

Міністерство освіти і науки України
Національний університет кораблебудування
імені адмірала Макарова
Херсонський навчально-науковий інститут

Кафедра автоматики та електроустаткування

T7638



ЗАТВЕРДЖЕНО
Заступник директора з
навчальної роботи
к.т.н., проф. Дудченко О.М.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Program of the Discipline

МІКРОПРОЦЕСОРНІ КОМПЛЕКСИ І СИСТЕМИ ДІАГНОСТИКИ, КОНТРОЛЮ ТА КЕРУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЧНИМИ ПРОЦЕСАМИ

**Microprocessor complexes and systems of diagnostics,
control and management of technological processes**

рівень вищої освіти *перший (бакалаврський)*

тип дисципліни *обов'язкова*

мова викладання *українська*

Херсон – 2023

Робоча програма навчальної дисципліни «Мікропроцесорні комплекси і системи діагностики, контролю та керування технологічними процесами» є однією із складових комплексної підготовки фахівців галузі знань 15 «Автоматизація та приладобудування», спеціальність 151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології», освітньо-професійна програма «Автоматизоване управління технологічними об'єктами та комплексами».

«27» серпня 2023 року. – 27 с.

Розробник: Надточій В.А., к.т.н., доцент.

Проект робочої програми навчальної дисципліни «Мікропроцесорні комплекси і системи діагностики, контролю та керування технологічними процесами» узгоджено з гарантом освітньо-професійної програми

Гарант освітньо-професійної програми

«Автоматизоване управління технологічними об'єктами та комплексами»

канд. техн. наук, доцент



В.А. Надточій

Проект робочої програми навчальної дисципліни «Мікропроцесорні комплекси і системи діагностики, контролю та керування технологічними процесами» розглянуто на засіданні кафедри автоматичного та електроустаткування.

Протокол № 01 від «28» серпня 2023 р.

В.о. завідувача кафедри



А.В. Надточій

Робоча програма навчальної дисципліни «Мікропроцесорні комплекси і системи діагностики, контролю та керування технологічними процесами» затверджена методичною радою ХННІ НУК.

Протокол № 01 від «29» серпня 2023 р.

Голова МР ХННІ НУК



О.М. Дудченко

© ХННІ НУК, 2023 рік

ЗМІСТ

Вступ	4
1. Опис навчальної дисципліни	5
2. Мета вивчення навчальної дисципліни	6
3. Передумови для вивчення дисципліни	6
4. Очікувані результати навчання	6
5. Програма навчальної дисциплін.....	7
6. Методи навчання, засоби діагностики результатів навчання та методи їх демонстрування	14
7. Форми поточного та підсумкового контролю.....	15
8. Критерії оцінювання результатів навчання	20
9. Засоби навчання	21
10. Рекомендовані джерела інформації	21
Додаток.....	23

ВСТУП

Анотація

Робочою програмою навчальної дисципліни «Мікропроцесорні комплекси і системи діагностики, контролю та керування технологічними процесами» передбачено засвоєння сучасних принципів організації мікропроцесорних пристроїв керування, засвоєння основ проектування систем на основі програмованих логічних контролерів, формування уміння використовувати спеціальні програмні засоби проектування автоматизованих систем на основі мікропроцесорних систем; використання апаратних та програмних засобів систем автоматизації, проектування та використання автоматизованих систем збору даних.

Дисципліна «Мікропроцесорні комплекси і системи діагностики, контролю та керування технологічними процесами» носить міждисциплінарний характер, вона забезпечує підготовку здобувачів вищої освіти до вивчення навчальних дисциплін «Системи керування технологічними об'єктами і енерготехнічними процесами», «Технічні системи штучного інтелекту», «Алгоритмічні мови і програмування мікроконтролерів».

Ключові слова: мікропроцесорні пристрої, мікропроцесорна автоматика, програмовані засоби автоматички.

Annotation

The work program of the educational discipline «Microprocessor complexes and systems of diagnostics, control and control of technological processes» provides for the assimilation of modern principles of the organization of microprocessor control devices, the assimilation of the basics of designing systems based on programmable logic controllers, the formation of the ability to use special software tools for the design of automated systems based on microprocessor systems; use of hardware and software of automation systems, design and use of automated data collection systems.

The discipline «Microprocessor complexes and systems of diagnostics, control and management of technological processes» is interdisciplinary in nature, it provides the preparation of students of higher education to study the educational disciplines «Management systems of technological objects and energy engineering processes», «Technical systems of artificial intelligence», «Algorithmic languages and programming of microcontrollers».

Keywords: microprocessor devices, microprocessor automation, programmable automation tools.

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність (освітня програма), освітній рівень	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів – 12	Галузь знань 15 – Автоматизація та приладобудування	Обов'язкова	
Модулів – 3		Рік підготовки	
Змістових модулів – 3		3-й, 4-й	3-й, 4-й
Електронна адреса на сайті ХННІ НУК: http://www.kb.nuos.edu.ua/Licensing%20and%20accreditation%20specialties/b-automation-and-computer-integrated-technologies-b.html	Спеціальність 151 – «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології» Освітня програма «Автоматизоване управління технологічними об'єктами та комплексами»	Семестри	
Індивідуальне науково-дослідне завдання - Курсовий проект		6-й, 7-й, 8-й	6-й, 7-й, 8-й
Загальна кількість годин - 360		Лекції	
		6,7,8 семестр - 90 год.	28 год.
		Практичні	
		6,7,8 семестр - 45 год.	22 год.
	Лабораторні		
		6,7,8 семестр - 45 год.	10 год.
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних: 6, 7, 8 семестр – 4; самостійної роботи студента: 6, 7, 8 семестр – 4.	Освітній рівень: перший (бакалаврський)	Самостійна робота	
		6,7,8 семестр - 180 год.	300 год.
		Індивідуальні завдання: год.	
		-	
		Види контролю: 6,7,8 семестр – екзамен, 8 семестр - курсовий проект	
		Форма контролю: комбінована (письмовий контроль, тестовий контроль)	

2. Мета вивчення навчальної дисципліни

Метою вивчення навчальної дисципліни «Мікропроцесорні комплекси і системи діагностики, контролю та керування технологічними процесами» є формування у здобувачів вищої освіти відповідно до освітньої програми таких компетентностей:

1) інтегральну компетентність:

- здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми, що характеризуються комплексністю та невизначеністю умов, під час професійної діяльності у галузі автоматизації або у процесі навчання, що передбачає застосування теорій та методів галузі;

2) загальні компетентності:

ЗК01. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК04. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.

ЗК05. Здатність до пошуку, опрацювання та аналізу інформації з різних джерел.

3) професійні компетентності:

ФК11. Здатність застосовувати знання математики, в обсязі, необхідному для використання математичних методів для аналізу і синтезу систем автоматизації.

ФК16. Здатність використовувати для вирішення професійних завдань новітні технології у галузі автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологій, зокрема, проектування багаторівневих систем керування, збору даних та їх архівування для формування бази даних параметрів процесу та їх візуалізації за допомогою засобів людино-машинного інтерфейсу.

ФК17. Здатність обґрунтовувати вибір технічної структури та вміти розробляти прикладне програмне забезпечення для мікропроцесорних систем керування на базі локальних засобів автоматизації, промислових логічних контролерів та програмованих логічних матриць і сигнальних процесорів.

ФК22*. Здатність планувати і розробляти проекти у сфері автоматизації технологічних об'єктів та процесів у різних галузях діяльності, здійснювати програмне, математичне, інформаційне та організаційне забезпечення.

3. Передумови для вивчення дисципліни

Передумовами для вивчення даної дисципліни є дисципліни: «Вища математика», «Фізика», «Теоретичні основи електротехніки», «Проектування цифрових пристроїв автоматики», «Основи теорії електроприводів», «Основи автоматичного регулювання і управління».

4. Очікувані результати навчання

Вивчення навчальної дисципліни передбачає формування та розвиток у здобувачів вищої освіти таких результатів навчання:

ПР01. Знати лінійну та векторну алгебру, диференціальне та інтегральне числення, функції багатьох змінних, функціональні ряди, диференціальні рівняння для функції однієї та багатьох змінних, операційне числення, теорію

функції комплексної змінної, теорію ймовірностей та математичну статистику, теорію випадкових процесів в обсязі, необхідному для користування математичним апаратом та методами у галузі автоматизації.

ПР03. Вміти застосовувати сучасні інформаційні технології та мати навички розробляти алгоритми та комп'ютерні програми з використанням мов високого рівня та технологій об'єктно-орієнтованого програмування, створювати бази даних та використовувати інтернет-ресурси.

ПР04. Розуміти суть процесів, що відбуваються в об'єктах автоматизації (за галузями діяльності) та вміти проводити аналіз об'єктів автоматизації і обґрунтовувати вибір структури, алгоритмів та схем керування ними на основі результатів дослідження їх властивостей.

ПР05. Вміти застосовувати методи теорії автоматичного керування для дослідження, аналізу та синтезу систем автоматичного керування.

ПР06. Вміти застосовувати методи системного аналізу, моделювання, ідентифікації та числові методи для розроблення математичних та імітаційних моделей окремих елементів та систем автоматизації в цілому, для аналізу якості їх функціонування із використанням новітніх комп'ютерних технологій.

ПР09. Вміти проектувати багаторівневі системи керування і збору даних для формування бази параметрів процесу та їх візуалізації за допомогою засобів людино-машинного інтерфейсу, використовуючи новітні комп'ютерно-інтегровані технології.

ПР012. Вміти використовувати різноманітне спеціалізоване програмне забезпечення для розв'язування типових інженерних задач у галузі автоматизації, зокрема, математичного моделювання, автоматизованого проектування, керування базами даних, методів комп'ютерної графіки.

ПР15*. Вміти застосовувати на практиці інструментальні засоби для реалізації і модернізації систем автоматизації технологічних об'єктів та комплексів промислових підприємств і підприємств морегосподарського комплексу.

5. Програма навчальної дисципліни

Модуль 1.

Змістовий модуль 1.

Тема 1. Інформаційні основи мікропроцесорних пристроїв.

1.1 Історія виникнення мікропроцесорних пристроїв.

1.2 Поняття інформації, види сигналів.

1.3 Кодування інформації.

Джерела інформації: [1-18].

Тема 2. Логічні основи мікропроцесорної техніки.

2.1 Булева алгебра.

2.2 Поняття елементів мікропроцесорних пристроїв.

Джерела інформації: [1-18].

Тема 3. Елементна база мікропроцесорних пристроїв.

3.1 Система логічних елементів.

- 3.1.1 Елемент ЧИ.
- 3.1.2 Елемент І.
- 3.1.3 Елемент НІ.
- 3.1.4 Тригери.
- 3.2 Послідовні (накопичувальні) пристрої.
- 3.2.1 Лічильники й дільники.
- 3.2.2 Регістри.
- 3.3 Комбінаційні функціональні схеми.
- 3.3.1 Дешифратори.
- 3.3.2 Шифратори.
- 3.3.3 Мультиплексори.
- 3.3.4 Демультиплексори.
- 3.3.5 Компаратори.
- 3.3.6 Підсилювачі.

Джерела інформації: [1-18].

Тема 4. Основи мікропроцесорних пристроїв автоматики.

- 4.1 Арифметичні основи МПП.
- 4.1.1 Принципи побудови систем числення.
- 4.1.2 Переведення чисел з однієї системи в іншу.
- 4.2 Арифметичні операції.

Джерела інформації: [1-18].

Тема 5. Мікропроцесорна автоматика на технологічних об'єктах.

- 5.1 Архітектура і структура МП системи керування.
- 5.2 Пристрої на базі комп'ютерів і мікро-ЕОМ.
- 5.3 Структура мікроконтролера системи керування.
- 5.4 Принцип програмного керування.

Джерела інформації: [1-18].

Тема 6. Елементи МПП автоматики і їх характеристика .

- 6.1 Процесори.
- 6.2 Мікропроцесори.
- 6.3 Архітектура мікропроцесорів.
- 6.4 Мікропроцесорні комплекти.
- 6.5 Архітектура однокристального мікроконтролера.
- 6.6 Функціональні структури МПП.
- 6.7 Адресний простір МП і МК.
- 6.8 Пам'ять внутрішня і зовнішня.

Джерела інформації: [1-18].

Модуль 2

Змістовий модуль 2.

Тема 7. Програмована автоматика на базі мікропроцесорів.

- 7.1 Функціонування МП у часі.
- 7.2 Формати команд і даних.

- 7.3 Мова асемблеру.
- 7.4 Призначення програм і етапи їх створення.
- 7.5 Структура програмного забезпечення.
- 7.6 Алгоритми і правила їх складання.
- 7.7 Система команд МП.
- 7.8 Способи адресації.

Джерела інформації: [1-18].

Тема 8. Програмування МПП на мовах високого рівня.

- 8.1 Особливості реалізації мов високого рівня.
- 8.2 Програмування на мові СІ.
- 8.3 Системи проектування програм.

Джерела інформації: [1-18].

Тема 9. Пристрої зв'язку з об'єктом керування.

- 9.1 Характеристики мікропроцесорних систем.
- 9.2 Загальна характеристика інтерфейсів.
- 9.3 Підсистеми перетворення сигналів в МПП.
- 9.4 Послідовний і паралельний інтерфейси МПП.
 - 9.4.1 Загальна характеристика інтерфейсів.
 - 9.4.2 Програмований послідовний інтерфейс.
 - 9.4.3 Програмований паралельний інтерфейс.
 - 9.4.4 Послідовна універсальна шина (USB).

Джерела інформації: [1-18].

Тема 10. Приклади складання програм.

- 10.1 Програма на асемблері.
- 10.2 Програма на BASIC.
- 10.3 Програма на С.

Джерела інформації: [1-18].

Тема 11. Програмовані засоби автоматики.

- 11.1 Автоматична система контролю.
- 11.2 Позиційний одноканальний керуючий пристрій.
- 11.3 8 - канальний керуючий пристрій.
- 11.4 Система АПВ тягової підстанції.
- 11.5 Арм оператора МПК депо.
- 11.6 Мікроконтролер діагностики устаткування.

Джерела інформації: [1-18].

Тема 12. Забезпечення надійності мікропроцесорних пристроїв.

- 12.1 Характеристики експлуатаційної надійності.
 - 12.2 Методи підвищення надійності мікропроцесорних керуючих систем автоматики.
 - 12.3 Організація технічного обслуговування МПП.
- Джерела інформації: [1-18].

Модуль 3

Змістовий модуль 3. Курсовий проект

Визначення теми курсового проекту та складання плану. Затвердження теми і плану курсового проекту в керівника. Підбір і вивчення рекомендованої літератури. Складання бібліографії. Збір та обробка фактичних і статистичних даних. Класифікація, систематизація та опрацювання даних згідно з послідовністю розділів плану курсового проекту. Проведення розрахунків, обґрунтування пропозицій, побудова таблиць та графіків, формування висновків та здійснення редагування. Написання тексту і оформлення курсового проекту. Захист курсового проекту.

5.1. Тематичний план навчальної дисципліни

Назва змістових модулів і тем дисципліни	Кількість годин									
	Разом	Денна форма навчання				Разом	Заочна форма навчання			
		у тому числі					у тому числі			
		Лекції	Лабор/ робота	Практична робота	Самостійна робота		Лекції	Лабор/ робота	Практична робота	Самостійна робота
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Модуль 1										
Змістовий модуль 1.										
Тема 1. Інформаційні основи мікропроцесорних пристроїв	20	7	3	3	7	20	2		1	17
Тема 2. Логічні основи мікропроцесорної техніки	20	7	3	3	7	20	2		1	17
Тема 3. Елементна база мікропроцесорних пристроїв	20	7	3	3	7	22	2	1	2	17
Тема 4. Основи мікропроцесорних пристроїв автоматики	24	8	4	4	8	23	2	1	2	18
Тема 5. Мікропроцесорна автоматика на технологічних об'єктах	24	8	4	4	8	24	3	1	2	18
Тема 6. Елементи МПП автоматики і їх характеристика	24	8	4	4	8	24	3	1	2	18
Разом за змістовим модулем 1	132	45	21	21	45	133	14	4	10	105
Модуль 2										
Змістовий модуль 2.										
Тема 7. Програмована автоматика на базі мікропроцесорів	22	7	4	4	7	22	2	1	2	17
Тема 8. Програмування МПП на мовах високого рівня	22	7	4	4	7	22	2	1	2	17
Тема 9. Пристрої зв'язку з об'єктом керування	22	7	4	4	7	22	2	1	2	17
Тема 10. Приклади складання програм	24	8	4	4	8	23	2	1	2	18
Тема 11. Програмовані засоби автоматики	24	8	4	4	8	24	3	1	2	18
Тема 12. Забезпечення надійності мікропроцесорних пристроїв	24	8	4	4	8	24	3	1	2	18
Разом за змістовим модулем 2	138	45	24	24	45	137	14	6	12	105

Продовження таблиці

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Модуль 3										
Змістовий модуль 3. Курсовий проект										
1. Визначення теми курсового проекту та складання плану. Затвердження теми і плану курсового проекту в керівника	10	-	-	-	10	10	-	-	-	10
2. Підбір і вивчення рекомендованої літератури. Складання бібліографії. Коригування плану курсового проекту	20	-	-	-	20	20	-	-	-	20
3. Збір та обробка фактичних і статистичних даних. Класифікація, систематизація та опрацювання даних згідно з послідовністю розділів плану курсового проекту	20	-	-	-	20	20	-	-	-	20
4. Проведення розрахунків, обґрунтування пропозицій, побудова таблиць та графіків, формування висновків та здійснення редагування. Уточнення планів з урахуванням матеріалу	20	-	-	-	20	20	-	-	-	20
5. Консультація з питань оформлення курсового проекту. Написання тексту і оформлення курсового проекту. Підготовка до захисту курсового проекту. Консультація з різних загальних питань	20	-	-	-	20	20	-	-	-	20
6. Захист курсового проекту	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Разом за змістовим модулем 7	90	-	-	-	90	90	-	-	-	90
Усього годин	360	90	45	45	180	360	28	10	22	300

Примітка: для здобувачів вищої освіти заочної форми навчання читаються оглядові лекції за темами модулів в обсягах відповідно до таблиці.

5.2 Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		Денна форма	Заочна форма
1	Системи числення	3	
2	Синтез безконтактних логічних пристроїв	3	
3	Складання схеми електричного пристрою для технологічних об'єктів	3	1
4	Синтез логічної схеми на елементах логіки	3	1
5	Формувач дискретного інформаційного сигналу	3	
6	Формувач нормалізованого інформаційного сигналу	3	1
7	Кодування дискретної інформації	3	1
8	Аналого-цифровий і цифро-аналоговий перетворювачі в системах автоматики технологічних об'єктів	3	1
9	Логічні й арифметичні дії в МП	3	
10	Логічний синтез формувача керуючих величин	3	1
11	Дослідження виконавчих елементів	3	
12	Дослідження АПВ і пророблення блок-схеми алгоритму для технологічних об'єктів	3	1
13	Розробка програми керування технологічних об'єктів на базі мікропроцесора	3	1
14	Програмування позиційного пристрою автоматики	3	1
15	Програмування пристроїв автоматики	3	1
Разом		45	10

5.3. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		Денна форма	Заочна форма
1	Інформаційні основи мікропроцесорних пристроїв	3	1
2	Логічні основи мікропроцесорної техніки	3	1
3	Елементна база мікропроцесорних пристроїв	3	2
4	Основи мікропроцесорних пристроїв автоматики	4	2
5	Мікропроцесорна автоматика на технологічних об'єктах	4	2
6	Елементи МПП автоматики і їх характеристика	4	2
7	Програмована автоматика на базі мікропроцесорів	4	2
8	Програмування МПП на мовах високого рівня	4	2
9	Пристрої зв'язку з об'єктом керування	4	2
10	Приклади складання програм	4	2
11	Програмовані засоби автоматики	4	2
12	Забезпечення надійності мікропроцесорних пристроїв	4	2
Разом		45	22

5.4. Розподіл годин самостійної роботи

№ з/п	Вид роботи	Кількість годин		
		Норматив	Денна форма	Заочна форма
1	2	3	4	5
1	Підготовка до лекційних занять	1-3 год /1 лекцію	24	42
2	Підготовка до практичних занять	1-3 год /1 заняття	24	42
3	Підготовка до лабораторних занять	1-3 год/1 заняття	27	36

1	2	3	4	5
4	Підготовка до поточного модульного контролю	підготовка до контрольних заходів – 5 (30) год. на 1 захід	10	-
5	Підготовка до екзамену		5	30
6	Виконання контрольної роботи	мінімум 15 годин на 1 роботу	-	60
7	Виконання курсового проекту	90 год. на 1 роботу	90	90
Разом			180	300

6. Методи навчання, засоби діагностики результатів навчання та методи їх демонстрування

В якості методів навчання для всіх видів занять використовується:

- робота з літературою, як опрацювання різних видів джерел, спрямоване на формування нових знань, їх закріплення, вироблення вмінь і навичок та реалізацію контрольньо-корекційної функції в умовах формальної освіти;
- пояснення, як словесне розкриття причинно-наслідкових зв'язків і закономірностей у розвитку природи, людського суспільства і людського мислення.

Для лекційних занять застосовується:

- лекція, як усний виклад навчального матеріалу, що характеризується великим обсягом, складністю логічних побудов, сконцентрованістю розумових образів, доведень і узагальнень;
- ілюстрування, як показ та сприйняття предметів, процесів і явищ у їх символічному зображенні за допомогою плакатів, карт, портретів, фотографій, схем, репродукцій, звукозаписів тощо;
- відеометод, як використання відеоматеріалів для активізації наочно чуттєвого сприймання, що забезпечує більш легке і міцне засвоєння знань в їх образно-понятійній цілісності та емоційній забарвленості.

Для лабораторних занять:

- лабораторна робота - метод поглиблення і закріплення теоретичних знань шляхом створення програм і отримання результатів роботи програми з використанням комп'ютерів;
- інструктаж - ознайомлення зі способами виконання завдань, інструментами, матеріалами, технікою безпеки та організацію робочого місця.

Для практичних занять застосовується:

- практична робота, як метод поглиблення і закріплення теоретичних знань та перевірки наукових висновків.

Засобами оцінювання та методами демонстрування результатів навчання є:

- звіти з виконання лабораторної роботи та презентації результатів виконаних лабораторних робіт на комп'ютері (або письмовий контроль результатів);
- усні відповіді на практичних заняттях;
- поточний модульний контроль у формі тестування;
- контрольні роботи (для здобувачів вищої освіти заочної форми навчання);
- курсовий проект;
- екзамен.

7. Форми поточного та підсумкового контролю

Досягнення здобувача вищої освіти оцінюються за 100-бальною системою університету.

Підсумкова оцінка навчального курсу включає в себе оцінки з поточного контролю і оцінки заключного екзамену.

Питома вага заключного екзамену в загальній системі оцінок – 40 балів. Право здавати заключний екзамен дається здобувачу вищої освіти, якій з урахуванням максимальних балів проміжних оцінок і заключного екзамену набирає не менше 60 балів. Підсумкова оцінка навчального курсу є сумою проміжних оцінок і оцінки екзамену.

Поточний контроль проводиться після вивчення кожного з модулів дисципліни. Він передбачає оцінювання теоретичної підготовки здобувачів вищої освіти із зазначеної теми (у тому числі, самостійно опрацьованого матеріалу) під час виконання завдань практичних та лабораторних робіт.

Семестровий підсумковий контроль з дисципліни проводиться після закінчення її вивчення у комбінованій формі проведення екзамену (тестування, задача та усна компонента).

При виставленні підсумкової оцінки (балів) з навчального курсу враховуються результати поточного контролю.

Виконання контрольної роботи є обов'язковою умовою для здобувачів вищої освіти, що навчаються за заочною формою. Завдання для контрольних робіт добираються з теоретичних питань і тестів, що охоплюють зміст робочої програми дисципліни.

Виконання курсового проекту є обов'язковою умовою для здобувачів вищої освіти, що навчаються за денною та заочною формою і має на меті поглиблення, узагальнення та закріплення знань, які здобувачі одержують у процесі навчання, а також застосування знань на практиці. Курсовий проект виконується самостійно і не входить до тижневого аудиторного навантаження здобувача. Виконання курсового проекту дає змогу здобувачу навчитися самостійно використовувати та узагальнювати теоретичні положення та інформаційні матеріали, формулювати власні погляди стосовно невирішених проблем та обґрунтовувати висновки і пропозиції, спрямовані на розв'язання їх.

Оцінювання курсового проекту проводиться окремо за 100-бальною системою університету.

Зарахування кредитів навчального курсу можливо тільки після досягнення результатів, запланованих РПНД, що виражається в одній з позитивних оцінок, передбачених чинним законодавством.

7.1. Форми контролю результатів навчальної діяльності здобувачів вищої освіти та їх оцінювання

Лабораторна робота

Бал	Критерії оцінювання
2,5	Робота виконана у встановлений термін. Виконана самостійно, чітко сформульовані цілі, завдання та гіпотеза досліджень. Застосовувалися коректні методи обробки отриманих результатів. У висновках проведена коректна інтерпретація результатів. Надані часткові усні відповіді на запитання стосовно теоретичних основ роботи.
2	Робота виконана у встановлений термін. Здобувач вищої освіти виконує практичну роботу згідно з інструкцією; в цілому правильно складає звіт та робить висновки. Здобувач вищої освіти відмовляється надавати усні запитання.
1,6	Робота виконана з порушенням встановлених термінів. Здобувач вищої освіти виконує практичну роботу згідно з інструкцією; складає звіт містить неточності у висновках та помилки. Надані повні усні відповіді на запитання стосовно теоретичних основ роботи.
1,2	Робота виконана з порушенням встановлених термінів. Здобувач вищої освіти виконує практичну роботу згідно з інструкцією; складений звіт містить неточності у висновках та помилки. Надані часткові усні відповіді на запитання стосовно теоретичних основ роботи.
1	Робота виконана з порушенням встановлених термінів. Здобувач вищої освіти виконує практичну роботу під керівництвом викладача; складений звіт містить неточності у висновках та помилки. Здобувач вищої освіти відмовляється надавати усні запитання.
0	Робота не виконувалася

Критерії оцінювання поточного модульного контролю знань здобувачів вищої освіти у формі тестування (для денної форми навчання)

Правильних відповідей, %	100	90	80	70	60	50	40	30	20	10
Бал	15	13	11	9	7	5	4	3	2	1

7.2. Узагальнюючі результати поточного контролю знань здобувачів вищої освіти за модулями та формами навчання

Форма контролю	Максимальна кількість балів	
	Денна форма	Заочна форма
Виконання лабораторних робіт	12 роб. × 2,5 бали = 30 балів	12 роб. × 2,5 бали = 30 балів
Поточний модульний контроль	2 МКР × 15 балів = 30 балів	-
Виконання контрольних робіт	-	2 роб. × 15 балів = 30 балів
Всього	60	60

Система нарахування рейтингових балів та критерії оцінювання контрольної роботи (для заочної форми навчання)

Бал	Критерії оцінювання
1	2
15	Робота виконана у встановлений термін. Матеріал викладено у достатньому обсязі, аргументовано і у правильній послідовності. Правильно сформульовані узагальнюючі висновки. Робота достатньо ілюстрована, оформлена акуратно, з дотриманням вимог до технічної документації. Під час захисту роботи здобувач вищої освіти вільно орієнтується в матеріалах
10	Робота виконана у встановлений термін. Матеріал викладено у достатньому обсязі, логічно. Використані рекомендовані джерела інформації. Правильно сформульовані узагальнюючі висновки. Робота оформлена акуратно, з дотриманням вимог до технічної документації. Під час захисту роботи здобувач вищої освіти орієнтується в матеріалах, у відповідях є неточності
7	Робота виконана з порушенням встановлених термінів. Матеріал викладено у правильній послідовності, але недостатньо повно. Недостатньо використані рекомендовані джерела інформації. Висновки сформульовані формально або не зв'язані з матеріалами роботи. В оформленні роботи є порушення вимог до технічної документації. Під час захисту роботи здобувач вищої освіти в цілому орієнтується в матеріалах, у відповідях є помилки та неточності
5	Робота виконана з порушенням встановлених термінів. Матеріал викладено безсистемно, висновки сформульовані формально або відсутні. Робота оформлена неохайно, з порушенням вимог до технічної документації. Під час захисту роботи здобувач вищої освіти слабо орієнтується в матеріалах, у відповідях є помилки
0	Роботу не виконано

Підсумковий контроль знань здобувачів вищої освіти у формі комплексного екзамену

Підсумковий контроль знань здобувачів вищої освіти складається з тестування, усної відповіді на два контрольних питання та задачі.

Критерії оцінювання тестування здобувачів вищої освіти

Правильних відповідей, %	100	90	80	70	60	50	40	30	20	10
Бал	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1

Критерії оцінювання задачі здобувачів вищої освіти

Бал	Критерії оцінювання
10	Рішення представлено повне, коректне, з чіткими поясненнями, відповідь правильна
8	Рішення представлено у вигляді формул, правильно використаних, але без пояснень, відповідь правильна
6	Рішення представлено повне, коректне, з чіткими поясненнями, відповідь неправильна у зв'язку із помилками при виконанні розрахунків
4	Рішення представлено у вигляді формул, правильно використаних, але без пояснень, відповідь неправильна у зв'язку із помилками при виконанні розрахунків
2	Рішення представлено неповне, більш ніж наполовину, правильна відповідь відсутня
0	Рішення не представлено взагалі або неповне, менш ніж наполовину

Критерії оцінювання усної відповіді здобувачів вищої освіти

Бал	Критерії оцінювання
1	2
10	Відповідь надана повна, ґрунтовна, чітка, при наданні відповіді представлені необхідні математичні викладки та схемні рішення, надані пояснення особливостей використання даного теоретичного знання на практиці, наведено приклади такого використання
7	Відповідь надана повна, ґрунтовна, але спостерігаються невпевненість та труднощі при відповідях на уточнюючі запитання, хоча при наданні відповіді представлені необхідні математичні викладки та схемні рішення, надані пояснення особливостей використання даного теоретичного знання на практиці, наведено приклади такого використання
5	Відповідь надана не повна, але висвітлено більше половини питання, спостерігаються невпевненість та труднощі при відповідях на уточнюючі запитання, представлені основні математичні залежності та схемні рішення, надані пояснення особливостей використання даного теоретичного знання на практиці, з наведенням прикладу такого використання виникли труднощі
3	Відповідь надана не повна, висвітлено менше половини питання, спостерігаються невпевненість та труднощі при відповідях на уточнюючі запитання, представлені деякі математичні залежності та схемні рішення, надані пояснення особливостей використання даного теоретичного знання на практиці, з наведенням прикладу такого використання виникли труднощі
1	Відповідь надана не повна, висвітлено менше половини питання, спостерігаються невпевненість та труднощі при відповідях на уточнюючі запитання, не в змозі представити математичні залежності та схемні рішення, а також пояснення особливостей використання даного теоретичного знання на практиці
0	Відповідь не надана взагалі або абсолютно не відповідає питанню

Оцінювання курсового проекту проводиться окремо за 100-бальною системою університету.

Критерії оцінювання курсового проекту

Параметри оцінювання	Кількість балів	Критерії оцінювання за бальною шкалою
1	2	3
Пояснювальна записка	40	Зміст роботи відповідає обраній темі; наявність чітко сформульованої проблеми; адекватність формулювання об'єкта, предмета, мети та задач дослідження; визначення ступеню розробленості проблеми дослідження; наявність посилань на використану літературу та відповідність оформлення роботи стандарту; адекватність обраних методів предмету дослідження, грамотне використання методів (процедура, обробка, інтерпретація результатів); використання методів математичної статистики; відповідність висновків меті та завданням дослідження. Робота виконувалась систематично та вчасно подана на перевірку науковому керівнику у відповідності із планом виконання курсового проекту
	35	Зміст роботи відповідає обраній темі; наявність чітко сформульованої проблеми; адекватність формулювання об'єкта, предмета, мети та задач дослідження; визначення ступеню розробленості проблеми дослідження; наявність посилань на використану літературу та відповідність оформлення роботи стандарту; адекватність обраних методів предмету дослідження, грамотне використання методів (процедура, обробка, інтерпретація результатів); використання методів математичної

1	2	3
		статистики; відповідність висновків меті та завданням дослідження. Робота виконувалась не систематично та подана на перевірку науковому керівнику з порушенням плану виконання курсового проекту
	30	Зміст роботи відповідає обраній темі; але має поверхневий аналіз, матеріал викладено непослідовно та необґрунтовано. Робота виконувалась не систематично та подана на перевірку науковому керівнику з порушенням плану виконання курсового проекту
	20	Робота, оформлена за вимогами, які пред'являються до курсових проектів, але має недостатньо критичний аналіз, матеріал викладено непослідовно та необґрунтовано. Основні тези роботи розкриті, але недостатньо обґрунтовані, нечітко сформульовано висновки, пропозиції і рекомендації
	15	Здобувач відтворює значну частину теоретичного матеріалу, виявляє знання і розуміння основних положень і лише за допомогою викладача може виправляти помилки, серед яких є значна кількість суттєвих
	5	Робота не носить дослідницького характеру, не має аналізу і не відповідає вимогам, які пред'являються до курсових проектів. У роботі немає висновків або вони носять декларативний характер
Ілюстративна частина	20	Презентація гарно організована, доповідь супроводжується ілюстративними матеріалами, матеріали ілюстрації підготовлені відповідно до вимог що висуваються
	15	Презентація гарно організована, доповідь супроводжується ілюстративними матеріалами, на які не завжди дано посилання у доповіді або ілюстративні матеріали оформлені з незначними зауваженнями
	10	Ілюстративні матеріали низької якості, в організації презентації спостерігається невпевненість
	5	Ілюстративні матеріали низької якості, в доповіді немає посилань на ілюстративні матеріали
Захист проекту	40	Доповідь логічно побудована, здобувач чітко та стисло викладає основні результати дослідження, показує глибокі знання з питань теми, оперує даними дослідження, вносить пропозиції по темі дослідження, під час доповіді вміло використовує презентацію, впевнено і докладно відповідає на поставлені запитання
	35	Здобувач спроможний чітко та стисло викласти основні результати дослідження, дає правильні відповіді на всі запитання, але не завжди упевнений в аргументації, чи не завжди коректно її формулює
	30	Здобувач спроможний чітко та стисло викласти основні результати дослідження, належно обґрунтовує положення роботи, але допускає неточності у відповідях на запитання
	25	Здобувач спроможний чітко та стисло викласти основні результати дослідження але допускає суттєві неточності у відповідях на запитання, не завжди належно обґрунтовує положення роботи
	20	Здобувач неупорядковано викладає основні результати дослідження, намагається дати відповідь на поставлені запитання і робить спроби аргументувати положення роботи

1	2	3
	15	Здобувач непорядковано викладає основні результати дослідження робить спроби аргументувати положення роботи, надає неповні, поверхові, необґрунтовані відповіді на поставлені питання
	10	Здобувач демонструє задовільні знання з теми дослідження, але не може впевнено й чітко відповісти на додаткові запитання членів комісії, та належно обґрунтувати положення роботи
	5	Здобувач непорядковано викладає основні результати дослідження, не спроможний дати відповідь на запитання, відстоювати свою позицію

8. Критерії оцінювання результатів навчання

№ змістового модуля	Тема	Денна форма		Заочна форма	
		Вид роботи	Кількість балів	Вид роботи	Кількість балів
ЗМ 1	T1	Лабораторна робота № 1	2,5	Лабораторна робота № 1	2,5
	T2	Лабораторна робота № 2	2,5	Лабораторна робота № 2	2,5
	T3	Лабораторна робота № 3	2,5	Лабораторна робота № 3	2,5
	T4	Лабораторна робота № 4	2,5	Лабораторна робота № 4	2,5
	T5	Лабораторна робота № 5	2,5	Лабораторна робота № 5	2,5
	T6	Лабораторна робота № 6	2,5	Лабораторна робота № 6	2,5
	-	-	-	Контрольна робота	15
ПМК 1			15	-	-
ЗМ 2	T7	Лабораторна робота № 7	2,5	Лабораторна робота № 7	2,5
	T8	Лабораторна робота № 8	2,5	Лабораторна робота № 8	2,5
	T9	Лабораторна робота № 9	2,5	Лабораторна робота № 9	2,5
	T10	Лабораторна робота № 10	2,5	Лабораторна робота № 10	2,5
	T11	Лабораторна робота № 11	2,5	Лабораторна робота № 11	2,5
	T12	Лабораторна робота № 12	2,5	Лабораторна робота № 12	2,5
	-	-	-	Контрольна робота	15
ПМК 2			15	-	-
Підсумковий контроль	Екзамен, в т.ч.		40	Екзамен, в т.ч.	40
	Тестування		10	Тестування	10
	Задача		10	Задача	10
	Усна відповідь		20	Усна відповідь	20
	Сума		100		100

Схема оцінювання курсового проекту здобувачів вищої освіти (для денної та заочної форм навчання)

№ модуля	Параметри оцінювання	Кількість балів
ЗМ 3	Пояснювальна записка	40
	Ілюстративна частина	20
	Захист проекту	40
Разом		100

9. Засоби навчання

Технічні засоби навчання: мультимедійний проектор, персональні комп'ютери з підключенням до мережі Інтернет.

При проведенні занять за дистанційною формою навчання використовуються дистанційні платформи й інформаційно-комунікаційні технології (Moodle, Google Classroom, DingTalk, ZOOM Cloud Meetings, Skype, Viber, WeChat, Telegram, соціальні мережі тощо).

10. Рекомендовані джерела інформації

Основна література

1. Грабко В. В., Кучерук В. Ю., Возняк О. М. Мікропроцесорні системи керування електроприводами. Навчальний посібник. Вінниця: ВНТУ, 2009. 146 с.
2. Гришук Ю.С. Мікропроцесорні пристрої: навчальний посібник. Харків: НТУ «ХП», 2007. 280 с.
3. Єсаулов С. М. Мікропроцесорні пристрої на сучасних технологічних об'єктах. Конспект лекцій із завданнями практичних робіт. С. М. Єсаулов, О. Ф. Бабічева; Харк. нац. акад. міськ. госп-ва. – Х.: ХНАМГ, 2011. 135с.
4. Єсаулов С.М. Методичні вказівки до самостійного вивчення курсу «Елементи систем автоматики і мікропроцесорної техніки». – Харків: ХНАМГ, 2005. 55 с.
5. Єсаулов С.М. Мікропроцесорні пристрої. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт. Харків: ХНАМГ, 2006. 66 с.
6. Єсаулов С.М. Периферійні компоненти мікропроцесорних пристроїв. Методичні вказівки до виконання контрольної та самостійної робіт. Харків: ХНАМГ, 2007. 63 с.
7. Конспект лекцій з дисципліни «Основи мікропроцесорної техніки» для студентів спеціальності 141 – Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка освітня програма «Електромеханічні системи автоматизації та електропривод» усіх форм навчання. Частина I. / Укл: О.С. Назарова, В.В. Осадчий – Запоріжжя: НУ «Запорізька політехніка», 2022. 42 с.
8. Локазюк В. М., Поморова О. В., Домінов А. О. Інтелектуальне діагностування мікропроцесорних пристроїв та систем: навч. посібник для вузів. К.: «Такі справи», 2001. 286 с.
9. Ніколаєнко А.М., Міняйло Н.О. Мікропроцесорні та програмні засоби автоматизації: навчальний посібник. Запоріжжя, ЗДІА, 2011. 444 с.

Допоміжна література

10. Автоматизація технологічних процесів / В. М. Скіданов; Київський національний ун-т будівництва і архітектури. К. : КНУБА, 2008. 80 с.
11. Логічний синтез дискретних схем автоматики : навч. посіб. для студ. вищ. навч. закл., які навч. за напрямом «Електромеханіка» / О. В. Ковальчук ; Національний технічний ун-т України «Київський політехнічний ін-т». К. : НТУУ «КПІ», 2008. 168 с.
12. Мікроелектронні засоби програмного / І. О. Фурман [та ін.] ; заг. ред. І. О. Фурман. Х. : Факт, 2007. 486 с.
13. Мікроконтролери для транспортних і промислових застосувань: архітектура та програмування / О. П. Алексієв; Харківський національний автомобільно-дорожній ун-т. – Х., 2004. – 156 с.
14. Мікропроцесорна техніка / С. Ю. Бочаров ; Національний ун-т водного господарства та природокористування. Рівне, 2006. 163 с.
15. Мікропроцесорні пристрої / Ю. С. Гришук ; Національний технічний ун-т «Харківський політехнічний ін-т». Х. : НТУ «ХПІ», 2008. 348 с.
16. Проектування мікропроцесорних засобів автоматики / А. Я. Кулик [та ін.] ; заг. ред. А. Я. Кулик ; Вінницький держ. технічний ун-т. – Вінниця : ВДТУ, 2001. 136 с.
17. Промислові контролери / І. В. Ельперін; Національний ун-т харчових технологій. – К. : НУХТ, 2003. 319 с.
18. Спеціалізовані мікроконтролерні системи. Теорія і практика / Є. І. Сокол [та ін.]; Національний технічний ун-т «Харківський політехнічний ін-т». Х. : НТУ «ХПІ», 2007. 252 с.

Інформаційні ресурси в Інтернеті

19. Національна бібліотека України ім. В.І. Вернадського. URL: <http://www.nbuv.gov.ua>.
20. Офіційний сайт Верховної Ради України. URL: <http://www.rada.gov.ua>.
21. Офіційний сайт ХННІ НУК. URL: <http://kb.nuos.edu.ua>.

Розробник:

к.т.н., доцент кафедри

автоматики та електроустаткування



В.А. Надточій

Питання для модульного контролю знань

Контрольні питання до 1-го модуля

1. Чому засоби автоматики називаються мікропроцесорними?
2. Що таке сигнал?
3. Поясніть принципи формування інформаційного сигналу.
4. У чому різниця між одно- і багатовимірними технологічними об'єктами на транспорті?
5. Наведіть приклади джерел кількісної і якісної інформації на транспорті.
6. Поясніть особливості аналогових інформаційних сигналів, наведіть приклади їх формування на транспорті.
7. Що таке випадкові сигнали?
8. Поясніть принципи формування логічних сигналів, наведіть приклади їх формування на транспорті.
9. У чому особливості детерменірованих джерел інформації?
10. Поясніть кількість міри інформації – біт, байт, Кбайт та ін.
11. Які існують заходи вимірювання інформації?
12. Поясніть поняття кодування інформації в МПП.
13. Поясніть на прикладах принципи формування в МПП пристроях автоматики послідовного і паралельного кодів.
14. Чому представлення первинного сигналу називають часово-імпульсним?
15. Поясніть числово-імпульсний принцип формування сигналу.
16. У чому особливості імпульсно-кодового представлення інформаційних сигналів?
17. Охарактеризуйте основні системи числення, які використовуються в МПП.
18. Запишіть число 100D у BIN – коді.
19. Поясніть призначення булевої алгебри.
20. Що таке булева операція?
21. Поясніть логіку типових булевих операцій.
22. Які існують способи завдання булевих функцій?
23. Використовуючи приклад реалізації контактних схем на транспорті, поясніть логіку І.
24. Використовуючи реальний приклад, поясніть логіку ЧИ (АБО).
25. У чому сенс логіки НІ?
26. Поясніть призначення таблиці істинності.
27. Для чого використовують мінімізацію булевих виразів?
28. Що таке інтегральна мікросхема?
29. Охарактеризуйте класифікаційні ознаки елементів МПП.
30. Поясніть роботу логічних елементів ЧІ І, НІ.
31. Поясніть роботу асинхронного RS-тригера.
32. Поясніть роботу синхронного RS-тригера.

33. Поясніть, чому JK-тригер називають універсальним.
34. Укажіть на відмінності між тригерами типів JK, D, T.
35. Що таке послідовнісні пристрої?
36. Поясніть роботу лічильника й дільника.
37. Поясніть області застосування лічильників у МПП.
38. Поясніть будову і роботу регістрів у МПП.
39. Що таке комбінаційні пристрої?
40. Поясніть призначення і будову дешифратора.
41. Наведіть класифікацію дешифраторів.
42. Поясніть відомі приклади застосування дешифраторів у МПП.
43. Поясніть призначення шифраторів у МПП.
44. Що таке мультиплексор?
45. Поясніть роботу пристрою з мультиплексором.
46. Що таке демультимплексор?
47. На прикладі поясніть доцільність використання демультимплексора.
48. Що таке компаратор?
49. Де використовуються компаратори на транспорті?
50. Поясніть призначення підсилювачів у МПП.
51. Наведіть приклад нормалізатора інформаційного сигналу з підсилювачем.
52. Поясніть призначення підсилювачів у пристроях дискретного керування потужними виконавчими елементами на транспорті.
53. Запропонуйте схему передачі n 2 команд керування на n ВЕ, використовуючи логічні елементи.
54. Що таке система числення?
55. Які існують системи числення?
56. Поясніть принцип створення позиційних систем числення.
57. Поясніть спосіб перетворення десяткового коду в бінарний.
58. Переведіть задане (DEC) число в BIN систему і перевірте результат.
59. Переведіть задане (HEX) число в BIN систему і перевірте результат.
60. Що таке операнд?
61. Поясніть функції АЛП в МПП.
62. Поясніть операції додавання, віднімання, множення, зсуву.
63. Поясніть призначення прямого і оберненого кодів.
64. Дайте визначення архітектури МПП.
65. Дайте визначення структури МПП.
66. Дайте визначення технологічного об'єкта керування.
67. Поясніть режими функціонування МПП на ТО електротранспорту.
68. Поясніть найманівську архітектуру МПП.
69. Поясніть архітектуру комп'ютера і мікро-ЕОМ.
70. Що таке внутрішня пам'ять МПП?
71. Що відноситься до пристроїв ввід інформації МПП?
72. Що таке пристрої вивід інформації?
73. Перерахувати і пояснити призначення шин в МПП.
74. У чому особливості архітектури мікроконтролера?

75. Охарактеризуйте принцип програмного керування.
76. Поясніть особливості МПП з CISC архітектурою і їх застосування на об'єктах транспорту.
77. У чому особливості МПП з RISC архітектурою і їх застосування на транспорті?
78. Поясніть режими роботи МПП автоматики.
79. Що таке процесор?
80. Що таке центральний процесор?
81. Що таке пам'ять МПП?
82. Назвіть периферійні пристрої МП.
83. Охарактеризуйте архітектуру процесора.
84. Поясніть призначення АЛБ, ПК, РЗП, БФ процесора.
85. Що таке мікропроцесор?
86. Охарактеризуйте архітектуру мікропроцесора.
87. Охарактеризуйте структуру МП з акумулятором і стеком.
88. Назвіть типи мікропроцесорів.
89. Перелічіть режими роботи МП.
90. Поясніть призначення мікропроцесорних комплектів.
91. Охарактеризуйте склад мікропроцесорних пристроїв.
92. Перелічіть техніко-економічні переваги МП.
93. Поясніть структурну схему МК.
94. Які є функціональні структури МПП?
95. Що таке ПЛІС?
96. Поясніть адресний простір МП і МК.
97. Для чого призначена внутрішня пам'ять?
98. Для чого призначена зовнішня пам'ять?
99. Які принципи побудови постійної пам'яті?
100. Які переваги має динамічна пам'ять порівняно зі статичною?
101. Що таке кеш-пам'ять?
102. Поясніть призначення тег в кеш-пам'яті.
103. Що таке флеш-пам'ять?
104. Назвіть параметри пам'яті.

Контрольні питання до 2-го модуля

1. Поясніть призначення генератора тактових імпульсів в МПП.
2. Поясніть формати команд.
3. Охарактеризуйте мову асемблер.
4. Поясніть оператори мови асемблер.
5. Поясніть призначення програмних засобів.
6. Яке призначення операційної системи або програми монітор в МПП?
7. Які основні етапи створення програм?
8. Поясніть фазу створення програмних проектів.
9. Які існують алгоритми і етапи їх створення?
10. Поясніть призначення блок-схем програм.
11. Охарактеризуйте блок-схеми мікропрограм.

12. Назвіть і поясніть групи системи команд мови асемблер.
13. Охарактеризуйте список команд восьмирозрядного мікропроцесора.
14. Поясніть призначення програматорів.
15. Поясніть особливості мов високого рівня.
16. Що таке трансляція?
17. Що таке компіляція?
18. Поясніть можливості MBR Basic.
19. Поясніть популярність мови СІ.
20. Назвіть і поясніть етапи розробки програм на СІ.
21. Що таке компоновка програм?
22. Охарактеризуйте сучасні компілятори.
23. Що таке адаптер?
24. Що таке контролер?
25. Поясніть призначення послідовного інтерфейсу.
26. Поясніть асинхронний режим послідовного обміну даними.
27. Поясніть синхронний режим послідовного обміну даними.
28. Що таке інтерфейс RS232?
29. Дайте характеристику логічним "0" і "1" СОМ порта.
30. Поясніть призначення паралельного інтерфейсу.
31. Поясніть компоненти паралельного адаптера.
32. Що таке нестандартний режим LPT порта?
33. Дайте характеристику логічним "0" і "1" Centronics порта.
34. Що таке шина USB?
35. Які особливості USB шини в порівнянні з СОМ портом?
36. Які рівні уніфікованих сигналів використовуються в периферійних пристроях?
37. Як підключаються МПП з СОМ і LPT портами до USB шини?
38. Поясніть поля лістингу програми на асемблері.
39. Поясніть призначення концептуальної схеми алгоритму.
40. Поясніть призначення функціональної схеми алгоритму.
41. Як виглядає програма в пам'яті МПП?
42. Чи можна визначити час виконання програми, використовуючи її лістинг?
43. Який вигляд має лістинг програми на мові Basic?
44. Поясніть призначення слів RUN, PRINT, INPUT, FOR, GOTO, GOSUB, END.
45. Які особливості програмування на мові Сі?
46. Пояснити популярність мови Сі при програмуванні МПП автоматики.
47. Поясніть призначення підпрограм у програмах.
48. Що таке позиційний керуючий пристрій?
49. Як підключається виконавчий елемент до мікро-ЕОМ?
50. Поясніть особливості багатоканальних керуючих пристроїв.
51. Поясніть особливості сучасного програмування під ОС Windows.
52. Поясніть призначення інтерфейсу користувача Windows-додатків.

53. Охарактеризуйте відомі алгоритми систем автоматики на базі персональних комп'ютерів.

54. Охарактеризуйте особливості систем автоматики, що проектуються на базі мікроконтролерів.

55. Поясніть особливості LPT- і СОМ - портів ПК.

56. Які відомі мікропроцесорні системи автоматики, вживані на об'єктах електричного транспорту?

57. Поясніть причини відмови в системах автоматики.

58. Дайте характеристику періодам роботи МПП до їх відмови.

59. Які існують методи підвищення надійності МПП?

60. Поясніть особливості одно- і двопроцесорних керуючих систем.

61. Нарисуйте і поясніть структуру програмного забезпечення, стійкого до відмов.

62. Поясніть організацію технічного обслуговування МПП.

63. Що таке ремонтпридатність МПП?

64. Що таке коефіцієнт готовності?

65. Які основні види робіт з ТО МПП?

66. Як оформляються результати ТО МПП?