

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ КОРАБЛЕБУДУВАННЯ
імені адмірала Макарова

Навчально-науковий інститут автоматики та електротехніки
Кафедра програмованої електроніки, електротехніки і телекомунікацій

Код РПНД Т7237



ЗАТВЕРДЖЕНО

Проректор з науково-педагогічної
роботи

Слободян С.О.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
Program of the Discipline

Апаратно-програмні засоби відображення інформації
HARDWARE AND SOFTWARE MEANS FOR DISPLAYING
INFORMATION

рівень вищої освіти перший (бакалаврський)
перший (бакалаврський) / другий (магістерський)

тип дисципліни обов'язкова
обов'язкова/вибіркова

мова(и) викладання українська

Робоча програма навчальної дисципліни «Апаратно-програмні засоби відображення інформації» є однією із складових комплексної підготовки фахівців галузі знань 17 «Електроніка, автоматизація та електронні комунікації»

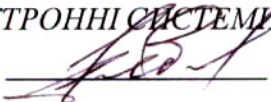
Спеціальності 171 «Електроніка»

освітня програма «Електронні системи»

" 20 " травня 2023 року. – 20 с.

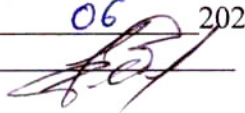
Розробник: Трибулькевич С.Л., ст. викладач кафедри ПЕЕТ

Проект робочої програми навчальної дисципліни «АПАРАТНО-ПРОГРАМНІ ЗАСОБИ ВІДОБРАЖЕННЯ ІНФОРМАЦІЇ» узгоджено з гарантом освітньої програми.

Гарант освітньої програми «ЕЛЕКТРОННІ СИСТЕМИ»
д.т.н., проф. Рябенський В.М. 

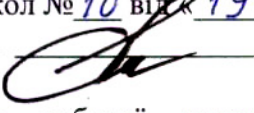
Проект робочої програми навчальної дисципліни «АПАРАТНО-ПРОГРАМНІ ЗАСОБИ ВІДОБРАЖЕННЯ ІНФОРМАЦІЇ» розглянуто на засіданні кафедри програмованої електроніки, електротехніки і телекомунікацій

Протокол № 11 від «06» 06 2023 р.

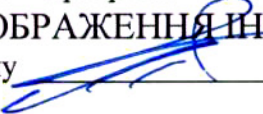
Завідувач кафедри ПЕЕТ  д.т.н., проф. Рябенський В.М.

Проект робочої програми навчальної дисципліни «АПАРАТНО-ПРОГРАМНІ ЗАСОБИ ВІДОБРАЖЕННЯ ІНФОРМАЦІЇ» розглянуто методичною радою Навчально-наукового інституту автоматики та електротехніки

Протокол № 10 від «19» 06 2023 р.

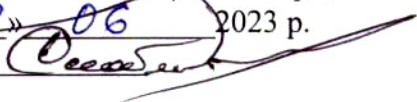
Голова  к.т.н., доцент Жук Д.О..

Проект робочої програми навчальної дисципліни «АПАРАТНО-ПРОГРАМНІ ЗАСОБИ ВІДОБРАЖЕННЯ ІНФОРМАЦІЇ» погоджено з навчальним відділом

Начальник відділу  к.т.н., доц. Лабарткава А.В.

Робоча програма навчальної дисципліни «АПАРАТНО-ПРОГРАМНІ ЗАСОБИ ВІДОБРАЖЕННЯ ІНФОРМАЦІЇ» затверджена Навчально-методичною радою НУК

Протокол № 5 від «28» 06 2023 р.

Голова НМР НУК 

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 дисципліни.....	7
6. Методи навчання, засоби діагностики результатів навчання та методів їх демонстрування	14
7. Форми поточного та підсумкового контролю.....	Ошибка! Закладка не определена.
8. Критерії оцінювання результатів навчання.....	19
9. Інструменти, обладнання та програмне забезпечення, використання яких передбачає навчальна дисципліна	20
10. Рекомендовані джерела інформації.....	21

ВСТУП

Анотація

Вивчення принципів побудови електронних систем з використанням сучасних засобів відображення інформації є необхідною умовою формування професійної компетентності, сприяє ефективнішому розвитку особистого інтелектуального потенціалу, а також є важливою передумовою формування практичних навичок з розробки електронних систем. Програма дисципліни має на меті вивчення теорії і оволодіння теорією і практикою розробки схем та програмного забезпечення для керування різними типами індикаторів, створення програм для мікроконтролерів, що керують напівпровідниковими, рідкокристалічними, електролюмінесцентними індикаторами, вивчення структури телевізійних засобів відображення інформації та принципів формування зображення.

Курс «Апаратно-програмні засоби відображення інформації» носить міждисциплінарний характер з використанням технічних засобів навчання, сучасних технологій оволодіння практичними навичками розробки мікропроцесорних систем відображення інформації та їх програмування, є обов'язковою для вивчення дисципліною фахової підготовки студентів.

Ключові слова: індикатор, світлодіод, рідкокристалічний дисплей, матричний індикатор, біжучий рядок, мультиплексне керування.

Abstract

Studying the principles of building electronic systems using modern means of displaying information is a prerequisite for the formation of professional competence, contributes to the more effective development of personal intellectual potential, and is an important prerequisite for developing practical skills in the development of electronic systems. The discipline program aims at studying the theory and mastering practical skills in the development of circuits and software for controlling various types of indicators, the creation of programs for microcontrollers that control semiconductor, liquid crystal, electroluminescent indicators, and the study of the structure of a television display.

The course "Hardware and software means for displaying information" is interdisciplinary with the use of technical means of education, modern technologies of mastering practical skills of development of microprocessor systems of displaying information and their programming, is obligatory for studying the discipline of professional training of students.

Key words: indicator, LED, liquid crystal display, matrix indicator, running line, multiplex control.

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність (освітня програма), освітній рівень	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів – 6	Галузь знань 17 «Електроніка, автоматизація та електронні комунікації»	Обов'язкова	Обов'язкова
Модулів – 1		Рік підготовки:	
Змістових модулів – 2		3-й	3-й
Електронний адрес РПНД на сайті Університету	Спеціальність – 171 Електроніка Освітня програма – Електронні системи	Семестр	
Індивідуальне науково-дослідне завдання: –		6-й	6-й
Загальна кількість годин: 180		Лекцій	
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 6; самостійної роботи студента – 6 .		30 год.	10 год.
		Практичні	
		30 год.	10 год.
		Лабораторні	
	Освітній рівень: перший (бакалаврський)	30 год.	10 год.
		Самостійна робота	
		90 год.	150 год.
		Індивідуальні завдання: не передбачено	
		Вид контролю: 6-й сем. – екзамен	
		Форма контролю: комбінована	

2. Мета вивчення навчальної дисципліни

Метою вивчення навчальної дисципліни «Апаратно-програмні засоби відображення інформації» є засвоєння студентами знань побудови сучасних індикаторів різних типів, рідкокристалічних дисплеїв, засобів відображення інформації колективного використання, зокрема телевізійних та проекційних систем, їх технічних характеристик, оволодіння уміннями і навичками їх практичного використання й програмування, та формування у студентів відповідно до освітньо-професійної програми таких компетентностей:

- ЗК1 – Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях;
- ЗК2 – Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності;
- СК2 – Здатність виконувати аналіз предметної області та нормативної документації, необхідної для проектування та застосування приладів, пристроїв та систем електроніки;
- СК8 – Здатність вирішувати інженерні задачі в галузі електроніки з урахуванням всіх аспектів розробки, проектування, виробництва, експлуатації та модернізації електронних приладів, пристроїв та систем.

3. Передумови для вивчення дисципліни

Передумовами для вивчення дисципліни є дисципліни: «Мікропроцесори».

4. Очікувані результати навчання

Вивчення навчальної дисципліни передбачає формування та розвиток у студентів таких результатів навчання:

- ПРН5 – Використовувати інформаційні та комунікаційні технології, прикладні та спеціалізовані програмні продукти для вирішення задач проектування та налагодження електронних систем, демонструвати навички програмування, аналізу та відображення результатів вимірювання та контролю.
- ПРН7 – Аналізувати складні цифрові та аналогові інформаційно-вимірювальні системи з розширеною архітектурою комп'ютерних та телекомунікаційних мереж з урахуванням специфікації вибраних технічних засобів електроніки та відповідної технічної документації.
- ПРН18 – Застосовувати методи математичного моделювання і оптимізації електронних систем для розробки автоматизованих та роботизованих виробничих комплексів.

5. Програма навчальної дисципліни

Змістовий модуль 1. Принципи побудови та програмування засобів відображення інформації.

Тема 1. Загальні відомості про індикатори та особливості їх побудови.

Лекція 1. Вступна. Роль і місце дисципліни “Апаратно-програмні засоби відображення інформації у підготовці сучасних спеціалістів з електроніки. Основні принципи формування та сприйняття інформаційних моделей. Інформаційна модель та формування її елементів. [1] с. 24-27; [4] розд. 1.

Лекція 2. Класифікація засобів відображення інформації (ЗВІ). Основні параметри індикаторів. Способи представлення інформації. Типи індикаторів. Основні терміни та визначення. Фізіологічні особливості сприйняття зорової інформації. Структура та основні технічні параметри індикаторів. [1] с. 5-23; [4] с. 16-29.

Лекція 3. Напівпровідникові знаковинтезуючі індикатори. Одиничні та багатоелементні напівпровідникові знаковинтезуючі індикатори, конструктивні модифікації. Багатокольорові світлодіоди, RGB- та SMD-світлодіоди. Драйвери напівпровідникових знаковинтезуючих індикаторів. [1] с. 28-81; [3] с. 43-78.

Лекція 4. Електролюмінісцентні та вакуумні люмінесцентні індикатори. Конструкція та керування люмінесцентними індикаторами. Статичне та мультиплексне керування. Індикатори з порошковим та тонкоплівковим люмінофором. [1] с. 141-160; [4] с. 72-81.

Тема 2. Спеціальні типи індикаторів та рідкокристалічні індикатори.

Лекція 5. Конструкція та принцип роботи вакуумних газорозрядних, електрохромних та електрофоретичних індикаторів. Способи керування яскравістю індикаторів: параметричне, часове та просторове керування. [1] с. 161-168; [4] с. 79-96; [5] с. 105-120.

Лекція 6. Принцип дії та конструктивні особливості рідкокристалічні індикаторів. Порівняння рідкокристалічного індикаторів (РКІ) з іншими типами індикаторів. Конструктивні схеми РКІ. РКІ рефлективного, трансрефлективного та трансмісивного типів. Методи керування рідкокристалічними індикаторами (частотний та фазовий). Алфавітно-цифрові та графічні рідкокристалічними модулі та їх конструктивні модифікації. [1] с. 169-184; [2] с. 51-53; [7] с. 49-72.

Лекція 7. Сполучення рідкокристалічних модулів з мікроконтролером. Схема підключення рідкокристалічного модуля до мікропроцесорної системи керування. Схема живлення та регулювання контрастності модулів. Режим передачі даних. Формування сигналів керування. Операції запису та зчитування даних. [1] с. 185-188; [2] с. 220-242.

Лекція 8. Алфавітно-цифрові рідкокристалічні модулі. Архітектура та система команд контролера HD44780. Архітектура та система команд контролера HD44780 рідкокристалічного модуля. Структурна схема контролера HD44780. Опис виводів та призначення сигналів керування. Послідовність

програмування та особливості керування рідкокристалічного модулем. Структура команд керування. [1] с. 189-218.

Змістовий модуль 2. Засоби відображення інформації колективного використання.

Тема 3. Телевізійні засоби відображення інформації.

Лекція 9. Терміни і визначення віщального телебачення (ВТБ). Основні параметри систем ВТБ. Телевізійне зображення: частота кадрів; частота полів; напрям розкладання зображення. Апаратура віщального телебачення. Основні параметри та види спотворень зображення. Модуляція несучої зображення. [1] с. 313-330.

Лекція 10. Стандартні системи кольорового телебачення. Модулюючі сигнали. Основні параметри телевізійних стандартів країн світу. Системи NTSC, PAL, SECAM. Функціональні схеми кодерів кожної з систем. [1] с. 330-357.

Лекція 11. Електронно-променеві трубки. Газорозрядні, рідкокристалічні екрани та електролюмінісцентні екрани. Конструкції екранів. Чорно-білі та кольорові електронно-променеві трубки. Порівняльна характеристика екранів різних типів (якість зображення, кут огляду). Принципи формування зображення та сфери застосування кожного з типів екранів. [1] с. 313-321; [5] с. 392-443.

Тема 4. Запис та відтворення візуальної інформації.

Лекція 12. Відеодиски, програвачі. Магнітний запис телевізійних сигналів. Основні принципи і розвиток техніки запису зображень. Структурні схеми відео програвачів: системи радіального слідування, тангенціального слідування, автоматичного регулювання частоти обертання диску, автоматичного фокусування. Труднощі при магнітному запису відео. [1] с. 356-366, с. 413-416; [5] с. 444-489.

Лекція 13. Різновиди та принципи будови моніторів. Основні параметри моніторів. Основні принципи будови CRT-моніторів. Типи CRT-трубок. Рідкокристалічні монітори. Плазмові та FED монітори. Основні параметри, безпека та енергозберігаючі функції моніторів. [1] с. 292-304, с. 313-320; [5] с. 490-518.

Лекція 14. Екрани. Принципи побудови великих напівпровідникових, плазмових, люмінесцентних екранів. Технологія гнучких дисплеїв. Стереоскопічні системи. Системи з 3D-розгорткою. Сенсорні екрани. [1] с. 305-311; [5] с. 519-538.

Лекція 15. Основні типи та принципи побудови проекційних систем. Способи модуляції інтенсивності та відхилення промінів. Загальні відомості про проекційні системи. Системи керування проекційними системами. Лазерні проекційні системи: переваги та недоліки. Формування зображення. [1] с. 259-273.

Тематичний план навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин									
	денна форма					заочна форма				
	усього	У тому числі				усього	у тому числі			
		лек	пр	лаб	с.р.		лек	пр	лаб	с.р.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Модуль 1										
Змістовий модуль 1. Принципи побудови та програмування засобів відображення інформації										
Тема 1. Загальні відомості про індикатори та особливості їх побудови.	46	8	8	8	22	18	3	3	3	40
Тема 2. Спеціальні типи індикаторів та рідкокристалічні індикатори.	44	8	6	8	22	20	2	2	2	35
Разом за змістовим модулем 1	90	16	14	16	44	90	5	5	5	75
Змістовий модуль 2. Спеціальні типи індикаторів та рідкокристалічні індикатори										
Тема 3. Телевізійні засоби відображення інформації.	30	6	8	8	22	21	3	3	3	40
Тема 4. Запис та відтворення візуальної інформації.	15	8	8	6	24	18	2	2	2	35
Разом за змістовим модулем 2	90	14	16	14	46	90	5	5	5	75
Усього годин за модуль 1	180	30	30	30	90	180	10	10	10	150
Усього годин	180	30	30	30	90	180	10	10	10	150

Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		Денна форма	Заочна форма
1	2	3	4
Змістовий модуль 1			
1	Вивчення драйверів напівпровідникових знакосинтезуючих індикаторів, їх характеристики та схем включення. [1] с. 109-122; [2] с. 17-43.	4	1
2	Розробка та моделювання схем пристроїв на знакосинтезуючих індикаторах. Розрахунок елементів схеми. Аналіз схем включення індикаторів. [1] с. 47-59; [2] с. 175-252.	4	1
3	Вивчення принципів статичного та мультиплексного керування напівпровідниковими та люмінесцентними індикаторами. [1] с. 60-81; [2] с. 48-71.	2	1
4	Вивчення особливостей схем підключення алфавітно-цифрових та графічних рідкокристалічних модулів до мікропроцесорних систем керування засобами відображення інформації. [1] с.181-223; [2] с. 65-71.	2	1
5	Вивчення принципів розробки програмного забезпечення для керування рідкокристалічними індикаторами. [1] с. 224-256.	2	1
Змістовий модуль 2			
6	Вивчення основні параметрів та видів спотворень зображення. Розробка програмних засобів тестування якості виводимого на екран зображення. Вивчення принципів корекції спотворень зображення, що виникають в телевізійних ЗВІ [1] с. 318-321; [2] с. 34-37.	4	1
7	Аналіз структурної схеми телевізора. Призначення та функції що виконують окремі модулі. Розробка та дослідження комп'ютерних моделей окремих підсистем телевізійних ЗВІ. [1] с. 356-366; [2] с. 25-29.	4	1
8	Вивчення особливостей схем включення сенсорних панелей, принципів програмування та використання драйверів для керування сенсорними панелями. [1] с. 275-285; [2] с. 392-309.	4	1
9	Розробка програми керування сенсорною панеллю для організації вводу даних. [1] с. 275-285.	2	1
10	Вивчення принципів роботи та налаштування проекційних систем. Аналіз схем керування проекційними системами та їх порівняння. [1] с. 259-273; [2] с. 51-53.	2	1
	Разом	30	10

Теми лабораторних робіт

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		Денна форма	Заочна форма
1	2	3	4
Змістовий модуль 1			
1	Керування напівпровідниковими семисегментними індикаторами. Вивчаються: принцип роботи індикаторів, способи відображення інформації (статичне та динамічне). Досліджуються: залежність яскравості індикатора від частоти при динамічній індикації; різні програмні алгоритми керування індикаторами. [1] с. 47-59; [6] с. 3-9.	2	1
2	Керування матричними індикаторами. Вивчаються: принципи статичного та мультиплексного керування, особливості формування сигналів розгортки по рядках та по стовбцях. Досліджуються: різні режими роботи індикатора; способи виводу інформації на матричний індикатор; принципи формування динамічного зображення. [1] с. 82-94; [6] с. 10-18.	2	1
3	Керування алфавітно-цифровими рідкокристалічними модулями. Вивчаються: будова адресного простору алфавітно-цифрового рідкокристалічного модуля; система команд контролера HD44780. Досліджуються: різні режими роботи індикатора; способи виводу інформації на дисплей; принципи формування рухомого зображення (бігучий рядок). [1] с. 183-218; [6] с. 19-26.	4	1
4	Використання індикатора для відображення даних з датчиків. Вивчаються: принципи побудови меню для керування режимом відображення; алгоритми первинної обробки даних з датчиків, їх підготовка для виводу та вивід інформації на індикатор. Досліджуються: швидкість оновлення інформації на індикаторі при роботі в режимі реального часу; способи формування та індикації власноруч створених символів. [1] с. 250-256; [6] с. 27-38.	4	1
5	Керування графічними рідкокристалічними модулями. Вивчаються: будова адресного простору графічного рідкокристалічного модуля; система команд модулів MTG12864; принципи побудови шрифту. Досліджуються: принципи формування зображення; алгоритми доступу до сторінок пам'яті рідкокристалічного модуля; способи виводу текстової інформації на індикатор. [1] с. 219-249; [6] с. 39-49.	4	1

Змістовий модуль 2			
6	Тестування якості виводимого на екран монітору зображення. Вивчаються: методика тестування монітора; основні дефекти при виводі зображення; програмні продукти для тестування моніторів. Досліджуються: фокусування, зведення промінів, кольорова передача, графічні спотворення, розмивання кольору, комбінаційне спотворення зображення. [1] с. 318-321; [6] с. 50-58.	4	1
7	Принципи керування «бігучим рядком». Метою роботи є ознайомлення з принципом роботи та особливостями керування пристроєм «бігучий рядок». [1] с. 123-132; [6] с. 59-71.	4	1
8	Практичне використання сенсорних панелей та екранів. Створення програмних засобів обробки даних з сенсорної панелі та виводу зображення на монітор. [1] с. 275-285; [6] с. 72-82.	2	1
9	Вивчення растрових засобів відображення інформації (ЗВІ) телевізійного типу, поліграмних ЗВІ, принципів формування зображення на телевізійних ЗВІ з використанням мікропроцесорної техніки. [1] с. 322-342; [6] с. 83-91.	2	1
10	Вивчення принципів роботи і різновидів оптичних зчитувачів інформації. Вивчаються: характеристики і параметри фотоприймачів. Досліджуються: різноманітні пристрої на світловипромінювальних діодах та оптронах, імпульсні та обчислювальні пристрої та їх моделі. [1] с. 368-412; [6] с. 92-100.	2	1
Разом		30	10

Самостійна робота

Самостійна робота студента має на меті поглиблення знань студента з дисципліни і передбачає проробку лекційного матеріалу, підготовку до лабораторних занять, опрацювання окремих питань тем змістових модулів з використанням рекомендованої та додаткової літератури, підготовку до поточного (модульного) контролю знань, вивчення розділів літературних джерел, які не увійшли до курсу.

Розподіл годин самостійної роботи для студентів денної форми навчання:

- підготовка до лекційних занять: **0,5-1 год. / 1 лекція;**
- підготовка до лабораторних робіт: **1-2 год. / 1 робота;**
- підготовка до практичних занять: **– 1 год. / 1 заняття;**
- підготовка до тестування: **6-8 год. / 1 тест;**
- підготовка до екзамену: **15 год.**

Розподіл самостійної роботи для студентів заочної форми навчання:

- підготовка до лекційних занять: **2-3,5 год. / 1 лекція;**
- підготовка до лабораторних робіт: **2-3,5 год. / 1 робота;**
- підготовка до практичних занять: **– 1 год. / 1 заняття;**
- підготовка до тестування: **9-12 год. / 1 тест;**
- підготовка до екзамену: **15 год.**

Завдання для самостійної роботи

№ з/п	Вид роботи	Кількість годин	
		Денна форма	Заочна форма
1	2	3	4
Модуль 1			
Змістовий модуль 1			
1	Підготовка до лекційних занять	10	26
2	Підготовка до практичних занять	10	25
	Підготовка до тестування	8	8
3	Підготовка до лабораторних робіт	16	16
	Разом за змістовим модулем	44	75
Змістовий модуль 2			
4	Підготовка до лекційних занять	7	21
5	Підготовка до практичних занять	7	22
6	Підготовка до тестування	7	7
	Підготовка до лабораторних робіт	10	10
7	Підготовка до екзамену	15	15
	Разом за змістовим модулем	46	75
	Разом	90	150

Індивідуальне науково дослідне завдання

Не передбачено.

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

Методи навчання:

- лекції;
- лабораторні роботи;
- практичні роботи;
- робота з літературою;
- інструктаж з техніки безпеки та пожежної безпеки (проводиться одноразово на першому занятті в лабораторії).

Засоби оцінювання та методи демонстрування результатів навчання з дисципліни:

- стандартизовані тести;
- модульні контрольні роботи;

- презентації результатів виконаних практичних та лабораторних робіт;
- презентації результатів виконаних досліджень;
- підсумкова семестрова контрольна робота;
- екзамен.

7. Форми поточного та підсумкового контролю

Рівень засвоєння матеріалу дисципліни здійснюється шляхом проведення поточного контролю у вигляді тестових завдань різної складності, перевірки результатів виконання лабораторних робіт, результатів роботи на практичних заняттях та підсумкового контролю у формі екзамену. Питома вага заключного екзамену в загальній системі оцінок – 40 балів.

Поточний контроль проводиться на кожному практичному занятті, лабораторній роботі та за результатами самостійної роботи. Він передбачає оцінювання теоретичної підготовки здобувачів вищої освіти із зазначеної теми шляхом тестування (у тому числі, самостійно опрацьованого матеріалу) та набутих практичних навичок під час виконання завдань практичних та лабораторних робіт. Підсумкова оцінка з дисципліни складається з оцінок, отриманих за поточний модульний контроль у формі тестування – до 20 балів, результатів роботи на практичних заняттях – до 20 балів, результатів виконання лабораторних робіт – до 20 балів, та екзамену – до 40 балів.

За всі контрольні заходи (КЗ) протягом семестру студент може отримати від 0 до 100 балів. Умовою допуску студента до КЗ є мінімальна сума балів, яку студент повинен набрати у разі виконання всіх елементів модулів. Якщо студент не набрав мінімальну суму балів, то він не допускається до КЗ і йому рекомендується набрати цю кількість за рахунок написання реферату на одну із зазначених вище тем.

Семестровий підсумковий контроль здійснюється у формі екзамену, що проводиться у письмовій формі в екзаменаційну сесію). Студент, який набрав за всі КЗ менше 60 балів, пише підсумкову семестрову залікову роботу (проводиться у письмовій формі у вигляді тестів), до якої він допускається, якщо має за виконання всіх передбачених елементів модулів необхідну мінімальну суму 50 балів. Максимальна кількість балів за підсумкову залікову роботу становить 40 балів. Результуюча оцінка виставляються відповідно до шкали оцінювання ECTS.

Форми контролю результатів навчальної діяльності студентів та їх оцінювання

Лабораторна робота	Критерії оцінювання
2	Студент самостійно виконав всі етапи рішення задач на ЕОМ повністю у встановлений термін, отримано вірні відповіді або інше необхідне подання результату роботи. В теоретичних викладках рішення немає прогалин і помилок (можливі одна-дві різні неточності, які не є наслідком незнання або нерозуміння навчального матеріалу).
1	Робота виконана не в повному обсязі. Допущено більше однієї помилки або двох-трьох недоліків в викладках. Студент виконує лабораторну роботу згідно з інструкцією, іноді після консультації викладача, але не володіє обов'язковими вміннями за темами, що перевіряються, та основними навичками роботи на ЕОМ, необхідними для вирішення поставленого завдання.
0	Робота виконана з порушенням встановлених термінів. Допущені істотні помилки, які показали, що студент не володіє обов'язковими знаннями з даної теми в повній мірі, вміннями і навичками практичної роботи на ЕОМ, або значна частина роботи виконана не самостійно.
	<i>Максимальна оцінка студента за даний компонент програми 20 балів (10 робіт по 2 бали).</i>

Практична робота	Критерії оцінювання
2	Студент самостійно виконав всі етапи рішення задач на ЕОМ повністю у встановлений термін, отримано вірні відповіді або інше необхідне подання результату роботи. В графічному зображенні алгоритму (блок-схемі), в теоретичних викладках рішення немає прогалин і помилок. В тексті програми немає синтаксичних помилок (можливі одна-дві різні неточності, які не є наслідком незнання або нерозуміння навчального матеріалу).
1	Робота виконана не в повному обсязі. Допущено більше однієї помилки або двох-трьох недоліків в викладках, кресленнях блок-схем або програмі. Студент виконує лабораторну роботу згідно з інструкцією, іноді після консультації викладача, але не володіє обов'язковими вміннями за темами, що перевіряються, та основними навичками роботи на ЕОМ, необхідними для вирішення поставленого завдання.
0	Робота виконана з порушенням встановлених термінів. Допущені істотні помилки, які показали, що студент не володіє обов'язковими знаннями з даної теми в повній мірі, вміннями і

	навичками практичної роботи на ЕОМ, або значна частина роботи виконана не самостійно.
	<i>Максимальна оцінка студента за даний компонент програми 20 балів (10 робіт по 2 бали).</i>

Поточний модульний контроль у формі тестування

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

Форма контролю	Максимальна кількість балів	
	Денна форма	Заочна форма
Виконання завдань на практичних заняттях	10x2 бали = 20 балів	10x2 бали = 20 балів
Робота на лабораторних заняттях	10x2 бали = 20 балів	10x2 бали = 20 балів
Поточний модульний контроль у формі тестування	2x10 балів = 20 балів	2x10 балів = 20 балів
Всього	60	60

Критерії оцінювання знань з дисципліни на екзамені

Екзамен проводиться в письмовій формі та складається з трьох завдань – двох теоретичних запитань та тесту. Максимальна оцінка студента за даний компонент програми 40 балів

Виконання першого завдання потребує повної аналітичної і змістовної відповіді (оцінюється від 0 до 10 балів).

9-10 балів отримують студенти, які повно та ґрунтовно розкрили теоретичне питання, використавши при цьому не лише обов'язкову, а й додаткову літературу, в повному обсязі володіють навчальним матеріалом, вільно, самостійно й аргументовано його викладають під час письмової відповіді.

7-8 балів отримують студенти, які достатньо повно володіють навчальним матеріалом, в цілому розкрили теоретичне питання, однак не повно, і допустили деякі несуттєві неточності та незначні помилки, не вистачає

достатньої глибини та аргументації. При цьому не було використано на достатньому рівні обов'язкову літературу.

5-6 балів отримують студенти, які в цілому володіють навчальним матеріалом, правильно визначили сутність питання, але розкрили його не повністю, без глибокого всебічного аналізу, обґрунтування та аргументації, допустивши деякі незначні помилки.

3-4 бали отримують студенти, які в цілому володіють навчальним матеріалом, правильно визначили сутність питання але без використання необхідної літератури, розкривши його частково і допустивши при цьому окремі суттєві неточності і помилки, котрі частково впливають на загальне розуміння питання.

0-2 бали отримують студенти, які частково володіють навчальним матеріалом, фрагментарно та поверхнево розкрили лише окремі положення питання і допустили при цьому певні суттєві помилки, котрі значно вплинули на загальне розуміння питання.

Друге питання потребує короткої відповіді, котра розкриває сутність того чи іншого поняття або теоретичного положення (оцінюється від 0 до 10 балів).

8-10 балів отримують студенти, які повністю розкрили сутність поняття, дали його чітке визначення або проаналізували і зробили висновок з конкретного теоретичного положення.

5-7 балів отримують студенти, які правильно, але не повністю дали визначення поняття, або поверхнево проаналізували і зробили висновок з теоретичного положення.

3-4 бали отримують студенти, які правльно, але лише частково визначили те чи інше поняття або частково проаналізували і зробили висновок з теоретичного положення.

0-2 бали отримуються студенти, які частково і поверхнево визначили те чи інше поняття або сформулювали висновок з теоретичного положення, допустивши неточності та помилки.

Третє завдання підсумкового екзамену потребує від студента написати програму для мікроконтролера, що виконує керування засобами відображення інформації, і оцінюється від 0 до 20 балів.

17-20 балів отримують студенти, які самостійно виконали всі етапи рішення задачі, в результаті роботи програми отримано вірні відповіді або інше необхідне подання результату роботи. В тексті програми немає синтаксичних помилок та попереджень; реалізовано засоби контролю переповнення стеку, обробки виключних ситуації або помилок у разі зчитування з датчиків або отримання по послідовному інтерфейсу неправильних даних. Реалізований нестандартний алгоритм, або оптимальний алгоритм роботи програми з точки зору використання обчислювальних ресурсів мікроконтролера. В програмі використано сучасні технології та засоби програмування, зокрема функції обробки переривань та режими роботи периферійних вузлів в режимі прямого доступу до пам'яті.

14-16 балів отримують студенти, які самостійно розробили програму, в результаті роботи програми отримано вірні відповіді або інше необхідне подання результату роботи. При компіляції програми немає синтаксичних помилок, але можуть бути попередження; реалізовані засоби перевірки отриманих мікроконтролером ззовні даних. При реалізації алгоритму роботи програми обрано оптимальний з точки зору використання обчислювальних ресурсів мікроконтролера. В програмі використано сучасні технології та засоби програмування, зокрема функції обробки переривань та режими роботи периферійних вузлів в режимі прямого доступу до пам'яті.

10-13 балів отримують студенти, які при написанні програми допустили незначні синтаксичні помилки, в цілому правильно виконали реалізацію алгоритму роботи програми, хоча не оптимальним чином. Продемонстрували знання функцій зі стандартної бібліотеки або використали паттерни програмування при розробці програми, але не ви використовували обробку переривань або режим прямого доступу до пам'яті.

6-9 балів отримують студенти, які допустили в програмі несуттєві логічні помилки, що призвело до роботи програми лише за певних умов. Відсутня перевірка отриманих мікроконтролером даних, що призводить до виникнення некритичної помилки під час роботи програми, але не «зависання». Не було використано функцій зі стандартної бібліотеки, сучасних засобів мови програмування та технологій розробки програм для мікроконтролерів.

3-5 балів отримують студенти, які допустили в програмі суттєві логічні помилки, що призводить до виникнення критичної помилки під час роботи програми та її аварійного завершення або. Не реалізовано засоби перевірки зчитаних з датчиків або зовнішніх пристроїв даних. При реалізації програми використано лише базові конструкції мови програмування.

0-2 бали отримують студенти, які допустили суттєві синтаксичні та логічні помилки при реалізації алгоритму програми. Продемонстрували неволодіння основними засобами та технологіями розробки програмного забезпечення для мікроконтролерів, а їх знання обмежуються лише елементарними поняттями в галузі програмування.

7. Критерії оцінювання результатів навчання

6-й семестр

		Денне відділення 6-й семестр		Заочне відділення 6-й семестр	
		Вид роботи	Кіл. балів	Вид роботи	Кіл. балів
ЗМ 1	T1	Практичні роботи №1, №2	4	Практичні роботи №1, №2	4
	T1	Лабораторні роботи №1, №2, №3	6	Лабораторні роботи №1, №2, №3	6
	T2	Практичні роботи №3, №4, №5	6	Практичні роботи №3, №4, №5	6

	T2	Лабораторні роботи №4, №5	4	Лабораторні роботи №4, №5	4
ПМК		Тест	10	Тест	10
ЗМ 2	T3	Практичні роботи №6, №7	4	Практичні роботи №6, №7	4
	T3	Лабораторні роботи №6, №7	4	Лабораторні роботи №6, №7	4
	T4	Практичні роботи №8, №9, №10	6	Практичні роботи №8, №9, №10	6
	T4	Лабораторні роботи №8, №9, №10	6	Лабораторні роботи №8, №9, №10	6
ПМК		Тест	10	Тест	10
Підсумковий контроль		Екзамен	40	Екзамен	40
Сума			100		100

8. Інструменти, обладнання та програмне забезпечення, використання яких передбачає навчальна дисципліна

На лекційних заняттях використовуються технічні засоби, а саме: комп'ютер, мультимедійний проектор або інтерактивна дошка. Якщо є можливість інтерактивної дошки або проектора, то наочні пояснення можна організувати таким чином: теоретичні відомості будуть наочно супроводжуватися демонстрацією на інтерактивній дошці (за наявності), або мультимедійному проекторі. Це дає можливість студенту не тільки почути, а й побачити, що сприяє більш ефективному засвоєнню нового матеріалу. Такі лекції є найдоступнішою і найцікавішою формою викладання нового матеріалу з навчальної дисципліни «Апаратно-програмні засоби відображення інформації».

На практичних заняттях студенти використовують комп'ютери, програматори AVR-ISP, лабораторні стенди на базі мікроконтролера ATmega128 «ST-Mega12» (з встановленими на ньому напівпровідниковими семисегментними та матричними індикаторами, рідкокристалічним дисплеєм), та отримують навички ефективного використання сучасних комп'ютерно-інформаційних технологій у своїй діяльності, що має забезпечити формування у студентів основ інформаційної культури та інформативно-комунікативної компетентності. Також комп'ютери використовуються для проведення поточного модульного контролю у формі тестування.

В якості середовища розробки програмного забезпечення використовується Atmel Studio, що не потребує ліцензування та може бути

завантажене з офіційного сайту компанії Microchip за посиланням: <https://www.microchip.com/mplab/avr-support/atmel-studio-7>

Як наочний матеріал на лекціях, практичних заняттях і лабораторних роботах використовуються конспект лекцій з дисципліни «Апаратно-програмні засоби відображення інформації», методичні вказівки до виконання практичних робіт та методичні вказівки до виконання лабораторних робіт.

9. Рекомендовані джерела інформації

Основна література

1. Рябенський В.М. Схемотехніка електронних пристроїв та систем. Том 6. Апаратно-програмні засоби відображення інформації / В.М. Рябенський, О.О. Ушкаренко. – Миколаїв: Вид-во «Іліон», 2013. – 464 с.
2. Рябенський В.М. Програмовані електронні системи керування, збору та обробки інформації / В.М. Рябенський, О.О. Ушкаренко. – Миколаїв : НУК, 2019. – 490 с.
3. Якименко Ю. І. Мікропроцесорна техніка / Ю. І. Якименко, Т.О. Терещенко, Є. І. Сокол, В. Я. Жуйков, Ю. С. Петергеря. – Київ : Політехніка, 2004. – 440 с.
4. Рябенський В.М. Методические указания для выполнения лабораторных работ по курсу «Аппаратно-программные средства отображения информации» / В.М. Рябенський, О.О. Ушкаренко. – Миколаїв : НУК, 2011. – 100 с.
5. Схемотехніка електронних систем: У 3 кн. Кн. 3. Мікропроцесори та мікроконтролери: Підручник / В. І. Бойко, А. М. Гуржій, В. Я. Жуйков та ін. — 2-ге вид., допов. і переробл. — К.: Вища шк., 2004. — 399 с.: іл.

Допоміжна література

6. Рябенський В.М. Методические указания «Примеры решения задач по курсу «Аппаратно-программные средства отображения информации» / В.М. Рябенський, О.О. Ушкаренко, О.О. Мудриевская. – Миколаїв : НУК, 2013. – 20 с.
7. Рябенський В. М. Программная реализация алгоритмов цифровой обработки сигналов : монографія / В. М. Рябенський, А. О. Ушкаренко. – Николаев : НУК, 2016. – 244 с.
8. Рябенський В.М. Автоматизація процесів моніторингу параметрів та керування автономними електроенергетичними системами з дизель-генераторними агрегатами. Монографія / В.М. Рябенський, О.І. Дорогань, О.О. Ушкаренко. – Миколаїв: НУК, 2017. – 240 с.

Інформаційні ресурси в Інтернет

9. Середовище розробки програмного забезпечення Atmel Studio.
Режим доступу: <https://www.microchip.com/mplab/avr-support/atmel-studio-7>

10. MPLAB XC Compilers. Режим доступу:
<https://www.microchip.com/en-us/tools-resources/develop/mplab-xc-compilers>

11. LCD Tutorial for interfacing with Microcontrollers. Режим доступу:
<https://www.8051projects.net/lcd-interfacing/>

12. Atmega32-AVR. Automate the world. Режим доступу:
<https://atmega32-avr.com/>

Розробник:

Ст. викладач кафедри ПЕЕТ



Трибулькевич С.Л.