

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ КОРАБЛЕБУДУВАННЯ
імені адмірала Макарова
Навчально-науковий інститут автоматики та електротехніки
Кафедра комп'ютерних технологій та інформаційної безпеки

Код за ОПП
ПП18



РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Program of the Discipline

**МІКРОПРОЦЕСОРНІ ЗАСОБИ ОБРОБКИ
ДАНИХ В СИСТЕМАХ ТЕХНІЧНОГО ЗАХИСТУ
ІНФОРМАЦІЇ ТА КІБЕРБЕЗПЕКИ**

**Microprocessor data processing tools in technical
information protection systems and cyber security**

Рівень вищої освіти перший (бакалаврський)
Тип дисципліни обов'язкова
Мова викладання українська

Миколаїв 2023 рік

Робоча програма навчальної дисципліни «Мікропроцесорні засоби обробки даних в системах технічного захисту інформації та кібербезпеки» є однією зі складових комплексної підготовки фахівців галузі знань 12 «Інформаційні технології» спеціальності 125 «Кібербезпека та захист інформації» за освітньо-професійною програмою «Системи технічного захисту інформації, автоматизація її обробки»

« » 2023 р. – 19 с.

Розробники: Божаткін С.М. старший викладач кафедри комп'ютерних технологій та інформаційної безпеки (КТІБ),

Трибулькевич С.Л. старший викладач кафедри комп'ютерних технологій та інформаційної безпеки (КТІБ).

Проект робочої програми навчальної дисципліни «Мікропроцесорні засоби обробки даних в системах технічного захисту інформації та кібербезпеки» узгоджено з гарантом освітньої програми.

Гарант освітньої програми «Системи технічного захисту інформації, автоматизація її обробки», к.т.н., доцент С. М. Нужний

Проект робочої програми навчальної дисципліни «Мікропроцесорні засоби обробки даних в системах технічного захисту інформації та кібербезпеки» розглянуто на засіданні кафедри КТІБ.

Протокол від «13» 06 2023 р. № 12.

Завідувач кафедри КТІБ, к.т.н., доцент С. М. Нужний

Проект робочої програми навчальної дисципліни «Мікропроцесорні засоби обробки даних в системах технічного захисту інформації та кібербезпеки» розглянуто методичною радою Навчально-наукового інституту автоматики і електротехніки.

Протокол від «30» 08 2023 р. № 1.

Голова, к.т.н., доцент Д.О.Жук

Проект робочої програми навчальної дисципліни «Мікропроцесорні засоби обробки даних в системах технічного захисту інформації та кібербезпеки» погоджено з навчальним відділом.

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

Робочу програму навчальної дисципліни «Мікропроцесорні засоби обробки даних в системах технічного захисту інформації та кібербезпеки» затверджено Навчально-методичною радою НУК.

Протокол від «7» 09 2023 р. № 6.

Голова НМР НУК, д.т.н., професор Є.І. Трушляков

ЗМІСТ

Вступ.....	4
1. Опис навчальної дисципліни	5
2. Мета вивчення навчальної дисципліни.....	6
3. Передумови для вивчення навчальної дисципліни	6
4. Очікувані результати навчання.....	6
5. Програма навчальної дисципліни.....	7
6. Методи навчання, засоби діагностики результатів навчання та методи їх демонстрування	12
7. Форми поточного та підсумкового контролю.....	13
8. Критерії оцінювання результатів навчання.....	15
9. Засоби навчання	18
10. Рекомендовані джерела інформації.....	19

ВСТУП

Анотація

Навчальна дисципліна «Мікропроцесорні засоби обробки даних в системах технічного захисту інформації та кібербезпеки» є дисципліною професійної підготовки бакалаврів зі спеціальності 125 «Кібербезпека та захист інформації». Вона забезпечує формування у студентів компетентностей у галузі мікропроцесорної техніки.

Основними завданнями вивчення дисципліни є базове ознайомлення з архітектурою мікропроцесорів і мікроконтролерів, отримання початкових навичок з проектування систем технічного захисту з використанням мікропроцесорної техніки.

Отримані слухачами курсу теоретичні знання та практичні навички є базовим програмним результатом навчання та формують фахову компетентність.

Ключові слова: мікроконтролер, мікропроцесор, засоби захисту інформації

Abstract

The educational discipline "Microprocessor data processing tools in technical information protection systems and cybersecurity" is a discipline of professional training of bachelors in the specialty 125 "Cyber Security and information protection". It provides students with the formation of competencies in the field of microprocessor technology.

The main tasks of studying the discipline are basic familiarization with the architecture of microprocessors and microcontrollers, obtaining initial skills in designing technical protection systems using microprocessor technology.

The theoretical knowledge and practical skills acquired by the students of the course are the basic program outcome of the study and form professional competence.

Key words: microcontroller, microprocessor, means of information protection

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, напрям підготовки, освітньо-кваліфікаційний рівень	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів – 9,0	Галузь знань: 12 Інформаційні технології Спеціальність: 125 Кібербезпека та захист інформації Освітня програма: Системи технічного захисту інформації, автоматизація її обробки	Обов’язкова	
Модулів – 3		Рік підготовки	
Змістових модулів – 4		4-й	4-й
Електронна адреса РПНД на сайті Університету: http://education.nuos.edu.ua/		Семестр	
Загальна кількість годин – 270		7,8-й	7,8-й
		Лекції	
Тижневих годин для денної форми навчання: 7 семестр аудиторних – 3 год.; самостійної роботи студента – 3 год; 8 семестр аудиторних – 4 год.; самостійної роботи студента – 2 год;		30 год.	12 год.
		Практичні	
		15	6
		Лабораторні роботи	
		60 год.	26 год.
		Самостійна робота	
		165 год.	226 год.
		Курсова робота	
Освітній рівень: перший (бакалаврський)	Вид контролю: екзамен, екзамен+ КР		
	Форма контролю: тестування		

2. Мета вивчення навчальної дисципліни

Метою навчальної дисципліни «Мікропроцесорні засоби обробки даних в системах технічного захисту інформації та кібербезпеки» є формування у студентів відповідно до освітньо-професійної програми таких компетентностей:

Загальні компетентності:

ЗК-2 Знання та розуміння предметної області та розуміння професії.

Фахові компетентності:

ФК-2. Здатність до використання інформаційно-комунікаційних технологій, сучасних методів і моделей інформаційної безпеки та /або кібербезпеки.

ФК -3 Здатність до використання програмних та програмно-апаратних комплексів засобів захисту інформації в інформаційно-телекомунікаційних (автоматизованих) системах.

3. Передумови для вивчення навчальної дисципліни

Передумовами для вивчення навчальної дисципліни є наступні дисципліни:

- Вища математика,
- Фізика,
- Метрологія та вимірювання в сфері захисту інформації,
- Електроніка та схемотехніка пристроїв технічного захисту інформації,
- Інформаційні технології систем управління та захисту інформації,
- Методи і засоби захисту інформації.

4. Очікувані результати навчання

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

РН 10. Виконувати аналіз та декомпозицію інформаційно-телекомунікаційних систем.

5. Програма навчальної дисципліни

Модуль 1

Змістовий модуль 1. Організація сучасних мікропроцесорних засобів

Тема 1. Архітектура мікроконтролера. [1], стр. 12-81; [2], стр. 23-49

Тема 2. Система команд мікроконтролера. [1], стр. 126-182;

Тема 3. Види адресування пам'яті даних. Табличні операції. [1], стр. 241-275;

Змістовий модуль 2. Основні принципи розробки програмного забезпечення для мікропроцесорних засобів

Тема 4. Реалізація базових алгоритмічних структур. [1], стр. 183-199

Тема 5. Функції та макроси. [1], стр. 200-240;

Тема 6. Використання портів введення/виведення. [1], стр. 276-335

Модуль 2

Змістовий модуль 3. Проектування мікропроцесорних засобів

Тема 7. Програмування мікропроцесорних пристроїв. [2], стр. 23-49

Тема 8. Використання периферійних модулів. [2], стр. 70-80

Тема 9. Схемотехніка мікропроцесорних пристроїв. [2], стр. 80-102

Змістовий модуль 4. Інтерфейси та протоколи інформаційного обміну

Тема 10. Інтерфейси інформаційного обміну. [2], стр. 65-70

Тема 11. Типові протоколи обміну даними. [1], стр. 336-355

Тематичний план навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Денна форма					Заочна форма				
	Кількість годин									
	усього	у тому числі				усього	у тому числі			
		л	п	лаб	с.р.		л	п	лаб	с.р.
Модуль 1 (М1)										
Змістовий модуль 1. Організація сучасних мікропроцесорних засобів										
Тема 1. Архітектура мікроконтролера	9	2	-	4	3	9	1		2	6
Тема 2. Система команд мікроконтролера	12	2	-	6	4	11	1		2	8
Тема 3. Види адресування пам'яті даних. Табличні операції	9	2	-	4	3	10	1		4	5
Разом за змістовим модулем	30	6		14	10	30	3		8	19
Змістовий модуль 2. Основні принципи розробки програмного забезпечення для мікропроцесорних засобів										
Тема 4. Реалізація базових алгоритмічних структур	20	2	-	6	12	20	1		2	17
Тема 5. Функції та макроси	17	2	-	4	11	20	1		2	17
Тема 6. Використання портів введення/виведення	23	5	-	6	12	20	1		2	17
Разом за змістовим модулем	60	9	-	16	35	60	3		6	51
Разом за модулем 1	90	15	-	30	45	90	6		14	70
Модуль 2 (М2)										
Змістовий модуль 3. Проектування мікропроцесорних засобів										
Тема 7. Програмування мікропроцесорних пристроїв	16	2	2	6	6	14	1	1	2	10
Тема 8. Використання периферійних модулів	14	2	2	4	6	17	2	2	2	11
Тема 9. Схемотехніка мікропроцесорних пристроїв	15	2	3	4	6	14	1	1	2	10
Разом за змістовим модулем	45	6	7	14	18	45	4	4	6	31
Змістовий модуль 4. Інтерфейси та протоколи інформаційного обміну										
Тема 10. Інтерфейси інформаційного обміну	22	4	4	8	6	22	1	1	4	16
Тема 11. Типові протоколи обміну даними	23	5	4	8	6	23	1	1	2	19
Разом за змістовим модулем	45	9	8	16	12	45	2	2	6	35
Разом за модулем 2	90	15	15	30	30	90	6	6	12	66
Модуль 3 (М3)										
ІНДЗ (КР)	90				90	90				90
Разом за змістовним модулем	90				90	90				90
Разом з (М1 + М2 + М3)	270	30	15	60	165	270	12	6	26	226

Лабораторні роботи

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		Денна форма	Заочна форма
1	2	3	4
Модуль 1			
Змістовий модуль 1			
1	Вивчення середовища програмування MPLAB і арифметичних команд PIC мікроконтролерів середньої серії	4	0
2	Складання й налагодження простих програм	4	4
3	Складання програми із циклами й умовними операторами	6	4
		14	8
Змістовий модуль 2			
4	Порта вводу-виводу	4	0
5	Таймери й переривання	4	2
6	Блок компараторів	4	2
7	Широтно-імпульсний модулятор	2	2
8	Аналогово-цифровий перетворювач	2	0
		16	6
	Разом за модулем	30	14
Модуль 2			
Змістовий модуль 3			
9	Універсальний синхронно-асинхронний приймально-передавач	4	2
10	Вивчення протоколу I2C і роботи модуля SSP у режимі I2C	4	2
11	Вивчення протоколу SPI	2	0
12	Вивчення роботи енергонезалежної пам'яті	4	2
		14	6
Змістовий модуль 4			
13	Протокол MODBUS	4	2
14	Протокол NMEA 0183	4	0
15	Протокол Wiegand	4	0
16	Шифрування даних	4	4
		16	6
	Разом за модулем	30	12
	Разом	60	26

Лабораторні заняття проводяться в спеціалізованих лабораторіях кафедри з використанням як реальної апаратури, так і комп'ютерної техніки та програмних засобів.

Лабораторні роботи включають попередню теоретичну та розрахункову підготовку, експериментальні дослідження, обробку результатів, написання звіту та захист лабораторної роботи.

За необхідності можливе виконання завдань з лабораторних робіт із застосуванням комп'ютерної техніки за межами лабораторії (дистанційно).

Практичні заняття

№ з/п	Вид роботи	Кількість годин	
		Денна форма	Заочна форма
1	2	3	4
Модуль 2			
Змістовий модуль 3			
1	Програмно-апаратні засоби програмування мікроконтролерів	2	1
2	Робота з зовнішніми пристроями	2	1
3	Засоби відображення інформації	3	2
		7	4
Змістовий модуль 4			
5	Протоколи та інтерфейси передачі даних на великі відстані	4	1
6	Ethernet та стек TCP/IP	4	1
		8	2
	Разом за модулем	15	6
	Разом	15	6

Самостійна робота

Самостійна робота здобувача вищої освіти є однією з форм організації навчання, основною формою оволодіння навчального матеріалу в час, вільний від обов'язкових навчальних занять. В рамках самостійної роботи студенти опрацьовують лекційний матеріал, розширюють та поглиблюють його, в тому числі за рахунок самостійного вивчення окремих питань, проробляють теоретичний матеріал та виконують розрахунки до лабораторних робіт, оформлюють звіти та готуються до захисту, виконують індивідуальні завдання у вигляді курсової роботи (КР), готуються до поточного та модульного контролю знань.

Загальний планований обсяг самостійної роботи складає: для денної форми навчання 165 год.; для заочної – 226 год.

Розподіл годин за видами 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	2	6
2	Підготовка до лабораторних занять	3	8
3	Написання реферату	0	0
4	Підготовка до тестування	5	5
		10	19
Змістовий модуль 2			
5	Підготовка до лекційних занять	6	8
6	Підготовка до лабораторних занять	9	13
7	Підготовка до тестування	5	5
8	Підготовка до екзамену	15	15
9	Написання реферату	0	10
		35	51
	Разом за модулем	45	70
Модуль 2			
Змістовий модуль 3			
1	Підготовка до лекційних занять	5	10
2	Підготовка до лабораторних занять	8	16
3	Написання реферату	0	0
4	Підготовка до тестування	5	5
		18	31
Змістовий модуль 4			
5	Підготовка до лекційних занять	2	2
6	Підготовка до лабораторних занять	3	6
7	Підготовка до тестування	2	2
8	Підготовка до екзамену	5	15
9	Написання реферату	0	10
		12	35
	Разом за модулем	30	66
Модуль 3			
1	Курсова робота	90	90
		90	90
	Разом за модулем	90	90
	Разом	165	226

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

Здобувач зобов'язаний вивчити теоретичний матеріал та здобути практичні навички у відповідності до тематичного плану навчальної дисципліни.

Методами навчання є:

- пояснення, демонстрування;
- лекція; відеометод;
- робота з літературою;
- лабораторна робота;
- інструктаж (інструктаж з техніки безпеки та пожежної безпеки проводиться одноразово на першому занятті в лабораторії);
- репродуктивний метод;
- проблемного викладу.

При вивченні дисципліни використовуються 3 групи методів навчання:

I група методів - методи організації та здійснення навчально-пізнавальної діяльності:

- словесні: розповідь-пояснення, лекція;
- наочні: ілюстрація, презентація, демонстрація;
- практичні: лабораторні роботи;
- індуктивні методи: узагальнення, пов'язані із проведенням експериментів;
- дедуктивні методи: розвиток абстрактного мислення для засвоєння навчального матеріалу на основі узагальнень;
- репродуктивні методи: робота за готовими прикладами;
- творчі, проблемно-пошукові методи: самостійна, творча пізнавальна діяльність;
- навчальна робота студентів під керівництвом НПП;
- самостійна робота студентів.

II група методів - методи стимулювання й мотивації навчально-пізнавальної діяльності:

- методи стимулювання інтересу до навчання: створення ситуації інтересу при викладанні матеріалу; аналіз життєвих ситуацій;
- методи стимулювання обов'язку й відповідальності: роз'яснення мети навчального предмета; вимоги до вивчення предмета; заохочення та покарання в навчанні;

III група методів - методи контролю (самоконтролю, взаємоконтролю), корекції (самокорекції, взаємокорекції) за ефективністю навчально-пізнавальної діяльності:

Засобами оцінювання результатів навчання є:

- модульні контрольні роботи;
- звіти з лабораторних робіт;
- командні проекти; індивідуальні та групові завдання;
- завдання на лабораторному обладнанні;
- захист курсового проекту;

– екзаменаційна робота; комплексна контрольна робота (за необхідністю).

Методами демонстрування результатів навчання є:

– усні відповіді; письмові відповіді;
– виконання завдань із застосуванням комп'ютерної техніки;
– оформлення звітів з лабораторних робіт; презентації результатів виконаних завдань та досліджень.

Допускається застосування дистанційних технологій для діагностики результатів навчання.

7. Форми поточного та підсумкового контролю

Досягнення здобувача вищої освіти оцінюються за 100-бальною системою Університету. Відповідно до "Положення про порядок оцінювання знань студентів в Національному університеті кораблебудування імені адмірала Макарова" оцінка в екзаменаційній відомості проставляється у балах і за системою ЄКТС:

Рівні підсумкової оцінки заліку з дисципліни

Оцінка за 100-бальною шкалою університету / Grade according to 100-points scale of University	Оцінка за шкалою ЄКТС / Grade according to ECTS scale
90-100 (творчий рівень)/(creative level)	A (відмінно) / (excellent)
82-89 (високий рівень)/(high level)	B (дуже добре) / (very good)
74-81 (добрий рівень)/(good level)	C (добре) / (good)
64-73 (середній рівень)/(average level)	D (посередньо) / (average)
60-63 (задовільний рівень)/(satisfactory level)	E (достатньо) / (satisfactory)
35-59 (низький рівень)/(low level)	FX (незадовільно з можливістю повторного складання) / (unsatisfactory with the possibility to repass the exam)
1-34 (незадовільний рівень)/(unsatisfactory level)	F (незадовільно з обов'язковим повторним вивченням) / (unsatisfactory with the compulsory repeating of the course)

Поточний контроль проводиться в межах навчальних занять і передбачає оцінювання теоретичної підготовки здобувачів вищої освіти із зазначених тем (у тому числі, самостійно опрацьованого матеріалу) та практичних навичок, набутих під час виконання лабораторних робіт.

Поточний контроль здійснюється протягом семестру в наступних формах:

- перевірка екзаменаційних робіт;
- перевірка та захист звітів з лабораторних робіт;

- проведення та перевірка модульних контрольних робіт;
- контроль виконання розділів індивідуального науково-дослідного завдання;

- контрольна робота на заочній формі навчання;
- семестрова атестація;
- перевірка конспекту лекцій;
- контроль відвідування занять.

Перевірка звіту з лабораторної роботи включає оцінювання правильності та повноти виконання завдання, правильності та повноти висновків, правильності оформлення звіту.

Процедура захисту звіту з лабораторної роботи включає один або декілька елементів:

- письмове викладення відповідей на запитання за тематикою роботи;
- усне опитування за тематикою роботи;
- виконання завдань із застосуванням комп'ютерної техніки.

При виконанні модульних контрольних робіт здобувач вищої освіти відтворює засвоєні знання шляхом надання письмових відповідей на поставлені запитання. На теоретичні запитання необхідно давати розгорнуті відповіді, супроводжуючи їх прикладами та ілюстраціями. Повнота відповідей оцінюється згідно з теоретичним матеріалом, наведеним у джерелах інформації для кожної теми. На тестові запитання потрібно вказати номер правильної відповіді та її формулювання.

Контрольна робота на заочній формі навчання за змістом є об'єднаним представленням модульних контрольних робіт, які проводяться для здобувачів денної форми навчання, і має відповідати тим самим вимогам. Контрольна робота на заочній формі навчання виконується протягом семестру і здається до проведення підсумкового контролю.

Поточний модульний контроль проводиться з урахуванням даних поточного контролю за відповідний змістовний модуль і має на меті оцінку результатів знань студента після вивчення матеріалу з логічно завершеної частини дисципліни – змістового модуля.

Захист курсової роботи після її попередньої перевірки проводиться у вигляді усних чи письмових відповідей на питання викладача або у вигляді презентації. Здобувачі вищої освіти, що не здали курсову роботу або отримали за неї менше 60 балів не допускаються до екзамену.

Семестрова атестація дає змогу здійснити проміжну оцінку досягнень здобувача вищої освіти. В період семестрової атестації викладач оцінює результати поточного контролю та атестує чи не атестує здобувача вищої освіти.

За рішенням кафедри студентам, які брали участь у науково-дослідній роботі – роботі конференцій, студентських наукових гуртків, підготовці публікацій, а також були учасниками олімпіад, конкурсів, тощо можуть присуджуватися додаткові бали. Додаткові бали також можуть присуджуватися за результатами перевірки конспекту лекцій, контролю відвідування занять та за активність на лекціях і практичних заняттях.

За всі поточні контрольні заходи протягом семестру, з урахуванням додаткових балів, студент сумарно може отримати від 0 до 100 балів.

Умовою допуску студента до семестрового підсумкового контролю є мінімальна сума у 60 балів, яку студент повинен набрати у разі виконання всіх елементів модулів.

Семестровий підсумковий контроль з дисципліни проводиться відповідно до навчального плану у вигляді **екзамену** в терміни, встановлені графіком навчального процесу, та в обсязі навчального матеріалу, визначеному робочою програмою навчальної дисципліни.

Студент, який набрав за всі поточні контрольні заходи менше 60 балів або хоче отримати додаткові бали, пише семестрову екзаменаційну роботу (проводиться у письмовій формі), до якої він допускається, якщо має за виконання всіх передбачених елементів модулів не менше 35 балів. Максимальна кількість балів за семестрову підсумкову екзаменаційну роботу становить 30 балів. Студенти заочної форми навчання пишуть підсумкову роботу обов'язково.

Підсумкова оцінка з дисципліни від 60 до 100 балів визначається як сума балів за змістовими модулями та семестрової залікової роботи (у разі її написання).

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

8. Критерії оцінювання результатів навчання

8.1 Критерії оцінювання лабораторних робіт

При оцінюванні лабораторних робіт враховуються наступні критерії:

- виконання роботи та правильність виконання;
- наявність звіту, вчасність подачі та якість звіту;
- захист звіту.

Максимальна оцінка за кожну лабораторну роботу для ДФН – 5 балів.

Максимальна оцінка за кожну лабораторну роботу для ЗФН - 10 балів.

Максимальна сумарна кількість балів за лабораторні роботи для студентів ДФН становить: у сьомому семестрі - $8 \times 5 = 40$ балів;
у восьмому семестрі - $8 \times 5 = 40$ балів.

Максимальна сумарна кількість балів за лабораторні роботи для студентів ЗФН становить: у сьомому семестрі - $5 \times 10 = 50$ балів;
у восьмому семестрі - $5 \times 10 = 50$ балів.

Критерії оцінювання лабораторних робіт

Лабораторна робота	
Бали	Критерії оцінювання
5	Робота виконана у встановлений термін. Виконана самостійно, чітко сформульовані мета та завдання досліджень. Коректно застосовано необхідне програмне забезпечення. Досягнуто результатів, що відповідають поставленому

	завданню. У висновках проведена коректна інтерпретація результатів.
4	Робота виконана у встановлений термін. Виконана самостійно згідно з інструкцією, чітко сформульовані мета та завдання досліджень. Коректно застосовано необхідне програмне забезпечення. Досягнуто результатів, що відповідають поставленому завданню. У висновках при інтерпретації результатів допущено неточності.
3	Робота виконана з порушенням встановлених термінів. Студент виконує лабораторну згідно з інструкцією; складений звіт містить неточності у висновках.
2	Робота виконана з порушенням встановлених термінів. Студент виконує лабораторну згідно з інструкцією; складений звіт містить неточності у висновках та помилки.
1	Робота виконана з порушенням встановлених термінів. Студент виконує лабораторну з порушенням інструкції; складений звіт містить неточності у висновках та помилки.
0	Робота не виконувалася.
	<i>Максимальна кількість балів за даний компонент програми 48 балів (8 робіт по 5 балів).</i>

8.2 Критерії оцінювання модульних контрольних робіт

Для поточного модульного контролю студентами виконуються 4 (чотири) модульні контрольні роботи за матеріалами змістовних модулів.

Критерієм оцінювання МКР є відсоток правильних відповідей на питання МКР.

Максимальна кількість балів за кожну МКР для ДФН:

- у сьомому семестрі: $10 \times 2 = 20$ балів;
- у восьмому семестрі: $10 \times 2 = 20$ балів.

За заочною формою навчання модульні контрольні роботи не проводяться, а протягом семестру виконується єдина контрольна робота, що має характер індивідуального завдання. Максимальна оцінка за контрольну роботу: у 7-му семестрі – 10 балів; у 8-му семестрі – 10 балів.

Критерії оцінювання задач та практичних завдань в МКР

Правильних відповідей, %	100	90	80	70	60	50	40	30	20	10
Бал	10	19	8	7	6	5	4	3	2	1

8.3 Критерії оцінювання екзаменаційної роботи

Максимальна оцінка за екзаменаційні роботи – 35 балів.

Правильних відповідей, %	100	90	80	70	60	50	40	30	20	10
Бал	30 - 25		24 - 19		18 - 13		12 - 7		6 - 1	

8.4 Критерії оцінювання курсової роботи

Курсова робота оцінюється окремою оцінкою за 100-бальною шкалою.

Оцінка враховує правильність і своєчасність виконання роботи, представлення основних результатів досліджень та якість захисту роботи.

Критерії оцінювання пояснювальної записки і графічної частини курсової роботи

виконання роботи, %	Критерії оцінювання пояснювальної записки і графічної частини курсової роботи	бал
100	Роботу виконано самостійно, завдання виконано правильно. Звіт здано у встановлений термін, оформлення звіту повністю відповідає вимогам, у висновках проведено коректну інтерпретацію результатів. Графічна частина виконана відповідно до вимог.	50
70 - 99	Робота виконана правильно з консультаціями викладача. Звіт здано у встановлений термін, можливі несуттєві помилки в оформленні звіту та незначні некоректності у висновках і/або у графічній частині курсової роботи.	40
59 - 69	Роботу виконано із підказками викладача та незначними помилками. Звіт містить неточності у висновках та окремі помилки. Графічна частина містить незначні некоректності в оформленні.	30
40 - 58	Завдання виконано у повному об'ємі але з помилками. Звіт (в тому числі графічна частина) містить неточності у висновках та окремі помилки.	20
20 - 39	Завдання виконано не у повному об'ємі. Надано звіт, що містить неточності і помилки. Графічна частина містить помилки.	10
1 - 20	Робота не виконана.	0

Критерії оцінювання захисту курсової роботи

Правильних відповідей, %	100	90	80	70	60	50	40	30	20	10
Бал	50	45	40	35	30	25	20	15	10	5

8.4 Розподіл балів за змістовними модулями та видами контролю

	Денна форма		Заочна форма	
	Вид роботи	Кількість балів	Вид роботи	Кількість балів
М1				
ЗМ1	Лабораторна робота 1	5	-	--
	Лабораторна робота 2	5	Лабораторна робота 2	10
	Лабораторна робота 3	5	Лабораторна робота 3	10
	МКР1	10		-
ЗМ2	Лабораторна робота 4	5	-	-

	Денна форма		Заочна форма	
	Вид роботи	Кількість балів	Вид роботи	Кількість балів
	Лабораторна робота 5	5	Лабораторна робота 5	10
	Лабораторна робота 6	5	Лабораторна робота 6	10
	Лабораторна робота 7	5	Лабораторна робота 7	10
	Лабораторна робота 8	5	Лабораторна робота 8	-
	МКР2	10	МКР	10
	Реферат	10	Реферат	10
Підсумковий семестровий контроль	екзамен	30	екзамен	30
Всього Модуль 1		100	100	

		Денна форма		Заочна форма	
		Вид роботи	Кількість балів	Вид роботи	Кількість балів
М2					
ЗМ3	Лабораторна робота 9		5	Лабораторна робота 9	10
	Лабораторна робота 10		5	Лабораторна робота 10	10
	Лабораторна робота 11		5	Лабораторна робота 11	-
	Лабораторна робота 12		5	Лабораторна робота 12	10
	МКР1		10		
ЗМ4	Лабораторна робота 13		5	Лабораторна робота 13	10
	Лабораторна робота 14		5	Лабораторна робота 14	-
	Лабораторна робота 15		5	Лабораторна робота 15	-
	Лабораторна робота 16		5	Лабораторна робота 16	10
	МКР 2		10	МКР	10
	Реферат		10	Реферат	10
Підсумковий семестровий контроль		екзамен	30	екзамен	30
Всього Модуль 2			100	100	
Модуль 3					
ІНДЗ	Курсова робота		100	Курсова робота	100

9. Засоби навчання

Апаратне забезпечення, необхідне для вивчення навчальної дисципліни, включає персональний комп'ютер (настільний або ноутбук) та спеціалізоване програмне забезпечення із доступом до Інтернет, а також демонстраційні стенди.

Прикладне програмне забезпечення, необхідне для вивчення навчальної дисципліни, включає: програмні середовища Multisim та Matlab.

Використовуються апаратні та програмні можливості лабораторії №131, кафедри КТІБ ННІАЕ НУК.

10. Рекомендовані джерела інформації

1. Новацький А. О. Мікропроцесорні та мікроконтролерні системи: підручник. У 2 ч. Ч. 1. Мікропроцесорні системи [Електронний ресурс] / А.О. Новацький. – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, Вид-во «Політехніка», 2020. – 361с.
2. Проектування мікропроцесорних систем: Кредитний модуль «Проектування мікропроцесорних систем на базі мікроконтролерів сімейства MCS-51»: Програмування мікроконтролерів сімейства MCS-51 : навч. посіб. / А.О. Новацький. – Київ : НТУУ «КПІ», 2016. – 156 с.: ил.
3. Проектування мікропроцесорних систем: Проектування мікропроцесорних систем на базі AVR-мікроконтролерів: Периферійні модулі AVR-мікроконтролерів : навч. посіб. / Уклад. А. О. Новацький. – Київ : НТУУ «КПІ», 2012.
4. Ляшенко О. Моделювання та дослідження електронних пристроїв: Навч. посібник. / Ляшенко, О. Мартинюк. – Луцьк: Східноєвроп. нац. ун-т ім. Лесі Українки, 2013. 217 с. + CD.
5. ATmega32A. Datasheets – Atmel Corporation. – URL: <https://ww1.microchip.com/downloads/en/DeviceDoc/Atmega32A-DataSheet-Complete-DS40002072A.pdf>
6. AVR204: BCD Arithmetics. URL: <https://ww1.microchip.com/downloads/en/Appnotes/doc0938.pdf>
7. AVR134: Real Time Clock (RTC) using the Asynchronous Timer. Application Note – Atmel Corporation. – URL: https://ww1.microchip.com/downloads/en/Appnotes/Atmel-1259-Real-Time-Clock-RTC-Using-the-Asynchronous-Timer_AP-Note_AVR134.pdf
8. AVR242: 8-bit Microcontroller Multiplexing LED Drive and a 4x4 Keypad. Application Note – Atmel Corporation. – 26 pages.
9. Arduino Single-Sided Serial Board (version 3) [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://arduino.cc/en/Main/ArduinoBoardSerialSingleSided3>