

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
БІЛОЦЕРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
АГРОБІОТЕХНОЛОГІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ
Кафедра електроенергетики, електротехніки та електромеханіки

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
ОК 24 ОСНОВИ АВТОМАТИКИ ТА МІКРОПРОЦЕСОРНОЇ
ТЕХНІКИ

ГАЛУЗЬ ЗНАНЬ	14 Електрична інженерія
СПЕЦІАЛЬНІСТЬ	141 Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка
РІВЕНЬ ВИЩОЇ ОСВІТИ	Перший (бакалаврський)
ФАКУЛЬТЕТ	Агробіотехнологічний

Робоча програма з навчальної дисципліни «Основи автоматики та мікропроцесорної техніки» для здобувачів вищої освіти агробіотехнологічного факультету за спеціальністю «14 Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка», бакалаврський рівень вищої освіти / Укладач М.Ф. Безкровний. – Біла Церква: БНАУ, 2022. – 18 с.

Розробник: М.Ф. Безкровний, д.е.н., к.т.н., доцент.

Робочу програму схвалено на засіданні кафедри електроенергетики, електротехніки та електромеханіки
Протокол № 1 від 29.08.2022 р.

Завідувач кафедри електроенергетики,
електротехніки та електромеханіки, професор

 М. І. Трегуб

Схвалено методичною комісією агробіотехнологічного факультету
Протокол № 1 від 31.08.2022 р.

Голова методичної комісії, доцент

 В. С. Хахула

Гранат ОП 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» доктор технічних наук, професор

 М.І. Трегуб

ЗМІСТ

1. ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ	4
2. ПЕРЕДУМОВИ ДЛЯ ВИВЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ	5
3. КОМПЕТЕНТНОСТІ ВІДПОВІДНО ДО СТАНДАРТУ ВИЩОЇ ОСВІТИ ЗІ СПЕЦІАЛЬНОСТІ 141 "ЕЛЕКТРОЕНЕРГЕТИКА, ЕЛЕКТРОТЕХНІКА ТА ЕЛЕКТРОМЕХАНІКА"	6
4. ОЧІКУВАНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ.	6
5. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ «ОСНОВИ АВТОМАТИКИ ТА МІКРОПРОЦЕСОРНОЇ ТЕХНІКИ»	7
6. СТРУКТУРА ДИСЦИПЛІНИ	7
7. ЗМІСТ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ	9
7.1. Лекції	9
7.2. Практичні заняття	11
7.3. Лабораторні роботи	12
7.4. Самостійна робота	12
8. МЕТОДИ НАВЧАННЯ	13
9. ФОРМИ ПОТОЧНОГО ТА ПІДСУМКОВОГО КОНТРОЛЮ	14
10. ЗАСОБИ ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ	14
11. КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ	15
12. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА	16
13. ДОПОМІЖНА ЛІТЕРАТУРА	17
14. ІНФОРМАЦІЙНІ РЕСУРСИ	18
15. ПЕРЕЛІК НАОЧНИХ ТА ТЕХНІЧНИХ ЗАСОБІВ НАВЧАННЯ	18

1. Опис навчальної дисципліни

Основи автоматики та мікропроцесорної техніки

(назва)

Згідно з навчальним планом на 2022-2023 навчальний рік, на вивчення дисципліни " Основи автоматики та мікропроцесорної техніки " для денної форми виділено 150 академічних годин (5 кредитів ECTS), у т.ч. аудиторних – 64 годин (лекцій – 32, практичні заняття – 16, лабораторні роботи – 16) самостійна робота студентів – 86 годин.

Опис навчальної дисципліни за показниками та формами навчання наведено в таблиці:

Найменування показників	Галузь знань, напрям підготовки, освітньо-кваліфікаційний рівень	Характеристика навчальної дисципліни	
		Денна форма	Заочна форма
Кількість кредитів, відповідних ECTS – 5	Галузь знань 14 Електрична інженерія Напрямок підготовки (шифр і назва)	Основна	
Змістовних модулів - 2	Спеціальність: 141 "Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка"	Рік підготовки	
Індивідуальне науково-дослідне завдання		3	4
(назва)		Семестр	
Загальна кількість годин Основний – 150		6-й	7-й
		Лекції	
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 4; самостійна робота студента - 5	Перший (бакалаврський) рівень вищої освіти	32	6
		Практичні, семінарські	
		16	3
		Лабораторні	
		16	3
		Самостійна робота	
		86	138
Індивідуальні завдання:			
Вид контролю			
	залік	залік	

Мета викладання дисципліни "Основи автоматики та мікропроцесорної техніки" – засвоїти основи вибору, принципів роботи мікропроцесорних пристроїв керування та їх програмування.

Об'єктом вивчення є мікропроцесорна техніка та програмування мікропроцесорів.

Завданням дисципліни є вивчення будови мікропроцесорів, мікроконтролерів і їх програмування.

Після вивчення дисципліни студент має знати:

- архітектуру мікропроцесорів,
- будову мікропроцесорних систем,
- приєднання до мікропроцесорів засобів автоматики, засвоєння мови програмування.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен: **знати** будову і функціонування мікропроцесорних засобів керування; **вміти** виконувати проектне компонування мікропроцесорних систем керування, створювати та налагоджувати системи керування на базі мікропроцесорної техніки.

2. ПЕРЕДУМОВИ ДЛЯ ВИВЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ

Навчальна дисципліна «Основи автоматики та мікропроцесорної техніки» базується на знаннях таких дисциплін, як «Вища математика», «Електричні вимірювання з основами метрології», «Електроніка та мікросхемотехніка», «Електричні машини та апарати», «Теоретичні основи електротехніки» вивчених на попередніх курсах.

3. КОМПЕТЕНТНОСТІ ВІДПОВІДНО ДО СТАНДАРТУ ВИЩОЇ ОСВІТИ ЗІ СПЕЦІАЛЬНОСТІ 141 "ЕЛЕКТРОЕНЕРГЕТИКА, ЕЛЕКТРОТЕХНІКА ТА ЕЛЕКТРОМЕХАНІКА"

Загальні компетентності:

- ЗК01. Здатність до абстрактного мислення, аналізу і синтезу.
- ЗК02. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.
- ЗК06. Здатність виявляти, ставити та вирішувати проблеми.

Спеціальні компетентності:

СК04. Здатність вирішувати комплексні спеціалізовані задачі і практичні проблеми, пов'язані з проблемами метрології, електричних вимірювань, роботою пристроїв автоматичного керування, релейного захисту та автоматики.

СК05. Здатність вирішувати комплексні спеціалізовані задачі і практичні проблеми, пов'язані з роботою електричних машин, апаратів та автоматизованого електроприводу.

СК09. Усвідомлення необхідності підвищення ефективності електроенергетичного, електротехнічного та електромеханічного устаткування.

4. ОЧІКУВАНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ.

<p>Програмний результат навчання відповідно до стандарту вищої освіти спеціальності «Електроенергетики, електротехніки та електромеханіки»</p>	<p style="text-align: center;">Результати навчання з дисципліни "Основи автоматики та мікропроцесорної техніки"</p>
<p>ПРН02. Знати і розуміти теоретичні основи метрології та електричних вимірювань, принципи роботи пристроїв автоматичного керування.</p>	<p>РН02.1.. Знання і розуміння теоретичних основ і принципів виконання електричних вимірювань та призначення і роботи пристроїв автоматичного керування. РН 2.2. Знати особливості електричних вимірювань при використанні мікропроцесорної техніки.</p>
<p>ПРН03. Знати принципи роботи електричних машин, апаратів та автоматизованих електроприводів та уміти використовувати їх для вирішення практичних проблем у професійній діяльності.</p>	<p>РН03.1 Знання принципів роботи електричних машин, апаратів та автоматизованих електроприводів та уміння використовувати їх для вирішення практичних проблем автоматизації електротехнічних комплексів та систем.</p>
<p>ПРН06. Застосовувати прикладне програмне забезпечення, мікроконтролери та мікропроцесорну техніку для вирішення практичних проблем у професійній діяльності.</p>	<p>РН06. Уміння Застосовувати прикладне програмне забезпечення, мікроконтролери та мікропроцесорну техніку для вирішення практичних проблем автоматизованих електротехнічних комплексів та систем.</p>
<p>ПРН18. Вміти самостійно вчитися, опанувати нові знання і вдосконалювати навички роботи з сучасним обладнанням, вимірювальною технікою та прикладним програмним забезпеченням.</p>	<p>ПРН18. Здатність самостійно вчитися, опанувати нові знання і вдосконалювати навички роботи з сучасним обладнанням, вимірювальною технікою та прикладним програмним забезпеченням.</p>

5. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Змістовний модуль 1. Регульований електропривод постійного струму.

Тема 1.1. Основні поняття мікропроцесорної техніки

Тема 1.2. Схемотехніка логічних елементів

Тема 1.3. Тригери. Регістри. Лічильники.

Тема 1.4. Архітектура мікропроцесорів. Організація роботи оперативної пам'яті та зовнішніх портів

Тема 1.5. Система команд мікроконтролера

Тема 1.6. Елементарне програмування. Способи приєднання зовнішніх пристроїв

Тема 1.7. Директиви асемблера

Змістовний модуль 2. Регульований електропривод змінного струму.

Тема 2.1. Переривання та робота в MPLAB

Тема 2.2. Програмування типових задач управління та математичної обробки

Тема 2.3. Вбудовані модулі мікроконтролерів. Модулі таймерів.

Тема 2.4. Модуль енергонезалежної пам'яті даних.

Тема 2.5. Взаємодія мікроконтролера з клавіатурою

Тема 2.6. Модуль аналого-цифрового перетворення.

Тема 2.7. Модуль компараторів. Програмування задач регулювання

6. СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин											
	денна форма						Заочна форма					
	усього	у тому числі					усьо го	у тому числі				
		л	п	лаб	і н д	с.р.		л	п	лаб	інд	с.р.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Змістовий модуль 1. Апаратні засоби мікропроцесорних систем керування												
Тема 1.1. Основні поняття МП техніки	12	2	4			6	13	1				12
Тема 1.2. Схемотехніка логічних елементів	10	2	2			6	13		1			12
Тема 1.3. Тригери. Регістри. Лічильники.	10	2	2			6	13		1			12
Тема 1.4. Архітектура мікропроцесорів. Організація роботи оперативної	12	2		2		8	9	1				8

пам'яті та зовнішніх портів												
Тема 1.5. Система команд мікроконтролера	12	4		2		6	9			1		8
Тема 1.6. Елементарне програмування. Способи приєднання зовнішніх пристроїв	10	2		2		6	9			1		8
Тема 1.7. Директиви асемблера	10	2		2		6	11	1				10
Разом за змістовим модулем 1	76	16	8	8		44	77	3	2	2		70
Змістовий модуль 2. Програмування мікропроцесорних систем керування												
Тема 2.1. Переривання та робота в MPLAB	12	4	2			6	11	1				10
Тема 2.2. Програмування типових задач управління та математичної обробки	10	2	2			6	11	1				10
Тема 2.3. Вбудовані модулі мікроконтролерів. Модулі таймерів.	10	2		2		6	12					12
Тема 2.4. Модуль енергонезалежної пам'яті даних.	10	2		2		6	8					8
Тема 2.5. Взаємодія мікроконтролера з клавіатурою	10	2		2		6	13			1		12
Тема 2.6. Модуль аналого-цифрового перетворення.	10	2		2		6	9	1				8
Тема 2.7. Модуль компараторів. Програмування задач регулювання	12	2	4			6	9		1			8
Разом за змістовим модулем 2	74	16	8	8		42	73	3	1	1		68
Усього годин	150	32	16	16		86	150	6	3	3		138

Примітка: л – лекції, п – практичні заняття, лб – лабораторна роботи заняття; інд – індивідуальні завдання, СРС – самостійна робота студентів.

7. ЗМІСТ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

7.1. Лекції

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
Змістовий модуль 1. Апаратні засоби мікропроцесорних систем керування		
1	Лекція 1.1. Основні поняття мікропроцесорної техніки 1. Особливості роботи і використання мікропроцесорів. 2. Двійкова система числення. 3. Структура мікропроцесорної системи. 4. Структура мікропроцесора	2
	Лекція 1.2. Схемотехніка логічних елементів 1. Класифікація цифрових елементів 2. Загальна характеристика основних типів логічних елементів 3. Параметри і характеристики цифрових інтегральних мікросхем (ІМС)	2
	Лекція 1.3. Тригери. Регістри. Лічильники. 1. Загальні відомості про тригери та їхнє призначення 2. Загальні відомості про регістри та їхнє призначення 3. Загальні відомості про лічильники та їхнє призначення	2
	Лекція 1.4. Архітектура мікропроцесорів. Організація роботи оперативної пам'яті та зовнішніх портів 1. Класифікація мікропроцесорів. 2. Варіанти архітектури 3. Базова структура мікропроцесорної системи 4. Основні характеристики МП 5. Типова структура мікропроцесора 6. Робота оперативної пам'яті 7. Функціонування зовнішніх портів	2
	Лекція 1.5. Система команд мікроконтролера 1. Перелік і формати команд 2. Описи полів команд МК сімейства PIC16CXXX. 3. Система команд МК підгрупи PIC16F8X. 4. Команди роботи з байтами 5. Команди роботи з бітами 6. Особливості програмування і відладки	2

	7. Система команд мікропроцесора i8080/8085	
	Лекція 1.6. Елементарне програмування. Способи приєднання зовнішніх пристроїв 1. Історія Асемблера 2. Основи програмування на мові Асемблера 3. Типи даних. Переваги та недоліки 4. Приєднання зовнішніх пристроїв	2
	Лекція 1.7. Директиви асемблера	2
Разом за змістовним модулем 1		16
Змістовий модуль 2. Програмування мікропроцесорних систем керування		
	Лекція 2.1. Переривання та робота в MPLAB 1. Розробка програм. 2. Середовище розробки MPLAB IDE 3. Інтерфейс. Основні команди 4. Переривання, формат регістра INTCON	2
	Лекція 2.2. Програмування типових задач управління та математичної обробки 1. Загальні поняття задачі оптимізації 2. Основні типи екстремальних задач 3. Основні чисельні методи розв'язання задач 4. Основні етапи розв'язання 5. Приклади побудови моделей оптимізації	2
	Лекція 2.3. Вбудовані модулі мікроконтролерів. Модулі таймерів 1. Структура МПК 2. Модулі пам'яті. 3. Модулі убудованих генераторів синхронізації. 4. Модулі контролю за напругою живлення й ходом виконання програми. 5. Модулі таймерів	2
	Лекція 2.4. Модуль енергонезалежної пам'яті даних. 1. Функції та особливості пам'яті даних. 2. ПЗП масочного типу - mask-ROM. 3. ПЗП, програмовані користувачем, з ультрафіолетовим стиранням - EPROM (Erasable Programmable ROM 4. ПЗП, однократно програмовані користувачем, - OTPROM (One-Time Programmable ROM).	2

	5. ПЗП, програмовані користувачем, з електричним стиранням - EEPROM (Electrically Erasable Programmable ROM). 6. ПЗП з електричним стиранням типу Flash - Flash-ROM.	
	Лекція 2.5. Взаємодія мікроконтролера з клавіатурою 1. Порти введення/виведення інформації. 2. Звернення до регістрів у МК 3. Особливості підключення та сканування типової клавіатури для МК. 4. Брязкіт контактів	2
	Лекція 2.6. Модуль аналого-цифрового перетворення. 1. Аналогово-цифровий перетворювач. 2. Регістри та опорна напруга АЦП 3. Автоматичний режим роботи АЦП. 4. Особливості перерахунку значень АЦП у фактичні одиниці вимірювання	2
	Лекція 2.7. Модуль компараторів. Програмування задач регулювання 1. Цифрові компаратори 2. Арифметико-логічні пристрої 3. Методи оптимального керування сталими процесами 4. Приклади програмування задач регулювання	2
Разом за змістовним модулем 2		16
Всього		32

7.2. Практичні заняття

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
Змістовий модуль 1. Апаратні засоби мікропроцесорних систем керування		
1	Тема 1.1. Основні поняття МП техніки Графічне позначення мікросхеми паралельного та послідовного інтерфейсу, призначення виводів та режими роботи мікросхем.	4
2	Тема 1.2. Схемотехніка логічних елементів Вивчення способу мінімізація функції виходу чотирьох входового цифрового пристрою картами Карно і картами Вейча	2

3	Тема 1.3. Тригери. Регістри. Лічильники. Вивчення будови та принципів роботи логічних елементів мікропроцесорної техніки	2
Разом за змістовним модулем 1		8
Змістовий модуль 2. Програмування мікропроцесорних систем керування		
4	Тема 2.1. Переривання та робота в MPLAB Вивчення основ перетворення аналогового сигналу в цифровий код та визначення параметрів перетворювача	2
5	Тема 2.2. Програмування типових задач управління та математичної обробки Вивчення побудови архітектури 8-розрядного AVR-мікроконтролера і його особливості	2
6	Тема 2.7. Модуль компараторів. Програмування задач регулювання Складання алгоритмів з командами циклів, передачі керування і виклику підпрограми.	4
Разом за змістовним модулем 2		8
Всього		16

7.3. Лабораторні заняття

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
Змістовий модуль 1. Апаратні засоби мікропроцесорних систем керування		
7	Тема 1.4. Використання середовища MPLAB для складання та налагодження програм мікроконтролера	2
8	Тема 1.5. Дії з портами мікроконтролера, логічні операції та обробка окремих бітів	2
9	Тема 1.6. Створення програмної затримки часу за допомогою циклів	2
10	Тема 1.7. Створення затримки часу за допомогою переривань від таймера	2
Разом за змістовним модулем 1		8
Змістовий модуль 2. Програмування мікропроцесорних систем керування		
11	Тема 2.3. Використання енергонезалежної пам'яті даних	2
12	Тема 2.4. Використання клавіатури з мікроконтролером	2
13	Тема 2.5. Виведення цифрової інформації на семисегментні індикатори	2
14	Тема 2.6. Використання модуля аналогово-цифрового перетворення	2
Разом за змістовним модулем 2		8
Всього		16

7.5. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
-------	------------	-----------------

Змістовий модуль 1. Апаратні засоби мікропроцесорних систем керування		
1	Безконтактні логічні елементи інтегральному виконанні	12
2	Технічна характеристика мікропроцесорів. Регістри спеціального призначення PIC-контролера	12
3	Режими роботи і спеціальні функції мікроконтролера. Біти конфігурації	12
4	Регістри спеціального призначення PIC-контролера	8
5	Формалізація проектування мікропроцесорних пристроїв	8
6	Блочно-ієрархічний підхід. Схема процесу проектування. Методика розв'язання задач проектування	8
7	Складання підпрограми множення двобайтових чисел	10
Разом за змістовним модулем 1		70
Змістовий модуль 2. Програмування мікропроцесорних систем керування		
8	Складання програми виведення цифрової інформації на індикатор динамічним способом	10
9	Складання програми виведення цифрової інформації на індикатор статичним способом з використанням регістрів зсуву	10
10	Розробка програми регулювання фізичного параметру	12
11	Створення заданих фрагментів програм	8
12	Аналіз підпрограм додавання та віднімання багатобайтових чисел	12
13	Аналіз підпрограми ділення одnobайтових чисел	8
14	Аналіз програми формування імпульсів заданої тривалості	8
Разом за змістовним модулем 2		68
Разом		138

8. МЕТОДИ НАВЧАННЯ

За видами джерел інформації використовуються такі методи навчання: словесні – лекція, розповідь, пояснення, інструктаж; наочні – демонстрація, ілюстрація; практична робота, лабораторна робота. За характером логіки пізнання використовуються такі методи: аналітичний, синтетичний, аналітико- синтетичний, індуктивний, дедуктивний. За рівнем самостійної розумової діяльності використовуються методи: проблемний, частково-пошуковий, дослідницький.

Під час лекційного курсу застосовуються слайдові презентації у програмі Microsoft Office Power Point, роздатковий матеріал, дискусійне обговорення проблемних питань.

Практичні заняття проводяться у вигляді семінарів-практикумів з виконанням ситуаційних та розрахункових завдань – індивідуальних та в групах; конференцій; ділових та рольових ігор.

Лабораторні роботи проводяться у форми навчального заняття, за якої студент під керівництвом викладача проводить імітаційні експерименти чи досліди з метою підтвердження окремих теоретичних положень та набуває практичних навичок роботи з лабораторним устаткуванням, обладнанням, обчислювальною технікою, вимірювальною апаратурою, методикою експериментальних досліджень.

У разі дистанційного і змішаного навчання використовуються

навчальна платформа Moodle Білоцерківського НАУ, онлайн-платформи ZOOM, Microsoft Team, Google Meet, електронна пошта, мобільні додатки Viber, Telegram.

Самостійна робота студентів (СРС) виконується за технологією групового навчання під керівництвом рівного (*Peer-led team learning*), оцінка рівних (*Peer assessment*). Алгоритм:

1. Студенти отримують завдання для групової СРС та критерії оцінювання. Термін виконання — 2 тижні. Кількість груп залежить від суті завдання.

2. Студенти мають розподілити функції між учасниками групи (керівні, виконавчі, технічна підтримка тощо); сформулювати комунікаційну стратегію; визначитися з лідером; підготувати матеріал для презентації; забезпечити, щоб усі члени групи володіли інформацією на достатньому для проведення дискусії рівні.

3. Оцінювання: студенти отримують бали за кожним критерієм з обґрунтуванням, загальна сума множиться на кількість студентів у групі, що працювала над проектом, а потім колективно (усі учасники групи, які присутні на занятті, де презентують результати, мають погодити рішення!) розподіляють бали відповідно до внеску кожного учасника.

Студент може брати участь у виконанні завдання і не бути присутнім на презентаційній частині, якщо його функції як члена групи не вимагають присутності.

9. ФОРМИ ПОТОЧНОГО ТА ПІДСУМКОВОГО КОНТРОЛЮ

Поточний контроль з предмету "Основи автоматики та мікропроцесорної техніки" включає тематичне оцінювання та модульний контроль.

Тематичне оцінювання аудиторної та самостійної роботи студентів здійснюється на основі отриманих ними поточних оцінок за усні та письмові відповіді з предмету, самостійні, практичні та контрольні роботи.

Поточний контроль за виконанням ІНДЗ здійснюється відповідно до графіку виконання завдання.

Модульний контроль проводиться у формі комп'ютерного тестування.

Кількість отриманих балів з кожного виду навчальних робіт за різними формами поточного контролю виставляється студентам у журнал академічної групи та електронний журнал після кожного контрольного заходу.

Підсумковий контроль навчальної діяльності студентів здійснюється у формі заліку за результатами поточного контролю (тематичного оцінювання, виконання ІНДЗ та модульного контролю) і не передбачає обов'язкової присутності студентів. Результати заліку оприлюднюються в журналі академічної групи до початку екзаменаційної сесії.

10. ЗАСОБИ ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ

Оцінка за лекційне заняття виставляється за відповіді на тематичні запитання та активність студента у обговоренні навчальної і наукової інформації.

Оцінку на практичному занятті студент отримує за виконані розрахункові завдання, лабораторні роботи, командні проекти, зроблені доповіді, презентації, есе, активність під час дискусій.

Під час модульного та підсумкового контролю засобами оцінювання результатів навчання з дисципліни є стандартизовані комп'ютерні тести.

11. КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ

Поточний контроль успішності здобувачів вищої освіти здійснюється за чотирирівневою шкалою – "2", "3", "4", "5".

Критерії оцінювання результатів навчання за чотирирівневою шкалою

Бали	Критерії оцінювання
«Відмінно»	Отримують за роботу, в якій повністю і правильно виконано завдання. Водночас здобувач вищої освіти має продемонструвати вміння аналізувати і оцінювати явища, факти і процеси, застосовувати наукові методи для аналізу конкретних ситуацій, робити самостійні висновки, на основі яких прогнозувати можливий розвиток подій і процесів, докладно обґрунтувати свої твердження та висновки.
«Добре»	Отримують за роботу, в якій повністю і правильно виконано 75 % завдань. Водночас здобувач вищої освіти виявляє навички аналізувати і оцінювати явища, факти і події, робити самостійні висновки, на основі яких прогнозувати можливий розвиток подій і процесів та докладно обґрунтувати свої твердження та висновки.
«Задовільно»	Отримують за роботу, в якій правильно виконано 60 % завдань. При цьому здобувач вищої освіти не виявив вміння аналізувати і оцінювати явища, факти та недостатньо обґрунтував твердження та висновки, недостатньо певно орієнтується у навчальному матеріалі.
«Незадовільно»	Отримують за роботу, в якій виконано менш як 60 % завдань. При цьому здобувач вищої освіти демонструє невміння аналізувати явища, факти, події, робити самостійні висновки та їх обґрунтувати, що свідчить про те, що студент не оволодів програмним матеріалом.

Шкала оцінювання успішності здобувачів вищої освіти

За 100-	За шкалою	За національною шкалою
---------	-----------	------------------------

бальною шкалою	ECTS	іспит	залік
90–100	A	Відмінно	Зараховано
82–89	B	Добре	
75–81	C	Задовільно	
64–74	D		
60–63	E		
35–59	FX	Незадовільно (не зараховано) з можливістю повторного складання	
1–34	F	Незадовільно (не зараховано) з обов'язковим повторним вивченням	

Розподіл балів, що присвоюється здобувачам вищої освіти за підсумкового контролю «залік»

Види робіт	Лекції	Практичні роботи	Лабораторні роботи	Самостійна робота	Модульний контроль	Підсумковий контроль	Загальний бал
Максимально можлива кількість балів	10	10	10	10	30	30	100

Підсумкова оцінка з дисципліни виставляється за 100-бальною шкалою. Вона обчислюється як середнє арифметичне значення (САЗ) всіх отриманих студентом оцінок з наступним переведенням їх у бали за такою формулою:

$$БПК = \frac{САЗ \times \max ПК}{5},$$

де *БПК* – бали з поточного контролю; *САЗ* – середнє арифметичне значення усіх отриманих студентом оцінок (з точністю до 0,01); *max ПК* – максимально можлива кількість балів з поточного контролю.

Відсутність студента на занятті у формулі приймається як «0».

12. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

1. Мікропроцесорні та мікроконтролерні системи : підручник. У 2 ч. Ч. 1. Мікропроцесорні системи [Електронний ресурс] / А. О. Новацький. – Електронні текстові дані (1 файл: 16,7 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, Вид-во «Політехніка», 2020. – 361с.
2. Microprocessors and microcontrollers. Pablo Mary , Panda Jeebananda, PHI Learning Pvt. Ltd., 2016 - 784 p.
3. Електроніка і мікропроцесорна техніка. Навчальний посібник.[В.І. Сенько, В.П. Лисенко, О.М. Юрченко, В. Є. Лукін, А.А. Руденський] – К: Агросвіт, 2015 – 676 с.

4. Мікропроцесорна техніка. Використання AVR мікроконтролерів ATME1 : лабораторний практикум / Рубаненко О. Є., Кравцов К. І., Рубаненко О. О. – Вінниця : ВНТУ, 2018. – 115 с.
5. Методичні вказівки до виконання практичних завдань та самостійної роботи з дисципліни " Основи автоматики та мікропроцесорної техніки " для студентів ОР «Бакалавр» за спеціальністю 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» / Безкровний М.Ф., Трегуб М.І. Біла Церква, 2022. - 42 с.
6. Головінський Б.Л., Лементарьов В.В., Руденський А.А. Мікропроцесорна техніка. Навчальний посібник. Ніжин, 2007. – 120 с.
7. Фурман И.А., Краснобаев В.А., Скороделов В.В., Рысованый А.Н. Организация и программирование микроконтроллеров: Учебник. – Харьков: Эспада, 2005. – 248 с.

13. ДОПОМІЖНА ЛІТЕРАТУРА

1. Технічні засоби автоматизації (частина 2) / М.В. Лукінюк, В.П. Лисенко, В.Є. Лукін, А.М. Гладкий, С.А. Шворов, А.А. Руденський, А.А. Заверткін. Навч. посібник – Ніжин: Видавець ПП Лисенко М.М., 2018. – 455 с
2. Яценков В.С. Микроконтроллеры MicroCHIP. Практическое руководство. – М.: Горячая линия-Телеком, 2002. – 296 с.
3. Предко М. Справочник по PIC-микроконтроллерам. – М.: ДМК-Пресс, 2002. – 512 с.
4. Тавернье К. PIC-микроконтроллеры. Практическое руководство.– М.: ДМК Пресс, 2002. – 272 с.

14. ІНФОРМАЦІЙНІ РЕСУРСИ

1. <http://elibrary.nubip.edu.ua> – електронна наукова бібліотека НУБіП України.
2. <http://energ.nauu.kiev.ua/> - Навчально-інформаційний портал ННІ енергетики і автоматики
3. <http://www.nbuv.gov.ua/> - Національна бібліотека України імені В.І. Вернадського, Київ.
4. <http://ntbu.ru/> - Государственная научно-техническая библиотека Украины.www.microchip.com.ru
5. www.microchip.ua
6. www.microchip.ru
7. www.microchip.com
8. Офіційний сайт Arduino. Tutorials [Електронний ресурс]. - режим доступу:<https://www.arduino.cc/en/Tutorial/HomePage>
9. Навчальні матеріали по Arduino - огляд [Електронний ре-сурс]. - режим доступу: <http://downloads.oreilly.com/make/arduinoMAKE07.pdf> ..
10. Цикл статей по Arduino [Електронний ресурс]. - режим доступу: www.arduino.cc ; amperka.ru – Назва з екрана.

11. Основи мікропроцесорної техніки [Електронний ресурс]: – Режим доступу: <http://vozom.ho.ua/MP/>
12. Основи електроніки та мікропроцесорної техніки [Електронний ресурс]: – Режим доступу: <http://repository.kpi.kharkov.ua/handle/KhPI-Press/18457>
13. KTechLab [Електронний ресурс]: – Режим доступу: <https://sourceforge.net/projects/ktechlab/>

15. ПЕРЕЛІК НАОЧНИХ ТА ТЕХНІЧНИХ ЗАСОБІВ НАВЧАННЯ

1. Програмований логічний контролер Vision120;
2. Автоматизовані світильники;
3. Автоматичні вимикачі PL4 C10 2р EATON, PL4 C10 3р EATON;
4. Пакетні перемикачі ПВЗ-60-У, АС 3603055;
5. Запобіжники;
6. Реле часу та температури;
7. Терморегулятори;
8. Інвертори автономного та гібридного типу;
9. Частотоміри;
10. Лазерні пристрої;
11. Авторегулятори генераторів;
12. Блоки випрямні;
13. Блоки живлення з регульованими параметрами;
14. Напівпровідникові пристрої (різної номенклатура);
15. Елементи набору Arduino.

Вимірювальні прилади:

1. Вимірювальні трансформатори напруги.
2. Вимірювальні трансформатори струму,
3. Амперметри лабораторні (різні);
4. Ватметри лабораторні (різні);
5. Вольтметри лабораторні (різні);
6. Багатофункціональний мультиметр РМ8229.
7. Прецизійний мультиметр цифровий УТМ171Е;