



ОСНОВИ МІКРОПРОЦЕСОРНОЇ ТЕХНІКИ

Робоча програма навчальної дисципліни (Силабус)

Реквізити навчальної дисципліни

Рівень вищої освіти	<i>Перший (бакалаврський)</i>
Галузь знань	<i>14 «Електрична інженерія»</i>
Спеціальність	<i>141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»</i>
Освітня програма	<i>ЕЛЕКТРИЧНІ СИСТЕМИ ТА МЕРЕЖИ (POWER SYSTEMS AND NETWORKS)</i>
Статус дисципліни	<i>Вибіркова</i>
Форма навчання	<i>Очна(денна)</i>
Рік підготовки, семестр	<i>IV курс, весняний семестр</i>
Обсяг дисципліни	<i>120 годин / 4 кредити ECTS</i>
Семестровий контроль/ контрольні заходи	<i>Залік / МКР</i>
Розклад занять	<i>http://rozklad.kpi.ua</i>
Мова викладання	<i>Українська</i>
Інформація про керівника курсу / викладачів	<i>Лектор: докт. тех. наук., ст. наук. співр. Халіков Володимир Акнафович, контактний телефон: 0679164631, електронна пошта: xvavlad@ukr.net.</i>
Розміщення курсу	<i>https://classroom.google.com/c/MjUyNTgwOTE2OTI5?cjc=i4soxwz</i>

Програма навчальної дисципліни

1. Опис навчальної дисципліни, її мета, предмет вивчення та результати навчання

Програма навчальної дисципліни «Основи мікропроцесорної техніки» складена відповідно до освітньо-професійної програми підготовки бакалавра з галузі знань 14 «Електрична інженерія» за спеціальністю 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка».

Метою навчальної дисципліни є формування системи характеристик, які відображають основні компетентності випускника, зазначені у відповідній ОКХ. Інженер–електрик, що спеціалізується в галузі передачі та розподілу електричної енергії, повинен мати навички діяльності на об'єктах представлених в енергосистемах інформаційно-комунікаційними мікропроцесорними системами (МПС), мікроконтролерами та іншими цифровими пристроями що виконують керуючі та діагностичні завдання електричної частини станцій та підстанцій, розподільчих пристроїв. Під час вивчення курсу студент повинен отримати стійкі знання та навички, обсяг яких повинен бути достатнім для вирішення відповідних проектно-конструкторських завдань.

Предмет навчальної дисципліни – навчальної дисципліни ґрунтується на прищепленні у студентів знань з: використання нових засобів мікропроцесорної та обчислювальної техніки при передачі, перетворюванні, регулюванні, розподілі і споживанні електричної енергії; основних операцій над логічними змінними; дискретних електронних пристроїв цифрової техніки; проектування функціональних елементів цифрової техніки; функціональних структур і архітектури мікропроцесорних систем; інформаційно – діагностичних та інформаційно-управляючих систем в електроенергетиці.

Програмні результати навчання:

Компетенції:

- K02. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.
- K11. Здатність вирішувати практичні задачі із застосуванням систем автоматизованого проектування і розрахунків (САПР).
- K14. Здатність вирішувати комплексні спеціалізовані задачі і практичні проблеми, пов'язані з проблемами метрології, електричних вимірювань, роботою пристроїв автоматичного керування, релейного захисту та автоматики.
- K35. Здатність розуміти особливості функціонування та застосування елементів мікропроцесорної техніки для вирішення практичних задач у галузі електричних мереж та електроенергетичних систем.

Знання:

- ПР06. Застосовувати прикладне програмне забезпечення, мікроконтролери та мікропроцесорну техніку для вирішення практичних проблем у професійній діяльності.
- ПР34. Знати принципи роботи та особливості використання мікропроцесорної техніки в галузі електричних мереж та електроенергетичних систем.

Уміння:

- розуміти функціональність, роль та місце належного обладнання в системах керування електроенергетичних систем і їх частин; обґрунтовувати вибір технічних засобів автоматизації на основі розуміння роботи мікропроцесорних компонентів і вузлів та їх застосування в електричних системах та мережах; користуватися апаратним та програмним забезпеченням по відладці та запису належних програм; проектування цифрових систем та пристроїв мікропроцесорної техніки для застосування в електричних мережах та системах; вирішувати інженерні задачі, пов'язані з використанням мікропроцесорної техніки в електроенергетичних системах.

2. Пререквізити та постреквізити дисципліни (місце в структурно-логічній схемі навчання за відповідною освітньою програмою)

Для успішного засвоєння дисципліни студент повинен володіти теоретичною базою таких дисциплін циклів математичної, наукової, професійної та практичної підготовки, як «Теоретичні основи електротехніки», «Електричні мережі та системи», «Промислова електроніка».

Кредитний модуль «Основи мікропроцесорної техніки» тісно взаємопов'язаний також з іншими дисциплінами циклу професійної та практичної підготовки, що спираються на неї, такими як «Релейний захист та автоматизація енергосистем», «Автоматизація керування електроенергетичними системами», що вивчаються студентами паралельно, або після вивчення даної дисципліни.

3. Зміст навчальної дисципліни

Зміст дисципліни структурно поділено на **6 розділів** (модулів), а саме:

1. **Загальні положення, ідеологія побудови мікроелектронних і мікропроцесорних систем**, до якого ввійшли питання технології створення та функціонування електронної техніки, загальні відомості, функціонування, використання та особливості цифрових мікропроцесорних систем .
2. **Функціональні елементи цифрової техніки**, до якого ввійшли питання про дискретні електронні пристрої цифрової техніки, основні операції над логічними змінними та їх реалізація, спеціальні цифрові схеми – асинхронні та синхронні тригери, генератори імпульсів в мікропроцесорних системах.

3. **Представлення та дії над двійковими числами в мікропроцесорних систем**, до якого ввійшли питання представлення чисел в цифрових системах, основні дії над двійковими числами, комбінаційні та послідовні пристрої в мікропроцесорних системах, цифро-аналогові і аналого-цифрові перетворювачі.
4. **Функціональні структури і архітектура мікропроцесорних систем**, до якого ввійшли питання про структурну схему мікропроцесора, типову структуру мікропроцесорної системи, ідеологію побудови мікропроцесорних систем, функціональні структури і архітектуру комп'ютерних систем в електроенергетиці.
5. **Мікроконтролери в електротехнічних системах**, до якого ввійшли питання про основні визначення, класифікацію та архітектуру мікроконтролерів, мікроконтролери сімейства MCS, AVR, PIC, STM, промислові контролери та комп'ютерні системи.
6. **Інформаційно - діагностичні та інформаційно-управляючі систем (IUC) в електроенергетиці**, до якого ввійшли питання принципів організації МПС в електроенергетиці, класифікацію вхідної інформації при розробці інформаційного забезпечення МПС, принципи побудови мікропроцесорних інформаційно-управляючих систем (IUC) та інформаційно-діагностичних комплексів.

4. Навчальні матеріали та ресурси

Основні інформаційні ресурси:

1. Кирик В.В. Мікропроцесорна техніка: Навчальний посібник. – К.: ІВЦ «Видавництво «Політехніка», 2014. – 183 с.
2. Кирик В.В. Мікропроцесорні системи та промислові контролери: Навчальний посібник. – К.: АМУ, 2010. – 72 с.
3. Мікропроцесорна техніка: Підручник.– Ю. І. Якименко, Т. О. Терещенко, Є. І. Сокол, В. Я. Жуйков, Ю. С. Петергеря; За ред. Т. О. Терещенко.– 2-ге вид. перероб. та доповн.– К.: ІВЦ «Видавництво «Політехніка»; «Кондор», 2004.– 440 с.
4. Міліх В.І., Шавьолкін О.О. Електротехніка, електроніка та мікропроцесорна техніка: Підручник. За ред. В.І. Міліх. 2-е вид. – К.: Каравела, 2008. – 688 с.
5. Теоретические основы построения микропроцессорных систем в электроэнергетике / Стогний Б.С., Кириленко А.В., Проске Д. и др.; Под ред. Стогния Б.С.; АН Украины. Ин-т электродинамики. – К.: Наук. Думка, 1992. – 320 с.
6. Проектування мікропроцесорних систем. Проектування мікропроцесорних систем на базі AVR-мікроконтролерів: Програмування AVR мікроконтролерів: конспект лекцій. – К.: НТУУ «КПІ», 2012. [Електронний ресурс], <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/1889>.

Додаткові:

7. Микропроцессорные системы в электроэнергетике / Стогний Б. С., Рогоза В. В., Кириленко А. В. и др.; АН Украины. Ин-т электродинамики. – К.: Наук. Думка, 1988. – 232 с.
8. Дэвид Мани Харрис и Сара Л. Харрис – Digital Design And Computer Architecture Second Edition / Цифрова схемотехніка і архітектура компютера –“ELSEVIER INC”, 2018. – 792с.
9. Scot Mueller / Скотт Мюллер – Upgrading and Repairing PCs, 19th Edition / Модернізація та ремонт ПК 19-е видання – “Вільямс”, 2011. – 1072с.

5. Методика опанування навчальної дисципліни(освітнього компонента)

Лекційні заняття

№ з/п	Назва теми лекції та перелік основних питань (перелік дидактичних засобів, посилання на інформаційні джерела)
Змістовний модуль 1. Загальні положення, ідеологія побудови мікроелектронних і мікропроцесорних систем	
1	<p>Технології створення та функціонування електронної техніки. Загальні положення, ідеологія побудови мікроелектронних і мікропроцесорних систем Мета та задачі вивчення дисципліни. Роль та місце дисципліни в системі підготовки спеціаліста. Взаємозв'язок з іншими дисциплінами. Робота над вивченням дисципліни на лекціях та під час самостійної роботи. Звітність. Література по дисципліні. Літературні джерела [1]с. 10-14.</p>
2	<p>Загальні відомості, функціонування та використання цифрових мікропроцесорних систем. Інформатизація технічних систем. Принципи організації мікропроцесорних систем, структуру зв'язків, режими роботи та основні типи мікропроцесорних систем. Історія розвитку мікропроцесорних систем. Покоління ЕОМ. Поняття про систему ЕОМ. Основні характеристики ЕОМ і МП. Літературні джерела [1]с. 14-22.</p>
3	<p>Особливості мікропроцесорних систем. Базові терміни мікропроцесорної техніки. Поняття про багаторівневу систему. Спеціалізовані системи. Поняття про «жорстку логіку». Універсальні мікропроцесорні системи їх структури та принципи побудови. Літературні джерела [1]с. 22-29.</p>
Змістовний модуль 2. Функціональні елементи цифрової техніки	
4	<p>Дискретні електронні пристрої цифрової техніки. Представлення інформації фізичними сигналами. Двійкові змінні та логічні (перемикаючі) функції. Основи алгебри Буля. Розподіл рівнів сигналів. Імпульсні напруги і струми, параметри імпульсів. Ключовий транзисторний підсилювач: електрична схема; діаграма роботи; режими. Коефіцієнт розгалуження. Літературні джерела [1]с. 29-33.</p>
5	<p>Основні операції над логічними змінними та їх реалізація. Теорема, постулати та закони алгебри Буля. Логічна змінна та операції над ними. Правила виконання. Основні логічні операції: ТАК, НІ, І, АБО, виключне АБО . Поняття таблиці істинності. Літературні джерела [1]с. 34-39.</p>
6	<p>Спеціальні цифрові схеми – асинхронні тригери. Комбінаційні пристрої. Цифрові автомати. Спеціальні цифрові схеми, стан яких залежить від вхідної комбінації сигналів. Поняття про усталені стани та комірки пам'яті. Класифікація тригерів. RS-тригер. Інформаційні входи тригерів. Режими роботи тригерів. Літературні джерела [1]с. 40-42.</p>
7	<p>Синхронні тригери. Послідовні пристрої. Спеціальні цифрові схеми (цифрові автомати), стан яких залежить від вхідної комбінації сигналів лише у визначені моменти часу. Синхронізація. Класифікація синхронних тригерів. JK-тригер. Інформаційні входи тригерів. Режим рахування. Літературні джерела [1]с. 42-45.</p>

8	<p>Генератори імпульсів в мікропроцесорних системах. Електронні генератори та імпульсні пристрої синхронізації. Генератори гармонійних коливань. RC-, LC-генератори, генератори спеціальних сигналів. Мультивібратори. Період коливань генератора. Умови збудження коливань генератора. Літературні джерела [1]с. 46-49.</p>
<p>Змістовний модуль 3. Представлення та дії над двійковими числами в мікропроцесорних системах</p>	
9	<p>Представлення чисел в цифрових системах. Системи обчислення. Непозиційна римська система. Позиційні системи обчислення. Двійкова система. Вісімкова система. Шіснадцяткова система. Переведення чисел із одної системи обчислення в іншу. Переведення дробових чисел. Вибір системи обчислення. Літературні джерела [1]с. 50-53.</p>
10	<p>Основні дії над двійковими числами. Форми подавання чисел. Машинний код. Машинне слово. Двійкові числа зі знаком. Циклічний ряд двійкових чисел. Прямий код. чисел. Зворотній код. Двійково-десяткові коди. Алфавітно-цифрові коди. Двійкова арифметика. Двійкове складання. Двійкове віднімання. Двійкове множення. Способи двійкового множення. Двійкове ділення.. Двійкове складання у двійково-десятковому коді. Літературні джерела [1]с. 54-56.</p>
11	<p>Комбінаційні пристрої в мікропроцесорних системах. Типові комбінаційні пристрої в складі цифрових мікросхем. Перетворювачі кодів. Загальна характеристика перетворювачів кодів. Перетворення двійкового коду в позиційний. Дешифратори. Електронний перемикач сигналів. Мультиплексор. Демультіплексор. Літературні джерела [1]с. 56-60.</p>
12	<p>Послідовні пристрої в мікропроцесорних системах. Типові послідовні пристрої в складі цифрових мікросхем. Регістри. Основні поняття і визначення, класифікація. Паралельні регістри (регістри пам'яті). Послідовні регістри (регістри зсуву). Послідовно-паралельні регістри (регістри зсуву). Лічильники. Параметри. Класифікація. Асинхронні (послідовні) лічильники. Послідовність стану 4-розрядного двійкового лічильника. Реверсивні лічильники. Схема синхронного лічильника. Літературні джерела [1]с. 61-66.</p>
13	<p>Цифро-аналогові і аналого-цифрові перетворювачі. Призначення, класифікація, властивості та основні схеми АЦП та ЦАП. Принцип перетворення аналогово-цифрових та цифро-аналогових сигналів. АЦП з подвійним інтегруванням. АЦП послідовного наближення. Основні характеристики та використання АЦП та ЦАП. Літературні джерела [1]с. 67-71.</p>
<p>Змістовний модуль 4. Функціональні структури і архітектура мікропроцесорних систем</p>	
14	<p>Структурна схема мікропроцесора. Класифікація сучасних мікропроцесорів за функціональними ознаками. Мікропроцесори загального призначення та спеціалізовані. Структурна схема МП (архітектура МП). Основні функції. Обробка і маніпулювання даними. Арифметико-логічний пристрій. Буфери – підсилювачі сигналів шин. Внутрішня шина даних. Дешифратор команд. Регістр команд. Регістр стану (ознак). Регістр адреси. Лічильник команд (програмний лічильник - ПЛ). Регістри загального призначення. Акумулятор (робочий регістр). Регістри МП. Літературні джерела [1]с. 72-77.</p>

15	<p>Типова структура мікропроцесорної системи. Структура мікропроцесорної системи та характеристика складових елементів. Формати даних. Організація пам'яті та адресація даних. Організація обробки даних. Алгоритми та пристрої введення і виведення даних. Пам'ять. Інтерфейси мікропроцесорних систем. Периферійні пристрої. Протоколи обміну інформацією. Принципи управління пам'яттю та зовнішніми пристроями. Програмовані логічні інтегральні схеми. Літературні джерела [1] с. 78-82.</p>
16	<p>Ідеологія побудови мікропроцесорних систем. Використання мікропроцесорних систем в електроенергетиці. Принципи побудови МПС. Вимоги до організації спеціалізованих мікропроцесорних систем. Організація шинної структури зв'язків. Типи вихідних каскадів інтегральних мікросхем. Поняття мультіплексорної та двонаправленої лінії. Типи шин та їх призначення. Структура МПС з загальною шиною (магістраллю). Літературні джерела [1] с. 83-90.</p>
17	<p>Функціональні структури і архітектура комп'ютерних систем в електроенергетиці. Функціональна класифікація МПС в електроенергетиці. Структури: систем програмно-логічного управління (ПЛУ); систем збору і обробки інформації (ЗОІ); систем цифрового автоматичного управління (ЦАУ). Призначення та основні функції. Складові елементи систем. Обробка сигналів датчиків. Датчики на об'єкті управління. Нормуючі пристрої. Аналогові комутатори. Виконавчі пристрої. Погоджуючі пристрої. Літературні джерела [1] с. 91-94.</p>
<p>Змістовний модуль 5. Мікроконтролери в електротехнічних системах</p>	
18	<p>Основні визначення та класифікація мікроконтролерів. Вбудовані системи вирішення завдань управління об'єктом. Вузькоспеціалізовані керуючі МПС. Мікроконтролери (МК). Загальні відомості. Основні переваги застосування систем з МК. Складові структури мікроконтролера. Типи мікроконтролерів. Універсальні 8-розрядні, 16-розрядні, 32-розрядні МК. Спеціалізовані та цифрові сигнальні процесори. Типи архітектури та системи команд процесорів. Літературні джерела [1] с. 95-97.</p>
19	<p>Архітектура мікроконтролерів. Архітектура організації мікроконтролерів. Фон-Нейманівська архітектура, гарвардська архітектура, модифікована (оптимізована) гарвардська CISC архітектура. Особливості архітектур. Процесорне ядро МК. Основні технологічні операції процесів виготовлення інтегральних мікросхем мікроконтролерів: епітаксія; окислення; легування. Літературні джерела [1] с. 98-104.</p>
20	<p>Мікроконтролери сімейства MCS. Однокристалні мікроконтролери фірми Intel з CISC – архітектурою. Внутрішня структура мікроконтролера MCS-51. Номенклатурні функціональні та розширені можливості. Функціональні модулі МК з CISC архітектурою процесора. Система команд. Застосування 8- та 16-ти розрядних МК сімейства MCS. Літературні джерела [1] с. 105-108.</p>
21	<p>Мікроконтролери сімейства STM, AVR. Однокристалні мікроконтролери з RISC – архітектурою. Внутрішня структура мікроконтролера AVR. Номенклатурні функціональні та розширені можливості. Функціональні модулі МК з RISC архітектурою процесора. Система команд. Продуктивністю і номенклатура додаткових пристроїв. Основи програмування. Застосування МК сімейства AVR, STM. Літературні джерела [1] с. 108-112.</p>

22	Мікроконтролери сімейства PIC. Однокристальні мікроконтролери фірми Microchip. Внутрішня структура мікроконтролера PIC. Номенклатурні функціональні та розширені можливості. Застосування МК сімейства PIC. Літературні джерела [1]с. 113-115.
23	Промислові контролери та комп'ютерні системи. Характеристики та можливості промислових комп'ютерів і контролерів. Промислові стандарти на контролери та їх архітектури. Розширена 32 та 64-розрядна шина даних. Тенденції розвитку апаратного забезпечення ЕОМ. Периферійні пристрої, методи та засоби під'єднання. Функції та типи інтерфейсів. Літературні джерела [1]с. 115-121.
Змістовний модуль 6.	
Інформаційно - діагностичні та інформаційно-управляючі системи в електроенергетиці	
24	Принципи організації МПС в електроенергетиці. Основні принципи організації мікропроцесорних систем в електроенергетиці. Принцип апаратно-програмної надмірності. Принцип модульності. Принцип функціональної децентралізації. Принцип динамічного перерозподілу функцій. Принцип єдиної інформаційної бази. Принцип комплексного методу проектування. Принцип безперервного розвитку системи. Принцип нових завдань. Літературні джерела [1]с. 122-127.
25	Класифікація вхідної інформації при розробці інформаційного забезпечення МПС. Математична модель багаторівневої МПС. Рівні класифікації вхідної інформації: логічний, змістовний і фізичний. Структура вхідної інформації на логічному рівні. Зміст вхідної інформації. Якісні характеристики вхідної інформації. Фізична класифікація вхідної інформації. Опрацюванні інформації. Типові завдання. Визначення виду (класу) вхідної інформації. Представлення вхідної інформації. Організація каналів передачі інформації в МПС. Пристрій перетворення сигналів. Фізичний передавальний канал у МПС для зв'язку між ЕОМ (МК) і периферійними об'єктами. Скручена пара. Коаксіальний кабель. Волоконно-оптичні канали передачі інформації. Основні режими передачі даних. Літературні джерела [1]с. 128-134.
26	Принципи побудови мікропроцесорних інформаційно-управляючих систем. Завдання управління устаткуванням в електроенергетичній системі. Структура завдань при створенні інформаційно-управляючої системи. Структура організації рішення завдань оцінки стану устаткування. Основні критерії управління. Засоби здійснення побудови ієрархічного диспетчерського управління. Ієрархічна структура системи оперативно-диспетчерського керування. Функції управління. Визначення топології мережі. Розпізнавання стану електричних мереж. Завдання оперативного і автоматичного керування. Інформаційні завдання. Аналітичні завдання. Вторинна обробка інформації Літературні джерела [1]с. 135-141.
27	Принципи побудови інформаційно-діагностичних комплексів. Побудова мікропроцесорних інформаційно-діагностичних комплексів в ЕЕС. Інформаційно-діагностичний комплекс "Регіна". Реєстрація аналогових і дискретних сигналів. Аналіз розвитку аварійних ситуацій. Оцінка функціонування пристроїв релейного захисту і автоматики. Визначення місця ушкодження при коротких замиканнях на лініях електропередавання. Визначення залишкового ресурсу високовольтних вимикачів. Побудова добової відомості режимів. Виділення симетричних складових у трифазних мережах змінної напруги. Виведення інформації текстових повідомлень. Формування графіків і таблиць на дисплей та виведення їх на принтер. Літературні джерела [1]с. 142-149.
ВСЬОГО 54 години	

6. Самостійна робота студента

№з/п	Вид самостійної роботи	Кількість годин СРС
1	Підготовка до аудиторних занять	54
2	Виконання домашніх завдань за матеріалами лекцій	7
3	Підготовка до МКР та складання тестів	3
4	Підготовка до заліку	2
	Всього	66

Політика та контроль

7. Політика навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Система вимог, які викладач ставить перед студентом:

- правила відвідування занять: відповідно до Наказу 1-273 від 14.09.2020 р. заборонено оцінювати присутність або відсутність здобувача на аудиторному занятті, в тому числі нараховувати заохочувальні або штрафні бали. Відповідно до РСО даної дисципліни бали нараховують за відповідні види навчальної активності на лекційних та практичних заняттях;
- правила поведінки на заняттях: студент має можливість отримувати бали за відповідні види навчальної активності на лекційних та практичних заняттях, передбачені РСО дисципліни. Використання засобів зв'язку для пошуку інформації на гугл-диску викладача, в інтернеті, в дистанційному курсі на платформі Сікорський здійснюється за умови вказівки викладача;
- правила призначення заохочувальних та штрафних балів: заохочувальні та штрафні бали не входять до основної шкали РСО, а їх сума не перевищує 5% шкали. Заохочувальні бали нараховують за участь у факультетських та інститутських наукових конференціях.;
- політика дедлайнів та перескладань: якщо студент не пройшов або не з'явився на МКР, його результат оцінюється у 0 балів;
- політика щодо академічної доброчесності: Кодекс честі Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут» <https://kpi.ua/files/honorcode.pdf> встановлює загальні моральні принципи, правила етичної поведінки осіб та передбачає політику академічної доброчесності для осіб, що працюють і навчаються в університеті, якими вони мають керуватись у своїй діяльності, в тому числі при вивченні та складанні контрольних заходів з дисципліни «Основи мікропроцесорної техніки»;
- при використанні цифрових засобів зв'язку з викладачем (мобільний зв'язок, електронна пошта, переписка на форумах та у соц. мережах тощо) необхідно дотримуватись загальноприйнятих етичних норм, зокрема бути ввічливим та обмежувати спілкування робочим часом викладача.

8. Види контролю та рейтингова система оцінювання результатів навчання (РСО)

Поточний контроль: виконання домашніх завдань за матеріалами лекцій, МКР у вигляді комп'ютерного тестування.

Календарний контроль: провадиться двічі на семестр як моніторинг поточного стану виконання вимог силабусу.

Семестровий контроль: залік.

Умови допуску до семестрового контролю: успішне складання комп'ютерного тесту, виконання домашніх завдань та стартовий рейтинг не менше 35 балів.

Таблиця відповідності рейтингових балів оцінкам за університетською шкалою:

Кількість балів	Оцінка
100-95	Відмінно
94-85	Дуже добре
84-75	Добре
74-65	Задовільно
64-60	Достатньо
Менше 60	Незадовільно
Не виконані умови допуску	Не допущено

1. Рейтинг студента з кредитного модуля розраховується зі 100 балів, що студент отримує за:

- виконання домашніх завдань за матеріалами лекцій (11 завдань);
- модульний контроль у формі комп'ютерного тестування (1 тест);
- складання заліку.

2. Критерії нарахування рейтингових балів

2.1. Виконання домашніх завдань:

- робота виконана, можливо, з невеликими недоліками – 1 бал;
- робота не виконана або виконана з істотними недоліками – 0 балів.

За творчий підхід до виконання домашніх завдань нараховуються бонусні бали (усього не більш 5 балів).

2.2. Комп'ютерне тестування:

- більше 90% правильних відповідей – 12 балів;
- більше 75% правильних відповідей – 9 балів;
- більше 60% правильних відповідей – 5 балів;
- менше 60% правильних відповідей – 0 балів.

3. Умовою атестації є складання комп'ютерного тесту та отримання не менше 5 рейтингових балів.

4. На заліку студенти виконують письмову контрольну роботу. Кожне завдання містить два теоретичних запитання (завдання) і одне практичне. Кожне завдання оцінюється у 14 балів за такими критеріями:

- «відмінно», повна відповідь, не менше 95% потрібної інформації, що виконана згідно з вимогами до рівня «умінь», (повне, безпомилкове розв'язування завдання) – 14 балів;
- «добре», достатньо повна відповідь, не менше 75% потрібної інформації, що виконана згідно з вимогами до рівня «умінь або незначні неточності (повне розв'язування завдання з незначними неточностями) – 10-13 балів;
- «задовільно», неповна відповідь, не менше 60% потрібної інформації, що виконана згідно з вимогами до «стереотипного» рівня та деякі помилки (завдання виконане з певними недоліками) – 8-9 балів;
- «незадовільно», відповідь не відповідає умовам до «задовільно» – 0 балів.

9. Додаткова інформація з дисципліни (освітнього компонента)

Перелік питань, що виносяться на семестровий контроль

1. *Що таке таблиця істинності?*
2. *Типові завдання, розв'язувані при обробленні інформації.*
3. *Надмірність електронної системи та її визначення.*
4. *Мікропроцесор та його характеристика і структура.*
5. *Особливості МК фірми Microchip.*
6. *Гнучкість електронної системи та її визначення.*
7. *Поділ МПС за способом програмного керування.*
8. *Характеристика принципів побудови МПС.*
9. *Основні вузли МПС персонального комп'ютера.*
10. *Визначення та характеристика мікроконтролера.*
11. *Основні режими передачі даних по каналах зв'язку.*
12. *Інтерфейс електронної системи та його визначення.*
13. *Основні функціональні структури МПС.*
14. *Практична реалізація МПС для технологічних систем.*
15. *Типи вихідних каскадів цифрових мікросхем.*
16. *Електронна система та її визначення. Задача в електронній системі та її визначення.*
17. *Апаратні доповнення МП при реалізації найпростішої МПС.*
18. *Особливості МК фірми Atmel.*
19. *Чому в цифрових електронних пристроях використовують двійкову і шістнадцяткову системи числення?*
20. *Шина стробування сигналів системної магістралі.*
21. *Послідовний і паралельний інтерфейси.*
22. *В чому полягають переваги цифрового способу подання і опрацювання інформації у порівнянні з аналоговим?*
23. *Структури зв'язку при обміні інформації в МПС.*
24. *Основні переваги застосування систем з МК.*
25. *Для чого використовується ключовий підсилювач?*
26. *Характеристика основних типів МК.*
27. *Структури організації зв'язків між МПС.*
28. *Назвіть арифметичні та логічні операції.*
29. *Характеристика структури мікропроцесора.*
30. *Мікроконтролер і структури його включення в МПС.*
31. *Наведіть приклади асинхронного і синхронного тригерів. Чому їх так названо?*
32. *Рівні класифікація вхідної інформації.*
33. *Операції логічного додавання та множення.*
34. *Для чого використовують цифро-аналогові і аналого-цифрові перетворювачі.*
35. *Характеристика архітектури організації контролерів.*
36. *Типи пам'яті МК.*
37. *Поясніть принципи побудови ЦАП і АЦП.*
38. *Особливості МК фірми Atmel.*
39. *Ініціалізація портів МК.*
40. *Основні схеми побудови МПС технологічних систем.*
41. *Мікропроцесорна система, її визначення та структура. На яких засобах може бути реалізована МПС?*
42. *Мультиплексування і двонаправлені лінії зв'язку.*
43. *Надмірність електронної системи та її визначення. Інтерфейс електронної системи та його визначення.*
44. *Порти мікроконтролерів та їх режими.*
45. *Основні відмінні риси МПС від традиційних систем контролю, діагностики та управління.*

46. Характеристика систем на «жорсткій логіці». Поняття «жорстка логіка» та її визначення.
47. Основні різновиди вихідних каскадів цифрових мікросхем.
48. Зв'язок МПС із зовнішніми пристроями.
49. Швидкодія електронної системи та її визначення. Гнучкість електронної системи та її визначення.
50. Основні функції комплексу «РЕГІНА»?
51. Тактові генератори МПС.
52. Вимоги до спеціалізованих МПС для технологічних систем.
53. Основні сімейства МК.
54. Режими роботи транзисторних ключів.
55. В чому різниця між комбінаційними і послідовнісними пристроями?
56. Перетворення вхідних аналогових сигналів у МПС.
57. Основні структурні схеми МПС із шинною організацією.
58. Поясніть сенс логічних операцій НІ, І, АБО.
59. Шина передачі інформаційних кодів.
60. Послідовні та паралельні регістри.
61. Перетворення вихідних цифрових сигналів управління в аналогові в МПС
62. Особливості МК фірми STM.
63. Дати визначення операцій «виключно АБО», «АБО».
64. Характеристика основних блоків архітектури мікропроцесорних систем.
65. Основні експлуатаційні якості МПС технологічних систем.
66. Дати визначення позитивним та негативним синхроімпульсам.
67. Назвіть основні види комбінаційних і послідовнісних пристроїв і скорочено дайте характеристику їх функцій.
68. Основні завдання МПС розв'язувані при створенні технологічних систем.
69. Характеристика апаратних засобів персонального комп'ютера.
70. Інтерфейс і його організація в МПС.
71. Визначення мультиплексора та його робота.
72. Шинна структура зв'язків та її переваги.
73. Канал передачі даних і його фізична реалізація.
74. Структура та визначення суматора.
75. Структури організації зв'язків між МПС.

Сертифікати проходження дистанційних чи онлайн курсів за відповідною тематикою можуть бути зараховані за умови виконання вимог, наведених у Наказі № 7-177 від 01.10.2020 Про затвердження положення про визнання в КПІ ім. Ігоря Сікорського результатів навчання, набутих у неформальній/інформальній освіті.

Робочу програму навчальної дисципліни (силабус):

Склав ст. викладач кафедри електричних мереж та систем, д.т.н. Халіков В.А.

Ухвалено кафедрою ЕМС (протокол № 13 від 13 червня 2023 р.)

Погоджено Методичною комісією факультету (протокол № 10 від 16 червня 2023 р.)