

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

1. Загальна інформація про навчальну дисципліну

Повна назва навчальної дисципліни	Мікроконтролерні пристрої управління та обробки інформації
Повна офіційна назва закладу вищої освіти	Сумський державний університет
Повна назва структурного підрозділу	Факультет електроніки та інформаційних технологій. Кафедра електроніки і комп'ютерної техніки
Розробник(и)	Кулик Ігор Анатолійович, Шевченко Марина Сергіївна
Рівень вищої освіти	Перший рівень вищої освіти, НРК – 6 рівень, QF-LLL – 6 рівень, FQ-EHEA – перший цикл
Тривалість вивчення навчальної дисципліни	один семестр
Обсяг навчальної дисципліни	Обсяг становить 10 кред. ЄКТС, 300 год., з яких 1 кред. ЄКТС, 30 год. становить курсова робота. Для денної форми навчання 48 год. становить контактна робота з викладачем (24 год. лекцій, 24 год. лабораторних занять), 252 год. становить самостійна робота.
Мова викладання	Українська

2. Місце навчальної дисципліни в освітній програмі

Статус дисципліни	Обов'язкова навчальна дисципліна для освітньої програми "Електронні системи та компоненти"
Передумови для вивчення дисципліни	Необхідні базові знання з дисциплін "Мікропроцесорна техніка" та "Програмування вбудованих засобів комп'ютерної техніки"
Додаткові умови	Додаткові умови відсутні
Обмеження	Обмеження відсутні

3. Мета навчальної дисципліни

Метою вивчення дисципліни є досягнення студентами системи спеціальних знань з проектування мікроконтролерних пристроїв та систем, їх налагоджування та налаштування, прийняття схемотехнічних рішень та створення драйверів обміну для підключення до мікроконтролерів зовнішніх пристроїв різного призначення: інших мікроконтролерів,

датчиків, індикаторів, виконавчих механізмів тощо.

4. Зміст навчальної дисципліни

<p>Тема 1 Класифікація мікроконтролерних пристроїв (МКП)</p> <p>Предмет і задачі дисципліни. Типова структура системи керування та обробки інформації. Класифікація МКП. Вбудовані МКП керування та обробки інформації. Особливості побудови систем управління на мікроконтролерах (МК).</p>
<p>Тема 2 Узагальнена структура МКП керування та обробки інформації.</p> <p>Структурна схема МКП керування та обробки інформації. Підсистеми, що складають МКП керування та обробки інформації, їх основні характеристики. Особливості МКП керування та обробки даних.</p>
<p>Тема 3 Технологія розробки МКП</p> <p>Технологія розробки МКП керування та обробки інформації. Квазіпаралельні процеси, які відбуваються в МКП керування та обробки інформації. Специфікація сигналів управління.</p>
<p>Тема 4 МК для побудови МКП керування та обробки інформації</p> <p>Найбільш поширені сімейства МК фірм-виробників Intel, Atmel, Motorola та ST Microelectronics. МК сімейства MCS-51. МК сімейства ST32 Cortex-M. Представники сімейств, основні характеристики і порівняльний аналіз. Функціональні особливості МК сімейства MCS-51, сімейства ST32 Cortex-M з огляду реалізації функцій управління. Структурна схема МК сімейства MCS-51. Структурна схема МК сімейства ST32 Cortex-M.</p>
<p>Тема 5 Властивості систем команд МК</p> <p>Арифметичні команди. Логічні команди з байтовими змінними. Команди пересилки даних. Команди по роботі з битами. Команди розгалуження і передачі керування. Способи адресації операндів. Відмінності систем команд МК MCS-51 і ST32 Cortex-M.</p>
<p>Тема 6 Пам'ять програм і даних МК</p> <p>Особливості побудови пам'яті МК сімейства MCS-51 та сімейства ST32 Cortex-M. Розподіл пам'яті програм. Адресний простір зовнішньої пам'яті даних. Схема підключення зовнішньої пам'яті до МК сімейства MCS-51 та ST32 Cortex-M. Розподіл внутрішньої пам'яті даних. Регістри загального призначення і спеціальних функцій.</p>
<p>Тема 7 Паралельні порти МК</p> <p>Основні параметри паралельних портів та їх схемотехнічна побудова МК сімейства MCS-51 та сімейства ST32 Cortex-M. Формат паралельних портів. Команди читання-запису-модифікації. Застосування портів для управління і обробки даних: введення-виведення аналогових та цифрових сигналів.</p>
<p>Тема 8 Внутрішні таймери МК</p> <p>Режими роботи таймерів/лічильників МК сімейства MCS-51 та сімейства ST32 Cortex-M. Регістр вибору режимів таймерів/лічильників. Управління таймерами/лічильниками. Регістр управління таймерами/лічильниками.</p>

<p>Тема 9 Застосування таймерів МК для керування та обробки даних</p> <p>Вимірювач довжини імпульсів і частотомір на базі таймерів/лічильників МК сімейства MCS-51. Програмне забезпечення вимірювача і частотоміра на базі таймерів/лічильників МК сімейства MCS-51.</p>
<p>Тема 10 Послідовні порти МК</p> <p>Регістри управління послідовним портом МК сімейства MCS-51 та сімейства ST32 Cortex-M. Режими роботи послідовного порта. Завдання швидкості прийому/передачі інформації через послідовний порт. Послідовні інтерфейси на основі МК сімейства MCS-51 та сімейства ST32 Cortex-M.</p>
<p>Тема 11 Етапи проектування МКП</p> <p>Рівні представлення мікроконтролерного пристрою керування та обробки інформації. Етапи проектування мікроконтролерного пристрою. Помилки, несправності і дефекти. Пошук помилок і діагностика несправностей.</p>
<p>Тема 12 Побудова МКП спряження з клавіатурою та дисплеєм</p> <p>Вибір та обґрунтування структури, елементів та схемотехнічних рішень для побудови МКП спряження з клавіатурою та дисплеєм. Програмна реалізація способів опитування клавіатури та індикації даних на дисплеї. Особливості програмного коду для забезпечення спряження з клавіатурою та дисплеєм.</p>

5. Очікувані результати навчання навчальної дисципліни

Після успішного вивчення навчальної дисципліни здобувач вищої освіти зможе:

PH1	Знати методи проектування мікроконтролерних пристроїв керування та обробки інформації, розрахунку їх основних характеристик, а також методики програмування мікроконтролерних пристроїв.
PH2	Вміти застосовувати мікроконтролери для побудови мікроконтролерних пристроїв керування та обробки інформації.
PH3	Розробляти і налагоджувати апаратне забезпечення мікроконтролерних пристроїв керування та обробки інформації з урахуванням технічних вимог і умов їх застосування.
PH4	Розробляти і налагоджувати системне та прикладне програмне забезпечення мікроконтролерних пристроїв керування та обробки інформації з урахуванням технічних вимог і умов їх застосування.
PH5	Налагоджувати і діагностувати мікроконтролерні пристрої керування та обробки інформації.
PH6	Оцінювати техніко-економічну ефективність схемотехнічних та програмних рішень, які використовуються при розробці мікроконтролерних пристроїв керування та обробки інформації.

6. Роль навчальної дисципліни у досягненні програмних результатів

Програмні результати навчання, досягнення яких забезпечує навчальна дисципліна.
Для спеціальності 171 Електроніка:

ПР5	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.
ПР7	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.
ПР9	Проектувати складні системи реального часу та засоби збору і обробки інформації, узгоджені з заданими інформаційними та програмними засобами шляхом застосування програмного забезпечення для вбудованих систем на основі мікроконтролерів.
ПР18	Застосовувати методи математичного моделювання і оптимізації електронних систем для розробки автоматизованих та роботизованих виробничих комплексів.
ПР20	Розробляти, оцінювати та налагоджувати комп'ютерні системи та компоненти збору, передачі, управління та обробки інформації, автоматизовані системи та робототехнічні комплекси із широким застосуванням інформаційно-комунікаційних технологій.
ПР21	Розробляти, налаштовувати та супроводжувати системне, прикладне та мережеве програмне забезпечення програмованих електронних систем та компонентів, засобів комп'ютерної техніки, у тому числі вбудованих та з мережевою архітектурою.

7. Роль освітнього компонента у формуванні соціальних навичок

Компетентності та соціальні навички, формування яких забезпечує навчальна дисципліна:

СН1	Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.
СН2	Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.
СН3	Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.
СН4	Здатність розробляти проекти та управляти ними.
СН5	Здатність до навчання впродовж життя (прагнення постійного особистого та професійного розвитку, активний пошук нових знань, набуття нових навичок та адаптація до нових тенденцій і технологій)

8. Види навчальних занять

Тема 1. Класифікація мікроконтролерних пристроїв (МКП)
Лк1 "Класифікація мікроконтролерних пристроїв (МКП)." Предмет і задачі дисципліни. Типова структура системи керування та обробки інформації. Класифікація МКП. Вбудовані МКП керування та обробки інформації. Особливості побудови систем управління на мікроконтролерах (МК).
Тема 2. Узагальнена структура МКП керування та обробки інформації.

<p>Лк2 "Узагальнена структура МКП керування та обробки інформації."</p> <p>Структурна схема МКП керування та обробки інформації. Підсистеми, що складають МКП керування та обробки інформації, їх основні характеристики. Особливості МКП керування та обробки даних.</p>
<p>Тема 3. Технологія розробки МКП</p>
<p>Лк3 "Технологія розробки МКП."</p> <p>Технологія розробки МКП керування та обробки інформації. Квазіпаралельні процеси, які відбуваються в МКП керування та обробки інформації. Специфікація сигналів управління.</p>
<p>Тема 4. МК для побудови МКП керування та обробки інформації</p>
<p>Лк4 "МК для побудови МКП керування та обробки інформації."</p> <p>Найбільш поширені сімейства МК фірм-виробників Intel, Atmel, Motorola та ST Microelectronics. МК сімейства MCS-51. МК сімейства ST32 Cortex-M. Представники сімейств, основні характеристики і порівняльний аналіз. Функціональні особливості МК сімейства MCS-51, сімейства ST32 Cortex-M з огляду реалізації функцій управління. Структурна схема МК сімейства MCS-51. Структурна схема МК сімейства ST32 Cortex-M.</p>
<p>Тема 5. Властивості систем команд МК</p>
<p>Лк5 "Властивості систем команд МК."</p> <p>Арифметичні команди. Логічні команди з байтовими змінними. Команди пересилки даних. Команди по роботі з битами. Команди розгалуження і передачі керування. Способи адресації операндів. Відмінності систем команд МК MCS-51 і ST32 Cortex-M.</p>
<p>Лб1 "Властивості систем команд МК."</p> <p>Дослідження системи команд МК сімейства MCS-51.</p>
<p>Лб2 "Властивості систем команд МК."</p> <p>Дослідження особливостей застосування команд для забезпечення обміну даними через порти введення-виведення МК сімейства MCS-51.</p>
<p>Тема 6. Пам'ять програм і даних МК</p>
<p>Лк6 "Пам'ять програм і даних МК."</p> <p>Особливості побудови пам'яті МК сімейства MCS-51 та сімейства ST32 Cortex-M. Розподіл пам'яті програм. Адресний простір зовнішньої пам'яті даних. Схема підключення зовнішньої пам'яті до МК сімейства MCS-51 та ST32 Cortex-M. Розподіл внутрішньої пам'яті даних. Регістри загального призначення і спеціальних функцій.</p>
<p>Лб3 "Пам'ять програм і даних МК."</p> <p>Дослідження структури пам'яті програм і даних МК, особливості застосування команд МК сімейства MCS-51 по роботі з пам'яттю.</p>
<p>Тема 7. Паралельні порти МК</p>

<p>Лк7 "Паралельні порти МК."</p> <p>Основні параметри паралельних портів та їх схемотехнічна побудова МК сімейства MCS-51 та сімейства ST32 Cortex-M. Формат паралельних портів. Команди читання-запису-модифікації. Застосування портів для управління і обробки даних: введення-виведення аналогових та цифрових сигналів.</p>
<p>Лб4 "Паралельні порти МК."</p> <p>Організація обміну даними через паралельні порти введення-виведення МК сімейства MCS-51. Система відображення інформації на МК сімейства MCS-51.</p>
<p>Тема 8. Внутрішні таймери МК</p>
<p>Лк8 "Внутрішні таймери МК."</p> <p>Режими роботи таймерів/лічильників МК сімейства MCS-51 та сімейства ST32 Cortex-M. Регістр вибору режимів таймерів/лічильників. Управління таймерами/лічильниками. Регістр управління таймерами/лічильниками.</p>
<p>Лб5 "Внутрішні таймери МК."</p> <p>Система переривань МК сімейства MCS-51. Обробка часових сигналів. Система введення даних з клавіатури на МК (частина 1).</p>
<p>Лб6 "Внутрішні таймери МК."</p> <p>Програмування послідовного порту МК сімейства MCS-51. Система послідовного введення-виведення даних на МК (частина 2).</p>
<p>Тема 9. Застосування таймерів МК для керування та обробки даних</p>
<p>Лк9 "Застосування таймерів МК для керування та обробки даних."</p> <p>Вимірник довжини імпульсів і частотомір на базі таймерів/лічильників МК сімейства MCS-51. Програмне забезпечення вимірника і частотоміра на базі таймерів/лічильників МК сімейства MCS-51.</p>
<p>Тема 10. Послідовні порти МК</p>
<p>Лк10 "Послідовні порти МК."</p> <p>Регістри управління послідовним портом МК сімейства MCS-51 та сімейства ST32 Cortex-M. Режими роботи послідовного порту. Завдання швидкості прийому/передачі інформації через послідовний порт. Послідовні інтерфейси на основі МК сімейства MCS-51 та сімейства ST32 Cortex-M.</p>
<p>Лб7 "Послідовні порти МК."</p> <p>Програмування послідовного порту МК сімейства MCS-51. Система послідовного введення-виведення даних на МК (частина 1).</p>
<p>Лб8 "Послідовні порти МК."</p> <p>Програмування послідовного порту МК сімейства MCS-51. Система послідовного введення-виведення даних на МК (частина 2).</p>

Тема 11. Етапи проектування МКП	
Лк11 "Етапи проектування МКП." Рівні представлення мікроконтролерного пристрою керування та обробки інформації. Етапи проектування мікроконтролерного пристрою. Помилки, несправності і дефекти. Пошук помилок і діагностика несправностей.	
Тема 12. Побудова МКП спряження з клавіатурою та дисплеєм	
Лк12 "Розробка апаратного та програмного забезпечення МКП спряження з клавіатурою та дисплеєм." Вибір та обґрунтування структури, елементів та схемотехнічних рішень для побудови МКП спряження з клавіатурою та дисплеєм. Програмна реалізація способів опитування клавіатури та індикації даних на дисплеї. Особливості програмного коду для забезпечення спряження з клавіатурою та дисплеєм.	
Лб9 "Побудова МКП спряження з клавіатурою та дисплеєм." Спряження з клавіатурою через паралельні порти введення-виведення МК сімейства MCS-51 . Контролер дисплея на МК (частина 1).	
Лб10 "Побудова МКП спряження з клавіатурою та дисплеєм." Система переривань МК сімейства MCS-51. Обробка часових сигналів. Налаштування система введення даних з клавіатури на МК (частина 2).	
Лб11 "Розробка програмного забезпечення спряження МКП з клавіатурою та дисплеєм." Розробка програмного забезпечення для обміну даними через порти введення-виведення МК сімейства MCS-51 (частина 1).	
Лб12 "Розробка програмного забезпечення спряження МКП з клавіатурою та дисплеєм." Розробка програмного забезпечення для виведення даних на дисплей для МК сімейства MCS-51 (частина 2).	

9. Стратегія викладання та навчання

9.1 Методи викладання та навчання

Дисципліна передбачає навчання через:

МН1	Лекційне навчання
МН2	Практикоорієнтоване навчання
МН3	Навчання на основі досліджень (RBL)

Лекції надають студентам знання з принципів побудови та функціонування апаратних і програмних засобів МКП (РН1, РН3, РН4), обґрунтування вибору та застосування МК (РН2), методів налагоджування і діагностування МКП (РН5), оцінювання ефективності вирішення завдань керування та обробки інформації на основі програмно-керованої логіки (РН6). Лекції доповнюються лабораторними роботами, що надають студентам можливість застосовувати теоретичні знання на практичних прикладах та комп'ютерних моделях по розробці апаратно-програмного забезпечення МКП (РН3, РН4), налагоджуванні і діагностуванні МКП

керування та обробки інформації (PH5). Самостійному навчанню сприятиме підготовка до лекцій та лабораторних робіт, а також підготовча робота до виконання курсового проекту по вибору та оцінці мікроконтролерної елементної бази, створенню складових апаратно-програмного забезпечення МКП (PH3, PH4), налагоджуванні і діагностуванні МКП керування та обробки інформації (PH5).

Під час виконання курсового проекту, підготовки звітів та презентацій до лабораторних робіт студенти розвиватимуть навички самостійного навчання на основі досвіду, критичного мислення, синтезу та аналітичного підходу до отриманих результатів.

9.2 Види навчальної діяльності

НД1	Інтерактивні лекції
НД2	Виконання практичних завдань лабораторних робіт
НД3	Підготовка курсової роботи

10. Методи та критерії оцінювання

10.1. Критерії оцінювання

Визначення	Чотирибальна національна шкала оцінювання	Рейтингова бальна шкала оцінювання
Відмінне виконання лише з незначною кількістю помилок	5 (відмінно)	$90 \leq RD \leq 100$
Вище середнього рівня з кількома помилками	4 (добре)	$82 \leq RD < 89$
Загалом правильна робота з певною кількістю помилок	4 (добре)	$74 \leq RD < 81$
Непогано, але зі значною кількістю недоліків	3 (задовільно)	$64 \leq RD < 73$
Виконання задовольняє мінімальним критеріям	3 (задовільно)	$60 \leq RD < 63$
Можливе повторне складання	2 (незадовільно)	$21 \leq RD < 59$
Можливе одноразове повторне складання	2 (незадовільно)	$0 \leq RD < 20$

10.2 Методи поточного формативного оцінювання

	Характеристика	Дедлайн, тижні	Зворотний зв'язок
МФО1 Перевірка та оцінювання письмових завдань.	Поточне формативне оцінювання рівня засвоєності теоретичного матеріалу з дисципліни.	Під час аудиторного заняття.	Google Meet.
МФО2 Настанови викладача в процесі виконання практичних завдань лабораторних робіт.	Поточне формативне оцінювання рівня засвоєності практичного матеріалу з дисципліни.	Під час аудиторного заняття.	Google Meet.

МФОЗ Проміжне оцінювання виконання індивідуального пошуково-дослідницького завдання (підготовка, презентація, захист)	Поточне формативне оцінювання рівня засвоєності теоретичного та практичного матеріалу з дисципліни, рівня формування практичних навичок з розроблення і оцінювання мікроконтролерного пристрою керування та обробки інформації.	Згідно графіку.	Google Meet.
--	---	-----------------	--------------

10.3 Методи підсумкового сумативного оцінювання

	Характеристика	Дедлайн, тижні	Зворотний зв'язок
МСО1 Складання комплексного письмового модульного контролю.	Підсумкове сумативне оцінювання рівня засвоєності теоретичного матеріалу з дисципліни.	Згідно розкладу.	Google Meet.
МСО2 Звіт за результатами виконання лабораторних робіт.	Підсумкове сумативне оцінювання рівня засвоєності практичного матеріалу з дисципліни.	Згідно графіку.	Google Meet.
МСО3 Підсумковий контроль: екзамен	Підсумкове сумативне оцінювання рівня засвоєності теоретичного та практичного матеріалу з дисципліни.	Згідно розкладу.	Google Meet.
МСО4 Написання та захист курсової роботи	Підсумкове сумативне оцінювання рівня засвоєності теоретичного та практичного матеріалу з дисципліни, рівня формування практичних навичок з розроблення і оцінювання мікроконтролерної пристрою керування та обробки інформації.	Згідно графіку.	Google Meet.

Контрольні заходи:

		Максимальна кількість балів	Можливість перескладання з метою підвищення оцінки
Семестр викладання		100 балів	
МСО1. Складання комплексного письмового модульного контролю.		30	
		30	Так
МСО2. Звіт за результатами виконання лабораторних робіт.		30	

		30	Так
МСО3. Підсумковий контроль: екзамен		40	
		40	Ні

Курсова робота:

		Максимальна кількість балів	Можливість перескладання з метою підвищення оцінки
Семестр викладання		100 балів	
МСО4. Написання та захист курсової роботи		100	
	Розробка структурної схеми та алгоритму функціонування мікроконтролерного пристрою управління та обробки інформації	20	Ні
	Розробка принципових схем блоків мікроконтролерного пристрою управління та обробки інформації	50	Ні
	Розробка програмного забезпечення мікроконтролерного пристрою управління та обробки інформації	30	Ні

Звіт за результатами виконання лабораторних робіт повинен бути оформлений згідно ДСТУ 3008:2015 "Інформація та документація. Звіти у сфері науки і техніки. Структура та правила оформлювання" та методичних вказівок. Критерії оцінювання звітів з лабораторних робіт: повнота аналізу практичних результатів, обґрунтування зв'язку практичних результатів з теоретичними положеннями, дотримання строків виконання, глибина висновків.

Курсова робота повинна бути оформлена згідно ДСТУ 3008:2015 "Інформація та документація. Звіти у сфері науки і техніки. Структура та правила оформлювання" та методичних вказівок. Критерії оцінювання курсових робіт: відповідність технічним вимогам проєктованого мікропроцесорного контролера збору та обробки даних, обґрунтування структурних, функціональних та схемотехнічних рішень для побудови мікропроцесорного контролера збору та обробки даних, сучасність застосованої елементної бази, наявність оцінки технічних характеристик мікропроцесорного контролера збору та обробки даних, дотримання строків виконання, глибина висновків. Презентація результатів виконання курсової роботи та їх захист, обґрунтування функціональних, схемотехнічних та конструктивних рішень розроблюваного мікроконтролерного пристрою управління та обробки інформації є обов'язковими.

11. Ресурсне забезпечення навчальної дисципліни

11.1 Засоби навчання

ЗН1	Мультимедіа, відео- і звуковідтворювальна, проєкційна апаратура (відеокамери, проєктори, екрани, смартдошки тощо).
ЗН2	Мікропроцесорні засоби, спеціалізоване програмне забезпечення і технічні засоби для проєктування, розроблення і експлуатації мікроконтролерних пристроїв керування та обробки інформації.

11.2 Інформаційне та навчально-методичне забезпечення

Основна література	
1	Новацький А.О. Мікропроцесорні та мікроконтролерні системи. Ч.1. Мікропроцесорні системи: підручник / А.О. Новацький; КПІ ім. Ігоря Сікорського. – Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2020. – 361 с.
Допоміжна література	
1	Мікропроцесорна техніка: навчальний посібник з дисципліни для всіх форм навчання та студентів іноземців напряму підготовки 6.050701 "Електротехніка та електротехнології" / Уклад. В.В.Кирик. – К.: ІВЦ "Видавництво "Політехніка", 2015. – 183 с.
2	Новацький А.О. Проектування мікропроцесорних систем: Проектування мікропроцесорних систем на базі МК сімейства MCS-51: Периферійні модулі МК сімейства MCS-51: навч. посібник / А.О. Новацький; НТУУ "КПІ". – 2017. – 391 с.
3	Мікропроцесорна техніка: конспект лекцій: навч. посіб. для студ. спец. 171 "Електроніка", спеціалізації "Електронні компоненти і системи" / уклад.: Т.О. Терещенко, О.В. Хоменко. – Київ: КПІ ім. І. Сікорського, 2017. – 165 с.
4	Geoffrey Brown. Discovering the STM32 Microcontroller / Geoffrey Brown. – Creative Commons Attribution-NonCommercialShareAlike 3.0 Unported, 2016. – 244 p.
Інформаційні ресурси в Інтернеті	
1	Documentation on 8- and 32-digital microcontrollers PIC and AVR. Режим доступу: https:// www.microchip.com/
2	UTAustinX: Embedded Systems - Shape The World: Microcontroller Input/Output. Режим доступу: https://www.edx.org/learn/embedded-systems/the-university-of-texas-at-austin-embedded-systems-shape-the-world-microcontroller-input-output

ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

№ з/п	Програма навчальної дисципліни	Усього годин	Навчальна робота, аудиторних годин				Самостійна робота здобувача вищої освіти за видами, годин					
			Усього, ауд. год.	Лекції	Практичні заняття	Лабораторні роботи	Усього, год.	Самостійне опрацювання матеріалу	Підготовка до практичних занять	Підготовка до лабораторних робіт	Підготовка до контрольних заходів	Виконання самостійних позааудиторних завдань
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
денна форма навчання												
1	Класифікація мікроконтролерних пристроїв (МКП)	2.5	2	2	0	0	0.5	0.5	0	0	0	0
2	Узагальнена структура МКП керування та обробки інформації.	2.5	2	2	0	0	0.5	0.5	0	0	0	0
3	Технологія розробки МКП	2.5	2	2	0	0	0.5	0.5	0	0	0	0
4	МК для побудови МКП керування та обробки інформації	2.5	2	2	0	0	0.5	0.5	0	0	0	0
5	Властивості систем команд МК	8.5	6	2	0	4	2.5	0.5	0	2	0	0
6	Пам'ять програм і даних МК	5.5	4	2	0	2	1.5	0.5	0	1	0	0
7	Паралельні порти МК	5.5	4	2	0	2	1.5	0.5	0	1	0	0
8	Внутрішні таймери МК	8.5	6	2	0	4	2.5	0.5	0	2	0	0
9	Застосування таймерів МК для керування та обробки даних	2.5	2	2	0	0	0.5	0.5	0	0	0	0
10	Послідовні порти МК	8.5	6	2	0	4	2.5	0.5	0	2	0	0
11	Етапи проектування МКП	2.5	2	2	0	0	0.5	0.5	0	0	0	0
12	Побудова МКП спряження з клавіатурою та дисплеєм	14.5	10	2	0	8	4.5	0.5	0	4	0	0
Контрольні заходи												
1	екзамен	30	0	0	0	0	30	0	0	0	30	0
Індивідуальні завдання												
1	курсова робота	30	0	0	0	0	30	0	0	0	0	30

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
2	інші індивідуальні завдання	174	0	0	0	0	174	0	0	0	0	174
<i>Всього з навчальної дисципліни (денна форма навчання)</i>		<i>300</i>	<i>48</i>	<i>24</i>	<i>0</i>	<i>24</i>	<i>252</i>	<i>6</i>	<i>0</i>	<i>12</i>	<i>30</i>	<i>204</i>