

Міністерство освіти і науки України
Національний аерокосмічний університет ім. М. Є. Жуковського
«Харківський авіаційний інститут»

Кафедра комп'ютерних систем, мереж і кібербезпеки (№ 503)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Голова НМК



Д.М. Крицький

(підпис)

(ініціали та прізвище)

« 31 » серпня 2022 р.

**РОБОЧА ПРОГРАМА ОБОВ'ЯЗКОВОЇ
НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

Вбудовані системи

(назва навчальної дисципліни)

Галузь знань: 12 "Інформаційні технології"

(шифр і найменування галузі знань)

Спеціальність: 123 «Комп'ютерна інженерія»

(код та найменування спеціальності)

Освітня програма: «Системне програмування»


Освітня програма: «Комп'ютерні системи та мережі»

(найменування освітньої програми)

Форма навчання: денна

Рівень вищої освіти: перший (бакалаврський)

Харків 2022 рік

Розробник: Желтухін О.В., ст. викладач,
(прізвище та ініціали, посада, науковий ступінь та вчене звання)  (підпис)

Робочу програму розглянуто на засіданні кафедри _____
_____ комп'ютерних систем, мереж і кібербезпеки
(назва кафедри)

Протокол № 1 від « 30 » 08 2022 р.

Завідувач кафедри д.т.н., професор _____  В. С. Харченко
(науковий ступінь та вчене звання) (підпис) (ініціали та прізвище)

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, освітня програма, рівень вищої освіти	Характеристика навчальної дисципліни (денна форма навчання)
Кількість кредитів – 4	Галузь знань <u>12 "Інформаційні технології"</u> Спеціальність <u>123 "Комп'ютерна інженерія"</u> Освітня програма <u>Комп'ютерні системи та мережі</u> Системне програмування Рівень вищої освіти: перший (бакалаврський)	Обов'язкова
Кількість модулів – 1		Навчальний рік
Кількість змістових модулів – 2		2022/ 2023
Індивідуальне завдання <u>немає</u> (назва)		Семестр 5
Загальна кількість годин: денна – 64 / 120		Лекції ¹⁾
Кількість тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 4/4 самостійної роботи студента – 3,5/3,5		32 години
		Практичні
		–
		Лабораторні ¹⁾
		32 години
	Самостійна робота	
	56 годин	
	Вид контролю	
	іспит	

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної роботи становить: для денної форми навчання – *кількість годин аудиторних занять/ кількість годин самостійної роботи*; 64/56

¹⁾ Аудиторне навантаження може бути зменшене або збільшене на одну годину в залежності від розкладу занять.

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета вивчення: Мета вивчення дисципліни - є вивчення питань побудови і роботи мікросхем пам'яті, мікропроцесорів і мікропроцесорних комплектів БІС. Схеми включення інтерфейсів периферійних пристроїв і їх конфігурації.

Завдання: В результаті вивчення дисципліни студент повинен знати основні типи мікросхем пам'яті, їх призначення, умовне позначення, характеристики, структуру і параметри, принцип роботи (тимчасові діаграми і таблиці станів), рекомендації по застосуванню мікросхем пам'яті. Студенти повинні знати принцип роботи однокристальних мікропроцесорів і8085 і сімейства x86, а так само мікро-ЕОМ сімейства і8048, і8051, ARM. Крім того, студенти повинні знати принципи роботи системних шин мікробас і загальна шина.

Компетентності які набуваються:

Дисципліна має допомогти сформувати у студентів такі компетентності:

- Здатність до абстрактного мислення, аналізу і синтезу.
- Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.
- Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.
- Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово.
- Здатність спілкуватися іноземною мовою.
- Навички міжособистісної взаємодії.
- Вміння виявляти, ставити та вирішувати проблеми.
- Здатність працювати в команді.
- Здатність застосовувати законодавчу та нормативно-правову базу, а також державні та міжнародні вимоги, практики і стандарти з метою здійснення професійної діяльності в галузі комп'ютерної інженерії.
- Здатність забезпечувати захист інформації, що обробляється в комп'ютерних та кіберфізичних системах та мережах з метою реалізації встановленої політики інформаційної безпеки.
- Здатність використовувати засоби і системи автоматизації проектування до розроблення компонентів комп'ютерних систем та мереж, Інтернет додатків, кіберфізичних систем тощо.
- Здатність проектувати, впроваджувати та обслуговувати комп'ютерні системи та мережі різного виду та призначення.
- Готовність брати участь у роботах з впровадження комп'ютерних систем та мереж, введення їх до експлуатації на об'єктах різного призначення.
- Здатність оформляти отримані робочі результати у вигляді презентацій, науково-технічних звітів.

- Здатність проектувати системи та їхні компоненти з урахуванням усіх аспектів їх життєвого циклу та поставленої задачі, включаючи створення, налаштування, експлуатацію, технічне обслуговування та утилізацію.
- Здатність аргументувати вибір методів розв'язування спеціалізованих задач, критично оцінювати отримані результати, обґрунтовувати та захищати прийняті рішення.
- Здатність створювати апаратне забезпечення для систем на кристалі SoC, вбудовані системи, розподілені системи на основі IoT та інші комп'ютерні системи, які спільно працюють у мережі для вирішення поставлених задач на об'єктах різного призначення.
- Здатність створювати та тестувати програмне забезпечення для систем на кристалі SoC, вбудованих систем, розподілених систем на основі IoT, а також інших комп'ютерних систем і мереж розподіленої обробки і зберігання великих даних, які спільно працюють у мережі для вирішення поставлених задач на об'єктах різного призначення.

Очікувані результати навчання.

В результаті вивчення дисципліни студенти мають досягти такі програмні результати навчання:

- Знати і розуміти наукові положення, що лежать в основі функціонування комп'ютерних засобів, систем та мереж.
- Мати навички проведення експериментів, збирання даних та моделювання в комп'ютерних системах.
- Знати новітні технології в галузі комп'ютерної інженерії.
- Вміти застосовувати знання для ідентифікації, формулювання і розв'язування технічних задач спеціальності, використовуючи методи, що є найбільш придатними для досягнення поставлених цілей.
- Вміти розв'язувати задачі аналізу та синтезу засобів, характерних для спеціальності.
- Вміти системно мислити та застосовувати творчі здібності до формування нових ідей.
- Вміти здійснювати пошук інформації в різних джерелах для розв'язання задач комп'ютерної інженерії.
- Вміти ефективно працювати як індивідуально, так і у складі команди.
- Вміти ідентифікувати, класифікувати та описувати роботу комп'ютерних систем та їх компонентів.
- Вміти поєднувати теорію і практику, а також приймати рішення та виробляти стратегію діяльності для вирішення завдань спеціальності з урахуванням загальнолюдських цінностей, суспільних, державних та виробничих інтересів.
- Вміти виконувати експериментальні дослідження за професійною тематикою.

- Вміти оцінювати отримані результати та аргументовано захищати прийняті рішення.
- Спілкуватись усно та письмово з професійних питань українською мовою та однією з іноземних мов (англійською, німецькою, італійською, французькою, іспанською).
- Усвідомлювати необхідність навчання впродовж усього життя з метою поглиблення набутих та здобуття нових фахових знань, удосконалення креативного мислення.
- Якісно виконувати роботу та досягати поставленої мети з дотриманням вимог професійної етики.
- Вміти розробляти та тестувати програмне забезпечення для комп'ютерних систем, включаючи системи на кристалі SoC, вбудовані системи, розподілені системи на основі IoT, а також комп'ютерні мережі на основі цих систем для розподіленого зберігання та оброблення даних.
- Вміти налагоджувати та адмініструвати апаратне та програмне забезпечення для комп'ютерних систем, включаючи системи на кристалі SoC, вбудовані системи, розподілені системи на основі IoT, а також комп'ютерні мережі на основі цих систем для розподіленого зберігання та оброблення даних.

Пререквізити – дисципліна є обов'язковим компонентом освітньої програми і базується на знаннях, отриманих під час вивчення дисциплін у циклі загальної і професійної підготовки, передбачених навчальним планом спеціальності.

Кореквізити – “Програмування систем IoT”, “Мікропроцесорні системи (КП)”, “Курсовий проект 1 (КП)”.

3. Програма навчальної дисципліни

Змістовний модуль 1. Мікропроцесори і системна шина.

Тема1. Вступ.

Предмет і завдання дисципліни. Класифікація напівпровідникових запам'ятовуючих пристроїв, їх коротка характеристика і область застосування. Основні терміни та визначення.

Тема2. Поняття системної шини.

Поняття мікропроцесорної системної шини. Основні терміни та визначення. Тимчасові діаграми роботи. Архітектура мікропроцесорної системи з трьома системними шинами (адреса, дані та управління) і з двома шинами (адреса - дані і управління). Способи обміну даними з системної шини.

Тема 3. Статичне ОЗП.

Функціональне позначення і внутрішня структура статичного ОЗУ. Тимчасові діаграми роботи, основні схеми включення. Проектування

інтерфейсу статичного ОЗУ. Особливості застосування статичного енергонезалежного ОЗУ. Розрахунок модуля пам'яті.

Тема 4. Динамічне ОЗП.

Функціональне позначення і внутрішня структура динамічного ОЗУ. Структура і функціонування запам'ятовуючого елемента. Тимчасові діаграми роботи, основні схеми включення. Проектування інтерфейсу динамічного ОЗУ. Особливості застосування FP DRAM, EDO DRAM і SDRAM. Розгляд різних способів регенерації DRAM. Перевірка ОЗУ на працездатність.

Тема 5. Масочное і одноразово програмоване ПЗП.

Функціональне позначення і внутрішня структура масочного і одноразово програмованого ПЗП. Тимчасові діаграми роботи, основні схеми включення. Проектування інтерфейсу масочного і одноразово програмованого біполярного ПЗП. Проектування програматора PROM.

Модульний контроль 1.

Змістовний модуль 2. Контролери мікропроцесорних систем.

Тема 1. Репрограмоване ПЗП з ультрафіолетовим стиранням.

Функціональне позначення і внутрішня структура репрограмованого ПЗП з ультрафіолетовим стиранням EPROM. Тимчасові діаграми роботи, основні схеми включення. Структура і функціонування запам'ятовуючого елемента. Проектування інтерфейсу EPROM, проектування програматора EPROM.

Тема 2. Репрограмоване ПЗП з електричним стиранням.

Функціональне позначення і внутрішня структура репрограмованого ПЗП з електричним стиранням EEPROM. Тимчасові діаграми роботи, основні схеми включення. Структура і функціонування запам'ятовуючого елемента. Проектування інтерфейсу EEPROM, проектування програматора EEPROM. Особливості роботи інтелектуальних EEPROM з вбудованим програматором так званої Flash пам'яті. Flash пам'ять з довільним і з послідовним доступом. Поняття послідовного інтерфейсу I2C і інтерфейсу SPI

Тема 3. Системний інтерфейс ,Система переривань ,Система ПДП.

Проектування системного інтерфейсу для мікропроцесора і I8085. Тимчасові діаграми машинних циклів мікропроцесорів і системної шини. Розподіл пам'яті мікропроцесорної системи, реалізація холодного старту.

Програмований контролер переривань, функціональне позначення, тимчасові діаграми роботи, основні схеми включення, програмування.

Програмований контролер ПДП, функціональне позначення, режими роботи, тимчасові діаграми роботи, основні схеми включення, програмування.

Модульний контроль 2.

4. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин				
	Усього	У тому числі			
		л	п	лаб.	с. р.
1	2	3	4	5	6
Модуль 1					
Змістовний модуль 1					
Тема1. Вступ до навчальної дисципліни “ Мкропрцессорні системи ”.	4	2			2
Тема2. Поняття системної шини.	14	4		4	6
Тема3. Статичне ОЗП.	14	4		4	6
Тема4. Динамічне ОЗП	16	4		4	8
Тем5. Масочное і одноразово програмоване ПЗП	12	2		4	6
Разом за змістовим модулем 1	60	16		16	28
Змістовний модуль 2					
Тема1. Репрограмоване ПЗП з ультрафіолетовим стиранням .	12	2		4	6
Тема2. Репрограмоване ПЗП з електричним стиранням.	18	6		4	8
Тема 3. Системний інтерфейс ,Система переривань ,Система ПДП	30	8		8	14
Разом за змістовим модулем 2	60	16		32	28
Усього годин	120	32		32	56

5. Теми семінарських занять

№ п/п	Назва теми	Кількість годин
	Не передбачено	
	Разом	

6. Теми практичних занять

№ п/п	Назва теми	Кількість годин
1	Не передбачено	
	Разом	

7. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	2	3
1	Ознайомлення з роботою отладоного комплексу для мікроконтролерів CYGNAL C8051Fxxx..	4
2	Розробити програму для формування послідовності імпульсів з використанням мікроконтролера відповідно до варіанту завдання.	8
3	Розробити програму для опитування кнопки, підключеної до мікроконтролеру в складі макетної плати. Натискання кнопки повинно поперемінно запускати формування однієї з двох послідовностей імпульсів відповідно до завдання з попередній лабораторній роботи..	8
4	Розробити програму для опитування кнопки, підключеної до мікроконтролеру в складі макетної плати. Натискання кнопки повинно поперемінно запускати формування однієї з двох послідовностей імпульсів відповідно до завдання з попередньої лабораторної роботи. В рамках даної лабораторної роботи передбачається реалізація опитування кнопки з використанням переривань. Програма повинна коректно обробляти ефект брязкоту контактів.	6
5	Розробити програму для формування парафазної послідовності імпульсів з використанням мікроконтролера відповідно до варіанту завдання	6
	Разом	32

8. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Відпрацювання лекційного матеріалу. Ознайомлення з системою команд. Розробка програм.	8
2	Відпрацювання лекційного матеріалу. Розробка програми виводу азбукою морзе текстового повідомлення на світлодіод.	12
3	Відпрацювання лекційного матеріалу. Розробка програми виводу азбукою морзе текстового повідомлення на світлодіод зі зміною повідомлення при натисканні на кнопку.	12
4	Відпрацювання лекційного матеріалу. Розробка програми виводу азбукою морзе текстового повідомлення на світлодіод зі зміною повідомлення при натисканні на кнопку. Обробка натискання відбувається за перериванням.	12
5	Відпрацювання лекційного матеріалу. Розробка програми виводу азбукою морзе текстового повідомлення на гучномовець.	12
	Разом	56

9. Індивідуальні завдання

Не передбачено.

10. Методи навчання

Проведення аудиторних лекцій, лабораторних занять, консультацій, а також самостійна робота студентів за відповідними матеріалами.

11. Методи контролю

Проведення поточного контролю, письмового модульного контролю, підсумковий контроль у вигляді іспиту.

12. Критерії оцінювання та розподіл балів, які отримують студенти

12.1. Розподіл балів, які отримують студенти (кількісні критерії оцінювання)

Складові навчальної роботи	Бали за одне заняття (завдання)	Кількість занять (завдань)	Сумарна кількість балів
Змістовий модуль 1			
Робота на лекціях	0...0,6	8	0...5
Виконання і захист лабораторних робіт	0...10	2	0...20
Модульний контроль	0...25	1	0...25
Змістовий модуль 2			
Робота на лекціях	0...0,6	8	0...5
Виконання і захист лабораторних робіт	0...10	2	0...20
Модульний контроль	0...25	1	0...25
Усього за семестр			0...100

Контроль знань при проведенні занять оцінюється за такими шкалами:
активність на лекції під час відповідей на питання:

- повна відповідь на питання – 0,2 бали;
- неповна відповідь – 0,1 бал;
- відсутність на лекції - 0 балів,

виконання і захист практичних робіт:

при виконанні всіх вимог завдань методик на роботи - 5 балів;

- неповні відповіді на питання при захисті результатів роботи за змістом досліджуваної теми - 4 бали;
- неповні відповіді на питання за змістом і результатами роботи - 3 бала;
- недооформлені результати роботи і неповні відповіді на питання за змістом результатів роботи -2балл;
- якщо робота виконана і не захищена - 1 бал.
- якщо робота не виконана і не захищена - 0 балів.

На модульний контроль (всього 25 балів) виносяться всі пройдені за контрольований період теми, які включаються в варіанти завдань, що містять по 3 питання (по всім темам та видам занять). Максимальна кількість балів за кожне питання - 8.

Семестровий контроль у вигляді іспиту проводиться у разі відмови студента від балів поточного тестування й за наявності допуску до іспиту. Під час складання семестрового іспиту студент має можливість отримати максимум 100 балів.

Білет для іспиту складається з трьох теоретичних запитань, максимальна кількість за кожне із запитань, складає 33 бала.

Критерії оцінювання роботи студента протягом семестру

Задовільно (60-74). Показати мінімум знань та умінь. Захистити не менше 80% від усіх завдань практичних занять.

Добре (75-89). Твердо знати мінімум, захистити не менше 90% завдань практичних занять.

Відмінно (90-100). Здати всі контрольні точки з оцінкою «відмінно». Досконально знати всі теми та уміти їх застосовувати.

Шкала оцінювання: бальна і традиційна

Сума балів	Оцінка за традиційною шкалою	
	Іспит, диференційований залік	Залік
90 – 100	Відмінно	Зараховано
75 – 89	Добре	
60 – 74	Задовільно	
0 – 59	Незадовільно	Не зараховано

13. Методичне забезпечення

Конспекти лекцій, методичні рекомендації з проведення практичних занять.

14. Рекомендована література

Базова.

1. Полупроводниковые БИС ЗУ. Справочник. Под ред. Гордонова А. Ю. И Дьякова Ю.Н. М. : Радио и связь, 1987.
2. БИС ЗУ . Справочник. Под ред. Гордонова А. Ю. И Дьякова Ю.Н. М. : Радио и связь, 1990.
3. Логические ИС КР1533, КР11554. Справочник. Петровский И. И. и др. Бином. 1993.
4. Однокристалльные микро - ЭВМ. Липовецкий Г. П. и др. Бином. 1992.
5. Технические средства микропроцессорных систем. Дж. Коффон М. Мир, 1983.

6. Практическое расширение микропроцессорных систем. Дж. Коффрон М. Энергоатомиздат, 1987.
7. Курс цифровой электроники. И. Янсен М. Мир, 1990.
9. Микропроцессорные структуры. Инженерные решения. Шевкопляс В. Б. М. Энергоатомиздат, 1990.
10. Однокристалльные микроэвм. М. Бином 1993.
11. Микроконтроллеры МКС 80С196. Казаченко В.В. М. Эком 1999.
12. О.И. Николайчук X51 совместимые микроконтроллеры фирмы CYGNAL. М ИД СКИМЕН 2002.

Допоміжна література

1. Микроконтроллеры Z8. М. Додэка 1999.

15. Інформаційні ресурси

Диск Т:\Учебные курсы\семестр 3.1\Микропроцессорные системы

1. О.И. Николайчук X51 совместимые микроконтроллеры фирмы CYGNAL – электронный вариант.
2. Технические средства микропроцессорных систем. Дж. Коффрон – электронный вариант.
3. Полупроводниковые БИС ЗУ. Справочник. Под ред. Гордонова А. Ю. И Дьякова Ю.Н – электронный вариант.
4. БИС ЗУ . Справочник. Под ред. Гордонова А. Ю. И Дьякова Ю.Н.– электронный вариант.