

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

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

ЗАТВЕРДЖУЮ

Керівник (гарант) освітньої програми



(підпис)

А. В. Шостак

(ініціали та прізвище)

« 31 » серпня 2024 р.

**РОБОЧА ПРОГРАМА ОБОВ'ЯЗКОВОЇ
НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

Програмування систем IoT

(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»
(найменування освітньої програми)

Форма навчання: денна

Рівень вищої освіти: перший (бакалаврський)

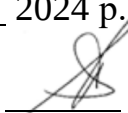
Харків 2024 рік

Робоча програма «Програмування систем IoT»
(назва дисципліни)

Розробник: Землянко Г.А., асистент
(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 2024 р.

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

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показника	Галузь знань, спеціальність, освітня програма, рівень вищої освіти	Характеристика навчальної дисципліни (денна форма навчання)
Кількість кредитів – 4	Галузь знань <u>12 «Інформаційні технології»</u> (шифр і найменування) Спеціальність <u>123 «Комп’ютерна інженерія»</u> (код і найменування) Освітня програма <u>«Системне програмування»</u> (найменування) Рівень вищої освіти: перший (бакалаврський)	Обов’язкова
Кількість модулів – 1		Навчальний рік
Кількість змістовних модулів – 2		2024/2025
Індивідуальне завдання <u>немає</u>		Семестр
Загальна кількість годин – 64/120		<u>6-й</u>
		Лекції*
Кількість тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 4 самостійної роботи студента – 3,5		<u>32</u> години
		Практичні, семінарські*
		<u>0</u> - годин
		Лабораторні*
	<u>32-</u> годин	
	Самостійна робота	
	<u>56</u> години	
	Вид контролю	
	іспит	

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

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

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета вивчення: надбання студентами знань і навичок з проектування мікропроцесорних систем захисту інформації, систем контролю доступом, систем аутентифікації.

Завдання: володіти базовими навичками побудови сучасних мікропроцесорних систем захисту інформації на мікропроцесорах та мікроконтролерах; здійснювати розрахунок та вибір конкретних пристроїв для виконання криптографічних алгоритмів і протоколів; використовувати спеціалізоване програмне забезпечення та розробляти системи аутентифікації особи для вирішення задач криптозахисту даних та побудови систем управління контролю доступом до об'єктів та інформації.

Компетентності, які набуваються:

- (ЗК2) Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями;
- (ЗК3) Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях;
- (ФК5) Здатність використовувати засоби і системи автоматизації проектування до розроблення компонентів комп'ютерних систем та мереж, Інтернет додатків, кіберфізичних систем тощо.
- (ФК7) Здатність використовувати та впроваджувати нові технології, включаючи технології розумних, мобільних, зелених і безпечних обчислень, брати участь в модернізації та реконструкції комп'ютерних систем та мереж, різноманітних вбудованих і розподілених додатків, зокрема з метою підвищення їх ефективності.
- (ФК14) Здатність проектувати системи та їхні компоненти з урахуванням усіх аспектів їх життєвого циклу та поставленої задачі, включаючи створення, налаштування, експлуатацію, технічне обслуговування та утилізацію.

Очікувані результати навчання:

- (ПРН7) Вміти розв'язувати задачі аналізу та синтезу засобів, характерних для спеціальності.
- (ПРН8) Вміти системно мислити та застосовувати творчі здібності до формування нових ідей;
- (ПРН9) Вміти застосовувати знання технічних характеристик, конструктивних особливостей, призначення і правил експлуатації програмно-технічних засобів комп'ютерних систем та мереж для вирішення технічних задач спеціальності.
- (ПРН10) Вміти розробляти програмне забезпечення для вбудованих і розподілених застосувань, мобільних і гібридних систем, розраховувати, експлуатувати, типове для спеціальності обладнання.

- (ПРН13) Вміти ідентифікувати, класифікувати та описувати роботу комп'ютерних систем та їх компонентів;
- (ПРН16) Вміти оцінювати отримані результати та аргументовано захищати прийняті рішення.

Пререквізити – ОК6 «Комп'ютерна електроніка», ОК8 «Комп'ютерна схемотехніка», ОК13 «Програмовні системи на кристалі», ОК16 «Вбудовані системи».

Кореквізити – ОК35 «Кваліфікаційна робота бакалавра».

3. Програма навчальної дисципліни

Модуль 1.

Змістовний модуль 1. Інструментальні засоби програмування МПС.

Тема 1. Вступ. Види ПЗ МПС.

Класифікація МПС (універсальні, обробки сигналів, вбудовані, мобільні, мікроконтролери, системи на модулі і кристалі). Застосування МПС (моніторинг, управління, «розумні» речі, Інтернет речей). Редактори, компілятори, інтерпретатори, симулятори, програматори. Інтегровані середовища розробки.

Тема 2. Відкриті платформи. Екосистема Arduino.

Відкриті платформи. Екосистема Arduino. Формфактор Uno, Mega, Nano, Mini. Сумісність за конструктивом, середовищем розробки, Shield та бібліотеками. Сторонні програмні засоби. Швидке прототипування.

Тема 3. Інтегроване середовище розробки IDE Arduino.

Програмна модель МК у складі модулів Arduino. Внутрішні периферійні пристрої. (Абстрактний мікроконтролер. Цифрові і аналогові лінії. Операції з даними на виводах. Види і обсяг пам'яті. Таймери, приймачі UART, SPI, I2C і їх програмна підтримка. Приклади з Proteus.). Інтегроване середовище розробки IDE Arduino для Windows, Linux, Android, iOS, Web. Конфігурація, розширення бібліотек та апаратних засобів.

Тема 4. Управління простим введенням - виведенням через порти МК.

Управління введенням -виведенням даних через порти МК для зв'язку з датчиками та виконуючими пристроями. Використання переривань.

Тема 5. Виведення символьної і графічної інформації на LCD / OLED / TFT / E-ink.

Виведення символьної і графічної інформації на LCD / OLED / TFT / E-ink дисплеї людино-машинного інтерфейсу через паралельні та послідовні інтерфейси.

Тема 6. Програмування режимів роботи таймерів в додатках.

Програмування режимів роботи таймерів для задач реального часу. Формування часових інтервалів та імпульсних послідовностей.

Модульний контроль 1.

Змістовний модуль 2. Оптимізація програмних засобів МПС.

Тема 7. Програмування асинхронного та синхронного послідовного обміну.

Програмування асинхронного та синхронного послідовного обміну МК з зовнішніми пристроями індикації, перетворення сигналів та збереження даних.

Тема 8. Програмування аналогового інтерфейса МК.

Програмування аналогового інтерфейсу МК з датчиками у задачах моніторингу і управління виконуваними та аудіо пристроями.

Тема 9. Швидка розробка додатків з використанням графічного програмування, хмарних сервісів.

Тема 10. Оптимізація програм з використанням мови С та Асемблера.

Оптимізація програм з використанням вставок на мові С та Асемблера. Середовища розробки.

Тема 11. Програмування режимів енергозбереження МК.

Управління активністю внутрішніх пристроїв МК, режими сну. Управління тактовою частотою.

Тема 12. Елементи операційних систем реального часу у програмних засобах вбудованих системах.

Управління багатозадачністю. Функції API. Малоресурсні операційні системи у комбінованих системах.

Модульний контроль 2.

4. Структура навчальної дисципліни

Назва змістового модуля і тем	Кількість годин				
	Денна форма				
	Усього	У тому числі			
		л	п	лаб.	С.р.
1	2	3	4	5	6
Модуль 1					
Змістовий модуль 1					
Тема 1. Вступ. Види ПЗ МПС.	3	1			2
Тема 2. Відкриті платформи. Екосистема Arduino.	5	2			3
Тема 3. Інтегроване середовище розробки IDE Arduino.	10	2		3	5
Тема 4. Управління простим введенням - виведенням через порти МК.	11	2		4	5
Тема 5. Виведення символьної і графічної інформації на LCD / OLED / TFT / E-ink.	11	2		4	5
Тема 6. Програмування режимів роботи таймерів в додатках.	16	4		4	8
Модульний контроль	1	1			
Разом за змістовим модулем 1	57	14		15	28
Змістовий модуль 2					
Тема 7. Програмування асинхронного та синхронного послідовного обміну.	17	4		5	8
Тема 8. Програмування аналогового інтерфейса МК.	18	4		6	8
Тема 9. Швидка розробка додатків з використанням графічного програмування, хмарних сервісів.	6	4			2
Тема 10. Оптимізація програм з використанням мови С та Асемблера.	4	2			2
Тема 11. Програмування режимів енергозбереження МК.	12	2		6	4
Тема 12. Елементи операційних систем реального часу у програмних засобах вбудованих системах.	5	1			4
Модульний контроль	1	1			
Разом за змістовим модулем 2	63	18		17	28
Усього годин	120	32		32	56

5. Теми семінарських занять

№ п/п	Назва теми	Кількість ь годин
	<i>Не передбачено.</i>	
	Разом	

6. Теми практичних занять

№ п/п	Назва теми	Кількість годин
	<i>Не передбачено.</i>	
	Разом	

7. Теми лабораторних занять

№ п/п	Назва теми	Кількість годин
1	Розробка та налагодження програм для AVR-мікроконтролерів в середовищі Proteus	3
2	Синтез цифрової системи керування на основі платформи Arduino	4
3	Розробка і налагодження програм виводу інформації з використанням символьних та графічних дисплеїв	4
4	Програмування режимів роботи таймерів-лічильників AVR мікроконтролерів	4
5	Організація асинхронного обміну в AVR-мікроконтролерах	5
6	Програмна підтримка обміну по послідовному периферійному інтерфейсу SPI	6
7	Розробка та налагодження програм для STM32	6
	Разом	32

8. Самостійна робота

№ п/п	Назва теми	Кількість годин
1	Опрацювати: розробка та налагодження програм для AVR-мікроконтролерів в середовищі Proteus, Arduino	9
2	Опрацювати: Управління введенням - виведенням даних та імпульсних послідовностей через порти МК	9
3	Ознайомитись з розробкою і налагодженням програм виводу інформації з використанням символічних та графічних дисплеїв	10
4	Опрацювати: Організація послідовного обміну в AVR-мікроконтролерах	9
5	Опрацювати: Розширення екосистеми Arduino 32-розрядними мікроконтролерами	10
6	Ознайомитись з оптимізацією програм з метою підвищення швидкодії, зменшення енергоспоживання та ресурсів МПС	9
	Разом	56

9. Індивідуальні завдання

Індивідуальні завдання не передбачені.

10. Методи навчання

Проведення аудиторних лекцій, практичних занять, консультацій, а також самостійна робота здобувачів освіти за матеріалами, опублікованими кафедрою.

11. Методи контролю

Проведення поточного тестового контролю, тестового 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			
Лабораторні заняття	0...7	3	0...21
Модульний контроль	0...30	1	0...20
Змістовий модуль 2			
Лабораторні заняття	0...7	4	0...28
Модульний контроль	0...30	1	0...21
Усього за семестр			0...100

Білет для заліку складається з трьох теоретичних запитань. За теоретичні запитання студент отримує до 100 балів (до 33,3 балів за кожне).

Під час складання семестрового іспиту здобувач має можливість отримати максимум 100 балів.

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

1. Mentor KHAІ. Сайт дистанційного навчання Національного аерокосмічного університету "ХАІ". URL: <https://mentor.khai.edu/course/view.php?id=1614>.

14. Рекомендована література

Базова

1. Проектування та аналіз електричних схем в програмному середовищі Proteus VSM. Методичні вказівки до самостійної роботи студентів курсу "Проектування мікропроцесорних систем керування технологічними процесами". Медвідь В.Р., Пісьціо В.П., Тернопіль: ТНТУ, 2018 - 26 с. URL: http://elartu.tntu.edu.ua/bitstream/lib/26397/1/%D0%9C%D0%B5%D1%82%D0%BE%D0%B4%D0%B8%D1%87%D0%BA%D0%B0%20Proteus%202018_v2.pdf.

2. Методичні вказівки до лабораторних робіт з дисципліни «Електротехніка та електроніка» для студентів спеціальності 122 «Комп'ютерні науки і інформаційні технології» денної форм навчання / Укл.: А.В. Пархоменко, О.М. Гладкова. – Запоріжжя: ЗНТУ, 2016. – 41 с. URL: http://eir.zntu.edu.ua/bitstream/123456789/840/1/Laboratory_classes_discipline_Electrical_engineering.pdf

3. Посібник користувача по Proteus. URL: <http://avr.ru/tools/proteus/guide>.

Допоміжна

1. Програмування Ардуїно. URL: <http://arduino/Reference/>.

2. Програмування Arduino. URL: <https://arduino-master.com/program/>.

3. Шпак Ю.А. Програмування мовою C для та мікроконтролерів. 2-е видання. – Київ, МК Прес, 2011 – 544с.

4. Апаратна частина платформи Arduino - <https://dspace.duet.edu.ua/jspui/bitstream/123456789/849/1/НМП%20Arduino.pdf>

5. Уроки програмування Ардуїно. - <http://mypractic.ru/uroki-programmirovania-arduino-navigaciya-po-urokam>

6. Ardublock – графічна мова програмування для Arduino. - https://bluebeehive.eu/wp-content/uploads/2021/10/ArduBlock_tutorial.pdf

7. Bluetooth модуль HC-06 підключення до Arduino. Керування пристроями з телефону. - <http://asac.kpi.ua/article/view/292238>

8. Проекти з Arduino. - <http://arduino-diy.com/arduino-proekty-0>

15. Інформаційні ресурси

1. Програмні засоби мікропроцесорних систем. Офіційний портал <https://elearn.csn.khai.edu/xsl-portal>.

2. Уроки Arduino. - <https://howtomechatronics.com/arduino-projects/>