

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**

Програмування систем IoT

(назва навчальної дисципліни)

(найменування освітньої програми)

Галузь знань:

12 "Інформаційні технології"

(шифр і найменування галузі знань)

Спеціальність:

125 "Кібербезпека"

(код та найменування спеціальності)

Освітня програма:

Безпека інформаційних і комунікаційних систем

(найменування освітньої програми)

Форма навчання: денна

Рівень вищої освіти: перший (бакалаврський)

Харків 2022 рік

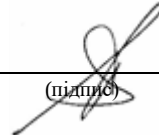
Розробник:: Землянко Георгій Андрійович, асистент
(прізвище та ініціали, посада, науковий ступінь та вчене звання)


(підпис)

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

Протокол № 1 від «30» 08 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> (шифр та найменування) Спеціальність <u>125 "Кібербезпека"</u> (код та найменування) Освітня програма <u>Безпека інформаційних комунікаційних систем</u> (найменування) Рівень вищої освіти: перший (бакалаврський)	обов’язкова
Кількість модулів – 2		Навчальний рік
Кількість змістових модулів – 2		2022/2023
Індивідуальне завдання: -		Семестр
Загальна кількість годин: 64*/120		<u>6-й</u>
		Лекції *
		<u>32</u> годин
		Практичні, семінарські*
Кількість тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 4, самостійної роботи студента – 3,5		<u>0</u> годин
		Лабораторні*
	<u>32</u> годин	
	Самостійна робота	
	<u>56</u> годин	
	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: 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

Програмні компетентності

- Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.
- Знання та розуміння предметної області та розуміння професії.
- Здатність професійно спілкуватися державною та іноземною мовами як усно, так і письмово.
- Вміння виявляти, ставити та вирішувати проблеми за професійним спрямуванням.
- Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації.
- Здатність до використання програмних та програмно-апаратних комплексів засобів захисту інформації в інформаційно-телекомунікаційних (автоматизованих) системах.
- Здатність забезпечувати захист інформації, що обробляється в інформаційно-телекомунікаційних (автоматизованих) системах з метою реалізації встановленої політики інформаційної та/або кібербезпеки.
- Здатність впроваджувати та забезпечувати функціонування комплексних систем захисту інформації (комплекси нормативно-правових, організаційних та технічних засобів і методів, процедур, практичних прийомів та ін.).
- Здатність аналізувати, виявляти та оцінювати можливі загрози, уразливості та дестабілізуючі чинники інформаційному простору та інформаційним ресурсам згідно з встановленою політикою інформаційної та/або кібербезпеки.

Програмні результати навчання

- Застосовувати знання державної та іноземних мов з метою забезпечення ефективності професійної комунікації.

3. Програма навчальної дисципліни

Модуль 1

Змістовний модуль 1. Інструментальні засоби програмування МПС

ТЕМА 1. 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.

Змістовний модуль 2. Програмування базових функцій МПС

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 символічної і графічної інформації на LCD / OLED / TFT / E-ink.

Виведення символічної 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.

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 інтерфейсу МК

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

Модульний контроль.

Модуль 2

Змістовний модуль 3. Оптимізація програмних засобів МПС

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.**4. Структура навчальної дисципліни**

Назви змістових модулів 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. Інструментальні засоби програмування МПС					
Тема 1. Види ПЗ МПС. Редактори, компілятори, інтерпретатори, симулятори, програматори. Інтегровані середовища розробки.	3	1			2
Тема 2. Відкриті платформи. Екосистема Arduino. Сумісність за конструктивом, середовищем розробки, Shield та бібліотеками. Сторонні програмні засоби. Швидке прототипування.	5	2			3
Тема 3. Інтегроване середовище розробки IDE Arduino для Windows, Linux, Android, iOS, Web. Конфігурація, розширення бібліотек та апаратних засобів.	12	2		5	5
Разом за змістовим модулем 1	20	5		5	10
Змістовий модуль 2. Програмування базових функцій МПС					
Тема 4. Управління введенням - виведенням даних через порти МК для зв'язку з датчиками та виконуючими пристроями. Використання переривань.	13	3		5	5

Тема 5. Виведення символьної і графічної інформації на LCD / OLED / TFT / E-ink дисплеї людино-машинного інтерфейсу через паралельні та послідовні інтерфейси.	13	3		5	5
Тема 6. Програмування режимів роботи таймерів для задач реального часу. Формування часових інтервалів та імпульсних послідовностей.	18	4		6	8
Тема 7. Програмування асинхронного та синхронного послідовного обміну МК з зовнішніми пристроями індикації, перетворення сигналів та збереження даних.	18	4		6	8
Тема 8. Програмування аналогового інтерфейсу МК з датчиками у задачах моніторингу і управління виконуючими та аудіо пристроями.	18	4		5	8
1	2	3	4	5	6
Модульний контроль	3	1	-	-	2
Разом за змістовим модулем 2	82	19		27	36
Разом за модулем 1	102	24		32	46
Модуль 2					
Змістовий модуль 3. Оптимізація програмних засобів МПС					
Тема 9. Швидка розробка додатків з використанням графічного програмування, хмарних сервісів.	4	2			2
Тема 10. Оптимізація програм з використанням мови С та Асемблера. Середовища розробки.	4	2			2
Тема 11. Програмування режимів енергозбереження МК. Управління активністю внутрішніх пристроїв МК, режими сну.	4	2			2
Тема 12. Елементи операційних систем реального часу у програмних засобах вбудованих систем.	3	1			2
Модульний контроль	3	1	-	-	2
Разом за змістовим модулем 3	18	8			10
Разом за модулем 2	18	8			10

Усього годин	120	32		32	56
---------------------	------------	-----------	--	-----------	-----------

5. Теми семінарських занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
...		

6. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин

7. Теми лабораторних занять

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

8. Самостійна робота

№ з/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

Не передбачено навчальним планом

10. Методи навчання

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

11. Методи контролю

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

12. Критерії оцінювання та розподіл балів, які отримують здобувачі

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

Складові навчальної роботи	Бали за одне заняття (завдання)	Кількість занять (завдань)	Сумарна кількість балів
Модуль 1			
Змістовий модуль 1			
Лекції	0...1	3	0...3
Лабораторні роботи	0...7	1	0...7
Змістовий модуль 2			
Лекції	0...1	8	0...8
Лабораторні роботи	0...7	5	0...35
Модульний контроль	0...20	1	0...21
Модуль 2			
Змістовий модуль 3			
Лекції	0...1	5	0...5
Лабораторні роботи	0	0	0
Модульний контроль	0...20	1	0...21
Усього за семестр			0...100

12.3. Критерії оцінювання роботи студента протягом семестру

Задовільно (60-74). Показати мінімум знань та умінь. Захистити не менше 75% від усіх завдань лабораторних занять.

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

лабораторних 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. Навчально-методичний комплекс дисципліни розміщений на кафедральному сервері у відповідному каталозі.
2. Дистанційний курс в системі дистанційного навчання Ментор, Google Classroom.

14. Рекомендована література

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>
4. Степанов С. Радіо щорічник 24. Proteus російською / С. Степанов. – Інтернет-видання, 2013. – 443 с. URL: <http://radio-hobby.org/modules/news/article.php?storyid=1359> Уроки Arduino. Огляд та приклади програмування. URL: <http://geekmatic.in.ua/ua/articles/>.
5. Програмування Ардуїно. URL: <http://arduino.ru/Reference/>.
6. Програмування Arduino. URL: <https://arduino-master.ru/program/>.
7. Шпак Ю.А. Програмування мовою C для та мікроконтролерів. 2-е видання. – Київ, МК Прес, 2011 – 544с.
8. Уллі Соммер. Програмування мікроконтролерів Arduino_Freduino. - СПб, 2012.- 256с.
9. Апаратна частина платформи Arduino - <http://arduino.ru/Hardware> 11.Порівняння трьох популярних платформ розробки: Arduino Uno, BeagleBone,

RaspberryPi. - <http://www.rlocman.ru/review/article.html?di=148907> 12. Уроки програмування Ардуїно. - <http://mypractic.ru/uroki-programmirovania-arduino-navigaciya-po-urokam>

13. Ardublock – графічна мова програмування для Arduino. - <http://www.hobbylab.ru/robototechnics/1476/>

14. Bluetooth модуль HC-06 підключення до Arduino. Керування пристроями з телефону. - <https://lesson.iarduino.ru/page/bluetooth-modul-hc-06-podklyuchenie-k-arduino-upravlenie-ustroystvami-s-telefona/>

15. 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/>