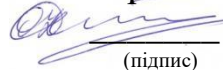


Міністерство освіти і науки України
Національний аерокосмічний університет ім. М. Є. Жуковського
«Харківський авіаційний інститут»

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

ЗАТВЕРДЖУЮ

Гарант освітньої програми



О.О. Ілляшенко

(підпис)

(ініціали та прізвище)

« 31 » _____ серпня 2023 р.

**РОБОЧА ПРОГРАМА ОБОВ'ЯЗКОВОЇ
НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

Програмування систем IoT

(назва навчальної дисципліни)

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 2023 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 2023 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>125 «Кібербезпека»</u> (код і найменування) Освітня програма <u>«Безпека інформаційних і комунікаційних систем»</u> (найменування) Рівень вищої освіти: перший (бакалаврський) | Обов'язкова |
| Кількість модулів – 1 | | Навчальний рік |
| Кількість змістовних модулів – 2 | | 2023/2024 |
| Індивідуальне завдання <u>немає</u> | | Семестр |
| | | <u>6-й</u> |
| Загальна кількість годин – 64/56 | | Лекції* |
| | | <u>32</u> години |
| | | Практичні, семінарські* |
| | | <u>0</u> - годин |
| | | Лабораторні* |
| | <u>32-</u> годин | |
| | Самостійна робота | |
| | <u>56</u> години | |
| | Вид контролю | |
| | іспит | |
| Кількість тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 4 самостійної роботи студента – 3,5 | | |

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:

- (К31) Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях;
- (К32) Знання та розуміння предметної області та розуміння професії;
- (К33) Здатність професійно спілкуватися державною та іноземною мовами як усно, так і письмово;
- (К34) Вміння виявляти, ставити та вирішувати проблеми за професійним спрямуванням;
- (К35) Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації;
- (КФ3) Здатність до використання програмних та програмно-апаратних комплексів засобів захисту інформації в інформаційно-телекомунікаційних (автоматизованих) системах;
- (КФ5) Здатність забезпечувати захист інформації, що обробляється в інформаційно-телекомунікаційних (автоматизованих) системах з метою реалізації встановленої політики інформаційної та/або кібербезпеки;
- (КФ7) Здатність впроваджувати та забезпечувати функціонування комплексних систем захисту інформації (комплекси нормативно-правових, організаційних та технічних засобів і методів, процедур, практичних прийомів та ін.);
- (КФ12) Здатність аналізувати, виявляти та оцінювати можливі загрози, уразливості та дестабілізуючі чинники інформаційному простору та інформаційним ресурсам згідно з встановленою політикою інформаційної та/або кібербезпеки.

Очікувані результати навчання:

- (ПРН1) Застосовувати знання державної та іноземних мов з метою забезпечення ефективності професійної комунікації.

Пререквізити – ОК1 «Вища математика», ОК2 «Дискретна математика», ОК3 «Основи функціонування комп'ютерів», ОК4 «Технології програмування», ОК6 «Комп'ютерна електроніка», ОК7 «Архітектура комп'ютерів», ОК9 «Моделі та структури даних», ОК10 «Комп'ютерна схемотехніка», ОК11 «Апаратні та програмні засоби захисту інформації», ОК17 «Вбудовані системи», ОК18 «Web-технології».

Кореквізити – ОК24 «Управління інформаційною безпекою», ОК27 «Захист інформації в інформаційно-комунікаційних системах», ОК26 «Надійність та функціональна безпека інформаційно-управляючих систем», ОК28 «Комплексні системи захисту інформації: проектування, впровадження, супровід», ОК33 «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 кристали). 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 символної і графічної інформації на LCD / OLED / TFT / E-ink.

Виведення символної 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 виконуючими 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 АРІ. Малоресурсні операційні системи у комбінованих системах.

Модульний контроль 2.

4. Структура навчальної дисципліни

| Назва змістового модуля і тем | Кількість годин | | | | |
|---|-----------------|--------------|------|-----------|-----------|
| | Денна форма | | | | |
| | Усього о | 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 символічної 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 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 символічних 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 KHAU. 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.ru/Reference/>.

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

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

4. Апаратна частина платформи Arduino - <http://arduino.ru/Hardware>

11. Порівняння трьох популярних платформ розробки: Arduino Uno, BeagleBone,

5. RaspberryPi. - <http://www.rlocman.ru/review/article.html?di=148907>

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

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

7. 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/>

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/>