

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ЕКОНОМІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ СЕМЕНА КУЗНЕЦЯ



"ЗАТВЕРДЖУЮ"
Заступник керівника
(професор з науково-педагогічної роботи)

Микола А. ФАНАСЬЄВ
Микола А. ФАНАСЬЄВ

ОСНОВИ ПОБУДОВИ ТА ЗАХИСТУ МІКРОПРОЦЕСОРНИХ СИСТЕМ
робоча програма навчальної дисципліни

Галузь знань *12 Інформаційні технології*
Спеціальність *125 Кібербезпека*
Освітній рівень *перший (бакалаврський)*
Освітня програма *Кібербезпека*

Статус дисципліни *базова*
Мова викладання, навчання та оцінювання *українська*

Завідувач кафедри
кібербезпеки та
інформаційних технологій

С.С.

Сергій ЄВСЕЄВ

Харків
2020

ЗАТВЕРДЖЕНО

на засіданні кафедри *кібербезпеки та інформаційних технологій*
Протокол № 2 від 31.08.2020 р.

Розробник:

Євсєєв С. П., д.т.н., проф. кафедри КІТ.

Погасій С.С., к.е.н., доцент кафедри КІТ

**Лист оновлення та перезатвердження
робочої програми навчальної дисципліни**

Навчальний рік	Дата засідання кафедри – розробника РПНД	Номер протоколу	Підпис завідувача кафедри

Анотація навчальної дисципліни

Принципи функціонування мікропроцесорних систем. В рамках вивчення дисципліни, пропонуються методи проектування мікропроцесорних систем на основі мікроконтролерів.

Мікропроцесорна техніка - область електроніки, яка на даному етапі найшвидше розвивається. Для успішного оволодіння нею необхідно із самого початку засвоїти сучасні принципи організації мікропроцесорних систем. Засвоєння ключових понять мікропроцесорної техніки - це основне завдання курсу. Успіх при цьому може принести тільки комплексний підхід к проектування апаратних та програмних засобів. Розглядаються особливості систем різних рівнів складності та різноманітного призначення, принципи архітектурних рішень, способи та засоби організації обміну інформацією. Особливу увагу приділено принципам організації персональних комп'ютерів, як найскладніших та найгнучкіших мікропроцесорних систем, які дають можливість рішати найскладніші задачі.

Інше завдання курсу - це навчання навикам проектування систем на основі мікроконтролерів, як найрозповсюдженішого типу мікропроцесорних систем. Для її реалізації наводяться описи мікроконтролерів сімейства AVR, а також спеціальних програмних засобів проектування, розглядаються приклади рішення задач проектування декількох пристроїв.

Передбачається, що більшість понять, які введені в даному курсі, стане предметом детальнішого розгляду в інших, спеціальних курсах.

Подано тематичний план навчальної дисципліни й її змістовність за модулями та темами, вміщено плани лекцій і лабораторних занять, матеріал щодо закріплення знань (завдання для самостійної роботи, контрольні запитання), методичні рекомендації та оцінювання знань студентів.

Мета навчальної дисципліни: метою викладання дисципліни “ Основи побудови та функціонування мікропроцесорних систем ” є навчання студентів основам знань, які необхідні майбутнім спеціалістам-практикам в галузі мікропроцесорної техніки, побудови комплексних систем захисту інформації на основі синтезу організаційних і технічних заходів в умовах сучасних кіберзагроз.

Результатами вивчення даної дисципліни є придбання навичок з використання функціональних елементів мікропроцесорних систем та мікроконтролерів в електротехнічних системах та принципи захисту інформаційно – діагностичних та інформаційно – управляючих систем від сучасних загроз та інцидентів.

Характеристика навчальної дисципліни

Курс	2
Семестр	4
Кількість кредитів ECTS	4
Форма підсумкового контролю	залік

Структурно-логічна схема вивчення дисципліни

Пререквізити	Постреквізити
Фізичні основи технічних засобів розвідки	Безпека в інформаційно комунікаційних системах
Основи побудови та захисту сучасних операційних систем	Основи моделювання

Компетентності та результати навчання за дисципліною

Компетентності	Результати навчання
<p>КФ 2. Здатність до використання інформаційно-комунікаційних технологій, сучасних методів і моделей інформаційної безпеки та/або кібербезпеки.</p>	<p>РН-10. виконувати аналіз та декомпозицію інформаційно-телекомунікаційних систем;</p> <p>РН-11. виконувати аналіз зв'язків між інформаційними процесами на віддалених обчислювальних системах;</p> <p>РН-13. аналізувати проекти інформаційно-телекомунікаційних систем базуючись на стандартизованих технологіях та протоколах передачі даних;</p> <p>РН-14. вирішувати завдання захисту програм та інформації, що обробляється в інформаційно-телекомунікаційних системах програмно-апаратними засобами та давати оцінку результативності якості прийнятих рішень;</p> <p>РН-15. використовувати сучасне програмно-апаратне забезпечення інформаційно-комунікаційних технологій;</p> <p>РН-17. забезпечувати процеси захисту та функціонування інформаційно-телекомунікаційних (автоматизованих) систем на основі практик, навичок та знань, щодо структурних (структурно-логічних) схем, топології мережі, сучасних архітектур та моделей захисту електронних інформаційних ресурсів з відображенням взаємозв'язків та інформаційних потоків, процесів для внутрішніх і віддалених компонент;</p> <p>РН-18. використовувати програмні та програмно-апаратні комплекси захисту інформаційних ресурсів;</p> <p>РН-19. застосовувати теорії та методи захисту для забезпечення безпеки інформації в інформаційно-телекомунікаційних системах;</p> <p>РН-20. забезпечувати функціонування спеціального програмного забезпечення, щодо захисту інформації від руйнуючих програмних впливів, руйнуючих кодів в інформаційно-телекомунікаційних системах;</p> <p>РН-31. застосовувати теорії та методи захисту для забезпечення безпеки елементів інформаційно-телекомунікаційних систем;</p> <p>РН-41. забезпечувати неперервність процесу ведення журналів реєстрації подій та інцидентів на основі автоматизованих процедур;</p> <p>РН-53. вирішувати задачі аналізу програмного коду на наявність можливих загроз.</p>
<p>КФ 6. Здатність відновлювати штатне функціонування інформаційних, інформаційно-телекомунікаційних (автоматизованих) систем після реалізації загроз, здійснення кібератак, збоїв та відмов різних класів та походження.</p>	<p>РН-17 забезпечувати процеси захисту та функціонування інформаційно-телекомунікаційних (автоматизованих) систем на основі практик, навичок та знань, щодо структурних (структурно-логічних) схем, топології мережі, сучасних архітектур та моделей захисту електронних інформаційних ресурсів з відображенням взаємозв'язків та інформаційних потоків, процесів для внутрішніх і віддалених компонент;</p> <p>РН-20 забезпечувати функціонування спеціального програмного забезпечення, щодо захисту інформації від руйнуючих програмних впливів, руйнуючих кодів в інформаційно-телекомунікаційних системах;</p> <p>РН-23 реалізовувати заходи з протидії отриманню несанкціонованого доступу до інформаційних ресурсів і процесів в інформаційних та інформаційно-телекомунікаційних (автоматизованих) системах;</p> <p>РН-27 вирішувати задачі захисту потоків даних в інформаційних, інформаційно-телекомунікаційних (автоматизованих) системах;</p> <p>РН-31 застосовувати теорії та методи захисту для забезпечення безпеки елементів інформаційно-телекомунікаційних систем;</p> <p>РН-37 вимірювати параметри небезпечних та завадових сигналів під час інструментального контролю процесів захисту інформації та визначати ефективність захисту інформації від витоків технічними каналами відповідно до вимог нормативних документів системи технічного захисту інформації;</p> <p>РН-38 інтерпретувати результати проведення спеціальних вимірювань з використанням технічних засобів, контролю характеристик інформаційно-телекомунікаційних систем відповідно до вимог</p>

	<p>нормативних документів системи технічного захисту інформації; РН–48 виконувати впровадження та підтримку систем виявлення вторгнень та використовувати компоненти криптографічного захисту для забезпечення необхідного рівня захищеності інформації в інформаційно-телекомунікаційних системах; РН–49 забезпечувати належне функціонування системи моніторингу інформаційних ресурсів і процесів в інформаційно-телекомунікаційних системах; РН–52 використовувати інструментарій для моніторингу процесів в інформаційно-телекомунікаційних системах; РН–53 вирішувати задачі аналізу програмного коду на наявність можливих загроз.</p>
--	---

Програма навчальної дисципліни

Змістовий модуль 1 Загальні принципи пристроїв і функціонування

мікроконтролерів

Тема 1. *Програмовані логічні інтегральні схеми, загальні відомості, принцип роботи, інструменти розробки, область застосування.*

Тема 2. *Програмно-апаратна архітектура IA-32 процесорів Intel.*

Тема 3. *Принципи використання систем числення.*

Тема 4. *Мова програмування Асемблер.*

Тема 5. *Синтаксис асемблера.*

Змістовий модуль 2. Програмування мікроконтролери ATMEL AVR.

Тема 6. *Мікроконтролери ATMEL сімейства Mega.*

Тема 7. *Порти мікроконтролерів AVR ATMEL сімейства Mega*

Тема 8. *Таймери мікроконтролерів ATMEL сімейства Mega*

Тема 9. *Аналого-цифровий перетворювач (АЦП) ATMEL сімейства Mega*

Тема 10. *Універсальний послідовний приймач ATMEL сімейства Mega*

Тема 11 *Реалізація типових ІІ, ІІІ, ІІІД-регуляторів на МК*

Тема 12. *Мікропроцесорна реалізація передавальних функцій*

Тема 13. *Основні операції цифрової обробки сигналів (ЦОС)*

Перелік лабораторних занять, а також питань та завдань до самостійної роботи наведено у таблиці "Рейтинг-план навчальної дисципліни".

Методи навчання та викладання

В ході викладання дисципліни викладачем застосовуються пояснювально-ілюстративний (інформаційно-рецептивний) та репродуктивний методи навчання. В якості методів викладання, які направлені на активізацію та стимулювання навчально-пізнавальної діяльності здобувачів, застосовуються проблемні лекції, презентації, бесіди, індивідуальні та групові проекти, майстер-класи.

Порядок оцінювання результатів навчання

Система оцінювання сформованих компетентностей у студентів враховує види занять, які згідно з програмою навчальної дисципліни передбачають лекційні та лабораторні заняття, а також виконання самостійної роботи. Оцінювання сформованих компетентностей у студентів здійснюється за накопичувальною 100-бальною системою. Контрольні заходи включають:

1) поточний контроль, що здійснюється протягом семестру під час проведення лекційних, лабораторних занять і оцінюється сумою набраних балів (максимальна сума – 60 балів; мінімальна сума, що дозволяє студенту складати іспит, – 35 балів);

2) підсумковий/семестровий контроль, що проводиться у формі заліку, відповідно до графіку навчального процесу.

Порядок здійснення поточного оцінювання знань студентів.

Оцінювання знань студента під час лекційних і лабораторних занять проводиться за

такими критеріями:

- вміння охарактеризувати принципи побудови, функціонування та застосування мікропроцесорів;
- продемонструвати вміння застосовувати методи та засоби розробки програмного забезпечення електронних пристроїв на основі мікропроцесорів;
- здійснити проектування апаратної частини електронних пристроїв з мікропроцесорами і мікро-ЕОМ;
- продемонструвати знання принципів функціонування мікропроцесорів та мікроконтролерів;
- практично продемонструвати особливості роботи: з портами вводу/виводу, перериванням мікропроцесорних систем, таймерів мікроконтролерів, аналого-цифрове перетворення мікроконтролерів, інтерфейсів для під'єднання зовнішніх пристроїв;
- розробити схемотехнічне рішення мікропроцесорної системи відповідно завдання;
- запропонувати програмне забезпечення мікропроцесорної системи;
- запрограмувати мікроконтролер;
- перевірити працездатність системи за допомогою відповідного програмного забезпечення та макетного зразка.

За дисципліною передбачені такі методи поточного нормативного оцінювання: опитування та усні коментарі викладача за його результатами, настанови викладачів в процесі виконання лабораторних завдань, формування навичок самооцінювання та обговорення студентами виконаних лабораторних завдань, контроль самостійного виконання індивідуального завдання.

Всі роботи повинні бути виконані самостійно з метою розвитку творчого підходу до рішення задач.

Підсумковий контроль знань та компетентностей студентів з навчальної дисципліни здійснюється на підставі накопичених балів за виконані поточні та контрольні завдання з лекційних та лабораторних занять, що відображає розуміння студентом програмного матеріалу в цілому, логіки та взаємозв'язків між окремими розділами, здатність творчого використання накопичених знань, вміння формулювати своє ставлення до певної проблеми навчальної дисципліни тощо.

Практичні (семінарські, лабораторні) заняття: максимальна кількість балів становить 75, а мінімальна – 45.

Самостійна робота: складається з часу, який здобувач витрачає на підготовку до виконання лабораторних робіт та на підготовку їх захисту й виконання контрольних робіт з дисципліни, в технологічній карті бали на цей вид робіт не виділені.

Підсумковий контроль: проводиться за накопиченими балами.

Студента слід вважати атестованим, якщо сума балів, одержаних за результатами підсумкової/семестрової перевірки успішності, дорівнює або перевищує 60. Підсумкова оцінка з навчальної дисципліни розраховується з урахуванням балів, отриманих під час заліку, та балів, отриманих під час поточного контролю за накопичувальною системою. Сумарний результат у балах за семестр складає: “60 і більше балів – зараховано”, “59 і менше балів – не зараховано” та заноситься у залікову “Відомість обліку успішності” навчальної дисципліни.

Виставлення підсумкової оцінки здійснюється за шкалою, наведено в таблиці “Шкала оцінювання: національна та ЄКТС”.

Форми оцінювання та розподіл балів наведено у таблиці “Рейтинг-план навчальної дисципліни”.

Шкала оцінювання: національна та ЄКТС

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ЄКТС	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсового проекту (роботи), практики	для заліку
90 – 100	A	відмінно	зараховано

82 – 89	B	добре	
74 – 81	C		
64 – 73	D	задовільно	
60 – 63	E		
35 – 59	FX	незадовільно	не зараховано

Рейтинг-план навчальної дисципліни

Тема	Форми та види навчання		Форми оцінювання	Мак бал
Тема 1	Аудиторна робота			
	Лекція	Проблемна лекція " Програмовані логічні інтегральні схеми, загальні відомості, принцип роботи, інструменти розробки, область застосування."	Робота на лекції	2
	Лабораторне заняття	Лабораторна робота №1 " Знайомство с програмними продуктами AVR studio, Proteus"		
	Самостійна робота			
	Питання та завдання до самостійного опрацювання	Пошук, підбір та огляд літературних джерел за заданою тематикою. Підготовка до виконання лабораторних робіт. Виконання лабораторних завдань		
Тема 2	Аудиторна робота			
	Лекція	Лекція " Програмно-апаратна архітектура IA-32 процесорів Intel."	Робота на лекції	2
	Лабораторне заняття	Лабораторна робота №2 " Робота в програмному продукті FASM "	Захист лабораторної роботи № 1	5
	Самостійна робота			
	Питання та завдання до самостійного опрацювання	Пошук, підбір та огляд літературних джерел за заданою тематикою. Підготовка до виконання лабораторних робіт. Виконання лабораторних завдань		
Тема 3	Аудиторна робота			
	Лекція	Лекція " Принципи використання систем числення."	Робота на лекції	2
	Лабораторне заняття	Лабораторна робота №3 "Введення/виведення даних у двійковій, восьмирічній та шістнадцятирічній системах числення."	Захист лабораторної роботи № 2	5
Самостійна робота				

	Питання та завдання до самостійного опрацювання	Пошук, підбір та огляд літературних джерел за заданою тематикою. Підготовка до виконання лабораторних робіт. Виконання лабораторних завдань		
Тема 4	Аудиторна робота			
	Лекція	Лекція " Мова програмування Асемблер."	Робота на лекції	2
	Лабораторне заняття	Лабораторна робота №4. Особливості програмування на мові Асемблер. Директиви компілятора. Стекова пам'ять. Вектори переривань.	Захист лабораторної роботи № 3	5
	Самостійна робота			
	Питання та завдання до самостійного опрацювання	Пошук, підбір та огляд літературних джерел за заданою тематикою. Підготовка до виконання лабораторних робіт. Виконання лабораторних завдань		
Тема 5	Аудиторна робота			
	Лекція	Лекція " Синтаксис асемблера"	Робота на лекції	2
	Лабораторне заняття	Лабораторна робота №5 "Система команд мікроконтролера. Типи операндів та основні прапори результату"	Захист лабораторної роботи № 4	5
Тема 6	Аудиторна робота			
	Лекція	Лекція " Мікроконтролери ATMEGA сімейства Mega."	Робота на лекції Контрольна робота 1	2 7
	Лабораторне заняття	Лабораторна робота №6. "Перехоплення керування. Опрацювання переривань "	Захист лабораторної роботи № 5	5
	Самостійна робота			
		Питання та завдання до самостійного опрацювання	Пошук, підбір та огляд літературних джерел за заданою тематикою. Підготовка до виконання лабораторних робіт. Виконання лабораторних завдань. Підготовка до екзамену	
Тема 7	Аудиторна робота			
	Лекція	Лекція " Порти мікроконтролерів AVR ATMEGA сімейства Mega "	Робота на лекції	2
	Лабораторне заняття	Лабораторна робота №7. "Інтеграція мови програмування Асемблер "	Захист лабораторної роботи № 6	5
	Самостійна робота			

	Питання та завдання до самостійного опрацювання	Пошук, підбір та огляд літературних джерел за заданою тематикою. Підготовка до виконання лабораторних робіт. Виконання лабораторних завдань. Підготовка до екзамену		
Тема 8	Аудиторна робота			
	Лекція	Лекція "Основні команди мікроконтролера. Адресація даних."	Робота на лекції	2
	Лабораторне заняття	Лабораторна робота №8. "Основні команди мікроконтролера. Адресація даних "	Захист лабораторної роботи № 7	5
	Самостійна робота			
	Питання та завдання до самостійного опрацювання	Пошук, підбір та огляд літературних джерел за заданою тематикою. Підготовка до виконання лабораторних робіт. Виконання лабораторних завдань. Підготовка до екзамену		
Тема 9	Аудиторна робота			
	Лекція	Лекція "Аналого-цифровий перетворювач (АЦП) ATMEGA сімейства Mega "	Робота на лекції	2
	Лабораторне заняття	Лабораторна робота №9. "Робота із зовнішніми перериваннями МК AVR."	Захист лабораторної роботи № 8	5
	Самостійна робота			
	Питання та завдання до самостійного опрацювання	Пошук, підбір та огляд літературних джерел за заданою тематикою. Підготовка до виконання лабораторних робіт. Виконання лабораторних завдань. Підготовка до екзамену		
Тема 10	Аудиторна робота			
	Лекція	Лекція "Універсальний послідовний приймач ATMEGA сімейства Mega "	Робота на лекції	2
	Лабораторне заняття	Лабораторна робота №10. "Робота з таймерами/лічильниками МК AVR."	Захист лабораторної роботи № 9	5
	Самостійна робота			
	Питання та завдання до самостійного опрацювання	Пошук, підбір та огляд літературних джерел за заданою тематикою. Підготовка до виконання лабораторних робіт. Виконання лабораторних завдань. Підготовка до екзамену: виконання типових завдань за теорією		

Тема 11	Аудиторна робота			
	Лекція	Лекція "Реалізація типових II, III, ПД-регуляторів на МК"	Робота на лекції	2
	Лабораторне заняття	Лабораторна робота №11. "Аналого-цифровий перетворювач МК AVR."	Захист лабораторної роботи № 10	5
	Самостійна робота			
Питання та завдання до самостійного опрацювання	Пошук, підбір та огляд літературних джерел за заданою тематикою. Підготовка до виконання лабораторних робіт. Виконання лабораторних завдань. Підготовка до екзамену: виконання типових завдань за практичною складовою			
Тема 12	Аудиторна робота			
	Лекція	Лекція "Мікропроцесорна реалізація передавальних функцій"	Робота на лекції	2
	Лабораторне заняття	Лабораторна робота №12. "Підключення універсального послідовного приймача ATMEGA сімейства Mega."	Захист лабораторної роботи № 11	5
	Самостійна робота			
Питання та завдання до самостійного опрацювання	Пошук, підбір та огляд літературних джерел за заданою тематикою. Підготовка до виконання лабораторних робіт. Виконання лабораторних завдань. Підготовка до екзамену: виконання типових завдань за практичною складовою			
Тема 13	Аудиторна робота			
	Лекція	Лекція "Основні операції цифрової обробки сигналів (ЦОС)"	Робота на лекції Контрольна робота 2	2 7
	Лабораторне заняття	Лабораторна робота №13. "Основні напрямки цифрового оброблення сигналів (ЦОС)."	Захист лабораторної роботи № 12,13	5
	Самостійна робота			
Питання та завдання до самостійного опрацювання	Пошук, підбір та огляд літературних джерел за заданою тематикою. Підготовка до виконання лабораторних робіт. Виконання лабораторних завдань. Підготовка до екзамену: виконання типових завдань за практичною складовою			

Рекомендована література

Основна

1. Евстифеев А. В. Микроконтроллеры AVR семейства Mega. Руководство пользователя. -М.: Издательский дом «Додэка-XXI>>, 2007.
2. Евстифеев А. В. Микроконтроллеры AVR семейства Tiny. Руководство пользователя. -М.: Издательский дом «Додэка-XXI», 2007.
3. Мортон Дж. Микроконтроллеры AVR. Вводный курс. -М.: Додэка-XXI, 2006.
4. Трамперт В. Измерение, управление и регулирование с помощью AVR-микроконтроллеров. -Киев: МК-Пресс, 2007.
5. Шпак Ю. А. Программирование на языке C для AVR и PIC микроконтроллеров. - Москва-Киев: Додэка XXI, МК-Пресс, 2007.

Додаткова

6. IA-32 Intel® Architecture Software Developer's Manual. Vol. 2. Instruction Set Reference. Intel Corporation, 2002.
7. Assembly-Language Developer System, Version 6.1, for MS-DOS and Windows Operation System Microsoft Corporation.
- 8 Тук М., Юров В. Процессоры Pentium IV, Athlon и Duron. — СПб.: Питер, 2001.

Інформаційні ресурси.

9. Сайт дистанційного навчання ХНЕУ ім. С. Кузнеця навчальної дисципліни “Основи побудови та функціонування мікропроцесорних систем”
<https://pns.hneu.edu.ua/course/view.php?id=5238>