

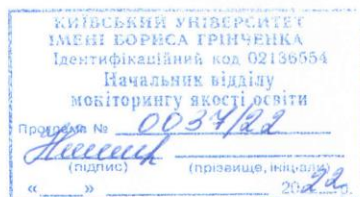
Київський університет імені Бориса Грінченка
Факультет інформаційних технологій та математики
Кафедра комп'ютерних наук

«ЗАТВЕРДЖУЮ»
Проректор з науково-методичної
та навчальної роботи
Олексій ЖИЛЬЦОВ
« 01 » 09 2022 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
МІКРОКОНТРОЛЕРИ І ЦИФРОВА СХЕМОТЕХНІКА

для студентів

спеціальності: 122 Комп'ютерні науки
освітнього рівня: першого (бакалаврського)
освітньої програми: 122.00.01 Інформатика



Київ – 2022

Розробник:

Іваніченко Євген Вікторович, кандидат технічних наук, доцент кафедри комп'ютерних наук і математики Факультету інформаційних технологій та управління Київського університету імені Бориса Грінченка.

Викладачі:

Іваніченко Євген Вікторович, кандидат технічних наук, доцент кафедри комп'ютерних наук і математики Факультету інформаційних технологій та управління Київського університету імені Бориса Грінченка.

Робочу програму розглянуто і затверджено на засіданні кафедри комп'ютерних наук і математики
Протокол від 26.08.2021 № 10

Завідувач кафедри О. Жу Литвин О.С.

Робочу програму погоджено з гарантом освітньої програми 122.00.01 Інформатика

30.08.2021 р.
Керівник освітньої програми Машкіна І.В.

Робочу програму перевірено

 . . 20 р.
Заступник декана Мельник І.Ю.

Пролонговано:

на 2022/2023 н.р. О. Жу (підпис) Левченко О. (ПІБ), «04» 08 2022 р., протокол № 10

на 20 /20 н.р. (підпис) (ПІБ), « » 20 р., протокол №

на 20 /20 н.р. (підпис) (ПІБ), « » 20 р., протокол №

на 20 /20 н.р. (підпис) (ПІБ), « » 20 р., протокол №

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Характеристика дисципліни за формами навчання	
	денна	
Вид дисципліни	вибіркова	вибіркова
Мова викладання, навчання та оцінювання	Українська	Українська
Загальний обсяг кредитів / годин	4/120	2/60
Курс	2	2
Семестр	3	4
Кількість змістових модулів з розподілом:	2	2
Обсяг кредитів	4	2
Обсяг годин, в тому числі:		
Аудиторні	56 год (лекції – 22 год., лабораторні – 34 год)	28 год (лекції – 8 год., лабораторні – 20 год)
Модульний контроль	8	4
Семестровий контроль	-	-
Самостійна робота	56	28
Форма семестрового контролю	залік	залік

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Робоча навчальна програма з курсу «Мікроконтролери і цифрова схемотехніка» є нормативним документом Київського університету імені Бориса Грінченка, який розроблено кафедрою комп'ютерних наук і математики на основі освітньо-професійної програми підготовки здобувачів першого (бакалаврського) рівня відповідно до навчального плану спеціальності 122 Комп'ютерні науки, освітньої програми 122.00.01 Інформатика.

Навчальна дисципліна складається з 4 змістових модулів: цифрова схемотехніка, елементи мікропроцесорних систем, основи програмування мікроконтролерів, Мікроконтролери, Arduino.

Мета курсу: надання системних відомостей про фізичні принципи створення сучасних вбудованих комп'ютерних пристроїв, систем і технологій, основи оброблення, збереження та транспортування інформації; сформувати знання загальних принципів побудови комп'ютерної техніки, вміння та навички, необхідні для раціонального використання сучасних мікроконтролерних систем.

Завдання дисципліни полягає в наступному:

- ознайомлення з галузями використання, класифікацією та можливостями сучасних мікроконтролерів та мікроконтролерних систем, апаратними та програмними засобами для програмування мікроконтролерів;
- формування розуміння про принципи та типові алгоритми роботи пристроїв на базі мікроконтролерів;
- вивчення типових схем підключення та методів програмування мікроконтролерів для роботи з індикаторами, кнопками, аналоговими та дискретними датчиками, електроприводами, для обміну даними з іншими пристроями;

та набуття компетентностей (ВДС.2.01)

Загальні компетентності:

ЗК1: Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

ЗК6: Здатність вчитися й оволодівати сучасними знаннями

ЗК7: Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел; до критичної оцінки отриманої інформації, використання логіки і раціональних міркувань.

СК8: Здатність генерувати нові ідеї (креативність)

СК12: Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт, представляти результати роботи

спеціальні (фахові) компетентності

ДСК1: Здатність до проектування, створення та програмування систем Інтернету речей, реалізації обміну інформацією між такими пристроями, обробки й аналізу отриманих даних із використанням сучасних комунікаційних та хмарних технологій.

ДСК2: Здатність до розробки програмного забезпечення для інтеракції споживачів та розумних пристроїв із використанням відповідного спеціального програмного забезпечення (систем автоматизованого моделювання і проектування)

3. Результати навчання за дисципліною

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен

знати:

- основні фізичні принципи побудови електронно-обчислювальних машин;
- алгоритми та принципи розробки програмного забезпечення для програмування мікроконтролерів
- сучасну технічну базу мікроконтролерів та засоби для їх використання;
- правила техніки безпеки при роботі в комп'ютерному класі та при обслуговуванні комп'ютерів.

вміти:

- проводити дослідження і тестування сучасних комп'ютерних та інформаційно-комунікаційних засобів;
- надавати обґрунтоване рішення вибору мікроконтролера для реалізації конкретної задачі;
- обирати програмно-апаратні засоби для роботи з ними;
- проектувати і створювати електричні схеми;
- розробляти та відлагоджувати створене програмне забезпечення для роботи з ними та досягти таких **програмних результатів:**

ПР2: використовувати сучасний математичний апарат неперервного та дискретного аналізу, лінійної алгебри, аналітичної геометрії, в професійній діяльності для розв'язання задач теоретичного та прикладного характеру в процесі проектування та реалізації об'єктів інформатизації;

ПР9: розробляти програмні моделі предметних середовищ, вибирати парадигму програмування з позицій зручності та якості застосування для реалізації методів та алгоритмів розв'язання задач в галузі комп'ютерних наук;

ПР13: володіти мовами системного програмування та методами розробки програм, що взаємодіють з компонентами комп'ютерних систем, знати мережні технології, архітектури комп'ютерних мереж, мати практичні навички технології адміністрування комп'ютерних мереж та їх програмного забезпечення.

ДПР1: Уміти планувати навчання інформатики відповідно до діючих навчальних програм, дотримуючись вимог Державного стандарту базової і повної середньої освіти, з використанням різних організаційних форм та засобів навчання, визначати функції, мету та задачі навчання інформатики, готувати і проводити уроки різних типів, в тому числі у дистанційному форматі.

ДПР2: Уміти використовувати існуючі вітчизняні й зарубіжні дидактичні засоби та створювати нові, зокрема, комп'ютерно-орієнтовані, здійснювати розробку комп'ютерних програм навчального призначення згідно з поставленим технічним завданням, розробляти засоби для організації та проведення контролю знань і вмінь учнів.

4. Структура навчальної дисципліни

Назва змістових модулів, тем	У с ь о г о	Розподіл годин між видами робіт				
		Аудиторна:				Са мос тій на
		Л е к ц і ї	С е м і н а р и	П р а к т и ч н і	Ла бор ато рні	

Змістовий модуль 1. Цифрова схемотехніка						
Тема 1. Вступ. Перспективи і особливості застосування мікроконтролерів	24	4			8	12
Тема 2 Мікроконтролери.	28	6			8	14
Модульний контроль	4					
Разом за змістовим модулем 1	56	10			16	26
Змістовий модуль 2. Елементи мікропроцесорних систем						
Тема 3. Функціональні вузли електронно-обчислювальної техніки.	28	6			8	14
Тема 4. Структура мікропроцесорних систем.	32	6			10	16
Модульний контроль	4					
Разом за змістовим модулем 2	64	12			18	30
Разом за 3 семестр	120	22			34	56
Змістовий модуль 3. Основи програмування мікроконтролерів.						
Тема 5. Архітектура мікропроцесора та організація обміну даними.	12	2			4	6
Тема 6. Мікроконтролери. Програмування мікроконтролерних систем.	12	2			4	6
Модульний контроль	2					
Разом за змістовим модулем 3	26	4			8	12
Змістовий модуль 4. Мікроконтролери Arduino						
Тема 7. Апаратно-програмні платформи Arduino: класифікація, призначення, методика програмування та використання.	16	2			6	8

Тема 8 Розробка пристроїв на базі Arduino.	16	2			6	8
Модульний контроль	2					
Разом за змістовим модулем 4	34	4			12	16
Разом за 4 семестр	60	8			20	28
Усього годин	180	30			54	84

5. Програма навчальної дисципліни

Змістовий модуль 1. Цифрова схемотехніка.

Тема 1. Вступ. Перспективи і особливості застосування мікроконтролерів. Мікроконтролери фірм Intel, AtmeMicrochip. Архітектура, функціонування, система команд та область застосування застосування.

Тема 2. Мікроконтролери.

Історія розвитку мікроконтролерів. Загальна характеристика мікроконтролерів, типи даних, архітектура. Однокристальні 8-ми розрядні, 16-ти розрядні мікроконтролери. Однокристальні мікроконтролери з CISC та RISC архітектурою. Принципи побудови та роботи мікроконтролера. Архітектура мікроконтролера та його структурна схема. Система команд. Функціональні особливості роботи, призначення виводів мікроконтролера. Арифметикологічний пристрій. Резидентна пам'ять, типи доступу до зовнішньої пам'яті. Режими адресації до пам'яті. Порти введення/виведення інформації. Пристрій керування і синхронізації. Послідовний інтерфейс мікроконтролера. Таймер/лічильник. Система переривань мікроконтролера. Мікроконтролери PIC, AVR, Atmega, Intel. Основні технічні характеристики та функціональне призначення.

Змістовий модуль 2. Основи теорії логічних схем.

Тема 3. Функціональні вузли електронно-обчислювальної техніки.

Цифрові елементи. Двійкові логічні елементи. Тригери. Дешифратор і шифратор. Демультіплексор та мультіплексор. Регістри. Лічильники.

Тема 4. Структура мікропроцесорних систем. Архітектура мікропроцесорної системи. Шинна структура зв'язків. Режими роботи мікропроцесорної системи. Типи мікропроцесорних систем.

Змістовий модуль 3. Основи програмування мікроконтролерів

Тема 5. Архітектура мікропроцесора та організація обміну даними.

Методи адресації та регістри процесора. Система команд процесора. Швидкодія процесора.

Тема 6. Мікроконтролери. Програмування мікроконтролерних систем.

Загальні характеристики PIC-мікроконтролерів. Структурна схема та огляд регістрів і ОЗП. Методи та засоби програмування мікроконтролерів. Програмування PIC-контролерів. Програмне забезпечення. Методика програмування мікроконтролерів. PIC16F та Atmega.

Змістовий модуль 4. Arduino

Тема 7. Апаратно-програмні платформи Arduino: класифікація, призначення, методика програмування та використання. Призначення та основні характеристики апаратно-програмних платформ Arduino. Загальні поняття про типи шилдів та можливості щодо їх використання в

навчальному обладнанні. Датчики та перетворювачі. Середовище програмування Arduino. Широтно-імпульсна модуляція.

Тема 8. Розробка пристроїв на базі Arduino.

Поняття дискретних та аналогових входів і виходів. Типи вихідних сигналів датчиків фізичних величин. Засоб індикації світлодіодні та рідкокристалічні дисплеї. Способи оновлення даних на дисплеях. Керування електродвигунами. Сигнали керування сервоприводів Поняття інтерфейсу. Радіочастотна індикація. Пристрій у мережі інтернет. Протокол каналного, мережевого і транспортного рівня моделі OSI. Особливості узгодження різних компонентів з логічними рівнями мікроконтролерних плат Arduino.

6. Контроль навчальних досягнень

6.1. Система оцінювання навчальних досягнень студентів

Вид діяльності студента	Макс. кількість балів за одиницю	Модуль 1		Модуль 2		Модуль 3		Модуль 4	
		Кільк. од.	Макс. бал	Кільк. од.	Макс. бал	Кільк. од.	Макс. бал	Кільк. од.	Макс. бал
Відвідування лекцій	1	2	2	2	2	2	2	2	2
Відвідування лабораторних занять	1	5	5	5	5	5	5	5	5
Робота на лабораторних заняттях	10	5	50	5	50	5	50	5	50
Виконання самостійної роботи	5	1	5	1	5	1	5	1	5
Виконання модульної роботи	25	1	25	1	25	1	25	1	25
Разом			87		87		87		87
Максимальна кількість балів:	100								
Розрахунок коефіцієнта	$100/435 = 0,23$								

6.2. Завдання для самостійної роботи

Змістовий модуль 1. Електричні схеми постійного струму		
Тема	Завдання	год
Тема 1. Цифрова схемотехніка.	Використання мікроконтролерів.	12
Тема 2. Мікроконтролери	Архітектура сучасних мікроконтролерів	14
Разом за змістовим модулем 1		26
Змістовий модуль 2. Основи теорії логічних схем.		
Тема 3. Функціональні вузли електронно-обчислювальної техніки	Принцип роботи цифрових елементів	14
Тема 4. Структура мікропроцесорних систем	Режими роботи мікропроцесорної та мікроконтролерних систем.	16
Разом за змістовим модулем 2		30
Змістовий модуль 3. Основи програмування мікроконтролерів		
Тема 5. Архітектура мікропроцесора та організація обміну даними	Методи адресації в мікропроцесорах	6

Тема 6. Мікроконтролери та їх програмування	Архітектура та програмування мікроконтролерів.	6
Разом за змістовим модулем 3		12
Змістовий модуль 4. Мікроконтролер Arduino		
Тема 7. Апаратно-програмні платформи	Програмовані логічні контролери	8
Тема 8. Розробка пристроїв на базі arduino	Побудова моделі розумного будинку	8
Разом за змістовим модулем 4		16
Усього годин		84

6.3. Форми проведення модульного контролю та критерії оцінювання.

Оцінка за кожний змістовий модуль включає бали за відвідування занять, поточну роботу студента на практичних заняттях, виконання самостійної роботи та модульну контрольну роботу. Виконання модульних контрольних робіт здійснюється в тестовій формі.

6.4. Шкала відповідності оцінок

Оцінка за стобальною шкалою	Рейтингова оцінка	Значення оцінки
90-100	A	<i>Відмінно</i> – відмінний рівень знань (умінь) в межах обов'язкового матеріалу з можливими незначними недоліками
82-89	B	<i>Дуже добре</i> – достатньо високий рівень знань (умінь) в межах обов'язкового матеріалу без суттєвих грубих помилок
75-81	C	<i>Добре</i> – загалом добрий рівень знань (умінь) в межах обов'язкового матеріалу з незначною кількістю помилок
69-74	D	<i>Задовільно</i> – посередній рівень знань (умінь) в межах обов'язкового матеріалу із значною кількістю недоліків, достатній для подальшого навчання або професійної діяльності
60-68	E	<i>Достатньо</i> – мінімально допустимий рівень знань (умінь) в межах обов'язкового матеріалу
35-59	FX	<i>Незадовільно з можливістю повторного складання екзамену</i> – незадовільний рівень знань
1-34	F	<i>Незадовільно з обов'язковим повторним вивченням курсу</i> – низький рівень знань

7. Навчально-методична картка дисципліни

Всього: 180 год., з них лекції – 30 год., модульний контроль – 12 год., самостійна робота – 84 год.

Модулі	1. Цифрова схемотехніка (1 бал)					2. Елементи мікропроцесорних систем					3. Основи програмування мікроконтролерів					4. Мікроконтролер Arduino																								
Семестр	3										4																													
Лекції (теми, бали)	Вступ. Перспективи і особливості застосування мікроконтролерів (1 бал)					Мікроконтролери (1 бал)					Функціональні вузли електронно-обчислювальної техніки (1бал)					Структура мікропроцесорних систем.					Архітектура мікропроцесора та організація обміну даними.					Мікроконтролери . Програмування МК систем					Апаратно-програмні платформи Arduino: .					Розробка пристроїв на базі Arduino.				
Лабораторні заняття (теми, бали)	1,2,3 Мікроконтролери фірм Intel ,AtmeMicoship. Архітектура, функціонування, система команд, 33 бали	4.Принципи побудови та роботи мікроконтролера, 11 балів	5.Арифметико-логічні пристрої. Резидентна пам'ять, типи доступу до зовнішньої пам'яті. Режими адресації до пам'яті, 11 балів	6. 7. Порти вбудовані /внешні шини формату, 11 балів	8. Рішення задач на синтез логічних схем, 11 балів	9. Моделювання і дослідження логічних схем, 11 балів	10. Синтез одноступінчатого суматора, 11 балів	11. Моделювання і дослідження регістра, 11 балів	12. Моделювання і дослідження схем лічильника, 11 балів	13. Дослідження і функціонування мікропроцесора K580B M80A	14. Дослідження функціонування динамічної пам'яті та контролера BT03	15. Програмування середовища AVR, 11 балів	16. Основи програмування МК AVR, 11 балів	17. Дослідження режимів роботи портів, 11 балів	18. Набори команди МК AVR, 11 балів	19. Програмування МК за допомогою AVRS studio, 11 балів	20. Вивчення роботи портів водовиводу плати Arduino, 11 балів	21. Вивчення роботи послідовного порту	22. Робота з рядком Arduino	23. Вивчення переривань	24. Програмування arduino та датчиків	25. Дослідження сервоприводу	26, 27 Робота з LCD дисплеєм та протоколом I2c																	
Виконання завдань СР	5 балів					5 балів					5 балів					5 балів																								
Поточний контроль	Модульна контрольна робота 1 (25 балів)					Модульна контрольна робота 2 (25 балів)					Модульна контрольна робота 3 (25 балів)					Модульна контрольна робота 4 (25 балів)																								

Підсумковий контроль	залік	залік
----------------------	-------	-------

8. Рекомендована література

Основна

1. Абрамов В.О. Фізичні основи комп'ютерних систем: навчальний посібник – К.: КМПУ імені Б.Д.Грінченка, 2007. 124 с.
2. Міловзоров О.В. Електроніка. Програмовані логічні інтегральні схеми 2015. Режим доступу: <https://stud.com.ua/28243/tovaroznavstvo/elektronika>
3. Бочаров С.Ю. Мікропроцесорна техніка. Навчальний посібник. Рівне: НУВГП, 2006. 163с
4. Колонтаєвський Ю.П., Сосков А.Г. Електроніка і мікросхемотехніка: Підручник 2-е вид. За ред. Соскова. К.: Каравела, 2015. – 416 с.

Додаткова

5. Оксанич А.П., Притчин С.Е., Вашерук О.В. Комп'ютерна електроніка, ч1. Харків:Компанія СМІТ, 2006. 200с.
6. Оксанич А.П., Притчин С.Е., Вашерук О.В. Комп'ютерна електроніка, ч2. Харків:Компанія СМІТ, 2006. 256с.
7. Дмитрів В.Т., Шиманський В.М. Електроніка і мікросхемотехніка: Навчальний посібник. Львів: Афіша, 2006.-175 с.
8. Бабич М.П., Жуков І.А. Комп'ютерна схемотехніка. Навчальний посібник. К:МК-Прес, 2004 412с.
9. Електроніка - Підручники для студентів онлайн.
<https://stud.com.ua/28243/tovaroznavstvo/elektronika>