

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ



Карпатський національний університет імені Василя Стефаника
Фізико-технічний факультет
Кафедра комп'ютерної інженерії та електроніки

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

«Мікроконтролерні пристрої та системи»

Рівень вищої освіти – магістр

Освітньо-професійна програма «Інженерія електронних систем»

Спеціальність «G5 Електроніка, електронні комунікації, приладобудування та радіотехніка»

Галузь знань «G Інженерія, виробництво та будівництво»

Робоча програма навчальної дисципліни «Мікроконтролерні пристрої та системи» підготовки здобувачів другого (магістерського) рівня вищої освіти галузі знань «G Інженерія, виробництво та будівництво», спеціальності «G5 Електроніка, електронні комунікації, приладобудування та радіотехніка» за освітньо-професійною програмою «Інженерія електронних систем».

Розробник:

Свид Ірина Вікторівна, кандидат технічних наук, професор кафедри комп'ютерної інженерії та електроніки

Погоджено

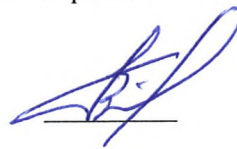
Гарант освітньо-професійної програми



Свид Ірина Вікторівна

Схвалено на засіданні кафедри комп'ютерної інженерії та електроніки

протокол 1 від 26.08.26р.



Завідувач кафедри

Схвалено на засіданні науково-методичної ради Фізико-технічний факультет

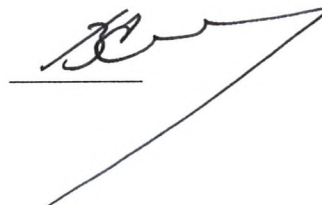
протокол 1 від 27.08.26р.



Голова науково-методичної ради

Затверджено

Директор / декан



27.08.26 року

1. Загальна інформація	
Назва навчальної дисципліни	Мікроконтролерні пристрої та системи
ПІБ	Свид Ірина Вікторівна
Контактний телефон викладача	(0342) 59-60-07
E-mail викладача	iryna.svyd@cnu.edu.ua
Форма здобуття освіти	денна
Статус навчальної дисципліни	обов'язкова
Обсяг навчальної дисципліни	денна — 6 кред. ECTS, 180 годин
Курс (рік навчання)	1
Семестр	денна — 1
Форма підсумкового контролю	екзамен
Мова навчання	українська
Посилання на сайт дистанційного навчання	https://d-learn.pnu.edu.ua/
Графік консультацій	Згідно графіка консультацій.
2. Передумови навчальної дисципліни	
Передумови відсутні.	
3. Анотація до навчальної дисципліни	
Предметом навчальної дисципліни є вивчення: принципів програмування мікроконтролерів STM32F407, мови C/C++ для програмування мікроконтролерів, налагодження програмного забезпечення мікроконтролерів, роботи з програмним пакетом STM32CubeMX, проектування пристроїв на мікроконтролерах STM32F407.	
4. Мета навчальної дисципліни	
Метою вивчення навчальної дисципліни є підготовка майбутнього фахівця в галузі електроніки, електронних комунікацій, приладобудування та радіотехніка відповідно до затвердженого стандарту вищої освіти. Основними цілями вивчення дисципліни є: формування у здобувачів вищої освіти сукупності теоретичних знань і практичних навичок щодо модернізації та розробки пристроїв на мікроконтролерах із застосуванням мікроконтролерів STM32; формування практичних навичок щодо роботи з мікроконтролерами STM32.	
5. Програмні компетентності та результати навчання	
Інтегральна компетентність	
Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми професійної діяльності у галузі електроніки та/або у процесі навчання, що передбачає проведення досліджень та/або здійснення інновацій у галузі електроніки та характеризується комплексністю та невизначеністю умов і вимог.	
Загальні компетентності	
ЗК2. Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово. ЗК4. Здатність до проведення досліджень на відповідному рівні. ЗК5. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел. ЗК6. Здатність генерувати нові ідеї (креативність).	

Фахові (спеціальні) компетентності		
СК1. Здатність оцінювати рівень існуючих технологій електронної промисловості у галузі професійної діяльності, ефективність технічних рішень. СК2. Здатність планувати і реалізовувати інноваційні проекти у сфері електроніки, захищати права на інтелектуальну власність. СК3. Здатність до системного розв'язання задач розробки, аналізу, розрахунку, моделювання електронних компонентів, пристроїв і систем різного призначення. СК4. Здатність використовувати інформаційні, комп'ютерні і мультимедійні технології, методи моделювання, інтелектуалізації, штучного інтелекту, експериментальні методи для дослідження та аналізу процесів в електронних компонентах, пристроях і системах. СК5. Здатність забезпечувати ефективність та якість вимірювань в електронних компонентах, пристроях і системах. СК7. Здатність до розв'язання задач обробки та відображення інформації в сучасних електронних пристроях і системах. СК8. Здатність оцінювати проблемні ситуації у сфері розробки, конструювання, налагодження, функціонування та експлуатації електронних компонентів, пристроїв і систем, формулювати пропозиції щодо вирішення проблем. СК9. Здатність враховувати в конструкторсько-технологічних, інженерних та науково-технічних рішеннях вимог щодо безпеки життєдіяльності, захисту інтелектуальної власності, енергоефективності та екологічності.		
Програмні результати навчання		
ПРН 1. РН1. Реалізовувати проекти модернізації виробництва і технологій у сфері електроніки, впровадження новітніх інформаційних, комунікаційних та мультимедійних технологій. ПРН 2. РН2. Моделювати та експериментально досліджувати об'єкти та процеси в електроніці та технології електронної промисловості. ПРН 3. РН3. Співпрацювати із замовником при формулюванні технічного завдання та обговоренні технічних рішень і результатів виконання проектів, вести аргументовану професійну та наукову дискусію. ПРН 4. РН4. Розробляти маловідходні, енергозберігаючі та екологічно чисті технології з урахуванням вимог безпеки життєдіяльності людей, раціонального використання сировинних, енергетичних та інших видів ресурсів. ПРН 5. РН5. Забезпечувати енергетичну та економічну ефективність розробок, виробництва та експлуатації електронної техніки. ПРН 7. РН7. Здійснювати інформаційний та науковий пошук з використанням наукової, технічної та довідкової літератури, баз даних і знань, інших джерел інформації; критично осмислювати та інтерпретувати наявні знання та дані, формувати напрями досліджень і розробок з урахуванням вітчизняного й закордонного досвіду. ПРН 8. РН8. Здійснювати та координувати розробку, підбір, використання та модернізацію необхідного обладнання, інструментів і методів при організації виробничого процесу з урахуванням технічних та технологічних можливостей, сучасних наукоємних методів, засобів та технічних рішень. ПРН 12. РН12. Узагальнювати сучасні наукові знання в галузі електроніки та застосовувати їх для розв'язання складних науково-технічних задач, доведення отриманих рішень до рівня конкурентоспроможних розробок, втілення результатів у бізнес-проектах.		
6. Організація навчання		
Вид заняття	Загальна кількість годин	
	денна форма	заочна форма
лекції	20	—

практичні заняття / семінарські заняття						—				
лабораторні заняття	40					—				
самостійна робота	120					—				
Тема	Кількість годин									
	денна форма					заочна форма				
	лекції	практ./сем.	лаб.	самост. робота	разом	лекції	практ./сем.	лаб.	самост. робота	разом
1. Вступ. Огляд сучасних мікроконтролерів STM32. 1.1. Огляд сучасних мікроконтролерів STM32.	2			10	12	—	—	—	—	—
2. Основи мови C/C++ та створення проекту. 2.2. Основи мови C/C++ для програмування мікроконтролерів. 2.3. Створення проекту у середовищі STM32CubeIDE.	2		4	12	18	—	—	—	—	—
3. Система тактування. 3.1. Тактування ядра та внутрішніх вузлів мікроконтролеру. 3.2. Тактування годиннику реального часу.	2		4	12	18	—	—	—	—	—
4. Порти вводу-виводу. 4.1. Організація та налаштування портів вводу-виводу. 4.2. Програмування портів вводу-виводу.	2		4	12	18	—	—	—	—	—
5. Таймери-лічильники. 5.1. Системний таймер. 5.2. WatchDog таймер. 5.3. Базові таймери. 5.4. Таймери загального призначення. 5.5. Таймери з розширеними можливостями. 5.6. Програмування таймерів.	2		4	12	18	—	—	—	—	—
6. Цифро-аналоговий перетворювач. 6.1. Характеристики цифро-аналогового перетворювача (ЦАП). 6.2. Режим роботи ЦАП та їх конфігурування.	2		8	14	24	—	—	—	—	—
7. Аналого-цифровий перетворювач. 7.1. Режим роботи аналого-цифрового перетворювача (АЦП). 7.2. Налаштування АЦП у STM32CubeIDE. 7.3. Програмування АЦП.	2		8	14	24	—	—	—	—	—
8. Інтерфейс передавання даних USART. 8.1. Принципи роботи інтерфейсу USART у асинхронному режимі. 8.2. Налаштування інтерфейсу USART в середовищі STM32CubeIDE. 8.3. Функції бібліотеки HAL для роботи із інтерфейсом USART.	2		8	14	24	—	—	—	—	—
9. Контролер FSMC. 9.1. Характеристики та принцип роботи контролера FSMC. 9.2. Налаштування інтерфейсу FSMC в середовищі STM32CubeIDE. 9.3. Програмування FSMC.	2			10	12	—	—	—	—	—

10. Інтерфейс SPI. 10.1. Опис SPI. 10.2. Налаштування SPI у STM32CubeIDE. 10.3. Програмування інтерфейсу SPI.	2		10	12	—	—	—	—	—
Разом	20		40	120	180	—	—	—	—
Поточний контроль									
Тема заняття	Форми та методи оцінювання			ПРН			Рівень		
Лабораторна робота 1. Вивчення архітектури і принципів роботи портів вводу-виводу мікроконтролера STM32F407.	Лабораторне заняття. Усне опитування.			ПРН 1, ПРН 2, ПРН 7			A–F (100–1)		
Лабораторна робота 2. Вивчення програмування таймерів-лічильників.	Лабораторне заняття. Усне опитування.			ПРН 1, ПРН 3, ПРН 4, ПРН 8			A–F (100–1)		
Лабораторна робота 3. Вивчення програмування вбудованого цифро-аналогового перетворювача.	Лабораторне заняття. Усне опитування.			ПРН 1, ПРН 4, ПРН 5, ПРН 8			A–F (100–1)		
Лабораторна робота 4. Вивчення програмування вбудованого аналого-цифрового перетворювача.	Лабораторне заняття. Усне опитування.			ПРН 1, ПРН 4, ПРН 5, ПРН 12			A–F (100–1)		
Лабораторна робота 5. Цифрова фільтрація аналогового сигналу.	Лабораторне заняття. Усне опитування.			ПРН 1, ПРН 3, ПРН 7, ПРН 8			A–F (100–1)		
Лабораторна робота 6. Вивчення програмування вбудованого асинхронного інтерфейсу UART.	Лабораторне заняття. Усне опитування.			ПРН 1, ПРН 3, ПРН 4, ПРН 5, ПРН 8, ПРН 12			A–F (100–1)		
Лабораторна робота 7. Керування LCD індикатором через вбудований інтерфейс FSMC.	Лабораторне заняття. Усне опитування.			ПРН 1, ПРН 5, ПРН 8, ПРН 12			A–F (100–1)		
Самостійна робота									
Тематика самостійних робіт	Форми та методи оцінювання			ПРН			Рівень		
Основи мови C/C++. Архітектура і принципи роботи портів вводу-виводу STM32F407. Система тактування. Порти вводу-виводу. Таймери-лічильники. Програмування таймерів-лічильників.	Самостійна робота. Тестування.			ПРН 1, ПРН 2, ПРН 5, ПРН 12			A–F (100–1)		
Цифро-аналоговий перетворювач. Аналого-цифровий перетворювач. Програмування вбудованого цифро-аналогового та аналого-цифрового перетворювачів. Цифрова фільтрація аналогового сигналу.	Самостійна робота. Тестування.			ПРН 1, ПРН 2, ПРН 3, ПРН 4, ПРН 8, ПРН 12			A–F (100–1)		

Інтерфейс передавання даних USART. Контролер FSMC. Інтерфейс SPI. програмування вбудованого асинхронного інтерфейсу UART. Вбудований інтерфейс FSMC.	Самостійна робота. Тестування.	ПРН 1, ПРН 2, ПРН 3, ПРН 7, ПРН 8, ПРН 12	A–F (100–1)
---	-----------------------------------	---	-------------

Індивідуальні завдання

Тематика індивідуальних завдань	Форми та методи оцінювання	ПРН	Рівень
---------------------------------	----------------------------	-----	--------

7. Критерії оцінювання результатів навчання

Форма підсумкового контролю	екзамен
Загальна система оцінювання	Оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти здійснюється відповідно до Положення про організацію освітнього процесу та розробку основних документів з організації освітнього процесу в Карпатському національному університеті імені Василя Стефаника (https://efund.cnu.edu.ua/wp-content/uploads/sites/24/2023/09/polozhennia-pro-orhanizatsiiu-osvitnoho-protseesu-ta-rozrobku-osnovnykh-dokumentiv-z-orhanizatsii-osvitnoho-protseesu.pdf). Кожен вид роботи оцінюється за 100-бальною шкалою. Отриманий бал в електронному журналі автоматично перераховується у підсумкову оцінку з урахуванням ваги цього виду роботи (множиться на відповідний ваговий коефіцієнт).

Вага оцінювання форм поточного контролю

лекції	
практичні / семінарські	
лабораторні	40
індивідуальне завдання	
контрольна робота	
самостійна робота	10

Вага оцінювання форми підсумкового контролю

екзамен	50
---------	----

Шкала оцінювання

Рівень	Критерій
A (90–100)	Здобувач вищої освіти демонструє глибокі системні знання навчального матеріалу, вільно володіє понятійним апаратом, здатний самостійно аналізувати, узагальнювати та застосовувати отримані знання у стандартних і нестандартних ситуаціях.
B (80–89)	Здобувач вищої освіти демонструє високий рівень знань навчального матеріалу, впевнено застосовує основні теоретичні положення та допускає незначні неточності.
C (70–79)	Здобувач вищої освіти загалом правильно відтворює навчальний матеріал, володіє основними знаннями та навичками, але допускає окремі помилки у застосуванні.

D (60–69)	Здобувач вищої освіти володіє базовими знаннями навчального матеріалу, відповіді є неповними, наявні суттєві неточності та труднощі у практичному застосуванні.
E (50–59)	Здобувач вищої освіти демонструє мінімально достатній рівень знань, відтворює лише окремі положення навчального матеріалу та допускає значну кількість помилок.
FX (26–49)	Здобувач вищої освіти не засвоїв значну частину навчального матеріалу, допускає грубі помилки, але має можливість повторного складання підсумкового контролю.
F (1–25)	Здобувач вищої освіти не володіє навчальним матеріалом, не здатний виконати основні завдання навчальної дисципліни та потребує повторного опанування освітнього компонента.

8. Політика навчальної дисципліни

Академічна доброчесність. Викладання навчальної дисципліни та взаємодія зі здобувачами ґрунтуються на принципах академічної доброчесності відповідно до чинних нормативних документів Карпатського національного університету імені Василя Стефаника:

- Кодекс академічної доброчесності Карпатського національного університету імені Василя Стефаника (<https://efund.cnu.edu.ua/wp-content/uploads/sites/24/2026/08/kodeks-akademichnoi-dobrochesnostii-karpatskoho-natsionalnoho-universytetu-imeni-vasylia-stefanyka.pdf>)
- Кодекс честі Карпатського національного університету імені Василя Стефаника (<https://efund.cnu.edu.ua/wp-content/uploads/sites/24/2024/02/34-04-kodeksu-chesti-prykarpatskoho-natsionalnoho-universytetu-imeni-vasylia-stefanyka.pdf>)
- Положення про систему забезпечення академічної доброчесності Карпатського національного університету імені Василя Стефаника (<https://efund.cnu.edu.ua/wp-content/uploads/sites/24/2024/02/34-05-polozhennia-pro-zapobihannia-akademichnomu-plahiatu.pdf>)
- Положення про порядок розгляду повідомлень про порушення академічної доброчесності, застосування заходів реагування та оскарження Карпатського національного університету імені Василя Стефаника (https://efund.cnu.edu.ua/wp-content/uploads/sites/24/2023/11/34-06_2022-polozhennia-pro-zapobihannia-akademichnomu-plahiatu-ta-inshym-porushenniam-akademichnoi-dobrochesnosti-1.pdf)
- Процедура забезпечення дотримання академічної доброчесності Карпатського національного університету імені Василя Стефаника (https://efund.cnu.edu.ua/wp-content/uploads/sites/24/2024/05/pr.01.1.1-08_2024-protsedura_8_universytet.pdf)
- Положення про політику відповідального використання технологій штучного інтелекту (<https://efund.cnu.edu.ua/wp-content/uploads/sites/24/2025/09/25-022025-polozhennia-pro-polityku-vidpovidalnoho-vykorystannia-tekhnohij-shi.pdf>)

Відвідування занять. Організація освітнього процесу здійснюється відповідно до Положення про організацію освітнього процесу та розробку основних документів з організації освітнього процесу в Карпатському національному університеті імені Василя Стефаника (<https://efund.cnu.edu.ua/wp-content/uploads/sites/24/2023/09/polozhennia-pro-orhanizatsiiu-osvitnoho-protsesu-ta-rozrobku-osnovnykh-dokumentiv-z-orhanizatsii-osvitnoho-protsesu.pdf>).

Неформальна освіта. Визнання результатів навчання, здобутих шляхом неформальної освіти, здійснюється відповідно до Положення про визнання результатів навчання, здобутих шляхом неформальної освіти в Карпатському національному університеті імені Василя Стефаника (https://efund.cnu.edu.ua/wp-content/uploads/sites/24/2023/05/02-07.33_2022-polozhennia-pro-vyznannia-rezultativ-navchannia-zdobutykh-shliakhom-neformalnoi-osvity-v-prykarpatskomu-natsionalnomu-universyteti-imeni-vasylia-stefanyka.pdf).

9. Рекомендована література

Основна література

1. Програмування мікроконтролерів STM32 в середовищі STM32CubeIDE в прикладах і задачах: Навч. посіб. / О.В. Зубков, І.В. Свид, О.В. Воргуль, В.В. Семенець. Харків: ХНУРЕ, 2022. 128 с.

2. Geoffrey Brown. Discovering the STM32 Microcontroller. USA, 2016. 244 p.
3. Noviello Carmine. Mastering STM32 Leanpub, 2018. 852p.
4. Шпак З.Я. Програмування мовою С. Львів: Львівська політехніка, 2011. 436 с.
5. Васильев О. Програмування на С++ в прикладах і задачах : Навч. посіб. Київ : Ліра-К, 2017. 382 с.
6. Програмування мікроконтролерів. Лабораторний практикум: Навч. посіб. / Б. С. Дзундза, І. В. Свид. К.: ФОП Гуляева В.М., 2025. 100 с.
7. Проектування вбудованих систем. Лабораторний практикум: Навч. посіб. / Б. С. Дзундза, І. В. Свид. К.: ФОП Гуляева В.М., 2025. 88 с.
Додаткова література
1. І.І. Обод, І.В. Свид, І.В. Рубан, Г.Е. Заволодько. Математичне моделювання інформаційних систем: навчальний посібник. / За редакцією І.І. Обода Харків : Друкарня Мадрид, 2019. 270 с.
2. A. H. M. Alaidi, Z. A. Ramadhan, J. S. Alrubaye, H. T. S. ALRikabi, H. A. Mutar, and I. Svyd, "AI-based monkeypox detection model using Raspberry Pi 5 AI Kit", Sustainable Engineering and Innovation, vol. 7, no. 1, pp. 1-14, Jan. 2025. doi: https://doi.org/10.37868/sei.v7i1.id393 .
3. J. Q. Kadhim, A. H. Sallomi, I. Svyd. "Design and Implementation of Different Unit Cells for Reconfigurable Intelligent Surface". Journal of Engineering and Sustainable Development, vol. 28, no. 4, July 2024, pp. 419-427, doi: https://doi.org/10.31272/jeasd.28.4.1 .
4. Mutar H. A., ALRubeei I. R. N., Svyd I. V., ALRikabi H. T. S., & Alaidi A. H. M. AI-Based Model for Home Waste Separation Using Raspberry Pi 5 AI Kit Physics and Chemistry of Solid State. 2026. Vol. 27, no. 1. P. 44–51. doi: https://doi.org/10.15330/pcss.27.1.44-51 .
5. Alairaji Roa'a M., Salim ALRikabi Haider T.H., Kamil Rula and Iryna Svyd (2026) "Real-Time Image Denoising and Reconstruction Using Generative Adversarial Networks (GANs)," Karbala International Journal of Modern Science: Vol. 12 : Iss. 3, Article 2. doi: https://doi.org/10.33640/2405-609X.3466 .
6. Ibtihal R. Niama ALRubeei, Hussain Ali Mutar, Abdul Hadi M. Alaidi, Haider TH. Salim ALRikabi, Iryna Svyd. AI-Optimized Wake-Up Radio Systems for 6G IoT / AI-Nahrain Journal for Engineering Sciences. 2026. Vol. 29, no. 2. P. 260–272. doi: https://doi.org/10.29194/njes.29020260 .
7. Shevtsov, B. Dzundza, I. Svyd, T. Fesenko. "Development of the architecture of an information and measurement system for remote monitoring of patient condition," Przegląd Elektrotechniczny, vol. 1, no. 7, pp. 81–87, Jul. 2026. doi: https://doi.org/10.15199/48.2026.07.12 .
Додаткові електронні ресурси
1. https://www.st.com/en/microcontrollers-microprocessors/stm32-32-bit-arm-cortex-mcus.html
2. https://www.st.com/en/development-tools/stm32cubeide.html

Викладач

Свид Ірина Вікторівна, кандидат технічних наук, професор
кафедри комп'ютерної інженерії та електроніки

