

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ



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

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

«Науково-дослідна практика, підготовка кваліфікаційної роботи»

Рівень вищої освіти – магістр

Освітньо-професійна програма «Інженерія електронних систем»

Спеціальність «Електроніка, електронні комунікації, приладобудування та радіотехніка»

Галузь знань «Інженерія, виробництво та будівництво»

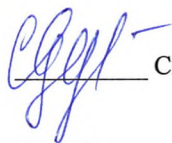
Робоча програма навчальної дисципліни «Науково-дослідна практика, підготовка кваліфікаційної роботи» підготовки здобувачів другого (магістерського) рівня вищої освіти галузі знань «Інженерія, виробництво та будівництво», спеціальності «Електроніка, електронні комунікації, приладобудування та радіотехніка» за освітньо-професійною програмою «Інженерія електронних систем».

Розробник:

Когут Ігор Тимофійович, Доктор 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 26.08.2026р.

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	Науково-дослідна практика, підготовка кваліфікаційної роботи
ПІБ	Когут Ігор Тимофійович
Контактний телефон викладача	0342596007
E-mail викладача	igor.kohut@cnu.edu.ua
Форма здобуття освіти	денна
Статус навчальної дисципліни	обов'язкова
Обсяг навчальної дисципліни	денна — 15 кред. ECTS, 450 годин
Курс (рік навчання)	1, 2
Семестр	денна — 1, 2, 3
Форма підсумкового контролю	1 семестр — -; 2 семестр — -; 3 семестр — Захист
Мова навчання	українська
Посилання на сайт дистанційного навчання	https://d-learn.pnu.edu.ua/
Графік консультацій	Згідно графіку консультацій
2. Передумови навчальної дисципліни	
Передумовами успішної підготовки кваліфікаційної роботи є ОК які вивчаються протягом терміну навчання у магістратурі, зокрема: Іноземна мова професійного спрямування, Основи наукових досліджень, організація науки та авторське право в електроніці, Наукові семінари інженерії електронних систем, Мови програмування для наукових досліджень в електроніці, Мікроконтролерні пристрої та системи, Дослідження і проектування пристроїв на ПЛІС, Інтерфейси мікроконтролерних систем, Системи з бездротовим інтерфейсом, Синтез вбудованих систем, Виробнича практика, Виробнича (переддипломна) практика	
3. Анотація до навчальної дисципліни	
Магістерська кваліфікаційна робота – це самостійна науководослідницька праця, яку виконують із метою встановлення відповідності рівня освітньої та наукової підготовки здобувача другого рівня вищої освіти. Кваліфікаційна робота зорієнтована на формування загальних і спеціальних компетентностей, передбачених освітньою програмою підготовки магістра, зокрема, здатності самостійно здійснювати науковий пошук і розв'язувати конкретні науково-теоретичні й практичні завдання професійного характеру. Кваліфікаційна робота є випускною кваліфікаційною роботою науковометодичного характеру, і є обов'язковою для всіх здобувачів, які навчаються за даною ОПП. За своїм змістом вона повинна відповідати сучасному рівню розвитку електроніки та суті наукового завдання. Магістерську роботу потрібно подати в такому вигляді, який дозволяє оцінити, наскільки повно відображені і обґрунтовані в ній положення, висновки та рекомендації, їхня теоретична новизна та практична значущість	
4. Мета навчальної дисципліни	
Головна мета підготовки магістерської роботи полягає в узагальненні, поглибленні та демонстрації теоретичних і практичних знань, набутих за весь час навчання. Зокрема, систематизація, закріплення, розширення теоретичних знань і практичних навичок зі спеціальності G5 Електроніка, електронні комунікації, приладобудування та радіотехніка та застосування їх при вирішенні конкретних теоретичних і практичних завдань, а також вдосконалення навичок ведення самостійної наукової роботи, оволодіння основними методами наукового дослідження, формулювання конкретних наукових висновків та рекомендацій за обраною темою та їх впровадження у практичну діяльність.	

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. ЗК3. Здатність спілкуватися іноземною мовою. 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). ЗК7. Навички міжособистісної взаємодії.
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. СК6. Здатність відшуковувати необхідну інформацію за допомогою сучасних інформаційних ресурсів, аналізувати та оцінювати її. 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 6. РН6. Забезпечувати професійний розвиток членів колективу з урахуванням світового рівня наукових та інженерних досягнень в сфері розробки та експлуатації електронних компонентів, пристроїв і систем.

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 9. РН9. Координувати роботу колективів виконавців в галузі наукових досліджень, проектування, розробки, аналізу, розрахунку, моделювання, виробництва та тестування електронних компонентів, пристроїв і систем з урахуванням вимог дотримання громадянських та моральних цінностей, прав і свобод людини, верховенства права.

ПРН 10. РН10. Обирати оптимальні методи досліджень, модифікувати, адаптувати та розробляти нові методи.

ПРН 11. РН11. Аналізувати техніко-економічні показники, надійність, ергономічність, патентну чистоту, потреби ринку, інвестиційний клімат та відповідність проектних рішень, наукових та дослідно-конструкторських розробок визначеним цілям та нормам законодавства України.

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		—
практичні заняття / семінарські заняття		—
лабораторні заняття		—
самостійна робота	450	—

1 семестр — денна: 3 кред. ECTS, 90 год.

Тема	Кількість годин									
	денна форма					заочна форма				
	лекції	практ./сем.	лаб.	самост. робота	разом	лекції	практ./сем.	лаб.	самост. робота	разом
Формулювання, погодження з науковим керівником та затвердження теми наукового дослідження	0	0	0	10	10	—	—	—	—	—

Підбір та вивчення літературних джерел, патентів, нормативно-правових актів, методичних матеріалів до теми кваліфікаційної роботи	0	0	0	60	60	—	—	—	—	—
Розробка плану кваліфікаційної роботи та графіку його виконання	0	0	0	20	20	—	—	—	—	—
Разом	0	0	0	90	90					
Поточний контроль										
Тема заняття	Форми та методи оцінювання				ПРН			Рівень		
Самостійна робота										
Тематика самостійних робіт	Форми та методи оцінювання				ПРН			Рівень		
Підбір та вивчення літературних джерел, патентів, нормативно-правових актів, методичних матеріалів до теми кваліфікаційної роботи	Підготовка оглядового розділу роботи. Консультація з керівником роботи.				ПРН 8, ПРН 11			A–F (100–1)		
Розробка плану кваліфікаційної роботи та графіку його виконання	Написання плану роботи. Консультація з керівником роботи.				ПРН 8, ПРН 9, ПРН 12			A–F (100–1)		
Індивідуальні завдання										
Тематика індивідуальних завдань	Форми та методи оцінювання				ПРН			Рівень		
Згідно затверджених тем кваліфікаційних робіт	Написання розділів кваліфікаційної роботи				ПРН 1, ПРН 2, ПРН 3, ПРН 4, ПРН 6, ПРН 8, ПРН 9, ПРН 10, ПРН 11, ПРН 12			A–F (100–1)		
2 семестр — денна: 3 кред. ECTS, 90 год.										
Тема	Кількість годин									
	денна форма					заочна форма				
	лекції	практ./сем.	лаб.	самост. робота	разом	лекції	практ./сем.	лаб.	самост. робота	разом
Збір, обробка та аналіз теоретичного матеріалу відповідно до теми дослідження.	0	0	0	60	60	—	—	—	—	—
Проведення експериментальних досліджень, аналіз результатів експерименту. Створення прототипів	0	0	0	30	30	—	—	—	—	—
Разом	0	0	0	90	90					
Поточний контроль										
Тема заняття	Форми та методи оцінювання				ПРН			Рівень		
Самостійна робота										
Тематика самостійних робіт	Форми та методи оцінювання				ПРН			Рівень		
Збір, обробка та аналіз теоретичного матеріалу відповідно до теми дослідження.	Написання основних розділів роботи. Консультація з керівником роботи.				ПРН 1, ПРН 2, ПРН 3, ПРН 4, ПРН 6, ПРН 8, ПРН 9, ПРН 10, ПРН 11, ПРН 12			A–F (100–1)		

Проведення експериментальних досліджень, аналіз результатів експерименту. Створення прототипів	Написання основних розділів роботи. Консультація з керівником роботи.	ПРН 1, ПРН 2, ПРН 3, ПРН 4, ПРН 6, ПРН 8, ПРН 9, ПРН 10, ПРН 11, ПРН 12	A–F (100–1)							
Індивідуальні завдання										
Тематика індивідуальних завдань	Форми та методи оцінювання	ПРН	Рівень							
Згідно затверджених тем кваліфікаційних робіт	Написання розділів кваліфікаційної роботи	ПРН 1, ПРН 2, ПРН 3, ПРН 4, ПРН 6, ПРН 8, ПРН 9, ПРН 10, ПРН 11, ПРН 12	A–F (100–1)							
3 семестр — денна: 9 кред. ECTS, 270 год.										
Тема	Кількість годин									
	денна форма					заочна форма				
	лекції	практ./сем.	лаб.	самост. робота	разом	лекції	практ./сем.	лаб.	самост. робота	разом
Проведення експериментальних досліджень, аналіз результатів експерименту. Створення прототипів	0	0	0	60	60	—	—	—	—	—
Підготовка текстової та графічної частини роботи на основі проведених досліджень.	0	0	0	60	60	—	—	—	—	—
Робота над висновками	0	0	0	40	40	—	—	—	—	—
Упорядкування бібліографії та оформлення всіх складових кваліфікаційної роботи	0	0	0	20	20	—	—	—	—	—
Підготовка презентації. Попередній захист кваліфікаційної праці на засіданні кафедри та перевірка її на академічну доброчесність. Підготовка супровідної документації до захисту.	0	0	0	60	60	—	—	—	—	—
Підготовка до захисту кваліфікаційної роботи	0	0	0	30	30	—	—	—	—	—
Разом	0	0	0	270	270					
Поточний контроль										
Тема заняття	Форми та методи оцінювання		ПРН		Рівень					
Самостійна робота										
Тематика самостійних робіт	Форми та методи оцінювання		ПРН		Рівень					
Проведення експериментальних досліджень, аналіз результатів експерименту. Створення прототипів	Написання основних розділів роботи. Консультація з керівником роботи.		ПРН 1, ПРН 2, ПРН 3, ПРН 4, ПРН 6, ПРН 8, ПРН 9, ПРН 10, ПРН 11, ПРН 12		A–F (100–1)					
Підготовка текстової та графічної частини роботи на основі проведених досліджень.	Написання основних розділів роботи. Оформлення технічної графіки. Консультація з керівником роботи.		ПРН 3, ПРН 12		A–F (100–1)					
Робота над висновками	Написання висновків. Консультація з керівником роботи.		ПРН 1, ПРН 2, ПРН 3, ПРН 4, ПРН 6, ПРН 8, ПРН 9, ПРН 10, ПРН 11, ПРН 12		A–F (100–1)					

Упорядкування бібліографії та оформлення всіх складових кваліфікаційної роботи	Оформлений список цитованої літератури.	ПРН 12	A–F (100–1)
Підготовка презентації. Попередній захист кваліфікаційної праці на засіданні кафедри та перевірка її на академічну доброчесність. Підготовка супровідної документації до захисту.	Перевірка роботи на академічну доброчесність. Попередній захист дипломної роботи	ПРН 1, ПРН 2, ПРН 3, ПРН 4, ПРН 6, ПРН 8, ПРН 9, ПРН 10, ПРН 11, ПРН 12	A–F (100–1)
Індивідуальні завдання			
Тематика індивідуальних завдань	Форми та методи оцінювання	ПРН	Рівень
Згідно затверджених тем кваліфікаційних робіт	Захист кваліфікаційної роботи	ПРН 1, ПРН 2, ПРН 3, ПРН 4, ПРН 6, ПРН 8, ПРН 9, ПРН 10, ПРН 11, ПРН 12	A–F (100–1)
7. Критерії оцінювання результатів навчання			
Форма підсумкового контролю	1 семестр — -; 2 семестр — -; 3 семестр — Захист		
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-protsesu-ta-rozrobku-osnovnykh-dokumentiv-z-orhanizatsii-osvitnoho-protsesu.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).		
1 семестр — денна: 3 кред. ECTS, 90 год.			
Вага оцінювання форм поточного контролю			
лекції			
практичні / семінарські			
лабораторні			
індивідуальне завдання			
контрольна робота			
самостійна робота			
Вага оцінювання форми підсумкового контролю			
-	100		
2 семестр — денна: 3 кред. ECTS, 90 год.			

Вага оцінювання форм поточного контролю	
лекції	
практичні / семінарські	
лабораторні	
індивідуальне завдання	
контрольна робота	
самостійна робота	

Вага оцінювання форми підсумкового контролю	
-	100

3 семестр — денна: 9 кред. ECTS, 270 год.

Вага оцінювання форм поточного контролю	
лекції	
практичні / семінарські	
лабораторні	
індивідуальне завдання	
контрольна робота	
самостійна робота	

Вага оцінювання форми підсумкового контролю	
Захист	100

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-dobrochnosti-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-dobrochnosti-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-rezultatuv-navchannia-zdobutykh-shliakhom-neformalnoi-osvity-v-prykarpatskomu-natsionalnomu-universyteti-imeni-vasylia-stefanyka.pdf).

9. Рекомендована література

Основна література

1. ДСТУ 3008:2015 Інформація та документація. Звіти у сфері науки і техніки. Структура та правила оформлювання.
2. Освітньо-професійна програма “Інженерія електронних систем” другого (магістерського) рівня за спеціальністю G5 Електроніка, електронні комунікації, приладобудування та радіотехніка G Інженерія, виробництво та будівництво <https://cqa.cnu.edu.ua/inzheneriia-elektronnykh-system/>.
3. Положення про організацію освітнього процесу та розробку основних документів з організації освітнього процесу в КНУВС (<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>).

4. Положення про систему забезпечення академічної доброчесності КНУВС (https://efund.cnu.edu.ua/wp-content/uploads/sites/24/2024/02/34-05-polozhennia-pro-zapobihannia-akademichnomu-plahiatu.pdf).
5. Методичні вказівки до виконання кваліфікаційної роботи магістра із спеціальності G5 Електроніка, електронні комунікації, приладобудування та радіотехніка за освітньо-професійною програмою Інженерія електронних систем / Укл., Когут І.Т., Свид І.В., Голота В.І., Дзундза Б.С., Грига В.М., Мандзюк В.І. – Івано-Франківськ: КНУВС, 2026 – 29 с.
6. Охорона праці в дипломних проектах (роботах): Настанови до виконання розділу [Електронний ресурс]: навч. посіб. / КПП ім. Ігоря Сікорського ; уклад.: С.Ф. Каштанов, Г.В. Демчук. – Електронні текстові дані. – Київ : КПП ім. Ігоря Сікорського, 2019, - 29 с.
7. Електроніка. Методичні вказівки до виконання випускної кваліфікаційної роботи магістра зі спеціальності 171 – "Електроніка" за освітньо професійною програмою підготовки / Укл. В.П.Войтенко, А.С.Ревко. – Чернігів: ЧНТУ, 2018 – 20 с.
8. Дзундза Б. С., Свид І. В. Проектування вбудованих систем. Лабораторний практикум: Навч. посіб. / Б. С. Дзундза, І. В. Свид. К. : ФОП Гуляєва В.М., 2025. 88 с.
9. Дзундза Б. С., Свид І. В. Програмування мікроконтролерів. Лабораторний практикум: Навч. посіб. / Б. С. Дзундза, І. В. Свид. К.: ФОП Гуляєва В.М., 2025. 100 с.
10. Когут І.Т., Голота В.І., Довгий В.В. Елементи сенсорних мікросистем-на-кристалі зі структурами кремній-на-ізоляторі: монографія. Прикарпат. нац. ун-т ім. Василя Стефаника. Івано-Франківськ : Прикарпат. нац. ун-т ім. Василя Стефаника, 2025. 186 с.
Додаткова 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. Дніпро : ЛІРА ЛТД, 2022. 144 с.
2. Ховерко Ю.М., Дружинін А.О., Когут І.Т., Самарчук О.Є. Елементи сенсорної техніки на основі структур кремній-на-ізоляторі: монографія. Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2026. 240 с.
3. 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.
Додаткові електронні ресурси
—

Викладач

Когут Ігор Тимофійович, Доктор технічних наук, професор
кафедри комп'ютерної інженерії та електроніки