

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
КАРПАТСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ІМЕНІ ВАСИЛЯ СТЕФАНИКА**

Фізико-технічний факультет  
Кафедра комп'ютерної інженерії та електроніки



**СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

**Автоматизоване проектування та моделювання вбудованих систем**

Освітня програма «Комп'ютерна інженерія»  
Спеціальність F7 Комп'ютерна інженерія  
Галузь знань F Інформаційні технології

Затверджено на засіданні кафедри  
Протокол № 13 від “26” серпня 2025 р.

<b>1. Загальна інформація</b>	
<b>Назва дисципліни</b>	<b>Автоматизоване проектування та моделювання вбудованих систем</b>
<b>Викладач (-і)</b>	професор, кандидат фізико-математичних наук Дзундза Богдан Степанович
<b>Контактний телефон викладача</b>	0342596007
<b>Е-mail викладача</b>	bohdan.dzundza@cnu.edu.ua
<b>Формат дисципліни</b>	Семестровий
<b>Обсяг дисципліни</b>	3 кредитів
<b>Посилання на сайт дистанційного навчання</b>	<a href="https://d-learn.pnu.edu.ua/">https://d-learn.pnu.edu.ua/</a>
<b>Консультації</b>	Відповідно до графіку індивідуальних консультацій, який розміщений на інформаційному стенді кафедри комп'ютерної інженерії та електроніки
<b>2. Анотація до навчальної дисципліни</b>	
<p>Дисципліна «<b>Автоматизоване проектування та моделювання вбудованих систем</b>» належить до переліку обов'язкових навчальних дисциплін за освітнім рівнем «магістр», і може бути цікава широкому колу слухачів технічних і споріднених спеціальностей. Вона забезпечує формування у студентів науково-дослідницьких, інженерних та загальних компетенцій. Предметом вивчення навчальної дисципліни є теоретичні концепції, методи і засоби проектування та моделювання вбудованих систем.</p> <p>Силабус навчальної дисципліни «<b>Автоматизоване проектування та моделювання вбудованих систем</b>» складений відповідно до освітньої програми «Комп'ютерна інженерія» підготовки магістрів за спеціальністю F7 Комп'ютерна інженерія.</p>	
<b>3. Мета та цілі навчальної дисципліни</b>	
<p><b>Метою</b> вивчення навчальної дисципліни «<b>Автоматизоване проектування та моделювання вбудованих систем</b>» є вивчення студентами принципів та методів автоматизованого проектування та моделювання вбудованих систем з застосуванням сучасних 32 розрядних мікроконтролерів. Особлива увага приділяється розвитку практичних навиків роботи з сучасними засобами програмування 32 розрядних мікроконтролерів.</p> <p><b>Завдання:</b> вивчення принципів та методів автоматизованого проектування та моделювання вбудованих систем.</p> <p>Для цього в курсі викладаються наступні питання:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- детально розглядаються принципи проектування вбудованих систем;</li> <li>- схемотехніка підключення виконавчих механізмів, давачів та пристроїв вводу-виводу до сучасних мікроконтролерів;</li> <li>- вивчаються особливості моделювання та налагодження вбудованих систем;</li> <li>- принципи та інтегровані засоби розробки програмного забезпечення 32 розрядних STM мікроконтролерів.</li> </ul> <p>У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен <b>знати:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- сучасні методи та засоби автоматизованого проектування та моделювання вбудованих систем</li> </ul>	

- СИСТЕМ;
- схемотехніку підключення виконавчих механізмів, давачів та пристроїв вводу-виводу;
  - принципи написання програмного забезпечення для вбудованих систем.
- вміти:**
- користуватись автоматизованими засобами проектування для розробки вбудованих систем на практиці;
  - самостійно розробляти програмне забезпечення для вбудованих систем на основі розрядних мікроконтролерів;
  - використовувати нові досягнення в розвитку обчислювальної техніки для автоматизованого проектування.

#### **4. Програмні компетентності та результати навчання**

Здатність розв'язувати складні задачі і проблеми в галузі комп'ютерної інженерії або у процесі навчання, що передбачає проведення досліджень та/або здійснення інновацій та характеризується невизначеністю умов і вимог.

Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

Здатність виявляти, ставити та вирішувати проблеми.

Здатність розробляти алгоритмічне та програмне забезпечення, компоненти комп'ютерних систем та мереж, Інтернет додатків, кіберфізичних систем з використанням сучасних методів і мов програмування, а також засобів і систем автоматизації проектування.

Здатність проектувати комп'ютерні системи та мережі з урахуванням цілей, обмежень, технічних, економічних та правових аспектів.

Здатність використовувати та впроваджувати нові технології, включаючи технології розумних, мобільних, зелених і безпечних обчислень, брати участь в модернізації та реконструкції комп'ютерних систем та мереж, різноманітних вбудованих і розподілених додатків, зокрема з метою підвищення їх ефективності.

Здатність забезпечувати якість продуктів і сервісів інформаційних технологій на протязі їх життєвого циклу.

Здатність обирати ефективні засоби проектування комп'ютерних та вбудованих систем, проектування ІС, систем на кристалі.

Застосовувати спеціалізовані концептуальні знання, що включають сучасні наукові здобутки у сфері комп'ютерної інженерії, необхідні для професійної діяльності, оригінального мислення та проведення досліджень, критичного осмислення проблем інформаційних технологій та на межі галузей знань.

Розробляти і реалізовувати проекти у сфері комп'ютерної інженерії та дотичні до неї міждисциплінарні проекти з урахуванням інженерних, соціальних, економічних, правових та інших аспектів.

Застосовувати знання технічних характеристик, конструктивних особливостей, призначення і правил експлуатації програмно-технічних засобів комп'ютерних систем та мереж для вирішення складних задач комп'ютерної інженерії та дотичних проблем.

Розробляти програмне забезпечення для вбудованих і розподілених застосувань, мобільних і гібридних систем.

Вирішувати задачі аналізу і проектування комп'ютерних та вбудованих систем, проектування ІС і системи на кристалі.

#### **5. Організація навчання**

Обсяг навчальної дисципліни

Вид заняття	Загальна кількість годин
лекції	14

семінарські заняття / практичні / лабораторні	16		
самостійна робота	60		
Ознаки навчальної дисципліни			
Семестр	Спеціальність	Курс (рік навчання)	Нормативний / вибірковий
2	F7 Комп'ютерна інженерія	1	Нормативний
Тематика навчальної дисципліни			
Тема		кількість год.	
		лекції	заняття сам. роб.
Тема 1. Загальні відомості про проектування вбудованих систем		2	2
Тема 2. Функціональні вузли мікропроцесорних систем. Організація індикації та введення інформації		2	2
Тема 3. Давачі та їх застосування у вбудованих системах		2	2
Тема 4. Виконавчі пристрої мікропроцесорних систем		2	2
Тема 5. Мікроконтролер як основа вбудованих систем. 32 розрядні мікроконтролери STM32		2	2
Тема 4. Взаємодія та взаємний вплив компонентів вбудованих систем.		2	2
Тема 6. Автоматизовані системи проектування та інтегровані системи розробки програмного забезпечення		2	2
Тема 7. Проектування вбудованих систем. Розробка проекту термостату			2
Тема 8. Дискретні входи та виходи. Управління за допомогою кнопок. Підсилення дискретних виходів для керування навантаженням			2
Тема 9. Робота з таймерами мікроконтролера. Вивід інформації на семи сегментний індикатор			2
Тема 10. Робота з інкрементальним енкодером			2
Тема 11. Робота з цифровим давачем температури DS18B20			2
Тема 12. Опитування аналогових давачів. Приведення сигналу термопари до діапазону АЦП. Програмування роботи термостату.			2
Тема 13. Виконання завдань за розкладом. Годинник реального часу			2
Тема 14. Налаштування та оптимізація програми в середовищі STM32CubeIDE.			2

Тема 15. Особливості застосування САПР на кожному етапі розробки.			6
Тема 16. Восьмирозрядні мікроконтролери у вбудованих системах та область їх застосування.			6
Тема 17. Протоколи взаємодії мікроконтролера з ПК.			6
Тема 18. EasyEDA – як онлайн інструмент розробки електричних схем та друкованих плат.			6
Тема 19. Підготовка проектно-конструкторської документації.			6
	ЗАГ.: 14	16	60

### 6. Система оцінювання навчальної дисципліни

Загальна система оцінювання навчальної дисципліни	<p><i>Поточний контроль</i> здійснюється під час проведення лекційних, лабораторних, індивідуальних занять і має на меті перевірку знань студентів з окремих тем навчальної дисципліни та рівня їх підготовленості до виконання конкретної роботи. Оцінки у 100-бальній шкалі, отримані студентами, виставляються у журналах обліку відвідування та успішності академічної групи.</p> <p><i>Контроль самостійної роботи</i> проводиться у тестовій формі з застосуванням технічних засобів навчання. Завданням контролю самостійної роботи є перевірка розуміння та засвоєння певного матеріалу (тем), вироблення навичок проведення розрахункових робіт, вміння вирішувати конкретні ситуативні задачі, самостійно опрацьовувати тексти, здатності осмислювати зміст даної частини дисципліни.</p> <p><i>Семестровий (підсумковий) контроль</i> проводиться у формі екзамену.</p> <p><i>Екзамен</i> – форма підсумкового контролю, яка передбачає перевірку розуміння студентом теоретичного та практичного програмного матеріалу з усієї дисципліни, здатності творчо використовувати здобуті знання та вміння, формувати власне ставлення до певної проблеми тощо.</p>		
	Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою для залікуу
	90 – 100	<b>A</b>	для екзамену, курсового проєкту (роботи), практики
	80 – 89	<b>B</b>	відмінно
	70 – 79	<b>C</b>	добре
	60 – 69	<b>D</b>	задовільно
	50 –	<b>E</b>	
			зараховано

	59			
	26 – 49	<b>FX</b>	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
	0-25	<b>F</b>	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни
Вимоги до письмових робіт	Підсумкова письмова робота (екзамен) виконується у формі письмової відповіді на 4 запитання, три з яких теоретичні і одне практичне, або у формі тестових завдань з вибором правильної відповіді. Кількість тестових завдань – 25.			
Практичні/лабораторні заняття	<p>Після узагальнення (вступного слова) викладач дає відповіді на окремі теоретичні запитання, які виникли в студентів у процесі підготовки до заняття. Зазвичай з кожної теми лекційного курсу на практичні заняття виносять індивідуалізовані теми комплексного характеру, які дають змогу студенту ширше застосувати здобуті знання та підготуватися до самостійного виконання домашнього завдання.</p> <p>Для перевірки рівня засвоєння навчального матеріалу студенти виконують тестові завдання.</p> <p>До початку лабораторної роботи студент має отримати допуск на основі усної співбесіди. На лабораторній роботі кожен студент отримує інструкцію до виконання. Після завершення роботи студент оформляє і захищає звіт з результатами роботи.</p>			
Умови допуску до підсумкового контролю	<p>Студент допускається до складання заліку, якщо впродовж семестру він набрав сумарно 25 балів і вище.</p> <p>Максимальна сума балів за лабораторні роботи – 30, за контроль самотійної роботи – 20 балів.</p> <p>Також є можливість перезарахування результатів навчання в інших закладах вищої освіти чи результатів неформальної освіти згідно Положення про порядок зарахування результатів неформальної освіти у ДВНЗ "Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника" (затверджено вченою радою університету 27.11.2019 р. протокол № 10 та введено в дію наказом ректора № 819 від 29.11.2019 р.).</p> <p>Студент не допускається до складання заліку, якщо впродовж семестру він набрав менше 25 балів. У цьому випадку студенту у відомості робиться запис "не допущений" і виставляється набрана кількість балів. Допускається, як виняток, з дозволу декана факультету за заявою, погодженою з відповідною кафедрою, одноразове виконання студентом додаткових видів робіт з навчальної дисципліни (відпрацювання пропущених занять, перескладання змістових модулів, виконання індивідуальних завдань тощо) для підвищення оцінок за змістові модулі.</p> <p>Напередодні заліку викладач подає доповідну декану про недопуск студентів академічної групи (груп). Відмітка про недопуск у відомості робиться при наявності розпорядження декана.</p>			

Підсумковий контроль	Зазначити: форма контролю - екзамен; форму здачі письмова з усним захистом, білет містить 4 рівноцінні за розподілом балів запитання, три з яких теоретичні і одне практичне. Максимальна сума балів на екзамені 50. Також можливе проведення екзамену у формі тестових завдань з вибором правильної відповіді з чотирьох варіантів. Кількість тестових завдань – 25.
<b>7. Політика навчальної дисципліни</b>	
<p>Студент зобов'язаний відвідувати заняття відповідно до встановленого розкладу, не запізнюватися, мати відповідний зовнішній вигляд. У разі відсутності через хворобу надається відповідна довідка.</p> <p>Пропущена лекція відпрацьовується студентом самостійно, як короткий конспект за темою заняття.</p> <p>Пропущена лабораторна робота виконується студентом самостійно вдома або в комп'ютерному класі, результати оцінюються викладачем.</p> <p>У випадку, коли студент приймає участь у програмі мобільності, можливе врахування отриманих оцінок в іншому навчальному закладі за умови відповідності навчальних планів.</p> <p>Політика академічної поведінки і етики</p> <p>Студент повинен бути толерантним і поважати думку інших.</p> <p>Заперечення повинні формулюватися тільки в коректній формі.</p> <p>Плагіат та академічна недоброчесність несумісні з принципами діяльності ВНЗ.</p> <p>Не допускається підказування та списування під час здачі будь-яких робіт поточного, рубіжного чи підсумкового контролю.</p> <p>Не допускається користування телефонами та будь-якими іншими електронними засобами під час здачі будь-яких робіт поточного, рубіжного, чи підсумкового контролю.</p>	
<b>8. Рекомендована література</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Проектування мікропроцесорних систем: навчальний посібник / С. М. Цирульник, Г. Л. Лисенко. – Вінниця : ВНТУ, 2012. – 191 с</li> <li>2. Холодняк Ю.В. Комп'ютерне проектування промислових виробів. Конспект лекцій. Мелітополь. 2020.</li> <li>3. Програмування мікроконтролерів. Лабораторний практикум: Навч. посіб. / Б. С. Дзундза, І. В. Свид. Івано-Франківськ : ЛІРА ЛТД, 2025. 100 с.</li> <li>4. Проектування вбудованих систем.. Лабораторний практикум: Навч. посіб. / Б. С. Дзундза, І. В. Свид. Івано-Франківськ : ЛІРА ЛТД, 2025. 84 с.</li> <li>5. Андрющенко О.А. Основи автоматизованого проектування електромеханічних пристроїв і електромеханічних систем конспект лекцій. Одеса – 2011.</li> <li>6. Проектування вбудованих систем: Лабораторний практикум [Електронний ресурс] : навч. посіб. / А.О. Новацький, В.М. Шимкович; КПІ ім. Ігоря Сікорського. Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2022. – 463 с.</li> <li>7. Олег Матвійків, Сергій Ткаченко, Володимир Хаханов Інженерне проектування складних об'єктів і систем Навчальний посібник. Національний університет "Львівська політехніка". Львів. 2012.</li> <li>8. ДСТУ-3974-2000 Система розроблення та поставлення продукції на виробництво. Правила виконання дослідно-конструкторських робіт. Загальні положення</li> </ol>	