

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

Фізико-технічний факультет

Кафедра комп'ютерної інженерії та електроніки



СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Архітектура і програмування мікроконтролерів

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.

Івано-Франківськ – 2025 рік

1. Загальна інформація	
Назва дисципліни	Архітектура і програмування мікроконтролерів
Рівень вищої освіти	Другий рівень вищої освіти
Викладач (-і)	професор, доктор технічних наук Дзундза Богдан Степанович доцент, кандидат технічних наук Голота Віктор Іванович
Контактний телефон викладача	0342596007
E-mail викладача	bohdan.dzundza@cnu.edu.ua victor.holota@pnu.edu.ua
Формат дисципліни	Семестровий
Обсяг дисципліни	6 кредитів
Посилання на сайт дистанційного навчання	https://d-learn.pnu.edu.ua/
Консультації	відповідно до графіку індивідуальних консультацій, який розміщений на інформаційному стенді кафедри комп'ютерної інженерії та електроніки
2. Анотація до курсу	
<p>Дисципліна «Архітектура і програмування мікроконтролерів» належить до переліку вибіркових навчальних дисциплін за освітнім рівнем «магістр», що пропонуються в рамках циклу професійної підготовки студентів за освітньою програмою «Комп'ютерна інженерія» на першому році навчання. Вона забезпечує формування у студентів науково-дослідницьких професійно-орієнтованих компетенцій. Предметом вивчення навчальної дисципліни є архітектура і низькорівневе програмування мікроконтролера, методи і засоби для розроблення і налагодження схем та програм, послідовні і паралельні інтерфейси до периферійних пристроїв та давачів різних типів.</p> <p>Силабус навчальної дисципліни “Архітектура і проектування мікроконтролерів” складений незалежно від попередньої підготовки на освітній програмі.</p>	
3. Мета та цілі курсу	
<p>Мета: формування у студентів сучасних теоретичних уявлень та практичних знань з архітектури та низькорівневого програмування мікроконтролерів, оволодіння методами та засобами розроблення та макетування електричних принципових схем із мікроконтролерами та периферійними пристроями різних типів.</p> <p>Завдання: вивчення архітектури мікроконтролерів, мови С та асемблера, методів та засобів для розроблення і налагодження схем та програм, організації та роботи з пам'яттю SRAM, FLASH, EEPROM, підключення периферійних пристроїв до портів введення/виведення, таймерів та лічильників, аналого-цифрових перетворювачів.</p> <p>У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен</p> <p>знати:</p> <ul style="list-style-type: none"> - програмну архітектуру мікроконтролера; - систему команд, адресацію і організацію пам'яті SRAM, FLASH, EEPROM; - підключення периферійних пристроїв до портів введення/виведення; - таймери/лічильники; - компаратор, АЦП; - можливості та особливості роботи програмних пакетів САПР. <p>вміти:</p> <ul style="list-style-type: none"> - розробляти та налагоджувати на мові асемблера програми для мікроконтролерів; - розробляти та макетувати електричні принципові схеми із мікроконтролерами та периферійними пристроями різних типів. - використовувати нові САПР для програмування мікроконтролерів. 	

4. Компетентності
<p>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.</p> <p>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.</p> <p>Здатність до системного розв'язання задач розробки, аналізу, розрахунку, моделювання пристроїв і систем різного призначення.</p>
5. Результати навчання
<p>Розробляти і реалізовувати проекти у сфері комп'ютерної інженерії та дотичні до неї міждисциплінарні проекти з урахуванням інженерних, соціальних, економічних, правових та інших аспектів.</p> <p>Розробляти програмне забезпечення для вбудованих і розподілених застосунків, мобільних і гібридних систем.</p>

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
1	F7 - Комп'ютерна інженерія	1	вибірковий
Тематика навчальної дисципліни			
Тема		кількість год.	
		лекції	заняття сам. роб.
Тема 1. Мікроконтролери. Основні відомості.		2	2
Тема 2. Архітектура мікроконтролерів .		2	2
Тема 3. Асемблер мікроконтролерів.		2	2
Тема 4. Стек переривання.		2	2
Тема 5. Пам'ять SRAM, FLASH, EEPROM.		2	2

Тема 6. Таймери, лічильники	2		2
Тема 7. Аналого-цифрові перетворення, АЦП, ЦАП.	2		2
Тема 8. САПР Atmel studio, Microchip studio.		2	2
Тема 9. Арифметичні операції з двійковими, десятковими та дробовими числами.		2	2
Тема 10. Порти введення/виведення. Світлодіоди, кнопки.		2	2
Тема 11. Внутрішні і зовнішні переривання.		2	2
Тема 12. Рідкокристалічний індикатор.		2	2
Тема 13. Таймери, лічильники. UART.		4	2
Тема 14. Аналого-цифровий перетворювач		2	6
Тема 15. Архітектура і можливості мікроконтролерів фірми Microchip AVR-DA, AVR-DB, AVR-DD.			8
Тема 16. FreeRTOS для МК AVR.			6
Тема 17. Алгоритми і програма керування кроковими двигунами з використанням МК AVR.			8
Тема 18. Алгоритми і програма керування сервоприводами з використанням МК AVR.			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 національній шкалі («відмінно» - 5, «добре» - 4, «задовільно» - 3, «незадовільно» - 2), отримані студентами, виставляються у журналах обліку відвідування та успішності академічної групи.</p> <p><i>Модульний контроль (сума балів за окремих змістовий модуль)</i> проводиться (виставляється) на підставі оцінювання результатів знань студентів після вивчення матеріалу з логічно завершеної частини дисципліни – змістового модуля.</p> <p>Завданням модульного контролю є перевірка розуміння та засвоєння певного матеріалу (теми), вироблення навичок проведення розрахункових робіт, вміння вирішувати конкретні ситуативні задачі, самостійно опрацьовувати тексти, здатності осмислювати зміст даної частини дисципліни, уміння публічно чи письмово подати певний матеріал.</p> <p><i>Семестровий (підсумковий) контроль</i> проводиться у формі заліку.</p> <p><i>Залік</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 екзамену, курсового проєкту (роботи), практики	для заліку
	90 – 100	A	відмінно	зараховано
	80 – 89	B	добре	
	70 – 79	C		
	60 – 69	D	задовільно	
	50 – 59	E		
	26 – 49	FX	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
	0-25	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни
Вимоги до письмових робіт	Підсумкова письмова робота виконується 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 виконня. Після завершення роботи студент оформляє і захищає звіт з результатами роботи.</p>			

<p>Умови допуску до підсумкового контролю</p>	<p>Студент допускається до складання заліку, якщо впродовж семестру він за змістові модулі набрав сумарно 25 балів і вище.</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 Карпатському національному університеті імені Василя Стефаника.</p> <p>Студент не допускається до складання заліку, якщо впродовж семестру він за змістові модулі 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>
<p>Підсумковий контроль</p>	<p>Зазначити: форму контролю - залік; форму здачі – на основі балів набраних впродовж семестру</p>

7. Політика навчальної дисципліни

Студент зобов'язаний відвідувати заняття відповідно до встановленого розкладу, не запізнюватися, мати відповідний зовнішній вигляд. У разі відсутності через хворобу надається відповідна довідка.

Пропущена лекція відпрацьовується студентом самостійно, як короткий конспект за темою заняття.

Пропущена лабораторна робота виконується студентом самостійно вдома або в комп'ютерному класі, результати оцінюються викладачем.

У випадку, коли студент приймав участь у програмі мобільності, можливе врахування отриманих оцінок в іншому навчальному закладі за умови відповідності навчальних планів.

Політика академічної поведінки і етики

Студент повинен бути толерантним і поважати думку інших.

Заперечення повинні формулюватися тільки в коректній формі.

Плагіат та академічна недобросовісність несумісні з принципами діяльності ВНЗ.

Не допускається підказування та списування під час здачі будь-яких робіт поточного, рубіжного чи підсумкового контролю.

Не допускається користування телефонами та будь-якими іншими електронними засобами під час здачі будь-яких робіт поточного, рубіжного, чи підсумкового контролю.

8. Рекомендована література

1. Ю.С. Грищук. Мікроконтролери: Архітектура, програмування та застосування в електромеханіці: навч. посіб. / Грищук Ю.С. - Харків: НТУ «ХПІ», 2019. - 384 с.
2. Лабораторний практик з дисциплін «Технології проектування комп'ютерних систем», «Дослідження і програмування пристроїв зв'язку з об'єктом», «Компютерна схемотехніка»: навчально-методичний посібник для студентів спеціальності

- «Комп'ютерна інженерія», «Електроніка» / [Укладачі: Когут І.Т., Дзундза Б.С., Грига В.М., Голота В.І.] – Івано-Франківськ: НАІР, 2020. – 149 с.
3. Програмування мікроконтролерів систем автоматики: конспект лекцій для студентів базового напрямку 050201 “Системна інженерія” / Укл.: А.Г. Павельчак, В.В. Самотий, Ю.В. Яцук – Львів: Львівська політехніка. – 2012. – 143 с.
 4. Мікропроцесорна техніка: Підручник/ Ю. І. Якименко, Т. О. Терещенко, Є. І. Сокол, В. Я. Жуйков, Ю. С. Петергеря. – К.: ІВЦ “Видавництво «Політехніка»”; “Кондор”, 2004. – 440с. – ISBN 966-622-135-7.
 5. Схемотехніка електронних систем: У 3 кн. Кн.3. Мікропроцесори та мікроконтролери: Підручник/ В. І. Бойко, А. М. Гуржій, В. Я. Жуйков та інш. – К.: Вища шк., 2004. – 399с. – ISBN 966-642-193-3.
 6. Мікропроцесорна техніка: Підручник / Ю.І. Якименко, Т.О. Терещенко, Є.І. Сокол та ін. – К.: ІВЦ “Видавництво «Політехніка»”, 2004. – 440 с.
 7. Спеціалізовані мікроконтролерні системи. Теорія і практика: Підручник / Є.І. Сокол, І.Ф. Домін, О.М. Рисований та ін. - Харків: НТУ “ХПІ”, 2007. - 252 с.
 8. <https://www.microchip.com>
 9. <https://www.freertos.org/>

Викладачі

Дзундза Б.С., Голота В.І.