



СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ



АРХІТЕКТУРА ТА ПРОГРАМУВАННЯ МІКРОПРОЦЕСОРІВ

ID 6369

Шифр, назва спеціальності та освітній рівень	174 Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка (бакалавр)	Назва освітньої програми	Комп'ютеризовані системи управління та прикладне програмування (2025)
Тип програми	Освітньо-професійна	Мова викладання	Українська
Факультет	Факультет прикладних інформаційних технологій та електроінженерії (ФПТ)	Кафедра	Каф. комп'ютерно-інтегрованих технологій (КТ)

Викладач/викладачі

Тотосько Олег Васильович, канд. техн. наук, доцент, доцент, [профіль на порталі "Науковці ТНТУ"](#)

Загальна інформація про дисципліну

Мета курсу

Метою вивчення дисципліни «Архітектура та програмування мікропроцесорів» полягає у вивченні теоретичних основ, методів та програмно-апаратних засобів, призначених для проектування цифрових пристроїв на базі програмованих логічних інтегральних схем, формування навиків і вмій в області розробки та організації взаємодії компонентів комп'ютерних систем та мереж з використанням програмованих логічних інтегральних схем.

Формат курсу

Змішаний – курс, що передбачає проведення лекцій, практичних робіт та консультації для кращого розуміння викладеного матеріалу і має супровід в електронному навчальному курсі системи A-Tutor, має структуру, контент, завдання і систему оцінювання.

Компетентності ОП

Вивчення навчальної дисципліни передбачає формування та розвиток у студентів компетентностей:

загальних:

- K01. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.
- K04. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.
- K05. Здатність до пошуку, опрацювання та аналізу інформації з різних джерел.

спеціальних (фахових):

- K12. Здатність застосовувати знання фізики, електротехніки, електроніки і мікропроцесорної техніки, в обсязі, необхідному для розуміння процесів в системах автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологіях.
- K15. Здатність обґрунтовувати вибір технічних засобів автоматизації на основі розуміння принципів їх роботи аналізу їх властивостей, призначення і технічних характеристик з урахуванням вимог до системи автоматизації і експлуатаційних умов; налагоджувати технічні засоби автоматизації та системи керування.
- K17. Здатність обґрунтовувати вибір технічної структури та вміти розробляти прикладне програмне забезпечення для мікропроцесорних систем керування на базі локальних засобів автоматизації, промислових логічних контролерів та програмованих логічних матриць і сигнальних процесорів.
- K19. Здатність вільно користуватись сучасними комп'ютерними та інформаційними технологіями для вирішення професійних завдань, програмувати та використовувати прикладні та спеціалізовані комп'ютерно-інтегровані середовища для вирішення задач автоматизації.
- K22. Здатність демонструвати знання архітектури комп'ютерних систем і мереж, принципів їх побудови, функціонування та налаштування, основних технічних характеристик та функціонального призначення компонентів, блоків, модулів і пристроїв.

За результатами вивчення дисципліни студент повинен продемонструвати такі програмні результати навчання:

- РН02. Знати фізику, електротехніку, електроніку та схемотехніку, мікропроцесорну техніку на рівні, необхідному для розв'язання типових задач і проблем автоматизації.

Програмні результати навчання з ОП	<ul style="list-style-type: none"> РН10. Вміти обґрунтовувати вибір структури та розробляти прикладне програмне забезпечення для мікропроцесорних систем управління на базі локальних засобів автоматизації, промислових логічних контролерів та програмованих логічних матриць і сигнальних процесорів.
Обсяг курсу	<p>Очна (денна) форма здобуття освіти: Кількість кредитів ECTS — 4; лекції — 18 год.; лабораторні заняття — 36 год.; самостійна робота — 66 год.;</p> <p>Заочна форма здобуття освіти: Кількість кредитів ECTS — 4; лекції — 6 год.; лабораторні заняття — 10 год.; самостійна робота — 104 год.;</p>
Ознаки курсу	Рік навчання — 3; семестр — 6; Обов'язкова (для здобувачів інших ОП може бути вибірковою) дисципліна; кількість модулів — 2;
Форма контролю	<p>Поточний контроль: Модульний</p> <p>Підсумковий контроль: залік</p>
Компетентності та дисципліни, що є передумовою для вивчення	Фахові компетентності передбачені освітнім стандартом першого (бакалаврського) рівня вищої освіти за спеціальністю "Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка". Архітектура комп'ютерних систем. Елементи і пристрої автоматики та об'єктів управління. Проектування прикладного програмного забезпечення для автоматизованих систем.
Матеріально-технічне та/або інформаційне забезпечення	<p>Лекційна аудиторія:</p> <p>Мультимедійний проектор Epson EB-X6, персональний комп'ютер для мультимедійних презентацій.</p> <p>Навчальна лабораторія:</p> <p>Лабораторія, оснащена персональними комп'ютерами, що забезпечують виконання лабораторних робіт з моделювання та аналізу систем і інтерпретації результатів досліджень. Плата розробника ALTERA CYCLONE IV EP4CE6.</p> <p>Програмні продукти: Microsoft Office 365 (ліцензія ТНТУ, студентська ліцензія) - для підготовки звітів та QUARTUS II (Lite) - програмне забезпечення від Intel/Altera для розробки FPGA-проектів.</p>

СТРУКТУРА КУРСУ

Лекційний курс	Годин	
	<u>ОФЗО</u>	<u>ЗФЗО</u>
Тема №1. Архітектура мікропроцесорів Проектування складних цифрових пристроїв Типи процесорів. Структура мікропроцесора. Реєстрова архітектура. Етапи проектування цифрових пристроїв. Технології проектування цифрових систем. Програмні результати навчання за освітньою програмою СКС другого рівня магістр	1	0,5
Тема №2. Технології автоматизації проектування за допомогою комбінаційної логіки Автоматизація мінімізації булевих функцій. VHDL-опис комбінаційних схем. Комбінаційні компоненти програмованих логічних схем	1	0,5
Тема №3. Технології автоматизації проектування за допомогою послідовної логіки VHDL-модель тригерів. Регістри. Синтез тригерів на базі інших тригерів	2	0,5
Тема №4. Абстрактний цифровий автомат Визначення цифрового автомата. Типи цифрових автоматів. Способи задавання складних цифрових автоматів. Зв'язок між автоматами Мілі та Мура	2	0,5
Тема №5. Структурний синтез складних цифрових автоматів Кодування станів автоматів, що реалізуються на ПЛІС. VHDL-моделі керуючих автоматів	2	0,5
Тема №6. Операційні автомати VHDL-модель операційного автомата. Синтез канонічної структури операційного автомата. Операційний автомат типу I. Операційний автомат типу M. Операційний автомат типу IM. Операційний автомат типу S	2	0,5
Тема 7. Основи використання мов опису апаратури Мови опису апаратури. Ознайомлення з основами мови опису апаратури Verilog	2	0,5
Тема №8. Вивчення існуючих напрямів і тенденцій у проектуванні і виробництві сучасних інтегральних схем Класифікація програмованих логічних нтегральних схем. Основні типи FPGA. Проектування з FPGA	2	0,5
Тема №9. Синтез з використанням мови опису апаратури Verilog Синтез конструкцій у Verilog	2	1

Тема №10. Імплементация пристроїв і аналіз часових параметрів Методи та етапи тестопридатного проектування обчислювальних систем і пристроїв на ПЛІС. Місце імплементации в процесі проектування. Використання пакета Xilinx ISE. Стандарт IEEE P1076.4: Timing methodology (VITAL) (методологія часового аналізу). VITAL-бібліотеки в VHDL. Оцінювання часових параметрів проєктованого пристрою	2	1
РАЗОМ:	18	6

Лабораторний практикум (теми)	Годин	
	ОФЗО	ЗФЗО
Вивчення системи автоматизації проектування QUARTUS II. Створення проєкту	4	1
Розроблення модуля комбінаційного суматора	4	1
Компіляція проєкту в сапр QUARTUS II. Аналіз результатів компіляції	4	1
Симуляція в сапр QUARTUS II. Моделювання	4	1
Призначення контактів вводу/виводу в проєкті	5	1
Розроблення модулів для виконання арифметичних операцій в сапр QUARTUS II. Програмування пліс в сапр QUARTUS II	5	1
Часовий аналіз проєкту в середовищі QUARTUS II	5	2
Розроблення модулів арифметико-логічних блоків в сапр QUARTUS II. Вивід результатів виконання операцій на семисегментні індикатори	5	2
РАЗОМ:	36	10

ІНШІ ВИДИ РОБІТ

Теми, короткий зміст

Інформаційні джерела для вивчення курсу

НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

1. Конспект лекцій з курсу «Архітектура та програмування мікропроцесорів» для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти, спеціальності 174 «Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка», всіх форм навчання. Укладачі: Тотосько О.В. [Електронний ресурс] ТНТУ. 2025. Режим доступу до ресурсу: <https://dl.tntu.edu.ua/bounce.php?course=6369>.
2. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з дисципліни «Архітектура та програмування мікропроцесорів» для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти, спеціальності 174 «Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка», всіх форм навчання. Укладачі: Тотосько О.В.[Електронний ресурс] ТНТУ. 2025. Режим доступу до ресурсу: <https://dl.tntu.edu.ua/bounce.php?course=6369>.

РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

Базова

1. Іванець С. А., Зубань Ю. О., Казимир В. В., Литвинов В. В. Проектування комп'ютерних систем на основі мікросхем програмованої логіки : монографія. Суми : Сумський державний університет. 2013. 313 с.
2. Білинський Й. Й., Ратушний П. М., Мельничук А. О. Цифрова схемотехніка. Частина 2. Електронні пристрої і системи: навчальний посібник. Вінниця : ВНТУ. 2016. 171 с.
3. Кофанов В. Л., Осадчук О. В., Гаврілов Д. В. Проектування цифрових пристроїв на основі САПР Quartus II. Практикум. Вінниця, ВНТУ, 2009. 164 с.
4. Куцик А., Місюренко В. Автоматизовані системи керування на програмованих логічних контролерах: Навчальний посібник. – Львів: Львівська політехніка, 2011. 200 с.
5. Hardware–Software Platform Architecture for Cloud Computing Acceleration Using FPGA / Totosko, O., Stukhliak, D., Stukhliak, P., Verbytskyy, O. // Перспективні технології та прилади. Луцький національний технічний університет. Україна, м. Луцьк. Том 1, № 27. 2025. р. 20–24.

ІНФОРМАЦІЙНІ РЕСУРСИ

1. Spartan-6 Family Overview. Product Specification. Xilinx inc.. 2011. 11 p.
2. Stratix V Device Overview. Altera Corporation. 2012. 22 p.
3. Virtex-6 Family Overview. Product Specification. Xilinx inc., 2012. 11 p.
4. https://docs.xilinx.com/v/u/en-US/ug330_Spartan-3A_FPGA_Starter_Kit_Board_User_Guide.

Політики курсу

Політика контролю	Використовуються такі засоби оцінювання та методи демонстрування результатів навчання: поточне опитування; тестування; виконання індивідуальних завдань та презентацій; оцінювання результатів виконаних самостійних робіт; бесіди та обговорення проблемних питань; дискусії; індивідуальні консультації; екзамен. Можливий ректорський контроль.
Політика щодо консультування	Консультації при вивченні дисципліни проводяться згідно затвердженого на кафедрі . Консультування передбачено як очно ,так і з використанням ресурсів електронного навчального курсу у середовищі електронного навчання університету.
Політика щодо перескладання	Студент має право на повторне складання модульного контролю з метою підвищення рейтингу протягом тижня після складання модульного контролю за графіком. Перескладання екзамену відбувається в терміни, визначені графіком освітнього процесу. Здобувач ВО має право на зарахування результатів навчання здобутих у неформальній чи інформальній освіті.
Політика щодо академічної доброчесності	При складанні усіх видів контролю у середовищі електронного навчання завжди активується система розпізнавання особи, що складає контроль. Усі практичні роботи у ЕНК перевіряються вбудованою системою Антиплагіат. При складанні усіх форм контролю забороняється списування, у тому числі з використанням сучасних інформаційних технологій.
Політика щодо відвідування	Відвідування занять є обов'язковим компонентом освітнього процесу. За наявності поважних причин (наприклад, хвороба, особливі потреби, відрядження, сімейні обставини, участь у програмах академічної мобільності тощо) навчання може здійснюватися за індивідуальним графіком, погодженим з деканом факультету.

СИСТЕМА ОЦІНЮВАННЯ

Розподіл балів, які отримують студенти за курс

Модуль 1			Модуль 2			Підсумковий контроль	Разом з дисципліни
Аудиторна та самостійна робота			Аудиторна та самостійна робота			Одна третя від суми балів, набраних здобувачем впродовж семестру	100
Теоретичний курс (тестування)	Лабораторна робота		Теоретичний курс (тестування)	Лабораторна робота			
20	17		20	18			
№ лекції	Види робіт	К-ть балів	№ лекції	Види робіт	К-ть балів		
Тема 1	Лабораторна робота №1	4	Тема 6	Лабораторна робота №5	4		
Тема 2	Лабораторна робота №2	4	Тема 7	Лабораторна робота №6	4		
Тема 3	Лабораторна робота №2		Тема 8	Лабораторна робота №7	5		
Тема 4	Лабораторна робота №3	4	Тема 9	Лабораторна робота №7			
Тема 5	Лабораторна робота №4	5	Тема 10	Лабораторна робота №8	5		

Розподіл оцінок

Сума балів за навчальну діяльність	Шкала ECTS	Оцінка за національною шкалою
90-100	A	Зараховано
82-89	B	Зараховано
75-81	C	Зараховано
67-74	D	Зараховано
60-66	E	Зараховано
35-59	FX	Не зараховано
1-34	F	Не зараховано

Затверджено рішенням кафедри КТ, протокол №1 від «28» серпня 2025 року.

ПОГОДЖЕНО

Гарант освітньої програми канд. техн. наук, доцент кафедри КТ

Роман ЗОЛОТИЙ