



# СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

## КОМП'ЮТЕРНА ЕЛЕКТРОНІКА, СХЕМОТЕХНІКА І ПРОГРАМУВАННЯ

ID 1444

Шифр, назва спеціальності та освітній рівень	176 Мікро- та наносистемна техніка (бакалавр)	Назва освітньої програми	Мікро- та наносистемна техніка (2023)
Тип програми	Освітньо-професійна	Мова викладання	Українська
Факультет	Факультет прикладних інформаційних технологій та електроінженерії (ФПТ)	Кафедра	Каф. приладів і контрольно-вимірювальних систем (ПВ)

### Викладач/викладачі

**Чайковський Андрій Вікторович**, канд. техн. наук, доцент, доцент, [профіль на порталі "Науковці TNTU"](#)

## Загальна інформація про дисципліну

Мета курсу	набуття студентами знань з основ комп'ютерної та цифрової схемотехніки та програмованих логічних структур.
Формат курсу	для очної, заочної, дистанційної форм навчання
Компетентності ОП	<p>Інтегральна компетентність. Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми, що характеризуються комплексністю та невизначеністю умов, під час професійної діяльності у галузі мікро- та наносистемної техніки, або у процесі навчання, що передбачає застосування теорій та методів автоматизації та електроніки.</p> <p>ЗК 1. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях ЗК 6. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями ЗК 12. Визначеність і наполегливість щодо поставлених завдань і взятих обов'язків. СК 3. Здатність використовувати математичні принципи і методи для проектування та застосування мікро- та наносистемної техніки. СК12. Здатність розробляти, експлуатувати і контролювати обладнання та пристрої мікро- та наносистемної техніки для виробництва допоміжного наземного обладнання сектору космічної промисловості.</p>
Програмні результати навчання з ОП	<p>ПРН5. Використовувати інформаційні та комунікаційні технології, прикладні та спеціалізовані програмні продукти для розв'язання задач проектування та налагодження обладнання геліоенергетики, приладів фізичної та біомедичної електроніки. ПРН9. Проектувати пристрої мікро- та наносистемної техніки у відповідності до вимог замовника і наявних ресурсних обмежень.</p>
Обсяг курсу	<p><b>Очна (денна) форма здобуття освіти:</b> Кількість кредитів ECTS — 4; лекції — 36 год.; лабораторні заняття — 18 год.; самостійна робота — 66 год.;</p> <p><b>Заочна форма здобуття освіти:</b> Кількість кредитів ECTS — 0; лекції — 10 год.; лабораторні заняття — 6 год.; самостійна робота — 104 год.;</p>
Ознаки курсу	Рік навчання — 2; семестр — 4; Обов'язкова (для здобувачів інших ОП може бути вибірковою) дисципліна; кількість модулів — 2;

Форма контролю	Поточний контроль: Тестування, захист звітів із лабораторних робіт Підсумковий контроль: екзамен
Компетентності та дисципліни, що є передумовою для вивчення	
Матеріально-технічне та/або інформаційне забезпечення	Електронний навчальний курс, методичні вказівки, комп'ютерний клас

## СТРУКТУРА КУРСУ

Лекційний курс	Годин	
	ОФЗО	ЗФЗО
Тема 1. Вступ до комп'ютерної схемотехніки. Основні поняття та терміни. Системи числення. Коди. Способи подання чисел.	2	0.5
Тема 2. Логічні елементи. Основні логічні вентиля. Бінарні операції та булева алгебра.	2	0.5
Тема 3. Логічні функції та вирази. Мінімізація булевих виразів. Закони булевої алгебри.	2	0.5
Тема 4. Комбінаційні логічні схеми. Дешифратори та шифратори. Мультиплексори та демультимплексори.	2	0.5
Тема 5. Пам'ять та регістри. Основні типи пам'яті. Робота з бітовими та байтовими регістрами.	2	0.5
Тема 6. Синхронні та асинхронні лічильники. Основні принципи лічильників. Дизайн лічильників.	2	0.5
Тема 7. Секції пам'яті. RAM, ROM, Flash, FRAM-пам'ять. Властивості та застосування кожного типу пам'яті.	2	0.5
Тема 8. Схемотехніка мікропроцесорів. Архітектура мікропроцесорів. Арифметико-логічний пристрій.	2	0.5
Тема 9. Інтерфейси та зв'язок між пристроями. Шини та протоколи зв'язку. Побудова ефективних інтерфейсів.	2	0.5
Тема 10. Програмовані логічні інтегральні схеми. Історія, види, застосування. Проектування схем на ПЛІС. Базові елементи та ресурси ПЛІС. Порівняння CPLD, FPGA та ASIC.	2	0.5
Тема 11. Мова VHDL. Поняття entity, architecture, port, port map. Рівні абстракції: поведінковий, потоку даних та структурний.	2	1
Тема 12. Стандартні типи даних мови VHDL. Ключове слово signal. Логічні та арифметичні оператори.	2	0.5
Тема 13. Ключове слово process. Список чутливості. Оператор вибору if. Паралельна та послідовна логіка.	2	1
Тема 14. Програмування скінченних цифрових автоматів. Оператор when.	2	0.5
Тема 15. Змінні, константи, дженерики та функції.	2	0.5
Тема 16. Порти вводу-виводу та спеціалізовані апаратні блоки ПЛІС (блоки пам'яті, множники, блоки ЦСП, PLL).	2	0.5

Тема 17. Техніки тестування та відлагодження. Створення тестових стендів. Ключове слова wait та wait for. Поняття синтезовного і несинтезовного коду. Процедура синтезу.	2	0.5
Тема 18. Застосування VHDL у проєкті. Простий проєкт на базі VHDL. Інтеграція та взаємодія між компонентами. Бібліотеки та пакети.	2	0.5
РАЗОМ:	36	10

Лабораторний практикум (теми)	Годин	
	ОФЗО	ЗФЗО
Найпростіші комбінаційні схеми.	2	0.5
Робота із байтовими регістрами.	2	0.5
Комбінаційні схеми на ПЛІС.	2	1
Дешифратор двійкового коду в семисегментний.	2	1
Годинник реального часу на ПЛІС.	2	1
Генератор гармонічних сигналів.	2	1
Розрахунок CRC з допомогою регістру зсуву із лінійним зворотнім зв'язком.	2	1
Проектування ведучого SPI інтерфейсу.	2	
Читання та запис в зовнішню SPI пам'ять.	2	
РАЗОМ:	18	6

## ІНШІ ВИДИ РОБІТ

Теми, короткий зміст

## Інформаційні джерела для вивчення курсу

1. Матвієнко М.П., Розен В.П. Комп'ютерна схемотехніка. К: Ліра, 2020. – 192с.
2. Бойко В.І. Схемотехніка електронних систем: У 3 кн. Кн. 2. Цифрова схемотехніка: Підручник. / В.І Бойко, А.М. Гуржій, В.Я. Жуйков та ін. – 2-е вид., допов. і переробл. – К.: Вища школа, 2004. – 423 с. ISBN 966-642-200-Х
3. Ricardo Jasinski Effective Coding with VHDL. Principles and Best Practice. – The MIT Press, 2016. – 624 pp. ISBN 9780262034227
4. Volnei A. Pedroni Circuit Design with VHDL, third edition. – The MIT Press, 2020. – 608pp. ISBN 9780262042642
5. Сергієнко А.М. VHDL для проектування обчислювальних пристроїв. – К.: ПП "Корнійчук", ТОВ "ТИДДС", 2003. – 208 с.

## 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 ПВ. 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			Теоретичний курс	Практичне завдання	100
Теоретичний курс (тестування)	Лабораторна робота		Теоретичний курс (тестування)	Лабораторна робота				
15	20		15	25		15	10	
№ лекції	Види робіт	К-ть балів	№ лекції	Види робіт	К-ть балів			
Тема 1	Лабораторна робота №1	5	Тема 10	Лабораторна робота №5	5			
Тема 2	Лабораторна робота №2	5	Тема 11	Лабораторна робота №6	5			
Тема 3	Лабораторна робота №3	5	Тема 12	Лабораторна робота №7	5			
Тема 4	Лабораторна робота №4	5	Тема 13	Лабораторна робота №8	5			
Тема 5			Тема 14	Лабораторна робота №9	5			
Тема 6			Тема 15					
Тема 7			Тема 16					
Тема 8			Тема 17					
Тема 9			Тема 18					

## Розподіл оцінок

Сума балів за навчальну діяльність	Шкала ECTS	Оцінка за національною шкалою
90-100	A	Відмінно
82-89	B	Добре
75-81	C	Добре
67-74	D	Задовільно
60-66	E	Задовільно
35-59	FX	Незадовільно з можливістю повторного складання
1-34	F	Незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

Затверджено рішенням кафедри ПВ, протокол №1 від «31» серпня 2023 року.

ПОГОДЖЕНО

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

Михайло СТРЕМБИЦЬКИЙ