



СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ЦИФРОВА СХЕМОТЕХНІКА

ID 6536

Шифр, назва спеціальності та освітній рівень	126 Інформаційні системи та технології (бакалавр)	Назва освітньої програми	Інформаційні системи та технології (2024)
Тип програми	Освітньо-професійна	Мова викладання	Українська
Факультет	Факультет комп'ютерно-інформаційних систем і програмної інженерії (ФІС)	Кафедра	Каф. комп'ютерних наук (КН)

Викладач/викладачі

Никитюк Вячеслав Вячеславович, канд. техн. наук, доцент, доцент кафедри комп'ютерних наук, [профіль на порталі "Науковці TNTU"](#)

Загальна інформація про дисципліну

Мета курсу	<p>Мета курсу "Цифрова схемотехніка" полягає в наданні студентам системних і глибоких знань у галузі цифрового проектування, аналізу та оптимізації електронних схем. Основні цілі включають ознайомлення з основами логічного проектування, розуміння мов опису апаратури (HDL) для моделювання та реалізації цифрових схем, оволодіння методами синтезу та аналізу схем для оптимізації продуктивності, використання програмованих логічних пристроїв (FPGA), розвитку практичних навичок роботи з інструментарієм, аналіз та вирішення проблем електронних схем, а також застосування отриманих знань у реальних проектах. Курс готує студентів до успішної роботи в галузі цифрового дизайну та здатності вирішувати складні завдання в сфері електроніки та інформаційних систем.</p>
Формат курсу	<p>Формат курсу "Цифрова схемотехніка" забезпечує студентів як теоретичними знаннями, так і практичним досвідом. Включає вступ та огляд основних тем курсу, вивчення логічних елементів, алгебри логіки, мов опису апаратури (HDL), таких як VHDL та Verilog. Охоплює синтез та аналіз цифрових схем, використання FPGA, засоби розробки та симуляції, оптимізацію та енергоефективність. Курс також передбачає практичні проекти, аналіз та вирішення проблем, завершення та оцінювання, рекомендації додаткових ресурсів і підготовку до практики, що дозволяє студентам застосовувати отримані знання у реальних проектах.</p>
Компетентності ОП	<p>К301. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу. К302. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях. К303. Здатність до розуміння предметної області та професійної діяльності. К304. Здатність спілкуватися іноземною мовою. К305. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями. К306. Здатність до пошуку, оброблення та узагальнення інформації з різних джерел. К307. Здатність розробляти та управляти проектами. К308. Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт. КС04. Здатність проектувати, розробляти та використовувати засоби реалізації інформаційних систем, технологій та інфокомунікацій (методичні, інформаційні, алгоритмічні, технічні, програмні та інші).</p>
Програмні результати навчання з ОП	<p>ПР09. Здійснювати системний аналіз архітектури підприємства та його ІТ інфраструктури, проводити розроблення тавдосконалення її елементної бази і структури.</p>
Обсяг курсу	<p>Очна (денна) форма здобуття освіти: Кількість кредитів ECTS — 5; лекції — 18 год.; лабораторні заняття — 36 год.; самостійна робота — 96 год.;</p>

Ознаки курсу	Рік навчання — 3; семестр — 6; Вибіркова дисципліна; кількість модулів — 2;
Форма контролю	Поточний контроль: захист виконаних лабораторних робіт, модульне тестування. Підсумковий контроль: залік
Компетентності та дисципліни, що є передумовою для вивчення	Перед початком вивчення "Цифрова схемотехніка" студентам рекомендується мати базові знання з математики та алгебри, фізики, цифрової логіки та алгоритмів, програмування та мов опису апаратури (HDL), архітектури комп'ютерних систем, систем лінійного аналізу, теорії сигналів та систем, а також основ теорії ймовірностей та статистики. Ці компетентності забезпечують міцний фундамент для успішного освоєння курсу та ефективного застосування отриманих знань у галузі цифрового проектування та аналізу електронних схем.
Матеріально-технічне та/або інформаційне забезпечення	Матеріально-технічне та інформаційне забезпечення курсу "Цифрова схемотехніка" включає лабораторне обладнання (FPGA, осцилоскопи, логічні аналізатори), інтерактивні навчальні платформи, сучасне програмне забезпечення (Xilinx Vivado, Altera Quartus, ModelSim), електронні курси та матеріали, проекти та завдання з реального життя, бібліотеки та літературу, а також підтримку викладачів. Це забезпечення створює умови для ефективного навчання студентів, поєднуючи теоретичні знання з практичними навичками через лабораторні роботи та реальні проекти.

СТРУКТУРА КУРСУ

Лекційний курс	Годин	
	ОФЗО	ЗФЗО
Форми зображення інформації. Характеристика електричних сигналів. Способи електричного відображення двійкових цифр та чисел. Розділові, диференціюючі та інтегруючі кола. Практичне застосування інтегруючих RC-кіл.	2	
Логічні основи схемотехніки ЕОМ. Алгебра логіки при аналізі та синтезі логічних функцій. Основи синтезу логічних пристроїв. Транзистори як технічна основа реалізації логічних функцій.	2	
Схемотехніка цифрових елементів. Характеристика та класифікація цифрових елементів. Синтез асинхронних тригерів. Синхронні тригери.	2	
Схемотехніка комбінаційних вузлів. Типові комбінаційні вузли: шифратори, дешифратори, мультиплексори, демультимплексори, цифрові компаратори. Типові комбінаційні вузли: кодоперетворювачі, програмовані логічні матриці, комбінаційні суматори.	2	
Схемотехніка цифрових вузлів. Регістри. Лічильники.	2	
Схемотехніка обслуговуючих елементів. Мультивібратори. Генератори напруги, що лінійно змінюються. Генератори псевдовипадкових чисел. Формувачі імпульсів.	2	
Схемотехніка аналогових та комбінаторних вузлів. Аналогові інтегровані схеми. Аналого-цифрове та цифроаналогове перетворення.	2	
Напівпровідникові запам'ятовуючі пристрої. Основні поняття. Постійні запам'ятовуючі пристрої. Статичні оперативні ЗП. Динамічні оперативні ЗП. Кеш-пам'ять. ПЛІС. FPGA. САМ-пам'ять. Пам'ять FeRAM. Побудова модулів пам'яті.	4	
РАЗОМ:	18	
Годин		
ОФЗО ЗФЗО		
Лабораторний практикум (теми)		
Обґрунтування вибору схемотехнічного рішення моделі плати прототипу	6	

Теми занять, короткий зміст

Елементна база прототипу	6
Електрична схема прототипу та принцип роботи	6
Схема розведення та трасування.	6
Кріплення схеми. Функціональна схема. Структурна схема	6
3d-зображення плати з обох сторін і фото прототипу	6
	РАЗОМ: 36

ІНШІ ВИДИ РОБІТ

Теми, короткий зміст

Цифрова схемотехніка охоплює ряд ключових тем, таких як основні принципи логічного проектування та булевої алгебри, використання мов опису апаратури (HDL) для проектування та симуляції схем, алгоритми синтезу та методи оптимізації цифрових схем, програмовані логічні пристрої (FPGA) та їх застосування, синхронні та асинхронні цифрові системи, аналіз та тестування схем для підвищення надійності, оптимізація продуктивності та енергоефективності, проектування вбудованих систем, моделювання та симуляція цифрових схем, а також розробка практичних проектів для застосування отриманих знань у реальних завданнях. Ці теми допомагають студентам глибше зрозуміти та ефективно застосовувати теоретичні знання на практиці.

Інформаційні джерела для вивчення курсу

Для вивчення курсу "Цифрова схемотехніка" можна скористатися різноманітними інформаційними джерелами, такими як підручники ("Digital Design and Computer Architecture" від David Harris та Sarah Harris, "Digital Electronics: Principles and Applications" від Roger L. Tokheim, "Fundamentals of Digital Logic with VHDL Design" від Stephen Brown та Zvonko Vranesic), онлайн-курси (на Coursera та edX), відеолекції (від Neso Academy та MIT OpenCourseWare), інтерактивні ресурси (Digital Logic Design Simulator, EDA Playground), туторіали з мов опису апаратури (HDL), лабораторні роботи та проекти (на All About Circuits та Electronics Tutorials), форуми та спільноти (Electronics Stack Exchange, Reddit - Digital Electronics), а також наукові журнали (IEEE Transactions on Computer-Aided Design of Integrated Circuits and Systems, Journal of Digital Signal Processing). Завдання та практичні лабораторні роботи також є важливими для поглиблення розуміння та отримання практичного досвіду у цій галузі.

1. Карп Г. А. "Цифрові системи та схеми" — Навчальний посібник з проектування та аналізу цифрових систем.
2. Токінгтон Р. "Цифрова схемотехніка: Аналіз і синтез логічних схем" — Довідковий посібник для інженерів та студентів.

Електронні джерела:

3. "Digital Design and Computer Architecture" by David Harris, Sarah Harris — Книга в електронному форматі, що детально описує сучасні методи цифрового дизайну.
4. MIT OpenCourseWare – Digital Circuits and Systems — Безкоштовний онлайн-курс з цифрової схемотехніки від MIT, що містить лекції, вправи та лабораторні завдання.
5. Coursera – Digital Systems: From Logic Gates to Processors — Онлайн-курс з основ цифрових систем на платформі Coursera.
6. Elektronika – онлайн-журнал з електроніки — Доступ до статей, оглядів нових розробок та методів проектування цифрових схем.
7. Texas Instruments – Resources for Digital Logic Design — Ресурс з прикладами проектування цифрових схем, документацією та симуляціями.
8. <https://alison.com> - Digital Circuits and Systems (Онлайн-курс)

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			
15	24		15	21			
№ лекції	Види робіт	К-ть балів	№ лекції	Види робіт	К-ть балів		
Тема 1	Лабораторна робота №1	8	Тема 5	Лабораторна робота №4	8		
Тема 2	Лабораторна робота №2	8	Тема 6	Лабораторна робота №5	4		
Тема 3	Лабораторна робота №3	4	Тема 7	Лабораторна робота №5	4		
Тема 4	Лабораторна робота №3	4	Тема 8	Лабораторна робота №6	5		

Розподіл оцінок

Сума балів за навчальну діяльність	Шкала ECTS	Оцінка за національною шкалою, залік
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 з можливістю повторного складання
1-34	F	Не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

Затверджено рішенням кафедри КН, протокол №1 від «26» серпня 2024 року.