

Міністерство освіти і науки України

Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна

Кафедра теоретичної і прикладної системотехніки

“ЗАТВЕРДЖУЮ”

В.о. декана факультету комп'ютерних наук

Свгенія КОЛОВАНОВА

“ 30 ” червня 2023 р.



РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Цифрові (комп'ютерні) системи на основі програмованої логіки

рівень вищої освіти	другий (магістерський)
галузь знань	12 Інформаційні технології
спеціальність	123 Комп'ютерна інженерія
освітня програма	Комп'ютерна інженерія
вид дисципліни	Обов'язкова
факультет	Комп'ютерних наук

2023 / 2024 навчальний рік

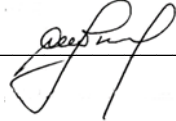
Програму рекомендовано до затвердження вченою радою факультету комп'ютерних наук

«29» червня 2023 року, протокол № 14

РОЗРОБНИК ПРОГРАМИ: доктор технічних наук, професор, професор кафедри теоретичної і прикладної системотехніки **Мірошник Марина Анатоліївна.**

Програму схвалено на засіданні кафедри теоретичної та прикладної системотехніки «08» червня 2023 року, протокол № 13

Завідувач кафедри теоретичної та прикладної системотехніки



Сергій ШМАТКОВ.

Програму погоджено з гарантом освітньої програми «Комп'ютерна інженерія»

Гарант освітньої програми «Комп'ютерна інженерія»



Олен ТОЛСТОЛУЗЬКА

Програму погоджено методичною комісією факультету комп'ютерних наук «21» червня 2023 року, протокол № 12

Голова методичної комісії факультету комп'ютерних наук



Лариса ВАСИЛЬЄВА

ВСТУП

Програма навчальної дисципліни “Цифрові (комп’ютерні) системи на основі програмованої логіки” складена відповідно до освітньо-професійної програми підготовки другого (магістерського) рівня спеціальності 123 Комп’ютерна інженерія.

Предметом вивчення є сучасні методології розробки, супроводу та технології реалізації проблемно-орієнтованих програмних систем (ППС).

1. Опис навчальної дисципліни

1.1. Мета викладання навчальної дисципліни

Метою викладання навчальної дисципліни є поглиблення та розширення теоретичних та практичних знань студентів в області цифрових (комп’ютерних) систем на основі програмованої логіки. Формування у студентів знань в області автоматизованого проектування вузлів та блоків спеціалізованих комп’ютерних систем на базі пристроїв програмованої логіки з застосуванням мов опису апаратури.

2.2. Завдання дисципліни

1.2. Основні завдання вивчення дисципліни:

- ознайомлення з характерними особливостями сучасного етапу розвитку цифрових (комп’ютерних) систем на основі програмованої логіки;
- вивчення основних методологічних принципів сучасних цифрових (комп’ютерних) систем на основі програмованої логіки;
- вивчення основ розробки цифрових (комп’ютерних) систем на основі програмованої логіки;
- з’ясування переваг гнучких (agile-) методологій розробки цифрових (комп’ютерних) систем на основі програмованої логіки;
- засвоєння принципів архітектурного проектування цифрових (комп’ютерних) систем на основі програмованої логіки;

В результаті вивчення цієї дисципліни студенти мають набути наступні компетентності **Загальні компетентності (ЗК):**

- вміння виявляти, ставити та вирішувати проблеми за професійним спрямуванням (ЗК1);
- здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел (ЗК4);
- здатність приймати обґрунтовані рішення (ЗК6);
- здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт (ЗК8);

Спеціальні (фахові, предметні) компетентності (ФК):

- здатність обґрунтовано обирати та застосовувати фундаментальні знання і моделі, а також технології створення та використання прикладного і спеціалізованого програмного забезпечення для розв’язування складних професійних задач і проблем комп’ютерної інженерії (ФК1);
- здатність до дослідження, системного аналізу та забезпечення безперервності бізнес/операційних процесів, концепцій, теорій, принципів і методів нових технологій, включаючи технології розумних, мобільних, зелених і безпечних обчислень (ФК3);
- здатність застосовувати системний підхід до вирішення науково -технічних завдань комп’ютерної інженерії (ФК4);
- здатність застосовувати комплексний підхід до вирішення експериментальних завдань модернізації та реконструкції комп’ютерних систем та мереж, різноманітних вбудованих і розподілених додатків, зокрема з метою підвищення їх ефективності (ФК7);

- здатність аргументувати вибір методів розв'язування складних спеціалізованих задач і проблем, критично оцінювати отримані результати, обґрунтовувати та захищати прийняті рішення (ФК11);

- здатність перетворювати формальні моделі в напрямку отримання практично необхідної комп'ютерної моделі та ставити задачі збереження і обробки даних (ФК13);

1.3. Кількість кредитів – 5

1.4. Загальна кількість годин – 150

1.5. Характеристика навчальної дисципліни
Обов'язкова / за вибором
Денна форма навчання
Рік підготовки
1-й
Семестр
1-й
Лекції
32 год.
Практичні, семінарські заняття
16 год.
Лабораторні заняття
-
Самостійна робота
72 год.
у тому числі індивідуальні завдання
год.

1.6. Заплановані результати навчання

Згідно з вимогами освітньо-професійної програми студенти повинні досягти таких результатів навчання:

знати:

- принципи побудови САПР пристроїв програмованої логіки,
- застосування мов опису апаратури при проектуванні таких пристроїв,
- принципи верифікації проектів при використанні САПР,
- методи відладки спроектованих пристроїв.

вміти:

- використовувати різні форми та рівні опису пристроїв, які проектуються, з застосуванням мов опису апаратури (VHDL),

- проводити функційне моделювання з використанням середовища Active-HDL, використовувати програмовану логіку при проектуванні різних спеціалізованих пристроїв обчислювальної техніки.

- визначати та аналізувати фактори ризику та успіху при плануванні та виконанні відповідного ІТ-проекту;

- планувати та виконувати основні процеси і дисципліни на всіх фазах RUP проекту: Inception, Elaboration, Construction та Transition;

- виконувати накопичення та аналіз вимог із застосуванням таких методів / нотацій як: RUP/UML, SADT/IDEF0/IDEFX1, DFD.

В результаті вивчення дисципліни у студента повинні формуватися наступні програмні результати навчання (ПРН):

- знати і розуміти наукові і математичні положення, що лежать в основі функціонування програмних і програмно-технічних комп'ютерних засобів, систем та мереж, Інтернету речей, систем для оброблення великих даних (ПРН2);
- знати і розуміти принципи системного аналізу та забезпечення безперервності бізнес/операційних процесів, концепцій, теорій, принципів і методів нових технологій, включаючи технології розумних, мобільних, зелених і безпечних обчислень (ПРН4);
- мати фундаментальні знання і розуміння моделей, а також технологій створення та використання прикладного і спеціалізованого програмного забезпечення розв'язування професійних задач і проблем комп'ютерної інженерії (ПРН6);
- знати засоби автоматизації проектування до розробки компонентів комп'ютерних систем та мереж, Інтернет додатків, кіберфізичних систем тощо (ПРН7);
- вміти застосовувати знання для аналізу інженерних продуктів, процесів і систем за встановленими критеріями, ідентифікації, формулювання і розв'язування науково - технічних задач комп'ютерної інженерії, використовуючи методи, що є найбільш придатними для досягнення поставлених цілей (ПРН9);
- вміти формулювати та розв'язувати задачі у галузі комп'ютерної інженерії, що пов'язані з процедурами спостереження об'єктів, вимірювання, контролю, діагностування і прогнозування з урахуванням загальнолюдських цінностей, суспільних, державних та виробничих інтересів (ПРН10);
- мати навички автономного і самостійного навчання у сфері комп'ютерної інженерії і дотичних галузей знань, аналізувати власні освітні потреби та об'єктивно оцінювати результати навчання (ПРН11);
- вміти застосовувати системний підхід до вирішення науково - технічних завдань комп'ютерної інженерії (ПРН14);
- вміти досліджувати, розробляти та впроваджувати засоби і системи автоматизації проектування до розробки компонентів комп'ютерних систем та мереж, Інтернет додатків, кіберфізичних систем тощо (ПРН16);
- застосовувати, інтегрувати, розробляти, впроваджувати та удосконалювати сучасні інформаційні технології, науково - технічні методи і моделі, фізичні та математичні фундаментальні знання в галузі комп'ютерної інженерії (ПРН17);
- здатність аргументувати вибір методів розв'язування складних спеціалізованих задач і проблем, критично оцінювати отримані результати, обґрунтовувати та захищати прийняті рішення (ПРН18);
- зрозуміло і недвозначно доносити власні висновки з проблем комп'ютерної інженерії, а також знання та пояснення, що їх обґрунтовують (ПРН21);
- здатність адаптуватись до нових ситуацій, обґрунтовувати, приймати та реалізовувати у межах компетенції рішення (ПРН23);
- усвідомлювати необхідність навчання впродовж усього життя з метою поглиблення набутих та здобуття нових фахових знань, удосконалення креативного мислення (ПРН24).

2. Тематичний план навчальної дисципліни ВСТУП

Мета та задачі дисципліни. Структура лекційного матеріалу. Форми занять та контролю засвоєння матеріалу. Стислий огляд інформаційних джерел, що рекомендовані до дисципліни. Вхідний контроль знань студентів щодо базових питань програмування та інформаційних технологій (список контрольних запитань).

РОЗДІЛ 1. Системи на одному кристалі CoK (SoC)

Тема 1. Мета, предмет, задачі, зміст та обсяг дисципліни. Література. Основні поняття синтезу цифрових систем на кристалах.

Тема 2. Технологічні конструктиви для імплементації цифрових (комп'ютерних) систем. Технології виготовлення та тестування цифрових систем в пакетах кристалів.

Тема 3. Архітектури компонентів для цифрових систем в пакеті кристалів. Технології проектування цифрових (комп'ютерних) систем на кристалах.

Тема 4. Рівні абстракції. Y-діаграма. Поведінкові та структурні моделі системного та процесорного рівня.

Тема 5. Процедура синтезу на системному та процесорному рівнях.

Тема 6. Методології системного рівня.

Тема 7. Платформова методологія. Методологія FPGA.

Тема 8. Хмарний сервіс **EDAplayground** для проектування цифрових систем. Приклади цифрових схем з використанням мови опису апаратури Verilog.

РОЗДІЛ 2. Цифрові (комп'ютерні) системи на основі програмованої логіки.

Тема 9. Програмуєма логіка та спеціалізовані схеми. Введення в архітектуру ПЛІС. Класифікація найпростіших програмувальних пристроїв: ППЗУ, ПЛІМ, ПМЛ. Мікросхеми FPGA фірми Xilinx. Архітектура мікросхеми, логічний блок який конфігурується, межз'єднання, вхідні-вихідні блоки. Принципи програмування і зберігання конфігурації. Архітектура CPLD фірми Altera. Мікросхеми серії Flex. Архітектура мікросхем Spartan 3E і Spartan 3A. Архітектура налагоджувальних плат.

Тема 10. Введення в синтез схем з використанням мов опису апаратури. Програми синтезу. Етапи проектування пристроїв. Інструменти linting. Підмножина конструкцій VHDL, що синтезується: типи даних. Підмножина конструкцій VHDL, що синтезується: синтез операторів. Шаблони стандартних логічних компонентів: комбінаційні схеми, послідовні схеми, автомати (FSM). Проектування арифметичних пристроїв.

Тема 11. Мікросхеми інтегральна схема спеціального призначення ASIC. Проектування на основі стандартних ячеек. Базовий матричний кристал (БМК). Проектування ASIC на основі БМК. Проектування ASIC с СФ-блоками, програмним і апаратним забезпеченням макро. Майнінг. MPW.

Тема 12. Класифікація ІС. Порівняльна характеристика FPGA і ASIC Класифікація ПЛІС по спеціалізації, архітектурі, рівневі інтеграції, кратності програмування. Області застосування ПЛІС. Xilinx - світовий лідер по виробництву FPGA Фірма Altera.

Тема 13. Xilinx Synthesis Technology (XST). Ресурси FPGA для проектування пам'яті. Типи пам'яті: розподілена пам'ять і виділені блоки пам'яті. HDL-моделі пам'яті Атрибути для керування процесом синтезу пам'яті: RAM_EXTRACT, RAM_STYLE. Синтез пам'яті програмою S.

Тема 14. Класифікація запам'ятовуючих пристроїв з погляду доступу до інформації. Пам'ять з адресним доступом. Пам'ять з послідовним доступом. Пам'ять з асоціативним доступом. Різна архітектурна організація пам'яті: проектування FIFO, LIFO, CAM.

Тема 15. Апаратне керування синхронізацією. Структурна схема блоків Delay-Locked Loop і Phase-Locked Loop. Примітиви керування синхронізацією: BUFGDLL, CLKDLL, DCM.

Тема 16. Огляд існуючої елементної бази фірм Xilinx і Altera. Системи на кристалі SoC фірм Xilinx, Altera, Atmel, Trinscend.

3. Структура навчальної дисципліни

Назви розділів і тем	Кількість годин				
	денна форма				
	у тому числі				
	усьо го	лк	пз	ла б.	інд. с.р.

1	2	3	4	5	6	7
РОЗДІЛ 1. Технології цифрових (комп'ютерних) систем.						
Тема 1. Мета, задачі, зміст та обсяг дисципліни. Література. Технологічні конструктиви для імплементації цифрових систем на кристалах. Архітектури компонентів для проектування цифрових систем в пакеті кристалів.	6	2				4
Тема 2. Технології проектування цифрових систем на кристалах. Рівні абстракції. У-діаграма.	8	2	2			4
Тема 3. Поведінкові та структурні моделі системного та процесорного рівня проектування.	6	2				4
Тема 4. Процедура синтезу на системному та процесорному рівнях. Методології системного проектування.	6	2				4
Тема 5. Платформова методологія. Методологія FPGA.	8	2	2			4
Тема 6. Хмарний сервіс EDAplayground для проектування цифрових систем на основі ПЛІС. Приклади синтезу цифрових схем з використанням мови опису апаратури VHDL та Verilog.	6	2				4
Разом за 1 розділ	40	12	4			24
РОЗДІЛ 2. Введення в програмувану логіку. Цифрові (комп'ютерні) системи на основі програмуваної логіки.						
Тема 7. Програмуєма логіка та спеціалізовані схеми. Введення в архітектуру ПЛІС. Класифікація найпростіших програмувальних пристроїв: ППЗУ, ПЛІМ, ПМЛ. Мікросхеми FPGA фірми Xilinx. Архітектура мікросхеми, логічний блок який конфігурується, межз'єднання, вхідні-вихідні блоки. Принципи програмування і зберігання конфігурації. Архітектура CPLD фірми Altera. Мікросхеми серії Flex. Архітектура мікросхем Spartan 3E і Spartan 3A. Архітектура налагоджувальних плат.	4	2				4
Тема 8. Введення в синтез схем з використанням мов опису апаратури. Програми синтезу. Етапи проектування пристроїв. Інструменти linting. Підмножина конструкцій VHDL, що синтезується: типі даних. Підмножина конструкцій VHDL, що синтезується: синтез операторів. Шаблони стандартних логічних компонентів: комбінаційні схеми, послідовні схеми, автомати (FSM). Проектування арифметичних пристроїв.	4	2	2			4
Тема 9. Мікросхеми інтегральна схема спеціального призначення ASIC. Проектування на основі стандартних ячеек. Базовий матричний кристал (БМК). Проектування ASIC на основі БМК. Проектування ASIC с СФ-блоками, програмним і апаратним забезпеченням макро. Майнінг. MPW.	4	2				4
Тема 10. Класифікація ІС. Порівняльна характеристика FPGA і ASIC Класифікація ПЛІС по спеціалізації, архітектурі, рівневі інтеграції, кратності програмування. Області застосування ПЛІС. Xilinx - світовий лідер по виробництву FPGA Фірма Altera.	4	2	2			4
Тема 11. Xilinx Synthesis Technology (XST). Ресурси FPGA для проектування пам'яті. Типи пам'яті: розподілена пам'ять і виділені блоки пам'яті. HDL-моделі пам'яті Атрибути для керування процесом синтезу пам'яті: RAM_EXTRACT, RAM_STYLE. Синтез пам'яті програмою S.	4	2				4
Тема 12. Класифікація запам'ятовуючих пристроїв з погляду доступу до інформації. Пам'ять з адресним доступом. Пам'ять з послідовним доступом. Пам'ять з асоціативним доступом. Різна архітектурна організація пам'яті: проектування FIFO, LIFO, CAM.	4	2				4
Тема 13. Апаратне керування синхронізацією. Структурна схема блоків Delay-Locked Loop і Phase-Locked Loop. Примітиви керування синхронізацією: BUFGDLL, CLKDLL, DCM.	4	2				4
Тема 14. Огляд існуючої елементної бази фірм Xilinx і Altera. Системи на кристалі SoC фірм Xilinx, Altera, Atmel, Trinscend.	4	2				4
Тема 15. Стадії промислового проектування: моделювання, синтез, імплементація. Упровадження цифрових виробів. Роль ICScore в будіванні цифрових систем. Проектирование асинхронного послідовного інтерфейса UART. Система апаратного моделювання HES. Програма Design Verification Manager.	4	2				4
Тема 16. Перспективні технології розробки пам'яті, їхнє використання для створення портативних, динамічно репрограмувальних пристроїв.	4	2				4

Підготовка до контрольної роботи	8				8
Разом за 2 розділ	48				
Разом	120	32	16		72

4. Теми семінарських (практичних, лабораторних) занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
ПР1	Формування графічного зображення схеми електричної принципової та функціональне моделювання проекту засобами САПР Xilinx ISE Design Suite	2
ПР2	Формування та завантаження конфігураційного файлу засобами САПР Xilinx ISE Design Suite.	2
ПР3	Синтез проекту з використанням мови опису апаратури Verilog	2
ПР4	Реалізація пристроїв на мікросхемі програмованої логіки.	2
ПР5	Проектування арифметичних пристроїв. Автоматизація процесу тестування пристроїв.	2
ПР6	Проектування різних типів пам'яті на ПЛІС. Проектування асоціативної пам'яті	2
ПР7	Асинхронний послідовний приймач-передавач (UART).	2
ПР8	Проектування пристроїв цифрової обробки сигналів (FiR-filter).	2
Разом за семестр		16

5. Завдання для самостійної роботи

№ з/п	Види, зміст самостійної роботи	Кількість годин
1	Методологія RUP: Надати опис основні завдання / проектні документи (артефакти), які повинні бути вирішені / створені на фазі RUP / Inception /Elaboration/Construction/ Transition. Показати, як методика виконання цієї фази RUP може бути застосована у вашій курсовій / дипломній роботі.	11
2	Гнучкі технології (agile-technologies) проектування ПЗ: Scrum and XP: Покажіть, як методологія Scrum може бути застосована у вашому проекті, зокрема, розгляньте при цьому такі поняття як: а) як виконати розподіл Scrum-ролей у вашому проекті? б) що таке Product Backlog і Sprint Backlog в вашому проекті? в) чим може бути для вас Daily Scrum Meeting і Sprint Review Meeting?	18
3	Засоби специфікації вимог: Розробка контекстних діаграм SADT / IDEF0, з прикладами для своєї курсової / дипломної роботи. Проведіть її декомпозицію на 2-3 функціональних блоку наступного логічного рівня.	14
4	Проектування системної архітектури ППС: 1. Модель «4 + 1» - уявлення системної архітектури (СА) з Ф. Кручену (Ph. Kruchten): проекція логічної структури (Logical View): призначення, артефакти, актори. Наведіть приклад можливої інтерпретації цієї проекції опису СА в контексті своєї курсової / дипломної роботи. (для цього необхідно привести смислове назва теми своєї д / р). 2. Еталонна системна архітектура (ECA) типу «файл-сервер (file-server)»: її UML-діаграма, переваги і недоліки. Який тип ECA і чому (мотивація цього вибору) ви плануєте використовувати в своєму проекті, для цього: а) привести список основних вимог, к-які важливі для вибору цієї архітектури; б) UML-діаграма цієї архітектури із зазначенням деталей реалізації (технології програмування + протоколи мережевої взаємодії); в) перерахуйте переваги та можливі недоліки цієї ECA. 3) ECA типу «клієнт-сервер» / «товстий клієнт» (thick client): її UMLдіаграма, переваги і недоліки. Який тип ECA і чому (мотивація цього вибору) ви плануєте використовувати в своїй курсовій / дипломній роботі, для цього: а) привести список основних вимог, к-які важливі для вибору цієї архітектури; б) UML-діаграма цієї архітектури із зазначенням деталей реалізації (технології програмування + протоколи мережевої взаємодії); в) перерахуйте переваги та можливі	24

	недоліки цієї ЕСА.	
5	Підготовка до контрольної роботи	5
	Разом за семестр	72

6. Індивідуальні завдання

Контрольна робота.

7. Методи навчання

Пояснювально- ілюстративні, репродуктивні, практичні методи навчання. Як правило лекційні та практичні заняття проводяться аудиторне. А в умовах дії карантину заняття проводяться відповідно до Наказу ректора Харківського національного університету імені В.Н. Каразіна (аудиторне або дистанційне за допомогою платформ Google Meet або Zoom).

8. Методи контролю

Протягом навчального семестру проводиться поточний контроль знань, який складається з виконання практичних робіт, контрольної роботи та підсумкового контролю у формі екзамену.

Максимальна оцінка за виконання практичного завдання – 2 бала.

За підсумками навчального семестру за умови, що студент виконав усі практичні роботи та склав контрольну роботу з результатом – позитивний бал та отримав за підсумками семестру не менше 50 балів – отримує допуск до складання екзамену. В іншому випадку студент не допускається до складання екзамену.

Контрольна робота складається з 3 питань (2 теоретичних та 1 практичного). Відповіді на кожне питання контрольної роботи оцінюються у 6 балів. Максимальна оцінка за виконання контрольної роботи – 24 балів.

Загальна сума балів, яку студент може набрати при поточному контролі – 60 балів.

Умовами допуску до екзамену є виконання усіх контрольних точок протягом семестру.

Екзамен складається з чотирьох питань (два теоретичних та два практичних). Відповіді на кожне питання оцінюються у 10 балів. Форма складання екзамену – письмова робота. Максимальна кількість балів за екзамен – 40 балів.

9. Схема нарахування балів

Поточний контроль та самостійна робота								Контрольна робота, передбачена навчальна планом	Разом	Екзамен	Разом
ПР 1	ПР 2	ПР 3	ПР 4	ПР 5	ПР 6	ПР 7	ПР 8	24	60	40	100
6	6	6	6	6	6	6	6				

Критерії поточної оцінки знань студентів
(практична робота, крок оцінювання 1 бал, усього 2 бала)

Кількість балів	Критерії оцінки
1	Студент має фрагментарні знання при незначному загальному їх обсязі (менше половини навчального матеріалу) при відсутності сформованих умінь та навичок.
2	Студент має початковий рівень знань, значну (більше половини) частину навчального матеріалу може відтворити репродуктивно; може з допомогою викладача виконати просте навчальне завдання; має елементарні, нестійкі навички необхідні для виконання завдання.
3	Студент вміє аналізувати навчальний матеріал, в цілому самостійно застосовувати його на практиці; контролювати власну діяльність; самостійно визначити спосіб розв'язування навчальної задачі.
4	Студент вміє застосовувати вивчений матеріал у стандартних ситуаціях; може пояснити основні процеси, що відбуваються під час роботи інформаційної системи та наводити власні приклади на підтвердження деяких тверджень; вміє виконувати навчальні завдання.
5	Студент володіє міцними знаннями, самостійно визначає проміжні цілі власної навчальної діяльності, оцінює нові факти, явища; вміє самостійно знаходити додаткові відомості та використовує їх для реалізації поставлених перед ним навчальних цілей, судження його (її) логічні і достатньо обґрунтовані; має певні навички управління інформаційною системою.
6	Студент має стійкі системні знання та продуктивно їх використовує; вміє вільно використовувати нові інформаційні технології для поповнення власних знань та розв'язування задач; має стійкі навички управління інформаційною системою у нестандартних ситуаціях.

Критерії поточної оцінки знань студентів (контрольна робота, крок оцінювання 4 бала, усього 24 балів)

Кількість балів	Критерії оцінки
4	Студент демонструє фрагментарні знання при незначному загальному їх обсязі (менше половини навчального матеріалу).
8	Студент демонструє, значну (більше половини) частину навчального матеріалу може відтворити репродуктивно; може викладача виконати просте навчальне завдання; має елементарні, нестійкі навички необхідні для виконання завдань.
12	Студент знайомий з основними поняттями навчального матеріалу; може самостійно відтворити значну частину навчального матеріалу і робити певні узагальнення; вміє виконати просте навчальне завдання.
16	Студент демонструє вивчений матеріал у стандартних ситуаціях; пояснює основні процеси, що відбуваються під час роботи інформаційної системи та наводить власні приклади на підтвердження деяких тверджень; вміє виконувати навчальні завдання.
20	Студент демонструє міцні знання, самостійно визначає проміжні цілі власної навчальної діяльності, оцінює нові факти, явища; вміє самостійно знаходити додаткові відомості та використовує їх для реалізації поставлених перед ним навчальних цілей, судження його (її) логічні і достатньо обґрунтовані; має певні навички управління інформаційною системою.

24	Студент демонструє стійкі системні знання та продуктивно їх використовує; вміє вільно використовувати нові інформаційні технології для поповнення власних знань та розв'язування задач; має стійкі навички управління інформаційною системою у нестандартних ситуаціях.
----	---

Критерії підсумкової оцінки знань студентів (одне практичне питання екзаменаційного білету, крок оцінювання 10 балів)

Кількість балів	Критерії оцінки
0	Робота виконана не в повному обсязі. Допущені грубі помилки. Робота виконаний не самостійно.
10	Студент має фрагментарні знання при незначному загальному їх обсязі (менше половини навчального матеріалу) за відсутності сформованих умінь та навичок.
20	Студент має рівень знань вищий, ніж початковий; може з допомогою викладача відтворити значну частину навчального матеріалу з елементами логічних зв'язків; має стійкі навички виконання елементарних технологічних застосувань та їх опрацювання.
30	Студент вільно володіє навчальним матеріалом, застосовує знання на практиці; вміє узагальнювати і систематизувати навчальну інформацію; самостійно виконує передбачені програмою навчальні завдання; самостійно знаходить і виправляє допущені помилки; може аргументовано обрати раціональний спосіб виконання навчального завдання.
40	Студент має стійкі системні знання та продуктивно їх використовує, стійкі навички керування інформаційною системою в нестандартних ситуаціях; вміє вільно використовувати нові інформаційні технології для поповнення власних знань та розв'язування задач.

Шкала оцінювання

Сума балів за всі види навчальної діяльності протягом семестру	Оцінка для чотирирівневої шкали оцінювання
90-100	відмінно
70-89	добре
50-69	задовільно
1-49	незадовільно

10. Рекомендова на література

Основна література

1. Технології та автоматизація проектування цифрових пристроїв складних комп'ютерних систем на ПЛІС: навч. посібник / М.А. Мірошник, Харків: УкрДУЗТ, 2021., 221 с.
2. Автоматизація проектування вбудованих систем і програмних засобів на ПЛІС мовою опису апаратури: навч. Посібник / М.А. Мірошник, Харків: УкрДУЗТ, 2021., 332 с.
3. Навч. посібник Технології та автоматизація проектування пристроїв і комп'ютерних систем: навч. посібник / М.А. Мірошник Харків: УкрДУЗТ, 2021., 332 с.
4. Теорія автоматичного керування, штучний інтелект і автоматизація процесу прийняття рішення: навч. посібник / М.А. Мірошник, Харків: УкрДУЗТ, 2019., 120 с.
5. Проектування та тестування цифрових систем / В.І. Хаханов, І.В. Хаханова, Є.І. Литвинова, Г.В. Хаханова.– Харків: ХНУРЕ.– 2013.– 524 с.

6. Design of Digital Systems and Devices / Marian Adamski, Alexander Barkalov, Marek Wegrzyn // Springer. – 2011. – 362 p.
7. Bergeron, Janick. Writing testbenches: functional verification of HDL models. – Boston: Kluwer Academic Publishers, 2001. – 354 c.

Допоміжна література

1. Navabi Z. Digital System Test and Testable Design.– Springer. – 2011. – 435 c.
2. ISE Design Suite 12: Installation, Licensing, and Release Notes UG631 (v 12.3) September 21, 2010. www.xilinx.com
3. Spartan-6 Family Overview. Advance Product Specification.– XILINX.– February 2, 2009.– www.xilinx.com/
4. Stratix IV Device Handbook. – Altera.– 2009. www.altera.com/support
5. Virtex-5 FPGA Packaging and Pinout Specification. UG195 (v4.7) December 11, 2009. www.xilinx.com
6. ISE ISim In-Depth Tutorial.– UG682 (v1.0).– April 27, 2009. www.xilinx.com
7. Platform Flash PROM User Guide.– UG161 (v1.5).– October 26, 2009. www.xilinx.com
8. Daniel D. Gajski, Samar Abdi, Andreas Gerstlauer, Gunar Schirner. Embedded System Design. Modeling, Synthesis and Verification.– Springer.– 2009.– 352 p.
9. IEEE Standard VHDL Analog and Mixed-Signal Extensions, IEEE Std 1076.1-1999.
10. Bhasker, J. A VHDL Synthesis Primer. – Allentown: Star Galaxy Publishing, 1998. – 296c.
11. IEEE Standard VHDL Language Reference Manual. New York: The Institute of Electrical and Electronics Engineers, 1993.
12. IEEE Standard Multivalued Logic System for VHDL Model Interoperability (Std_logic_1164). New York: The Institute of Electrical and Electronics Engineers, 1993.

11. Посилання на інформаційні ресурси в Інтернеті, відео-лекції, інше методичне забезпечення

1. Програмне забезпечення EOM з дисципліни: Active_HDL фірми Aldec, ISE WEBPack фірми Xilinx.
2. Brown, S.D. Fundamentals of digital logic with VHDL design [Електронний ресурс] / S.D. Brown, Z.G. Vranesic – USA: McGraw-Hill Companies, 2000. – 840p.
3. Abramovici, M. Digital System Testing and Testable Design [Електронний ресурс] / M. Abramovici, M.A. Breuer, A.D. Friedman – Digital – Computer Science Press, 1998. – 652 p.
3. Методичні вказівки до лабораторних робіт і самостійної роботи з дисципліни" Автоматизоване проектування програмних засобів систем ЗАТ" / М.А. Мірошник, Харків: УкрДУЗТ, 2020, 59 с.
4. Методичні вказівки до лабораторних робіт з дисциплін" Технології та автоматизація проектування пристроїв комп'ютерних систем", " Теорія і проектування комп'ютерних систем" / М.А. Мірошник, Харків: УкрДУЗТ, 2019, 64 с.
5. Методичні вказівки до лабораторних робіт з дисципліни" Захист інформації в комп'ютерних системах" / М.А. Мірошник, Харків: УкрДУЗТ, 2017, 58 с.
6. <http://www.computer.org/portal/web/swebok/html/contents>
7. <http://www.omg.org>
8. <http://www.intuit.ru>
9. <http://www.conference-service.com/conferences/software-engineering.html>

Додаток до робочої програми навчальної дисципліни _____
(назва дисципліни)

Дію робочої програми продовжено: на 20____/20____ н. р.

Заступник декана _____ факультету з навчальної роботи

(підпис) (прізвище, ініціали)

« ____ » _____ 20__ р.

Голова методичної комісії _____ факультету

(підпис) (прізвище, ініціали)

« ____ » _____ 20__ р.