

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ОДЕСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ І. І. МЕЧНИКОВА  
Кафедра Комп'ютерних систем та технологій

**ЗАТВЕРДЖУЮ**

Проректор з науково-педагогічної  
роботи



« \_\_\_\_\_ » 20 \_\_\_\_ р.

**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

**ОК28 ТЕХНОЛОГІЯ ПРОЕКТУВАННЯ КОМП'ЮТЕРНИХ СИСТЕМ**

Рівень вищої освіти:

Галузь знань:

Спеціальність:

Освітня кваліфікація:

**Перший (бакалаврський)**

**12 Інформаційні технології**

**123 «Комп'ютерна інженерія»**

**бакалавр з комп'ютерної інженерії**

ОНУ

2023


Робоча програма навчальної дисципліни «Технологія проектування комп'ютерних систем». – Одеса: ОНУ, 2023. – 16 с.

Розробник: Мартинович Л.Я. – старший викладач кафедри КСТ.

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри КСТ

Протокол № 1 від. “30” 08 2023 р.

Завідувач кафедри

  
\_\_\_\_\_ (підпис)

( \_Юрій ГУНЧЕНКО\_)  
(Ім'я ПРІЗВИЩЕ)

Погоджено із гарантом ОПІ/ОНП Комп'ютерна інженерія

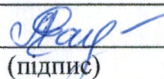
  
\_\_\_\_\_

( \_Людмила ВОЛОЩУК\_)  
(Ім'я ПРІЗВИЩЕ)

Схвалено навчально-методичною комісією (НМК) факультету МФІТ

Протокол № \_\_\_\_\_ від. “ \_\_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 20\_\_ р.

Голова НМК

  
\_\_\_\_\_ (підпис)

( \_Алла РАЧИНСЬКА\_)  
(Ім'я ПРІЗВИЩЕ)

Переглянуто та затверджено на засіданні кафедри КСТ

Протокол № 1 від. “ 29 ” 08 20\_\_ р.

Завідувач кафедри

  
\_\_\_\_\_ (підпис)

( \_Юрій ГУНЧЕНКО\_)  
(Ім'я ПРІЗВИЩЕ)

Переглянуто та затверджено на засіданні кафедри КСТ

Протокол № \_\_\_\_\_ від. “ \_\_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 20\_\_ р.

Завідувач кафедри

\_\_\_\_\_ (підпис)

( \_Юрій ГУНЧЕНКО\_)  
(Ім'я ПРІЗВИЩЕ)

## 1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, спеціалізація, рівень вищої освіти	Характеристика навчальної дисципліни	
		Очна форма навчання	Заочна форма навчання
Загальна кількість: кредитів – 6,5  годин – 195  змістових модулів – 2	Галузь знань <u>12 – Інформаційні технології</u>  Спеціальність <u>123 – Комп’ютерна інженерія</u>  Спеціалізації: _____ (назва)  Рівень вищої освіти: <u>Перший (бакалаврський) /</u>	<i>Обов’язкова</i>	
		<b><i>Рік підготовки:</i></b>	
		4-й	5-й
		<b><i>Семестр</i></b>	
		8-й	9-й
		<b><i>Лекції</i></b>	
		36 год.	12 год.
		<b><i>Практичні, семінарські</i></b>	
		-	-
		<b><i>Лабораторні</i></b>	
		48 год.	16 год.
		<b><i>Самостійна робота</i></b>	
		111 год.	167 год.
		Форма підсумкового контролю: КР, іспит	

## **2. Мета та завдання навчальної дисципліни**

**Метою** навчальної дисципліни «Технології проектування комп'ютерних систем» є формування у здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти системи знань, умінь та навичок щодо використання інноваційних технологій у процесах проектування новітніх комп'ютерних систем; вивчення та опанування студентами основних технологій розробки апаратного забезпечення складних комп'ютерних систем, принципів їх функціонування; вивчення напрямів розвитку автоматизації та оптимізації процесу розробки комп'ютерних систем різного призначення; вивчення методологій та технологій інформаційної підтримки процесу проектування систем автоматичного та автоматизованого управління технологічними системами; вивчення тенденцій розвитку САПР; їх основних термінів та визначень; принципів побудови та функціонування САПР; вивчення моделей, методів та програм моделювання на усіх рівнях проектування комп'ютерних систем (КС); проведення порівняльного аналізу; методів пошуку оптимальних рішень, формування у студентів базових теоретичних знань та практичних навичок.

### **Завдання:**

- ознайомити здобувачів вищої освіти першого рівня із сутністю та значенням сучасних технологій проектування;
- сформуванню вміння здійснювати аналіз застосування новітніх технологій при створенні, модернізації та експлуатації систем автоматизованого проектування та вирішувати науково-практичні задачі;
- сформуванню в здобувачів першого рівня вищої освіти вміння проектувати необхідні технології відповідно до поставлених умов та практичні навички пошуку оптимального рішення проблеми при наявності різного роду обмежень.

Процес вивчення дисципліни спрямований на формування елементів наступних **компетентностей**:

### **Інтегральна компетентність:**

Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми під час професійної діяльності в комп'ютерній галузі або навчання, що передбачає застосування теорій та методів комп'ютерної інженерії і характеризується комплексністю та невизначеністю умов.

### **Загальні компетентності:**

КС5. Здатність використовувати засоби і системи автоматизації проектування до розроблення компонентів комп'ютерних систем та мереж, Інтернет додатків, кіберфізичних систем тощо.

КС6. Здатність проектувати, впроваджувати та обслуговувати комп'ютерні системи та мережі різного виду та призначення.

КС11. Здатність оформляти отримані робочі результати у вигляді презентацій, науково-технічних звітів.

КС13. Здатність вирішувати проблеми у галузі комп'ютерних та інформаційних технологій, визначати обмеження цих технологій.

КС15. Здатність аргументувати вибір методів розв'язування спеціалізованих задач, критично оцінювати отримані результати, обґрунтовувати та захищати прийняті рішення.

### **Програмні результати навчання (ПРН):**

ПР1. Знати і розуміти наукові положення, що лежать в основі функціонування комп'ютерних засобів, систем та мереж.

ПР2. Мати навички проведення експериментів, збирання даних та моделювання в комп'ютерних системах.

ПР3. Знати новітні технології в галузі комп'ютерної інженерії.

ПР4. Знати та розуміти вплив технічних рішень в суспільному, економічному, соціальному і екологічному контексті.

ПР5. Мати знання основ економіки та управління проектами.

ПР6. Вміти застосовувати знання для ідентифікації, формулювання і розв'язування технічних задач спеціальності, використовуючи методи, що є найбільш придатними для досягнення поставлених цілей.

ПР7. Вміти розв'язувати задачі аналізу та синтезу засобів, характерних для спеціальності.

ПР8. Вміти системно мислити та застосовувати творчі здібності до формування нових ідей.

ПР9. Вміти застосовувати знання технічних характеристик, конструктивних особливостей, призначення і правил експлуатації програмно-технічних засобів комп'ютерних систем та мереж для вирішення технічних задач спеціальності.

ПР10. Вміти розробляти програмне забезпечення для вбудованих і розподілених застосувань, мобільних і гібридних систем, розраховувати, експлуатувати, типове для спеціальності обладнання.

ПР11. Вміти здійснювати пошук інформації в різних джерелах для розв'язання задач комп'ютерної інженерії.

ПР12. Вміти ефективно працювати як індивідуально, так і у складі команди.

ПР13. Вміти ідентифікувати, класифікувати та описувати роботу комп'ютерних систем та їх компонентів.

ПР14. Вміти поєднувати теорію і практику, а також приймати рішення та виробляти стратегію діяльності для вирішення завдань спеціальності з урахуванням загальнолюдських цінностей, суспільних, державних та виробничих інтересів.

ПР15. Вміти виконувати експериментальні дослідження за професійною тематикою.

ПР16. Вміти оцінювати отримані результати та аргументовано захищати прийняті рішення.

ПР17. Спілкуватись усно та письмово з професійних питань українською мовою та однією з іноземних мов (англійською, німецькою, італійською, французькою, іспанською).

ПР18. Використовувати інформаційні технології та для ефективного спілкування на професійному та соціальному рівнях.

ПР19. Здатність адаптуватись до нових ситуацій, обґрунтовувати, приймати та реалізовувати у межах компетенції рішення.

ПР20. Усвідомлювати необхідність навчання впродовж усього життя з метою поглиблення набутих та здобуття нових фахових знань, удосконалення креативного мислення.

ПР21. Якісно виконувати роботу та досягати поставленої мети з дотриманням вимог професійної етики.

**Очікувані результати навчання.** У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен

**знати:**

- ✓ новітні технології в галузі комп'ютерної інженерії;
- ✓ основні принципи функціонування сучасних інтегрованих систем автоматизованого проектування;
- ✓ функціональну структуру, принципи організації технічного, програмного та інформаційного забезпечення систем автоматизованого проектування;
- ✓ складові процесу керівництва проектом розробки, поняття життєвого циклу комп'ютерної системи та її складових;
- ✓ наукові положення, що лежать в основі функціонування комп'ютерних засобів, систем та мереж;

- ✓ можливі ризики при плануванні та реалізації процесу розробки системи;
- ✓ сучасні тенденції в розвитку технологій розробки комп'ютерних систем;
- ✓ методи аналізу та оптимізації комп'ютерних систем;
- ✓ параметри оптимізації комп'ютерних систем;
- ✓ призначення САПР КС та їх структуру;
- ✓ склад та призначення програмного забезпечення САПР;
- ✓ задачі, моделі та методи на різних рівнях автоматизованого проектування комп'ютерних систем.

***вміти:***

- ✓ застосовувати знання технічних характеристик, конструктивних особливостей, призначення і правил експлуатації програмно-технічних засобів комп'ютерних систем та мереж для вирішення технічних задач спеціальності;
- ✓ ідентифікувати, класифікувати та описувати роботу комп'ютерних систем та їх компонентів;
- ✓ володіти методами та засобами проектування комп'ютерних систем;
- ✓ застосовувати сучасні засоби створення технічних та програмних систем;
- ✓ обирати та застосовувати програмне та апаратне забезпечення автоматизованих систем проектування;
- ✓ застосовувати інструментальні засоби створення програмних систем;
- ✓ створювати, досліджувати та застосовувати математичні моделі систем, що розробляються;
- ✓ за допомогою стандартних алгоритмів оптимізувати процес прийняття рішень при розробці складних систем;
- ✓ враховувати ризики при створенні програмного продукту;
- ✓ керувати процесом створення програмного забезпечення складних комп'ютерних систем;
- ✓ здійснювати декомпозицію проектної задачі;
- ✓ визначати математичну модель для рішення задачі проектування;
- ✓ формулювати критерії оцінки якості проектних рішень;
- ✓ визначати методи оптимізації;
- ✓ вибирати (розробляти) мову опису вхідної інформації, щодо об'єкту проектування;
- ✓ вирішувати поставлену задачу проектування за допомогою САПР.

### 3. Зміст навчальної дисципліни

#### Змістовий модуль 1.

##### Технічне забезпечення систем автоматизованого проектування.

**Тема 1.** Системи автоматизованого проектування комп'ютерних систем (КС). Поняття системи і системного підходу до проектування КС. Принципи системного підходу.

**Тема 2 .** Визначення технології проектування КС. Стадії та етапи проектування. Різновиди САПР. САПР як складна система. Види забезпечення САПР.

#### Змістовий модуль 2.

##### Проектування комп'ютерних систем .

**Тема 3.** Методологія проектування комп'ютерних систем. Методи та засоби проектування комп'ютерних систем. Мови опису апаратури.

**Тема 4 .** VHDL – мова опису цифрових схем. Структурний та функціональний описи мовою VHDL. Симуляція та моделювання.

### 4. Структура навчальної дисципліни

#### «Технологія проектування комп'ютерних систем»

Назви тем	Кількість годин									
	Денна форма					Заочна форма				
	Усього	у тому числі				Усього	у тому числі			
		л	п/с	лаб	сп		л	п/с	лаб	сп
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
<b>Змістовий модуль 1. Технічне забезпечення систем автоматизованого проектування.</b>										
Тема 1.		10		8	5		2		4	
Тема 2.		8		14	6		4		4	
Разом за змістовим модулем 1		18		22	11		6		8	
<b>Змістовий модуль 2. Проектування комп'ютерних систем.</b>										
Тема 3 .		8		14	5		3		4	
Тема 4		10		12	5		3		4	



Разом за змістовим модулем 2		18		26	10		6		8	
ІНДЗ*					90					167
Усього годин		36		48	111		12		16	

### 5. Теми семінарських занять

Семінарські заняття не передбачені.

### 6. Теми практичних занять

Практичні заняття не передбачені.

### 7. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Ознайомлення з середовищем Quartus Prime Lite Edition, створення нового та експорт існуючого проекту, збереження, компіляція, аналіз.	6
2	Побудова синхронного лічильника на основі D та JK тригерів	6
3	Побудова асинхронного лічильника на основі D та JK тригерів	4
4	Створення синхронного та асинхронного лічильника на основі D та JK тригерів за допомогою мови VHDL двома способами алгоритмічно і за допомогою опису зв'язків	6
5	Побудова VHDL-моделі логічного елементу імплікація $x \rightarrow y$ .	2
6	Скласти структурний (з використанням нульових і ненульових затримок) та алгоритмічний (з використанням оператора process) опис 2-х ступенчатого D-тригера зі скиданням. Провести моделювання, порівняти результати, зробити висновки.	4
7	Структурний (з використанням нульових і ненульових затримок) та алгоритмічний (з використанням оператора process) опис 2-х ступенчатого D-тригера з інверсним виходом. Провести моделювання, порівняти результати, зробити висновки.	4
8	Скласти структурний (з використанням нульових і ненульових затримок) та алгоритмічний (з використанням оператора process) опис T-тригера. Провести моделювання, порівняти результати, зробити висновки.	4
9	VHDL-модель системи СДНФ булевих функцій, заданих таблично.	6

10	Скласти VHDL-модель системи СДНФ булевих функцій, заданих формулами.	6
----	--	---

## 8. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми/ види завдань	Кількість годин
1	Поняття системного підходу до проектування КС. (підготовка до лекцій, лабораторних занять;)	11
2	Підпрограми та функції у VHDL.( підготовка до лекцій, лабораторних занять;)	10
3	Виконання курсової роботи. (КР виконується згідно методичних вказівок по індивідуальних варіантах)	90
	Разом	111

### Курсова робота

Навчальним планом передбачена курсова робота, яка виконується відповідно до затверджених в установленому порядку методичних рекомендацій. Мета виконання курсової роботи це:

— закріплення, поглиблення та узагальнення теоретичних знань і розвиток навичок їх практичного застосування в галузі проектування комп'ютерних систем;

— самостійне розв'язання задач розробки проектів спеціалізованих комп'ютерних засобів на системному, операційному, функціонально-логічному та конструкторсько-технологічному рівнях процесу проектування апаратних компонентів комп'ютерних систем;

— уміння користуватися відповідною довідковою літературою, державними стандартами.

## 9. Методи навчання

1. Методи організації та здійснення навчально-пізнавальної діяльності:

а) за джерелом інформації – словесні (пояснення, розповідь, бесіда), наочні (спостереження, демонстрація), практичні (моделювання).

б) за логікою передачі і сприймання навчальної інформації (індуктивні, дедуктивні, аналітичні, синтетичні);

в) за ступенем самостійності мислення (репродуктивні, пошукові, дослідницькі);

г) за ступенем керування навчальною діяльністю (під керівництвом викладача, самостійна робота студентів).

2. Методи стимулювання інтересу до навчання і мотивації навчально-пізнавальної діяльності: навчальні дискусії, інтерактивні вправи та завдання.

Форми організації: лекція (традиційна, бінарна («у двох»)), проблемна, лекція-диспут) із застосуванням інформаційно-комунікативних технологій (презентації), практичні заняття із розробки та проектування комп'ютерних систем та їх елементів різного рівня складності, лабораторні роботи в спеціалізованому середовищі проектування комп'ютерних систем, виконання курсового проекту по реалізації власної системи згідно індивідуального завдання, самостійна робота.

Методи навчання: лекція, навчальна дискусія, бесіда, інструктаж, пояснювально-ілюстративний метод, інформаційно-рецептивний; репродуктивний метод (репродукція - відтворення); метод проблемного викладу; частково-пошуковий метод, інтерактивні, навчальне проектування, підготовка проекту та його захист, розв'язання ситуаційних задач, демонстрація, ілюстрація, підготовка доповідей і презентацій, виступи з доповідями, розв'язання практичних задач по проектуванню, самостійна робота з іншомовними науковими джерелами, з нормативними документами.

## **10. Форми контролю і методи оцінювання** (у т.ч. критерії оцінювання результатів навчання)

**Критерії оцінювання результатів навчання.** Критерій оцінювання – це ознака, на основі якої проводиться оцінювання будь-чого і яка є мірою оцінки. Критерії оцінювання визначаються за допомогою якісних показників та ознак, що демонструють рівень сформованості навчальних досягнень здобувачів вищої освіти і трансформуються в оцінку згідно затвердженої шкали.

Поточний та підсумковий контроль здійснюється в результаті оцінювання виконання самостійної роботи студентів, виконання лабораторних робіт та захисту курсової роботи за індивідуальним завданням. Поточний контроль: опитування, виступи з презентаціями, вирішення практичних задач; тестові завдання. Форми оцінювання: усне опитування, тестування, оцінювання активності студента у процесі занять, (внесення пропозицій, оригінальних рішень, уточнень, доповнень), оцінювання виступів та презентацій, оцінювання виконання завдань самостійної роботи, оцінювання змісту індивідуального завдання та його захисту.

Критерії для оцінювання:

- своєчасність виконання;
- добросовісність та коректність у представленні текстів, презентацій та посилань (у разі доведеного плагіату бали за роботу анулюються);
- повнота, грамотність і коректність розкриття основних положень;
- відповідність формальним критеріям (структура, послідовність, логічність, мовна грамотність, якість оформлення тощо).
- вміння застосовувати теоретичні знання для рішення практичних завдань.

Результати академічної успішності студентів виставляються у вигляді оцінки за національною шкалою, 100-бальною та шкалою ЄКТС.

У таблиці нижче наведено загальні критерії оцінювання навчальних досягнень здобувачів вищої освіти.

### ЗАГАЛЬНІ КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ НАВЧАЛЬНИХ ДОСЯГНЕНЬ ЗДОБУВАЧІВ ВИЩОЇ ОСВІТИ

Оцінка за національною шкалою	Теоретична підготовка	Практична підготовка
	Здобувач освіти	
Відмінно 90-100	у повному обсязі володіє навчальним матеріалом, вільно, самостійно та аргументовано його викладає під час усних виступів та письмових відповідей; глибоко та всебічно розкриває зміст теоретичних питань, використовуючи при цьому нормативну, обов'язкову та додаткову літературу; робить самостійні висновки, виявляє причинно-наслідкові зв'язки; самостійно знаходить додаткову інформацію та використовує її для реалізації поставлених перед ним завдань. Здобувач здатен виділяти суттєві ознаки вивченого за допомогою операцій синтезу, аналізу, виявляти причинно-наслідкові зв'язки, формувати висновки і узагальнення, вільно оперувати фактами та відомостями.	глибоко та всебічно розкриває сутність практичних/розрахункових завдань, використовуючи при цьому нормативну, обов'язкову та додаткову літературу; може аргументовано обрати раціональний спосіб виконання завдання й оцінити результати власної практичної діяльності; виконує творчі завдання та ініціює нові шляхи їх виконання; вільно використовує набуті теоретичні знання при аналізі практичного матеріалу; проявляє творчий підхід до виконання індивідуальних та колективних завдань при самостійній роботі.

Добре 75-89	достатньо повно володіє навчальним матеріалом, обґрунтовано його викладає під час усних виступів та письмових відповідей, використовуючи при цьому нормативну та обов'язкову літературу; при представленні деяких питань не вистачає достатньої глибини та аргументації, застосовує знання для розв'язання стандартних ситуацій; самостійно аналізує, узагальнює і систематизує навчальну інформацію, але допускаються при цьому окремі несуттєві неточності та незначні помилки.	правильно вирішив більшість розрахункових /тестових завдань за зразком; має стійкі навички виконання завдання
Задовільно 60-74	володіє навчальним матеріалом на репродуктивному рівні або відтворює певну частину навчального матеріалу з елементами логічних зв'язків, знає основні поняття навчального матеріалу; має ускладнення під час виділення суттєвих ознак вивченого; під час виявлення причинно-наслідкових зв'язків і формулювання висновків.	може використовувати знання в стандартних ситуаціях, має елементарні, нестійкі навички виконання завдання. Правильно вирішив половину розрахункових/тестових завдань. Здобувач має ускладнення під час виділення суттєвих ознак вивченого; під час виявлення причинно-наслідкових зв'язків і формулювання висновків.
Незадовільно з можливістю повторного складання 35-59	володіє навчальним матеріалом поверхово й фрагментарно (без аргументації та обґрунтування); безсистемно виокремлює випадкові ознаки вивченого; не вміє робити найпростіші операції аналізу і синтезу; робити узагальнення, висновки; під час відповіді допускаються суттєві помилки	недостатньо розкриває сутність практичних завдань, допускаючи при цьому суттєві неточності, правильно вирішив окремі розрахункові/тестові завдання за допомогою викладача, відсутні сформовані уміння та навички.
Незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни 0-34	не володіє навчальним матеріалом	виконує лише елементи завдання, потребує постійної допомоги викладача

## 11. Питання для підсумкового контролю

1. Стадії, моделі та параметри проектування.

2. Класифікація моделей, що використовуються при автоматизованому проектуванні.
3. Типи даних VHDL.
4. Основні класи об'єктів в мові VHDL. Синтаксис оголошення констант і змінних.
5. Опис сутності та архітектури.
6. Сигнали у VHDL та їх атрибути.
7. Різниця між аналоговим і дискретним сигналами
8. Різниця між сигналом і змінною.
9. Послідовні оператори у VHDL.
10. Рівні опису апаратних засобів у VHDL – інтерфейсний, архітектурний, структурний.
11. Process в VHDL. Призначення та використання.
12. Види операцій VHDL. Типи даних VHDL
13. Відмінність між процедурою і функцією.
14. Ідентифікатори VHDL.
15. Логічні оператори VHDL
16. Класи об'єктів в VHDL. Завдання або ні початкових значень змінній.
17. Фізичні типи даних VHDL.
18. Основні параметри логічних елементів.
19. Види затримок у VHDL.
20. Falling edge/Rising edge, відмінності, особливості, способи запису.
21. Стадії, моделі та параметри проектування.
22. Опис сутності та архітектури.
23. Послідовні оператори мови VHDL, операції, структура проекту на мові VHDL.
24. Основні поняття мови VHDL, алфавіт.
25. Основні класи об'єктів в мові VHDL. Синтаксис оголошення констант і змінних.
26. Стадії, моделі та параметри проектування.
27. Сигнали у VHDL та їх атрибути. Різниця між сигналом і змінною. Різниця між аналоговим і дискретним сигналами. Різниця між типами затримок.
28. Сигнали у VHDL та їх атрибути. Типи затримок сигналів, різниця між ними.
29. Класифікація моделей, що використовуються при автоматизованому проектуванні.
30. Паралельні оператори мови VHDL, оператор Process, призначення та використання, структура проекту на мові VHDL, його компіляція та симуляція.
31. Послідовні оператори мови VHDL.
32. Опис сутності, опис архітектури, рівні опису архітектури.

33. Лексеми, типи даних та об'єкти у VHDL.
34. Опис RS-тригера.
35. Типи даних VHDL.
36. Перелічіть основні класи об'єктів в мові VHDL. Синтаксис оголошення констант і змінних.
37. Різні рівні опису апаратних засобів у VHDL.
38. Різниця між сигналом і змінною
39. Process в VHDL
40. Види операцій VHDL. Типи Даних VHDL
41. Відмінність між процесом і функцією
42. Ідентифікатори VHDL. З чого може і не може складатися.
43. Логічні оператори VHDL
44. Класи об'єктів в VHDL. Що відбувається, якщо не задати початкове значення змінної.
45. Фізичні типи даних VHDL

## 12. Розподіл балів, які отримують здобувачі вищої освіти

### Форма для іспиту

Поточний та періодичний контроль		Підсумковий контроль (іспит)	Сума балів
Змістовий модуль 1	Змістовий модуль 2		
30	30	40	100

Поточний контроль		Модульний контроль 1	Модульний контроль 2	Підсумковий контроль	Сума балів
Змістовий модуль 1	Змістовий модуль 2				
15	15	15	15	40	100

Види навчальної роботи	Змістовий модуль 1			Змістовий модуль 2		
	Кількість балів за 1 заняття (завдання)	Кількість занять (завдань)	Сумарна кількість балів (max)	Кількість балів за 1 заняття (завдання)	Кількість занять (завдань)	Сумарна кількість балів (max)
Виконання і захист лабораторних (практичних) робіт	3	5	15	3	5	15

Контрольна робота за змістовим модулем	<b>15</b>	<b>1</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>1</b>	<b>15</b>
Разом			<b>30</b>			<b>30</b>
<b>Іспит</b>	<b>40</b>					
<b>Підсумкова сума балів</b>	<b>100</b>					

*Приклад оцінювання курсової роботи (проекту)*

Пояснювальна записка	Ілюстративна частина	Захист роботи	Сума
30	30	40	100

**Шкала оцінювання: національна та ECTS**

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсового проекту (роботи), практики	для заліку
90-100	<b>A</b>	відмінно	зараховано
85-89	<b>B</b>	добре	
75-84	<b>C</b>		
70-74	<b>D</b>	задовільно	
60-69	<b>E</b>		
35-59	<b>FX</b>	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
0-34	<b>F</b>	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

**13. Навчально-методичне забезпечення**

**Методичне забезпечення.**

Робоча програма навчальної дисципліни; силабус; навчально-методичні матеріали для лекцій, конспекти (тексти, схеми) лекцій; мультимедійні презентації; плани лабораторних занять;

✓ Технології проектування комп'ютерних систем: Методичні вказівки до виконання курсового проекту / Укладачі Мартинович Л.Я., Гунченко Ю.О., Коренкова Г.В., Шугайло Ю.Б. 2022. – 29 с.



✓ Спеціалізоване програмне середовище для проектування комп'ютерних систем Intel Quartus Prime Lite Edition

## 14. Рекомендована література

### Основна

1. Аврунін О.Г. «Основи мови VHDL для проектування цифрових пристроїв на ПЛІС»: навч. посібник / О.Г. Аврунін, Т.В. Носова, В.В. Семенець. Харків: ХНУРЕ, 2018 - 196 с
2. С. А. Іванець, Ю. О. Зубань, В. В. Казимир, В. В. Литвинов Проектування комп'ютерних систем на основі мікросхем програмованої логіки Монографія Суми Сумський державний університет 2013 - 313с.
3. Мірошник М. А., Клименко Л. А., Корольова Я. Ю. Технології та автоматизація проектування цифрових пристроїв складних комп'ютерних систем на ПЛІС: Навч. посібник. – Харків: УкрДУЗТ, 2021. – 220 с
4. Taylor A. How to implement state machines in your FPGA//XCell, 2012. - № . – P. 52 – 57.
5. <https://fpgacademy.org/tutorials.html>.
6. Технології проектування комп'ютерних систем: Методичні вказівки до виконання курсового проекту / Укладачі Мартинович Л.Я., Гунченко Ю.О., Коренкова Г.В., Шугайло Ю.Б. 2022. – 29 с.
7. ДСТУ 3008:2015. Інформація та документація. Звіти у сфері науки і техніки. Структура та правила оформлювання. Київ: ДП УкрНДНЦ, 2016. — 26 с.
8. [FPGA Design Store | Intel](#)

### Додаткова

9. Проектування цифрових систем з використанням мови VHDL: Навч. посібник/ В.В. Семенець, І.В. Хаханова, В.І. Хаханов.– Харків: ХНУРЕ, 2003.– 492 с.
10. ДСТУ 8302:2015. Інформація та документація. Бібліографічне посилання. Загальні положення та правила складання. Київ: ДП УкрНДНЦ, 2016. — 20 с

## 15. Електронні інформаційні ресурси

11. Ресурси вільних віртуальних модулів: <http://www.opencores.org/>
12. FPGA Software Download Center:  
<https://fpgasoftware.intel.com/?edition=lite>

13. VHDL: Creating a Hierarchical Design:  
[https://www.intel.com/content/www/us/en/programmable/support/support-resources/design-examples/design-software/vhdl/v\\_hier.html](https://www.intel.com/content/www/us/en/programmable/support/support-resources/design-examples/design-software/vhdl/v_hier.html)
14. ESA:  
[https://www.esa.int/Enabling\\_Support/Space\\_Engineering\\_Technology/Microelectronics/VHDL](https://www.esa.int/Enabling_Support/Space_Engineering_Technology/Microelectronics/VHDL)
15. FPGA: <https://community.intel.com/t5/FPGAs-and-Programmable-Solutions/ct-p/fpgas-programmable-devices>
16. Open Source Hardware Project: <https://marsohod.org/intel-quartus-prime>