

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
КРЕМЕНЧУЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ МИХАЙЛА ОСТРОГРАДСЬКОГО

Навчально-науковий інститут електричної інженерії та інформаційних технологій
Кафедра комп'ютерної інженерії та електроніки

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Проректор з науково-педагогічної
та методичної роботи



Віктор КОСТІН

2024 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ


«Комп'ютерна логіка»

першого (бакалаврського) освітнього рівня
спеціальності 123 «Комп'ютерна інженерія»
освітньо-професійної програми «Комп'ютерна інженерія»

Робоча програма навчальної дисципліни «Комп'ютерна логіка» розроблена на основі освітньо-професійної програми «Комп'ютерна інженерія» підготовки здобувачів вищої освіти освітнього ступеня «Бакалавр» за спеціальністю 123 «Комп'ютерна інженерія» та відповідних нормативних документів

Робочу програму розробила:

старш. викл. каф. КІЕ

 Анна ЮДИНА

Робочу програму обговорено та схвалено на засіданні випускової кафедри освітньо-професійної програми «Комп'ютерна інженерія», спеціальності 123 «Комп'ютерна інженерія»

Протокол № 1 від «19» вересня 2024 року

Гарант освітньо-професійної програми  Андрій ПЕРЕКРЕСТ

Завідувач кафедри КІЕ

 Андрій ПЕРЕКРЕСТ

Робочу програму обговорено та схвалено на засіданні науково-методичної ради навчально-наукового інституту електричної інженерії та інформаційних технологій

Протокол № 1 від «24» вересня 2024 року

Голова науково-методичної ради

 Юрій ЗАЧЕПА

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, напрям підготовки, освітній ступінь	Характеристика навчальної дисципліни
		Денна форма навчання
Кількість кредитів – 6	Галузь знань 12 «Інформаційні технології»	Обов'язкова
Модулів – 1	Спеціальність: 123 «Комп'ютерна інженерія» Освітньо-професійна програма «Комп'ютерна інженерія»	Рік підготовки:
Змістових модулів – 3		1
Індивідуальне науково-дослідне завдання – РГ		Семестр
Загальна кількість годин – 180		2
Тижневих годин для денної форми навчання: 2-й семестр аудиторних – 3 самостійної роботи студента – 6;	Освітній ступінь: Бакалавр	Лекції
		30 год
		Практичні, семінарські
		–
		Лабораторні
		30 год
		Самостійна робота
120 год.		
		Вид контролю: 2-й семестр: іспит, РГ

Примітка.

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної і індивідуальної роботи становить:
2-й семестр для денної форми навчання – $60/120 = 0,5$

1 кредит = 30 год.

Кількість кредитів = $180/30=6$

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета: забезпечити отримання студентами теоретичних знань і практичних навичок щодо методів схемотехнічної побудови комп'ютерів і комп'ютерних систем в обсязі, необхідному для розуміння базових принципів організації та функціонування апаратних засобів сучасних обчислювальних систем.

Завдання: теоретична та практична підготовка фахівців із таких питань: вивчення теоретичних принципів, методів розробки та аналізу комбінаційних вузлів, апаратів з пам'яттю, операційних автоматів, типових вузлів комп'ютерів.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен

знати: основні терміни і визначення, основні положення теорії перемикальних функцій, основні методи синтезу автоматів у різних елементних базах, основні методи аналізу цифрових схем.

вміти: вирішувати реальні практичні задачі синтезу та побудови логічних схем та цифрових автоматів у заданій елементній базі.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен

отримати досвід з компетентностей:

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

ЗК 1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу

ЗК 2. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями

ЗК 3. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК 7. Вміння виявляти, ставити та вирішувати проблеми

ФК 5. Здатність використовувати засоби і системи автоматизації проектування до розроблення компонентів комп'ютерних систем та мереж, Інтернет додатків, кіберфізичних систем тощо.

ФК 11. Здатність оформляти отримані робочі результати у вигляді презентацій, науково-технічних звітів.

ФК 13. Здатність вирішувати проблеми у галузі комп'ютерних та інформаційних технологій, визначати обмеження цих технологій.

ФК 15. Здатність аргументувати вибір методів розв'язування спеціалізованих задач, критично оцінювати отримані результати, обґрунтовувати та захищати прийняті рішення

набути навички та уміння:

ПРН 1. Знати і розуміти наукові положення, що лежать в основі функціонування комп'ютерних засобів, систем та мереж

ПРН 7. Вміти розв'язувати задачі аналізу та синтезу засобів, характерних для спеціальності

ПРН 11. Вміти здійснювати пошук інформації в різних джерелах для розв'язання задач комп'ютерної інженерії.

ПРН 16. Вміти оцінювати отримані результати та аргументовано захищати прийняті рішення

3. Програма навчальної дисципліни

Змістовний модуль 1. Інформаційні та логічні основи комп'ютерної техніки.

Тема 1. Основні положення та означення комп'ютерної логіки. Історичні аспекти та зв'язок комп'ютерної логіки з сучасними комп'ютерними технологіями

Тема 2. Інформаційні основи комп'ютерної техніки. Форми подання інформації.

Тема 3. Логічні основи побудови елементів. Алгебри перемикальних функцій.

Тема 4. Методи мінімізації перемикальних функцій.

Змістовний модуль 2. Типові цифрові схеми комп'ютерів.

Тема 5. Основи аналізу та синтезу логічних пристроїв.

Тема 6. Типові цифрові схеми комп'ютерів.

Змістовний модуль 3. Синтез цифрових автоматів з пам'яттю.

Тема 7. Основи теорії цифрових автоматів з пам'яттю.

Тема 8. Методи мінімізації цифрових автоматів з пам'яттю.

Тема 9. Методи аналізу та синтезу операційних, керуючих та мікропрограмних автоматів.

4. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин				
	денна форма				
	Усього	у тому числі			
Лекц.		Практ	Лаб.	Сам	
1	2	3	4	5	7
2 семестр					
Змістовний модуль 1. Інформаційні та логічні основи комп'ютерної техніки					
Тема 1. Основні положення та означення комп'ютерної логіки. Історичні аспекти та зв'язок комп'ютерної логіки з сучасними комп'ютерними технологіями	4	2			2
Тема 2. Інформаційні основи комп'ютерної техніки. Форми подання інформації.	4	2			2

Тема 3. Логічні основи побудови елементів. Алгебри перемикальних функцій.	8	4		2	2
Тема 4. Методи мінімізації перемикальних функцій.	12	4		4	4
Разом за змістовим модулем 1	28	12		6	10
Змістовний модуль 2. Типові цифрові схеми комп'ютерів					
Тема 5. Основи аналізу та синтезу логічних пристроїв. Діючі правила та стандарти. Огляд засобів автоматизації розробки логічних пристроїв.	6	2			4
Тема 6. Типові цифрові схеми комп'ютерів. Проектування шифраторів, дешифраторів, мультиплексорів, ПЛМ, перетворювачів кодів, компараторів.	40	4		8	28
Разом за змістовим модулем 2	46	6		8	32
Змістовний модуль 3 Синтез цифрових автоматів з пам'яттю					
Тема 7. Основи теорії цифрових автоматів з пам'яттю. Методи аналізу та синтезу цифрових автоматів з пам'яттю.	16	2			14
Тема 8. Методи мінімізації та синтезу цифрових автоматів з пам'яттю.	28	4		10	14
Тема 9. Методи аналізу та синтезу операційних, керуючих та мікропрограмних автоматів.	36	6		6	24
Разом за змістовим модулем 3	80	12		16	52
ІНДЗ (РГ)	20				20
Семестровий контроль	6				6
Усього годин	180	30		30	120

5.Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість Годин
2 семестр		
1	Основи проектування і моделювання комбінаційних схем	2
2	Мінімізація функцій алгебри логіки	2
3	Мінімізація систем функцій алгебри логіки	2
4	Проектування шифраторів, дешифраторів, мультиплексорів та демультиплексорів	4
5	Проектування перетворювачів кодів	4
6	Проектування та дослідження тригерів на потенціальних елементах	2
7	Проектування та дослідження регістрів на потенціальних елементах	4
8	Проектування лічильників на потенціальних елементах	4
9	Проектування та дослідження операційних автоматів та мікропрограмних автоматів	6
	Усього	30

6.Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Властивості функцій двох змінних.	2
2	Способи представлення цифрових сигналів.	2
3	Базиси Шефера та Пірса.	2
4	Мінімізація функцій в базисах Шефера та Пірса.	4
5	Основні характеристики та способи побудови КС.	4
	Засоби автоматизації розробки цифрових пристроїв	2
6	Методи мінімізації БФ шифраторів.	2
7	Метод декомпозиції для MS та DMS.	6
8	Використання ПЛМ в якості ЗП.	4
	Методи проектування компараторів	4
9	Виконання операцій додавання, віднімання, множення та ділення в двійковій системі числення.	6
10	Проектування перетворювачів кодів.	4
11	Автомати Мілі та Мура.	4
12	Побудова ФПСЕ.	4
13	Побудова ГСА ЦА.	4

14	Методи мінімізації станів ЦА.	4
15	Визначення вектору керуючих сигналів та вектору стану ЦА.	6
16	Забезпечення надійності ЦА.	6
17	Синтез і дослідження цифрових автоматів з використанням часових функцій.	8
18	Синтез і дослідження цифрових автоматів з використанням унітарного кодування	8
19	Функціональний контроль цифрових автоматів.	8
РГ		20
Забезпечення семестрового контролю		6
Разом		120

7. Тематика РГР

Темою розрахунково-графічної роботи є «Синтез і побудова функціональної схеми керуючого автомата за заданим мікроалгоритмом». Варіант завдання визначається дев'ятьма молодшими розрядами номера залікової книжки студента, поданого у двійковій системі числення. Згідно номера варіанта студенти обирають:

- Структуру алгоритму;
- Тип і послідовність вхідних сигналів;
- Тип і послідовність вихідних сигналів;
- Тип автомата;
- Тип пам'яті;
- Елементну базу.

В процесі виконання роботи студентам необхідно:

- Побудувати граф-схему закодованого мікроалгоритму (структура і зміст схеми визначається за номером варіанта);
- Побудувати граф переходів автомата;
- Побудувати таблицю кодування станів автомата;
- Побудувати таблиці переходів і виходів;
- Побудувати структурну таблицю автомата;
- Мінімізувати системи функцій збудження і функцій виходу;
- Побудувати функціональну схему автомата
- Виконати моделювання роботи автомата в середовищі MultiSim.

8. Індивідуальні завдання

2 семестр – розрахунково-графічна робота.

9. Методи навчання.

1. Пояснювально-ілюстративні, репродуктивні (опитування, тестування, розв'язування задач, виконання вправ за зразком).
2. Лекції, лабораторні роботи, консультації, самостійна робота,.
3. Лекції викладаються з використанням мультимедійних засобів.
4. Самостійне опрацювання навчального матеріалу виконується з використанням конспекту лекцій, основної та додаткової навчальної літератури, інформаційних ресурсів.

10. Методи контролю

Облік відвідування, опитування, захист лабораторних робіт, комплекти тестових завдань для проведення поточного та підсумкового контролю.

11. Розподіл балів, які отримують студенти

Види занять	Максимальна сума балів
<i>Відвідування, опрацювання теоретичного матеріалу за тематикою лекцій</i>	5
<i>Виконання завдань із лабораторних робіт.</i> Усього виконується 9 лабораторних робіт. Необхідно виконати завдання, оформити звіт із лабораторної роботи і захистити його: за 1 звіт 5 балів ($9 \cdot 5 = 45$).	45
<i>Поточний контроль</i> Виконання тестових завдань за 1 тест 2 бали ($9 \cdot 2 = 16$ балів)	16
<i>Виконання розрахунково-графічної роботи</i> Оформлення пояснювальної записки – 4 бали Захист роботи – 10 балів	14
<i>Підсумковий контроль</i> Підсумкове оцінювання знань відбувається за тестовим завданням: 1 тест з 20 завдань	20
Усього	100

Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за 100-	Оцінка в ECTS	Значення оцінки ECTS	Критерії оцінювання	Рівень компетентості	Оцінка за національною шкалою
					іспит,

бальною шкалою					диференційований залік
90-100	A	відмінно	Студент виявляє особливі творчі здібності, вміє самостійно здобувати знання, без допомоги викладача знаходить та опрацьовує необхідну інформацію, вміє використовувати набуті знання і вміння для прийняття рішень у нестандартних ситуаціях, переконливо аргументує відповіді, самостійно розкриває власні обдарування і нахили	Високий (творчий)	відмінно
82-89	B	дуже добре	Студент вільно володіє вивченим обсягом матеріалу, застосовує його на практиці, вільно розв'язує вправи і задачі у стандартних ситуаціях, самостійно виправляє допущені помилки, кількість яких незначна	Достатній (конструктивно-варіативний)	добре
74-81	C	добре	Студент вміє зіставляти, узагальнювати, систематизувати інформацію під керівництвом викладача; в цілому самостійно застосовувати її на практиці; контролювати власну діяльність; виправляти помилки, серед яких є суттєві, добирати аргументи для підтвердження думок		
64-73	D	задовільно	Студент відтворює значну частину теоретичного матеріалу, виявляє знання і розуміння основних положень; з допомогою викладача може аналізувати навчальний матеріал, виправляти помилки, серед яких є значна кількість суттєвих	Середній (репродуктивний)	задовільно

60-63	Е	достатньо	Студент володіє навчальним матеріалом на рівні, вищому за початковий, значну частину його відтворює на репродуктивному рівні		
35-59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання семестрового контролю	Студент володіє матеріалом на рівні окремих фрагментів, що становлять незначну частину навчального матеріалу	Низький (рецептивно-продуктивний)	незадовільно
1-34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням залікового кредиту	Студент володіє матеріалом на рівні елементарного розпізнання і відтворення окремих фактів, елементів, об'єктів		

12. Методичне забезпечення

1. Методичні вказівки щодо виконання лабораторних робіт

Зілінський Ю. В, Юдіна А. Л. Методичні вказівки щодо виконання лабораторних робіт з навчальної дисципліни «Комп'ютерна логіка» для студентів денної та заочної форм навчання зі спеціальності 123 – «Комп'ютерна інженерія» освітнього рівня «Бакалавр» (Частина I) – Кременчук : КрНУ, 2024. – 31 с.

Юдіна А. Л. Методичні вказівки щодо виконання лабораторних робіт з навчальної дисципліни «Комп'ютерна логіка» для студентів денної та заочної форм навчання зі спеціальності 123 – «Комп'ютерна інженерія» освітнього рівня «Бакалавр» (Частина II) – Кременчук : КрНУ, 2024. – 56 с.

2. Методичні вказівки щодо виконання розрахунково-графічної роботи

Юдіна А. Л. Методичні вказівки щодо виконання розрахунково-графічної роботи з навчальної дисципліни «Комп'ютерна логіка» для студентів денної та заочної форм навчання зі спеціальності 123 – «Комп'ютерна інженерія» освітнього рівня «Бакалавр» – Кременчук : КрНУ, 2024. – 23 с.

13. Рекомендована література

Основна

1. Лупенко С. А. Комп'ютерна логіка. Навчальний посібник. / С. А. Лупенко, В.В. Пасічник, Є.В.Тиш. – Львів: Видавництво «Магнолія-2006», 2021. – 354 с.
2. Лахно В.А. Комп'ютерна логіка [навчальний посібник] / В.А.Лахно, Б.С. Гусєв, Д.Ю. Касаткін. – К.: вид-во КОМПРІНТ, 2018.– 422с.
3. Матвієнко М. П. Комп'ютерна логіка. Підручник. Вид. 2-ге перероб. та доп. – Київ : Видавництво Ліра-К, 2017. – 324 с.
4. Жабін В. І. Комп'ютерна логіка: Практикум [Електронний ресурс] : навч. посіб. для студ. спеціальності 123 «Комп'ютерні системи та мережі», спеціалізацій «Комп'ютерні системи та мережі» та «Технології програмування для комп'ютерних систем та мереж» / В. І. Жабін, І. А. Клименко, В. В. Ткаченко; КПІ ім. Ігоря Сікорського. – Електронні текстові данні (1 файл: 1,02 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2019. – 97с. [Режим доступу <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/29526>]
5. Рябенський В. М. Цифрова схемотехніка: Навч. посібник. / В. М. Рябенський, В. Я. Жуйков, В. Д. Гулий.— Львів: “Новий Світ-2000”, 2020. — 736 с.
6. Азаров О. Д. Комп'ютерна схемотехніка : підручник / [О. Д. Азаров, В. А. Гарнага, Я. М. Клятченко, В. П. Тарасенко]. – Вінниця : ВНТУ, 2018. – 230 с.
7. Биков М. М. Дискретний аналіз і теорія автоматів : навчальний посібник / М. М. Биков, В. Д. Черв'яков.—Суми : Сумський державний університет, 2016.—354 с.
8. Гавриленко С.Ю. Логіка дискретних автоматів: навч.-метод.посіб./ С.Ю. Гавриленко, А.М. Клименко, В.І. Носков. – Харків: НТУ “ХПІ”, 2014. – 129 с.
9. M. Morris Mano Digital Logic and Computer Design./ M.Morris Mano. – Publisher: Pearson, 2017. – 624 p.
10. R. Kapadia Introduction to Digital Logic Design. / R. Kapadia. – Publisher: Cognella Academic Publishing, 2015. – 232 p.

Додаткова

11. Журавчак Л.М. Практикум з комп'ютерної дискретної математики: навч. посібник / Л.М. Журавчак, Н.І. Мельникова, П.В. Сердюк. – Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2020. – 316 с.
12. Манзій О. С. Дискретна математика. Практикум. Навчальний посібник. / О. С. Манзій, І. Є. Тесак, І. І. Кавалець, Н. В. Чарковська. Львів : Видавництво Львівської політехніки, 2016. – 212 с.

13. NI Multisim™ User Manual [Електронний ресурс: Режим доступу https://www.physics.wisc.edu/courses/home/fall2020/321/MultiSim_docs/NI-Multisim_manual.pdf]
14. Перекрест А.Л., Вадурін К.О., Юдіна А.Л. Цифровий автомат як інструмент моделювання стану суспільства. Вісник Кременчуцького національного університету імені Михайла Остроградського. – Кременчук: КрНУ, 2023. – Випуск 3(140) – 52-61 с.

Інформаційні ресурси

1. Бібліотека Кременчуцького національного університету імені Михайла Остроградського, м. Кременчук, вул. Першотравнева, 20.
2. <https://www.geeksforgeeks.org/digital-electronics-logic-design-tutorials/>
3. <https://learn.sparkfun.com/tutorials/digital-logic/all>
4. <https://www.ni.com/pdf/manuals/374483d.pdf>
5. <http://download.ni.com/support/manuals/374485a.pdf>