МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ВІДОКРЕМЛЕНИЙ СТРУКТУРНИЙ ПІДРОЗДІЛ
«ФАХОВИЙ КОЛЕДЖ РАКЕТНО-КОСМІЧНОГО МАШИНОБУДУВАННЯ
ДНІПРОВСЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО УНІВЕРСИТЕТУ
ІМЕНІ ОЛЕСЯ ГОНЧАРА»

Циклова комісія *Комп'ютерної інженерії*

ЗАТВЕРДЖУЮ
Заступник директора
з навчальної роботи
_____ Світлана ЛАНСЬКА
« 9 » вересня 2026 р.

ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ (СИЛАБУС)

Комп'ютерна електроніка та схемотехніка

для здобувачів фахової передвищої освіти

освітньо-професійний ступінь	фаховий молодший бакалавр
галузь знань	12 Інформаційні технології
спеціальність	123 Комп'ютерна інженерія
освітньо-професійна програма	Обслуговування комп'ютерних систем і мереж
відділення	Комп'ютерної інженерії
група (-и)	КС-25-1
вид дисципліни	Обов'язкова

Розробник (-и) Георгій Станчиць - викладач спеціальних дисциплін вищої кваліфікаційної категорії

Програму розглянуто та ухвалено на засіданні циклової комісії
Комп'ютерної інженерії
_____ О. СТАРОСЕЛЬЦЕВА
(підпис) (ініціал та прізвище)
Протокол № 1 від « 31 » серпня 2026 року

УЗГОДЖЕНО із методистом відділення
_____ А. КОЗЕЛЬСЬКА
(підпис) (ініціал та прізвище)

Дніпро
2026 рік

АНОТАЦІЯ

Програма вивчення навчальної дисципліни «Комп'ютерна електроніка та схемотехніка» складена відповідно до освітньо-професійної програми профільної середньої освіти «Обслуговування комп'ютерних систем і мереж », для здобувачів фахової передвищої освіти спеціальності 123 Комп'ютерна інженерія освітньо-професійного ступеня фахового молодшого бакалавра.

Предмет вивчення: принципи і визначення комп'ютерної електроніки, структурні основи аналогової та цифрової схемотехніки, електронні компоненти та їх параметри; схемна реалізація простіших аналогових та цифрових пристроїв.

Міждисциплінарні зв'язки «Математика», ,«Фізика(розділ-електрика)», «Інформатика».

Програма навчальної дисципліни складається з таких змістових модулів:

Змістовий модуль 1 Основи комп'ютерної електроніки

Змістовий модуль 2 Основи комп'ютерної схемотехніки

1 ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Шифр за ОПП/ Назва	**ОК1.13/ Комп'ютерна електроніка та схемотехніка**
Загальна кількість годин	**120**
Кількість кредитів ECTS	**4**
Змістових модулів	**2**
Рік підготовки	**2-й**
Семестр	**4-й**
Лекції	**36 год.**
Практичні, семінарські	-год.
Лабораторні	**36 год.**
Самостійна робота	**48-год.**
Вид контролю	**Залік**
Покликання на електронний курс в Moodle	***https://moodle.krkm.dnu.edu.ua/course/view.php?id=30***
Контактна інформація викладача у корпоративному середовищі Google Workspace for Education	*Георгій Станчиць* ***Heorhii.Stanchyts@krkm.dnu.edu.ua***

2 МЕТА ТА ЗАВДАННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Мета: Метою викладання дисципліни «Комп’ютерна електроніка та схемотехніка» є засвоєння здобувачами фахової передвищої фізичних основ функціювання схемотехнічних компонентів, та основних вузлів аналогової та цифрової обчислювальної техніки, та придбання знань, вмінь і навичок, необхідних для самостійного використання при розв'язуванні задач, що виникають при проектуванні та створенні електронних пристроїв обчислювальної техніки.

Завдання - надання здобувачам фахової передвищої освіти уявлення про фізичні основи функціювання електронних компонентів та основних схем і вузлів аналогових та цифрових обчислювальних пристроїв.

Дисципліна забезпечує здобуття таких компетентностей згідно з ОПП:

Компоненти ОПП/ОП	Компетентності випускника
СК02.	Здатність застосовувати на практиці фундаментальні концепції, парадигми і основні принципи функціонування апаратних, програмних та інструментальних засобів комп’ютерної інженерії.
СК03.	Здатність вільно користуватись сучасними комп’ютерними та інформаційними технологіями, прикладними та спеціалізованими комп’ютерно-інтегрованими середовищами для розробки, впровадження та обслуговування апаратних та програмних засобів комп’ютерної інженерії.
СК08.	Здатність здійснювати організацію робочих місць з урахуванням вимог охорони праці, їх технічне оснащення, розміщення комп'ютерного устаткування, використання організаційних, технічних, алгоритмічних та інших методів і засобів захисту інформації.
СК10.	Здатність аргументувати вибір методів розв’язування спеціалізованих задач, критично оцінювати отримані результати, обґрунтовувати прийняті рішення.

Результати навчання за дисципліною відповідають результатам навчання освітніх компонентів ОПП :

Компоненти ОПП/ОП	Результати навчання
РН02.	Знати і розуміти теоретичні положення, що лежать в основі функціонування апаратних та програмних засобів комп’ютерної інженерії
РН06.	Тестувати, діагностувати та обслуговувати апаратні та програмні засоби комп’ютерної інженерії.
РН11	Ідентифікувати, класифікувати та описувати роботу програмно-технічних засобів комп’ютерної інженерії.

3 СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Назви змістових модулів і тем	Кількість навчальних годин					
	усього	аудиторні	з них			самостійна робота студентів
			лекції	практичні, семінарські заняття	лабораторні заняття	
Семестр IV						
Змістовий модуль 1 Основи комп'ютерної електроніки						
Тема 1.1 Логічні і арифметичні основи обчислювальної техніки	20	12	6		6	8
Тема 1.2 Елементна база та пристрої цифрової електроніки	50	30	16		14	20
Разом за змістовим модулем 1	***70***	***42***	***22***		***20***	***28***
Змістовий модуль 2 Основи комп'ютерної схемотехніки						
Тема 2.1 Цифрові комбінаційні пристрої	20	12	4		8	8
Тема 2.2 Послідовні цифрові пристрої	12	8	4		4	4
Тема 2.3 Мікросхеми пам'яті ЕОМ	6	4	2		2	2
Тема 2.4 Аналого-цифрові та цифро-аналогові перетворювачі	6	4	2		2	2
ОКР	6	2	2			4
Разом за змістовим модулем 2	***50***	***30***	***14***		***16***	***20***
Усього годин за семестр	**120**	**72**	**36**		**36**	**48**
Усього годин	**120**	**72**	**36**		**36**	**48**

4 ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

4.1 Аудиторні заняття

№ з/п	Назва змістових модулів, тем, зміст занять	Вид заняття	Кількість годин	Перелік навчально-методичної літератури
Змістовий модуль 1 Основи комп'ютерної електроніки				
Тема 1.1 Логічні і аріфметичні основи обчислювальної техніки				
1	Основні положення та означення комп'ютерної логіки. Логіка Буля. Логічні елементи. Логіка арифметичних операцій. Комп'ютерні коди: прямий, обернений і доповняльний	Тематична лекція	4	[1] с. 10–60 [4] с. 4–46
2	Лабораторна робота №1 Реалізація схем базових і універсальних логічних елементів відповідно до заданої таблиці істинності.	Лабораторне занятя	2	[8] с. 4–9
3	Лабораторна робота № 2 Вивчення логічних схем і функцій та їх реалізвція	Лабораторне заняття	2	[8] с. 10–15
4	Аналітичні та графо-аналітичні методи мінімізації булевих функцій	Тематична лекція	2	[1] с. 108–111
5	Лабораторна робота №3 Математичний апарат проектування схем дискретних пристроїв та синтез комбінаційних схем	Лабораторне заняття	2	[8] с. 16–18
Тема 1.2 Елементна база та пристрої цифрової електроніки				
7	Пасивні елементи	Тематична лекція	2	[6] с. 13–29 с. 78–82
8	Лабораторна робота №4 Пасивні елементи. Їх властивості та їх використання	Лабораторне заняття	2	[8] с. 19-27
9	Напівпровідникові прилади	Тематична лекція	4	[6] с. 30–77

10	Лабораторна робота №5 Напівпровідникові прилади	Лабораторне заняття	2	[8] с. 28-35
11	Джерела живлення та стабілізатори напруги.	Тематична лекція	2	[2] с. 170-182
12	Лабораторна робота №6 Джерела живлення та стабілізатори напруги.	Лабораторне заняття	2	[8] с. 36-41
13	Лабораторна робота №7 Вивчення реалізації логічних елементів та функцій на дискретних елементах	Лабораторне заняття	2	[8] с. 42-51
14	Підсилювачи. Транзисторні ключи. Генератори	Тематична лекція	4	[2] с. 82–127 с. 213-248 с. 158–160 с. 273-284
15	Лабораторна робота №8 Підсилювачі, транзисторні ключі та генератори.	Лабораторне заняття	2	[8] с. 52-63
16	Лабораторна робота №9 Вивчення аналогових обчислювальних схем на основі операційного підсилювача	Лабораторне заняття	2	[6] с. 54-58
17	Мікросхеми. Їх параметри. Маркування. Технологія виготовлення. Їх використання.	Тематична лекція	2	[6] с. 74–77
18	Тригери	Тематична лекція	2	[1] с. 234–255 [2] с. 250–256 [6] с. 122–124
19	Лабораторна робота №10 Тригери	Лабораторне заняття	2	[8] с. 64-70
Усього годин за змістовим модулем			***42***	
Змістовий модуль 2 Основи комп'ютерної схемотехніки				
Тема 2.1 Цифрові комбінаційні пристрої				
20	Цифрові комбінаційні пристрої	Тематична лекція	4	[10] с. 72–89 [11] с. 183 –208
21	Лабораторна робота №11 Дослідження роботи шифраторів і дешифраторів	Лабораторне заняття	2	[8] с. 71-75
22	Лабораторна робота №12 Дослідження роботи	Лабораторне заняття	2	[8] с. 76-80

	мультиплексора і демультиплексора			
23	Лабораторна робота №13 Дослідження роботи цифрового компаратора	Лабораторне заняття	2	[8] с. 81-84
24	Лабораторна робота №14 Дослідження роботи суматора і арифметико- логічного пристрою	Лабораторне заняття	2	[8] с. 85-90
Тема 2.2 Послідовні цифрові пристрої				
25	Послідовні цифрові пристрої	Тематична лекція	4	[7] с. 86–142 [9] с. 111–131 [10] с. 116–120 с.256 -286
26	Лабораторна робота №15 Дослідження регістрів	Лабораторне заняття	2	[8] с. 91-94
27	Лабораторна робота №16 Дослідження лічільників	Лабораторне заняття	2	[8] с. 95-99
Тема 2.3 Мікросхеми пам'яті ЕОМ				
28	Принципи побудови мікросхем пам'яті ЕОМ	Тематична лекція	2	[9] с. 201–239
29	Лабораторна робота №17 Принцип побудови і роботи накопичувача ОЗП	Лабораторне заняття	2	[8] с. 100-105
Тема 2.4 Аналого-цифрові та цифро-аналогові перетворювачі				
30	Аналого-цифрові та цифро-аналогові перетворювачі	Тематична лекція	2	[7] с. 198–254 [9] с. 179–197
31	Лабораторна робота №18 Принцип роботи аналого-цифрового та цифро-аналогового перетворювачів	Лабораторне заняття	2	[8] с. 106-112
32	ОКР*		2	
Усього годин за змістовим модулем			***30***	
Усього годин за семестр			**72**	
Усього годин			**72**	

4.2 Самостійна робота студента

4.2.1 Перелік тем для самостійного вивчення

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Основи роботи у середовищі пакету MULTISIM	4
	Разом	4

4.2.2 Розрахунок часу для самостійної роботи студента за видами

№ з/п	Вид роботи	Кількість годин
1	Опрацювання програмного матеріалу, що викладається на лекціях	12
2	Підготовка до лабораторних робіт	18
3	Підготовка до контрольних заходів	4
4	Підготовка до підсумкового контролю	10
	Разом	44

5 ОПИС МОДУЛЬНО-РЕЙТИНГОВОЇ СИСТЕМИ ОЦІНЮВАННЯ НАВЧАЛЬНИХ ДОСЯГНЕНЬ ЗДОБУВАЧІВ ОСВІТИ

Модульно-рейтингова система оцінювання навчальних досягнень здобувачів освіти з дисципліни передбачає наступні види контролю: участь розборі тем, що вивчаються на лекціях, виконання всього комплексу лабораторних робіт, виконання обов'язкової контрольної роботи, здачу заліку.

Рейтинговий показник з дисципліни «Комп'ютерна електроніка та схемотехніка» - це числова величина, яка дорівнює сумі набраних студентом балів під час вивчення та контролю знань з усіх модулів дисципліни за встановленою для даної дисципліни шкалою розподілу балів.

Програма навчальної дисципліни розрахована на один семестр і складається з двох змістових модулів:

Змістовий модуль 1. Основи комп'ютерної електроніки.

Змістовий модуль 2. Основи комп'ютерної схемотехніки.

Модульно-рейтингова система оцінювання навчальних досягнень студентів з дисципліни проводиться за накопичувальною системою балів.

У межах кожного змістовного модулю кількість балів розподіляється за різними видами навчальної діяльності та контролю знань студента.

5.1 РОЗПОДІЛ БАЛІВ, ЯКІ ОТРИМУЮТЬ СТУДЕНТИ

IV семестр

Поточне оцінювання, лабораторні та самостійна робота						ОКР	Залік	Сума
Змістовий модуль №1		Змістовий модуль № 2						
Т1	Т2	Т3	Т4	Т5	Т6	5	10	100
15	34	17	9	5	5			

Т1, Т2 ... Т6 – теми змістових модулів.
ОКР –обов'язкова контрольна робота

Підсумкова семестрова рейтингова оцінка визначається (в балах та за національною шкалою) на основі підсумкових модульних рейтингових оцінок, отриманих за засвоєння кожного з модулів.

Підсумкова семестрова рейтингова оцінка визначається (в балах та за національною шкалою) на основі підсумкових модульних рейтингових оцінок, отриманих за засвоєння кожного з модулів.

Залікова рейтингова оцінка складається з балів за результатами виконання залікових завдань, затверджених цикловою комісією. Студент має право не складати залік і отримати підсумкову рейтингову оцінку без заліку, якщо він виконав протягом семестру всі види навчальної роботи без порушення встановлених термінів і без перескладань і отримав позитивну (за національною шкалою) підсумкову рейтингову оцінку.

Рейтингова сума балів з навчальної дисципліни після складання модулів та підсумкового контролю виставляється як сума набраних студентом балів протягом семестру та балів набраних студентом на підсумковому контролі.

Якщо студент не відпрацював пропущені навчальні заняття, не виправив незадовільні оцінки, отримані на навчальних заняттях, не виконав завдання самостійної роботи та отримав менше, ніж на 60% від максимальної кількості балів, він вважається таким, що має академічну заборгованість за результатами поточного контролю.

Загальний порядок оцінювання знань студента за модульною системою, порядок розподілу балів, форми і види завдань, критерії оцінювання знань тощо доводяться викладачем до відома студентів на початку навчального семестру.

Результати поточно-модульного контролю виставляються в журналах обліку роботи студентів. У разі невиконання певних завдань поточного контролю з об'єктивних причин, студенти мають право, з дозволу викладача скласти їх до останнього заняття. Час і порядок складання визначає викладач.

6 СХЕМА ФОРМУВАННЯ ОЦІНКИ ТА КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ

6.1 ФОРМИ ОЦІНЮВАННЯ

Передбачено наступні види поточного контролю:

Поточний контроль

Форма оцінювання	Максимальна кількість балів
Лекції (розбір тем, що вивчається, спільно зі студентами)	11
Перевірка звітів лабораторних робіт(18 лабораторних робіт)	72
Опрацювання теми для самостійного вивчення	2
Перевірка ОКР	5
Максимальна кількість балів за поточне оцінювання	90

Семестровий контроль

Форма оцінювання	Максимальна кількість балів
Залік	10

6.2 КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ

Поточний контроль	
Бали до	**Критерій**
11	Студент приймає участь у розборі тем, що вивчаються на лекціях та володіє поданим на лекціях матеріалом, ясно і впевнено відповідає на. питання, розбирає нові та складні запропоновані йому випадки
8	Студент приймає участь у розборі тем, що вивчаються на лекціях та добре знає поданий на лекціях матеріал; вміє пояснити всі частини з початків, осягає взаємний їх зв'язок і легко застосовує засвоєний матеріал до звичайних випадків.
5	Студент приймає участь у розборі тем, що вивчаються на лекціях та знає поданий на лекціях матеріал; вміє застосовувати засвоєний матеріал до типових випадків.

Лабораторні роботи	
Бали(за 1 лаб)до	**Критерій**
4	Робота виконана повністю, відповідно до завдання
3	Робота виконана повністю, відповідно до завдання , але є деякі неточності та несуттєві помилки
2	Робота виконана не повністю, відповідно до завдання , є деякі неточності та несуттєві помилки
1	Робота виконана не повністю, відповідно до завдання і мають суттєві помилки
0	Робота не виконана

Обов'язкова контрольна робота(ОКР)

Бали до	Критерій
5	Робота виконана повністю, відповідно до завдання
4	Робота виконана повністю, відповідно до завдання , але є деякі неточності
3	Робота виконана повністю, відповідно до завдання , є деякі неточності та несуттєві помилки
2	Робота виконана не повністю, відповідно до завдання і має несуттєві помилки
1	Робота виконана не повністю, відповідно до завдання і має суттєві помилки
0	Робота не виконана

Опрацювання теми для самостійного вивчення

Бали(до)	Критерій
2	Конспект теми повний, логічно-послідовний
1	Конспект неповний або непослідовно розкриває зміст матеріалу теми.але в конспекті виділені основні положення теми.
0	Робота не виконана

Залік

Бали	Критерій
9-10	Відповідь на запитання повна
7-8	Відповідь на запитання повна, але є деякі неточності
5-6	Відповідь на запитання повна, є деякі неточності та несуттєві помилки
3-4	Відповідь на запитання повна, але є суттєві помилки
1-2	Відповідь на запитання не повна

Семестровий контроль

Бали	Критерій
до 11	Участь у розборі тем, що вивчаються на лекціях
до 72	Виконання всього комплексу лабораторних робіт
до 2	Опрацювання теми для самостійного вивчення
до 5	Виконання обов'язкової контрольної роботи
до 10	Здача заліку

ШКАЛА ВІДПОВІДНОСТІ ОЦІНЮВАННЯ: НАЦІОНАЛЬНА ТА ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		За 4-бальною шкалою	За 12-бальною шкалою
98-100	**A**	відмінно	12
94-97			11
90-93			10
85-89	**B**	добре	9
80-84	**BC**		8
74-79	**C**		7
70-73	**D**	задовільно	6
64-69	**DE**		5
60-63	**E**		4
35-59	**FX**	незадовільно	3
17-34	**F**		2
0-16			1

7 МЕТОДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

Складові навчально-методичного комплексу містять

1 Програму навчальної дисципліни (силабус);
2 Конспект лекцій;
2 Інструктивно-методичні матеріали до лабораторних занять;
3 Пакет завдань для проведення контрольних робіт (обов'язкової, та директорської);
4 *Методичні матеріали з впровадження модульно-рейтингової системи оцінювання навчальної діяльності здобувачів освіти з навчальної дисципліни;
5 *Критерії оцінювання навчальних досягнень здобувачів освіти за видами (участь у розборі тем, що вивчаються на лекціях,, лабораторні роботи, ОКР, тощо).

8 РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

Основна:

1. Матвієнко М.П. Комп’ютерна логіка. Навч. посібник для студ. К.: «Ліра-К», 2012. – 286 с

2 Новацький А.О. Комп’ютерна електроніка. Підручник для студентів спеціальності 126 «Інформаційні системи та технології» - К.: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2018. – 468 с.

3 Рябенький В.М., Жуйков В.Я., Гулий В.Д. Цифрова схемотехніка: Навч. посібник. – Львів: "Новий світ-2000", 2009. – 736 с.

4 Конспект лекцій з КЕС (частина1) , КРКМ, Дніпро, 2025,с.74.

5 Станчиц Г.Ю. Короткий конспект лекцій з логіки , КРКМ, Дніпро, 2025,с.8.

6 Конспект лекцій з КЕС (частина 2) , КРКМ, Дніпро, 2025,с.130.

7 Конспект лекцій з КЕС (частина 3) , КРКМ, Дніпро, 2025,с.259.

8 Станчиць Г.Ю. Лабораторний практикум з комп'ютерної електроніки і схемотехніки, Дніпро, 2025,с.118.

9 М.П. Бабич Комп’ютерна схемотехніка.[Текст]/ М.П. Бабич І.А.Жуков Київ, 2004 - 396 с. іл.

10.Матвієнко М.П. Комп’ютерна схемотехніка.[Текст]/ Матвієнко М.П. Розен В.П. Київ, 2016 - 192 с. іл.

11.Каганюк О.К. Комп’ютерна схемотехніка. .[Текст]/ .Каганюк О.К. Поліщук М.П. Луцк, 2016 - 235 с. іл.

12. Іваницький В.П. Конспект лекцій з дисципліни «Основи комп’ютерної електроніка». Навчальний електронний посібник. – Ужгород: УжНУ, 2021. – 93 с.

Додаткова:

1. Цифрова схемотехніка електронних систем. Підручник / В.І., Бойко, В.Я. Жуйков, А.А. Зорі, В.В. Багрій, В.М. Співак, Т.О. Терещенко. 3-те вид. допов. іпереробл.–К.:Вищашкола, 2010. – 426 с.

2.Є.З. Маланчук. Моделювання та аналіз цифрових схем. Підручник / Є.З. Маланчук, В.В. Макаренко, В.М.Співак, Г.Г. Власюк,А.В. Рудик. – Рівне: НУВГП, 2018. – 463 с. url:

3.Рябенький В.М., Жуйков В.Я., Гулий В.Д. Цифрова схемотехніка: Навч. посібник. – Львів: "Новий світ-2000", 2009. – 736 с.

4.Maini, Anil Kumar. Digital electronics : principles, devices, and applications / Anil Kumar Maini. – John Wiley & Sons Ltd, 2007.
741 p.

5 Бойко В.І., Гуржій А.М., Жуйков В.Я., Зорі А.А., Співак В.М. Основи технічної електроніки: книга 1. Підручник - К.: НТУ «КПІ», 2017 - 510 с.
6.Колонтаєвський Ю.П., Тугай Д. В. Методичні вказівки до самостійного навчання дисципліни «Комп'ютерна електроніка» – Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2017. – 26 с.
7. Матвієнко М.П. Розен В.П. Комп'ютерна схемотехніка., Київ, 2016, с.192
8 Каганюк О.К. Поліщук М.П. Комп'ютерна схемотехніка.,Луцк, 2016, с.235
9. М.П. Бабич І.А.Жуков Комп'ютерна схемотехніка., Київ, 2004, с.396
10 В.М.Бабенко Конспект лекцій з Комп'ютерної схемотехніки, Кам'янске, с.67
11 Digital Circuit Design and Computer Architecture...David. M. Harris, Sarah L. Harris. - New York: Elsevier. inc: Publishing house, 2015, p.1621
12 Electronic Circuits --- Handbook for Design and Applications Tietze, U., Schenk, Ch.2nd edition, 2008, 1544 pages, 1771 figures, with CD-ROM ISBN: 978-3-540-00429-5
13 The *Art* of Electronics. Front Cover. Paul *Horowitz*, Winfield *Hill*. Cambridge University Press, 2021 - Electronic *circuit design* - 1227 pages. Bibliographic ...
14. Electrodoc – загальний довідник з електроніки для мобільного телефона.
15. Electric sircuit study – сімулятор електронних схем для мобільного телефона.
16. Logic sircuit simulator - сімулятор цифрових схем для мобільного телефона.

9 ІНФОРМАЦІЙНІ РЕСУРСИ

Посилання	Зміст
https://www.youtube.com/watch?v=CKI9Yb61aWk	“Комп’ютерна логіка” Основи.- НТУУ, 2014
https://www.youtube.com/watch?v=w8sLBxqYnoA	Напівпровідникові прилади(«Фаховий коледж Чернівецького національного університету імені Юрія Федьковича»)
https://www.youtube.com/watch?v=xLJ3FfDOAec	Базові елементи цифровій електроніки («Фаховий коледж Чернівецького національного університету імені Юрія Федьковича»)
https://ela.kpi.ua/bitstream/123456789/26302/1/Pidruchnyk_Modeliuvannia_TsS_2018.pdf	Є.З. Маланчук. Моделювання та аналіз цифрових схем. Підручник / Є.З. Маланчук, В.В.Макаренко, В.М.Співак, Г.Г. Власюк,А.В. Рудик. – Рівне: НУВГП, 2018. – 463 с.
http://repository.kpi.kharkov.ua/handle/KhPI-Press/18457	Основи електроніки та мікропроцесорної техніки(НТУ "ХПІ")
http://ela.kpi.ua/handle/123456789/24730	Віртуальна цифрова лабораторія [Електронний ресурс] : методичні рекомендації до виконання віртуальних лабораторних робіт з курсу «Цифрова схемотехніка» / КПІ ім. Ігоря Сікорського ;уклад. В. В. Макаренко. – Електронні текстові данні (3 файли: 2,38 Мбайт; 1,69 Мбайт; 2,54Мбайт). – Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2018. – 136 с