

КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ ТАРАСА ШЕВЧЕНКА

Факультет радіофізики, електроніки та комп'ютерних систем

Кафедра комп'ютерної інженерії

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Заступник декана з навчальної роботи

_____ Наталія ГОРБОВЦОВА

« ____ » _____ 2023 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Комп'ютерна схемотехніка

-

для студентів

галузь знань	12 “Інформаційні технології”
спеціальність	123 “Комп'ютерна інженерія”
рівень вищої освіти	перший
освітня програма	Інженерія комп'ютерних систем і мереж
вид дисципліни	обов'язкова

Форма навчання	Денна
Навчальний рік	2023/2024
Семестр	4
Кількість кредитів ECTS	4
Мова викладання	українська
Форма заключного контролю	іспит

Викладач:

Юрій Бойко, кандидат фіз.-мат. наук, доцент кафедри комп'ютерної інженерії

Пролонговано: на 20__/20__ н. р. _____ (_____) « ____ » _____ 20__ р.

на 20__/20__ н. р. _____ (_____) « ____ » _____ 20__ р.

Розробник:

Юрій БОЙКО, кандидат фіз.-мат. наук, доцент кафедри комп'ютерної інженерії

«ЗАТВЕРДЖЕНО»

Завідувач кафедри комп'ютерної інженерії

_____ **Юрій БОЙКО**

Протокол № ____ від « ____ » _____ 2023 р.

Схвалено науково-методичною комісією факультету радіофізики, електроніки та комп'ютерних систем

Протокол №__ від «__» _____ 2023 р.

Голова науково-методичної комісії

Сергій РАДЧЕНКО

« ____ » _____ 2023 р.

ВСТУП

1. Мета дисципліни – надати студентам знання з принципів побудови електронних схем цифрових елементів і функціональних вузлів та їх використання в комп'ютерних системах. Сформувані практичні навички щодо оцінки технічного стану комп'ютерної техніки, розрахунків параметрів цифрових схем, аналізу умов функціонування та синтезу схем із заданими характеристиками, а також підготувати спеціалістів, які вміють використовувати сучасні типи комп'ютерів в умовах автоматизованого проектування; аналізувати, розраховувати, синтезувати та проектувати цифрові електронні пристрої, які використовуються в комп'ютерних системах.

2. Попередні вимоги до опанування або вибору навчальної дисципліни:

Навчальна дисципліна «Комп'ютерна схемотехніка» базується на циклі дисциплін професійної та практичної підготовки бакалавра, а саме: «Фізика», «Вища математика», «Теорія електричних та магнітних кіл», «Комп'ютерна електроніка».

Попередні вимоги:

студент повинен знати: основи вищої математики, основні закони, рівняння та співвідношення електричних кіл, основні рівняння та принципи роботи основні поняття теорії множин, алгебри логіки, комбінаторики та кодування, електротехнічну термінологію та позначення на схемах, принципи роботи електронних компонентів на рівні студента 2 курсу Київського національного університету імені Тараса Шевченка.

студент повинен вміти: аналізувати вирішувати диференціальні рівняння, які описують перехідні процеси в електричних ланцюгах, виконувати постановку та розв'язання задач синтезу та аналізу простих комбінаційних схем, виконувати аналіз та розрахунок електричних кіл, проводити вимірювання електричних величин, інсталиювати та користуватися програмами-емуляторами для моделювання електронних схем на рівні студента 2 курсу Київського національного університету імені Тараса Шевченка.

3. Анотація навчальної дисципліни:

Вивчення дисципліни «Комп'ютерна схемотехніка» дозволяє сформувати у студентів розуміння схемотехніки, як інструмента, який дозволяє вирішувати теоретичні та практичні завдання, пов'язані з їхньою майбутньою професійною діяльністю.

В процесі вивчення дисципліни студенти зрозуміють сутність таких технологій та питань. Явища і процеси, що відбуваються в електричних ланцюгах при проходженні цифрових сигналів. Особливості роботи цифрових компонентів електронних схем, їх основні характеристики та призначення. Технології побудови та покоління цифрових інтегральних схем. Особливості сумісної роботи мікросхем різних серій. Застосування логічних елементів при синтезі типових вузлів комп'ютерної техніки. Схемотехнічні рішення при взаємодії цифрових та аналогових систем. Типові схемотехнічні рішення комп'ютерних систем.

4. Завдання навчальної дисципліни (навчальні цілі):

1. Надати основні відомості курсу «Комп'ютерна схемотехніка», які складають важливу частину підготовки студентів за спеціальністю «Комп'ютерна інженерія».

2. Навчити застосовувати основні відомості курсу у професійній діяльності, розвивати у студентів аналітичне мислення та науковий підхід.

3. Навчити застосовувати отримані знання та уміння в моделюванні та розробці апаратної частини комп'ютерних систем.

Дисципліна спрямована на формування програмних компетентностей:

ЗК3. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК7. Вміння виявляти, ставити та вирішувати проблеми.

ФК5. Здатність використовувати засоби і системи автоматизації проектування до розроблення компонентів комп'ютерних систем та мереж, Інтернет додатків, кіберфізичних систем тощо.

ФК12. Здатність ідентифікувати, класифікувати та описувати роботу програмно-технічних засобів, комп'ютерних та кіберфізичних систем, мереж та їхніх компонентів шляхом використання аналітичних методів і методів моделювання.

ФК14. Здатність проектувати системи та їхні компоненти з урахуванням усіх аспектів їх життєвого циклу та поставленої задачі, включаючи створення, налаштування, експлуатацію, технічне обслуговування та утилізацію.

4. Результати навчання за дисципліною:

Результат навчання (1, знати; 2, вміти; 3, комунікація; 4, автономність та відповідальність)		Форми (та/або методи і технології) викладання і навчання	Методи оцінювання та пороговий критерій оцінювання (за необхідності)	Відсоток у підсумковій оцінці з дисципліни
Код	Результат навчання			
1	знати:	лекційні заняття	письмові модульні контрольні роботи	до 45
1.1	Роль та місце комп'ютерної схемотехніки в задачах проектування комп'ютерних систем.	лекція	МКР	5
1.2	Основні серії, технології виготовлення логічних цифрових ІМС, принципи роботи, параметри та характеристики, застосування.	лекція	МКР	8
1.3	Принципи роботи цифрових елементів і вузлів, які складають основу комп'ютерної техніки	лекція	МКР	8
1.4	Основні типи цифрових електронних пристроїв, аналіз принципів їх роботи, параметри, характеристики та застосування	лекція	МКР	8
1.5	Комп'ютеризовані засоби моделювання та розрахунку параметрів вузлів комп'ютерної техніки.	лекція	МКР	8
1.6	Особливості реалізації типових вузлів комп'ютерних систем.	лекція	МКР	8
2	вміти:	лекційні заняття	письмові модульні контрольні роботи	до 45
2.1	Читати принципіві схеми засобів комп'ютерної техніки.	Лекція, лабораторні роботи, СРС	МКР	5
2.2	Користуватися системами автоматизованого проектування для розрахунку та побудови схем.	лекція	МКР	15
2.3	Проводити розрахунки та моделювання необхідних параметрів вузлів комп'ютерної схемотехніки, використовувати в сумісній роботі базові логічні елементи різного типу.	лекція лабораторні роботи, СРС	МКР	15
2.4	Виконувати аргументований вибір елементної бази для синтезу схем, залежно від вимог до характеристик комп'ютерних систем.	лекція лабораторні роботи, СРС	МКР	10
3	комунікація:	лекційні заняття	письмові модульні контрольні роботи	до 5
3.1	Здатність грамотно будувати професійну комунікацію як в усній, так і письмовій формах українською мовою, розуміти технічну термінологію англійською мовою.	лекція, СРС	МКР	2
3.2	Використовувати сучасні засоби комунікацій для ефективного спілкування на професійному та соціальному рівнях.	лекція, СРС	МКР	3
4	автономія та відповідальність:	лекційні заняття	письмові модульні контрольні роботи	до 5
4.1	Здатність адаптуватись до нових ситуацій, обґрунтовувати, приймати та реалізовувати у межах компетенції рішення	лекція лабораторні роботи, СРС	МКР	5

6. Співвідношення результатів навчання дисципліни із програмними результатами навчання

Результати навчання дисципліни	Код												
	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	2.1	2.2	2.3	2.4	3.1	3.2	4.1
Програмні результати навчання (назва)													
ПРН2. Мати навички проведення експериментів, збирання даних та моделювання в комп'ютерних системах.	+				+			+	+				
ПРН7. Вміти розв'язувати задачі аналізу та синтезу засобів, характерних для спеціальності.			+	+				+		+			
ПРН9. Вміти застосовувати знання технічних характеристик, конструктивних особливостей, призначення і правил експлуатації програмно-технічних засобів комп'ютерних систем та мереж для вирішення технічних задач спеціальності.	+	+	+	+		+	+		+	+	+		
ПРН18. Використовувати інформаційні технології та для ефективного спілкування на професійному та соціальному рівнях.											+	+	
ПРН19. Здатність адаптуватись до нових ситуацій, обґрунтувати, приймати та реалізовувати у межах компетенції рішення.													+

7. Схема формування оцінки

7.1. Форми оцінювання

Рівень досягнення всіх запланованих результатів навчання визначається за результатами написання письмових контрольних робіт. Внесок результатів навчання у підсумкову оцінку, за умови їх опанування на належному рівні:

- результати навчання 1.1 – 1.6 [знання] – до 45 %;
- результат навчання 2.1 – 2.4 [вміння] – до 45%;
- результат навчання 3.1 – 3.2 [комунікація] – до 5%;
- результат навчання 4.1 [автономність та відповідальність] – до 5%;

Форми оцінювання:

- **семестрове оцінювання:** Навчальний семестр має два змістовні модулі. Після завершення лекцій №8 та №15 проводяться письмові модульні контрольні роботи. Упродовж семестру студентами виконується курсова робота яка захищається та оцінюється. До семестрового оцінювання входить оцінка за виконання лабораторних робіт.
- **підсумкове оцінювання (у формі іспиту):** форма іспиту – письмово-усна. Екзаменаційний білет складається з 2 питань, питання оцінюються по 20 балів. Всього за іспит можна отримати від 0 до 40 балів. Умовою досягнення позитивної оцінки за дисципліну є отримання не менш ніж 60 балів, оцінка за іспит не може бути меншою **24 бали**.
- **умови допуску до підсумкового іспиту:** умовою допуску до іспиту є отримання студентом сумарно не менше, ніж *критично-розрахунковий мінімум* за семестр. Студенти, які протягом семестру сумарно набрали меншу кількість балів, ніж критично-розрахунковий мінімум **36 балів**, для одержання допуску до іспиту обов'язково повинні написати додаткову контрольну роботу.

У випадку відсутності студента з поважних причин відпрацювання та перездачі модульних контрольних робіт здійснюються у відповідності до „Положення про організацію освітнього процесу у Київському національному університеті”.

7.2. Організація оцінювання;

Оцінювання за формами контролю:

Семестрова робота	Кількість балів	
	Min.	Max.
Модульна контрольна робота 1	6	10
Модульна контрольна робота 2	6	10
Лабораторні роботи	12	20
Курсова робота	12	20

Орієнтований графік оцінювання:

Форма оцінювання	Орієнтовний період для здійснення відповідної форми оцінювання
Модульна контрольна робота 1	квітень
Модульна контрольна робота 2	травень
Захист курсової роботи	травень
Підсумкове оцінювання лабораторних робіт	червень
Добір балів/додаткова контрольна робота	червень
Іспит	червень

Розрахунок балів, які отримують при успішній здачі іспиту:

Значення	Змістовні модулі	Лабораторні роботи	Курсова робота	Іспит	Підсумкова оцінка
Мінімум	12	12	12	24	60
Максимум	20	20	20	40	100

7.3. Шкала відповідності оцінок

Оцінка (за національною шкалою) / National grade	Рівень досягнень, % / Marks, %
Відмінно / Excellent	90-100%
Добре / Good	75-89%
Задовільно / Satisfactory	60-74%
Незадовільно / Fail	0-59%

8. Структура навчальної дисципліни. Тематичний план лекційних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин		
		Лекції	Лабораторні роботи	Самостійна робота
1	Загальна характеристика дисципліни. Цілі та завдання дисципліни. Зв'язки з іншими дисциплінами. Місце дисципліни в професійній діяльності фахівця. Особливості використання програмного забезпечення для лабораторних робіт.	2	4	2
2	Рекомендовані теми курсових робіт, їх характеристика та вимоги до змісту роботи.	2	–	2
3	Схемотехніка, її особливості і сфери застосування. Основні етапи розвитку елементної бази обчислювальної техніки	2	–	2
4	Імпульси їх класифікація, характеристики та параметри. Проходження імпульсів через RC-комірки. Напруга та струм у RC-комірках під дією одиночного стрибка.	2	2	2
5	Диференціююча (скорочуюча) та розділювальна RC-комірки. Реальні RC-комірки при дії імпульсів. Фіксатори рівня в диференціюючих RC-комірках. Інтегруючі RC-комірки.	2	4	2
6	Формувачі прямокутних імпульсів. Послідовні діодні обмежувачі Паралельні діодні обмежувачі. Транзисторний підсилювач-обмежувач	2	4	2
7	Рівні представлення цифрових пристроїв. Входи та виходи цифрових мікросхем. Основні позначення на схемах. Серії цифрових мікросхем.	2	2	2
8	Логічні елементи, які керуються потенціалом. Діодна логіка (ДЛ). Діодно-транзисторна логіка (ДТЛ). Транзисторно-транзисторна логіка (ТТЛ). Логічні елементи на МОН та КМОН-структурах. Сучасні серії логічних мікросхем їх схематичні реалізація.	2	2	2
9	Логічні рівні мікросхем. Особливості застосування мікросхем різних серій. Узгодження логічних рівнів різних серій ІМС.	2	2	2
10	Основи синтезу цифрових схем. Принципи мінімізації	2	–	2

11	Застосування інверторів (зміна полярності сигналу, фронту сигналу; буферизація; схеми генераторів прямокутних імпульсів; затримка сигналу). Повторювачі і буфери (збільшення навантажувальної здатності сигналу; двонаправлені лінії; мультиплексування сигналів).	2	2	2
12	Вузли на базі простих логічних елементів. (Схема дозволу / заборони. Змішування сигналів. Схеми співпадіння сигналів. Схеми інвертування сигналів. Формувачі коротких імпульсів. Селекція кодів. Формувачі коротких імпульсів).	2	2	2
13	Складні ЛЕ, їх використання у схемотехніці. Тригери Шмітта. Одновібратори та генератори.	2	2	2
14	Комбінаційні мікросхеми. (Параметри комбінаційних схем. Дешифратори. Шифратори. Мультиплексори і компаратори кодів).	2	2	2
15	Основні принципи перетворення сигналів. Цифро-аналогові перетворювачі. Аналогово-цифрове перетворення	2	2	2
	Курсова робота з комп'ютерної схемотехніки			30
Всього		30	30	60

Загальний обсяг **120** год., в тому числі:

Лекції **30** год.

Лабораторні роботи **30** год.

Самостійна робота **60** год.

9. Рекомендована література:

Додаткові джерела:

- [1] Соловей І. О. Інженерна графіка: схеми електричні / О. І. Соловей, О. С. Хмеленко. – К.: Кондор, 2005. – 187 с.
- [2] Строкань О.В. Комп'ютерна схемотехніка та архітектура комп'ютерів: [лабораторний практикум] / О.В. Строкань, С.М. Прийма, Ю.О. Литвин. – Мелітополь, 2019. – 186 с.
- [3] Цифрова схемотехніка: підручник / Л.Л. Верьовкін, М.В. Світанко, Є.М. Кісельов, С.Л. Хрипко. – Запоріжжя: Видавництво ЗДІА, 2016. – 214 с
- [4] Комп'ютерна схемотехніка та архітектура комп'ютера [Електронний ресурс]: лабораторний практикум для студентів напряму підготовки

6.050101 «Комп'ютерні науки» денної та заочної форм навчання / уклад.:
Н.І. Поворознюк, К.Є. Бобрівник. – К.: НУХТ, 2014. – 131 с.

Основні джерела:

- [1] Бабич М. П. Комп'ютерна схемотехніка/ М. П. Бабич, І.А. Жуков. – МК-Пресс , 2004. – 412 с.
- [2] Матвієнко М. П. Комп'ютерна схемотехніка/ М. П. Матвієнко, В.П. Розен, – Ліра-К , – 2014. –192 с.
- [3] Мікропроцесорна техніка : підручник / Ю. І. Якименко, Т. О. Терещенко та інш., за ред. Т. О. Терещенко. – К. : Вида. "Політехнік", 2003. – 440 с.
- [4] Цифрова схемотехніка: підручник / Л.Л. Верьовкін, М.В. Світанко, Є.М. Кісельов, С.Л. Хрипко. – Запоріжжя: Видавництво ЗДІА, – 2016. – 214 с
- [5] Борисенко О.А. Цифрова схемотехніка: підручник. Суми: СумДУ, 2016. – 200 с.
- [6] Воробйова О.М. Основи схемотехніки: підручник / О.М. Воробйова, В.Д. Іванченко. [2-ге вид.] Одеса: Фенікс, 2009. С. 279–289.
- [7] Колонтаєвський Ю.П., Сосков А.Г. Електроніка і мікросхемотехніка: підручник. [2-е вид.] / За ред. А.Г. Соскова. – К.: Каравелла, 2009. – 416 с
- [8] Комп'ютерна схемотехніка: Конспект лекцій / уклад. Л.А.Матвійчук. – Чернігів: ЧіБіП, 2017. – 156с.
(http://www.institut.cn.ua/uploads/files/m_14/Kompyuterna-shemotehnika-Konspekt-lekcy.pdf)
- [9] Схемотехніка електронних систем. У 3 кн. Кн. 3. Мікропроцесори та мікроконтролери: Підручник / В.І. Бойко, А.М. Гуржий, В.Я Жуйков та ін. – К.: Вища шк., 2004. – 399 с.
- [10] Приходько В. М. Комп'ютерна схемотехніка / В. М. Приходько, С. П. Євсєєв, К. В. Садовий. – Х. : Вид. ХНЕУ, 2011. – 299 с.