

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

Кафедра комп'ютерних систем, мереж та кібербезпеки

ЗАТВЕРДЖЕНО

Факультет інформаційних технологій
«___»_____2025 р.

**РОБОЧА ПРОГРАМА
НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
«КОМП'ЮТЕРНА СХЕМОТЕХНІКА»
(частина 1)**

Галузь знань	12 «Інформаційні технології»
Спеціальність	123 «Комп'ютерна інженерія»
Освітня програма	«Комп'ютерна інженерія»
Факультет	інформаційних технологій
Розробник:	Гусєв Б.С., доцент, к.т.н., доцент

Опис навчальної дисципліни «Комп'ютерна схемотехніка»

Навчальна дисципліна «Комп'ютерна схемотехніка» є обов'язковим компонентом освітньої програми «Комп'ютерна інженерія». Вивчення дисципліни забезпечує базову підготовку здобувачів вищої освіти в галузі теорії проектування апаратних складових комп'ютерів, ознайомлення студентів з логічними основами побудови апаратного забезпечення сучасних комп'ютерів; методами синтезу типових комп'ютерних пристроїв; засобами аналізу і синтезу функціональних операційних елементів та пристроїв сучасної цифрової апаратури; засобами проектування універсальних, функціонально-орієнтованих або спеціалізованих процесорів: методами організації функціонування керуючих пристроїв та операційних автоматів.

Галузь знань, спеціальність, освітня програма, освітній ступінь		
Освітній ступінь	Бакалавр	
Спеціальність	123 – Комп’ютерна інженерія	
Освітня програма	«Комп’ютерна інженерія»	
Характеристика навчальної дисципліни		
Вид	Обов’язкова	
Загальна кількість годин	150	
Кількість кредитів ECTS	5	
Кількість змістових модулів	2	
Курсовий проект (робота) (якщо є в робочому навчальному плані)	-	
Форма контролю	залік	
Показники навчальної дисципліни для денної та заочної форм здобуття вищої освіти		
	денна форма навчання	заочна форма навчання
Курс (рік підготовки)	2	
Семестр	3	
Лекційні заняття	30 год.	
Практичні, семінарські заняття	-	
Лабораторні заняття	45 год.	
Самостійна робота	75 год.	
Кількість тижневих аудиторних годин для денної форми навчання	5 год.	

1. Мета, компетентності та програмні результати навчальної дисципліни

Мета: теоретична та практична підготовка здобувачів вищої освіти до аналізу функціонування та розробки типових вузлів операційних автоматів комп'ютерних систем.

Набуття компетентностей:

Інтегральна компетентність (ІК): 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:

ЗК1. Здатність до абстрактного і системного мислення, аналізу та синтезу.

ЗК2. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

ЗК3. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК6. Навички міжособистісної взаємодії.

Спеціальні (фахові) компетентності:

СК5. Здатність використовувати засоби і системи автоматизації проектування до розроблення компонентів комп'ютерних систем та мереж, Інтернет додатків, кіберфізичних систем тощо.

СК13. Здатність вирішувати проблеми у галузі комп'ютерних та інформаційних технологій, визначати обмеження цих технологій.

СК14. Здатність проектувати системи та їхні компоненти з урахуванням усіх аспектів їх життєвого циклу та поставленої задачі, включаючи створення, налаштування, експлуатацію, технічне обслуговування та утилізацію.

Програмні результати навчання (ПРН)

ПРН1. Знати і розуміти наукові і математичні положення, що лежать в основі функціонування комп'ютерних засобів, систем та мереж

ПРН2. Мати навички проведення експериментів, збирання даних та моделювання в комп'ютерних системах.

ПРН7. Вміти застосовувати знання для розв'язування задач аналізу та синтезу засобів, характерних для спеціальності.

ПРН13. Вміти ідентифікувати, класифікувати та описувати роботу комп'ютерних систем та їх компонентів.

ПРН 15. Вміти виконувати експериментальні дослідження за професійною тематикою.

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

ПРН 21. Усвідомлювати необхідність навчання впродовж усього життя з метою поглиблення набутих та здобуття нових фахових знань, удосконалення креативного мислення.

2. Програма та структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин													
	денна форма							заочна форма						
	тижні	усього	у тому числі					усього	у тому числі					
			л	п	ла б	інд	с.р.			л	п	лаб	інд	с.р.
Модуль 1. Асинхронні і синхронні одноктактові тригерні схеми (ТС)														
Тема 1. Об'єкт, предмет, зміст, завдання та структура курсу. Асинхронні тригерні схеми	1-3	29	6		8		15							
Тема 2. RS-тригери з комбінованим керуванням	4,5	27	4		8		15							
Тема 3. Синхронні одноктактові тригерні схеми	6,7	19	4		4		11							
Разом за модулем 1		75	14		20		41							
Модуль 2. Двотактні тригерні схеми і ТС з динамічним керуванням. Регістри.														
Тема 1. Двотактові ТС та ТС з динамічним керуванням	8-11	36	8		12		16							
Тема 2. Синтез ТС на базі ТС	12	15	2		6		7							
Тема 3. Синтез регістрових схем на базі тригерів	13-15	24	6		7		11							
Разом за модулем 2		75	16		25		34							
Усього годин		150	30		45		75							

3. Теми лекцій

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Об'єкт, предмет, зміст, завдання та структура курсу. Асинхронні тригерні схеми з прямим керуванням	4
2	Асинхронні тригерні схеми з інверсним керуванням	2
3	RS-тригери з комбінованим керуванням	4
4	Синхронні одноктактові тригерні схеми	4
5	Двотактові ТС	6
6	ТС з динамічним керуванням	2
7	Синтез ТС на базі ТС	2
8	Синтез регістрових схем з керованою синхронізацією на базі тригерів	4
9	Синтез регістрових схем з некерованою синхронізацією на базі тригерів	2
	Усього	30

4. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Вивчення устрою і органів керування навчально-лабораторного стенда TRIGGER	2
2	Дослідження асинхронних одноктактих тригерних схем з прямим керуванням	4
3	Дослідження асинхронних одноктактих тригерних схем з інверсним керуванням	2
4	Дослідження асинхронних RS-тригерів з комбінованим керуванням на базі RS-тригера з прямим керуванням	4
5	Дослідження асинхронних RS-тригерів з комбінованим керуванням на базі RS-тригера з прямим керуванням	4
6	Дослідження синхронних одноктактих тригерних схем	4
7	Дослідження двоступеневого D-тригера	2
8	Дослідження двоступеневих RCS-тригерів	4
9	Дослідження двоступеневих JK- тригерів	4
10	Дослідження двоступеневих T-тригерів	2
11	Дослідження тригерних схем на базі типових тригерів	6
12	Дослідження багатофункціональних регістрів з керованою синхронізацією на базі тригерів	4
13	Дослідження багатофункціональних регістрів з некерованою синхронізацією на базі тригерів	3
	Всього	45

5. Теми самостійної роботи

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Вивчення устрою і органів керування навчально-лабораторного стенда TRIGGER	4
2	Дослідження асинхронних одноктактих тригерних схем з прямим керуванням	6
3	Дослідження асинхронних одноктактих тригерних схем з інверсним керуванням	5
4	Дослідження асинхронних RS-тригерів з комбінованим керуванням на базі RS-тригера з прямим керуванням	8
5	Дослідження асинхронних RS-тригерів з комбінованим керуванням на базі RS-тригера з прямим керуванням	7
6	Дослідження синхронних одноктактих тригерних схем	11
7	Дослідження двоступеневого D-тригера	4
8	Дослідження двоступеневих RCS-тригерів	4
9	Дослідження двоступеневих JK-тригерів	6
10	Дослідження двоступеневих T-тригерів	2
11	Дослідження тригерних схем на базі типових тригерів	7
12	Дослідження багатофункціональних регістрів з керованою синхронізацією на базі тригерів	7
13	Дослідження багатофункціональних регістрів з некерованою синхронізацією на базі тригерів	4
	Всього	75

Самостійна робота студентів передбачає:

- систематичне вивчення лекційного матеріалу і навчальної літератури, що рекомендуються;
- сумлінну підготовку до лабораторних занять;
- вчасне і якісне оформлення звітів про лабораторні роботи.

Систематичний контроль за самостійною роботою студентів і якістю засвоєння ними поточного навчального матеріалу передбачає:

- перевірку на лабораторних роботах підготовки до виконання роботи;
- вивчення літератури, що рекомендувалася, та конспекту лекцій;
- оформлення звітів з лабораторних робіт.

6. Методи та засоби діагностики результатів навчання:

- залік;
- захист звітів з лабораторних робіт.

7. Методи навчання:

- словесний метод (лекція, співбесіда тощо);
- практичний метод (лабораторні заняття): виконання лабораторних робіт з використанням наочних технічних засобів навчання у вигляді систем моделювання за допомогою інженерних пакетів проектування цифрових пристроїв;
- метод командної роботи;
- наочний метод (метод ілюстрацій, метод демонстрацій);
- робота з навчально-методичною літературою;
- відеометод (дистанційні, мультимедійні);
- самостійна робота (вивчення теоретичного матеріалу, виконання індивідуальних завдань).

Поточний контроль знань студентів проводиться:

- на лабораторних роботах оцінюється підготовка до роботи, обсяг її виконання, результати захисту звіту;
- на лекційних заняттях виконується вибіркове опитування студентів.

8. Оцінювання результатів навчання.

Оцінювання знань здобувача вищої освіти відбувається за 100-бальною шкалою і переводиться в національну оцінку згідно чинного «Положення про екзамени та заліки у НУБіП України»

8.1. Розподіл балів за видами навчальної діяльності

Вид навчальної діяльності	Результати навчання	Оцінювання
Модуль 1. Асинхронні і синхронні одноктактові тригерні схеми (ТС)		
Лабораторна робота 1. Вивчення устрою і органів керування навчально-лабораторного стенда TRIGGER	ПРН 1, 2, 7, 13, 15, 16, 21. У тому числі для дослідження типових вузлів комп'ютерних систем знати: тенденції розвитку науки та техніки в галузі проектування апаратних засобів; актуальні проблеми теорії побудовання комп'ютерів; основні терміни та визначення; принципи побудови та функціонування апаратних засобів; проведення порівняльного аналізу характеристик цифрових пристроїв; методи пошуку оптимальних рішень; математичні методи розв'язання задач, в тому числі і формалізованих методів, орієнтованих на використання комп'ютерів;	10
Самостійна робота з підготовки до лабораторної роботи 1		
Лабораторна робота 2. Дослідження асинхронних одноктактових тригерних схем з прямим керуванням	вміти: виконувати розробку граф-схем алгоритмів, структурних схем операційних автоматів, синтез типових функціональних вузлів комп'ютерів, аналізувати та визначати статичні та динамічні параметри функціональних вузлів, орієнтуватися в різноманітних комплексах ІС і особливостях їх використання; ставити завдання, давати порівняльну характеристику різних варіантів рішень на етапах розробки цифрових пристроїв; оформляти прийняте технічне рішення у вигляді комплексу технічної документації; враховувати технологічні, ергономічні та естетичні фактори при розробці систем; проводити об'єктивний аналіз ефективності прийнятих технічних рішень; розробляти функціональні схеми пристроїв комп'ютера, виконувати порівняльну оцінку різних структур пристроїв із врахуванням особливостей елементної бази та оптимізаційних вимог відповідно до заданих критеріїв ефективності; працювати з технічною літературою, довідниками, стандартами, технічною документацією.	15
Самостійна робота з підготовки до лабораторної роботи 2		
Лабораторна робота 3. Дослідження асинхронних одноктактових тригерних схем з інверсним керуванням		15
Самостійна робота з підготовки до лабораторної роботи 3		
Лабораторна робота 4. Дослідження асинхронних RS-тригерів з комбінованим керуванням на базі RS-тригера з прямим керуванням		20
Самостійна робота з підготовки до лабораторної роботи 4		
Лабораторна робота 5. Дослідження асинхронних RS-тригерів з комбінованим керуванням на базі RS-тригера з прямим керуванням		20
Самостійна робота з підготовки до лабораторної роботи 5		
Лабораторна робота 6. Дослідження синхронних одноктактових тригерних схем		20
Самостійна робота з підготовки до лабораторної роботи 6		
Всього за модулем 1		100
Модуль 2. Двотактні тригерні схеми і ТС з динамічним керуванням. Регістри.		
Лабораторна робота 7. Дослідження двоступеневого D-тригера	ПРН 1, 2, 7, 13, 15, 16, 21. У тому числі для дослідження типових вузлів комп'ютерних систем знати: тенденції розвитку науки та техніки в галузі проектування апаратних засобів; актуальні проблеми теорії побудовання комп'ютерів; основні терміни та визначення; принципи побудови та функціонування апаратних засобів; проведення порівняльного аналізу характеристик цифрових пристроїв; методи пошуку оптимальних рішень; математичні методи розв'язання задач, в тому числі і формалізованих методів, орієнтованих на використання комп'ютерів;	10
Самостійна робота з підготовки до лабораторної роботи 7		
Лабораторна робота 8. Дослідження двоступених RCS-тригерів		20
Самостійна робота з підготовки до лабораторної роботи 8		
Лабораторна робота 9. Дослідження двоступених JK- тригерів		20
Самостійна робота з підготовки до лабораторної роботи 9		
Лабораторна робота 10. Дослідження двоступених T-тригерів		10
Самостійна робота з підготовки до лабораторної роботи 10		

Вид навчальної діяльності	Результати навчання	Оцінювання
Лабораторна робота 11. Дослідження тригерних схем на базі типових тригерів	параметри функціональних вузлів, орієнтуватися в різноманітних комплексах ІС і особливостях їх використання; ставити завдання, давати порівняльну характеристику різних варіантів рішень на етапах розробки цифрових пристроїв; оформляти прийняте технічне рішення у вигляді комплексу технічної документації; враховувати технологічні, ергономічні та естетичні фактори при розробці систем; проводити об'єктивний аналіз ефективності прийнятих технічних рішень; розробляти функціональні схеми пристроїв комп'ютера, виконувати порівняльну оцінку різних структур пристроїв із врахуванням особливостей елементної бази та оптимізаційних вимог відповідно до заданих критеріїв ефективності; працювати з технічною літературою, довідниками, стандартами, технічною документацією.	15
Самостійна робота з підготовки до лабораторної роботи 11		15
Лабораторна робота 12. Дослідження багатофункціональних регістрів з керованою синхронізацією на базі тригерів	10	
Самостійна робота з підготовки до лабораторної роботи 12		100
Лабораторна робота 13. Дослідження багатофункціональних регістрів з некерованою синхронізацією на базі тригерів		
Самостійна робота з підготовки до лабораторної роботи 13		
Всього за модулем 2		
Навчальна робота	(M1 + M2)/2*0,7 ≤ 70	
Залік	30	
Всього за курс	(Навчальна робота + екзамен) ≤ 100	

Самостійна робота з підготовки до лабораторної роботи передбачає вивчення лекційного матеріалу, підготовку до виконання лабораторної роботи, підготовку звітів з лабораторної роботи.

8.2. Шкала оцінювання знань здобувача вищої освіти

Рейтинг здобувача вищої освіти, бали	Оцінка за національною системою (екзамени/заліки)
90-100	відмінно
74-89	добре
60-73	задовільно
0-59	незадовільно

8.3. Політика оцінювання

Політика щодо дедлайнів та перескладання:	Дедлайни визначені в ЕНК. Роботи, які здаються з порушенням термінів без поважних причин, оцінюються на нижчу оцінку.
Політика щодо академічної доброчесності:	Списування під час самостійних робіт, тестування та екзаменів заборонені (в т.ч. з використанням мобільних пристроїв).
Політика щодо відвідування:	Відвідування занять є обов'язковим. За об'єктивних причин (наприклад, хвороба, міжнародне стажування) навчання може відбуватись індивідуально (в дистанційній on-line формі за погодженням з деканом факультету відповідно до графіку ліквідації заборгованостей після закінчення дії об'єктивних причин).

9. Навчально-методичне забезпечення

1. Електронний навчальний курс навчальної дисципліни

<https://elearn.nubip.edu.ua/course/view.php?id=650>

2. Комп'ютерна логіка та схемотехніка [навчальний посібник] / В.В.Лапко, Б.С.Гусєв, Д.Ю. Касаткін, В.В. Смолій, А.І. Блозва, Т.Ю. Осипова, Ю.В. Матус, Я.А. Савицька // - К.: НУБіП України, 2017.- 291с.

3. Комп'ютерна схемотехніка (частина 1) [навчальний посібник] / Б.С.Гусєв, Д.Ю. Касаткін, Т.Ю. Осипова // - К.: НУБіП України, 2022.- 264с.

4. Комп'ютерна схемотехніка (частина 2) [навчальний посібник] / Б.С.Гусєв, О.Є.Коваленко, С.М.Волошин, Є.В.Нікітенко, В.В.Матієвський // - К.: НУБіП України, 2023.- 332с.

5. Методичні вказівки до самостійної роботи студентів з курсу «Комп'ютерна схемотехніка» / Укл. Б.С.Гусєв. - Київ, НУБіП, 2021, 61с.

6. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з курсу «Комп'ютерна схемотехніка» з використанням навчально-лабораторних стендів TRIGGER і LOGIC (частина 1) / Укладач Б.С.Гусєв. – Київ, НУБіП, 2022, 114с.

7. Конспект лекцій з курсу «Комп'ютерна схемотехніка» / Укладач Б.С.Гусєв. – Київ, НУБіП, 2022, 70с.

8. Відео до лабораторної роботи №1

<https://www.youtube.com/watch?v=kKBYfLkrxzw>

9. Відео до лабораторної роботи №2

<https://www.youtube.com/watch?v=bNz8JdwTGPA>

10. Відео до лабораторної роботи №3

<https://www.youtube.com/watch?v=BSorUX2nh08>

11. Відео до лабораторної роботи №4

<https://www.youtube.com/watch?v=OdrjcCe0oVw>

12. Відео до лабораторної роботи №5

<https://www.youtube.com/watch?v=lWi-5byTHTI>

13. Відео до лабораторної роботи №6

<https://www.youtube.com/watch?v=OGwDHFymn7U>

14. Відео до лабораторної роботи №7

https://www.youtube.com/watch?v=fhB3_sgNcR0

15. Відео до лабораторної роботи №8

<https://www.youtube.com/watch?v=h-MLLKSaEjA>

16. Відео до лабораторної роботи №9

<https://www.youtube.com/watch?v=HG53F5OwiPg>

17. Відео до лабораторної роботи №10

<http://youtube.com/watch?v=axRD9HhvF4A>

18. Відео до лабораторної роботи №12

<https://www.youtube.com/watch?v=5HJU7OYcABw>

Рекомендовані джерела інформації

1. Бабич М.П., Жуков І.А. Комп'ютерна схемотехніка. Підручник для ВУЗів МК-Пресс 412с. 2004р.

2. Жабін В.І., Жуков І.А., Клименко І.А., Ткаченко В.В. Прикладна теорія цифрових автоматів. Навчальний посібник. Київ, Національний авіаційний університет, 2007р., 363с.

3. <https://www.ti.com>

4. <https://datasheetspdf.com>