

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

Кафедра комп'ютерних систем, мереж та кібербезпеки

ЗАТВЕРДЖЕНО

Факультет інформаційних технологій

«____» _____ 2025 р.

**РОБОЧА ПРОГРАМА
НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
«КОМПОНЕНТНА БАЗА ТА СХЕМОТЕХНІКА
В СИСТЕМАХ ЗАХИСТУ ІНФОРМАЦІЇ»
(частина 1)**

Галузь знань	12 «Інформаційні технології»
Спеціальність	125 «Кібербезпека та захист інформації»
Освітня програма	«Кібербезпека»
Факультет	інформаційних технологій
Розробник:	Гусєв Б.С., доцент, к.т.н., доцент

Київ – 2025р.

Опис навчальної дисципліни

«Компонентна база та схемотехніка в системах захисту інформації»

Навчальна дисципліна «Компонентна база та схемотехніка в системах захисту інформації» є обов'язковим компонентом освітньої програми «Кібербезпека». Вивчення дисципліни забезпечує базову підготовку здобувачів вищої освіти в галузі теорії проектування апаратних складових комп'ютерів та систем захисту інформації, ознайомлення студентів з логічними основами побудови апаратного забезпечення сучасних комп'ютерних систем, 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	125 – Кібербезпека та захист інформації	
Освітня програма	«Кібербезпека»	
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
Рік підготовки	2	
Семестр	3	
Лекційні заняття	30 год.	
Практичні, семінарські заняття	-	
Лабораторні заняття	30 год.	
Самостійна робота	90 год.	
Індивідуальні завдання	-	-
Кількість тижневих аудиторних годин для денної форми навчання	4 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 в галузі забезпечення інформаційної безпеки та\або кібербезпеки, що характеризується комплексністю та неповною визначеністю умов.

Загальні компетентності:

КЗ1. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

КЗ9. Здатність до абстрактного і системного мислення, аналізу та синтезу.

Спеціальні (фахові) компетентності:

СКЗ. Здатність до використання програмних та програмно-апаратних комплексів засобів захисту інформації в інформаційно-телекомунікаційних (автоматизованих) системах.

СК6. Здатність відновлювати штатне функціонування інформаційних, інформаційно-телекомунікаційних (автоматизованих) систем після реалізації загроз, здійснення кібератак, збоїв та відмов різних класів та походження.

СК7. Здатність впроваджувати та забезпечувати функціонування комплексних систем захисту інформації (комплекси нормативно-правових, організаційних та технічних засобів і методів, процедур, практичних прийомів та ін.).

СК13. Здатність розробляти апаратне, алгоритмічне та програмне забезпечення, компоненти комп'ютерних систем захисту інформації.

Програмні результати навчання (ПРН)

ПРН10. Виконувати аналіз та декомпозицію інформаційно-телекомунікаційних систем.

ПРН17. Забезпечувати процеси захисту та функціонування інформаційно-телекомунікаційних (автоматизованих) систем на основі практик, навичок та знань, щодо структурних (структурно-логічних) схем, топології мережі, сучасних архітектур та моделей захисту електронних інформаційних ресурсів з відображенням взаємозв'язків та інформаційних потоків, процесів для внутрішніх і віддалених компонент.

ПРН37. Вимірювати параметри небезпечних та завадових сигналів під час інструментального контролю процесів захисту інформації та визначати ефективність захисту інформації від витоку технічними каналами відповідно до вимог нормативних документів системи технічного захисту інформації.

ПРН38. Інтерпретувати результати проведення спеціальних вимірювань з використанням технічних засобів, контролю характеристик інформаційно-телекомунікаційних систем відповідно до вимог нормативних документів системи технічного захисту інформації.

ПРН56. Вміти застосовувати знання для розв'язування задач аналізу та синтезу засобів, характерних для систем захисту інформації.

2. Програма та структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин												
	денна форма							заочна форма					
	тижні	усьог о	у тому числі					усього	у тому числі				
			л	п	лаб	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	28	6		6		16						
Тема 2. RS-тригери з комбінованим керуванням	4,5	24	4		4		16						
Тема 3. Синхронні одноктактові тригерні схеми	6,7	23	4		4		15						
Разом за модулем 1		75	14		14		47						
Модуль 2. Двотактні тригерні схеми і ТС з динамічним керуванням. Регістри.													
Тема 1. Двотактові ТС та ТС з динамічним керуванням	8-11	38	8		8		22						
Тема 2. Синтез ТС на базі ТС	12	12	2		4		6						
Тема 3. Синтез регістрових схем на базі тригерів	13-15	25	6		4		15						
Разом за модулем 2		75	16		16		43						
Усього годин		150	30		30		90						

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	2
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	2
5	Дослідження асинхронних RS-тригерів з комбінованим керуванням на базі RS-тригера з прямим керуванням	2
6	Дослідження синхронних одноктактих тригерних схем	4
7	Дослідження двоступеневого D-тригера	2
8	Дослідження двоступеневих RCS-тригерів	2
9	Дослідження двоступеневих JK- тригерів	2
10	Дослідження двоступеневих T-тригерів	2
11	Дослідження тригерних схем на базі типових тригерів	4
12	Дослідження багатофункціональних регістрів з керованою синхронізацією на базі тригерів	2
13	Дослідження багатофункціональних регістрів з некерованою синхронізацією на базі тригерів	2
	Всього	30

5. Теми самостійної роботи

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Вивчення устрою і органів керування навчально-лабораторного стенда TRIGGER	6
2	Дослідження асинхронних одноктактичних тригерних схем з прямим керуванням	6
3	Дослідження асинхронних одноктактичних тригерних схем з інверсним керуванням	4
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	8
6	Дослідження синхронних одноктактичних тригерних схем	15
7	Дослідження двоступеневого D-тригера	6
8	Дослідження двоступеневих RCS-тригерів	6
9	Дослідження двоступеневих JK-тригерів	6
10	Дослідження двоступеневих T-тригерів	4
11	Дослідження тригерних схем на базі типових тригерів	6
12	Дослідження багатофункціональних регістрів з керованою синхронізацією на базі тригерів	9
13	Дослідження багатофункціональних регістрів з некерованою синхронізацією на базі тригерів	6
	Всього	90

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 10, 17, 37, 38, 56. У тому числі для дослідження типових вузлів комп'ютерних систем знати: тенденції розвитку науки та техніки в галузі проектування апаратних засобів; актуальні проблеми теорії побудування 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 IC 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 10, 17, 37, 38, 56. У тому числі для дослідження типових вузлів комп'ютерних систем	10

Вид навчальної діяльності	Результати навчання	Оцінювання
Самостійна робота з підготовки до лабораторної роботи 7	знати: тенденції розвитку науки та техніки в галузі проектування апаратних засобів; актуальні проблеми теорії побудування 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;	
Лабораторна робота 8. Дослідження двоступеневих RCS-тригерів		20
Самостійна робота з підготовки до лабораторної роботи 8	знати: тенденції розвитку науки та техніки в галузі проектування апаратних засобів; актуальні проблеми теорії побудування 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;	
Лабораторна робота 9. Дослідження двоступеневих JK- тригерів		20
Самостійна робота з підготовки до лабораторної роботи 9	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.	
Лабораторна робота 10. Дослідження двоступеневих Т-тригерів		10
Самостійна робота з підготовки до лабораторної роботи 10	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.	
Лабораторна робота 11. Дослідження тригерних схем на базі типових тригерів		15
Самостійна робота з підготовки до лабораторної роботи 11	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.	
Лабораторна робота 12. Дослідження багатофункціональних регістрів з керованою синхронізацією на базі тригерів		15
Самостійна робота з підготовки до лабораторної роботи 12	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.	
Лабораторна робота 13. Дослідження багатофункціональних регістрів з некерованою синхронізацією на базі тригерів		10
Самостійна робота з підготовки до лабораторної роботи 13		
Всього за модулем 2		100
Навчальна робота	$(M1 + M2)/2 \cdot 0,7 \leq 70$	
Залік	30	
Всього за курс	$(\text{Навчальна робота} + \text{екзамен}) \leq 100$	

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=4023>

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 «Компонентна база та схемотехніка в системах захисту інформації» / Укл. Б.С.Гусєв. - Київ, НУБіП, 2021, 61с.

6. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з курсу «Компонентна база та схемотехніка в системах захисту інформації» з використанням навчально-лабораторних стендів TRIGGER і LOGIC (частина 1) / Укладач Б.С.Гусєв. – Київ, НУБіП, 2022, 114с.

7. Конспект лекцій з курсу "Компонентна база та схемотехніка в системах захисту інформації" / 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>

10. Рекомендовані джерела інформації

1. Баби́ч 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>