

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**  
**Волинський національний університет імені Лесі Українки**  
**Факультет інформаційних технологій і математики**  
**Кафедра комп'ютерних наук та кібербезпеки**

## **СИЛАБУС**

**нормативного освітнього компонента**  
**СХЕМОТЕХНІКА ПРИСТРОЇВ ТЕХНІЧНОГО ЗАХИСТУ ІНФОРМАЦІЇ**  
**Підготовки першого (бакалаврського) рівня вищої освіти**  
**Спеціальності 125 Кібербезпека та захист інформації**  
**Освітньо-професійної програми Кібербезпека та захист інформації**

Луцьк 2023

**Силабус нормативного освітнього компонента «Схемотехніка пристроїв технічного захисту інформації»** підготовки бакалавра, галузі знань 12 Інформаційні технології, спеціальності 125 Кібербезпека та захист інформації, за освітньою програмою Кібербезпека та захист інформації.

**Розробник:** Новосад Олексій Володимирович, доцент кафедри комп'ютерних наук та кібербезпеки, к. ф.-м. н.

**Погоджено**

Гарант освітньо-професійної програми:



Глинчук Л.Я.

**Силабус освітнього компонента затверджено на засіданні кафедри комп'ютерних наук та кібербезпеки**

протокол № 2 від 28.09.2023 р.

Завідувач

кафедри:



Гришанович Т. О.

## I. Опис освітнього компонента

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, освітньо-професійна програма, освітній ступінь	Характеристика навчальної дисципліни
Денна форма навчання	Галузь знань 12 Інформаційні технології, спеціальність 125 Кібербезпека та захист інформації, освітньо-професійна програма Кібербезпека та захист інформації освітній рівень бакалавр.	Нормативна
Кількість годин/кредитів 120/4		Рік навчання 2
		Семестр 4-й
ІНДЗ: немає		Лекції 44 год.
		Практичні роботи 16
		Лабораторні 30 год.
		Самостійна робота 22 год.
Консультації 8 год.		
Форма контролю: екзамен		
Мова викладання	Українська	

## II. Інформація про викладача

ППП: Новосад Олексій Володимирович

Науковий ступінь: кандидат фіз.-мат. наук

Вчене звання: доцент

Посада: доцент кафедри комп'ютерних наук та кібербезпеки

Контактна інформація: тел. 0669348463, e-mail: novosad.oleksiy@vnu.edu.ua

Дні занять: <http://94.130.69.82/cgi-bin/timetable.cgi>

## III. Опис освітнього компонента

### 1. Анотація освітнього компонента

Освітній компонент «Схемотехніка пристроїв технічного захисту інформації» в системі підготовки здобувачів освіти бакалаврського рівня спеціальності 125 «Кібербезпека» відіграє роль однієї з основних дисциплін. Освітній компонент забезпечує знання із основ проектування та розробки радіоелектронного обладнання та знаннями із принципами дії як окремих радіоелементів, так і електронних пристроїв в цілому.

### 2. Мета і завдання освітнього компонента

**Метою** освітнього компонента «Схемотехніка пристроїв технічного захисту інформації» є вивчення здобувачами освіти теоретичних та практичних основ схемотехніки, ознайомлення здобувачів освіти з сучасними системи проектування РЕА, формування у здобувачів освіти знань, необхідних для вирішення типових завдань проектування аналогових та цифрових електронних схем, а також дослідження технічної експлуатації різноманітних аналогових і цифрових пристроїв.

**Основними завданнями** освітнього компонента є вивчення основ теорії побудови та функціонування основних пристроїв, вузлів, базових елементів та архітектури аналогових та цифрових пристроїв, в тому числі й таких, що виконані на базі інтегральної технології, формування практичних навичок щодо оцінки технічних елементів аналогової та цифрової техніки, розрахунків параметрів схем, аналізу умов функціонування та синтезу схем із заданими характеристиками, а також підготовка висококваліфікованих спеціалістів, які вміють раціонально вибирати та використовувати комп'ютерну техніку для схемотехнічного проектування; аналізувати, розраховувати, синтезувати та проектувати електронні пристрої, які використовуються в системах захисту інформації.

### **3. Результати навчання (компетентності)**

#### ***Загальні компетентності***

**ЗК 1.** Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

**ЗК 2.** Знання та розуміння предметної області та розуміння професії.

**ЗК 4.** Вміння виявляти, ставити та вирішувати проблеми за професійним спрямуванням.

**ЗК 5.** Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації.

#### ***Фахові компетентності***

**ФК 2.** Здатність до використання інформаційно-комунікаційних технологій, сучасних методів і моделей інформаційної безпеки.

**ФК 3.** Здатність до використання програмних та програмно-апаратних комплексів засобів захисту інформації в інформаційно-телекомунікаційних (автоматизованих) системах.

**ФК 6.** Здатність відновлювати штатне функціонування інформаційних, інформаційно-телекомунікаційних (автоматизованих) систем після реалізації загроз, здійснення кібератак, збоїв та відмов різних класів та походження.

**ФК 12.** Здатність аналізувати, виявляти та оцінювати можливі загрози, уразливості та дестабілізуючі чинники інформаційному простору та інформаційним ресурсам згідно з встановленою політикою інформаційної та/або кібербезпеки.

#### ***Програмні результати навчання***

**ПРН 3.** Використовувати результати самостійного пошуку, аналізу та синтезу інформації з різних джерел для ефективного рішення спеціалізованих задач професійної діяльності.

**ПРН 6.** Критично осмислювати основні теорії, принципи, методи і поняття у навчанні та професійній діяльності.

**ПРН 10.** Виконувати аналіз та декомпозицію інформаційно-телекомунікаційних систем.

**ПРН 11.** Виконувати аналіз зв'язків між інформаційними процесами на віддалених обчислювальних системах.

**ПРН 17.** 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.

**ПРН 38.** Інтерпретувати результати проведення спеціальних вимірювань з використанням технічних засобів, контролю характеристик інформаційно-телекомунікаційних систем відповідно до вимог нормативних документів системи технічного захисту інформації.

**ПРН 40.** Інтерпретувати результати проведення спеціальних вимірювань з використанням технічних засобів, контролю характеристик ІТС відповідно до вимог нормативних документів системи технічного захисту інформації.

#### 4. Структура освітнього компонента

Назви змістових модулів і тем	Усього	Лек.	Лаб. роб.	Пр. роб.	Сам. роб.	Конс.	Форма контр./ Бали
<b>Змістовий модуль 1. Елементи напівпровідникової електроніки</b>							
Тема 1. Вступ. Напівпровідники. Напівпровідникові р-п переходи.	7	2	2		1	2	ЛР/2
Тема 2. Напівпровідникові резистори. Напівпровідникові діоди.	5	2	2		1		ЛР/2
Тема 3. Біполярні та польові транзистори.	5	2	2		1		ЛР/2
Тема 4. Тиристри.	5	2	2		1		ЛР/2
Тема 5. Оптоелектронні елементи.	5	2	2		1		ЛР/2
<b>Разом за модулем 1</b>	<b>27</b>	<b>10</b>	<b>10</b>		<b>5</b>	<b>2</b>	<b>10</b>
<b>Змістовий модуль 2. Аналогова схемотехніка</b>							
Тема 6. Підсилювальні пристрої.	7	2	2		1	2	ЛР/2
Тема 7. RC-підсилювачі напруги на біполярних транзисторах.	5	2		2	1		РЗ/2
Тема 8. Частотні характеристики RC-підсилювачів звукових частот.	5	2		2	1		РЗ/2
Тема 9. Підсилювачі потужності.	5	2		2	1		РЗ/1
Тема 10. Вплив температури на характеристики і параметри транзисторних підсилювачів.	5	2		2	1		РЗ/1
Тема 11. Зворотні зв'язки в підсилювачах.	5	2		2	1		РЗ/2
Тема 12. Підсилювачі постійного струму. Дрейф нуля і способи його зменшення.	7	2		2	1	2	РЗ/2
Тема 13. Аналогові мікроелектронні структури. Операційні підсилювачі в інтегральному виконанні.	5	2	2		1		ЛР/2
Тема 14. Побудова вирішальних структур на базі операційних підсилювачів.	5	2	2		1		ЛР/2
Тема 15. Вибірні (селективні) підсилювачі.	5	2		2	1		РЗ/2
Тема 16. Генератори періодичних коливань LC-типу. RC-генератори.	5	2	2		1		ЛР/2
<b>Разом за модулем 2</b>	<b>59</b>	<b>22</b>	<b>8</b>	<b>14</b>	<b>11</b>	<b>4</b>	<b>20</b>
<b>Змістовий модуль 3. Імпульсні пристрої. Основи цифрової схемотехніки</b>							
Тема 17. RC-ланки під час імпульсного впливу.	7	2		2	1	2	РЗ/2
Тема 18. Формувачі прямокутних імпульсів.	5	2	2		1		ЛР/2
Тема 19. Мульти- й одновібратори. Генератори лінійно змінюваної напруги.	5	2	2		1		ЛР/2
Тема 20. Основи цифрової схемотехніки.	10	4	4		2		ЛР/2
Тема 21. АЦП та ЦАП	7	2	4		1		ЛР/2
<b>Разом за модулем 3</b>	<b>34</b>	<b>12</b>	<b>12</b>	<b>2</b>	<b>6</b>	<b>2</b>	<b>10</b>

Види підсумкових робіт							Бал	
Модульна контрольна робота 1							15	
Модульна контрольна робота 2							30	
Модульна контрольна робота 2							15	
<b>Всього годин / Балів</b>		<b>120</b>	<b>44</b>	<b>30</b>	<b>16</b>	<b>22</b>	<b>8</b>	<b>100</b>

Форма контролю\*: ДС–дискусія, ДБ–дебати, Т–тести, ТР–тренінг, РЗ/К–розв’язування задач/кейсів, ІНДЗ/ІРС–індивідуальне завдання/індивідуальна робота студента, ЛР - лабораторна робота РМГ–робота в малих групах, МКР/КР–модульна контрольна робота/контрольна робота.

### 5. Самостійна робота

Самостійна робота здобувачів освіти включає в себе:

Підготовка до практичних та лабораторних робіт - 10 год. Перевірка здійснюється під час практичних та лабораторних занять.

Систематизація вивченого матеріалу перед модульними контрольними роботами - 6 год. Перевірка здійснюється під час контрольних заходів.

Вивчення тем, що не розглядаються в курсі лекцій - 6 год. Перевірка здійснюється під час модульних контрольних заходів і оцінюється відповідною кількістю балів.

### Завдання для самостійного опрацювання

№ з/п	Назва теми	Кільк. годин
1	Напівпровідникові наноструктури.	1
2	Використання тиристорів для регулювання потужності.	1
3	Підсилювач напруги на польовому транзисторі за схемою із спільним витоком.	1
4	Методи розрахунку нелінійних спотворень.	1
5	Схеми логарифмування та антилогарифмування на ОП.	1
6	Компаратори. Приклади використання тригерів.	1
<b>Разом</b>		<b>6</b>

### 6. Політика оцінювання

Відвідування лекцій та відсутність на них здобувачів вищої освіти не оцінюється. Однак, рекомендується здобувачам освіти відвідувати лекційні заняття, оскільки на них докладно викладається теоретичний матеріал та розвиваються практичні навички, необхідні для успішного завершення курсу. Система оцінювання даного освітнього компонента орієнтована на отримання балів за активність здобувача вищої освіти, а також виконання ним завдань, які здатні розвинути практичні уміння та навички.

*Політика щодо дедлайнів та перескладання.* Робота вважається виконаною вчасно, якщо викладач отримав звіт з її виконання не пізніше кінця доби наступної лабораторної чи практичної роботи. У випадку, якщо здобувач освіти не відвідував окремі аудиторні заняття (з поважних причин), на консультаціях він має право відпрацювати пропущені заняття та добрати ту кількість балів, яку було визначено на пропущені теми.

Контрольні заходи впродовж навчання реалізуються трьома модульними контрольними роботами (по 15, 30, 15 балів кожна).

Роботи, які містять плагіат оцінюються нульовим балом. Під час виконання практичних робіт, підсумкових робіт та інших видів навчальної діяльності здобувач вищої освіти повинен дотримуватися правил академічної доброчесності. Правила академічної

добросовісності описані у статті 42 Закону України Про Освіту (<https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/v-650729-18#Text>) та у Кодексі академічної добросовісності Волинського національного університету імені Лесі Українки ([http://ra.vnu.edu.ua/wp-content/uploads/2020/03/Academ\\_Dobr\\_Code.docx](http://ra.vnu.edu.ua/wp-content/uploads/2020/03/Academ_Dobr_Code.docx)).

Здобувач вищої освіти має право оскаржити результати оцінювання його діяльності шляхом написання листа на ім'я декана факультету, у якому аргументовано вказано з яким значенням оцінки його діяльності він не погоджується.

Згідно «Положення про визнання результатів навчання, отриманих у формальній, неформальній та/або інформальній освіті у Волинському національному університеті імені Лесі Українки» від 11 вересня 2020 року здобувачу вищої освіти можуть бути зарахованими результати навчання, які отримані у формальній, неформальній та/або інформальній освіті.

У даному курсі передбачено заохочувальні бали за наукову діяльність здобувача освіти, які становлять у сумі не більше 10 балів. За публікацію тез доповідей на конференції додатково нараховується 3 бали, за публікацію статті у фаховому виданні 7 балів.

## **7. Підсумковий контроль**

У процесі вивчення дисципліни використовуються такі методи оцінювання навчальної роботи здобувача вищої освіти:

- поточне тестування та опитування;
- розв'язування практичних задач;
- виконання та захист лабораторних робіт;
- модульні контрольні роботи;
- питання на екзамен.

Діагностика залишкових базових знань з дисципліни проводиться з використанням модульних контрольних робіт, підготовлених викладачем.

*Підсумковий бал (за 100-бальною шкалою) з курсу визначається так:*

- кількість балів за поточне оцінювання – 40 балів (14 балів практичні заняття та 26 бали лабораторні заняття);
- модульний контроль – 60 балів (15 балів модульна контрольна робота 1, 30 балів модульна контрольна робота 2 та 15 балів модульна контрольна робота 3).

Модульний контроль/іспит проводяться у письмовій формі. Білет містить завдання різної складності із зазначенням кількості балів за кожне завдання. Після перевірки здобувач освіти отримує роботу із зауваженнями викладача та підсумковою оцінкою.

За згодою здобувача освіти підсумкова семестрова оцінка виставляється без складання іспиту за результатами поточного і модульного контролю у випадку, якщо він успішно виконав усі завдання, передбачені силабусом, і набрав при цьому не менше, як 75 балів.

У випадку незадовільної підсумкової семестрової оцінки або за бажанням підвищити рейтинг, здобувач складає іспит у формі тестового контролю. У цьому випадку на іспит виноситься 60 балів, а бали, набрані за результатами модульних контрольних робіт, анулюються. Остаточна кількість балів буде рівна сумі балів, набраних здобувачем освіти за поточне оцінювання, та кількості балів, набраних на іспиті.

## **Перелік питань на екзамен**

1. Напівпровідники.

2. Напівпровідникові переходи і контакти.
3. Напівпровідникові діоди.
4. Основні параметри та види діодів.
5. Вимірювання параметрів діодів.
6. Напівпровідникові резистори.
7. Біполярні транзистори
8. Польові транзистори.
9. Вимірювання параметрів транзисторів.
10. Тиристори.
11. Однофазні випрямлячі.
12. Згладжувальні фільтри.
13. Оптоелектронні елементи.
14. Підсилювальні пристрої. Основні означення.
15. Класифікація і структурна схема підсилювачів.
16. Підсилювач напруги на біполярному транзисторі за схемою із спільною базою.
17. Підсилювач напруги на біполярному транзисторі за схемою із спільним емітером.
18. Вимірювання параметрів підсилювачів.
19. Звукові частоти. Характерні області звукових частот.
20. Характеристики підсилювачів напруги в області середніх звукових частот.
21. Узгодження джерела сигналу з навантаженням. Класифікація підсилювачів потужності.
22. Однотактні підсилювачі потужності.
23. Частотні характеристики підсилювачів потужності.
24. Вплив температури на характеристики і параметри транзисторних підсилювачів.
25. Температурна стабілізація і компенсація каскадів транзисторних підсилювачів.
26. Класифікація зворотних зв'язків.
27. Призначення і основні характеристики підсилювачів постійного струму.
28. Підсилювачі струму з безпосередніми зв'язками.
29. Класифікація аналогових інтегральних мікросхем. Елементи їх схемотехніки.
30. Операційні підсилювачі.
31. Операційні підсилювачі з інвертуванням і без інвертування сигналу.
32. Суматори, диференціатори та інтегратори на операційних підсилювачах.
33. Характеристики паралельного і послідовного коливального контурів.
34. Вибіркові підсилювачі LC типу.
35. Загальні положення теорії вибіркового RC систем.
36. Методи аналізу умов збудження генераторів.
37. Засоби і методи вимірювань параметрів сигналів генераторів сигналів.
38. LC генератор на польовому транзисторі з контуром у колі затвора.
39. Загальні положення теорії RC генераторів.
40. RC з фазообертальними ланками.
41. Імпульси, класифікація, характеристики, параметри.
42. Проходження імпульсів через RC-ланки.
43. Інтегровальні RC-ланки.
44. Основи цифрової схемотехніки.
45. Обмежувачі на діодах послідовного і паралельного типів.
46. Розрахунки транзисторних ключів.



47. Мульти- й одновібратори. Генератори лінійно змінюваної напруги.

#### Шкала оцінювання знань здобувачів освіти

Оцінка в балах	Лінгвістична оцінка	Оцінка за шкалою ECTS	
		оцінка	пояснення
90–100	Відмінно	A	відмінне виконання
82–89	Дуже добре	B	вище середнього рівня
75-81	Добре	C	загалом хороша робота
67-74	Задовільно	D	непогано
60-66	Достатньо	E	виконання відповідає мінімальним критеріям
1–59	Незадовільно	Fx	необхідне перескладання

#### 8. Рекомендована література та інтернет-ресурси

1. Бойко В. І., Гуржій А. М., Жуйков В. Я. Основи схемотехніки електронних систем: Підручник. К.: Вища шк., 2012. 527с.
  2. Колонтаєвський Ю.П., Сосков А.Г. Промислова електроніка та мікросхемотехніка: теорія і практикум: Навч. посіб. К.: Каравела, 2004. 432 с.
  3. Мілих В. І., Шавьолкін О. О. Електротехніка, електроніка та мікропроцесорна техніка : підручник для студ. вузів. К. : Каравела, 2008. 687 с.
  4. Жуйков В. Я., Бойко В. І., Зорі А.А., Співак В. М. Схемотехніка електронних систем: Підручник в двох томах. К: Аверс, 2002. 772 с.
  5. Сисоєв В. М. Основи радіоелектроніки. К.: Вища школа, 2004. 779 с.
  6. Малинівський С.М. Загальна Електротехніка та основи електроніки. Львів: Вид-во Львівської політехніки, 2001. 596 с.
  7. Васильєва Л.Д., Медведенко Б.І., Якименко Ю.І. Напівпровідникові прилади: Підручник. К.: ІВЦ, "Видавництво «Політехніка», 2003. 388 с.
  8. Будіщев М.С. Електротехніка, електроніка та мікропроцесорна техніка. Підручник. Львів: Афіша, 2001. 424 с.
  9. Бабич М.П., Жуков І.А. Комп'ютерна схемотехніка: Навчальний посібник. К.: «МК-Прес», 2004. 412 с.
  10. Малахов В.П., Бровков В.Г., Богатова О.О. Схемотехніка цифрових пристроїв: навч. посібник. Одеса: ВМВ, 2011. 284 с.
  11. Сенько В.І. Електроніка і мікросхемотехніка: Підручник для студентів вищ. закл. освіти у 4-х т. – Т.2: Аналогові та імпульсні пристрої. К.: ТОВ "Видавництво Обереги", 2000, 510 с.
  12. Рябенський В.М., Жуйков В.Я., Гулий В.Д. Цифрова схемотехніка: навч. посібник. Львів: Новий світ 2000, 2009. 736 с.
  13. Anil K. Maini, Digital Electronics. Principles, Devices and Applications. Chichester: John Wiley & Sons, Ltd. 2007. 741 p.
- URL:  
<https://www.shahucollegelatur.org.in/Department/Studymaterial/sci/it/BCA/FY/digielec.pdf>  
(дата звернення: 20.08.2023).
14. Paul Horowitz, Winfield Hill. The Art of Electronics. Cambridge: Cambridge University Press. 2015. 1255 p.

15. Infobooks. 25+ Electronics Books for Free! Режим доступа: <https://www.infobooks.org/free-pdf-books/physics/electronics/#-basic-electronics-books-> (дата звернення: 20.08.2023).