

## НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ СЛУЖБИ БЕЗПЕКИ УКРАЇНИ

### РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

«Фізичні основи захисту інформації»

Освітня програма	<i>Кіберзахист інформаційних ресурсів</i>
Рівень вищої освіти	<i>перший (бакалаврський)</i>
Форма навчання	<i>денна</i>
Статус навчальної дисципліни	<i>обов'язкова</i>
Мова викладання	<i>українська</i>

*п. 405 по п. 412*

Робочу програму навчальної дисципліни розглянуто та схвалено на засіданні кафедри технічного захисту інформації від 18.09.2024 року, протокол № 12.

## 1. Опис навчальної дисципліни

Показник	Значення показника
Курс (и)	1
Семестр (и)	1
Обсяг (кредити ЄКТС/години)	4/120
Кількість змістових модулів	3
Розподіл годин за видами навчальної діяльності:	
лекції (Л)	14
семінарські заняття	16
практичні заняття (ПЗ)	30
самостійна робота (СР)	60
Форма підсумкового контролю (семестр)	екзамен

## 2. Мета та завдання навчальної дисципліни

### 2.1. Мета та основні завдання вивчення навчальної дисципліни

**Метою:** викладання навчальної дисципліни «Фізичні основи захисту інформації» є формуванням розуміння фізичної суті основних явищ, процесів і законів з акцентом на поглиблене освоєння коливальних та хвильових процесів практичного значення в технічних засобах та методах захисту інформації.

**Завданням** вивчення дисципліни «Фізичні основи захисту інформації» є засвоєння знань про:

- основні фізичні явища і процеси, на яких ґрунтується робота пристроїв передачі інформації та формування каналів передачі інформації;
- фізичні основи виникнення каналів витоку інформації;
- фізичні принципи роботи технічних засобів та систем захисту та несанкціонованого зняття інформації та набуття теоретичних знань і навичок, необхідних для правильного вибору заходів захисту інформації.

### 2.2. Результати навчання:

Обов'язкова навчальна дисципліна «Фізичні основи захисту інформації» спрямована на досягнення програмних результатів навчання, які в інтегрованому (синтезованому) вигляді визначені у профілі освітньо-професійної програми «Кіберзахист інформаційних ресурсів» (від 11.02.2024 № 29/3/12-1278/1), а саме:

ПРН-15. Аналізувати та упорядковувати основні властивості об'єктів безпеки окремих сфер забезпечення національної безпеки і видів діяльності та здійснювати класифікацію загроз об'єктам безпеки, класифікацію та ранжирування джерел загроз і уразливостей безпеки.

ПРН-18. Обґрунтовувати побудову систем та засобів фізичного захисту та захисту від зовнішніх впливів об'єктів інформаційної інфраструктури та кіберінфраструктури.

ПРН-20. Визначати, розробляти та впроваджувати ефективні системи технічного захисту інформації на об'єктах інформаційної та кіберінфраструктури, застосовуючи сучасні технології та методи для забезпечення безпеки інформаційних ресурсів.

### 3. Програма та структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів, тем навчальних занять	Кількість годин					
	Усього	Л	СЗ	ПЗ	ЛЗ	СР
1	2	3	4	5	6	7
<b>Семестр 1</b>						
<b>Змістовий модуль 1. ФІЗИЧНІ ОСНОВИ ТЕХНІЧНИХ СИСТЕМ. ФІЗИЧНІ ОСНОВИ АКУСТИЧНИХ ЯВИЩ.</b>						
<b>Тема 1. ФІЗИЧНІ ПОЛЯ ОБ'ЄКТІВ ТА ПРОБЛЕМИ ЗАХИСТУ ІНФОРМАЦІЇ.</b>	16	2	2	4		8
Лекція 1. Вступ. Фізичні основи технічних систем. Сутність процесу передачі інформації. Фізичні проблеми захисту інформації. Канали витоку інформації.		2				
Практичне заняття 1. Фізичні основи технічних систем. Сутність процесу передачі інформації. Фізичні проблеми захисту інформації.				2		
Семінарське заняття 1. Фізичні поля різної природи, як носії інформації.			2			
Практичне заняття 2. Фізичні основи утворення каналів витоку інформації.				2		
Самостійна робота 1. Фізичні основи технічних систем. Сутність процесу передачі інформації. Фізичні проблеми захисту інформації.						4
Самостійна робота 2. Канали витоку інформації.						4
<b>Тема 2. ХАРАКТЕРИСТИКА ЗВУКОВИХ ХВИЛЬОВИХ ПРОЦЕСІВ.</b>	14	2	2	2		8
Лекція 2. Хвильові звукові процеси. Акустика мови та слуху. Акустика приміщень.		2				
Практичне заняття 3. Коливання та хвильові процеси.				2		
Семінарське заняття 2. Фізичні основи акустичних явищ. Акустика приміщень. Психоакустика.			2			
Самостійна робота 3. Коливання та хвильові процеси.						4
Самостійна робота 4. Поширення хвиль у різних середовищах. Випромінювання та прийом хвиль.						4
Практичне заняття 4. Поширення хвиль у різних середовищах. Випромінювання та прийом хвиль. Модульна контрольна робота №1				2		
<b>Всього за модуль №1</b>	<b>32</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>8</b>		<b>16</b>
<b>Змістовий модуль 2. ФІЗИЧНІ ОСНОВИ ФУНКЦІОНАЛЬНИХ ПРОЦЕСІВ В РАДІОЕЛЕКТРОННИХ ЗАСОБАХ.</b>						
<b>Тема 3. ФІЗИЧНІ ПРОЦЕСИ В ПРОСТИХ ЕЛЕКТРИЧНИХ КОЛАХ.</b>	16	2	2	4		8
Лекція 3. Поняття електричних кіл і радіоелектронних засобів.		2				
Семінарське заняття 3. Схеми заміщення фізичних процесів в електричних колах. Захист апаратури від електромагнітних полів.			2			

1	2	3	4	5	6	7
<b>Практичне заняття 5.</b> Особливості електричних кіл змінного струму.				2		
<b>Практичне заняття 6.</b> Електромагнітні процеси в простих колах змінного струму.				2		
<b>Самостійна робота 5.</b> Особливості електричних кіл змінного струму.						4
<b>Самостійна робота 6.</b> Електромагнітні процеси в простих колах змінного струму.						4
<b>Тема 4. ФІЗИЧНІ ПРОЦЕСИ В КОЛИВАЛЬНИХ КОНТУРАХ, ЯВИЩЕ РЕЗОНАНСУ.</b>	<b>16</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>4</b>		<b>8</b>
<b>Лекція 4.</b> Фізичні процеси в коливальних контурах, явище резонансу.		2				
<b>Практичне заняття 7.</b> Резонанс напруги в послідовному контурі.				2		
<b>Практичне заняття 8.</b> Резонанс струмів в паралельному контурі.				2		
<b>Семінарське заняття 4.</b> Явище резонансу.			2			
<b>Самостійна робота 7.</b> Резонанс напруги в послідовному контурі.						4
<b>Самостійна робота 8.</b> Резонанс струмів в паралельному контурі.						4
<b>Тема 5. ПРИНЦИПИ РАДІОЗВ'ЯЗКУ. РАДІОКАНАЛ ТА РОЗПОВСЮДЖЕННЯ РАДІОХВИЛЬ.</b>	<b>10</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>		<b>4</b>
<b>Лекція 5.</b> Принципи радіозв'язку. Радіоканал та розповсюдження радіохвиль.		2				
<b>Практичне заняття 9.</b> Принципи радіозв'язку.				2		
<b>Самостійна робота 9.</b> Радіоканал та розповсюдження радіохвиль.						2
<b>Семінарське заняття 5.</b> Фізичні ефекти акусто-електричного перетворення. Ефект Холла.			2			
<b>Самостійна робота 10.</b> Тензорезистивні перетворювачі.						2
<b>Практичне заняття 10.</b> Модульна контрольна робота №2				2		
<b>Всього за модуль №2</b>	<b>44</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>12</b>		<b>20</b>
<b>Змістовий модуль 3. ХВИЛЬОВІ ТА КВАНТОВІ ВЛАСТИВОСТІ СВІТЛА.</b>						
<b>Тема 6. ХВИЛЬОВА ТА КВАНТОВА ФІЗИКА.</b>	<b>20</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>4</b>		<b>12</b>
<b>Лекція 6.</b> Основи хвильової та квантової фізики. Фізичні принципи формування каналів витоку інформації в волоконно-оптичних ліній зв'язку.		2				
<b>Практичне заняття 11.</b> Дослідження процесів хвильової оптики.				2		
<b>Практичне заняття 12.</b> Дослідження законів квантової оптики.				2		
<b>Семінарське заняття 6.</b> Оптичні квантові генератори – лазери. Світловоди. Оптичні волокна.			2			
<b>Самостійна робота 11.</b> Оптичні прилади, та їх застосування.						4
<b>Самостійна робота 12.</b> Використання лазерного випромінювання для зняття інформації.						8
<b>Тема 7. ФІЗИЧНІ ЕФЕКТИ АКУСТИКООПТИЧНОГО ТА</b>	<b>24</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>6</b>		<b>12</b>

1	2	3	4	5	6	7
<b>ОПТИКО-ЕЛЕКТРИЧНОГО ПЕРЕТВОРЕННЯ.</b>						
<b>Лекція 7. Фізичні ефекти акустикооптичного та оптико-електричного перетворення.</b>		2				
<b>Практичне заняття 13. Фізичні ефекти акустикооптичного перетворення.</b>				2		
<b>Практичне заняття 14. Фізичні ефекти оптико-електричного перетворення. Піроприймачі та фотоприймачі.</b>				2		
<b>Самостійна робота 15. Фізичні ефекти акустикооптичного перетворення.</b>						8
<b>Самостійна робота 16. Фізичні ефекти оптико-електричного перетворення. Піроприймачі та фотоприймачі. Напівпровідникові фотоприймачі.</b>						4
<b>Семінарське заняття 7. Перетворення інфрачервоного випромінювання у видиме.</b>			2			
<b>Семінарське заняття 8. Фототранзистори. Випромінюючі напівпровідникові прилади. Світлодіоди.</b>			2			
<b>Практичне заняття 15. Модульна контрольна робота №3</b>				2		
<b>Всього годин за модуль 3</b>	42	4	6	10		24
<b>Підсумковий контроль <i>Екзамен</i></b>						
<b>Всього годин за дисципліну</b>	120	14	16	30		60

*Організаційно-методичні вказівки до проведення навчальних занять та контрольних заходів:* підготовка до практичного заняття та самостійне виконання певних завдань є невід'ємною складовою процесу оволодіння навчальною дисципліною, тому це має бути систематичною, послідовною і правильно організованою роботою в залежності від виду навчального матеріалу, що опрацьовується і типу завдань для виконання.

Практичне заняття проходить у комп'ютерному кабінеті із відповідним програмним забезпеченням, віртуальними лабораторіями.

#### 4. Основні методи навчання

На практичних заняттях широко використовуються традиційні та інноваційні методи навчання.

##### **Традиційні методи навчання:**

- *словесні методи:* розповідь (монологічний виклад навчального матеріалу), бесіда (діалогічний метод), синтезуючі або закріплюючі і контрольнокоректуючі;
- *наочні методи* (демонстрація);
- *практичні методи:* вправи (їх виконання сприяє набуттю навичок та вмінь, що є дуже важливим в навчанні іноземної мови). Усні вправи сприяють оволодінню технікою читання, розповіді, логічного викладу знань тощо. Письмові вправи включають опис, диктанти, твори та інші;
- *робота з книгою* є одним з найважливіших методів навчання тому, що здобувач має можливість багаторазово обробити навчальну інформацію в доступному для

нього темпі та в зручній час. Навчання роботі з книгою передбачає формування у здобувачів навичок самоконтролю;

- відео метод, який базується на наочному сприйманні інформації, яка будучи доступною, легше і швидше засвоюється;
- індуктивний метод, який вчить здобувачів виявляти причинно-наслідкові залежності, висувати проблеми і долати суперечності, що сприяє розвитку їхнього творчого мислення;
- дедуктивний метод забезпечує систематичний і стрункий виклад навчального матеріалу, уміння виводити одні знання з інших, зв'язувати їх;
- репродуктивний метод (відтворення готових зразків) забезпечує можливість передачі значного обсягу знань, умінь за короткий час і з невеликими витратами зусиль;
- частково-пошуковий (евристичний) метод, коли частину знань повідомляє викладач, а частину самостійно здобувають здобувачі, відповідаючи на поставлені питання чи вирішуючи проблемні завдання;
- самостійна робота здобувачів – метод, який передбачає виконання усних та письмових вправ, творів, підготовку доповідей. Організація самостійної роботи курсантів над засвоєнням англійської мови здійснюється у формі роботи з підручником, аудіо- та відеозаписами;
- спеціальні методи – використання ситуативних та рольових ігор за темами модулів;
- метод інсценізації – завчасно підготовлений діалог, відтворення подій, генерація ідей – “мозкова атака”.

**Інноваційні методи навчання** спрямовані на розвиток і самовдосконалення особистості, на розкриття її резервних можливостей і творчого потенціалу. Основними принципами сучасних методів є: рух від цілого до окремого, орієнтація занять на здобувачів (*learner-centered lessons*), цілеспрямованість та змістовність занять.

Інтерактивна діяльність включає організацію спрямовану на взаєморозуміння, взаємодію, вирішення проблем. В системі інтерактивного навчання на практичних заняттях виділяються такі основні принципи методики співробітництва:

- 1) позитивна взаємозалежність – група досягає успіху за умови гарного виконання завдань кожним здобувачем;
- 2) індивідуальна відповідальність – працюючи в групі, кожен здобувач виконує своє завдання, відмінне від інших;
- 3) однакова участь – кожному здобувачеві надається однаковий за обсягом час для ведення бесіди або завершення завдання;
- 4) одночасна взаємодія – коли всі здобувачі залучені до роботи.

## 5. Оцінювання результатів навчання

5.1 Результати навчання здобувача вищої освіти з навчальної дисципліни оцінюються за 100-бальною шкалою як сума балів поточного та підсумкового контролю із застосуванням наступних вагових коефіцієнтів, загальна сума яких дорівнює 1:

Вид контролю	Ваговий коефіцієнт
Поточний контроль (К)	0,6
Підсумковий контроль (ПК)	0,4

Підсумкова семестрова оцінка (ПСО) обчислюється за формулою:  $ПСО=К+ПК$

5.2. Складниками для обчислення балу поточного контролю здобувача вищої освіти є:

Мінімальна кількість балів для допуску до підсумкового контролю 30

Примітки:

а) Основні бали:

1. Контрольна робота КР – 10% ;
2. Екзамен – 40%.

б) Додаткові призіві бали:

1. Активність роботи на аудиторних заняттях – 10% за семестр;
2. Регулярність і успішність виконання поточних самостійних завдань – 20% за семестр;
3. Ведення конспектів лекцій і робочих зошитів для практичних занять – 5% за семестр;
4. Підготовка реферату, доповіді чи мультимедійних ілюстративних матеріалів тощо – 15% за кожний вид роботи.

в) Додаткові штрафні бали:

1. Пропуски (без поважних причин, підтверджених документами) занять – -1% за кожну пропущену годину.
2. Відсутність конспекту заняття навчальної дисципліни – 1% за кожне порушення.

### 5.3. Шкала оцінювання здобувача вищої освіти

Оцінка за шкалою ЕКТС	Оцінка за 100-бальною шкалою	Значення оцінки
A	90-100	<i>Відмінно – відмінне виконання лише з незначною кількістю помилок.</i> Здобувач вищої освіти виявляє особливі творчі здібності, вміє самостійно здобувати знання, без допомоги викладача знаходить та опрацьовує необхідну інформацію, вміє використовувати набуті знання і вміння для прийняття рішень у нестандартних ситуаціях, переконливо аргументує відповіді, самостійно розкриває власні обдарування і нахили.
B	84-89	<i>Дуже добре – вище середнього рівня, але з кількома помилками.</i> Здобувач вищої освіти вільно володіє вивченим обсягом матеріалу, застосовує його на практиці, вільно розв'язує справи і задачі у стандартних ситуаціях, самостійно виправляє допущені помилки, кількість яких незначна.
C	75-83	<i>Добре – загалом правильна робота, але з певною кількістю помилок.</i> Здобувач вищої освіти вміє зіставляти, узагальнювати, систематизувати інформацію під керівництвом викладача; в цілому самостійно застосовувати її на практиці; контролювати власну діяльність; виправляти помилки, серед яких є суттєві, добирати аргументи для підтвердження думок.
D	65-74	<i>Задовільно – непогано, але зі значною кількістю недоліків.</i> Здобувач вищої освіти відтворює значну частину теоретичного матеріалу, виявляє знання і розуміння основних положень; з допомогою викладача може

		аналізувати навчальний матеріал, виправляти помилки, серед яких є значна кількість суттєвих.
E	60-64	<i>Достатньо</i> – виконання задовольняє мінімальні вимоги. Здобувач вищої освіти володіє навчальним матеріалом на рівні, вищому за початковий, значну частину його відтворює на репродуктивному рівні.
FX	35-59	<i>Незадовільно</i> – <i>потрібна додаткова робота</i> . Здобувач вищої освіти володіє матеріалом на рівні окремих фрагментів, що становлять незначну частину навчального матеріалу
F	1-34	<i>Незадовільно</i> – <i>потрібна значна додаткова робота</i> . Здобувач вищої освіти володіє матеріалом на рівні елементарного розпізнання і відтворення окремих фактів, елементів, об'єктів.

## 6. Ресурсне забезпечення навчальної дисципліни

### Основна література:

1. Євграфов Д. В. Фізичні основи захисту інформації радіоелектронної апаратури. Навчальний посібник Київ: НТУУ «КПІ», 2014.
2. Баскаков С.І. Радіотехнічні кола і сигнали: Підручник. – К.: Вища школа. – 1983. – 536с.
3. Волощук Ю.І. Сигнали та процеси у радіотехніці. Підручник для студентів вищих навчальних закладів у 4-х т.: ТОВ «Компанія СМІТ», 2005. – т. 4, 496 с.: іл.
4. Козловський В.В., Орленко В.С., Хорошко В.О., Чирков Д.В. Сигнали та процеси в телекомунікаційних мережах. — К.: ДУІКТ, 2006. — 228 с.
5. Мількевич Є.О., Франков В.М., Медведєв М.Ю. Основи терії кіл. Частина 1 Аналіз простих лінійних кіл в усталеному режимі. Навчальний посібник – Харків: ХВУ, 2003.
6. Основи теорії кіл, сигналів та процесів в системах технічного захисту інформації: підручник для студентів вищих навчальних закладів. Ч.1. / Ю.О. Коваль, І.О. Милотченко, А.М.
7. Олейніков, В.М. Шокало та ін; за заг. редакцією В.М. Шокала. – Харків: НТМТ, 2011. – 544 с.
8. Основи теорії кіл: підручник: Гриф МОН України. Ч. 1 / Ю.О. Коваль, Л.В. Гринченко, І.О. Милотченко, О.І. Рибін. – Х.: Компанія СМІТ, 2008. – 432 с.
9. Основи теорії кіл: підручник: Гриф МОН України. Ч. 2 / Ю.О. Коваль, Л.В. Гринченко, І.О. Милотченко, О.І. Рибін ; під ред. В.М. Шокала, В.І. Правди. – Х.: Компанія “СМІТ”, 2008. – 60 с.
10. Перхач В.С. Теоретична електротехніка. Лінійні кола. Підручник. — К.: «Вища школа», 1992.
11. Теорія електричних кіл та сигналів. Курс лекцій В.М. Бондаренко, М.П. Трємбовецький, П.В. Афанасьєв, Є.В. Іваніченко.- Київ, ДУТ. – 2018.
12. 10. Franks, L.E. Signal Theory (Information theory series). Published by Prentice Hall, 1969. –344 с.

### Допоміжна література:

1. Гоков О. М. Фізика [Електронний ресурс] : навч. посіб. / О. М. Гоков ; Харківський національний економічний університет ім. С. Кузнеця. – Х. : ХНЕУ ім. С. Кузнеця, 2019. - 292 с.
2. Термінологічний довідник з питань технічного захисту інформації / Коженевский С. Р., Кузнецов Г. В., Хорошко В. О., Чирков Д. В. / Під ред. В. О. Хорошка - К.: ДУІКТ, 2007. – 375 с
3. Бобало Ю.Я., Мандзій Б. А., Стахів П. Г., Писаренко Л. Д., Якименко Ю. І. Основи теорії електронних кіл; За ред. проф. Ю. Я. Бобала. — Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2008. 332 с.

4. Милотченко І.О. Довідник з основ теорії кіл: Навчальний посібник для студентів ЗВО./І.О. Милотченко. – Харків: ХНУРЕ, 2018. – 152 с.
5. Радіотехніка: енциклопедичний навчальний довідник. За ред. Ю. Л. Мазора, Є. А. Мазурського, В. І. Правди. – Київ : Вища школа, 1999. – 838 с.
6. Попов В. С. Теоретична електротехніка. Підручник. – К.: Енергія. – 1970.
7. Воробієнко П.П. Дискретні кола (системи) і сигнали: навч. посіб./ П.П. Воробієнко, О.Л. Нечипорук – Одеса: ОЕІС ім. А.С. Попова, – 1990.
8. ДСТУ 2226-93. Автоматизовані системи. Терміни та визначення.

### Адреса розміщення робочої програми навчальної дисципліни

*(офіційний вебсайт НА СБУ / платформа дистанційного навчання / електронний ресурс навчально-наукового інституту, кафедри, бібліотеки тощо)*

### 7. Дані про перегляд робочої програми навчальної дисципліни

№ п/п	Дата, номер протоколу засідання кафедри (спільного засідання кафедр)	Рішення за результатами перегляду	Підпис керівника кафедри