

**КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТОРГОВЕЛЬНО-ЕКОНОМІЧНИЙ  
УНІВЕРСИТЕТ**

**СИСТЕМА УПРАВЛІННЯ ЯКІСТЮ**

Система забезпечення якості освітньої діяльності та якості вищої освіти  
*сертифікована на відповідність ДСТУ ISO 9001:2015 / ISO 9001:2015*

Кафедра інженерії програмного забезпечення та кібербезпеки

**ЗАТВЕРДЖЕНО**

вченою радою

(пост. п. 10 від 28.08.2021 р.)

Ректор



А. А. Мазаракі

**БІОМЕТРИЧНІ ТЕХНОЛОГІЇ АВТЕНТИФІКАЦІЇ В  
ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМАХ \**  
**BIOMETRIC AUTHENTICATION TECHNOLOGIES IN  
INFORMATION SYSTEMS**

**РОБОЧА ПРОГРАМА /  
COURSE OUTLINE**

освітній ступінь	Магістр / Master
галузь знань	12 Інформаційні технології / Information Technologies
спеціальність	124 Системний аналіз / System Analysis
спеціалізація	Інформаційні технології та бізнес-аналітика (Data Science) / Information Technologies and Business Analytics (Data Science)

**Київ 2021**

**Розповсюдження і тиражування без офіційного дозволу КНТЕУ  
заборонено**

**Автори:** Рассамакін В. Я., доц., канд. техн. наук, доцент кафедри інженерії програмного забезпечення та кібербезпеки  
Франчук Т. М., канд. екон. наук, старший викладач кафедри інженерії програмного забезпечення та кібербезпеки

Робочу програму розглянуто і затверджено на засіданні кафедри інженерії програмного забезпечення та кібербезпеки «25» травня 2021 р., протокол № 9.

**Рецензенти:** Котенко Н.О., канд. пед. наук, доцент,  
Шестак Я.І., директор ІОЦ ГЦІТ ДТЕУ

**БИОМЕТРИЧНІ ТЕХНОЛОГІЇ АВТЕНТИФІКАЦІЇ В  
ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМАХ /  
BIOMETRIC AUTHENTICATION TECHNOLOGIES IN INFORMATION  
SYSTEMS**

**ПРОГРАМА ТА РОБОЧА ПРОГРАМА /  
CURRICULUM AND SYLLABUS**

<b>освітній ступінь</b>	<b>магістр</b>	/	Master
<b>галузь знань</b>	<b>12 Інформаційні технології</b>	/	Information Technologies
<b>спеціальність</b>	<b>124 Системний аналіз</b>	/	124 System Analysis
<b>спеціалізація</b>	<b>Інформаційні технології та бізнес-аналітика (Data Science)</b>	/	Information Technology and Business Analytics (Data Science)



## 1. СТРУКТУРА ДИСЦИПЛІНИ ТА РОЗПОДІЛ ГОДИН ЗА ТЕМАМИ (ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН)

Назва теми	Кількість годин				Форма контролю самостійної роботи
	Всього годин / кредитів	з них			
		Лекції	Лабораторні заняття/мод. контроль	Самостійна робота	
1	2	4	5	7	8
Тема 1. Вступ, основні поняття та визначення	16	2	4	10	УО
Тема 2. Нормативно-правове забезпечення в області технологій біометричного захисту	10	2		10	УО
Тема 3. Методологія побудови та застосування систем біометричного захисту.	18	2	4	12	Т
Тема 4. Математичне забезпечення технологій біометричного захисту	12	2		12	ПР
Тема 5. Методи застосування рекурентних нейронних мереж	14	2		12	Т
Тема 6. Характеристика систем біометричного захисту	20	4	4	12	ПР
Тема 7. Біометрична ідентифікація за допомогою відбитків пальців	16	4		12	УО
Тема 8. Ідентифікація на основі параметрів геометрії ока та за допомогою голосу	18	2	4	12	УО
Тема 9. Біометрична ідентифікація за клавіатурним почерком	28	2	2	24	ПР
Тема 10. Огляд поширених систем біометричної ідентифікації	28	2	2	24	Т
Разом	180/6	20	20	140	
Підсумковий контроль – Екзамен письмовий					

УО – усне опитування, Пр. – презентація індивідуального завдання, Т – тестування колективного завдання.

## 2. ТЕМАТИКА ТА ЗМІСТ ЛЕКЦІЙ, ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ, САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ СТУДЕНТІВ

<i>Результат навчання</i>	<i>Навчальна діяльність</i>	<i>Робочий час студента, год.</i>
<p><b>Знати</b> історичні аспекти розвитку, основні поняття та визначення біометрії, біометричних технологій, законодавчі і нормативні акти застосування біометричних технологій.</p> <p><b>Вміти</b> синтезувати і виконувати аналіз проектних рішень щодо забезпечення безпеки інформаційних систем, використовувати існуючі програмні засоби інформаційної безпеки на основі біометричних методів</p>	<p style="text-align: center;"><b>Тема 1. Вступ, основні поняття та визначення</b></p> <p><b>Лекція 1. Вступ, основні поняття та визначення</b></p> <p style="text-align: center;"><i>План лекції:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Біометрія як наука.</li> <li>2. Історія розвитку біометричних технологій.</li> <li>3. «Законодавчі і правові основи захисту комп'ютерної інформації та інформаційних технологій».</li> <li>4. Законодавчі основи застосування біометричних технологій.</li> <li>5. Правові засади застосування біометричних технологій в захисті інформації.</li> </ol> <p><b>Список рекомендованих джерел:</b>  <i>Основний:</i> 2, 3.  <i>Додатковий:</i> 5-7.  <i>Інтернет-ресурси:</i> 8-10.  <i>Нормативно-правові документи:</i> 1,2.</p>	2
	<p><b>Самостійна робота.</b> Вивчення та доповнення матеріалів лекції на основі самостійного опрацювання основних літературних джерел, зазначених у списку та електронних матеріалів, які надаються викладачем.</p> <p><b>Питання винесені на самостійне опрацювання:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Проблеми точності біометричної ідентифікації в історії розвитку методів контролю доступу до інформації.</li> <li>2. Законодавчі та правові основи захисту комп'ютерної інформації та інформаційних технологій.</li> </ol> <p><b>Список рекомендованих джерел:</b>  <i>Основний:</i> 2, 3.  <i>Додатковий:</i> 5-7.  <i>Інтернет-ресурси:</i> 8-10.  <i>Нормативно-правові документи:</i> 1,2.</p>	10
	<p><b>Лабораторне заняття 1. Актуальні методи ідентифікації особистості</b></p> <p><i>Мета:</i> вивчення способів ідентифікації особистості за її біометричними параметрами.</p> <p style="text-align: center;"><i>План заняття:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Проаналізувати історія розвитку та вивчити принципи роботи методу захисту інформації по зображенню особи у візуальному і інфрачервоному діапазонах спектру.</li> <li>2. Проаналізувати історія розвитку та вивчити принципи роботи методу аудіо захисту інформації.</li> <li>3. Вивчити типи, види, програмні засоби для ідентифікації особистості по відбитку пальців.</li> <li>4. Вивчити типи, види, програмні засоби для ідентифікації особистості по геометрії обличчя особи.</li> <li>5. Докладне вивчення принципів роботи методів та виконання практичного завдання.</li> </ol>	4

<i>Результат навчання</i>	<i>Навчальна діяльність</i>	<i>Робочий час студента, год.</i>
<p><b>Знати:</b> діюче нормативно-правове забезпечення в області біометричного захисту інформації.</p> <p><b>Вміти:</b> характеризувати вітчизняні та зарубіжні нормативні документів в області біометрії</p>	<p><b>Тема 2. Нормативно-правове забезпечення в області технологій біометричного захисту</b></p> <p><b>Самостійна робота:</b> Вивчення матеріалу на основі самостійного опрацювання основних літературних джерел, зазначених у списку та електронних матеріалів, які надаються викладачем.</p> <p><b>Питання винесені на самостійне опрацювання:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Законодавчі основи застосування біометричних технологій.</li> <li>2. Державні стандарти України в області технологій біометричного захисту.</li> <li>3. Характеристика вітчизняних нормативних документів в області біометрії.</li> <li>4. Особливості законодавства США та ЄС в області біометрії.</li> </ol> <p><b>Список рекомендованих джерел:</b>  <i>Основний: 1 – 3.</i>  <i>Додатковий: 5-7.</i>  <i>Інтернет-ресурси: 8-10.</i></p>	10
<p><b>Знати:</b> існуючу класифікацію груп та методів біометричних систем захисту, сучасні принципи, апаратні та програмні засоби технологій біометричної ідентифікації та аутентифікації.</p> <p><b>Вміти:</b> визначати переваги і доцільність застосування біометричних засобів ідентифікації,</p>	<p><b>Тема 3. Методологія побудови та застосування систем біометричного захисту.</b></p> <p><b>Лекція 2. Групи систем за типом використовуваних біометричних параметрів</b></p> <p><i>План лекції:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Статичні методи біометричної аутентифікації.</li> <li>2. Динамічні методи біометричної аутентифікації.</li> <li>3. Комбіновані методи біометричної аутентифікації.</li> </ol> <p><b>Список рекомендованих джерел:</b>  <i>Основний: 1 – 3.</i>  <i>Додатковий: 5-7.</i>  <i>Інтернет-ресурси: 8-10.</i></p>	4
<p><b>Вміти:</b> визначати переваги і доцільність застосування біометричних засобів ідентифікації,</p>	<p><b>Самостійна робота.</b> Вивчення та доповнення матеріалів лекції на основі самостійного опрацювання основних літературних джерел, зазначених у списку та електронних матеріалів, які надаються викладачем.</p> <p><b>Питання винесені на самостійне опрацювання:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Сучасні сканери біометричних даних.</li> <li>2. Поведінкова аутентифікація користувачів.</li> </ol> <p><b>Список рекомендованих джерел:</b>  <i>Основний: 1 – 3.</i>  <i>Додатковий: 5-7.</i>  <i>Інтернет-ресурси: 8-10.</i></p>	12

<b>Результат навчання</b>	<b>Навчальна діяльність</b>	<b>Робочий час студента, год.</b>
володіти статистичними і динамічними методами біометричної аутентифікації з використанням сучасних програмно-апаратних засобів.	<p><b>Лабораторне заняття 2. Статистичні методи біометричної аутентифікації</b></p> <p><i>Мета:</i> Вивчення статистичних методів біометричної аутентифікації.</p> <p><i>План заняття:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Огляд існуючих методів розпізнавання обличчя.</li> <li>2. Створення моделі обличчя з використанням в модулів Intel Perceptual Computing SDK в інтерактивній формі.</li> <li>3. Кореляційне порівняння відбитків пальців.</li> <li>4. Типу, види, область застосування ідентифікаторів за відбитками пальці</li> </ol>	2
	<p><b>Лабораторне заняття 3. Динамічні методи біометричної аутентифікації</b></p> <p><i>Мета:</i> Вивчення динамічних методів біометричної аутентифікації.</p> <p><i>План заняття:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Розгляд методів захисту інформації за підписом.</li> <li>2. Біометричні методи захисту інформації по голосу (аудіо): типи, види, програмні засоби для ідентифікації особистості по голосу.</li> <li>3. Розпізнавання мови з використанням можливостей модулів Intel Perceptual Computing SDK.</li> <li>4. Біометричні методи захисту інформації по клавіатурного почерку.</li> </ol>	2
<p><b>Знати:</b> теоретичні основи Математичного забезпечення технологій біометричного захисту.</p> <p><b>Вміти:</b> Аналізувати особливості біометричних параметрів для розпізнавання особи користувача комп'ютерної системи</p>	<p><b>Тема 4. Математичне забезпечення технологій біометричного захисту</b></p> <p><b>Самостійна робота.</b> Вивчення матеріалу та самостійне опрацювання і конспектування таких тематик:</p> <p><b>Питання винесені на самостійне опрацювання:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Методологія первинної обробки біометричних параметрів.</li> <li>2. Нормалізація біометричних параметрів.</li> <li>3. Фільтрація біометричних параметрів.</li> <li>4. Особливості аналізу біометричних параметрів для розпізнавання особи користувача комп'ютерної системи.</li> </ol> <p><b>Список рекомендованих джерел:</b>  <i>Основний:</i> 1-3.  <i>Додатковий:</i> 4-7.  <i>Інтернет-ресурси:</i> 8-10.</p>	12

<b>Результат навчання</b>	<b>Навчальна діяльність</b>	<b>Робочий час студента, год.</b>
<p><b>Знати:</b> визначення базових понять із застосування рекурентних нейронних мереж.</p> <p><b>Вміти</b> розрізняти основні типи нейронних мереж і специфіку застосування рекурентних нейронних мереж в біометрії</p>	<p><b>Тема 5. Методи застосування рекурентних нейронних мереж</b>  <b>Самостійна робота.</b> Вивчення матеріалу лекцій, самостійне опрацювання та конспектування таких тематик:  <b>Питання винесені на самостійне опрацювання</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Поняття рекурентної нейронної мережі.</li> <li>2. Нейронні мережі типу Елмана та Джордана.</li> <li>3. Нейронна мережа типу LSTM.</li> <li>4. Нейронна мережа типу GRU.</li> <li>5. Застосування рекурентних нейронних мереж в біометрії.</li> </ol> <p><b>Список рекомендованих джерел:</b>  <i>Основний:</i> 1-2.  <i>Додатковий:</i> 4,5,7  <i>Інтернет-ресурси:</i> 8.</p>	12
<p><b>Знати:</b> базові теоретичні основи систем біологічного захисту.</p> <p><b>Вміти:</b> аналізувати системи контролю і управління</p>	<p><b>Тема 6. Характеристика систем біометричного захисту</b>  <b>Лекція 3. Особливості використання систем біометричного захисту</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Аутентифікація користувачів комп'ютерних систем.</li> <li>2. Система контролю і управління доступом в приміщеннях.</li> <li>3. Ідентифікація в мобільних пристроях.</li> <li>4. Електронні системи голосування.</li> </ol> <p><b>Список рекомендованих джерел:</b>  <i>Основний:</i> 1 – 4.  <i>Додатковий:</i> 5, 6.  <i>Інтернет-ресурси:</i> 7, 8.</p>	4



<b>Результат навчання</b>	<b>Навчальна діяльність</b>	<b>Робочий час студента, год.</b>
доступом .	<p><b>Самостійна робота.</b> Вивчення матеріалу лекцій, самостійне опрацювання та конспектування таких тематик:</p> <p><b>Питання винесені на самостійне опрацювання:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Комбіновані методи біометричної аутентифікації.</li> <li>2. Автоматизована дактилоскопічна ідентифікаційна система.</li> </ol> <p><b>Список рекомендованих джерел:</b>  <i>Основний: 1 – 4.</i>  <i>Додатковий: 5, 6.</i>  <i>Інтернет-ресурси: 7, 8.</i></p>	12
	<p><b>Лабораторне заняття 4. Оптимальні системи захисту інформації</b>  <i>Мета:</i> Вивчення оптимальних систем захисту.  <i>План заняття:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Вибір оптимальної системи доступу до банківської інформації.</li> <li>2. Вибір оптимальної системи доступу до окремих приміщень.</li> <li>3. Застосування біометричних технологій при використанні електронного цифрового підпису.</li> <li>4. Вибір оптимальної системи захисту ЕЦП.</li> </ol>	4
<p><b>Знати:</b> особливості ідентифікації за допомогою відбитків пальців.</p> <p><b>Вміти:</b> використовувати алгоритми ідентифікації відбитків у рамках обраного класу.</p>	<p><b>Тема 7. Біометрична ідентифікація за допомогою відбитків пальців</b></p> <p><b>Лекція 4. Основні особливості ідентифікації за допомогою відбитків пальців</b>  <i>План лекції:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Особливості відбитків пальців.</li> <li>2. Біометрична ідентифікація за відбитками пальців.</li> <li>3. Етапи роботи пристроїв на основі технології ідентифікації за відбитками пальців.</li> <li>4. Технологічні методи та принципи побудови сканерів, які використовуються для отримання зображень відбитків пальців.</li> <li>5. Алгоритми для розпізнавання за порівнянням відбитків пальців.</li> </ol> <p><b>Список рекомендованих джерел:</b>  <i>Основний: 2.</i>  <i>Додатковий: 5-7.</i>  <i>Інтернет-ресурси: 8,10.</i></p>	4

<b>Результат навчання</b>	<b>Навчальна діяльність</b>	<b>Робочий час студента, год.</b>
	<p><b>Самостійна робота.</b> Вивчення матеріалу лекцій, самостійне опрацювання та конспектування таких тематик:</p> <p><b>Питання винесені на самостійне опрацювання:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Характеристика відбитків пальців. Класифікація відбитків пальців.</li> <li>2. Методи та класифікатори автоматизованої класифікації відбитків пальців.</li> <li>3. Алгоритми ідентифікації відбитків у рамках обраного класу.</li> <li>4. Пристрої для отримання відбитків пальців в електронному вигляді.</li> </ol> <p><b>Список рекомендованих джерел:</b>  <i>Основний:</i> 2.  <i>Додатковий:</i> 5-7.  <i>Інтернет-ресурси:</i> 8,10.</p>	12
<p><b>Знати:</b> особливості ідентифікації на основі параметрів геометрії ока та за допомогою голосу</p> <p><b>Вміти:</b> порівнювати основні методи і механізми голосової ідентифікації та розпізнавання на основі параметрів ока</p>	<p><b>Тема 8. Ідентифікація на основі параметрів геометрії ока та за допомогою голосу</b></p> <p><b>Лекція 5. Ідентифікація на основі параметрів геометрії ока</b>  <i>План лекції:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ідентифікація на основі параметрів ока.</li> <li>2. Методи розпізнавання на основі райдужної оболонки ока.</li> <li>3. Проблеми ідентифікації на основі райдужної оболонки ока.</li> </ol> <p><b>Список рекомендованих джерел:</b>  <i>Основний:</i> 2.  <i>Додатковий:</i> 5-7.  <i>Інтернет-ресурси:</i> 8,10.</p>	2
	<p><b>Самостійна робота.</b> Вивчення матеріалу лекцій, самостійне опрацювання та конспектування таких тематик:</p> <p><b>Питання винесені на самостійне опрацювання:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Характеристика голосу.</li> <li>2. Алгоритми голосової ідентифікації.</li> <li>3. Методи та механізми голосової ідентифікації.</li> <li>4. Порівняння механізмів голосової ідентифікації.</li> </ol> <p><b>Список рекомендованих джерел:</b>  <i>Основний:</i> 2.  <i>Додатковий:</i> 5-7.  <i>Інтернет-ресурси:</i> 8,10.</p>	12
	<p><b>Лабораторне заняття 5. Методи ідентифікації особистості по райдужній оболонці ока</b>  <i>Мета:</i> Вивчити основні методи аутентифікації по радужній оболонці ока і принципи функціонування таких систем.  <i>План заняття:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Вивчити типи, види, програмні засоби для ідентифікації особистості по райдужній оболонці ока.</li> <li>2. Детальне вивчення принципу роботи методу та виконання практичного завдання.</li> </ol>	4

<b>Результат навчання</b>	<b>Навчальна діяльність</b>	<b>Робочий час студента, год.</b>
<p><b>Знати:</b> теоретичні основи біометричної ідентифікації за почерком.</p> <p><b>Вміти:</b> аналізувати методи ідентифікації за почерком і алгоритми ідентифікації за параметрами почерку</p>	<p><b>Тема 9. Біометрична ідентифікація за клавіатурним почерком</b> <b>Лекція 6. Біометрична ідентифікація за рукописним почерком</b> <i>План лекції:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ідентифікація за параметрами почерку.</li> <li>2. Алгоритми ідентифікації за параметрами почерку.</li> <li>3. Ідентифікація користувачів за клавіатурним почерком на базі параметричного вивчення класифікатора.</li> </ol> <p><b>Список рекомендованих джерел:</b> <i>Основний:</i> 2. <i>Додатковий:</i> 5-7. <i>Інтернет-ресурси:</i> 8,10.</p> <p><b>Самостійна робота.</b> Вивчення матеріалу лекцій, самостійне опрацювання та конспектування таких тематик: <b>Питання винесені на самостійне опрацювання</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ідентифікація за рукописним почерком.</li> <li>2. Методи ідентифікації за рукописним підписом.</li> <li>3. Перспективи застосування.</li> </ol> <p><b>Список рекомендованих джерел:</b> <i>Основний:</i> 2. <i>Додатковий:</i> 5-7. <i>Інтернет-ресурси:</i> 8,10.</p> <p><b>Лабораторне заняття № 6 Дослідження біометричних підсистем ідентифікації та аутентифікації користувачів по клавіатурному почерку</b> <i>Мета:</i> вивчення методу біометричної аутентифікація користувача по клавіатурного почерку. <b>План заняття:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Дослідження біометричних підсистем ідентифікації та аутентифікації користувачів на прикладі розгляду програмного комплексу аналізу динаміки роботи користувача на клавіатурі.</li> <li>2. Навчання біометричної системи, розпізнавання користувачів, визначення коефіцієнтів помилкових відмов і помилкових підтверджень.</li> </ol>	<p>2</p> <p>24</p> <p>2</p>
<p><b>Знати</b> основні види біометричних технологій заснованих на біометричних характеристиках ідентифікації людини.</p>	<p><b>Тема 10. Огляд поширених систем біометричної ідентифікації</b> <b>Лекція 7. Застосування біометричних технологій для захисту сучасних систем передачі даних</b> <i>План лекції:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Біометричні технології в системах передачі даних.</li> <li>2. Захист біометричних технологій в системах передачі даних.</li> </ol> <p><b>Список рекомендованих джерел:</b> <i>Основний:</i> 2. <i>Додатковий:</i> 5-7. <i>Інтернет-ресурси:</i> 8,10.</p>	<p>2</p>

<i>Результат навчання</i>	<i>Навчальна діяльність</i>	<i>Робочий час студента, год.</i>
<i>Вміти:</i> обирати методи і засоби захисту інформації біометричними методами, використовувати пакети обробки і аналізу експериментальних даних, узагальнювати і інтерпретувати отримані результати	<b>Самостійна робота.</b> Вивчення матеріалу лекцій, самостійне опрацювання та конспектування таких тематик: <b>Питання винесені на самостійне опрацювання</b> 1. Система біометричної ідентифікації BioLink IDenium. 2. Система ідентифікації EyeSwipe Nano. 3. Система ідентифікації Smilart. 4. Система ідентифікації Face-Інспектор. <b>Список рекомендованих джерел:</b> <i>Основний:</i> 2. <i>Додатковий:</i> 5-7. <i>Інтернет-ресурси:</i> 8,10.	24
	<b>Лабораторне заняття 7. Усунення помилок ідентифікації, запобігання атак на систему введення</b> <i>Мета:</i> вивчення способів усунення помилок ідентифікації, запобігання атак на систему введення. <i>План заняття:</i> 1. Аналіз типових помилок систем. 2. Вибір оптимальних варіантів для усунення похибок. 3. Захист від примусової атаки. 4. Захист від імітаційної атаки. 5. Захист від атаки відтворення.	2
<b>Разом</b>		<b>180</b>
<b>Підсумковий контроль - Екзамен письмовий</b>		

### 3. СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНИХ ДЖЕРЕЛ

#### *Нормативно-правові документи*

1. Про інформацію: Закон України від 02.10.1992 № 2658-ХІІ (зі змін. та доповн.) // Відомості Верховної Ради України. – 1992. -№ 48.
2. Про захист інформації в автоматизованих системах : Закон України від 05.07.1994 № 81/94-ВР// Відомості Верховної Ради України. -1994. -№ 31.

#### *Основний*

1. Корченко О. Методологія розроблення нейромережових засобів інформаційної безпеки Інтернет-орієнтованих інформаційних систем: навч. посіб. / О. Корченко, І. Терейковський, А. Білощицький. – К. : ТОВ «Наш Формат». – 2016. – 249 с.
2. Царьов Р.Ю. Біометричні технології: навч. посіб. [для вищих навчальних закладів] / Р.Ю. Царьов, Т. М. Лемеха. – Одеса: ОНАЗ ім. О.С. Попова, 2016. – 140 с.
3. Хорошко О.В. Захист систем електронних комунікацій: навч.посіб./ В.О. Хорошко, О.В. Криворучко, М.М. Браїловський та ін. – Київ: Київ. нац. торг.-екон. ун-т, 2019. – 164 с.

### *Додатковий*

4. Корченко А. Нейросетевые модели, методы и средства оценки параметров безопасности Интернет-ориентированных информационных систем: монографія / А. Корченко, И. Терейковский, Н. Карпинский, С. Тынымбаев. – К. : ТОВ «Наш Формат». – 2016. – 275 с.
5. Кумченко Ю. О. Інформаційна технологія ідентифікації персоналу на основі комплексу біометричних параметрів Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук 05.13.06 – Інформаційні технології ДВНЗ «Криворізький національний університет», 2017 р. 145 с.
6. Прудник А. М. Биометрические методы защиты информации / А. М. Прудник, Г. А. Власова, Я. В. Рошупкин. – Минск: БГУИР, 2014. – 123 с.
7. Фесенко А.О. Методи обробки даних для систем ідентифікації та аутентифікації на основі біометричних характеристик ока. Автореферат дисертації на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук – Київ, Друк «НВФ «Славутич-Дельфін». 2017 р. 21 с.

### *Інтернет-ресурси*

8. Засоби і методи біометричної автентифікації користувачів в комп'ютерних системах – Режим доступу: <http://po-teme.com.ua/informatika/stati-po-informatike/1653-zasobi-i-metodi-biometrichnoji-autentifikatsiji-koristuvachiv-v-komp-yuternikh-sistemakh.html>.
9. Ідентифікація та аутентифікація – Режим доступу: <https://sites.google.com/site/identifikaciataautentifikacia/ponatta-pro-autentifikaciju/metodi-autentifikacie> .
10. Засоби захисту інформації – Режим доступу: [http://allref.com.ua/uk/skachaty/Zasobi\\_zahistu\\_informaciyi?page=7](http://allref.com.ua/uk/skachaty/Zasobi_zahistu_informaciyi?page=7).
11. Біометричні системи автентифікації на базі SDK (Intel Perceptual Computing) – Режим доступу: <https://ppt-online.org/102808>.
12. Використання нейронних мереж з прямим розповсюдженням сигналу для розпізнавання скриптового шкідливого програмного забезпечення – Режим доступу: [http://www.irbis-nbuv.gov.ua/cgi-bin/irbis\\_nbuv/cgiirbis\\_64.exe?I21DBN=LINK&P21DBN=UJRN&Z21ID=&S21REF=10&S21CNR=20&S21STN=1&S21FMT=ASP\\_meta&C21COM=S&2\\_S21P03=FILA=&2\\_S21STR=Nzundiz\\_2015\\_2\\_12](http://www.irbis-nbuv.gov.ua/cgi-bin/irbis_nbuv/cgiirbis_64.exe?I21DBN=LINK&P21DBN=UJRN&Z21ID=&S21REF=10&S21CNR=20&S21STN=1&S21FMT=ASP_meta&C21COM=S&2_S21P03=FILA=&2_S21STR=Nzundiz_2015_2_12).
13. Deep Convolutional Neural Network (DCNN) – Режим доступу: <https://proceedings.neurips.cc/paper/2014/file/1c1d4df596d01da60385f0bb17a4a9e0-Paper.pdf>.
14. Кваліфікований електронний підпис – Режим доступу: <https://dmsu.gov.ua/faq/kvalifikovaniij-elektronnij-pidpis-kep.html>.
15. Хмарна система контролю доступом. Режим доступу - [https://www.samekey.com/?lang=uk&gclid=EAIaIQobChMI84Xtg4HR8wIVweeyCh0Mrw4IEAAYASAAEgICAvD\\_BwE](https://www.samekey.com/?lang=uk&gclid=EAIaIQobChMI84Xtg4HR8wIVweeyCh0Mrw4IEAAYASAAEgICAvD_BwE).

**16.** Системи контролю та управління доступом. Режим доступу:  
<https://smartsec.com.ua/uk/produkti/sistemy-kontrolyu-ta-upravlinnya-dostupom/>.