

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ЕКОНОМІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ІМЕНІ СЕМЕНА КУЗНЕЦЯ



"ЗАТВЕРДЖУЮ"  
Проректор з навчально-методичної роботи

Каріна НЕМАШКАЛО

ДОСЛІДЖЕННЯ СТЕГANOГРАФІЧНИХ МЕТОДІВ ЗАХИСТУ ДАНИХ  
робоча програма навчальної дисципліни

Галузь знань *12 Інформаційні технології*  
Спеціальність *125 Кібербезпека*  
Освітній рівень *другий(магістерський)*  
Освітня програма *Кібербезпека*

Статус дисципліни

**вибіркова**

Мова викладання, навчання та оцінювання

**українська**

Завідувач кафедри  
кібербезпеки  
та інформаційних технологій

Ольга СТАРКОВА

Харків  
2022

ЗАТВЕРДЖЕНО

на засіданні кафедри кібербезпеки  
та інформаційних технологій  
Протокол № 1 від 30.08.2022 р.

Розробник(-и):

Семенов С.Г., д.т.н., проф., професор кафедри КІТ

**Лист оновлення та перезатвердження  
робочої програми навчальної дисципліни**

Навчальний рік	Дата засідання кафедри – розробника РПНД	Номер протоколу	Підпис завідувача кафедри

### Анотація навчальної дисципліни

Метою криптографії є приховання смислового вмісту повідомлень за рахунок їх спеціального перетворення (шифрування). На відміну від цього, при стеганографії приховується сам факт існування таємного повідомлення або факт передачі його по каналах зв'язку.

Метою навчальної дисципліни є отримання студентами компетентностей що пов'язані з можливостями розробки, дослідження та ефективного використання основних методів стеганографічного захисту даних та стеганоаналізу. Впровадження стеганографічних систем в загальну схему захисту даних та супроводження таких систем на усьому циклі інформаційної діяльності. Особливу увагу в курсі приділяють вивченню проблематики аналізу та дослідження методів цифрової стеганографії у сучасному інформаційному просторі, аналізу атак на стеганограми та оцінки стійкості.

Результатами вивчення даної дисципліни є придбання навичок та принципів побудови, реалізації та застосування стеганографічних систем та протоколів, вміння застосовувати методи, алгоритми та засоби оцінки стеганостійкості та інших якісних показників стеганосистем та стеганографічних протоколів.

### Характеристика навчальної дисципліни

Курс	4
Семестр	1
Кількість кредитів ECTS	5
Форма підсумкового контролю	Екзамен

### Структурно-логічна схема вивчення навчальної дисципліни:

Пререквізити	Постреквізити
Комплексні системи захисту	Дипломний проект
ІС і Інтернет-технології	
Математичні основи криптології	

### Компетентності та результати навчання за дисципліною:

Компетентності	Результати навчання
Здатність досліджувати, розробляти, впроваджувати та супроводжувати методи і засоби криптографічного та технічного захисту інформації на об'єктах інформаційної діяльності та критичної інфраструктури, в інформаційних системах, а також здатність оцінювати ефективність їх використання, згідно встановленої стратегії і політики інформаційної безпеки та/або кібербезпеки організації.	Аналізувати, аргументувати, приймати рішення при розв'язанні складних спеціалізованих задач та практичних проблем у професійній діяльності, які характеризуються комплексністю та неповною визначеністю умов, відповідати за прийняті рішення;

Компетентності	Результати навчання
<p>Здатність досліджувати, розробляти, впроваджувати та супроводжувати методи і засоби криптографічного та технічного захисту інформації на об'єктах інформаційної діяльності та критичної інфраструктури, в інформаційних системах, а також здатність оцінювати ефективність їх використання, згідно встановленої стратегії і політики інформаційної безпеки та/або кібербезпеки організації.</p> <p>Здатність аналізувати, розробляти і супроводжувати систему аудиту та моніторингу ефективності функціонування інформаційних систем і технологій, бізнес/операційних процесів в галузі інформаційної безпеки та/або кібербезпеки організації в цілому.</p>	<p>Критично осмислювати основні теорії, принципи, методи і поняття у навчанні та професійній діяльності;</p>
<p>Здатність досліджувати, розробляти, впроваджувати та супроводжувати методи і засоби криптографічного та технічного захисту інформації на об'єктах інформаційної діяльності та критичної інфраструктури, в інформаційних системах, а також здатність оцінювати ефективність їх використання, згідно встановленої стратегії і політики інформаційної безпеки та/або кібербезпеки організації.</p>	<p>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;</p>

### Програма навчальної дисципліни

Тема 1. Місце стеганографічних систем у сфері кібербезпеки

Тема 2. Особливості побудови стеганосистем. Пропускна здатність стеганосистем.

Тема 3. Стеганографічні методи захисту даних формату LSB

Тема 4. Стеганографічний захист даних в просторовій області зображень. Метод Куттера-Джордана-Боссена.

Тема 5. Стеганографічний захист даних в частотній області зображень..

Тема 6. Методи розширення спектру в стеганографії.

Тема 7. Приховування даних в аудіосигналах.

Тема 8. Стеганоаналіз цифрових зображень. Виявлення стеганограм на основі приховування в областях перетворення цифрових зображень.

Тема 9. Пасивний аналіз стеганограм на основі приховування в областях перетворення цифрових зображень..

Тема 10. Структурний стегоаналіз цифрових зображень.

Перелік лабораторних занять, а також питань та завдань до самостійної роботи наведено у таблиці "Рейтинг-план навчальної дисципліни".

### Методи навчання та викладання

В ході викладання дисципліни викладачем застосовуються пояснювально-ілюстративний (інформаційно-рецептивний) та репродуктивний методи навчання. В якості методів

викладання, які направлені на активізацію та стимулювання навчально-пізнавальної діяльності здобувачів, застосовуються проблемні лекції, презентації, бесіди, індивідуальні та групові проекти за темами Місце стеганографічних систем у сфері кібербезпеки та Стеганоаналіз цифрових зображень .

Пояснювально-ілюстративний метод, або інформаційно-рецептивний (розповідь, лекція, пояснення, демонстрація наочного матеріалу (презентації). (Теми 1-10)

Дослідницький метод – метод навчання, який передбачає творче застосування знань, оволодіння методами наукового пізнання, формування досвіду самостійного наукового пошуку. Аналіз і систематизація одержаних результатів, формулювання висновків. (Теми 2-10 )

### **Порядок оцінювання результатів навчання**

Система оцінювання сформованих компетентностей у студентів враховує види занять, які згідно з програмою навчальної дисципліни передбачають лекційні та лабораторні заняття, а також виконання самостійної роботи. Оцінювання сформованих компетентностей у студентів здійснюється за накопичувальною 100-бальною системою. Контрольні заходи включають:

- 1) поточний контроль, що здійснюється протягом семестру під час проведення лекційних та лабораторних занять і оцінюється сумою набраних балів (максимальна сума – 60 балів; мінімальна сума, що дозволяє студенту скласти іспит, – 35 балів);
- 2) підсумковий/семестровий контроль, що проводиться у формі семестрового екзамену, відповідно до графіку навчального процесу.

Порядок здійснення поточного оцінювання знань студентів.

Оцінювання знань студента під час лекційних і лабораторних занять проводиться за такими критеріями:

- вміння організувати власну професійну діяльність, обирати оптимальні методи та способи розв'язування складних спеціалізованих задач та практичних проблем у професійній діяльності;
- вміння діяти на основі законодавчої та нормативно-правової бази України та вимог відповідних стандартів, у тому числі міжнародних в галузі інформаційної та /або кібербезпеки;
- вміння вирішувати задачі забезпечення безперервності бізнес-процесів організації на основі теорії ризиків та встановленої системи управління інформаційною безпекою;
- вміння здійснювати аналіз та мінімізацію ризиків обробки інформації в інформаційно-телекомунікаційних системах.

Підсумковий контроль знань та компетентностей студентів з навчальної дисципліни здійснюється на підставі проведення семестрового екзамену, завданням якого є перевірка розуміння студентом програмного матеріалу в цілому, логіки та взаємозв'язків між окремими розділами, здатності творчого використання накопичених знань, вміння формулювати своє ставлення до певної проблеми навчальної дисципліни тощо.

**Лабораторні заняття:** максимальна кількість балів становить 60 балів, мінімальна кількість, що зараховується 35 балів. Загальна кількість 100 балів.

**Самостійна робота:** складається з часу, який здобувач витрачає на підготовку до виконання лабораторних робіт та на підготовку до екзамену з дисципліни, в технологічній карті бали на цей вид робіт не виділені.

**Підсумковий контроль:** проводиться з урахуванням іспиту.

Екзаменаційний білет охоплює програму дисципліни і передбачає визначення рівня знань та ступеня опанування студентами компетентностей.

Кожен екзаменаційний білет складається із 3 практичних ситуацій (одне стереотипне, одне діагностичне та одне евристичне завдання), які передбачають вирішення типових професійних завдань фахівця на робочому місці та дозволяють діагностувати рівень теоретичної підготовки студента і рівень його компетентності з навчальної дисципліни.

Зміст практичних завдань екзаменаційних білетів побудований таким чином, щоб перевірити ступінь відповідності підготовки студента вимогам положень освітньо-кваліфікаційної характеристики за напрямом підготовки.

Кожне з лабораторних завдань оцінюється за 10-бальною системою з наступною підсумковою оцінкою за виконання всього екзаменаційного завдання.

Кожне теоретичне питання оцінюється за 20-бальною системою з наступною підсумковою оцінкою за виконання всього екзаменаційного завдання. Загальна сума – 40 балів.

Результат семестрового екзамену оцінюється в балах (максимальна кількість – 40 балів, мінімальна кількість, що зараховується, – 25 балів) і проставляється у відповідній графі екзаменаційної “Відомості обліку успішності”.

Студента слід вважати атестованим, якщо сума балів, одержаних за результатами підсумкової/семестрової перевірки успішності, дорівнює або перевищує 60. Мінімумально можлива кількість балів за поточний і модульний контроль упродовж семестру – 35 та мінімумально можлива кількість балів, набраних на екзамені, – 25.

Підсумкова оцінка з навчальної дисципліни розраховується з урахуванням балів, отриманих під час екзамену, та балів, отриманих під час поточного контролю за накопичувальною системою. Сумарний результат у балах за семестр складає: “60 і більше балів – зараховано”, “59 і менше балів – не зараховано” та заноситься у залікову “Відомість обліку успішності” навчальної дисципліни.

Форми оцінювання та розподіл балів наведено у таблиці “Рейтинг-план навчальної дисципліни”.

#### Рейтинг-план навчальної дисципліни

Т е м а	Форми та види навчання	Форми оцінювання	Мак бал	
Т е м а 1	<i>Аудиторна робота</i>			
	Лекція	Проблемна лекція <i>"Місце стеганографічних систем у сфері кібербезпеки"</i>		
	<i>Аудиторна робота</i>			
	Питання та завдання до самостійного опрацювання	Пошук, підбір та огляд літературних джерел за заданою тематикою.		
Т е м а 2.	<i>Аудиторна робота</i>			
	Лекція	Лекція <i>"Особливості побудови стеганосистем. Пропускна здатність стеганосистем"</i>		
	Лабораторне заняття	Лабораторна робота №1 <i>"Вивчення відкритого програмного забезпечення стеганографічного захисту даних. Дослідження його характеристик"</i>	Виконання лабораторної роботи № 1	

	<b><i>Самостійна робота</i></b>			
	Питання та завдання до самостійного опрацювання	Пошук, підбір та огляд літературних джерел за заданою тематикою. Підготовка до виконання лабораторних робіт. Виконання лабораторних завдань		
<b>Т е м а 3</b>	<b><i>Аудиторна робота</i></b>			
	Лекція	Лекція "Стеганографічні методи захисту даних формату LSB"		
	Лабораторне заняття	Лабораторна робота №1 "Вивчення відкритого програмного забезпечення стеганографічного захисту даних. Дослідження його характеристик"	Захист лабораторної роботи № 1	10
	<b><i>Самостійна робота</i></b>			
	Питання та завдання до самостійного опрацювання	Пошук, підбір та огляд літературних джерел за заданою тематикою. Виконання лабораторних завдань		
<b>Т е м а 4</b>	<b><i>Аудиторна робота</i></b>			
	Лекція	Лекція "Стеганографічний захист даних в просторовій області зображень. Метод Куттера-Джордана-Боссена"		
	Лабораторне заняття	Лабораторна робота №2 Стеганографічні методи захисту даних формату LSB	Виконання лабораторної роботи № 2	
	<b><i>Самостійна робота</i></b>			
	Питання та завдання до самостійного опрацювання	Пошук, підбір та огляд літературних джерел за заданою тематикою. Підготовка до виконання лабораторних робіт. Виконання лабораторних завдань		
<b>Т е м а</b>	<b><i>Аудиторна робота</i></b>			
	Лекція	Лекція " Стеганографічний захист даних в частотній області зображень. "		

5	Лабораторне заняття	Лабораторна робота №2 <i>Стеганографічні методи захисту даних формату LSB</i>	Захист лабораторної роботи № 2	10
Т е м а 6	<b><i>Аудиторна робота</i></b>			
	Лекція	Лекція <i>"Методи розширення спектру в стеганографії"</i>		
	Лабораторне заняття	Лабораторна робота №3. <i>Стеганографічний захист даних в просторовій області зображень. Метод Куттера-Джордана-Боссена</i>	Виконання лабораторної роботи № 3	
	<b><i>Самостійна робота</i></b>			
	Питання та завдання до самостійного опрацювання	Пошук, підбір та огляд літературних джерел за заданою тематикою, Підготовка до лабораторного заняття, до експрес-опитування, КР		
Т е м а 7	<b><i>Аудиторна робота</i></b>			
	Лекція	Лекція <i>"Приховування даних в аудіосигналах"</i>		
	Лабораторне заняття	Лабораторна робота №3. <i>Стеганографічний захист даних в просторовій області зображень. Метод Куттера-Джордана-Боссена</i>	Захист лабораторної роботи № 3	10
	<b><i>Самостійна робота</i></b>			
	Питання та завдання до самостійного опрацювання	Пошук, підбір та огляд літературних джерел за заданою тематикою. Підготовка до виконання лабораторних робіт. Виконання лабораторних завдань. Підготовка до екзамену		
Т е м а 8	<b><i>Аудиторна робота</i></b>			
	Лекція	Лекція <i>"Стеганоаналіз цифрових зображень. Виявлення стеганограм на основі приховування в областях перетворення цифрових зображень"</i>		
	Лабораторне заняття	Лабораторна робота №4. <i>Стеганографічний захист даних в</i>	Виконання лабораторної	



		частотній області зображень.	роботи	
	<b>Самостійна робота</b>			
	Питання та завдання до самостійного опрацювання	Пошук, підбір та огляд літературних джерел за заданою тематикою. Підготовка до виконання лабораторних робіт. Виконання лабораторних завдань. Підготовка до екзамену		
<b>Т е м а 9</b>	<b>Аудиторна робота</b>			
	Лекція	Лекція "Пасивний аналіз стеганограм на основі приховування в областях перетворення цифрових зображень."		
	Лабораторне заняття	Лабораторна робота №4. Стеганографічний захист даних в частотній області зображень.	Захист лабораторної роботи № 4	10
	<b>Самостійна робота</b>			
	Питання та завдання до самостійного опрацювання	Пошук, підбір та огляд літературних джерел за заданою тематикою. Підготовка до виконання лабораторних робіт. Виконання лабораторних завдань. Підготовка до екзамену		
<b>Т е м а 1 0</b>	<b>Аудиторна робота</b>			
	Лекція	Лекція "Структурний стегоаналіз цифрових зображень"		
	Лабораторне заняття	Лабораторна робота № 5. Стеганоаналіз цифрових зображень	Виконання лабораторної роботи № 5	
	<b>Самостійна робота</b>			
	Питання та завдання до самостійного опрацювання	Пошук, підбір та огляд літературних джерел за заданою тематикою. Підготовка до виконання лабораторних робіт. Виконання лабораторних завдань.		
	<b>Аудиторна робота</b>			

Лабораторне заняття	Лабораторна робота № 5. <i>Стеганоаналіз цифрових зображень</i>	Захист лабораторної роботи № 5	10
<b><i>Самостійна робота</i></b>			
Питання та завдання до самостійного опрацювання	Пошук, підбір та огляд літературних джерел за заданою тематикою. Підготовка до виконання лабораторних робіт. Виконання лабораторних завдань. Підготовка до екзамену: виконання типових завдань за практичною складовою		
<b><i>Аудиторна робота</i></b>			
Лабораторне заняття	Лабораторна робота № 6. <i>Програмний комплекс пасивного стеганоаналізу</i>	Виконання лабораторної роботи № 6	
<b><i>Самостійна робота</i></b>			
Питання та завдання до самостійного опрацювання	Пошук, підбір та огляд літературних джерел за заданою тематикою. Підготовка до виконання лабораторних робіт. Виконання лабораторних завдань. Підготовка до екзамену: виконання типових завдань за практичною складовою		
<b><i>Аудиторна робота</i></b>			
Лабораторне заняття	Лабораторна робота № 6. <i>Програмний комплекс пасивного стеганоаналізу</i>	Захист лабораторної роботи № 6	10
<b><i>Самостійна робота</i></b>			
Питання та завдання до самостійного опрацювання	Пошук, підбір та огляд літературних джерел за заданою тематикою. Підготовка до виконання лабораторних робіт. Виконання лабораторних завдань. Підготовка до екзамену: виконання типових завдань за практичною складовою		
Екзамен			40

## Рекомендована література

### Основна

1. Конахович Г.. Комп'ютерна стеганографічна обробка й аналіз мультимедійних даних / Конахович Г., Прогонов Д., Пузиренко О.// К.: Центр навчальної літератури, 2018. – 560 с.

### Додаткова

2. Rakesh Kumar *All about Steganography and detection of Stegano Images* / LAP LAMBERT Academic Publishing (January 30, 2018)

3. Imran Khan , Phiza Ambreen Khan *Neural Network based Steganography Approach* Paperback – July 4, 2018

### Інформаційні ресурси

4. Сайт персональних навчальних систем ХНЕУ ім. С. Кузнеця навчальної дисципліни “  
Основи стеганографічного захисту інформації”  
<https://pns.hneu.edu.ua/course/view.php?id=5390>