

**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. в. від 15.05.2021 р.)

Ректор



**А. А. Мазаракі**

**МЕТОДИ ОБРОБКИ ВІДЕОІНФОРМАЦІЇ /  
METHODS OF PROCESSING VIDEO INFORMATION**

**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: Жирова Т.О., к. пед. н, ст. викладач  
Котенко Н.О., к. пед. н, ст. викладач  
Гнатченко Д.Д., асистент

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

Рецензенти: Савченко Т.В., к.т.н., доц.  
Жиров Д.М., к.т.н, с.н.с. ІЕЗ імені Є.О. Патона НАНУ,  
відеоінженер ТОВ «Луна продакшн»

**МЕТОДИ ОБРОБКИ ВІДЕОІНФОРМАЦІЇ /  
METHODS OF PROCESSING VIDEO INFORMATION**

**РОБОЧА ПРОГРАМА /  
COURSE OUTLINE**

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

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

Назва теми	Кількість годин				Форми контролю*
	Всього годин / кредитів	з них			
		Лекції	Лабораторні заняття/мод. контроль	Самостійна робота	
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>7</b>	<b>8</b>
<b>РОЗДІЛ 1. СПОСОБИ ТА МЕТОДИ ОБРОБКИ ВІДЕО ІНФОРМАЦІЇ</b>					
Тема 1. Вступ до навчальної дисципліни «Методи обробки відеоінформації»	7	1		6	К, ПСР
Тема 2. Растрові та векторні зображення. Цифрова обробка зображень	13	1	2	10	К, ПСР, ПІЗ
Тема 3. Методи усунення статистичної надмірності в даних. Стиснення зображень з втратами інформації	18	2	2	14	К, ПСР
Тема 4. Стиснення відеоінформації	18	2	2	14	К, ПСР
Тема 5. Цифровий звук. Основи роботи зі звуковою інформацією	14	2	2	10	К, Т, ПСР, ПІЗ
<b>РОЗДІЛ 2. ОСНОВИ ЦИФРОВОЇ ОБРОБКИ СИГНАЛІВ</b>					
Тема 6. Основи цифрової обробки сигналів	12	2		10	К, ПСР
Тема 7. Дискретизація й відновлення безперервних зображень	18	2		16	К, ПСР, ПІЗ
Тема 8. Цифрова обробка зображень шляхом поелементних перетворень. Фільтрація зображень	20	2	2	16	К, Т, ПСР, ПІЗ
<b>РОЗДІЛ 3. ПРОГРАМНІ ЗАСОБИ ОБРОБКИ ВІДЕОІНФОРМАЦІЇ</b>					
Тема 9. Початок роботи з програмою VirtualDub	18	2	4	12	К, ПСР
Тема 10. Програма-фреймсервер AviSynth	22	2	4	16	К, ПСР, ПІЗ
Тема 11. Основні принципи стиснення відеоінформації	20	2	2	16	К, Т, ПІЗ
<b>Разом</b>	<b>180/6</b>	<b>20</b>	<b>20</b>	<b>140</b>	
<b>Підсумковий контроль – Екзамен письмовий</b>					

\*К – перевірка конспекту; ПСР – перевірка самостійної роботи; ПІЗ – перевірка індивідуальних завдань; Т – тестування на ПЕОМ, КР – контрольна робота.

## 2. ТЕМАТИКА ТА ЗМІСТ ЛЕКЦІЙНИХ ТА ЛАБОРАТОРНИХ ЗАНЯТЬ, САМОСТІЙНА РОБОТА СТУДЕНТІВ

Результати навчання	Навчальна діяльність	Робочий час студента (год.)
1	2	3
<b>Тема 1. Вступ до навчальної дисципліни «Методи обробки відеоінформації»</b>		<b>7</b>
<p><b>Знати</b> принципи формування і реєстрації зображень, області застосування цифрової обробки зображень; будову та основні характеристики цифрових фото і відеокамер.</p> <p><b>Вміти</b> класифікувати відеоінформацію; обирати засоби створення відеоінформації; здійснювати аналіз та обробку зображень всередині цифрової камери.</p>	<p><b>Лекція 1. Вступ до навчальної дисципліни «Методи обробки відеоінформації»</b></p> <p><i>План лекції:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Предмет вивчення і задачі дисципліни.</li> <li>2. Місце дисципліни в учбовому плані.</li> <li>3. Принципи формування і реєстрації зображень.</li> <li>4. Области застосування цифрової обробки зображень.</li> <li>5. Завдання обробки зображень.</li> </ol> <p><b>Список рекомендованих джерел:</b>  <i>Основний: 3, 5.</i>  <i>Додатковий: 9, 10.</i>  <i>Інтернет-ресурси: 17, 18.</i></p>	1
	<p><b>Завдання для самостійної роботи:</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. Побудова та основні характеристики цифрових фото і відеокамер.</li> <li>2. Етапи аналізу та обробки зображення всередині цифрової камери.</li> </ol>	6
<b>Тема 2. Растрові та векторні зображення</b>		<b>13</b>
<p><b>Знати</b> основні формати зберігання растрових і векторних зображень, сфери їх використання. Розрізняти векторну, растрову, фрактальну і 3D графіку. Колір та кольорові моделі (адитивні RGB, субтрактивні</p>	<p><b>Лекція 2. Растрові та векторні зображення</b></p> <p><i>План лекції:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Колірні простори. Огляд основних форматів зберігання растрових і векторних зображень, сфери їх використання.</li> <li>2. Векторна, растрова, фрактальна і 3D графіка.</li> <li>3. Розширення зображень. Колір та кольорові моделі (адитивні RGB, субтрактивні CMYK і перцепційні HSV).</li> <li>4. Колориметричні системи.</li> <li>5. Методи оцінки візуальної якості зображень.</li> <li>6. Поняття візуальної якості зображення.</li> </ol> <p><b>Список рекомендованих джерел:</b>  <i>Основний: 3, 4, 5.</i>  <i>Додатковий: 6, 7, 12.</i>  <i>Інтернет-ресурси: 13, 14.</i></p>	1

Результати навчання	Навчальна діяльність	Робочий час студента (год.)
1	2	3
СМΥК і перцепційні HSV) <b>Вміти</b> опрацьовувати графічну інформацію в залежності від типу розширення зображення; здійснювати оцінку візуальної якості зображень.	<b>Завдання для самостійної роботи:</b> Вивчення та доповнення матеріалів лекції на основі самостійного опрацювання основних літературних джерел, зазначених у списку та електронних матеріалів, які надаються викладачем. <b>Питання винесені на самостійне опрацювання:</b> 1. Комп'ютерна графіка. Галузі застосування. 2. Види комп'ютерної графіки. Формати графічний файлів. 3. Особливості системи зору людини. 4. Методи оцінки візуальної якості зображень. 5. Методи підвищення візуальної якості зображень.	10
	<b>Лабораторне заняття 1. Створення та редагування растрових та векторних зображень засобами графічних редакторів</b> <i>Мета:</i> навчитися створювати та редагувати растрові та векторні зображення з використанням таких графічних редакторів: Artweaver, Adobe Photoshop, Adobe Illustrator, Corel Draw. <i>Завдання:</i> 1. Обрати графічний редактор для подальшого виконання завдання. 2. Визначитися із загальною концепцією розробки сайту-візитки кафедри програмної інженерії та кібербезпеки. 3. Розробити дизайн головної сторінки сайту-візитівки. 4. Створити, з використанням обраного графічного редактору, прототип сайту-візитівки кафедри програмної інженерії та кібербезпеки. <i>План заняття:</i> • Актуалізація теоретичного матеріалу. • Виконання завдань лабораторної роботи. • Презентація виконаної роботи.	2
<b>Тема 3. Методи усунення статистичної надмірності в даних. Стиснення зображень з втратами інформації та без втрат</b>		<b>18</b>
<b>Знати</b> алгоритми стиснення графічних файлів з втратами та без втрат; принципи кодування графічної інформації; загальні	<b>Лекція 3. Методи усунення статистичної надмірності в даних. Стиснення зображень з втратами інформації та без втрат</b> <i>План лекції:</i> 1. Алгоритми стиснення графічних файлів. Алгоритми стиснення графічної інформації без втрат. Алгоритми стиснення графічної інформації з втратами. 2. Кодування Хаффмана. 3. Використання дискретного косинусного перетворення у стиску зображень.	2

Результати навчання	Навчальна діяльність	Робочий час студента (год.)
1	2	3
<p>принципи роботи програм-архіваторів;  <b>Вміти</b> обирати оптимальний алгоритм стиснення графічної інформації в залежності від поставленої задачі;  розв'язувати типові задачі обробки графічної інформації та системи комп'ютерної графіки.</p>	<p>4. Використання дискретного вейвлетного перетворення у стиску зображень.  5. Стиснення зображень на основі векторної квантизації. Фрактальне стиснення зображень.  <b>6.</b> Типові задачі обробки графічної інформації.  <b>7.</b> Системи комп'ютерної графіки.  <b>Список рекомендованих джерел:</b>  <i>Основний:</i> 3, 4, 5.  <i>Додатковий:</i> 6, 7, 12.  <i>Інтернет-ресурси:</i> 13, 14.</p> <p><b>Завдання для самостійної роботи:</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. Арифметичне кодування.</li> <li>2. Статичний і динамічний варіанти кодування.</li> <li>3. Словникові методи кодування.</li> <li>4. Метод Лемпела-Зіва-Уелча.</li> <li>5. Кодування прогнозуванням по частковому збігу.</li> <li>6. Перетворення Берроуза-Уїлера.</li> <li>7. Огляд програм архівації даних.</li> </ol> <p><b>Лабораторне заняття 2. Алгоритми стиснення графічний файлів з втратами та без втрат</b>  <i>Мета:</i> навчитися реалізовувати алгоритми стиснення графічної інформації з втратами та без втрат засобами мови програмування C#.  <i>Завдання:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Проаналізувати алгоритми кодування звукової інформації.</li> <li>2. Написати програму мовою C#, яка реалізує відповідний алгоритм кодування графічної інформації у відповідності до варіанта завдання.</li> <li>3. Забезпечити зручний інтерфейс розробленої програми.</li> <li>4. Здійснити тестування розробленої програми-архіватора.</li> </ol> <p><i>План заняття:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Актуалізація теоретичного матеріалу</li> <li>• Виконання завдань лабораторної роботи</li> <li>• Презентація виконаної роботи</li> </ul>	<p>3</p> <p>14</p> <p>2</p>
<b>Тема 4. Стиснення відеоінформації</b>		<b>18</b>

Результати навчання	Навчальна діяльність	Робочий час студента (год.)
1	2	3
<p><b>Знати</b> особливості стиснення відеоінформації; класифікувати основні методи стиснення відеоінформації; методи компенсації руху.</p> <p><b>Вміти</b> здійснювати міжкадрове кодування відео; кодування відео у форматі XVID.</p>	<p><b>Лекція 4. Стиснення відеоінформації</b> <i>План лекції:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Особливості стиснення відеоінформації.</li> <li>2. Перелік вимог до кодеру / декодеру.</li> <li>3. Класифікація основних методів стиснення відеоінформації.</li> <li>4. Міжкадрове кодування відео.</li> <li>5. Методи компенсації руху.</li> <li>6. Основні стандарти стиснення відео.</li> </ol> <p><b>Список рекомендованих джерел:</b> <i>Основний:</i> 3, 4, 5. <i>Додатковий:</i> 6, 7, 12. <i>Інтернет-ресурси:</i> 15, 16.</p>	2
	<p><b>Завдання для самостійної роботи:</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. Стандарти стиснення відео H.263 і H.264.</li> <li>2. Принципи стиснення відео, порівняльний аналіз.</li> <li>3. Кодування відео у форматі XVID.</li> </ol>	14
	<p><b>Лабораторне заняття 3. Пошук вектору зміщення на двох сусідніх кадрах</b> <i>Мета:</i> навчитися здійснювати покадровку відео допомогою програми avidemux та обчислювати величину вектору зміщення.</p> <p><i>Завдання:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Здійснити зйомку себе на відео і взяти з нього за допомогою програми avidemux два сусідніх кадри. Кадри зберегти як зображення в форматі bmp.</li> <li>2. Розбити зображення першого кадру на області розміром 8x8 відр., які не перетинаються.</li> <li>3. Обрати блок, який має зміщення на другому кадрі.</li> <li>4. Використовуючи квадратичну міру, знайти величину вектора зміщення заданого блоку.</li> </ol> <p><i>План заняття:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Актуалізація теоретичного матеріалу.</li> <li>• Виконання завдань лабораторної роботи.</li> <li>• Презентація виконаної роботи.</li> </ul>	2
<b>Тема 5. Цифровий звук. Основи роботи зі звуковою інформацією</b>		<b>14</b>
<p><b>Знати</b> основні характеристики цифрових звукових даних; психофізичну модель</p>	<p><b>Лекція 5. Цифровий звук. Основи роботи зі звуковою інформацією</b> <i>План лекції:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Цифровий звук. Основні характеристики цифрових звукових даних.</li> <li>2. Психофізична модель сприйняття звуку людиною.</li> </ol>	2

Результати навчання	Навчальна діяльність	Робочий час студента (год.)
1	2	3
сприйняття звуку людиною; основні формати зберігання звуку. <b>Вміти</b> здійснювати різними методами усунення статистичної надмірності даних в стиску звуку.	<p>3. Огляд основних форматів зберігання звуку.</p> <p>4. Стиск звуку з втратами інформації.</p> <p>5. Використання методів усунення статистичної надмірності даних в стиску звуку.</p> <p><b>Список рекомендованих джерел:</b>  <i>Основний: 1, 3, 5.</i>  <i>Додатковий: 6, 7, 9.</i>  <i>Інтернет-ресурси: 13, 17.</i></p>	
	<p><b>Завдання для самостійної роботи:</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>  1. Використання методів стиснення з втратами інформації в стиску звуку.  2. Метод стиснення звуку в стандарті MP3. Кодек AC3.</p>	10
	<p><b>Лабораторне заняття 4. Аналіз методів стиснення коду із втратами звукової інформації</b>  <i>Мета:</i> закріпити теоретичні знання про сучасні методи стиснення із втратами; опанувати практичні рішення із компресії повідомлень різних типів; оцінити ефективність стиснення з використанням популярних алгоритмів..  <i>Завдання:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Виконати експерименти зі стиснення звукових файлів формату mp3 за допомогою програми Format Factory. Дослідити вплив на обсяг підсумкового файлу величини заданого бітрейту, а також параметрів налаштування (частота дискретизації, максимальний рівень гучності, кількість каналів, режим змінного бітрейту VBR). Пояснити їх, виходячи з розуміння алгоритму стиснення.</li> <li>2. Розглянути механізм стиснення з втратами в mp3 за допомогою програми SpecViz візуалізації кодування звуку. У ході прослуховування аудіо-треку вибрати блок аудіо з наочним відображенням спектру й зберегти скріншот. Пояснити принцип стиснення звуку в mp3 з використанням спектральних перетворень.</li> <li>3. Виділити на скріншоті критичні частотні смуги, у яких спостерігаються піки спектра сигналу. Пояснити механізм стиснення коду, який використовує ефект частотного маскування.</li> </ol> <p><i>План заняття:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Актуалізація теоретичного матеріалу.</li> <li>• Виконання завдань лабораторної роботи.</li> <li>• Презентація виконаної роботи.</li> </ul>	2
<b>Тема 6. Основи цифрової обробки сигналів</b>		<b>12</b>



Результати навчання	Навчальна діяльність	Робочий час студента (год.)
1	2	3
1. <b>Знати</b> основні поняття сигналу, розмірність сигналів; математичні моделі сигналів; види моделей сигналів; теорему Котельникова-Шеннона; Дискретне перетворення Фур'є. Лінійні інваріантні системи Цифрові фільтри. Z-перетворення. КІХ фільтри. <b>Вміти</b> здійснювати класифікацію сигналів; відновлювати дискретний сигнал; здійснювати перетворення типу сигналів; спектральне подання сигналів; графічне відображення сигналів.	<p align="center"><b>Лекція 6. Основи цифрової обробки сигналів</b></p> <p><i>План лекції:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Основні поняття сигналу. Шуми й завади. Розмірність сигналів.</li> <li>2. Математичний опис сигналів. Математичні моделі сигналів.</li> <li>3. Види моделей сигналів. Класифікація сигналів. Типи сигналів.</li> <li>4. Перетворення типу сигналів. Спектральне подання сигналів. Графічне відображення сигналів.</li> <li>5. Постановка завдання цифрової обробки сигналів. Перетворення Фур'є. Узагальнені функції.</li> <li>6. Відновлення дискретного сигналу. Зв'язок між безперервним і дискретним перетвореннями Фур'є. Теорема Котельникова-Шеннона.</li> <li>7. Дискретне перетворення Фур'є. Лінійні інваріантні системи</li> <li>8. Цифрові фільтри. Z-перетворення. КІХ фільтри.</li> </ol> <p><b>Список рекомендованих джерел:</b>  <i>Основний:</i> 1, 3, 5.  <i>Додатковий:</i> 6, 7, 9, 12.  <i>Інтернет-ресурси:</i> 13, 16, 17.</p> <p><b>Завдання для самостійної роботи:</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. Квадратурний дзеркальний фільтр. Вейвлет-перетворення. Швидкі алгоритми дискретного перетворення Фур'є.</li> <li>2. Згортка послідовностей та її обчислення. Використання вікон. Автокореляція та її обчислення.</li> <li>3. Перетворення Хартлі. Дискретне косинусне перетворення.</li> <li>4. Перетворення Уолша-Адамара.</li> <li>5. Код Грея. Перетворення Хаара.</li> </ol>	2
<b>Тема 7. Дискретизація й відновлення безперервних зображень</b>		<b>18</b>
<b>Знати</b> дискретизацію детермінованих зображень; дискретизацію випадкових зображень; дискретизація сигналів у	<p align="center"><b>Лекція 7. Дискретизація й відновлення безперервних зображень</b></p> <p><i>План лекції:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Дискретизація детермінованих зображень.</li> <li>2. Дискретизація випадкових зображень. Дискретизація сигналів у реальних системах.</li> <li>3. Вплив форми імпульсів дискретизації.</li> </ol> <p><b>Список рекомендованих джерел:</b>  <i>Основний:</i> 1, 3, 5.</p>	2

Результати навчання	Навчальна діяльність	Робочий час студента (год.)
1	2	3
реальних системах; вплив форми імпульсів дискретизації. <b>Вміти</b> створювати ефекти, пов'язані з накладанням спектрів.	<i>Додатковий: 6, 7, 9.</i> <i>Інтернет-ресурси: 13, 17.</i> <b>Завдання для самостійної роботи:</b> Вивчення та доповнення матеріалів лекції на основі самостійного опрацювання основних літературних джерел, зазначених у списку та електронних матеріалів, які надаються викладачем. <b>Питання винесені на самостійне опрацювання:</b> 1. Ефекти пов'язані з накладанням спектрів. 2. Інтерполяційні функції в реальних системах відновлення зображення.	16
<b>Тема 8. Цифрова обробка зображень шляхом поелементних перетворень. Фільтрація зображень</b>		<b>20</b>
<b>Знати</b> лінійне контрастування зображень; соляризація зображення; зональне контрастування зображення. перетворення гістограм, еквалізація. <b>Вміти</b> застосовувати табличний метод для поелементного перетворення зображень; здійснювати маскову фільтрацію зображень; медіанну фільтрацію.	<b>Лекція 8. Цифрова обробка зображень шляхом поелементних перетворень. Фільтрація зображень</b> <i>План лекції:</i> 1. Лінійне контрастування зображень. 2. Соляризація зображення. 3. Зональне контрастування зображення. 4. Перетворення гістограм, еквалізація. Застосування табличного методу для поелементного перетворення зображень. <b>Список рекомендованих джерел:</b> <i>Основний: 1, 3, 5.</i> <i>Додатковий: 6, 7, 9.</i> <i>Інтернет-ресурси: 13, 17.</i>	2
	<b>Завдання для самостійної роботи:</b> Вивчення та доповнення матеріалів лекції на основі самостійного опрацювання основних літературних джерел, зазначених у списку та електронних матеріалів, які надаються викладачем. <b>Питання винесені на самостійне опрацювання:</b> 1. Оптимальна лінійна фільтрація зображення. 2. Маскова фільтрація зображень. 3. Медіанна фільтрація.	16
	<b>Лабораторне заняття 5. Частотна фільтрація зображень</b> <i>Мета:</i> ознайомитись зі способами представлення зображень в області просторових частот; ознайомитись з частотними методами фільтрації зображень, використовуючи систему моделювання MATLAB з набором інструментів Image Processing Toolbox; проаналізувати призначення та принцип дії різних фільтрів та методів їх створення у системі MATLAB. <i>Завдання:</i>	2

Результати навчання	Навчальна діяльність	Робочий час студента (год.)
1	2	3
	<p>1. За заданою АЧХ за допомогою команди fsamp2:  [u,v]=freqspace(20,'meshgrid'); %Створюємо маску фільтру ВЧ Hd=zeros(20);  R=sqrt(u.^2+v.^2);  Hd(R&gt;0.15)=1;%0.15 – відносна частота зрізу  Figure  H=fsamp2(Hd); %Створення фільтру по його масці  freqz2(H);  I2=imfilter(I,H);</p> <p>2. Фільтр застосовувати до зображення відповідно до номеру завдання. Отримати ДПФ відфільтрованого зображення та пояснити результат фільтрації, використовуючи представлення зображення у частотній та просторовій областях. Проаналізувати вплив на кінцеве зображення величини відносної частоти зрізу фільтру.</p> <p>3. Повторити п.1, створивши фільтр НЧ. Для цього замінити команду zeros на ones та присвоїти Hd(R&gt;0.15)=0.</p> <p>4. Методом перетворення частот за допомогою команди ftrans2:  V=fir1(6,0.3);%Створення коеф. одновимірного ФНЧ 6-го порядку з відносною частотою зрізу 0,3  H=ftrans2(V);  Figure  freqz2(H);  I2=imfilter(I,H);</p> <p>5. Фільтр застосувати до зображення відповідно до номеру завдання. Отримати ДПФ відфільтрованого зображення та пояснити результат фільтрації, використовуючи представлення зображення у частотній та просторовій областях.</p> <p>6. Повторити п.3, створивши фільтр ВЧ. Для цього у команду fir1 внести наступні зміни:  V=fir1(6,0.3,'high');</p> <p><i>План заняття:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Актуалізація теоретичного матеріалу.</li> <li>• Виконання завдань лабораторної роботи.</li> <li>• Презентація виконаної роботи.</li> </ul>	
<b>Тема 9. Початок роботи з програмою VirtualDub</b>		<b>18</b>
<p><i>Знати</i> основи роботи з контейнерами для зберігання відео.  <b>Вміти</b> здійснювати дефінітивний аналіз відеоредакторів:</p>	<p style="text-align: center;"><b>Лекція 9. Початок роботи з програмою VirtualDub</b></p> <p><i>План лекції:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Дефінітивний аналіз відеоредакторів: VirtualDub, Adobe After Effects, Adobe Premiere, Ulead VideoStudio.</li> <li>2. Контейнери для зберігання відео. VirtualDub - програма для кодування відеоінформації в контейнері AVI.</li> </ol> <p><b>Список рекомендованих джерел:</b>  <i>Основний:</i> 2, 4, 5.  <i>Додатковий:</i> 8, 10, 11.</p>	2

Результати навчання	Навчальна діяльність	Робочий час студента (год.)
1	2	3
VirtualDub, Adobe After Effects, Adobe Premiere, Ulead VideoStudio. Працювати в VirtualDub - програмі для кодування відеоінформації в контейнері AVI.	<p><i>Інтернет-ресурси: 13, 14.</i></p> <p><b>Завдання для самостійної роботи:</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> 1. Робота з VirtualDub, налаштування кодування аудіо і відео, стандартні фільтри, що підключаються. 2. Установка кодеків K-Lite Codec Pack.</p> <p><b>Лабораторне заняття 6. Створення нового проекту і робота з ефектами VirtualDub</b> <i>Мета:</i> створити новий проект і навчитися працювати з ефектами в VirtualDub. <i>Завдання:</i> 1. Створити проект «Лабораторна робота №6». 2. Імпортувати в проект відео, яке було створене на лабораторній роботі № 3. Змонтувати відеокліп в програмі VirtualDub. Необхідно використати ефект зміни гучності звуку. Відеоряд і переходи повинні відповідати темпу звуку. 4. На створений кліп накласти ефекти, які були розглянуті на лекції. <i>План заняття:</i> • Актуалізація теоретичного матеріалу. • Виконання завдань лабораторної роботи. • Презентація виконаної роботи.</p>	12
<b>Тема 10. Програма-фреймсервер AviSynth</b>		<b>22</b>
<p><b>Знати</b> скрипти для обробки відео в AviSynth</p> <p><b>Вміти</b> здійснювати Монтаж фільму в VirtualDub та Avisynth.</p>	<p style="text-align: center;"><b>Лекція 10. Програма-фреймсервер AviSynth</b></p> <p><i>План лекції:</i> 1. Скрипти для обробки відео в AviSynth. 2. Робота з AviSynth. 3. Монтаж фільму в VirtualDub та Avisynth. 4. Обробка відео у VirtualDub. 5. Створення власного фільтра для VirtualDub.</p> <p><b>Список рекомендованих джерел:</b> <i>Основний:</i> 2, 4, 5. <i>Додатковий:</i> 8, 10, 11. <i>Інтернет-ресурси:</i> 13, 14.</p> <p><b>Завдання для самостійної роботи:</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> 1. Установка Avisynth. 2. Використання AviSynth з VirtualDub.</p>	2
		12

Результати навчання	Навчальна діяльність	Робочий час студента (год.)
1	2	3
	3. Основні команди і фільтри AviSynth..	
	<b>Лабораторне заняття 7. Ефект анімації, керування звуком та створення титрів</b> <i>Мета:</i> вивчити методи створення ефектів анімації і кінгу, а також методи керування звуком та створення титрів. <i>Завдання:</i> 1. Додати на відеофайл з Лабораторної роботи №6 ефект анімації. 2. Змінити гучність аудіодоріжки. 3. Використати ефект Ultra Key. 4. Додати на відео титри. <i>План заняття:</i> • Актуалізація теоретичного матеріалу • Виконання завдань лабораторної роботи • Презентація виконаної роботи.	4
<b>Тема 11. Основні принципи стиснення відеоінформації</b>		<b>20</b>
<b>Знати</b> Особливості стиснення відеоінформації. Перелік вимог до кодеру/декодеру; класифікація основних методів стиснення відеоінформації; міжкадрове кодування відео; основні стандарти стиснення відео.	<b>Лекція 11. Основні принципи стиснення відеоінформації</b> <i>План лекції:</i> 1. Особливості стиснення відеоінформації. Перелік вимог до кодеру/декодеру. Класифікація основних методів стиснення відеоінформації. Міжкадрове кодування відео. Методи компенсації руху. Контейнери для зберігання відео. Основні стандарти стиснення відео. 2. Розробка власного фільтру для VirtualDub. Формат кодування XVid. Кодування відео у форматі XVid. Стиснення відео у форматі XVid. <b>Список рекомендованих джерел:</b> <i>Основний:</i> 2, 4, 5. <i>Додатковий:</i> 8, 10, 11. <i>Інтернет-ресурси:</i> 13, 14.	2
<b>Вміти</b> розробляти власний фільтр для VirtualDub; здійснювати кодування відео у форматі XVid; здійснювати стиснення відео у форматі XVid.	<b>Завдання для самостійної роботи:</b> Вивчення та доповнення матеріалів лекції на основі самостійного опрацювання основних літературних джерел, зазначених у списку та електронних матеріалів, які надаються викладачем. <b>Питання винесені на самостійне опрацювання:</b> 1. Стандарти стиснення відеоінформації. 2. Стандарти стиснення відео H.263 і H.264. 3. Принципи стиснення відео, порівняльний аналіз.	16
	<b>Лабораторні заняття 8. Статичне та динамічне відео</b> <i>Мета:</i> дослідження відео у цифрових форматах кодування MPEG-2 та MPEG-4 і отримання практичних навиків аналізу якості відеозображень та їх технічних параметрів. <i>Завдання:</i> 1. Вивчити алгоритми кодування відео MPEG 2 та MPEG 4 і підготуватись до відповідей на контрольні запитання. 2. За допомогою віртуальної реалізації алгоритмів MPEG 2 та MPEG 4 в середовищі інформаційно-комунікаційної	2

Результати навчання	Навчальна діяльність	Робочий час студента (год.)
1	2	3
	<p>системи "ПОЛІДАР" дослідити роботу методу стиснення відеофрагментів у різних форматах.</p> <p>3. За результатами дослідження скласти звіт.</p> <p><i>План заняття:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Актуалізація теоретичного матеріалу.</li> <li>• Виконання завдань лабораторної роботи.</li> <li>• Презентація виконаної роботи .</li> </ul>	
<b>Разом</b>		<b>180</b>
<b>Підсумковий контроль – Екзамен письмовий</b>		

## СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНИХ ДЖЕРЕЛ

### Основний

1. \*Бабак В. П. *Обробка сигналів: підруч. для студ. техн. спец. вищ. навч. закл.* / В. П. Бабак, В. С. Хандецький, Е. Шрюфер. – 2-е вид. переробл. і допов. – Київ : Либідь, 2010. – 495 с.
2. Бондаренко М.Ф. Програмні засоби створення мультимедіа: Навч. посібник / М.Ф.Бондаренко, С.В.Помазанов, І.Ю. Шубін –Харків: СМІТ, 2010. – 155 с.
3. Дробик О.В. Цифрова обробка аудіо- та відеоінформації у мультимедійних системах: Навчальний посібник / О.В. Дробик, В.В. Кідалов, В.В. Коваль, Б.Я. Костік, В.С. Лазебний, Г.М. Розорінов, Г.О. Сукач. – К.: Наукова думка, 2016. – 144 с.
4. Шубін І.Ю. Розробка інтерактивного медіа: Навч. посібник / І.Ю. Шубін, І.В. Груздо – Харків: ХНУРЕ., 2016. – 170 с.
5. Murat Tekalp A. *Digital Video Processing, Second Edition* / Murat Tekalp A. – Prentice Hall, 2015 – 1344 p.

### Додатковий

6. Зоренко Я. Дослідження технологій кодування відеоінформації з роздільною здатністю 4К [Електронний ресурс] / Я. Зоренко, Н. Дениско // Квалілогія книги : зб. тез. доп. – 2015. – С. 30–36.
7. Кох-Яцків Н.Г. Методи стиснення даних в багатоканальних системах на основі кодів Галуа / Кох Яцків Н.Г., Николайчук Я.М. // Вісник національного університету «Львівська політехніка» Радіоелектроніка та телекомунікації. – 2002. – №443. – С.135 – 138
8. Тейлор Э. Креатив в After Effects / Тейлор Э. – Киев.: МК-Пресс, 2008 – 642 с.
9. Alan C. Bovik *The Essential Guide to Video Processing (Paperback)* / – Academic Press. – 2009. – 789 p.
10. Cirne W. Labs of the World, Unite /W. Cirne, F. Brasileiro, N. Andrade, L.B. Costa, A. Andrade, R. Novaes, M. Mowbray// *Journal of Grid Computing – Volume 4.* – 2016.– Number 3. – P. 24-30.
11. Foster I. *The Anatomy of the Grid: Enabling Scalable Virtual Organizations.* / Foster I, Kesselman C, Tuecke S. // *International Journal of Supercomputing Applications*, 15(3) – 2001. – P. 200 – 222.
12. Pastuszak G. Algorithm and architecture design of the motion estimation for the H. 265/HEVC 4K UHD encoder / Pastuszak G., Trochimiuk, M. // *Journal of Real Time Image Processing.* – 2015. – P. 1-13.

## *Інтернет-ресурси*

13. Jordan Catapano A Technique for Self-Reflection: Video Recording – Режим доступу: <http://www.teachhub.com/technique-self-reflection-video-recording> (дата звернення 10.02.2018).

14. Video-information encoding method and video-information decoding method – Режим доступу: <https://patents.google.com/patent/US20160044313> (дата звернення 11.02.2018).

15. MMS-SP09: Lecture 10: Basic Video Compression Techniques – Режим доступу: <https://www.youtube.com/watch?v=LGWfytnnyWM> (дата звернення 06.10.2019).

16. SMPTE 2017: Next-Generation Video Compression Techniques – Режим доступу: <https://www.youtube.com/watch?v=a-n-x3vZIM0> (дата звернення 06.10.2019).

*\*Курсивом виділені джерела, наявні в бібліотеці КНТЕУ.*