



# СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ



## «МАТЕМАТИЧНІ МЕТОДИ ОБРОБКИ СИГНАЛІВ ТА ЗОБРАЖЕНЬ»

Шифр та назва спеціальності	123 – Комп'ютерна інженерія	Факультет	Комп'ютерні та інформаційні технології
Назва освітньо-наукової програми	Комп'ютерна інженерія	Кафедра	Мультимедійні інформаційні технології і системи

### ВИКЛАДАЧ



Усик Вікторія Валеріївна, [usik.viktory@gmail.com](mailto:usik.viktory@gmail.com)

Кандидат технічних наук, доцент, професор кафедри мультимедійних інформаційних технологій і систем НТУ «ХПІ». Досвід роботи – 25 років. Автор понад 100 наукових та навчально-методичних праць. Провідний лектор з дисциплін: «Теоретичні основи акустики», «Акустичні та електроакустичні вимірювання», «Акустика студій звукового та телевізійного мовлення», «Електроакустичні системи»

### ЗАГАЛЬНА ІНФОРМАЦІЯ ПРО ДИСЦИПЛІНУ

Анотація	Дисципліна спрямована на одержання теоретичних знань та практичних навичок щодо принципів цифрової обробки сигналів і зображень, сучасних методів та алгоритмів її реалізації.
Мета та цілі	Ознайомлення аспірантів з концептуальними засадами роботи з зображеннями і придбанні знань і навичок застосування методів і алгоритмів, які використовуються при реєстрації, перетворенні і візуалізації зображень.
Формат	Лекції, лабораторні роботи, консультації. Підсумковий контроль - екзамен
Результати навчання	Вміти розв'язувати задачі синтезу та аналізу об'єктів дослідження комп'ютерної інженерії та їх окремих складових серед яких: аналогові та цифрові комп'ютери (електронні, квантові, біомолекулярні, оптичні тощо) та комп'ютерні системи універсального або спеціального призначення (стаціонарні, мобільні, вбудовані, розподілені тощо); локальні, глобальні комп'ютерні мережі; кіберфізичні системи, Інтернет речей, системи для оброблення великих даних та штучного інтелекту, ІТ-інфраструктури; їх програмно-технічні засоби (апаратні, програмні, програмовні, реконфігуровні, системне та прикладне програмне забезпечення), інтерфейси та протоколи взаємодії їх компонентів. Вміти системно мислити та застосовувати творчі здібності до формування принципово нових ідей
Обсяг	Загальний обсяг дисципліни 120 год.: лекції – 20 год., лабораторні роботи – 20 год., самостійна робота – 80 год.
Пререквізити	«Основи побудови спеціалізованих інформаційних систем», «Сучасні системи штучного інтелекту»

**Вимоги  
викладача**

Аспірант зобов'язаний відвідувати всі заняття згідно розкладу, не спізнюватися. Дотримуватися етики поведінки. Працювати з навчальної та додатковою літературою, з літературою на електронних носіях і в Інтернеті. При пропуску лекційних занять аспірант зобов'язаний відпрацювати тему та пройти усну співбесіду для одержання допуску до лабораторної роботи. Відпрацьовувати лабораторні заняття при наявності допуску викладача. З метою оволодіння необхідною якістю підготовки з дисципліни потрібні систематичні відвідуваність і підготовленість до занять. Без особистої присутності аспіранта підсумковий контроль не проводиться.

**СТРУКТУРА ДИСЦИПЛІНИ**

<b>Лекція 1</b>	Поняття цифрової обробки сигналів	<b>Лабораторна робота 1</b>	Дискретне перетворення Фур'є. Частотна фільтрація зображень	<b>Самостійна робота</b>	Теорема Котельникова та послідовність операцій формування цифрових сигналів
<b>Лекція 2</b>	Аналого-цифрові і цифро-аналогові перетворення				Варіанти реалізації АЦП і ЦАП
<b>Лекція 3</b>	Перетворення Фур'є				Варіанти реалізації швидкого перетворення Фур'є
<b>Лекція 4</b>	z-перетворення	<b>Лабораторна робота 2</b>	Дослідження Wavelet-перетворення та його застосувань у ЦОС		Варіанти реалізації z-перетворення
<b>Лекція 5</b>	Вейвлет-перетворення				Варіанти реалізації вейвлет-перетворення
<b>Лекція 6</b>	Кореляція та згортка	<b>Лабораторна робота 3</b>	Дослідження дискретної згортки часових, просторових та просторово-часових скалярних і векторних сигналів		Варіанти реалізації цифрових алгоритмів кореляції та згортки
<b>Лекція 7</b>	Оцінка та аналіз спектра	<b>Лабораторна робота 4</b>	Дискретне косинусне перетворення і його застосування для стиснення зображень		Варіанти реалізації алгоритмів спектрального аналізу
<b>Лекція 8</b>	Цифрове зображення				Цифрова реалізація ефектів обробки зображень
<b>Лекція 9</b>	Колір в цифровому зображенні	<b>Лабораторна робота 5</b>	Дослідження основних методів цифрового представлення зображень та їх обробки		Особливості систем кольоровості
<b>Лекція 10</b>	Перетворення зображень у просторовій області				Алгоритмічна реалізація перетворень зображень у просторовій області
<b>Лекція 11</b>	Перетворення зображень в частотній області				Алгоритмічна реалізація перетворень зображень у частотній області
<b>Лекція 12</b>	Морфологічна обробка зображень				Алгоритмічна реалізація морфологічної обробки зображень

## ЛІТЕРАТУРА ТА НАВЧАЛЬНІ МАТЕРІАЛИ

Основна

1. Цифровая обработка сигналов и изображений / под ред. В.И. Кравченко. М.: Физматлит, 2007.  
2. Оппенгейм, А., Шафер, Р. Цифровая обработка сигналов. М.: Техносфера, 2006. 856 с.  
3. Ратхор Т.С. Цифровые измерения. АЦП/ЦАП.: Техносфера, 2006.  
4. Сергиенко А.Б. Цифровая обработка сигналов. М.: Спб Питер, 2007.

Додаткова

1. Айфичер, Э., Джервис, Б. Цифровая обработка сигналов: практический подход, 2-е издание.: Пер. с англ. М.: Издательский дом «Вильямс», 2004. 992 с.  
2. Рабинер, Л., Гоулд, Б. Теория и применение цифровой обработки сигналов. М.: Мир, 1978. 848 с.  
3. Гонсалес, Р., Вудс, Р. Цифровая обработка изображений. М.: Техносфера, 2005. 1072 с.  
4. Прэтт, Э. Цифровая обработка изображений, Кн. 1.: Пер. с англ. М.: Мир, 1982. 312 с.  
5. Прэтт, Э. Цифровая обработка изображений, Кн. 2.: Пер. с англ. М.: Мир, 1982. 480 с.  
6. Методы компьютерной обработки изображений. Под ред. Сойфера В.А. М.: Физмалит, 2003. 784 с.  
7. Бендат, Дж., Пирсол, А. Применение корреляционного и спектрального анализа: Пер. с англ. М.: Мир, 1983. 312 с.  
8. Бендат, Дж. Основы теории случайных шумов и ее применения: Пер. с англ. М.: Наука, 1965. 464 с.

## ПЕРЕЛІК ЗАПИТАНЬ ДЛЯ ПІДГОТОВКИ ДО ЕКЗАМЕНУ

Принципи цифрової обробки сигналів. Аналого-цифрові і цифро-аналогові перетворення. Перетворення Фур'є. Дискретне перетворення Фур'є. Частотна фільтрація зображень. z-перетворення. Вейвлет-перетворення. Дослідження Wavelet-перетворення та його застосувань у ЦОС. Кореляція та згортка. Дослідження дискретної згортки часових, просторових та просторово-часових скалярних і векторних сигналів. Оцінка та аналіз спектра. Дискретне косинусне перетворення і його застосування для стиснення зображень. Цифрове зображення. Колір в цифровому зображенні. Перетворення зображень у просторовій області. Перетворення зображень в частотній області. Морфологічна обробка зображень. Дослідження основних методів цифрового представлення зображень та їх обробки.

## ПЕРЕЛІК ОБЛАДНАННЯ

Персональні комп'ютери.

## СИСТЕМА ОЦІНЮВАННЯ

Розподіл балів для оцінювання успішності аспіранта	Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	Нарахування балів
	90-100	A	відмінно	
	82-89	B	добре	
	74-81	C		
	64-73	D		
	60-63	E	задовільно	
	35-59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання	
	0-34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	

Бали нараховуються за наступним співвідношенням:

- лабораторні роботи: 30% семестрової оцінки;
- самостійна робота: 20% семестрової оцінки;
- екзамен: 50% семестрової оцінки

## НОРМИ АКАДЕМІЧНОЇ ЕТИКИ

Аспірант повинен дотримуватися «Кодексу етики академічних взаємовідносин та доброчесності НТУ «ХПІ»»: виявляти дисциплінованість, вихованість, доброзичливість, чесність, відповідальність. Конфліктні ситуації повинні відкрито обговорюватися в навчальних групах з викладачем, а при нерозв'язності конфлікту доводиться до співробітників відділу аспірантури.

Силабус за змістом повністю відповідає робочій програмі навчальної дисципліни