



СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ЦИФРОВА ОБРОБКА СИГНАЛІВ

Галузь знань	17 Електроніка, автоматизація та електронні комунікації
Шифр та назва спеціальності	172 Електронні комунікації та радіотехніка
Назва освітньо-професійної програми	Телекомунікації та радіотехніка
Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський)
Факультет	Телекомунікацій та радіотехніки
Кафедра	Радіоелектронних систем і технологій
Статус навчальної дисципліни	ОК-13 ОПП «Телекомунікації та радіотехніка»
Форма навчання	Денна

Викладачі

Ошаровська Олена Володимирівна
osharovskaya@gmail.com

Патлаєнко Микола Олександрович
nick_msa@ukr.net



Доцент кафедри радіоелектронних систем і технологій,
Кандидат технічних наук, доцент



Доцент кафедри радіоелектронних систем і технологій,
Кандидат технічних наук, доцент

Загальна інформація про дисципліну

Анотація до дисципліни	Основними завданнями вивчення дисципліни “Цифрова обробка сигналів” є вивчення ефективних методів реалізації основних алгоритмів цифрового оброблення одновимірних та багатовимірних скалярних і векторних сигналів, що є моделі звуку, монохромних та кольорових нерухомих і рухомих зображень, тощо. Вивчення цієї дисципліни допомагає здобувачам зрозуміти, що вони можуть очікувати від обраного фаху та як досягти успіху в своїй професійній кар'єрі. Навчання спрямовано на: 1) формування у здобувачів системи понять, сукупності знань і умінь необхідних у процесі вивчення дисциплін
-------------------------------	---

	<p>спеціальності 172 Електронні комунікації та радіотехніка;</p> <p>2) інформування здобувачів про використання ЦОС для математичного моделювання, апаратного та програмного забезпечення у системах зв'язку, мовлення, комп'ютерних комплексах, системах відтворення інформації;</p>
Мета дисципліни	<p>формування знань з основ цифрового оброблення сигналів: математичний апарат цифрового оброблення сигналів, дискретизація, квантування, цифрове кодування, одновимірна та багатовимірна скалярна та векторна згортка, кореляція, фільтрація, скорочення надмірності, реставрація, покращення та оптимізація представлення аудіовізуальної інформації, використання ЦОС для математичного моделювання, апаратного та програмного забезпечення у системах зв'язку, мовлення, комп'ютерних комплексах, системах відтворення інформації та інших.</p>
Компетентності, формуванню яких сприяє дисципліна	<p>ЗК1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.</p> <p>СК-3. Здатність використовувати базові методи, способи та засоби отримання, передавання, обробки та зберігання інформації.</p> <p>СК-4. Здатність здійснювати комп'ютерне моделювання пристроїв, систем і процесів з використанням універсальних пакетів прикладних програм.</p> <p>СК-5. Здатність використовувати нормативну та правову документацію, що стосується інформаційно-телекомунікаційних мереж, телекомунікаційних та радіотехнічних систем (закони України, технічні регламенти, міжнародні та національні стандарти, рекомендації Міжнародного союзу електрозв'язку і т.п.) для вирішення професійних завдань.</p> <p>СК-8. Готовність сприяти впровадженню перспективних технологій і стандартів.</p> <p>СК-15. Здатність проводити розрахунки у процесі проектування споруд і засобів інформаційно-телекомунікаційних мереж, телекомунікаційних та радіотехнічних систем, відповідно до технічного завдання з використанням як стандартних, так і самостійно створених методів, прийомів і програмних засобів автоматизації проектування.</p>
Результати навчання	<p>ПРН-1. Знання теорій та методів фундаментальних та загальноінженерних наук в об'ємі необхідному для розв'язання спеціалізованих задач та практичних проблем у галузі професійної діяльності.</p> <p>ПРН-3. Вміння застосовувати знання в галузі інформатики й сучасних інформаційних технологій, обчислювальної і мікропроцесорної техніки та програмування, програмних засобів для розв'язання спеціалізованих задач та практичних проблем у галузі професійної діяльності.</p> <p>ПРН-5. Вміння проводити розрахунки елементів телекомунікаційних систем, інфокомунікаційних та телекомунікаційних мереж, радіотехнічних систем та систем телевізійного й радіомовлення, згідно технічного завдання у відповідності до міжнародних стандартів, з використанням засобів автоматизації проектування, в т.ч. створених самостійно.</p> <p>ПРН-6. Вміння проектувати, в т.ч. схемотехнічно нові (модернізував-ти існуючі) елементи (модулі, блоки, вузли) телекомунікаційних та радіотехнічних систем, систем телевізійного та радіомовлення тощо.</p>

	<p>ПРН-7. Здатність брати участь у проектуванні нових (модернізації існуючих) телекомунікаційних систем, інфокомунікаційних, телекомунікаційних мереж, радіотехнічних систем та систем телевізійного й радіомовлення тощо.</p> <p>ПРН-8. Вміння застосовувати сучасні досягнення у галузі професійної діяльності з метою побудови перспективних телекомунікаційних систем, інфокомунікаційних, телекомунікаційних мереж, радіотехнічних систем та систем телевізійного і радіомовлення тощо.</p>
Обсяг дисципліни	Загальний обсяг дисципліни: 6 кредитів ЄКТС (180 годин). Для денної форми навчання: лекції – 28 годин, практичні заняття – 14 годин, лабораторні заняття – 14 годин; самостійна робота – 124 години.
Форма підсумкового контролю	Курсовий проект, Залік
Терміни викладання дисципліни	Дисципліна викладається у 3-му семестрі

Програма дисципліни

Тема 1.	<i>Математичний апарат, що його застосовують в ЦОС</i> Сингулярні функції. Віконні функції. Векторно-матрицевий апарат. Дискретизувальні решітки. Опис процесів просторово-часової дискретизації і квантування сигналів, зокрема, звуку, монохромних і кольорових нерухомих і рухомих зображень. Просторово-часова теорема відліків.
Тема 2.	<i>Моделі лінійних систем</i> Опис характеристик у реальній та спектральній областях. Дискретні моделі цифрових систем. Часові, просторові та просторово-часові імпульсні, частотні та перехідні характеристики. Їх співвідношення.
Тема 3.	<i>Згортка</i> Неперервна і дискретна згортка (НЗ, ДЗ) й кореляція (НК, ДК). Співвідношення згортки та перетворення Дюамеля. Теореми про згортку. Аперіодична і циклічна згортка. Методи швидкої згортки й кореляції (ШЗ й ШК). Спектральний метод згортки. Векторно-матрицевий запис згортки.
Тема 4.	<i>Ортогональні перетворення</i> Узагальнені ортогональні перетворення одновимірних і багатовимірних скалярних і векторних сигналів. Перетворення Фур'є. Теореми про перетворення Фур'є. Неперервне (НПФ) та дискретне (ДПФ) перетворення Фур'є. Матрицевий запис ДПФ.
Тема 5.	<i>Спеціальні види перетворень</i> Перетворення Гільберта. Математичний опис. Властивості. Приклади використання. Швидкі алгоритми обчислення. Перетворення Карунена-Лоева – оптимальне адаптивне перетворення за критерієм мінімуму середньоквадратичної помилки. Алгоритми реалізації.
Тема 6.	<i>Цифрова одновимірна та багатовимірна фільтрація</i>

Використання z-перетворення для опису цифрової фільтрації та синтезу цифрових фільтрів. Трансверсальні цифрові фільтри. Структурні схеми. Параметри. Характеристики. Синтез одновимірних, двовимірних та трьохвимірних трансверсальних цифрових фільтрів. Рекурсивні одновимірні та двовимірні цифрові фільтри. Схеми. Параметри. Характеристики. Методи синтезу одновимірних й двовимірних рекурсивних цифрових фільтрів.

Список рекомендованих джерел

1. Заболотній С. В. Цифрове оброблення сигналів: посібник / за ред. проф. Ю. Г. Леги. Черкаси: ЧДТУ, 2010. 119 с. ISBN 978-966 402-093-7.
2. Бортник Г. Г., Кичак В. М. Цифрова обробка сигналів в телекомунікаційних системах : підручник. Вінниця: ВНТУ, 2014. 232 с .
3. Цифрова обробка аудіо- та відеоінформації у мультимедійних системах: навчальний посібник / О.В. Дробик та ін. К.: Наукова думка, 2008. 144 с.
4. Горбатий І. В. Методи формування й оброблення сигналів у телекомунікаційних системах. Львів: Львівська політехніка, 2019. 336 с.

Інформація про консультації

Щосереди з 14⁵⁰ до 16¹⁰ год., ауд. 209. – доц. О. В. ОШАРОВСЬКА

Загальна схема оцінювання

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Шкала ЄКТС	Оцінка за національною шкалою		Нарахування балів	Бали нараховуються таким чином: <i>Оцінювання знань здобувачів вищої освіти здійснюється за 100-бальною шкалою і становить: за поточну успішність (участь у практичних заняттях, виконання практичних завдань та контрольних робіт) – до 60 балів, за результати екзамену – до 40 балів.</i>
		для іспиту	для заліку		
90-100	A	Відмінно	зараховано		
82-89	B	Добре			
74-81	C				
64-73	D	Задовільно			
60-63	E				
35-59	FX	Незадовільно з можливістю повторного складання	Не зараховано з можливістю повторного складання		

0-34	F	Незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	Не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни		
------	---	--	---	--	--

Політика опанування дисципліни

Відвідування: Здобувачі вищої освіти самостійно планують відвідування лекційних занять, що проводяться в межах дисципліни. Присутність на практичних заняттях та контрольних заходах (екзамен/залік) є обов'язковою. При проведенні занять в онлайн режимі, присутність здобувача враховується у разі відкритого вікна.

Дотримання принципів академічної доброчесності: Підготовка усіх завдань, письмових робіт і т. ін., що виконуються в межах дисципліни, здійснюється здобувачем вищої освіти самостійно, на засадах академічної доброчесності. Викладач має право для перевірки робіт застосовувати програму **Unichек**.

Умови зарахування пропущених занять: здобувачам освіти необхідно шляхом відвідування консультацій відпрацювати пропущені заняття та здати всі передбачені завдання.