



Кафедра комп'ютерної інженерії та інформаційних технологій

**СИЛАБУС**

<b>Базова інформація про дисципліну</b>	
<b>Назва дисципліни</b>	<b>СЕ103 / Цифрова обробка сигналів / Digital signals processing</b>
<b>Рівень вищої освіти / фахової передвищої освіти</b>	Перший (бакалаврський)
<b>Галузь знань</b>	12 Інформаційні технології
<b>Спеціальність</b>	123 «Комп'ютерна інженерія»
<b>Освітня програма</b>	Комп'ютерна інженерія
<b>Семестр</b>	5 семестр (11 кл), 1 семестр (за ОКР МС)
<b>Кафедра/циклова комісія</b>	Кафедра комп'ютерної інженерії та інформаційних технологій
<b>Курс</b>	3 курс (11 кл), 1 курс (за ОКР МС)
<b>Анотація курсу</b>	<p><b><u>Метою вивчення дисципліни</u></b> є формування системи прикладних знань студентів достатніх для набуття компетентностей з розуміння принципів і методів опрацювання сигналів, представлених в цифровій формі, та оволодіння технологіями їх моделювання із використанням сучасних програмних засобів.</p> <p><b><u>Завданням дисципліни «Цифрова обробка сигналів»</u></b> є:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– отримання студентами теоретичних знань щодо основних принципів представлення сигналів цифровій формі; синтезу та аналізу лінійних дискретних систем; впливу ефектів квантування на функціонування систем цифрової обробки сигналів (ЦОС);</li> <li>– ознайомлення студентів із базовими методами, алгоритмами та засобами ЦОС,</li> <li>– формування у студентів практичних умінь та навичок по застосуванню спеціалізованих програмних засобів комп'ютерного моделювання для розв'язання практичних задач із використанням ЦОС.</li> </ul> <p><b><u>Об'єктом</u></b> вивчення навчальної дисципліни є процеси представлення та опрацювання сигналів в цифровій формі.</p> <p><b><u>Предметом</u></b> навчальної дисципліни є методи та програмні засоби ЦОС.</p>
<b>Сторінка курсу в MOODLE</b>	<a href="http://78.137.2.119:2929/course/view.php?id=11">http://78.137.2.119:2929/course/view.php?id=11</a>
<b>Мова викладання</b>	Українська
<b>Лектор курсу</b>	Заболотній Сергій Васильович, професор канали комунікації: СДН «Moodle»: повідомлення в чаті E-mail: <a href="mailto:zabolotnii.serhii@csbc.edu.ua">zabolotnii.serhii@csbc.edu.ua</a>
<b>Місце дисципліни в освітній програмі</b>	
<b>Освітня програма</b>	<a href="http://csbc.edu.ua/documents/otdel/oop_p.pdf">http://csbc.edu.ua/documents/otdel/oop_p.pdf</a>

<b>Перелік загальних компетентностей (ЗК)</b>	<p>Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.</p> <p>Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.</p> <p>Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.</p> <p>Здатність працювати в команді.</p> <p>Здатність оцінювати отримані результати та аргументовано їх захищати.</p>
<b>Перелік спеціальних компетентностей (СК)</b>	<p>Здатність проваджувати професійну діяльність на основі розуміння принципів представлення і опису цифрових сигналів та систем їх опрацювання за допомогою відповідних математичних моделей.</p> <p>Здатність аналізувати властивості і характеристики лінійних аналогових і цифрових систем</p> <p>Здатність розуміти загальні принципи апаратно-програмної реалізації систем ЦОС.</p> <p>Здатність застосовувати набуті теоретичні знання і практичні навички при формуванні і вирішенні практичних задач у сфері комп'ютерної інженерії.</p>
<b>Перелік програмних результатів навчання</b>	<p>Демонструвати знання і розуміння ролі та місця цифрового опрацювання сигналів при функціонуванні сучасних інформаційно-комунікаційних систем.</p> <p>Вміти розв'язувати задачі аналізу та синтезу цифрових фільтрів та інших програмно-апаратних цифрових пристроїв.</p> <p>Демонструвати володіння сучасними програмними засобами Mathcad, MATLAB для комп'ютерного моделювання цифрового опрацювання сигналів</p> <p>Усвідомлювати необхідність навчання впродовж усього життя з метою поглиблення набутих та здобуття нових фахових знань, удосконалення креативного мислення.</p>
<b>Опис дисципліни</b>	
<b>Структура навантаження на студента</b>	<p>Загальна кількість годин – 120</p> <p>Кількість кредитів – 6</p> <p>Кількість лекційних годин – 15</p> <p>Кількість практичних занять – 30</p> <p>Кількість годин для самостійної роботи студентів – 75</p> <p>Форма підсумкового контролю – іспит</p>
<b>Методи навчання</b>	<p>Словесні (лекція, самостійна робота з джерелами інформації, науково-популярна розповідь);</p> <p>Наочні (презентаційні повідомлення)</p> <p>Практичні (лабораторні роботи);</p> <p>Інтерактивні методи (дистанційні консультації).</p>
<b>Зміст дисципліни</b>	
<b>Тема 1</b> Принципи цифрового представлення та опрацювання сигналів	<p>Переваги цифрового опрацювання. Основні типи сигналів. Зв'язок між аналоговими, дискретними і цифровими сигналами. Теорема Найквіста-Котельнікова. Спектри аналогових і дискретних сигналів. Відновлення аналогових сигналів.</p>
<b>Тема 2</b> Математичний апарат перетворень в ЦОС	<p>Дискретне перетворення Фур'є. Згортка дискретних сигналів. Z – перетворення дискретних сигналів</p>
<b>Тема 3.</b> Лінійні дискретні системи	<p>Сутність лінійної дискретної обробки. Алгоритми дискретних фільтрів (ДФ). Структурні схеми та системні (передавальні) функції ДФ. Форми реалізації структурних схем ДФ. Часові та</p>

	частотні характеристики ДФ. Стійкість і фізична реалізованість ДФ.
<b>Тема 4.</b> Принципи та методи синтезу цифрових фільтрів	Етапи проектування цифрових фільтрів (ЦФ). Класифікація методів синтезу ЦФ. Синтез КХ-фільтрів (метод вагового вікна). Синтез БХ-фільтрів (метод білінійного перетворення).
<b>Тема 5.</b> Квантування сигналів в цифрових системах	Представлення й кодування чисел. Шуми АЦП. Джерела помилок квантування. Масштабування й динамічний діапазон сигналів. Власний та загальний шум. Квантування коефіцієнтів ЦФ.
<b>Тема 6.</b> Застосування систем ЦОС для вирішення прикладних задач	Цифровий спектральний аналіз. Цифрові фільтри, що згладжують. Узгоджені (оптимальні) ЦФ. Методи цифрового диференціювання й інтегрування сигналів. Адаптивна обробка.
<b>Тема 7.</b> Методи й засоби реалізації алгоритмів ЦОС	Способи реалізації систем ЦОС. Особливості алгоритмів ЦОС, що впливають на елементну базу. Цифрові сигнальні процесори (ЦСП)
<b>Тема 8.</b> Комп'ютерне моделювання алгоритмів ЦОС	Синтез, аналіз та моделювання алгоритмів ЦОС засобами MATLAB. Програмно-апаратні засоби розробки та тестування для ЦСП фірми Texas Instruments
<b>Політика дисципліни</b>	
<b>Політика відвідування</b>	Регулярне відвідування всіх видів занять, своєчасність виконання самостійної роботи. За об'єктивних причин (наприклад, хвороба, міжнародне стажування) навчання зорганізується в он-лайн формі за погодженням із керівником курсу.
<b>Політика щодо дедлайнів та перескладання</b>	Роботи, які здаються із порушенням термінів без поважних причин, оцінюються на нижчу оцінку.
<b>Академічна доброчесність</b>	У випадку недотримання політики академічної доброчесності (плагіат, фабрикація, фальсифікація, списування, обман, хабарництво) передбачено повторне проходження оцінювання.
<b>Система оцінювання</b>	
Поточний контроль здійснюється протягом семестру під час проведення лабораторно-практичних занять і оцінюється сумою набраних балів (максимальна сума – 100 балів; мінімальна сума, що дозволяє студенту отримати атестацію з предмету – 60 балів); підсумковий/семестровий контроль, проводиться у формі іспиту, відповідно до графіку навчального процесу.	
<b>Накопичування рейтингових балів з навчальної дисципліни</b>	
<b>Види навчальної роботи</b>	<b>Мак кількість балів</b>
Лабораторно-практична робота № 1	5
Лабораторно-практична робота № 2	5
Лабораторно-практична робота № 3	5
Лабораторно-практична робота № 4	5
Лабораторно-практична робота № 5	5
Лабораторно-практична робота № 6	15
Індивідуальна контрольна робота	30
Іспит	30
<b>ВСЬОГО</b>	<b>100</b>

<b>Шкала оцінювання</b>		
<b>ECTS</b>	<b>Бали</b>	<b>Зміст</b>
<b>A</b>	90-100	Бездоганна підготовка в широкому контексті
<b>B</b>	80-89	Повні знання, міцні вміння
<b>C</b>	70-79	Хороші знання та вміння
<b>D</b>	65-69	Задовільні знання, стереотипні вміння
<b>E</b>	60-64	Виконання мінімальних вимог діяльності в стандартних умовах
<b>FX</b>	35-59	Слабкі знання, відсутність умінь
<b>F</b>	1-34	Необхідний повторний курс

### **Список рекомендованих джерел**

#### **Основна**

1. Основи та методи цифрової обробки сигналів: від теорії до практики: навч. посібник / уклад. : Ю.О. Ушенко, М.С. Гавриляк, М.В. Талах, В.В. Дворжак. – Чернівці : Чернівецький нац. ун-т ім. Ю. Федьковича, 2021. 308 с.

2. Wilson Newman. Digital Signal Processing. Willford Press, 2022. – 220 p.

#### **Додаткова**

3. Цифрове оброблення сигналів: Посібник для студентів напряму підготовки 6.050901 "Радіотехніка" усіх форм навчання [Текст; електронний ресурс] / Авт.-укл. С.В. Заболотній / За ред. проф. Ю.Г. Леги; М-во освіти і науки України, Черкас. держ. технол. ун-т. – Черкаси: ЧДТУ, 2010. – 119 с.

4. Рибальченко М.О., Єгоров О.П., Зворикін В.Б. Цифрова обробка сигналів. Навчальний посібник. – Дніпро: НМетАУ, 2018. – 79 с.

5. Rulph Chassaing. DSP Applications Using C and the TMS320C6x DSK. Wiley, New York, 2002. P. 335

6. MATLAB and Simulink for Signal Processing [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.mathworks.com/solutions/signal-processing.html>