

СИЛАБУС

Базова інформація про дисципліну	
Назва дисципліни	Цифрова обробка сигналів
Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський) рівень
Галузь знань	F - Інформаційні технології
Спеціальність	F7 - Комп'ютерна інженерія
Освітня програма	Комп'ютерна інженерія
Семестр	3
Курс	2 (зі скороченим терміном навчання на базі ОКР фаховий молодший бакалавр)
Анотація курсу	<p>Метою вивчення дисципліни 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>Завданням дисципліни «Цифрова обробка сигналів» є:</p> <ul style="list-style-type: none"> – 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); – ознайомлення студентів із базовими методами, алгоритмами та засобами ЦОС, – формування у студентів практичних умінь та навичок по застосуванню спеціалізованих програмних засобів комп'ютерного моделювання для розв'язання практичних задач із використанням ЦОС. <p>Об'єктом вивчення навчальної дисципліни є процеси представлення та опрацювання сигналів в цифровій формі.</p> <p>Предметом навчальної дисципліни є методи та програмні засоби ЦОС.</p>
Сторінка курсу в MOODLE	http://78.137.2.119:2929/course/view.php?id=11
Мова викладання	Українська
Лектор курсу	Заболотній Сергій Васильович, професор канали комунікації: СДН «Moodle»: повідомлення в чаті E-mail: zabolotnii.serhii@csbc.edu.ua
Місце дисципліни в освітній програмі	

Освітня програма	http://csbc.edu.ua/documents/otdel/oop_p.pdf
Перелік загальних компетентностей (ЗК)	<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>
Перелік спеціальних компетентностей (СК)	<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>
Перелік програмних результатів навчання	<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>
Опис дисципліни	
Структура навантаження на студента	<p>Загальна кількість годин – 90</p> <p>Кількість кредитів – 3</p> <p>Кількість лекційних годин – 15</p> <p>Кількість практичних занять – 30</p> <p>Кількість годин для самостійної роботи студентів – 45</p> <p>Форма підсумкового контролю – іспит</p>
Методи навчання	<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>
Зміст дисципліни	

Тема 1 Принципи цифрового представлення та опрацювання сигналів	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.
Тема 2 Математичний апарат перетворень в ЦОС.	Дискретне перетворення Фур'є. Згортка дискретних сигналів. Z – перетворення дискретних сигналів
Тема 3. Лінійні дискретні системи.	Сутність лінійної дискретної обробки. Алгоритми дискретних фільтрів (ДФ). Структурні схеми та системні (передавальні) функції ДФ. Форми реалізації структурних схем ДФ. Часові та частотні характеристики ДФ. Стійкість і фізична реалізованість ДФ.
Тема 4. Принципи та методи синтезу цифрових фільтрів.	Етапи проектування цифрових фільтрів (ЦФ). Класифікація методів синтезу ЦФ. Синтез КІХ-фільтрів (метод вагового вікна). Синтез БІХ-фільтрів (метод білінійного перетворення).
Тема 5. 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.
Тема 6. 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.
Тема 7. Методи й засоби реалізації алгоритмів ЦОС	Способи реалізації систем ЦОС. Особливості алгоритмів ЦОС, що впливають на елементну базу. Цифрові сигнальні процесори (ЦСП)
Тема 8. Комп'ютерне моделювання алгоритмів ЦОС	Синтез, аналіз та моделювання алгоритмів ЦОС. Програмно-апаратні засоби розробки та тестування для ЦСП
Політика дисципліни	
Політика відвідування	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.
Політика щодо дедлайнів та перескладання	Роботи, які здаються із порушенням термінів без поважних причин, оцінюються на нижчу оцінку.
Академічна доброчесність	У випадку недотримання політики академічної доброчесності (плагіат, самоплагіат, фабрикація,

	фальсифікація, списування, обман, хабарництво) передбачено повторне проходження оцінювання.
Використання ШІ	Використання ШІ під час виконання завдань регламентується Політикою «Використання ШІ в освітньому процесі ЧДБК» Завдання мають маркування регламенту використання ШІ.
Підсумковий контроль	іспит

Система оцінювання

Система оцінювання підсумкової успішності студентів поділяється на **поточний контроль** та **семестровий контроль**.

Поточний контроль здійснюється протягом семестру і охоплює всі види аудиторної роботи (практичні, семінарські заняття) та виконання індивідуальних завдань. Максимальна кількість балів, яку студент може набрати за цей вид контролю, становить 100.

Підсумковий контроль

Відбувається у формі іспиту

Розрахунок підсумкової оцінки

Підсумкова оцінка (O) розраховується як сума балів за роботу в семестрі (S) та балів за іспит (T), кожен з яких має максимальну вагу 100 балів. Вагові коефіцієнти для обох компонентів однакові та дорівнюють **0,5**.

Формула: $O = (S \times 0.5) + (T \times 0.5)$

Накопичування балів з навчальної дисципліни: поточний контроль

Види навчальної роботи	Загальна кількість балів
Лабораторно-практична робота № 1	20
Лабораторно-практична робота № 2	20
Лабораторно-практична робота № 3	10
Лабораторно-практична робота № 4	10
Лабораторно-практична робота № 5	20
Лабораторно-практична робота № 6	20
Разом	100

Критерії оцінювання для кожного виду навчальної

Критерії оцінювання лабораторно-практичних робіт

100% – звіт з роботи подано вчасно з дотриманням умов академічної доброчесності, термінів звітування, вимог до оформлення та коректності документування; всі завдання виконано та захищено усно у повному обсязі (правильною відповіддю на поставлені питання).

90-99% – звіт з роботи подано вчасно з дотриманням умов академічної доброчесності, термінів звітування, наявністю зауважень до оформлення та коректності документування; всі завдання виконано та захищено усно у повному обсязі (правильною відповіддю на поставлені питання).

75-89% – звіт з практичної роботи подано вчасно з дотриманням умов академічної доброчесності, термінів звітування, наявністю значних зауважень до оформлення та коректності документування; всі

завдання виконано та захищено усно у повному обсязі (правильною відповіддю на переважну більшість поставлених питань).

50-74% – звіт з практичної роботи подано з дотриманням умов академічної доброчесності, термінів звітування, вимог до оформлення та коректності документування, більшість завдання розв’язано та захищено усно

30-49% – звіт з практичної роботи подано з дотриманням умов академічної доброчесності, вимог до оформлення та коректності документування, більшість завдання розв’язано проте не захищено усно.

Відсотковий показник визначається стосовно сумарної кількості балів, отриманої за практичну роботу за результатами звітування. Порушення умов академічної доброчесності та/або визначених термінів звітування може позбавити здобувача освіти права подачі звіту за відповідною темою.

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

Список рекомендованих джерел

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.Цифрова обробка сигналів: навч. посібник / А.Й. Наконечний, Р.А. Наконечний, В.А. Павлиш. – Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2010. – 368 с.

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

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

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

6.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.

7.Цифрова обробка сигналів: методичні рекомендації до виконання лабораторно-практичних робіт / уклад. : С.В. Заболотній. – Черкаси: Черкаський державний бізнес-коледж, 2023. – 78 с.

Інтернет ресурси

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