

«Затверджую»

Завідувач кафедри кібербезпеки
та комп'ютерної інженерії



_____ /д.т.н., проф. Хлапоніні Ю.І./

« 28 » червня 2022 р.

Розробник силабусу

_____ / к.т.н., доцент Котенко А.М./

СИЛАБУС
ЦИФРОВА ОБРОБКА СИГНАЛІВ
(назва освітньої компоненти (дисципліни))

1. Шифр за освітньою програмою: ВК 10
2. Навчальний рік: 2022/2023
3. Освітній рівень: бакалавр
4. Форма навчання: денна
5. Галузь знань: 12 «Інформаційні технології»
6. Спеціальність, назва освітньої програми: комп'ютерна інженерія
7. Статус освітньої компоненти: вибіркова
8. Семестр: 4 (четвертий)
9. Контактні дані викладача: к.т.н., доц.Котенко А.М., kotenko.am@knuba.edu.ua , 0502874714
10. Мова викладання: українська
11. Пререквізити: вища математика, програмування
12. Мета курсу: метою викладання навчальної дисципліни “Цифрова обробка сигналів” є ознайомлення студентів із поняттям цифрового сигналу та математичним апаратом перетворення цифрових сигналів, що на сьогодні є необхідною складовою частиною професійної підготовки спеціалістів в галузі комп'ютерної інженерії.

13. Результати навчання:

№	Програмний результат навчання	Метод перевірки навчального ефекту	Форма проведення занять	Посилання на компетентності
1	N1. Знати і розуміти наукові положення, що лежать в основі функціонування комп'ютерних засобів, систем та мереж.	Обговорення під час занять	Лекції, лабораторні роботи	ІК, Z 1 Р 5
2	N2. Мати навички проведення експериментів, збирання даних та моделювання в комп'ютерних системах.	Обговорення під час занять	Лекції, лабораторні роботи	ІК, Z 2 Р 7
3	N6. Вміти застосовувати знання для ідентифікації, формулювання і розв'язування технічних задач спеціальності, використовуючи методи, що є найбільш придатними для досягнення поставлених цілей.	Обговорення під час занять	Лекції, лабораторні роботи	ІК, Z3 Р7, Р12
3	N15. Вміти виконувати експериментальні дослідження за професійною тематикою.	Обговорення під час занять	Лекції, лабораторні роботи	ІК, Z 3, Р 7, Р12
4	N18. Використовувати інформаційні технології та для ефективного спілкування на професійному та соціальному рівнях	Обговорення під час занять	Лекції, лабораторні роботи	ІК, Z 1, Р 5, Р 7

14. Структура курсу:

Лекції, год	Практичні заняття, год	Лабораторні заняття, год	Курсовий проект / курсова робота / РГР / Контрольна робота	Самостійна робота здобувача, год.	Форма підсумкового контролю
20	-	20	1	50	залік
Сума годин:					
Загальна кількість кредитів ECTS			3 (90)		
Кількість годин (кредитів ECTS) аудиторного навантаження:			1,33 (40)		

15. Зміст курсу: (окремо для кожної форми занять – Л/Лаб//СРС)

Лекції:

Змістовий модуль 1. Аналогово-цифрове перетворення сигналів.

Тема лекційного заняття 1. Поняття про аналоговий та цифровий сигнал. Математичні способи опису сигналів та систем.

Тема лекційного заняття 2. Математичні способи опису дискретних сигналів та систем.

Тема лекційного заняття 3. Цифрова передача аналогових сигналів. Квантування, компаундування цифрових сигналів. Теорема Котельнікова.

Тема лекційного заняття 4. Імпульсно-кодова модуляція. Дельта модуляція. Диференціальна ІКМ.

Тема лекційного заняття 5. Спектральне представлення сигналів.

Змістовий модуль 2. Перетворення, та фільтрація сигналів.

Тема лекційного заняття 6. Лінійні дискретні системи. Дискретне перетворення Фур'є (ДПФ). Дискретне перетворення Лапласа і Z-перетворення. Швидке перетворення Фур'є. Перетворення Хартлі. Швидке перетворення Хартлі.

Тема лекційного заняття 7. Модуляція сигналів. Амплітудна, частотна, фазова модуляції. Маніпуляції сигналів.

Тема лекційного заняття 8. Кореляція сигналів. Згортка сигналів.

Тема лекційного заняття 9. Аналогові фільтри, принцип фільтрації сигналів.

Тема лекційного заняття 10. Цифрові фільтри. Рекурсивні та не рекурсивні фільтри. Характеристика цифрових фільтрів. Синтез цифрового фільтру.

Теми лабораторних занять

№	Назва теми
1	Знайомство з системою MATLAB. Програмування у MATLAB
2	Моделювання цифрових генераторів. Основні інструментарії.
3	Сигнали та їх властивості. Генерація сигналів у середовищі MatLab
4	Дискретизація та відновлення сигналів.
5	Імпульсно-кодова модуляція сигналу.
6	Дискретне перетворення Фур'є.
7	Дискретне перетворення Хартлі.
8	Згортка сигналів. Властивості згортки
9	Цифрова фільтрація. Розрахунок та аналіз НІХ-фільтрів.
10	Цифрова фільтрація. Побудова та аналіз КІХ-фільтрів.

Теми практичних занять. Навчальним планом не передбачені.

Самостійна робота

	Тематика
1	Параметри аналогових та цифрових сигналів.
2	Завади у каналах. Канал з адитивним шумом.
3	Теореми дискретизації
4	Умови Найквіста
5	Інтерполяція з цілочисельними коефіцієнтами
6	Децимація з цілочисельними коефіцієнтами
7	Енергетичні спектри сигналів передачі
8	Дискретне перетворення Лапласа. Z-перетворення
9	Перетворення Хартлі. Дискретне перетворення Хартлі
10	Вагові вікна. Вікна, що зв'язані з перетворенням Фур'є. Головні характеристики часових і спектральних вікон

16. Основна література:

1. Рабинер Л., Гоулд Б. Теория и применение цифровой обработки сигналов: Пер. с англ., М.: Мир, 2004. - 848 с.
2. Назаров М.В., Прохоров Ю.Н. Методы цифровой обработки и передачи речевых сигналов.- М.: Радио и связь, 2004. - 176 с.
3. Былянский П., Ингрэм Д. Цифровые системы передачи: Пер. с англ., М.: Связь, 2005. - 360 с.
4. Беллами Дж. Цифровая телефония: Пер. с англ., М.: Радио и связь, 2007.. - 544 с.
5. Витерби А.Д., Омурадж.К. Принципы цифровой связи и кодирования: Пер. с англ./ Под ред. К.Ш.Зигангирова. – М.: Радио и связь, 2005. – 536 с.
6. Гольденберг Л.М., Матюшкин Б.Д., Поляк М.Н. Цифровая обработка сигналов: Учеб. пособие для вузов. – 2-изд., перераб. и доп.- М.: Радио и связь, 2005. – 256 с.
7. Залманзон Л.А. Преобразования Фурье, Уолша, Хаара и их применение в управлении, связи и других областях. – М.: Наука. Гл. ред. физ.-мат. лит., 2005. – 496 с.
8. Дьяконов В.П. Вейвлеты. От теории к практике. – М.: СОЛОН-Р, - 2002. – 448 с.
9. Бабак В.П. та ін. Обробка сигналів: Підручник / В.П. Бабак, В.С. Хандецький, Е. Шрюфер. – К.: Либідь, 2005. – 392 с.
10. Айфичер Э.С., Джервис Б.У. Цифровая обработка сигналов: практический подход, 2-е издание.: Пер. с англ. – М.: Издательский дом "Вильямс", 2004. – 992 с.
11. Прокис Дж. Цифровая связь. Пер. с англ./ Под ред. Д.Д. Кловского. – М.: Радио и связь. 2000. – 800 с.
12. Куприянов М.С., Матюшкин Б.Д. Цифровая обработка сигналов: процессоры, алгоритмы, средства проектирования. – 2-е изд., перераб. и доп. – СПб.: Политехника, 2004. – 592 с.
13. Скляр Бернанд. Цифровая связь. Теоретические основы и практическое применение. Изд. 2-е, испр.: Пер. с англ. – М.: Издательский дом "Вильямс", 2004. – 1104 с.

17. Додаткова література

1. Айфичер Эммануил, Джервис Барри У. Цифровая обработка сигналов..Пер. с англ.- М.:”Вильямс”, 2004.- 992 с.
2. Давыдов А.В. Сигналы и линейные системы: Тематические лекции.- Екатеринбург: фонд электронных документов, 2005.-260 с.

18. Система оцінювання навчальних досягнень (розподіл балів):

Поточне оцінювання		Підсумковий контроль (екзамен)	Сума
Змістовні модулі			
1	2		
30	30	40	100

19. Умови допуску до підсумкового контролю:

- відвідування лекцій;
- виконання практичних робіт;
- дотримання термінів виконання контрольної роботи;
- дотримання умов академічної доброчесності.

20. Політика щодо академічної доброчесності: розуміння здобувачами вищої освіти етичного кодексу університету та норм академічної доброчесності (вимог щодо оригінальності текстів та допустимого відсотку співпадінь).

21. Посилання на сторінку електронного навчально-методичного комплексу дисципліни:

<http://library.knuba.edu.ua>

<http://org.knuba.edu.ua>