

Черкаський державний технологічний університет
Факультет інформаційних технологій і систем

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Голова вченої ради
факультету ФІТІС

_____ /Трегубенко І.Б./

Протокол № 8

«29» квітня 2020 року

СИЛАБУС

навчальної дисципліни вільного вибору
здобувачів вищої освіти
бакалаврського освітнього рівня
(цикл загальної підготовки)

«Цифрова обробка сигналів»

2020 – 2021 навчальний рік

Розробник силябусу: Первунінський С. М., д.т.н., професор, зав. кафедри
(ПІБ, наук.ст., вчене зв., посада НПП кафедри, що розробив силябус)

Силябус затверджений на засіданні кафедри ПЗАС

Протокол №7 від «21» квітня 2020 року

Обговорено та рекомендовано до затвердження методичною комісією
факультету ФІТІС

«28» квітня 2020 р., протокол № 5

Голова методичної комісії факультету ФІТІС _____ /Карапетян А.Р./
підпис *ПІБ*

1. ІНФОРМАЦІЯ ПРО ВИКЛАДАЧА

Прізвище, ім'я, по батькові	Первунінський Станіслав Михайлович
Науковий ступінь	Доктор технічних наук
Наукове звання	професор
Посада	Завідувач кафедри
Місце роботи	Черкаський державний технологічний університет
Адреса кафедри	М. Черкаси, б-р Шевченка, 460
Контактний телефон	511587
Профайл викладача	https://chdtu.edu.ua/fitis/kpzaz
e-mail:	cherkpervun@rambler.ru
Профайл дисципліни	http://fitis.moodle.chdtu.edu.ua/course/view.php?id=348
Розклад консультацій	Понеділок, ауд. 605-1, 11-00

2. ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Загальні характеристики		Навчальне навантаження з дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Вибіркова циклу загальної підготовки		Курс підготовки:	
		1	2
Загальна кількість кредитів ЄКТС	4	Семестр підготовки:	
Загальна кількість годин	120	2	2
Кількість аудиторних годин	48/54	Лекції	
		16	10
Кількість годин самостійної роботи	72/66	Практичні, семінарські	
		16	10
Мова навчання - українська		Лабораторні	
		32	12
		Самостійна робота	
		72	88
		Форма підсумкового контролю	
		залік	залік

3 МЕТА І ЗАВДАННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Мета викладання дисципліни	ознайомлення студентів з основними проблемами одержання, передачі й обробки сигналів та їх розв'язання з використанням цифрових методів.
Завдання вивчення дисципліни	Навчальна задача курсу полягає в тому, щоб забезпечити розуміння та засвоєння студентами принципів цифрової обробки сигналів, що знаходять використання у мультимедійних комп'ютерних технологіях.

4 РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

№ з/п	Результати навчання
1	одержати фундаментальні теоретичні знання в області сучасних методів цифрової обробки сигналів
2	придбати практичні навички представлення й обробки сигналів з використанням цифрового їх опису
3	вивчити методи отримання, обробки й стиску цифрового зображення сигналів
4	освоїти сучасні інструментальні засоби для комп'ютерної розв'язки задач цифрової фільтрації сигналів

5 ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Змістовий модуль №1	
«Теоретичні основи цифрової обробки сигналів (ЦОС)»	
Тема 1 Вступ. Огляд курсу. Математичний апарат	
<i>Зміст теми:</i> Принципи та методи синтезу, проектування та моделювання цифрових фільтрів	
Тема 2 Моделі фільтрів з кінцевою імпульсною характеристикою (КІХ – фільтрів)	
<i>Зміст теми:</i> Структурні схеми КІХ- фільтрів ; Методи розрахунків фільтрів з нескінченною імпульсною характеристикою (БІХ –фільтри).	
Змістовий модуль №2	
«Цифрові сигнали та системи»	
Тема 1 Структура системи цифрової обробки сигналів	
<i>Зміст теми:</i> Математичні моделі дискретних сигналів.	
Тема 2 Методи математичного опису сигналів дискретних систем	
<i>Зміст теми:</i> Опис сигналів на часовій та комплексній площинах	

6 ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

№ теми	Назва модулів і тем	Форми організації навчання, кількість годин						Література, інформаційні ресурси
		Денна форма			Заочна форма			
		Лекції	Практичні, лабораторні роботи	Самостійна робота	Лекції	Практичні, лабораторні роботи	Самостійна робота	
Змістовий модуль №1 Теоретичні основи цифрової обробки сигналів								
1	Принципи та методи синтезу, проектування та моделювання цифрових фільтрів	4	8	18	2	2	22	1,2
2	Структурні схеми КІХ- фільтрів ; Методи розрахунків фільтрів з нескінченною імпульсною характеристикою (БІХ – фільтри)	4	8	18	2	2	22	2, 3
Змістовий модуль №2 Цифрові сигнали та системи								
1	Математичні моделі дискретних сигналів	4	8	18	2	2	22	1,2
2	Опис сигналів на часовій та комплексній площинах	4	8	18	4	4	22	2, 3
	Разом	16	32	72	10	10	88	

7 ПРАКТИЧНІ / СЕМІНАРСЬКІ ЗАНЯТТЯ, ЛАБОРАТОРНІ РОБОТИ

№ з/п	Тема заняття / Назва лабораторної роботи	Кількість годин	
		Денна	Заочна
1	Практичні (семінарські) заняття		
2	1. Спектральний аналіз сигналів	4	2
	2. Синтез цифрових лінійних фільтрів	4	2
	3. Синтез рекурсивних фільтрів	4	2
	4. Алгоритми фільтрації аудіо сигналів	4	4
3	Теми лабораторних робіт		
	Лаб.робота №1. Дослідження властивостей аналогових, дискретних, та цифрових сигналів і їх спектрів.	4	2
	Лаб.робота №2. Моделювання лінійних дискретних систем.	4	4
	Лаб.робота. №3 Синтез та аналіз цифрових нерекурсивних фільтрів.	4	2

Лаб.робота. №4 Синтез та аналіз цифрових нерекурсивних фільтрів	4	4
---	---	---

МЕТОДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

1. Методичні рекомендації до виконання лабораторних робіт № 1-4

<http://fitis.moodle.chdtu.edu.ua/course/view.php?id=348>

8 САМОСТІЙНА РОБОТА

Опорний конспект лекцій курсу «Цифрова обробка сигналів»

<http://fitis.moodle.chdtu.edu.ua/course/view.php?id=348>

МЕТОДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

1. Методичні рекомендації до самостійної роботи

<http://fitis.moodle.chdtu.edu.ua/course/view.php?id=348>

9 СИСТЕМА ОЦІНЮВАННЯ НАВЧАЛЬНИХ ДОСЯГНЕНЬ

9.1 МЕТОДИ КОНТРОЛЮ

Для студентів денної форми навчання	
Вид навчальної роботи	Кількість балів <i>максимум</i>
<u>Постійна частина</u>	
ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ №1 «__Теоретичні основи цифрової обробки сигналів»	
Виконання практичної роботи №1	15
Виконання практичної роботи №2	15
<i>Всього за змістовим модулем №1</i>	30
ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ №2 «__Цифрові сигнали та системи__»	
Виконання лабораторної роботи №3	15
Виконання лабораторної роботи №4	15
<i>Всього за змістовим модулем №2</i>	30
<u>Штрафна частина</u>	
Пропуск одного заняття без поважної причини	-5
Здача звіту з лабораторних занять пізніше узгодженого терміну	-10
ЗАЛІК	40
ІТОГОВА СЕМЕСТРОВА ОЦІНКА	100
Для студентів заочної форми навчання	

Вид навчальної роботи	Кількість балів максимум
Виконання та захист лабораторних робіт №1,2	60
Залік	40
ПІДСУМКОВА СЕМЕСТРОВА ОЦІНКА	100

9.2 ПИТАННЯ ДО ЗАЛІКУ *Питання до іспиту з цифрової обробки сигналів*

1. Дискретні послідовності, їх опис і види.
2. Лінійні системи з постійними параметрами.
3. Фізична реалізовується, стійкість цифрових систем.
4. Різницеві рівняння, їх рішення.
5. Частотна характеристика.
6. Частотна характеристика систем першого порядку.
7. Співвідношення між безперервними і дискретними системами.
8. Z- перетворення.
9. Співвідношення між Z- перетворенням і Фур'є - перетворенням.
10. Зворотне Z-перетворення.
11. Властивості Z- перетворення.
12. Однобічне Z- перетворення.
13. Вирішення різницевих рівнянь із застосуванням однобічного Z-перетворення.
14. Структурні схеми фільтрів – пряма форма 1.
15. Структурні схеми фільтрів – пряма форма 2.
16. Структурні схеми фільтрів без полюсів.
17. Дискретне перетворення Фур'є.
18. Властивості дискретного перетворення Фур'є.
19. Обчислення дискретного перетворення Фур'є і зворотного дискретного перетворення.
20. Швидке дискретне перетворення Фур'є.

21. Розрахунок цифрових фільтрів з кінцевою імпульсною характеристикою.

9.3 Критерії оцінювання навчальних досягнень студентів

Для студентів денної форми навчання	
Вид навчальної роботи	Кількість балів максимум
<u>Постійна частина</u>	
ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ №1 «_Теоретичні основи ЦОС_»	
Виконання практичної роботи №1	5
Виконання практичної роботи №2	5
Виконання практичної роботи №3	5
Модульна контрольна робота № 4	15
<i>Всього за змістовим модулем №1</i>	30
ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ №2 «Цифрові сигнали та системи»	
Виконання лабораторної роботи №1	5
Виконання лабораторної роботи №2	5
Виконання лабораторної роботи №3	5
Виконання лабораторної роботи №4	15
<i>Всього за змістовим модулем №2</i>	30
<u>Штрафна частина</u>	
Пропуск одного заняття без поважної причини	-5
Здача звіту з практичних занять пізніше узгодженого терміну	-10
Залік	40
ІТОГОВА СЕМЕСТРОВА ОЦІНКА	100

Для студентів заочної форми навчання	
Вид навчальної роботи	Кількість балів максимум

Виконання та захист лабораторних робіт №1,2	60
Залік	40
ПІДСУМКОВА СЕМЕСТРОВА ОЦІНКА	100

10 РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

Основна

1. Бабак В.П., Хандлецький В.С., Шрюфер Е. Обробка сигналів: Підручник. -К.: Либідь, 1996.-392 с.
2. Сергиенко А.Б. Цифроваяобработкасигналов: -СПб.: Питер, 2002. - 608 с.
3. С. Берnard. Цифроваясвязь. Теоретическиеосновы и практическоеприменение. М.: Изд. Дом «Вильямс», 2007. -1104 с.
4. Б.Скляр. Цифроваясвязь. – М., Вильямс, 2003. – 1091 с.
5. Рабинер Л., Гоулд Б. Теория и примениеницифровойобработкисигналов.–М.: Мир, 1978.–848с.

Допоміжна

1. Айфичер Э.С., Джервис Б.У. Цифроваяобработкисигналов: практическийподход, 2-е издание.: Пер. с англ. –М.: Изд. дом «Вильямс», 2004.–992с.
2. Сергиенко А.Б. Цифроваяобработкисигналов: Учебник для вузов. 2-е изд. – СПб.: Питер, 2007.–751с.
3. Бондарев В.Н., Трестер Г., Чернега В.С. Цифроваяобработкисигналов: методы и средства. Учеб. пособие для вузов. 2-е изд. –Х.: Конус, 2001.–398с.
4. Ахо А., ХопкрофтДж., УльманДж. Построение и анализвычислительныхалгоритмов.–М.: Мир, 1979.–536с.
5. Солонина А.И., Улахович Д.А., Яковлев Л.А. Алгоритмы и процессорыцифровойобработкисигналов.–СПб.: БХВ-Петербург, 2002.– 464с.
6. Введение в цифровуюфильтрацию / Под ред. Богнера Р., Константидиниса А.– М.: Мир,1976, 216с.
7. Оппенгейм Э., Шафер Р. Цифроваяобработкисигналов.–М.: Техносфера, 2006.– 856с.

1. Лайонс Р. Цифровая обработка сигналов. М.: ООО «Бином-Пресс», 2006.– 656с.
2. Маккеллан Дж. Х., Рейдер Ч.М. Применение теории чисел в цифровой обработке сигналов.–М.: Радио и связь, 1983.–264с.
3. Солодовников А.И., Спиваковский А.М. Основы теории и методы спектральной обработки информации.–Л.: изд-во Ленингр. Ун-та, 1986.–272с.
4. Скляр Б. Цифровая связь. Теоретические основы и практическое применение., М., Санкт-Петербург, Киев, изд. дом Вильямс, 2003.
5. Майерс Г. Надежность программного обеспечения // Пер. с англ. Ю.Ю. Галимова; под ред. В.Ш. Кауфмана.–М.: Мир, 1980.–350с.
6. Лосев В.В. Микропроцессорные устройства обработки информации. Алгоритмы цифровой обработки: учебное пособие.–Минск, 1990.–132с.
7. Певчев Ю.Ф., Финогенов К.Г. Автоматизация физического эксперимента.–М.: Энергоатомиздат, 1986.–368с.
8. Янг С. Алгоритмические языки реального времени: конструирование и разработка // Пер. с англ.–М.: Мир, 1985.–400с.
9. Дьяконов В., Абраменкова И. MATLAB. Обработка сигналов и изображений. Специальный справочник. – СПб.: Питер, 2002. – 608с.
10. Лазарев Ю. Моделирование процессов и систем в MATLAB. Учебный курс. – СПб.: Питер; Киев: Издательская группа ВНУ, 2005. – 512с.