

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ІВАНО-ФРАНКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ НАФТИ І ГАЗУ

Інститут інформаційних технологій

ЗАТВЕРДЖУЮ

Вченою радою ІФНТУНГ

Протокол № ⁰⁸¹ /639 від 03.08.2022 р.

Голова Вченої ради ІФНТУНГ



С. Крижанівський

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

СУЧАСНІ МЕТОДИ ФІЛЬТРАЦІЇ ТА ОПРАЦЮВАННЯ СИГНАЛІВ
ЦИФРОВИХ ВИМІРЮВАНЬ

(назва навчальної дисципліни)

Третій (доктор філософії) рівень

(рівень вищої освіти)

галузь знань 15 Автоматизація та приладобудування

(шифр і назва)

спеціальність 151 Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології

(шифр і назва)

освітня програма Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології

(назва)

вид дисципліни

вибіркова

обов'язкова /вибіркова

Робоча програма дисципліни «Сучасні методи фільтрації та опрацювання сигналів цифрових вимірювань» для аспірантів, що навчаються за освітньо-професійною програмою на здобуття ступеня **доктора філософії** за спеціальністю «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології».

Розробник:

д.т.н., проф.



Ю.Й. Стрілецький

Робочу програму схвалено на засіданні кафедри ІТТС.

Протокол від «12» 06 2022 року № ____.

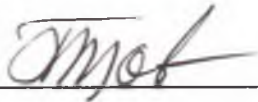
Завідувач кафедри ІТТС



Л.М. Заміховський

Узгоджено:

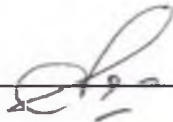
Гарант ОНП, д. т. н., проф.



М. І. Горбійчук

Завідувач відділу аспірантури

і докторантури, к. т. н., доц.



В. Р. Процюк

1 ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Ресурс годин на вивчення дисципліни «Сучасні методи фільтрації та опрацювання сигналів цифрових вимірювань» згідно з чинним РНП, розподіл по семестрах і видах навчальної роботи для різних форм навчання характеризує таблиця 1.

Таблиця 1 – Розподіл годин, виділених на вивчення дисципліни «Електроніка та електротехнічні пристрої»

	Денна форма навчання (ДФН)	Заочна (дистанційна) форма навчання (ЗФН)	ДФН	ЗФН
			семестр	
Кількість кредитів ECTS	3	3	3	
Кількість модулів	1	1	1	
Загальний обсяг часу, год	90	90	90	
Аудиторні заняття, год, у т.ч.:	36	10	36	
лекційні заняття	18	6	18	
семінарські заняття	-	-	-	
практичні заняття	18	4	18	
лабораторні заняття				
Самостійна робота, год, у т.ч.	54	80	54	
виконання курсової роботи	-	-	-	
виконання контрольних (розрахунково-графічних) робіт	-	-	-	
опрацювання матеріалу, викладеного на лекціях	9	6	9	
опрацювання матеріалу, винесеного на самостійне вивчення	16	62	16	
підготовка до практичних занять та контрольних заходів	18	4	18	
підготовка звітів з лабораторних робіт	-	-	-	
підготовка до екзамену	8	8	8	
Форма семестрового контролю	іспит		іспит	

2 МЕТА ТА РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

Мета вивчення дисципліни – набуття фахівцями компетенцій щодо способів і засобів дискретизації, представлення та опрацювання сигналів представлених дискретно.

У результаті вивчення дисципліни студент повинен демонструвати такі **результати навчання** через знання, уміння та навички:

- знати основні поняття дискретизації сигналів, методи частотного аналізу;
- вміти застосовувати методи визначення спектральних характеристик сигналів, методи фільтрації, а також оцінки набору дискретних даних;
- вміти застосовувати засоби обчислювальної техніки до виконання опрацювання наборів дискретних значень.

Вивчення **навчальної дисципліни передбачає формування та розвиток у студентів** компетентностей, передбачених відповідним стандартом вищої освіти України:

2.1.1 загальних:

- навички використання інформаційних і комунікаційних технологій;
- здатність приймати обґрунтовані рішення;
- **здатність розробляти та управляти проектами;**

2.1.2 фахових:

- здатність розробляти алгоритм опрацювання сигналів;

Результати навчання дисципліни **деталізують такі програмні результати навчання, передбачені відповідним стандартом вищої освіти України:**

- демонструвати здатність генерувати нові ідеї, приймати нестандартні рішення у процесі розробки програмного забезпечення;
- демонструвати вміння приймати технічно та економічно обґрунтовані рішення на всіх етапах розроблення програмного забезпечення.
- демонструвати навички розроблення та практичної реалізації програмного забезпечення.

3 ПРОГРАМА ТА СТРУКТУРА ДИСЦИПЛІНИ

3.1 Тематичний план лекційних занять

Тематичний план лекційних занять дисципліни характеризує таблиця 2.

Таблиця 2 – Тематичний план лекційних занять

Шифр	Назви модулів (М), змістових модулів (ЗМ), тем (Т) та їх зміст	Обсяг годин		3.2 Література	
		ДФН	ЗФН	поряд- ковий номер	розділ, підрозділ
М 1	ФОРМИ І СПОСОБИ ПРЕДСТАВЛЕННЯ СИГНАЛІВ	18	4		
ЗМ1.1	Типи сигналів і їх оцінка	6			
Т 1	Задачі курсу. Типи сигналів. Дискретизація і квантування. Точність перетворення, кількість станів перетворення.	2		1,2,4	1
Т 2	Перетворення Фур'є, дискретне перетворення Фур'є.	2	2	2	5
Т 3	Оцінки дискретних сигналів. Інформаційне наповнення сигналів	2	2	2	4
ЗМ1.2	Способи перетворення сигналів	12			
Т 4	Згортка дискретних сигналів. Методи та засоби визначення згортки. Імпульсна характеристика фільтрів.	2		4	2
Т 5	Нерекурсивні фільтри. Методи розрахунку	2		5	7
Т 6	Рекурсивні фільтри. Передаточні функції фільтрів. Поширені типи передаточних характеристик	2		5	7
Т 7	Цифрове згладжування. Регресійні фільтри, усереднення, медіани. Фільтри нерекурсивні і рекурсивні.	4		4	10
Т 8	Віконне опрацювання дискретних даних	2		3	11

3.3 Темы лабораторних занятъ

Темы лабораторних занятъ дисциплини наведено у таблиці 3.

Таблиця 3- Темы практичних занятъ

Шифри модулів (М), змістових модулів (ЗМ) та навчальних елементів (НЕ)	Модулі, змістові модулі та навчальні елементи	Обсяг, год	Література, порядк номер
1	3	4	5
М1	ФОРМИ І СПОСОБИ ПРЕДСТАВЛЕННЯ СИГНАЛІВ	36	
ЗМ1.1	Типи сигналів і їх оцінка	12	
П 1	Дискретизація неперервних функцій по рівню	4	1
П 2	Дослідження спектрального представлення сигналу	4	1
П 3	Оцінка параметрів випадкових сигналів	4	3
ЗМ1.2	Способи перетворення сигналів	24	
П 4	Дослідження спектру прямокутного сигналу	4	5
П 5	Побудова нерекурсивного фільтра	4	5
П 6	Апроксимація результатів, представлених дискретно	6	2
П 7	Дослідження перетворення Гілберта Хуанга	6	5
П 8	Віконне опрацювання дискретного набору	4	3

3.4 Завдання для самостійної роботи студента

Перелік матеріалу, який виноситься на самостійне вивчення, наведено у таблиці 4.

Самостійна робота містить вивчення номенклатури сучасних засобів вводу/виводу та підготовку до практичних занятъ і контролю лекційного курсу.

Таблиця 4- Матеріал, що виноситься на самостійне вивчення

Шифри	Назви модулів (М), змістових модулів (ЗМ), питання, що виноситься на самостійне вивчення	Обсяг годин	Література	
			порядковий номер	розділ, підрозділ
М 1	ФОРМИ І СПОСОБИ ПРЕДСТАВЛЕННЯ СИГНАЛІВ	50		
ЗМ1	Типи сигналів і їх оцінка	16		
	Способи дискретизації даних по рівню і по часу. Рівномірні і нерівномірні.	4	1	1
	Властивості перетворення Фур'є	4	1-5	
	Вивчення програмного забезпечення для роботи з дискретними даними	8	6	
ЗМ 1.2	Способи перетворення сигналів	34		
	Числові методи кореляції	6	1	
	Додаткові способи інтерполяції даних	6	6,7	
	Типи поліномів, які використовуються при проектуванні фільтрів	22	2,5	

4 НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ

4.1 Основна література

1. Обробка сигналів: Підручник/Бабак В.П. , Хандецький В.С., Шрюфер Е.- К.: Либідь, 1996.- 392 с.
2. Signal Analysis: Time, Frequency, Scale, and Structure 1st Edition/ Ronald L. Allen, Duncan Mills//IEEE Press, 2004, 940p.
3. Signal Detection and Estimation . 2nd Edition/Mourad Barkat // Artech House Radar Library ,2005, 793 p.
4. Noise and Vibration Analysis: Signal Analysis and Experimental Procedures / Anders Brandt//Wiley Press, 2011, 439p. Print ISBN: 9780470746448, Online ISBN: 9780470978160 , DOI:10.1002/9780470978160
5. Discrete-Time Signal Processing / Alan Oppenheim, Ronald Schafer// Prentice-Hall Signal Processing Series, 1999, 870p.

4.2 Додаткова література

6. Стрілецький Ю.Й. Ровінський В.А. Євчук О.В. Цифрова обробка сигналів при дослідженні ізоляційного покриття підземних нафтогазопроводів. Методи та прилади контролю якості №30, 2013р.с33-38.
7. Стрілецький Ю. Й., Дунець Р. Б. Спосіб дослідження параметрів затухаючих коливань механічних систем // Методи та прилади контролю якості. 2017. № 2 (39). С. 33–39.

5 МЕТОДИ КОНТРОЛЮ ТА СХЕМА НАРАХУВАННЯ БАЛІВ

Оцінювання знань студентів проводиться за результатами комплексних контролів за модулем М1. Модульний контроль за кожним змістовим модулем передбачає контроль теоретичних знань і практичних навиків. Схему нарахування балів при оцінюванні знань студентів з дисципліни наведено в таблиці 5.

Таблиця 5 – Схема нарахування балів у процесі оцінювання знань студентів з дисципліни

Види робіт, що контролюються	Максимальна кількість балів
Модуль 1	
Контроль засвоєння теоретичних знань змістового модуля ЗМ1.1	20
Контроль засвоєння теоретичних знань змістового модуля ЗМ1.2	30
Контроль умінь при виконанні та захисті звітів з лабораторних робіт	50
Усього по М1	100

Остаточне оцінювання екзамену з дисципліни проводиться відповідно до вимог чинного Положення «Про систему поточного і підсумкового контролю, оцінювання знань та визначення рейтингу студентів»

Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою
		для екзамену, диференційованого заліку, курсового проекту (роботи), практики
90 – 100	A	відмінно
82-89	B	добре
75-81	C	
67-74	D	задовільно
60-66	E	
35-59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання
0-34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни