

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ КОРАБЛЕБУДУВАННЯ
імені адмірала Макарова

Навчально-науковий інститут автоматики і електротехніки
Кафедра комп'ютерних технологій та інформаційної безпеки

Код за ОПП
ПП6



ЗАТВЕРДЖУЮ

Проректор

з науково-педагогічної роботи

С.О. Слободян

2023 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Program of the Discipline

**ОСНОВИ ТЕОРІЇ КІЛ, СИГНАЛІВ ТА ПРОЦЕСІВ В СИСТЕМАХ
АВТОМАТИЗОВАНОЇ ОБРОБКИ І ЗАХИСТУ ІНФОРМАЦІЇ**

**Fundamentals of Circuits, Signals and Processes Theory in Automated
Processing and Information Security Systems**

Рівень вищої освіти перший (бакалаврський)

Тип дисципліни обов'язкова

Мова викладання українська

Галузь знань 12 Інформаційні технології

Спеціальність 125 Кібербезпека та захист інформації

Освітньо-професійна програма Системи технічного захисту інформації,
автоматизації її обробки

Робоча програма навчальної дисципліни «Основи теорії кіл, сигналів та процесів в системах автоматизованої обробки і захисту інформації» є однією зі складових комплексної підготовки фахівців галузі знань 12 «Інформаційні технології» спеціальності 125 «Кібербезпека та захист інформації» за освітньо-професійною програмою «Системи технічного захисту інформації, автоматизація її обробки».

«___» _____ 2023 р. – с.

Розробник: Касьянов Ю.І., старший викладач кафедри комп'ютерних технологій та інформаційної безпеки (КТІБ)

Проект робочої програми навчальної дисципліни «Основи теорії кіл, сигналів та процесів в системах автоматизованої обробки і захисту інформації» узгоджено з гарантом освітньої програми.

Гарант освітньої програми «Системи технічного захисту інформації, автоматизація її обробки», к.т.н., доцент  С.М. Нужний

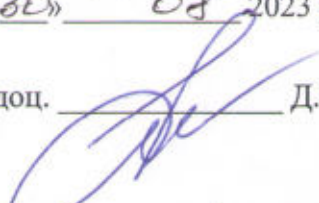
Проект робочої програми навчальної дисципліни «Основи теорії кіл, сигналів та процесів в системах автоматизованої обробки і захисту інформації» розглянуто на засіданні кафедри комп'ютерних технологій та інформаційної безпеки.

Протокол № 12 від «23» 06 2023 р.

Завідувач кафедри КТІБ, к.т.н., доцент  С.М. Нужний

Проект робочої програми навчальної дисципліни «Основи теорії кіл, сигналів та процесів в системах автоматизованої обробки і захисту інформації» розглянуто методичною комісією Навчально-наукового інституту автоматики і електротехніки.

Протокол № 1 від «30» 08 2023 р.

Голова, к.т.н., доц.  Д.О. Жук

Проект робочої програми навчальної дисципліни «Основи теорії кіл, сигналів та процесів в системах автоматизованої обробки і захисту інформації» погоджено з навчальним відділом.

Начальник навчального відділу, к.т.н., доцент  А.В. Лабарткава

Робочу програму навчальної дисципліни «Основи теорії кіл, сигналів та процесів в системах автоматизованої обробки і захисту інформації» затверджено Навчально-методичною радою НУК.

Протокол № 6 від «7» 09 2023 р.

Голова НМР НУК, д.т.н., професор  С.І. Трушляков

© Касьянов Ю.І., 2023 рік

© НУК, 2023 рік

Анотація

Навчальна дисципліна «Основи теорії кіл, сигналів та процесів в системах автоматизованої обробки і захисту інформації» є обов'язковою дисципліною професійної підготовки фахівців першого (бакалаврського) рівня вищої освіти зі спеціальності 125 «Кібербезпека та захист інформації».

Важливість вивчення цієї дисципліни обумовлена тим, що розвиток систем автоматизації обробки та захисту інформації базується на використанні сучасних електротехнічних та електронних засобів, методів обробки сигналів та аналізу процесів.

Дисципліна забезпечує вивчення теоретичних основ математичного описання електричних кіл та аналізу процесів у них, засвоєння методів представлення та перетворення сигналів, отримання практичних навичок дослідження електричних кіл та сигналів з використанням сучасних апаратних і програмних засобів. Питання розглядаються як з класичних міркувань, так і у розрізі використання електричних і радіоелектронних кіл та аналізу інформаційних сигналів у складі систем автоматизації обробки та технічного захисту інформації.

Ключові слова: електричні кола, сигнали, аналіз процесів, автоматизована обробка, захист інформації.

Abstract

The discipline "Fundamentals of circuits, signals and processes theory in automated processing and information security systems" is a mandatory discipline of professional training of specialists of the first (bachelor's) level of higher education in specialty 125 "Cybersecurity and information protection".

The importance of studying this discipline is due to the fact that the development of automated processing and information security systems is based on the use of modern electrical and electronic device, methods of signal processing and process analysis.

The discipline provides the study of the theoretical foundations of the mathematical description of electric circuits and the analysis of processes in them, the creation of methods of representation and transformation of signals, the acquisition of practical skills in the study of electric circuits and signals using modern hardware and software tools. Questions are considered both from classical considerations and in terms of the use of electric and radio-electronic circuits and the analysis of information signals as part of the system of automation of processing and technical information protection.

Keywords: electrical circuits, signals, process analysis, automated processing, information security.

ЗМІСТ

1. Опис навчальної дисципліни	5
2. Мета вивчення навчальної дисципліни.....	6
3. Передумови для вивчення навчальної дисципліни	6
4. Очікувані результати навчання.....	7
5. Програма навчальної дисципліни.....	7
6. Методи навчання, засоби діагностики результатів навчання та методи їх демонстрування.....	16
7. Форми поточного та підсумкового контролю.....	17
8. Критерії оцінювання результатів навчання.....	19
9. Засоби навчання	24
10. Рекомендовані джерела інформації.....	25
Додаток А.....	29

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, напрям підготовки, освітньо-кваліфікаційний рівень	Характеристика навчальної дисципліни	
		Денна форма навчання	Заочна форма навчання
Кількість кредитів – 10	Галузь знань 12 «Інформаційні технології»	Обов’язкова	
Модулів – 3		Рік підготовки	
Змістових модулів – 5		2-й	2-й
Індивідуальне науково-дослідне завдання на тему: "Аналіз сигналів в лінійних колах"	Спеціальність 125 Кібербезпека та захист інформації Освітня програма «Системи технічного захисту інформації, автоматизація її обробки»	Семестр	
		3-й, 4-й	3-й, 4-й
		Лекції	
		30 год.	8
		Лабораторні	
		60 год.	14
Загальна кількість годин – 300		Практичні	
		30	8
Тижневих годин для денної форми навчання: Аудиторних: 3 сем. – 3; 4 сем. – 5; Самостійної роботи: 3 сем. – 3; 4 сем. – 9.	Рівень вищої освіти: перший (бакалаврський)	Самостійна робота, враховуючи курсову роботу	
		180	270
		Вид контролю: 3 сем. – залік; 4 сем. – іспит; 4 сем. – курсова робота	
		Форма контролю: комбінована	

2. Мета вивчення навчальної дисципліни

Метою вивчення навчальної дисципліни «Основи теорії кіл, сигналів та процесів в системах автоматизованої обробки і захисту інформації» є засвоєння теоретичних знань і практичних навичок представлення та перетворення сигналів, побудови електричних кіл, математичного описання та аналізу процесів в електричних колах, необхідних для формування у здобувачів вищої освіти відповідно до освітньо-професійної програми таких компетентностей:

Загальні компетентності:

- здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях (ЗК1);
- знання та розуміння предметної області та розуміння професії (ЗК2);
- вміння виявляти, ставити та вирішувати проблеми за професійним спрямуванням (ЗК4);
- здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації (ЗК5).

Фахові компетентності:

- здатність впроваджувати та забезпечувати функціонування комплексних систем захисту інформації (комплекси нормативно-правових, організаційних та технічних засобів і методів, процедур, практичних прийомів та ін.) (125: ФК7);
- здатність застосовувати методи та засоби технічного захисту інформації на об'єктах інформаційної діяльності (125: ФК10);
- здатність аналізувати, виявляти та оцінювати можливі загрози, уразливості та дестабілізуючі чинники інформаційному простору та інформаційним ресурсам згідно з встановленою політикою інформаційної та/або кібербезпеки (125: ФК12).

3. Передумови для вивчення навчальної дисципліни

Передумовами для вивчення навчальної дисципліни «Технології програмування систем автоматизованої обробки і захисту інформації» є наступні навчальні дисципліни:

- Вища математика;
- Фізика;
- Метрологія та вимірювання в системах автоматизованої обробки і захисту інформації;
- Технічна графіка в системах автоматизованої обробки і захисту інформації.

4. Очікувані результати навчання

Вивчення навчальної дисципліни передбачає формування та розвиток у студентів таких результатів навчання:

- виявляти небезпечні сигнали технічних засобів (РН36);
- інтерпретувати результати проведення спеціальних вимірювань з використанням технічних засобів, контролю характеристик інформаційно-комунікаційних систем відповідно до вимог нормативних документів системи технічного захисту інформації (РН38);
- інтерпретувати результати проведення спеціальних вимірювань з використанням технічних засобів, контролю характеристик ІТС відповідно до вимог нормативних документів системи технічного захисту інформації (РН40).

5. Програма навчальної дисципліни

Модуль 1

Змістовий модуль 1. Сигнали і спектри.

Тема 1. Види сигналів. Представлення детермінованих сигналів в часовій області [3], с. 19–34; [4], с. 32–54.

Тема 2. Представлення гармонічних сигналів векторами та комплексними функціями [1], с. 108–117; [2], с. 57–60.

Тема 3. Ряд Фур'є. Спектральне представлення сигналу. Спектральний аналіз та синтез періодичних сигналів [3], с. 44–54; [4], с. 58–95; [5], с. 103–125.

Тема 4. Перетворення Фур'є і його властивості. Спектральний аналіз неперіодичних сигналів. Кореляційний аналіз сигналів [3], с. 54–69; [4], с. 103–202; [5], с. 125–162.

Тема 5. Модульовані сигнали та їх спектри. Амплітудна, частотна та фазова модуляція. Види імпульсної модуляції [3], с. 169–217; [4], с. 208–274.

Змістовий модуль 2. Основні поняття, закони та методи аналізу електричних кіл.

Тема 6. Елементи та параметри електричних кіл. Кола постійного струму. Закони електричних кіл [1], с. 9–34; [2], с. 11–27; [6], с. 58–72.

Тема 7. Методи аналізу електричних кіл [1], с. 35–65; [2], с. 33–46; [6], с. 141–248.

Тема 8. Баланс потужності в електричному колі. Потенціальна діаграма кола постійного струму [1], с. 66–69; [2], с. 28–30; [6], с. 183–187.

Модуль 2

Змістовий модуль 3. Математичне описання та аналіз кіл змінного струму в усталених режимах.

Тема 9. Напруги, струми та R, L, C – елементи в колах синусоїдного струму. Закони Ома і Кірхгофа в комплексній формі [1], с. 96–121; [2], с. 53–67.

Тема 10. Кола з послідовним та паралельним з'єднанням R, L, C – елементів. Комплексний (символічний) метод розрахунку. Енергетичні показники [1], с. 122–150; [2], с. 68–73.

Тема 11. Кола із взаємними індуктивними зв'язками та трифазні кола [1], с. 151–165, с. 176–179; [2], с. 80–83, с. 99–122.

Змістовий модуль 4. Частотні властивості електричних кіл та їх аналіз

Тема 12. Комплексні передатні функції та частотні характеристики електричних кіл. Аналіз проходження періодичного сигналу довільної форми через лінійне коло. Резонансні явища в електричних колах [1], с. 183–225; [2], с. 74–79, с. 137–149; [7], с. 63–152, 255–262.

Тема 13. Чотириполюсники та електричні фільтри [1], с. 234–266; [2], с. 161–184; [7], с. 310–356; [10], с. 219–254.

Змістовий модуль 5. Перехідні процеси в електричних колах.

Тема 14. Класичний метод розрахунку перехідних процесів. Закони комутації [1], с. 281–317; [2], с. 195–220; [6], с. 250–330.

Тема 15. Операторний метод розрахунку перехідних процесів [1], с. 346–380; [2], с. 228–238; [6], с. 359–398.

Тема 16. Часові характеристики. Метод інтеграла Дюамеля [1], с. 320–343; [2], с. 241–245; [6], с. 331–358.

Тематичний план навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Денна форма навчання					Заочна форма навчання				
	Кількість годин									
	усього	у тому числі				усього	у тому числі			
		лек.	пр.	лаб.	с.р.		лек.	пр.	лаб.	с.р.
Модуль 1										
Змістовий модуль 1. Сигнали і спектри										
Тема 1. Види сигналів. Представлення детермінованих сигналів в часовій області.	15	2	2	5	6	60	2	—	2	12
Тема 2. Представлення гармонічних сигналів векторами та комплексними функціями.	7	2	2	—	3			1	—	8
Тема 3. Ряд Фур'є. Спектральне представлення сигналу. Спектральний аналіз та синтез періодичних сигналів.	10	2	2	2	4			1	2	10
Тема 4. Перетворення Фур'є і його властивості. Спектральний аналіз неперіодичних сигналів. Кореляційний аналіз сигналів.	14	2	2	4	6			1	—	10
Тема 5. Модульовані сигнали та їх спектри. Амплітудна, частотна та фазова модуляція. Види імпульсної модуляції.	14	2	2	4	6			1	—	10
Разом за змістовим модулем 1	60	10	10	15	25	60	2	4	4	50
Змістовий модуль 2. Основні поняття, закони та методи аналізу електричних кіл										
Тема 6. Елементи та параметри електричних кіл. Кола постійного струму. Закони електричних кіл.	11	2	2	—	7	30	2	—	—	10
Тема 7. Методи аналізу електричних кіл.	11	2	2	—	7			—	—	10
Тема 8. Баланс потужності в електричному колі. Потенціальна діаграма кола постійного струму.	8	1	1	—	6			—	—	8
Разом за змістовим модулем 2	30	5	5	—	20	30	2	—	—	28
Усього годин за модулем 1	90	15	15	15	45	90	4	4	4	78

Назви змістових модулів і тем	Денна форма навчання					Заочна форма навчання				
	Кількість годин									
	усього	у тому числі				усього	у тому числі			
		лек.	пр.	лаб.	с.р.		лек.	пр.	лаб.	с.р.
Модуль 2										
Змістовий модуль 3. Математичне описання та аналіз кіл змінного струму в усталених режимах.										
Тема 9. Напруги, струми та R, L, C – елементи в колах синусоїдного струму. Закони Ома і Кірхгофа в комплексній формі.	21	2	2	8	9			1	2	15
Тема 10. Кола з послідовним та паралельним з'єднанням R, L, C – елементів. Комплексний (символічний) метод розрахунку. Енергетичні показники.	25	2	2	12	9	48	2	1	2	17
Тема 11. Кола із взаємними індуктивними зв'язками та трифазні кола.	14	2	2	4	6			–	–	8
Разом за змістовим модулем 3	60	6	6	24	24	48	2	2	4	40
Змістовий модуль 4. Частотні властивості електричних кіл та їх аналіз										
Тема 12. Комплексні передатні функції та частотні характеристики електричних кіл. Аналіз проходження сигналу довільної форми через лінійне коло. Резонансні явища.	18	2	2	6	8	38	1	1	2	18
Тема 13. Чотириполюсники та електричні фільтри.	12	2	2	4	4				2	14
Разом за змістовим модулем 4	30	4	4	10	12	38	1	1	4	32
Змістовий модуль 5. Перехідні процеси в електричних колах.										
Тема 14. Класичний метод розрахунку перехідних процесів. Закони комутації.	11	2	2	4	3	34	1	1	2	12
Тема 15. Операторний метод розрахунку перехідних процесів.	10	2	2	3	3				–	9
Тема 16. Часові характеристики. Метод інтеграла Дюамеля.	9	1	1	4	3				–	9
Разом за змістовим модулем 5	30	5	5	11	9	34	1	1	2	30
Усього годин за модулем 2	120	15	15	45	45	120	4	4	10	102

Назви змістових модулів і тем	Денна форма навчання					Заочна форма навчання				
	Кількість годин									
	усього	у тому числі				усього	у тому числі			
		лек.	пр.	лаб.	с.р.		лек.	пр.	лаб.	с.р.
Модуль 3										
Курсова робота на тему: "Аналіз сигналів в лінійних колах"	90	–	–	–	90	90	–	–	–	90
Усього годин за модулем 3	90	–	–	–	90	90	–	–	–	90
Разом за курсом	300	30	30	60	180	300	8	8	14	270

Теми лабораторних занять

№	Назва теми	Кількість годин	
		Денна форма навчання	Заочна форма навчання
Модуль 1			
1	Вступне заняття. Інструктаж з техніки безпеки. Знайомство з програмою MathCad.	1	—
2	Представлення детермінованих сигналів функціями часу	2	2
3	Динамічне представлення сигналів	2	—
4	Спектральний аналіз і синтез періодичних сигналів	2	2
5	Спектральний аналіз неперіодичних сигналів	2	—
6	Кореляційний аналіз сигналів	2	—
7	Сигнали з амплітудною модуляцією	2	—
8	Сигнали з кутовою модуляцією	2	—
Модуль 2			
1	Вступне заняття	2	—
2	Основи роботи у віртуальній лабораторії Multisim.	2	1
3	Еквівалентні перетворення електричних кіл	2	—
4	Експериментальна перевірка законів Ома та Кірхгофа	2	1
5	Дослідження розгалуженого кола постійного струму та методів аналізу електричних кіл	4	—
6	R, L, C –кола синусоїдного струму з послідовним та паралельним з’єднанням елементів	4	—
7	Дослідження розгалуженого електричного кола синусоїдного струму	4	2
8	Захист лабораторних робіт, проміжний контроль	2	—
9	Дослідження трифазного кола синусоїдного струму	2	—
10	Резонансні явища в коливальних контурах	4	2

№	Назва теми	Кількість годин	
		Денна форма навчання	Заочна форма навчання
11	Дослідження частотних характеристик та фільтруючих властивостей електричних кіл	4	2
12	Аналіз проходження періодичного сигналу довільної форми через лінійне електричне коло	2	—
13	Дослідження перехідних процесів в електричних колах	4	2
14	Перехідна та імпульсна характеристики електричних кіл.	4	—
15	Захист лабораторних робіт	3	—
Разом		60	14

Лабораторні заняття проводяться в спеціалізованих лабораторіях кафедри з використанням комп'ютерної техніки та програмних засобів Mathcad і Multisim і мають на меті засвоєння навичок експериментального дослідження і аналізу електричних кіл, сигналів та процесів, що мають місце в системах технічного захисту інформації та автоматизації її обробки.

Лабораторні роботи включають попередню теоретичну та розрахункову підготовку, експериментальні дослідження, обробку результатів, написання звіту та захист лабораторної роботи.

За необхідності можливе виконання завдань з лабораторних робіт із застосуванням комп'ютерної техніки за межами лабораторії (дистанційно).

Теми практичних занять

№	Назва теми	Кількість годин	
		Денна форма навчання	Заочна форма навчання
Модуль 1			
1	Представлення детермінованих сигналів функціями часу. Динамічне представлення сигналів.	2	—
2	Представлення гармонічних сигналів в комплексній формі та операції над ними.	2	1
3	Тригонометричний та комплексний ряди Фур'є. Розрахунки амплітудного, фазового та енергетичного спектрів періодичних сигналів.	2	1

№	Назва теми	Кількість годин	
		Денна форма навчання	Заочна форма навчання
4	Перетворення Фур'є. Спектральний аналіз неперіодичних сигналів. Кореляційний аналіз. Автокореляційна та взаємнокореляційна функції.	2	1
5	Амплітудна, частотна та фазова модуляція. Аналіз спектрів модульованих сигналів.	2	1
6	Аналіз електричних кіл за рівняннями Кірхгофа	2	—
7	Еквівалентні перетворення електричних кіл. Аналіз електричних кіл методами контурних струмів та вузлових потенціалів.	2	—
8	Метод накладання. Баланс потужності в колі постійного струму. Потенціальна діаграма.	1	—
Модуль 2			
1	Представлення параметрів електричних кіл синусоїдного струму в комплексній формі.	2	1
2	Розрахунок електричних кіл комплексним методом. Баланс потужності.	2	1
3	Розрахунок кіл із взаємними індуктивними зв'язками та трифазних кіл.	2	—
4	Визначення передатних функцій електричних кіл та розрахунок їх частотних характеристик. Розрахунок вихідного сигналу при несинусоїдній вхідній дії спектральним методом.	2	1
5	Розрахунок параметрів електричних фільтрів.	2	
6	Розрахунок перехідних процесів класичним методом.	2	1
7	Розрахунок перехідних процесів операторним методом.	2	
8	Розрахунок перехідної та імпульсної характеристик. Метод інтеграла Дюамеля.	1	
Разом		30	8

Самостійна робота

Самостійна робота здобувача вищої освіти є однією з форм організації навчання, основною формою оволодіння навчального матеріалу в час, вільний від обов'язкових навчальних занять. В рамках самостійної роботи студенти опрацьовують лекційний матеріал, розширюють та поглиблюють його, в тому

числі за рахунок самостійного вивчення окремих питань, проробляють теоретичний матеріал та виконують розрахунки до практичних занять і лабораторних робіт, оформлюють звіти та готуються до захисту, виконують індивідуальні завдання у вигляді курсової роботи (КР) та розрахунково-графічної роботи (РГР), готуються до поточного та модульного контролю знань.

Загальний планований обсяг самостійної роботи складає: для денної форми навчання 180 год.; для заочної – 270 год.

Розподіл годин за видами самостійної роботи для денної форми навчання:

- підготовка до лекцій – 0,5...1 год. / 1 заняття (лекцію);
- підготовка до практичних занять – 1 год. / 1 заняття;
- підготовка до лабораторних робіт – 1...3 год. / 1 лабораторна робота;
- виконання розрахунково-графічної роботи – 8..10 год. / 1 робота;
- виконання та захист курсової роботи – 90 годин;
- підготовка до контрольних заходів – 5...15 год. на 1 захід.

Завдання для самостійної роботи

№	Вид роботи	Кількість годин	
		Денна форма навчання	Заочна форма навчання
Модуль 1			
1	Підготовка до лекцій	7	28
2	Підготовка до практичних занять	7	8
3	Підготовка до лабораторних робіт	11	12
4	Підготовка до модульної контрольної роботи	10	–
5	Написання контрольної роботи	–	15
6	Підготовка до залікової роботи	10	15
Усього годин за модуль 1		45	78
Модуль 2			
1	Підготовка до лекцій	7	59
2	Підготовка до практичних занять	7	8
3	Підготовка до лабораторних робіт	12	30
4	Виконання РГР	9	–
5	Підготовка до екзамену	10	15
Усього годин за модуль 2		45	102
Модуль 3			
Виконання та захист курсової роботи		90	90
Усього годин за модуль 3		90	90
Разом за курсом		180	270

Індивідуальне науково-дослідне завдання

В рамках дисципліни виконуються індивідуально-наукові завдання у вигляді розрахунково-графічної роботи (РГР) та курсової роботи (КР).

Розрахунково-графічна робота є модульним індивідуальним завданням. Оцінка за виконання РГР входить у загальний розподіл балів.

Орієнтовні теми РГР:

1. Розрахунок лінійного кола постійного струму.
2. Розрахунок однофазного кола синусоїдного струму.
3. Аналіз частотно-залежного електричного кола.

Метою курсової роботи є підвищення рівня підготовки студентів з дисципліни за рахунок поглиблення та розширення теоретичних знань і отримання навичок їх практичного використання для аналізу процесів при проходженні сигналів через електричні кола в технічних засобах захисту інформації та апаратних засобах автоматизації її обробки.

Робота полягає у розробці математичних моделей детермінованого сигналу і лінійного електричного кола, заданих відповідно варіанту, та дослідженні параметрів і характеристик сигналу, частотних характеристик електричного кола і зміни сигналу при проходженні через електричне коло. Завдання на курсову роботу подано у додатку А.

Курсова робота включає наступні етапи:

1. Видача завдань. Визначення змісту та вимог до курсового проекту.
2. Аналіз вхідних даних та постановка задачі.
3. Пророблення теоретичного матеріалу.
4. Побудова математичних моделей заданого сигналу та процесу проходження його через електричне коло.
5. Реалізація та налагодження моделей у Mathcad.
6. Виконання програми досліджень.
7. Аналіз результатів дослідження та формулювання висновків.
8. Захист курсової роботи.

Для успішного виконання КР студент повинен знати: особливості спектральних і кореляційних характеристик сигналів; частотні та часові характеристики типових лінійних ланок першого і другого порядку; методи аналізу проходження сигналів через лінійні кола. Студент повинен вміти: створити математичну модель сигналу; проводити спектральний аналіз періодичних і неперіодичних керуючих сигналів; визначати відгуки лінійних ланок першого і другого порядку на впливи довільної форми; використовувати обчислювальну техніку для аналізу електричних кіл.

Курсова робота виконується студентами самостійно при консультуванні з викладачем. Студент несе особисту відповідальність за прийняті в роботі рішення і правильність виконання та оформлення роботи.

Видача завдань на курсове проектування, консультування щодо виконання задач курсового проекту, виконання та захист курсової роботи

відбувається за рахунок самостійної роботи студентів, на що відводиться 90 годин.

Робота представляється у вигляді пояснювальної записки та програмно-розрахункового модуля Mathcad (як листинг в додатку пояснювальної записки та електронний файл). Пояснювальна записка містить зміст, вступ, основну частину (відповідно завдання), висновки, перелік посилань та додаток, оформлені згідно з вимогами ДСТУ.

Після перевірки курсової роботи викладачем та усунення зауважень студент допускається до захисту.

Сума балів, яка нараховується за курсову роботу, визначається глибиною знань щодо досліджуваного об'єкту і методик розрахунку та моделювання, правильністю розрахунків та повнотою досліджень, якістю проведеного аналізу результатів та якістю оформлення роботи.

Студент за бажанням може виконувати самостійно сформульоване завдання, узгодивши його з викладачем, якщо воно стосується теми його дипломного проекту або напрямку наукової діяльності і відповідає даній дисципліні. В цьому випадку тема та вхідні дані узгоджуються з керівником наукової роботи або дипломного проектування студента.

6. Методи навчання, засоби діагностики результатів навчання та методи їх демонстрування

Здобувач зобов'язаний вивчити теоретичний матеріал та здобути практичні навички у відповідності до тематичного плану навчальної дисципліни.

Методи навчання:

- для засвоєння теоретичного матеріалу та набуття знань: лекція; пояснення; ілюстрування; бесіда; демонстрування; робота з літературою;
- для отримання практичних навичок: лабораторні роботи; практичні заняття; інструктаж; демонстрування; спостереження; розв'язування задач; обчислювальний експеримент та моделювання; лабораторний контроль, контрольні роботи.
- з метою роз'яснювання найбільш складних питань дисципліни та підвищення якості виконання індивідуального завдання проводяться групові та індивідуальні консультації за розкладом кафедри в лабораторії або через мережу Internet.

Засобами оцінювання результатів навчання є:

- модульні контрольні роботи;
- звіти з лабораторних робіт;
- розрахунково-графічна робота;
- курсова робота;
- залікова контрольна робота (залік);
- екзамен;

– комплексна контрольна робота (тестування) для оцінювання залишкового рівня знань (за необхідністю).

Методами демонстрування результатів навчання є:

- усні відповіді;
- письмові відповіді;
- виконання лабораторних завдань із застосуванням комп'ютерної техніки і спеціального програмного забезпечення;
- оформлення звітів з лабораторних робіт та їх захист;
- виконання розрахунково-графічної та курсової робіт;
- проходження тестування;
- презентації результатів виконання завдань та досліджень.

Допускається застосування дистанційних технологій для діагностики результатів навчання.

7. Форми поточного та підсумкового контролю

Досягнення здобувача вищої освіти оцінюються за 100-бальною системою Університету. Відповідно до "Положення про порядок оцінювання знань студентів в Національному університеті кораблебудування імені адмірала Макарова" оцінка в екзаменаційній відомості проставляється у балах і за системою ЄКТС:

Рівні підсумкової оцінки заліку з дисципліни

Оцінка за 100-бальною шкалою університету / Grade according to 100-points scale of University	Оцінка за шкалою ЄКТС / Grade according to ECTS scale
90-100 (творчий рівень)/(creative level)	A (відмінно) / (excellent)
82-89 (високий рівень)/(high level)	B (дуже добре) / (very good)
74-81 (добрий рівень)/(good level)	C (добре) / (good)
64-73 (середній рівень)/(average level)	D (посередньо) / (average)
60-63 (задовільний рівень)/(satisfactory level)	E (достатньо) / (satisfactory)
35-59 (низький рівень)/(low level)	FX (незадовільно з можливістю повторного складання) / (unsatisfactory with the possibility to repass the exam)
1-34 (незадовільний рівень)/(unsatisfactory level)	F (незадовільно з обов'язковим повторним вивченням) / (unsatisfactory with the compulsory repeating of the course)

Поточний контроль здійснюється протягом семестру під час проведення лекційних, практичних та лабораторних занять і оцінюється сумою набраних балів.

Поточний контроль здійснюється в наступних формах:

- перевірка та проведення захисту звітів з лабораторних робіт;
- перевірка виконання домашніх завдань до практичних робіт;
- модульні контрольні роботи;
- перевірка та захист розрахунково-графічної роботи;
- контрольна робота на заочній формі навчання;
- перевірка та захист курсової роботи;
- семестрова атестація.

Перевірка звіту з лабораторної роботи включає оцінювання рівня підготовки звіту (виконання завдання та оформлення звіту).

Процедура захисту звіту включає один або декілька елементів:

- усне опитування за тематикою роботи;
- письмове викладення відповідей на запитання (як самостійних відповідей або для доповнення усних відповідей) за тематикою роботи;
- виконання завдань із застосуванням комп'ютерної техніки (демонстрація працездатності розроблених програм, доповнення усних відповідей прикладами тощо).

На практичних заняттях студенти опановують методи математичного представлення різних видів сигналів та розрахунку процесів при їх проходженні через електричні кола і розв'язують задачі з відповідних тем. Для закріплення в якості домашніх завдань задаються задачі для самостійного рішення. По закінченню модулю викладач перевіряє виконання домашніх завдань.

При виконанні модульних контрольних робіт здобувач вищої освіти відтворює засвоєні знання шляхом надання письмових (рукописних) відповідей на поставлені запитання. Даються розгорнуті відповіді на запитання, їх необхідно супроводжувати синтаксичними конструкціями, прикладами тощо. Повнота відповідей оцінюється згідно з теоретичним матеріалом, наведеним у джерелах інформації для кожної теми. За необхідності може проводитись додаткове усне опитування за тематикою модульної контрольної роботи та/або доповнення відповідей шляхом демонстрації прикладів програм із застосуванням комп'ютерної техніки.

Модульні контрольні роботи можуть містити практичну частину у вигляді задач або коротких завдань із застосуванням комп'ютерної техніки, що оцінюється за отриманим результатом.

Модульні контрольні роботи можуть виконуватись під час занять або в дистанційному режимі чи у вигляді домашнього завдання.

Контрольна робота на заочній формі навчання має ті ж вимоги, виконується на протязі семестру і здається до проведення підсумкового контролю.

Семестрова атестація дає змогу здійснити проміжну оцінку досягнень здобувача вищої освіти. В період семестрової атестації викладач оцінює

результати поточного контролю та атестує здобувача вищої освіти, якщо він набрав не менше 60% від максимальної кількості балів за контрольні заходи проведені до атестації.

Поточний модульний контроль проводиться з урахуванням даних поточного контролю за відповідний змістовний модуль і має на меті оцінку результатів знань студента після вивчення матеріалу з логічно завершеної частини дисципліни – змістового модуля.

Захист розрахунково-графічної роботи після її попередньої перевірки викладачем проводиться у вигляді усних чи письмових відповідей на запитання, що стосуються теми роботи та виконання розрахунків.

Захист курсової роботи після її попередньої перевірки проводиться у вигляді усних чи письмових відповідей на питання викладача або у вигляді презентації. Здобувачі вищої освіти, що не здали курсову роботу або отримали за неї менше 60 балів не допускаються до екзамену.

Підсумковий (семестровий) контроль проводиться у 3-му семестрі (модуль 1) у вигляді заліку (письмової залікової роботи), що оцінюється в 30 балів, а в 4-му семестрі (модуль 2) – у вигляді екзамену, що оцінюється в 40 балів. Студент допускається до підсумкового контролю, якщо має за виконання всіх передбачених в семестрі елементів модулів (результати поточного контролю) не менше 35 балів.

За всі поточні контрольні заходи протягом семестру, з урахуванням додаткових балів, та підсумковий контрольний захід студент сумарно може отримати до 100 балів.

Зарахування кредитів навчального курсу можливо тільки після досягнення результатів, запланованих даною робочою програмою навчальної дисципліни, що виражається в одній із позитивних оцінок, передбачених чинним законодавством (підсумкова оцінка повинна бути не меншою за 60 балів).

8. Критерії оцінювання результатів навчання

У даному розділі вказується кількість балів, яку може отримати здобувач при виконанні певних видів навчальної роботи в розрізі тем із зазначенням балів за поточну успішність та підсумкову атестацію і критерії їх отримання.

Звіти з лабораторних робіт оцінюються за двома умовами:

- підготовка звіту;
- захист звіту.

Рівень підготовки звіту оцінюється за трьома критеріями:

- вчасність здавання звіту;
- правильність виконання завдання;
- відповідність оформлення звіту вимогам.

Рівень захисту звіту оцінюється за трьома критеріями:

- правильність відповіді;
- оперативність надання відповіді.

Максимальна оцінка за кожну лабораторну роботу – 5 балів. На заочній формі навчання – 10 балів.

Максимальна сумарна кількість балів за лабораторні роботи:

– у 3-му семестрі (модуль 1) на денній формі: $5 \times 7 = 35$ балів; на заочній формі: $10 \times 2 = 20$ балів;

– у 4-му семестрі (модуль 2) на денній формі: $5 \times 12 \times 0,75 = 45$ балів (коефіцієнт 0,75 введено, виходячи з сумарної кількості балів, відведених на лабораторні роботи в семестрі); на заочній формі: $10 \times 4 = 40$ балів.

Критерії оцінювання лабораторних робіт

Кількість балів (в дужках для заоч. форми)	Критерії оцінювання
5 (10)	Роботу виконано самостійно, завдання виконано правильно. Звіт здано у встановлений термін, оформлення звіту повністю відповідає вимогам, у висновках проведено коректну інтерпретацію результатів. Студент надав правильні відповіді на всі питання захисту.
4 (8)	Робота виконана правильно з консультаціями викладача. Звіт здано у встановлений термін, можливі несуттєві помилки в оформленні звіту та незначні некоректності у висновках. Студент надав принципово правильні відповіді на питання захисту (без суттєвих помилок).
3 (6)	Роботу виконано із підказками викладача та незначними помилками. Звіт містить неточності у висновках та окремі помилки. Студент відповів на питання захисту частково чи з принциповими помилками.
2 (4)	Завдання виконано у повному об'ємі але з помилками. Звіт містить неточності у висновках та окремі помилки. Студент не відповів на питання захисту.
1 (2)	Завдання виконано не у повному об'ємі (не менше 70%). Надано звіт, що містить неточності і помилки. Студент не відповів на питання захисту.
0	Робота не виконана.
	<i>При незначних відхиленнях від вказаних критеріїв оцінка може доповнюватись знаками "-" або "+", що при підсумовуванні відповідає 0,5 бала.</i>

За виконання домашніх завдань до практичних робіт в семестрі сумарно нараховується 5 балів.

Нарахування балів за виконання домашніх завдань до практичних робіт

Виконано завдань, %	100	90	80	70	60	50	40	30	20	10
Бал	5	4,5	4	3,5	3	2,5	2	1,5	1	0,5

При оцінювання розрахунково-графічного завдання враховується:

- правильність виконання (5 балів);
- оформлення (1 бал);
- своєчасність здачі (1 бал);
- правильність відповідей при захисті (3 бали).

Максимальний бал за роботу – 10 балів.

Критерії оцінювання розрахунково-графічної роботи

Кількість балів	Критерії оцінювання
10	Роботу виконано правильно і самостійно, здано у встановлений термін, оформлення повністю відповідає вимогам, студент надав правильні відповіді на всі питання захисту.
8	Робота виконана правильно з консультаціями викладача, здано у встановлений термін, можливі несуттєві помилки в оформленні та при відповідях на питання захисту (без суттєвих помилок).
6	Роботу виконано з незначними помилками в розрахунках, здано з незначною затримкою, студент відповів на питання захисту частково чи з принциповими помилками.
4	Завдання виконано у повному об'ємі але з помилками, здано з незначною затримкою Студент не відповів на питання захисту.
2	Завдання виконано не у повному об'ємі (не менше 70%), здано з затримкою, студент не відповів на питання захисту.
0	Робота не виконана.
	<i>При незначних відхиленнях від вказаних критеріїв оцінка може приймати проміжні значення</i>

Для поточного модульного контролю студентами в 3-му семестрі виконуються 2 модульних контрольних роботи за матеріалами змістовних модулів. Максимальний бал за кожну МКР – 15 балів.

Критерії оцінювання відповідей та практичних завдань в МКР

Виконано завдань, %	100	90	80	70	60	50	40	30	20	10
Бал	15	13,5	12	10,5	9	7,5	6	4,5	3	1,5

Модульні контрольні роботи можуть містити теоретичні питання за матеріалом змістовного модуля, тестові питання та практичні задачі чи завдання з використанням обчислювальної техніки. При цьому в загальній оцінці слід врахувати їх вагові співвідношення.

За заочною формою навчання модульні контрольні роботи не проводяться, а на протязі семестру виконується єдина контрольна робота, що має характер індивідуального завдання. Максимальна оцінка за контрольну роботу – 50 балів.

В 4-му семестрі модульні контрольні роботи не проводяться і модульний контроль відбувається за результатами захисту лабораторних робіт та виконання РГР.

Залікова контрольна робота оцінюється в 30 балів і містить 2 теоретичних питання та задачу або 5 тестових питань. Кожна з складових оцінюється в 10 балів.

Критерії оцінювання відповідей на теоретичні питання

Кількість балів	Критерії оцінювання
10	Відповідь правильна і повна з необхідними ілюстраціями.
8	Відповідь правильна, але неповна (відсутні необхідні ілюстрації або пояснення) чи має несуттєві помилки.
6	Відповідь з помилками, без ілюстрацій і пояснень.
4	Відповідь має суттєві (принципові) помилки.
2	Відповідь не розкриває суті питання.
0	Студент не відповів на питання.
	<i>При певних відхиленнях від вказаних критеріїв оцінка може приймати проміжні значення</i>

Критерії оцінювання розв'язування задач

Кількість балів	Критерії оцінювання
10	Задача розв'язана вірно.
8	Розв'язок задачі містить механічні помилки.
6	В цілому задача розв'язана, але з фізичними чи математичними помилками.
4	Розв'язок має суттєві (принципові) помилки або задача розв'язана не повністю.
2	Задача розв'язана невірно, але окремі формули і дії є правильними.
0	Задача не розв'язана.
	<i>При певних відхиленнях від вказаних критеріїв оцінка може приймати проміжні значення</i>

Вага відповіді на кожне з тестових питань – 2 бали.

Екзаменаційний білет містить 2 теоретичних питання 5 тестових питань і задачу. Вага кожної з складових і критерії їх оцінки аналогічні заліковій контрольній роботі. Максимальна оцінка за екзамен – 40 балів.

За рішенням кафедри студентам, які брали участь у науково-дослідній роботі – роботі конференцій, студентських наукових гуртків, підготовці публікацій, а також були учасниками олімпіад, конкурсів, тощо можуть присуджуватися додаткові бали. Додаткові бали також можуть присуджуватися за результатами перевірки конспекту лекцій, контролю відвідування занять та за активність на лекціях і практичних заняттях.

Курсова робота оцінюється окремою оцінкою за 100-бальною шкалою.

Оцінка враховує правильність і своєчасність виконання роботи, представлення основних результатів досліджень та якість захисту роботи.

Критерії оцінювання за виконання курсової роботи

Параметри оцінювання	Кільк. балів	Критерії оцінювання за виконання курсової роботи
Пояснювальна записка	40	Зміст роботи відповідає обраній темі; наявність чітко сформульованої проблеми; адекватність формулювання об'єкта, предмета, мети та задач дослідження; визначення ступеню розробленості проблеми дослідження; наявність посилань на використану літературу та відповідність оформлення роботи стандарту; адекватність обраних методів предмету дослідження, грамотне використання методів (процедура, обробка, інтерпретація результатів); використання методів математичної статистики; відповідність висновків меті та завданням дослідження. Робота виконувалась систематично та вчасно подана на перевірку науковому керівнику у відповідності із планом виконання курсової роботи
	30	Робота оформлена за вимогами, які пред'являються до курсових робіт, але матеріал викладено непослідовно та необґрунтовано. Основні тези роботи розкриті, але недостатньо обґрунтовані, нечітко сформульовано висновки, пропозиції і рекомендації.
	20	Студент відтворює значну частину теоретичного матеріалу, виявляє знання і розуміння основних положень і лише за допомогою викладача може виправляти помилки, серед яких є значна кількість суттєвих..
	10	Робота не носить дослідницького характеру, не має аналізу і не відповідає вимогам, які пред'являються до курсових робіт. У роботі немає висновків або вони носять декларативний характер.
Ілюстративна частина	20	презентація гарно організована, доповідь супроводжується ілюстративними матеріалами, матеріали ілюстрації підготовлені відповідно до вимог що висуваються.
	15	презентація гарно організована, доповідь супроводжується ілюстративними матеріалами, на які не завжди дано посилання у доповіді або ілюстративні матеріали оформлені з незначними зауваженнями;
	10	ілюстративні матеріали низької якості, в організації презентації спостерігається невпевненість
	5	ілюстративні матеріали низької якості, в доповіді немає посилань на ілюстративні матеріали.
Захист роботи	40	Доповідь логічно побудована, студент чітко та стисло викладає основні результати дослідження, показує глибокі знання з питань теми, оперує даними дослідження, вносить пропозиції по темі дослідження, під час доповіді вміло використовує презентацію, впевнено і докладно відповідає на поставлені запитання
	30	Студент невпорядковано викладає основні результати дослідження, намагається дати відповідь на поставлені запитання і робить спроби аргументувати положення роботи.
	20	Студент демонструє задовільні знання з теми дослідження, але не може впевнено й чітко відповісти на додаткові запитання, та належно обґрунтувати положення роботи.
	10	Студент невпорядковано викладає основні результати дослідження, не спроможний дати відповідь на запитання, відстоювати свою позицію.

Розподіл оцінки за змістовними модулями та видами контролю

	Денна форма		Заочна форма	
	Вид роботи	Кількість балів	Вид роботи	Кількість балів
ЗМ 1	Лабораторні роботи	35	Лабораторні роботи	20
	Домашні завдання	3	–	–
	МКР 1	15	–	–
ЗМ 2	Домашні завдання	2	–	–
	МКР 2	15	–	–
	–	–	Контрольна робота	50
Підсумковий контроль	Залікова контрольна робота	30	Залікова контрольна робота	30
Модуль 1		100		100
ЗМ 3	Лабораторні роботи	26	Лабораторні роботи	20
	Домашні завдання	2	–	–
ЗМ4	Лабораторні роботи	11	Лабораторні роботи	20
	Домашні завдання	1	–	–
	РГР	10	РГР	10
ЗМ 5	Лабораторні роботи	8	Лабораторні роботи	10
	Домашні завдання	2	–	–
Підсумковий контроль	Екзамен	40	Екзамен	40
Модуль 2		100		100
ІНДЗ	Курсова робота	100	Курсова робота	100
Модуль 3		100		100

9. Засоби навчання

Апаратне забезпечення, необхідне для вивчення навчальної дисципліни, включає персональний комп'ютер (настільний або ноутбук).

Системне програмне забезпечення, необхідне для вивчення навчальної дисципліни, включає операційну систему Windows.

Прикладне програмне забезпечення, необхідне для вивчення навчальної дисципліни, включає: програмні середовища Mathcad та Multisim.

10. Рекомендовані джерела інформації

Основна література

1. Основи теорії кіл, сигналів та процесів в системах технічного захисту інформації: підручник для студентів вищих навчальних закладів. Ч.1. / Ю.О. Коваль, І.О. Милютченко, А.М. Олейников, В.М. Шокало та ін; за заг. редакцією В.М. Шокала. – Харків: НТМТ, 2011. – 544 с.
2. Маляр В.С. Теоретичні основи електротехніки. Електричні кола: навч. посібник / В.С. Маляр. – Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2012. – 312 с.
3. Мандзій Б.А. Основи теорії сигналів: Підручник / Б.А. Мандзій, Р.І. Желяк. За ред. Б.А. Мандзія. – Львів: Видавничий дім "Ініціатива", 2008. – 240 с.
4. Теорія процесів інформаційних систем / М.Б. Гумен, Г.Г. Власюк, В.М. Співак, Т.Ф. Гумен; За загальною редакцією академіка НАН України М.З. Згуровського. – К.: Освіта України, 2010. – 602 с.
5. Волощук Ю.І. Сигнали та процеси в електроніці: Підручник. Т. 1 / Ю.І. Волощук. – Харків: "Компанія СМІТ", 2003. – 580 с.
6. Гумен М.Б. Основи теорії електричних кіл: У 3 кн. Кн. 1. Аналіз лінійних електричних кіл. Часова область: Підручник / М.Б. Гумен, А.М. Гуржій, В.М. Співак; За ред. М.Б. Гумена. – К.: Вища шк., 2003. – 399 с.
7. Гумен М.Б. Основи теорії електричних кіл: У 3 кн. Кн. 2. Аналіз лінійних електричних кіл. Частотна область: Підручник / М.Б. Гумен, А.М. Гуржій, В.М. Співак; За ред. М.Б. Гумена. – К.: Вища шк., 2004. – 358 с.
8. Основи теорії кіл: підручник для студентів вищих навчальних закладів. Ч.1 / Ю.О. Коваль, Л.В. Гринченко, І.О. Милютченко, О.І. Рибін ; за заг. редакцією В.М. Шокала та В.І. Правди. – Харків.: Компанія СМІТ, 2008. – 432 с.
9. Основи теорії кіл: підручник для студентів вищих навчальних закладів. Ч.2 / Ю.О. Коваль, Л.В. Гринченко, І.О. Милютченко, О.І. Рибін ; за заг. редакцією В.М. Шокала та В.І. Правди. – Харків.: Компанія СМІТ, 2008. – 560 с.
10. Теоретичні основи електротехніки. Т.1: Усталені режим лінійних електричних кіл із зосередженими параметрами: Підручник / В.С. Бойко, В.В. Бойко, Ю.Ф. Видолоб та ін.; За заг. ред. І.М. Чиженка, В.С. Бойка. – К: ІВЦ "Видавництво"Політехніка", 2004. – 272 с.
11. Касьянов Ю.І. Методичні вказівки до виконання курсової роботи з дисципліни «Основи теорії кіл сигналів та процесів в системах ТЗІ» – Миколаїв: НУК, 2018. – 29 с.
12. Коваль Ю.О. Задачник з основ теорії електро-, радіокіл: Навч. посібник для студентів ВНЗ. / Ю.О. Коваль, Г.О. Ликова, І.О. Милютченко – Харків: ХНУРЕ; 2010. 196 с.

13. Касьянов Ю.І. Методичні вказівки до лабораторних робіт з дисципліни "Основи теорії кіл, сигналів та процесів в САОЗІ. Ч.1 Сигнали. [Електронний ресурс кафедри КТІБ].

14. Основи теорії кіл, сигналів та процесів в системах технічного захисту інформації. Електричні кола: лабораторний практикум / уклад.: В.А. Сердюков, В.А. Швець, Т. В. Мелешко, Ю.В. Пепа – К.: ПП НВЦ Профі, 2012. - 112 с.

15. Самойленко Д.М. Основи електроніки та теорії сигналів. Лабораторний практикум: Навчальний посібник. Вид. 2. / Д. М. Самойленко. – Миколаїв, НУК, 2012. – 102 с.

Допоміжна література

1. Бабак В.П., Білецький А.Я. Детерміновані сигнали і спектри: Навч. посіб. – К.: Техніка, 2003, – 455с.

2. Гимпелевич Ю.Б. Сигналы и процессы в радиотехнике. Ч.1: Учебное пособие. / Ю.Б. Гимпелевич. – Севастополь: СевНТУ, 2003. – 272 с.

3. Малинівський С.М. Загальна електротехніка: Підручник. – Львів: Вид-во «Бескид Біт», 2003. – 640 с.

4. Основи теорії кіл. Збірник задач: навчальний посібник / А.В. Булашенко, М.І. Ястребов. – Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2020. – 128с.

5. Рябенський В.М. Лабораторний практикум з електротехніки: Віртуальна лабораторія / В.М. Рябенський, А.Т. Кінаш, А.М.Голобородько. - Миколаїв: УДМТУ, 2004. – 68 с.

6. Марченко А.Л. Освальд С.В. Лабораторный практикум по электротехнике и электронике в среде Multisim. Учебное пособие для вузов. – М: ДМК Пресс, 2010.- 448 с.

7. Сигнали та процеси в електроніці: Лабораторний практикум. /Уклад. І.Ф.Бойко, Є.С.Іваницький, Р.Б.Сініцин. – К.: НАУ, 2013. – 101 с.

Інформаційні ресурси мережі Інтернет

1. Пошукова система Google. URL: <https://www.google.com.ua/>
2. Репозитарії профільних ВНЗ України:
 - НТУУ "КПІ" ім. Ігоря Сікорського: <https://ela.kpi.ua/>;
 - Національного авіаційного університету: <https://er.nau.edu.ua/>;
 - НУ "Львівська політехніка": <https://ena.lpnu.ua/>;
 - Харківського НУ радіоелектроніки: <https://openarchive.nure.ua/>;
 - Харківського НУ імені В.Н.Каразіна: <http://dspace.univer.kharkov.ua/>;
 - НУ «Запорізька політехніка»: <http://eir.zntu.edu.ua/>;
 - НУ "Одеська політехніка": <http://dspace.opu.ua/>;
 - Вінницького НТУ: <http://ir.lib.vntu.edu.ua/>;
 - Тернопільського НТУ ім. Пулюя: <http://elartu.tntu.edu.ua/>;
 - Сумського державного університету: <https://essuir.sumdu.edu.ua/>.

3. Кепещук, Т. В. Теорія електричних сигналів і кіл : конспект лекцій / Т.В. Кепещук. - Івано-Франківськ : ІФНТУНГ, 2014. - 80 с. [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://chitalnya.nung.edu.ua/node/3159>

4. Рябенський В.М., Голобородько А.М., Солобуто Л.В. Методичні вказівки до лабораторних робіт з курсу „Основи електротехніки та електроніки” [Електронний ресурс]. – Миколаїв: МДГУ ім. Петра Могили, 2003. Режим доступу: <https://lib.chmnu.edu.ua/index.php?m=3&b=36>

Міністерство освіти і науки України
Національний університет кораблебудування імені адмірала Макарова
Навчально-науковий інститут автоматики та електротехніки

Кафедра комп'ютерних технологій
та інформаційної безпеки

ЗАВДАННЯ

на курсову роботу з дисципліни

"Основи теорії кіл, сигналів і процесів в системах захисту інформації"

Тема: **АНАЛІЗ СИГНАЛІВ В ЛІНІЙНИХ КОЛАХ**

Дані для виконання КР (видаються викладачем за варіантами):

- 1) функція $s(t)$, визначена на проміжку часу $-T/2 < t < T/2$;
- 2) принципова схема електричного кола.

Курсова робота виконується з використанням програми *Mathcad*.

ЗМІСТ РОБОТИ

1. Пояснювальна записка

1. У програмі *Mathcad* побудувати графік функції $s(t)$, задаючи необхідний діапазон значень її аргументу і вибравши зручний масштаб.

2. Утворити періодичний сигнал шляхом повторення функції $s(t)$ з періодом T . Обчислити амплітудний і фазовий спектри цього сигналу. Побудувати спектральні діаграми. Знайти ефективну ширину спектра (за обраним рівнем). Обчислити, яка частина середньої за період потужності сигналу міститься в ефективній частині спектра.

3. Синтезувати періодичний сигнал за ефективною частиною його спектру. Побудувати на одному графіку вихідний і синтезований сигнали. Визначити похибку синтезу. Показати можливість зменшення цієї похибки.

4. Утворити неперіодичний сигнал, прийнявши його рівним $s(t)$ на інтервалі $-T/2 < t < T/2$ і рівним нулю за межами цього інтервалу. Обчислити

амплітудний і фазовий спектри неперіодичного сигналу. Побудувати спектральні діаграми. Знайти ширину ефективної частини спектру (за обраним рівнем). Порівняти спектри періодичної і неперіодичного сигналів (за формою обвідної спектральної функції, за шириною ефективної частини, за розмірністю).

5. Визначити амплітудно-частотну та фазочастотну характеристики кола. Побудувати графіки характеристик, обравши зручні масштаби координат. Знайти ширину смуги пропускання кола. Порівняти частотні діапазони смуги пропускання кола і активної частини спектра сигналу.

6. Використовуючи спектральний метод аналізу, обчислити напругу на виході кола за умови, що вхідна напруга є періодичним сигналом (п. 2 завдання). Порівняти сигнали на вході і виході кола і зробити висновки про причини спотворень.

7. Знайти імпульсну та перехідну характеристики кола, побудувати їх графіки.

8. Використовуючи часовий метод аналізу, обчислити напругу на виході кола за умови, що вхідна напруга є неперіодичним сигналом (п. 4 завдання). Порівняти сигнали на вході і виході кола і зробити висновки про причини спотворень.

2. Додатки

1. Лістинг розрахунків і моделювання в *Mathcad* .
2. Файл *Mathcad* .

Завдання видано "____" _____ 202__ р.
Плановий термін захисту курсового проекту "____" _____ 202__ р.

Виконавець – студент гр. _____
(підпис) (прізвище та ініціали)

Консультант _____
(підпис) (прізвище та ініціали)

Керівник _____
(підпис) (прізвище та ініціали)