

Київський університет імені Бориса Грінченка
Факультет інформаційних технологій та математики
Кафедра інформаційної та кібернетичної безпеки
імені професора Володимира Бурячка

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Проректор з науково-методичної
та навчальної роботи

Олексій ЖИЛЬЦОВ

2023 р.

« 01 » жовтня 2023

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
«ТЕОРІЯ КІЛ І СИГНАЛІВ В ІНФОРМАЦІЙНОМУ ТА
КІБЕРПРОСТОРАХ»

для студентів

спеціальності

125 Кібербезпека та захист інформації

освітнього рівня

першого (бакалаврського)

освітньої програми

125.00.01 Безпека інформаційних і
комунікаційних систем

КИЇВСЬКИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ БОРИСА ГРІНЧЕНКА
Ідентифікаційний код 02130554
Начальник відділу
моніторингу якості освіти
Програма № 0265/23
Жильцов
(підпис) (прізвище, ініціали)
« 01 » жовтня 2023

2023 – 2024 навчальний рік

Розробник:

Астапеня Володимир Михайлович, кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри інформаційної та кібернетичної безпеки імені професора Володимира Бурячка Факультету інформаційних технологій та математики Київського університету імені Бориса Грінченка.

Викладач:

Астапеня Володимир Михайлович, кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри інформаційної та кібернетичної безпеки імені професора Володимира Бурячка Факультету інформаційних технологій та математики Київського університету імені Бориса Грінченка.

Робочу програму розглянуто і затверджено на засіданні кафедри інформаційної та кібернетичної безпеки імені професора Володимира Бурячка

Протокол від 01.09.2022 р. № 12

Завідувач кафедри _____ Павло СКЛАДАННИЙ

(підпис)

Робочу програму погоджено з гарантом освітньої програми (керівником освітньої програми 125.00.01 Безпека інформаційних і комунікаційних систем)

_____._____. 2022 р.

Керівник освітньої програми _____ Артем ПЛАТОНЕНКО

(підпис)

Робочу програму перевірено

_____._____. 2022 р.

Заступник декана _____ Євген ІВАНІЧЕНКО

(підпис)

Пролонговано:

на 20~~23~~/20~~24~~ н.р.

_____ «23» 08 20~~23~~ р., протокол № 8

(підпис)

(ПІБ)

на 20__/20__ н.р.

(підпис)

(ПІБ)

на 20__/20__ н.р.

(підпис)

(ПІБ)

на 20__/20__ н.р.

(підпис)

(ПІБ)

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Характеристика дисципліни за формами навчання	
	денна	заочна
Вид дисципліни	обов'язкова	
Мова викладання, навчання та оцінювання	українська	
Загальний обсяг кредитів / годин	5 / 150	
Курс	1	
Семестр	1	
Кількість змістових модулів з розподілом:	3	
Обсяг кредитів	5	
Обсяг годин, в тому числі:	150	
Аудиторні	56	
Модульний контроль	6	
Семестровий контроль	30	
Самостійна робота	58	
Форма семестрового контролю	екзамен	

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Робоча навчальна програма з курсу «Теорія кіл і сигналів в інформаційному та кіберпросторах» є нормативним документом Київського університету імені Бориса Грінченка, який розроблено кафедрою інформаційної та кібернетичної безпеки імені професора Володимира Бурячка на основі освітньо-професійної програми підготовки здобувачів першого (бакалаврського) рівня відповідно до навчального плану спеціальності 125 Кібербезпека та захист інформації, освітньої програми 125.00.01 Безпека інформаційних і комунікаційних систем.

Робочу навчальну програму укладено згідно з вимогами Європейської кредитної трансферно-накопичувальної системи (ЄКТС) організації навчання.

Програма визначає обсяги знань, якими повинен опанувати здобувач другого (магістерського) рівня відповідно до вимог освітньо-кваліфікаційної характеристики, алгоритму вивчення навчального матеріалу дисципліни «Теорія кіл і сигналів в інформаційному та кіберпросторах» та необхідне методичне забезпечення, складові і технологію оцінювання навчальних досягнень студентів.

Навчальна дисципліна «Теорія кіл і сигналів в інформаційному та кіберпросторах» складається з трьох змістових модулів: Електричні кола постійного струму; Процеси у електричних колах змінного струму; Основи теорії сигналів інформаційного та кіберпростору. Вивчення дисципліни спирається на знання з фізики та вищої математики. Обсяг дисципліни – 150 год. (5 кредитів).

Метою викладання навчальної дисципліни «Теорія кіл і сигналів в інформаційному та кіберпросторах» є формування у студентів знань про фізичну суть та математичне подання процесів, що відбуваються у електричних колах, вмінь застосувати теорію та прикладні питання щодо електричних кіл постійного та змінного струму, а також часових та частотних параметрів сигналів в інформаційному та кіберпросторах в обсязі, який є достатнім для вивчення професійно-орієнтованих та спеціальних дисциплін і практичної діяльності в сфері захищених інформаційно-телекомунікаційних (автоматизованих) систем.

Завдання полягає у формуванні теоретичних знань та практичних умінь стосовно електричних кіл та сигналів, притаманних захищеним системам та засобам, що функціонують у кібернетичному просторі та набуття **наступних компетентностей**:

загальні компетентності:

- КЗ-1** Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.
- КЗ-2** Знання та розуміння предметної області та розуміння професії.
- КЗ-3** Здатність професійно спілкуватися державною та іноземною мовами як усно, так і письмово
- КЗ-4** Вміння виявляти, ставити та вирішувати проблеми за професійним спрямуванням
- КЗ-5** Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації.

фахові компетентності спеціальності

- КФ-2** Здатність до використання інформаційно-комунікаційних технологій, сучасних методів і моделей інформаційної та/або кібербезпеки.
- КФ-11** Здатність виконувати моніторинг процесів функціонування інформаційних, інформаційно-телекомунікаційних (автоматизованих) систем згідно встановленої політики інформаційної та/або кібербезпеки.
- КФ-12** Здатність аналізувати, виявляти та оцінювати можливі загрози, уразливості та дестабілізуючі чинники інформаційному простору та інформаційним ресурсам згідно встановленої політики інформаційної та/або кібербезпеки.

3. Результати навчання за дисципліною

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен

знати:

- призначення, склад і класифікацію та закони електричних кіл;
- основні методи розрахунку електричних кіл постійного та синусоїдального струмів;
- методи аналізу та моделювання частотних та часових характеристик електричних кіл;
- основи теорії чотириполосників і фільтрів;
- методи аналізу та моделювання перехідних процесів;
- основи часового, спектрального та кореляційного аналізу сигналів;
- базові положення щодо нелінійних кіл та кіл з розподіленими параметрами.

уміти:

- застосовувати основні методи розрахунку електричних кіл стосовно радіоелектронних пристроїв, які використовуються в інформаційному та кіберпросторах;
- здійснювати аналіз синусоїдних струмів і напруг на комплексній площині;
- вирішувати задачі розрахунку та аналізу частотних і часових характеристик електричних кіл;
- аналізувати часові кореляційні і спектральні параметри сигналів та вплив на них електричних кіл;

та досягти наступних **програмних результатів навчання:**

ПРЗ-4	- реалізовувати заходи з протидії отриманню несанкціонованого доступу до інформаційних ресурсів і процесів в інформаційних та інформаційно-телекомунікаційних (автоматизованих) системах;
ПРЗ-10	- аналізувати та визначати можливість застосування технологій, методів та засобів технічного захисту інформації; - виявляти небезпечні сигнали технічних засобів; - вимірювати параметри небезпечних та завадових сигналів під час інструментального контролю захищеності інформації від витoku технічними каналами;

- обґрунтувати можливість створення технічних каналів витоку інформації на об'єктах інформаційної діяльності
--

4. Структура навчальної дисципліни

Тематичний план для денної форми навчання

Назва змістових модулів, тем	Усього	Розподіл годин між видами робіт				
		Аудиторна:				Самостійна
		Лекції	Семінари	Практичні	Лабораторні	
Змістовий модуль 1. Електричні кола постійного струму						
Тема 1. Елементи і закони електричних кіл.	12	4		2		6
Тема 2. Методи перетворень та розрахунків електричних кіл.	16	2			6	8
Модульний контроль 1	2					
Разом	30	6		2	6	14
Змістовий модуль 2. Процеси у електричних колах змінного струму.						
Тема 3. Електричні кола гармонічного (синусоїдного) струму.	16	2		6		8
Тема 4. Основи аналізу частотних характеристик електричних кіл.	22	4		2	4	12
Тема 5. Перехідні процеси у електричних колах.	16	2		2	4	8
Модульний контроль 2	2					
Разом	56	8		10	8	28
Змістовий модуль 3. Основи теорії сигналів інформаційного та кіберпростору						
Тема 6. Сигнали та методи їх аналізу.	20	4		4	2	10
Тема 7. Основні види сигналів у інформаційних системах.	12	2		2	2	6
Модульний контроль 3	2					
Разом	34	6		6	4	16
Підготовка та проходження контрольних заходів	30					
Усього	150	20		18	18	58

5. Програма навчальної дисципліни

Змістовий модуль 1. Електричні кола постійного струму.

Тема 1. Елементи і закони електричних кіл.

Основні поняття та визначення щодо лінійних електричних кіл постійного струму. Класифікація електричних кіл. Електричне коло та його елементи: опори, індуктивності, ємності; джерела ЕРС і струму та їх характеристики. Заміщення фізичних пристроїв ідеальними елементами кола. Основні визначення у електричних схемах. Топологічна схема електричного кола. Закони Кірхгофа, Ома. Потенціальна діаграма. Баланс потужностей в електричному колі.

Електричні кола з одним елементом: опором, ємністю, індуктивністю. Процеси в електричних колах з одним елементом – опором, ємністю, індуктивністю.

Тема 2. Методи перетворень та розрахунків електричних кіл.

Еквівалентні перетворення схем з послідовним з'єднанням елементів. Дільники напруги. Еквівалентні перетворення схем з паралельним з'єднанням елементів. Дільники струму. Змішані з'єднання. Перетворення трикутника у зірку та зірки у трикутника у зірку. Еквівалентні перетворення джерел живлення. Двополюсники. Метод вузлових та контурних рівнянь. Метод контурних струмів. Метод вузлових потенціалів. Метод вузлових напруг. Метод двох вузлів.

Змістовий модуль 2. Процеси у електричних колах змінного струму.

Тема 3. Електричні кола гармонічного (синусоїдного) струму.

Синусоїдальний струм, його характеристики. Комплексне та векторне подання синусоїдного струму та напруги. Додавання та віднімання синусоїдних функцій на комплексній площині. Синусоїдальний струм і напруга у опорі, індуктивності та ємності, а також при їх послідовному та паралельному з'єднанні. Кола з індуктивним зв'язком. Індуктивний, ємнісний, активний та реактивний опори. Потужність в колі синусоїдального струму. Енергія в колі синусоїдального струму. Кола з індуктивним зв'язком.

Тема 4. Основи аналізу частотних характеристик електричних кіл.

Поняття і визначення. Комплексна передатна функція: класифікація, форми запису. АЧХ та ФЧХ. Вибірні властивості електричних кіл. Смуга пропускання. Частотні властивості кіл першого порядку. Частотні характеристики RL-та RC-кіл. Послідовний коливальний контур. Схеми контуру. Резонансний режим; умови та ознаки резонансу напруг в послідовному коливальному контурі. Вторинні параметри. Резонансні характеристики. Комплексні передатні функції і частотні характеристики послідовного контуру. Вибірність резонансного контуру. Смуга пропускання та вплив на неї опорів джерела і навантаження. Паралельний резонансний контур. Умови та ознаки резонансу струмів в паралельному коливальному контурі. Первинні та вторинні параметри паралельного коливального контуру. Резонансні характеристики. Частотні характеристики паралельного контуру. Резонансні явища при зміні параметрів контуру. Основні відомості про чотириполюсники. Фільтри нижніх та верхніх частот. Смугові фільтри. Загороджувальні та режекторні фільтри.

Тема 5. Перехідні процеси у електричних колах.

Закони комутації і початкові умови. Вимушений і вільний режими. Перехідні процеси у RL колі. Перехідні процеси у RC колі. Інтегруючі кола. Диференціюючі кола. Часові характеристики лінійних електричних кіл. Перехідні процеси у колах другого порядку. Перехідна характеристика кола. Імпульсна характеристика кола. Аналіз перехідних процесів методом інтеграла згортки.

Змістовий модуль 3. Основи теорії сигналів інформаційного та кіберпростору

Тема 6. Сигнали та методи їх аналізу.

Сигнали захищених ІКС; їх роль та класифікація. Представлення сигналів у часі та їх часові параметри. Амплітудні та енергетичні параметри сигналів. Функція включення. Функція Хевісайда. Дельта-функція. Основи кореляційного аналізу детермінованих сигналів. Представлення сигналів рядами. Спектральне (частотне) представлення періодичних сигналів. Меандр та його АЧС. Послідовність відеоімпульсів та її АЧС. Пачка імпульсів та її АЧС. Спектральне представлення неперіодичних сигналів. Перетворення Фур'є та його основні властивості. Спектральна щільність поодинокого прямокутного, трикутного, гаусовського відеоімпульсу. Спектральна щільність дельта-функції.

Тема 7. Основні види сигналів у інформаційних системах.

Модульовані сигнали. Сигнали з дискретною модуляцією (маніпуляцією). Амплітудна, частотна та фазова маніпуляція. Багатократні види маніпуляції. Складні (шумоподібні) сигнали. Спектральна щільність поодинокого прямокутного радіоімпульсу. Спектр періодичної послідовності прямокутних радіоімпульсів (амплітудно маніпульованого сигналу). Сигнали з дискретною частотною маніпуляцією та їх спектри. Сигнали з дискретною фазовою маніпуляцією та їх спектри. Параметри сигналів, модульованих неперервними процесами. Взаємозв'язок

часових параметрів сигналу та його частотних характеристик. Енергетичний спектр. Проходження сигналів через електричне коло (вплив кола на часові та спектральні (частотні) характеристики сигналів).

6. Контроль навчальних досягнень

Навчальні досягнення студентів з дисципліни оцінюються за модульно-рейтинговою системою, в основу якої покладено принцип поопераційної звітності, обов'язковості модульного контролю, накопичувальної системи оцінювання рівня знань, умінь та навичок, розширення кількості підсумкових балів до 100.

Оцінка за кожний змістовий модуль включає бали за поточну роботу студента на практичних та лабораторних заняттях, за виконання індивідуальних завдань, за модульну контрольну роботу. Виконання модульних контрольних робіт здійснюється в комбінованому вигляді. Модульний контроль знань студентів здійснюється після завершення вивчення навчального матеріалу змістового модуля.

У процесі оцінювання навчальних досягнень студентів застосовуються такі методи:

- *Методи усного контролю:* індивідуальне опитування, фронтальне опитування, співбесіда, залік.
- *Комп'ютерного контролю:* програми - емулятори.
- *Методи самоконтролю:* уміння самостійно оцінювати свої знання, самоаналіз.

Кількість балів за роботу з теоретичним матеріалом, на практичних заняттях, під час виконання самостійної роботи залежить від дотримання таких вимог:

- систематичність відвідування занять;
- своєчасність виконання навчальних і індивідуальних завдань;
- повний обсяг їх виконання;
- якість виконання навчальних і індивідуальних завдань;
- самостійність та творчий підхід у виконанні завдань;
- ініціативність у навчальній діяльності;
- виконання тестових завдань.

Контроль успішності студентів з урахуванням поточного і підсумкового оцінювання здійснюється відповідно до навчально-методичної карти дисципліни, де зазначено види контролю і кількість балів за видами. Систему рейтингових балів для різних видів контролю та порядок їх переведення у національну (4-бальну) та європейську (ECTS) шкалу подано нижче у таблицях.

Розрахунок рейтингових балів за видами поточного (модульного) контролю

Вид діяльності студента	Максимальна к-сть балів за одиницю	Модуль 1		Модуль 2		Модуль 3	
		кількість одиниць	максимальна кількість балів	кількість одиниць	максимальна кількість балів	кількість одиниць	максимальна кількість балів
Відвідування лекцій	1	3	3	4	4	3	3
Відвідування практичних занять	1	1	1	5	5	3	3
Відвідування лабораторних занять	1	3	3	4	4	2	2
Робота на практичному занятті	10	1	10	5	50	3	30
Лабораторна робота (в тому числі допуск, виконання, захист)	10	3	30	4	40	2	20
Виконання завдань для самостійної роботи	5	1	5	1	5	1	5
Виконання модульної роботи	25	1	25	1	25	1	25

Вид діяльності студента	Максимальна к-сть балів за одиницю	Модуль 1		Модуль 2		Модуль 3	
		кількість одиниць	максимальна кількість балів	кількість одиниць	максимальна кількість балів	кількість одиниць	максимальна кількість балів
Разом		-	77	-	133	-	88
Максимальна кількість балів: 298							
Розрахунок коефіцієнта: $298/60 = 4,97$							

Завдання для самостійної роботи та критерії її оцінювання

Самостійна робота є видом поза аудиторної індивідуальної діяльності студента, результати якої використовуються у процесі вивчення програмового матеріалу навчальної дисципліни та містить результати дослідницького пошуку, відображає певний рівень його навчальної компетентності.

Перелік тем та оцінювання самостійної роботи студента

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	Бали
Змістовий модуль 1. Електричні кола постійного струму.		14	5
1	Методи розрахунку розгалужених електричних кіл: <ul style="list-style-type: none"> виконання завдань відповідно до теми; опрацювання фахових видань. 	14	5
Змістовий модуль 2. Процеси у електричних колах змінного струму.		28	5
2	Методи аналізу перехідних процесів в електричних колах.: <ul style="list-style-type: none"> виконання завдань відповідно до теми; опрацювання фахових видань. 	28	5
Змістовий модуль 3. Основи теорії сигналів інформаційного та кіберпростору		16	5
3	Основні властивості сигналів та їх спектрів: <ul style="list-style-type: none"> виконання завдань відповідно до теми; опрацювання фахових видань 	16	5
Разом		58	15

Критерії оцінювання самостійної роботи студента

№ п/п	Критерії оцінювання роботи	Максимальна кількість балів за кожним критерієм
1	Критичний аналіз суті та змісту першоджерел. Виклад фактів, ідей, результатів досліджень в логічній послідовності. Аналіз сучасного стану дослідження проблеми, розгляд тенденцій подальшого розвитку даного питання.	2 бали
2	Доказовість висновків, обґрунтованість власної позиції, пропозиції щодо розв'язання проблеми, визначення перспектив дослідження	2 бали
3	Дотримання вимог щодо технічного оформлення	1 бал
Разом		5 балів

Форми проведення модульного контролю та критерії оцінювання

Модульний контроль здійснюється відповідно до навчально-методичної карти дисципліни та перевіряє рівень досягнення результатів навчання студентів. Форма проведення – тест, що складається із запитань та задач.

Модульна контрольна робота оцінюється у 25 балів.

Форми проведення семестрового контролю та критерії оцінювання

Семестрове (підсумкове) оцінювання здійснюється у формі екзамену, умовою допуску до якого є отриманням студентом 35 балів (з врахуванням коефіцієнту) за результатами поточного контролю.

Форма проведення екзамену – комбінована. Екзамен оцінюється у 40 балів за розподілом: 20 балів – комплексний тест з дисципліни або теоретичні питання; 20 балів – виконання практико-орієнтованого завдання.

Виконання практичного завдання передбачає перевірку рівня оволодіння студентом теоретичними знаннями та практичними вміннями з аналізу та розрахунку параметрів електричних кіл та сигналів в захищених інформаційних та інформаційно-комунікаційних (автоматизованих) системах.

Оцінювання практичного завдання відбувається в межах від 0 до 20 балів, згідно критеріїв оцінювання, й здійснюється з урахуванням: рівнів сформованості аналітико-синтетичних, творчих та методичних умінь, необхідних для побудови захищених інформаційних та інформаційно-комунікаційних (автоматизованих) систем.

Бали за виконання теоретичної частини або тесту та бали за виконання практичного завдання додаються. Оцінювання результатів засвоєння студентами теоретичних знань та оцінювання сформованості практичних навичок володіння методами розрахунку та аналізу кіл і сигналів, продемонстровані на екзамені, представлене у таблиці.

Підсумкова кількість балів (max – 40)	Оцінка за 4-бальною шкалою
1 – 23	«незадовільно»
24 – 29	«задовільно»
30 – 35	«добре»
36 – 40	«відмінно»

Орієнтовний перелік питань для семестрового контролю

1. Основні поняття та визначення щодо лінійних електричних кіл постійного струму.
2. Класифікація електричних кіл.
3. Електричне коло та його елементи: опори, індуктивності, ємності; джерела ЕРС і струму та їх характеристики.
4. Заміщення фізичних пристроїв ідеальними елементами кола.
5. Основні визначення у електричних схемах.
6. Топологічна схема електричного кола.
7. Закон Ома для ділянки кола.
8. Потенціальна діаграма.
9. Баланс потужностей в електричному колі.
10. Електричні кола з одним елементом: опором, ємністю, індуктивністю.
11. Процеси в електричних колах з одним елементом – опором, ємністю, індуктивністю.
12. Закони Кірхгофа.
13. Методи розрахунку розгалужених електричних кіл.
14. Метод вузлових та контурних рівнянь.
15. Метод контурних струмів.
16. Метод вузлових потенціалів.
17. Метод вузлових напруг.
18. Метод двох вузлів.
19. Еквівалентні перетворення схем з послідовним з'єднанням елементів;
20. Дільники напруги.
21. Еквівалентні перетворення схем з паралельним з'єднанням елементів.

22. Дільники струму.
23. Змішані з'єднання.
24. Перетворення трикутника у зірку та зірки у трикутника у зірку.
25. Еквівалентні перетворення джерел живлення.
26. Представлення синусоїдного струму (напруги) у векторній і комплексній формі.
27. Індуктивний, ємнісний, активний та реактивний опори.
28. Синусоїдальний струм у опорі, у індуктивності, у ємності.
29. Синусоїдальний струм у опорі, індуктивності та ємності при їх послідовному та паралельному з'єднанні.
30. Кола з індуктивним зв'язком
31. Потужність в колі синусоїдального струму.
32. Енергія в колі синусоїдального струму.
33. Частотні характеристики: визначення, класифікація, графіки.
34. Частотні характеристики RC-кіл та RL-кіл.
35. Аналіз частотних властивостей кіл першого порядку.
36. Умови та ознаки резонансу напруг в послідовному коливальному контурі.
37. Частотні характеристики послідовного контуру.
38. Резонансні характеристики послідовного контуру.
39. Смуга пропускання.
40. Умови та ознаки резонансу струмів в паралельному коливальному контурі.
41. Первинні та вторинні параметри паралельного коливального контуру.
42. Резонансні характеристики паралельного коливального контуру.
43. Частотні характеристики паралельного контуру.
44. Резонансні явища при зміні параметрів контуру.
45. Комплексні функції кіл; АЧХ та ФЧХ.
46. Фільтри нижніх та верхніх частот.
47. Смугові та загороджувальні фільтри.
48. Закони комутації.
49. Перехідні процеси в електричних колах.
50. Визначення коефіцієнту загасання.
51. Визначення сталої часу інтегруючої та диференціюючої ланки.
52. Часові характеристики лінійних електричних кіл.
53. Перехідна характеристика.
54. Імпульсна характеристика.
55. Аналіз перехідних процесів методом інтеграла згортки.
56. Сигнали захищених ІКС; їх роль та класифікація.
57. Представлення сигналів у часі та їх часові параметри.
58. Функція включення; функція Хевісайда.
59. Представлення сигналів рядами.
60. Спектральне (частотне) представлення періодичних сигналів.
61. Меандр та його АЧС.
62. Послідовність відеоімпульсів та її АЧС.
63. Пачка імпульсів та її АЧС.
64. Спектральне представлення неперіодичних сигналів.
65. Перетворення Фур'є та його основні властивості.
66. Спектральна щільність поодинокого прямокутного, трикутного, гаусовського відеоімпульсу.
67. Спектральна щільність дельта-функції.
68. Модульовані сигнали.
69. Сигнали з дискретною модуляцією (маніпуляцією).
70. Амплітудна, частотна та фазова маніпуляція.
71. Багатократні види маніпуляції.
72. Складні (щумоподібні) сигнали.

73. Спектральна щільність поодинокого прямокутного радіоімпульсу.
74. Спектр періодичної послідовності прямокутних радіоімпульсів.
75. Сигнали з дискретною частотною маніпуляцією та їх спектри.
76. Сигнали з дискретною фазовою маніпуляцією та їх спектри.
77. Параметри сигналів, модульованих неперервними процесами.
78. Взаємозв'язок часових параметрів сигналу та його частотних характеристик.
79. Енергетичний спектр.
80. Проходження сигналів через електричне коло (вплив кола на часові та спектральні характеристики сигналів).
81. Спектри поодинокого та періодичної послідовності прямокутних радіоімпульсів.
82. Основи кореляційного аналізу сигналів.

Шкала відповідності оцінок

Рейтингова оцінка	Сума балів за всі види навчальної діяльності	Значення оцінки
A	90-100	Відмінно — відмінний рівень знань (умінь) в межах обов'язкового матеріалу з, можливими, незначними недоліками
B	82-89	Дуже добре - достатньо високий рівень знань (умінь) в межах обов'язкового матеріалу без суттєвих (грубих) помилок
C	75-81	Добре - в цілому добрий рівень знань (умінь) з незначною кількістю помилок
D	69-74	Задовільно - посередній рівень знань (умінь) із значною кількістю недоліків, достатній для подальшого навчання або професійної діяльності
E	60-68	Достатньо - мінімально можливий допустимий рівень знань (умінь)
FX	35-59	Незадовільно з можливістю повторного складання - незадовільний рівень знань, з можливістю повторного перескладання за умови належного самостійного доопрацювання
F	1-34	Незадовільно з обов'язковим повторним вивченням курсу - досить низький рівень знань (умінь), що вимагає повторного вивчення дисципліни

7. Навчально-методична картка дисципліни

Разом: 150 год., лекції – 20 год., практичні заняття – 18 год., лабораторні роботи – 18 год., модульний контроль – 6 год., самостійна робота – 58 год.

Модулі (назви, бали)	Змістовий модуль 1. Електричні кола постійного струму (77 балів)			Змістовий модуль 2. Процеси у електричних колах змінного струму. (133 бали)			Змістовий модуль 3. Основи теорії сигналів інформаційного та кіберпростору. (88 балів)					
Лекції (теми, бали)	Лекція 1. Основні поняття, визначення та закони електричних кіл (1 бал)	Лекція 2. Перетворення електричних схем (1 бал)	Лекція 3. Методи розрахунку розгалужених електричних кіл (1 бал)	Лекція 4. Синусоїдний струм, його подання та характеристики (1 бал)			Лекція 5. Резонансні режими у електричних колах (1 бал)	Лекція 6. Комплексна передатна функція; основні відомості про чотириполюсники та фільтри (1 бал)	Лекція 7. Закони комутації та перехідні процеси у електричних колах (1 бал)	Лекція 8. Загальні відомості про сигнали; часове представлення сигналів (1 бал)	Лекція 9. Спектральне представлення сигналів (1 бал)	Лекція 10. Модульовані сигнали (1 бал)
Практичні, семінарські заняття (теми, бали)	1. Аналіз параметрів електричних кіл (11 балів)			2. Представлення синусоїдного струму (напруги) у векторній і комплексній формі (11 балів)	3. Аналіз синусоїдного струму та напруги у R, L, C елементах кіл	4. Кола з індуктивним зв'язком (11 балів)		5. Аналіз параметрів фільтрів (11 балів)	6. Перехідні процеси у колах другого порядку (11 балів)	7. Аналіз часових, енергетичних та кореляційних характеристик сигналів (11 балів)	8. Аналіз спектрів неперіодичних сигналів; властивості перетворення Фур'є (11 балів)	9. Проходження сигналів через лінійні радіоелектронні пристрої (11 балів)
Лабораторні заняття (теми, бали)	1. Дослідження перетворень електричних схем; послідовне та паралельне з'єднання елементів кіл (11 балів)	2. Дослідження методу вузлових та контурних рівнянь (11 балів)	3. Дослідження методу контурних струмів (11 балів)	4. Дослідження характеристик послідовного коливального контуру (11 балів)	5. Дослідження характеристик паралельного коливального контуру (11 балів)		6. Дослідження перехідних процесів у диференціальному колі (11 балів)	7. Дослідження перехідних процесів у інтегруючому колі. (11 балів)	8. Модулювання сигналів на основі функцій включення. (11 балів)	9. Дослідження частотних спектрів сигналів (11 балів)		
Самостійна робота	Самостійна робота (5 балів)			Самостійна робота (5 балів)			Самостійна робота (5 балів)					
Поточний контроль (вид, бали)	Модульна контрольна робота 1 (25 балів)			Модульна контрольна робота 2 (25 балів)			Модульна контрольна робота 3 (25 балів)					
Підсумковий контроль (вид, бали)	Екзамен (40 балів)											

8. Рекомендовані джерела

Основна (базова) література:

1. Баскаков С.І. Радіотехнічні кола і сигнали: Підручник. – К.: Вища школа. – 1983. – 536 с.
2. Волощук Ю.І. Сигнали та процеси у радіотехніці. Підручник для студентів вищих навчальних закладів у 4-х т.: ТОВ «Компанія СМІТ», 2005. – т. 4, 496 с.: іл.
3. Гоноровский І. С. Радіотехнічні кола і сигнали: Підручник. — 4-е вид. — К.: Радіо і зв'язок, 1986. – 512 с.
4. Козловський В.В., Орленко В.С., Хорошко В.О., Чирков Д.В. Сигнали та процеси в телекомунікаційних мережах. — К.: ДУІКТ, 2006. — 228 с.
5. Мількевич Є.О., Франков В.М., Медведєв М.Ю. Основи терії кіл. Частина 1 Аналіз простих лінійних кіл в усталеному режимі. Навчальний посібник – Харків: ХВУ, 2003.
6. 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. Олейніков, В.М. Шокало та ін; за заг. редакцією В.М. Шокала. – Харків: НТМТ, 2011. – 544 с.
7. Основи теорії кіл: підручник: Гриф МОН України. Ч. 1 / Ю.О. Коваль, Л.В. Гринченко, І.О. Милютченко, О.І. Рибін. – Х.: Компанія СМІТ, 2008. – 432 с.
8. Основи теорії кіл: підручник: Гриф МОН України. Ч. 2 / Ю.О. Коваль, Л.В. Гринченко, І.О. Милютченко, О.І. Рибін ; під ред. В.М. Шокала, В.І. Правди. – Х.: Компанія “СМІТ”, 2008. – 560 с.
9. Перхач В.С. Теоретична електротехніка. Лінійні кола. Підручник. — К.: «Вища школа», 1992.
10. Теорія електричних кіл та сигналів. Курс лекцій В.М. Бондаренко, М.П. Трємбовецький, П.В. Афанасьєв, Є.В. Іваніченко.- Київ, ДУТ. – 2018.
11. Franks, L.E. Signal Theory (Information theory series). Published by Prentice Hall, 1969. – 344 с.

Додаткова

1. Бобало Ю.Я., Мандзій Б. А., Стахів П. Г., Писаренко Л. Д., Якименко Ю. І. Основи теорії електронних кіл; За ред. проф. Ю. Я. Бобала. — Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2008. 332 с.
2. Милютченко І.О. Довідник з основ теорії кіл : Навчальний посібник для студентів ЗВО. /І.О. Милютченко. – Харків: ХНУРЕ, 2018. – 152 с.
3. Радіотехніка: енциклопедичний навчальний довідник. За ред. Ю. Л. Мазора, Є. А. Мазурського, В. І. Правди. – Київ : Вища школа, 1999. – 838 с.
4. Попов В. С. Теоретична електротехніка. Підручник. – К.: Енергія. – 1970.
5. Воробієнко П.П. Дискретні кола (системи) і сигнали: навч. посіб./ П.П. Воробієнко, О.Л. Нечипорук – Одеса: ОЕІС ім. А.С. Попова, – 1990.
6. ДСТУ 2226-93. Автоматизовані системи. Терміни та визначення.

9. Додаткові ресурси

1. Сайт наукової бази даних «SciVerse ScienceDirect» [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.sciencedirect.com>
2. Institute of Electrical and Electronics Engineers) » [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.ieee.org>