

**КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ІМЕНІ ТАРАСА ШЕВЧЕНКА**

**Факультет радіофізики, електроніки та комп'ютерних систем  
Кафедра радіотехніки та радіоелектронних систем**

**«ЗАТВЕРДЖУЮ»**

Заступник декана/директора  
з навчальної роботи

\_\_\_\_\_ Олексій НЕЧИПОРУК  
«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2022 року

**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

**РАДІОТЕХНІЧНІ КОЛА ТА СИГНАЛИ**

для студентів

галузь знань  
спеціальність  
освітній рівень  
освітня програма  
вид дисципліни

**10 Природничі науки  
105 Прикладна фізика та наноматеріали  
перший (бакалавр)  
Електроніка та інформаційні технології в медицині  
обов'язкова**

Форма навчання	денна
Навчальний рік	2022/2023
Семестр	3
Кількість кредитів ECTS	5
Мова викладання, навчання та оцінювання	українська
Форма заключного контролю	іспит

**Викладач:**

Іван СЛЮСАРЕНКО

канд. фіз.-мат. наук, доцент, доцент кафедри радіотехніки та радіоелектронних систем

Пролонговано: на 20\_\_/20\_\_ н.р. \_\_\_\_\_ (\_\_\_\_\_) «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ р.  
на 20\_\_/20\_\_ н.р. \_\_\_\_\_ (\_\_\_\_\_) «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ р.

**Розробник:**  
**Іван СЛЮСАРЕНКО,**

канд. фіз.-мат. наук, доцент, доцент кафедри радіотехніки та радіоелектронних систем

### **ЗАТВЕРДЖЕНО**

Завідувач кафедри радіотехніки та

радіоелектронних систем

\_\_\_\_\_ Ігор АНІСІМОВ

Протокол № \_\_\_\_ від “ \_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 2022 р.

Схвалено науково-методичною комісією факультету радіофізики, електроніки та комп'ютерних систем

Протокол № \_\_\_\_ від “ \_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 2022 р.

Голова науково-методичної комісії \_\_\_\_\_ Сергій РАДЧЕНКО

“ \_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 2022 року

## 1. Мета дисципліни

- забезпечення студентів необхідним об'ємом теоретичних знань для якісного вивчення, інших загальноінженерних дисциплін;
- розвиток у студентів інженерного мислення, навиків самостійного рішення інженерних задач, що можуть виникнути при розробці, впровадженні та експлуатації засобів проведення медичних досліджень.

## 2. Попередні вимоги до опанування або вибору навчальної дисципліни:

Навчальна дисципліна «РТКС» є обов'язковою компонентою освітньої програми “2018 Електроніка та інформаційні технології в медицині” і використовує результати вивчення обов'язкових дисциплін “Вища математика” та “Загальна фізика” і є базовою дисципліною для вивчення навчальних дисциплін “Радіоелектроніка”, “Коливання і хвилі”, “Мікропроцесорна техніка”, “Техніка та прилади НВЧ” і низки спеціальних дисциплін, які передбачені даною освітньою програмою. Попередні вимоги:

1. Знати основні закони електромагнетизму.
2. Вміти розв'язувати системи алгебраїчних рівнянь. Знати основи теорії комплексних функцій.
3. Вміти розв'язувати диференціальні рівняння і користуватися інтегральними перетвореннями Лапласа та Фур'є.

## 3. Анотація навчальної дисципліни:

Вивчення дисципліни «РТКС» дозволяє зрозуміти характер електромагнітних процесів, які мають місце в радіоелектронних системах, що можуть бути використані при розробці, впровадженні та експлуатації апаратних та програмно-апаратних засобів проведення досліджень у медицині. Навчальна дисципліна орієнтується на вивчення різноманітних перетворень над сигналами в радіоелектронних системах різного спрямування. Студент отримує базові навички розрахунку та комп'ютерного моделювання електричних кіл різного типу складності.

## 4. Завдання (навчальні цілі):

1. Вивчення стаціонарних процесів в режимі постійного та гармонічного струмів.
2. Вивчення перехідних процесів у колах першого та другого порядку
3. Дослідження особливостей проходження сигналів через частотно-вибірні кола.
4. Ознайомлення з основами теорії лінійних чотириполосників.

### Забезпечити досягнення компетентностей:

ЗК 4. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.

ЗК 9. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

ФК 3. Здатність брати участь у проведенні експериментальних досліджень властивостей фізичної системи, фізичних явищ і процесів.

ФК 5. Здатність брати участь у розробці схем фізичних експериментів та обранні необхідного обладнання та пристроїв для проведення експерименту.

ФК 7. Здатність до постійного розвитку компетентностей у сфері прикладної фізики, інженерії та комп'ютерних технологій.

## 5. Результати навчання за дисципліною:

Результат навчання (1, знати; 2, вміти; 3, комунікація; 4, автономність та відповідальність)		Форми (та/або методи і технології) викладання і навчання	Методи оцінювання та пороговий критерій оцінювання (за необхідності)	Відсоток у підсумковій оцінці з дисципліни
Код	Результат навчання			
1	студент повинен знати:	Лекційні заняття	Контрольні роботи, колоквіуми	до 50
1.1	Основні моделі ідеалізованих елементів електричних кіл. Умовне позначення ідеальних елементів. Компонентні рівняння. Читати схеми електричних кіл.	-//-//-//-	-//-//-//-	5
1.2	Закони електричних кіл. Складати системи рівнянь на основі законів	-//-//-//-	-//-//-//-	10

	Кірхгофа. Режими роботи електричних кіл. Еквівалентні схеми реальних джерел електромагнітної енергії.			
1.3	Методи аналізу складних кіл в режимі постійного струму: метод рівнянь Кірхгофа, метод суперпозиції, метод контурних струмів, метод вузлових потенціалів, метод еквівалентних перетворень, метод еквівалентного генератора	-//-//-//-	-//-//-//-	10
1.4	Методи аналізу складних кіл в режимі гармонічного струму. Метод комплексних амплітуд. Метод частотних характеристик.	-//-//-//-	-//-//-//-	10
1.5	Методи дослідження перехідних процесів в лінійних електричних колах.	-//-//-//-	-//-//-//-	10
1.6	Основи методу чотиріполюсників.	-//-//-//-	-//-//-//-	5
2	студент повинен <b>вміти</b> :	Лекційні заняття	Контрольні роботи, колоквиуми	до 40
2.1	Здійснювати аналіз електричних кіл в режимі постійного та змінного струмів.	-//-//-//-	-//-//-//-	15
2.2	Розраховувати частотні характеристики електричних кіл	-//-//-//-	-//-//-//-	15
2.3	Використовувати комп'ютерне моделювання при аналізі електричних кіл	-//-//-//-	-//-//-//-	10
3	<b>комунікація</b>	Лекційні заняття з використанням інтегрованого засобу програмування, лабораторні роботи на комп'ютерах	Контрольні роботи, колоквиуми	до 5
3.1	вміти дотримуватись загальних рекомендацій стилю написання і оформлення технічного тексту (звіту).	-//-//-//-	-//-//-//-	5
4	<b>автономність та відповідальність</b>	Лекційні заняття	Контрольні роботи, колоквиуми	до 5
4.1	Об'єктивно оцінювати отримані результати та забезпечувати їх надійність	-//-//-//-	-//-//-//-	5

## 6. Співвідношення результатів навчання дисципліни із програмними результатами навчання

Результати навчання дисципліни (код)	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	2.1	2.2	2.3	3.1	4.1
<b>Програмні результати навчання (назва)</b>											
ПРН 2. Застосовувати ефективні технології, інструменти та методи експериментального дослідження властивостей речовин і матеріалів, включаючи наноматеріали, при розв'язанні практичних проблем прикладної фізики.		+	+	+	+	+	+	+	+		
ПРН 6. Знати цілі сталого розвитку та можливості своєї професійної сфери для їх досягнення, в тому числі в Україні.	+	+	+	+	+	+				+	+
ПРН 8. Розуміти закономірності розвитку прикладної фізики, її місце в розвитку техніки, технологій і суспільства, у тому числі в розв'язанні екологічних проблем.									+	+	+

## 7. Схема формування оцінки

**7.1. Форми оцінювання студентів:** рівень досягнення всіх запланованих результатів навчання визначається за результатами поточного контролю (колоквиуми), за результатами практичних занять (контрольні роботи) і за результатами виконання самостійних завдань. Вклад результатів навчання у підсумкову оцінку, за умови їх опанування на належному рівні:

- результати навчання 1.1 – 1.6 [**знання**] до 40 %;
- результат навчання 2.1 – 2.3 [**вміння**] – до 40%;

- результат навчання 3.1 [комунікація] – до 10%;
- результат навчання 4.1 [автономність та відповідальність] – до 10%.

#### Форми оцінювання студентів:

- **семестрове оцінювання:** контроль здійснюється за таким принципом. Навчальний семестр має два змістові модулі: у змістовий модуль 1 (ЗМ1) входять теми 1-4, у змістовий модуль 2 (ЗМ2) входять теми 5-7. Кожний із змістовних модулів оцінюється не більше ніж 30 балів, із них - колоквиум - 10 балів: контрольна робота - 10 балів: самостійні домашні завдання - 10 балів. Обов'язковим для допуску до іспиту є виконання робіт кожного з модулів з сумарною оцінкою не менше 15 балів з 30).
- **підсумкове оцінювання (у формі іспиту):** форма іспит –. (оцінюється від 0 до 40 балів). Умовою досягнення позитивної оцінки за дисципліну є отримання загальної суми балів (за семестрове оцінювання та іспит разом) не менш ніж 60 балів.
- **умови допуску до підсумкового оцінювання:** умовою допуску до іспиту є отримання студентом сумарно не менше, аніж *критично-розрахунковий мінімум 30 балів* за семестр.

#### 7.2. Організація оцінювання:

*Оцінювання за формами контролю:*

	ЗМ1		ЗМ2	
	Min. – балів	Max. – балів	Min. – балів	Max. – балів
Модуль 1	15	30		
Модуль 2			15	30

*Орієнтований графік оцінювання:*

	<i>Орієнтовний період для здійснення відповідної форма оцінювання</i>
Модуль 1	Жовтень- листопад
Модуль 2	Листопад - грудень
Іспит	Грудень

*Розрахунок балів, які студент отримує при успішній здачі іспиту:*

	Змістовий модуль 1	Змістовий модуль 2	Іспит	Підсумкова оцінка
<i>Мінімум</i>	15	15	30	60
<b>Максимум</b>	<b>30</b>	<b>30</b>	<b>40</b>	<b>100</b>

#### 7.3. Шкала відповідності оцінок

Оцінка (за національною шкалою) / National grade	Рівень досягнень, % / Marks, %
<b>Відмінно</b> / Excellent	90-100%
<b>Добре</b> / Good	75-89%
<b>Задовільно</b> / Satisfactory	60-74%
<b>Незадовільно</b> / Fail	0-59%

#### 8. СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ. ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН ЗАНЯТЬ

№ теми	НАЗВА ТЕМИ	Кількість годин			
		Лекції	Практичні	Самостійна робота	Лабораторні роботи
<b>ЗМІСЛОВИЙ МОДУЛЬ 1</b> <b>&lt;&lt;Стационарні процеси у лінійних колах&gt;&gt;</b>					
1.	Моделі елементів електричних кіл та основні закони.	2	2	6	-
2.	Методи розрахунку складних кіл на прикладі кіл постійного струму	2	2	12	3

3.	Лінійні кола при гармонічному збудженні.	2	2	12	3
4	Частотні характеристики послідовного та паралельного контурів	2	2	14	6
5	Частотні характеристики системи двох зв'язаних контурів.	2	2	8	3
6	Основи теорії лінійних чотириполосників	2	2	8	-
7	Теорія фільтруючих чотириполосників	3		10	3
Всього		15	12	70	18

ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 2					
<< Перехідні процеси у лінійних колах. Кола з розподіленими параметрами. Сигнали >>					
9.	Перехідні процеси у лінійних колах. Класичний метод	2	1	2	6
10.	Перехідні процеси у лінійних колах. Операторний метод.	3	1	3	6
11.	Довгі лінії	6			
12	Сигнали	4			
Всього		15	2	5	12

Загальний обсяг **150 год.**

Лекції – **30 год.**

Практичні – **14 год.**

Лабораторні – **30 год.**

Консультації – **1 год.**

Самостійна робота – **75 год.**

## 9. РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА

### Основні:

1. С.М. Левитський. *Теорія радіотехнічних кіл: посібник для студентів радіофізичного факультету Київського Національного університету.* - Київ: ВПЦ «Київський університет», 2012. - 152 с.
2. *Теорія електричних кіл і сигналів [Електронний ресурс] : навчальний посібник / Ю. М. Туз, Ю. С. Шумков ; за ред. Ю. М. Туза ; – Київ : НТУУ «КПІ», 2012. – 468 с.*
3. *Теорія електричних кіл та сигналів. Курс лекцій / В.М. Бондаренко, М.П. Трембовецький, П.В. Афанасьєв, Є.В. Іваніченко.* – Київ, ДУТ, 2018. -215 с
4. Милютченко І.О. *Довідник з основ теорії кіл : Навчальний посібник для студентів ЗВО / І.О. Милютченко // Харків: ХНУРЕ, 2018. – 152 с.*
5. *Теорія електричних кіл. Практикум: навчальний посібник для студентів вищих навчальних закладів / В.Ф. Синько, О.В. Вовна, І.С. Лактіонов ; Міністерство освіти і науки України, Державний вищий навчальний заклад "Донецький національний технічний університет". - Покровськ: ДВНЗ "ДонНТУ", 2018. - 214 с. : іл.*
6. *Збірник задач з теоретичних основ електротехніки: навчальний посібник для студентів електротехнічних та електромеханічних спеціальностей вищих навчальних закладів / А.Ю. Воробкевич [та ін.] ; за редакцією А.Ю. Воробкевича і О.І. Шегедина. - Львів: Магнолія 2006, 2018.*

#### **Додаткові:**

1. *Основи електротехніки та електроніки: підручник / М.П. Матвієнко; Міністерство освіти і науки України, Конотопський інститут Сумського державного університету. - Київ: Видавництво Ліра-К, 2019. - 503с.*
2. *Електротехніка: підручник для студентів вищих закладів освіти / В.І. Коруд, О.Є. Гамола, С.М. Малинівський. - Львів: Видавництво "Магнолія 2006", 2019. - 447 с.*
3. *Теоретичні основи електротехніки. Комп'ютерні розрахунки та моделювання лінійних електричних кіл: навчальний посібник / Ю.О. Карпов, С.Ш. Каців, В.В. Кухарчук ; Міністерство освіти і науки України, Вінницький національний технічний університет. - Херсон: ОЛДІ-ПЛЮС, 2019. - 209с.*