

010

**КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ТАРАСА ШЕВЧЕНКА**

Факультет радіофізики, електроніки та комп'ютерних систем

Кафедра радіотехніки та радіоелектронних систем



РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

НОВІТНІ АНТЕННІ СИСТЕМИ РАДІОЕЛЕКТРОННИХ ЗАСОБІВ

для студентів

галузь знань **17 Електроніка та телекомунікації**
спеціальність **172 Телекомунікації та радіотехніка**
освітній рівень **другий (магістр)**
освітня програма **Інформаційна безпека телекомунікаційних систем і мереж**
вид дисципліни **Обов'язковий компонент ОП**

Форма навчання	денна
Навчальний рік	2021/2022
Семестр	2
Кількість кредитів ECTS	5
Мова викладання, навчання та оцінювання	українська
Форма заключного контролю	іспит


Викладач:

Володимир Дружинін,
докт. техн. наук, професор кафедри радіотехніки та радіоелектронних систем

Пролонговано: на 20__/20__ н.р. _____ (_____) «__» _____ 20__ р.
на 20__/20__ н.р. _____ (_____) «__» _____ 20__ р.

КИЇВ 2021

0/0
Розробник:

Володимир Дружинін, 
докт. техн. наук, професор кафедри радіотехніки та радіоелектронних систем

ЗАТВЕРДЖЕНО


Завідувач кафедри радіотехніки та
радіоелектронних систем

 I. Анісімов

Протокол № 12 від "07" 12 2021 р.

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

Протокол № 10 від "14" 12 2021 р.

Голова науково-методичної комісії  С. Радченко

" ___ " _____ 2021 року.

1. Мета дисципліни – оволодіння студентами теорією хвильових процесів в навколишньому просторі, що збуджуються технічними засобами та визначають якісні характеристики сучасних та перспективних радіоелектронних систем.

2. Попередні вимоги до опанування навчальної дисципліни: навчальна дисципліна “Новітні антенні системи радіоелектронних засобів” є обов’язковою компонентою освітньої програми і використовує результати вивчення обов’язкових дисциплін “Вища математика”, “Загальна фізика”, “Основи теорій кіл”, “Електродинаміка та поширення радіохвиль” та низки дисциплін вільного вибору, які викладаються на ОР “бакалавр”. Навчальна дисципліна “Новітні антенні системи радіоелектронних засобів” є основою для обов’язкової компоненти “Комплексні системи інформаційної безпеки”. Попередні вимоги:

1. Знати фізичні явища та розуміти фізичні ефекти, які мають місце при випроміненні електромагнітних хвиль.
2. Знати фізичні принципи функціонування НВЧ приладів.
3. Володіти базовими знаннями стосовно кодування та передавання інформації.
4. Володіти навичками математичного та комп’ютерного моделювання систем та процесів в радіотехніці.

3. Анотація навчальної дисципліни: навчальна дисципліна “Новітні антенні системи радіоелектронних засобів” розкриває методи та засоби побудови новітніх антен, які експлуатуються в реальних умовах з різними типами радіоелектронної апаратури.

4. Завдання (навчальні цілі):

1. Вивчення методів та технічних засобів формування електромагнітних полів в просторі з певним розподілом інтенсивності, поляризаційних показників, фаз та інших параметрів електромагнітних хвиль.
2. Опанування методів побудови та технологій виготовлення випромінюючих систем, що використовуються в електронних приладах та системах.
3. Оволодіння методами аналізу антен, що експлуатуються в реальних умовах з різними типами електронної апаратури.
4. Опанування методів і способів вимірювання параметрів та характеристик антен.

Забезпечити досягнення компетентностей:

ЗК 2. Здатність застосування знання у практичних ситуаціях.

ЗК 3. Знання та розуміння предметної області та розумінні професійної діяльності.

ЗК 4. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.

ФК 1. Здатність обирати та застосовувати методи комп’ютерного моделювання та обробки інформації при дослідженні для потреб розробки нових телекомунікаційних і радіотехнічних виробів і систем.

ФК 5. Здатність обирати основні і допоміжні матеріали при виконанні досліджень для потреб розробки телекомунікаційних і радіотехнічних виробів і систем.

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	виконання практичних завдань лабораторних робіт, виконання завдань для самостійної	до 40

			роботи	
1.1	принципи і методів для проектування та застосування приладів, пристроїв та систем електроніки	==	==	до 10
1.2	фундаментальні розділи фізики та хімії для розуміння процесів твердотільної, функціональної та енергетичної електроніки, електротехніки.	==	==	до 10
1.3	математичні методи, сучасні інформаційні технології і комп'ютерне програмне забезпечення, для вирішення інженерних задач в галузі електроніки	==	==	до 5
1.4	предметну область та нормативну документацію, необхідну для проектування та застосування приладів, пристроїв та систем електроніки.	==	==	до 5
1.5	соціальні, екологічні, етичні, економічні та комерційні міркування, що впливають на ефективність та результати інженерної діяльності в галузі електроніки.	==	==	до 5
1.6	аналітичні методи ідентифікації процесів у приладах, пристроях та системах електроніки	==	==	до 5
2	студент повинен вміти :	лекційні заняття	виконання практичних завдань лабораторних робіт, виконання завдань для самостійної роботи	до 40
2.1	вирішувати інженерні задачі в галузі електроніки з урахуванням всіх аспектів розробки, проектування, виробництва, експлуатації та модернізації електронних приладів, пристроїв та систем.	==	==	до 10
2.2	визначати та оцінювати характеристики та параметри матеріалів електронної техніки, аналогових та цифрових електронних пристроїв для проектування мікропроцесорних та електронних систем.	==	==	до 10
2.3	застосовувати на практиці галузеві	==	==	до 10

	стандарти та стандарти якості функціонування пристроїв та систем електроніки			
2.4	контролювати і діагностувати стан обладнання, застосовувати сучасні електронні компоненти та технічні засоби, виконувати профілактику, ремонт та технічне обслуговування електронних пристроїв та систем, монтувати, налагоджувати	==	==	до 5
2.5	ремонтувати аналогові, цифрові та оптичні модулі, розробляти та виготовляти друковані плати, розробляти програмне забезпечення для мікроконтролерів.	==	==	до 5
3	комунікація	лекційні заняття	виконання практичних завдань лабораторних робіт, виконання завдань для самостійної роботи	до 10
3.1	здатність раціонально будувати комунікацію, виходячи з мети і ситуації спілкування	==	==	до 10
3.2	здатність бути відповідальним за внесок в роботу команди при вирішенні проблеми	==	==	
4	автономність та відповідальність	лекційні заняття	виконання практичних завдань лабораторних робіт, виконання завдань для самостійної роботи	до 10
4.1	самостійність у навчанні та/або професійній діяльності	==	==	до 10

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	3.2	4.1
Програмні результати навчання (назва)												
ПРН 1. Знати фізичні та математичні теорії та моделі, перспективні для досліджень та інноваційної діяльності у сфері радіотехніки, електроніки та телекомунікацій.	+	+	+	+	+		+	+	+			+
ПРН 3. Знати аналогову та цифрову схемотехніку, методи та засоби їх моделювання та конструювання, використання для досліджень.	+	+	+	+	+		+	+	+			+
ПРН 4. Знати аналогові та цифрові, в тому числі адаптивні, методи обробки інформації.	+	+	+	+	+		+	+	+			
ПРН 6. Знати сучасні телекомунікаційні та мережеві технології, тенденції їх розвитку.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ПРН 9. Знаходити і аналізувати потрібну для роботи наукову та інженерно-технічну інформацію.	+	+	+	+	+		+	+	+			+

7. Схема формування оцінки

7.1. Форми оцінювання студентів: рівень досягнення всіх запланованих результатів навчання визначається за результатами поточного контролю за процесом виконання лабораторних робіт та оцінювання кінцевих результатів їх виконання 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 1-5, у змістовий модуль 2 (ЗМ2) входять теми 6-11. Оскільки виконання лабораторних робіт повністю охоплює перевірку засвоєння лекційного матеріалу, контрольні роботи не проводяться. Загальне оцінювання протягом семестрів виконується за сумою оцінювання результатів лабораторних робіт, усних доповідей на семінарських заняттях, виконаннях самостійних і домашніх робіт. Обов'язковим для допуску до іспиту є виконання лабораторних робіт кожного з модулів з сумарною оцінкою не менше 18 балів (з 30). Оцінка за виконання самостійних і домашніх робіт дозволяє компенсувати недобір балів за модуль, надлишкові бали (більше 30 за модуль) відкидаються.
- **підсумкове оцінювання (у формі іспиту):** форма іспиту – письмово-усна. Екзаменаційний білет іспиту складається із 2 питань (за матеріалом ЗМ1 та ЗМ2), кожне питання оцінюється від 0 до 12 балів, та практичного завдання з програмування (оцінюється від 0 до 16 балів). Всього за іспит можна отримати 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, при цьому оцінка за іспит не може бути меншою 24 балів.
- **умови допуску до підсумкового іспиту:** умовою допуску до іспиту є отримання студентом сумарно не менше, аніж *критично-розрахунковий мінімум 36 балів* за семестр.

7.2. Організація оцінювання:

Оцінювання за формами контролю:

	ЗМ1		ЗМ2	
	Min. – балів	Max. – балів	Min. – балів	Max. – балів
Модуль 1	18	30		
Модуль 2			18	30
Виконання студентами самостійних і домашніх робіт	0	5	0	5

Орієнтовний графік оцінювання:

	<i>Орієнтовний період для здійснення відповідної форма оцінювання</i>
Виконання лабораторних робіт	січень-травень
Виконання студентами завдань самостійної роботи	січень-травень
Іспит	червень

Розрахунок балів, які студент отримує при успішній здачі іспиту:

	Змістовий модуль 1	Змістовий модуль 2	Іспит	Підсумкова оцінка
<i>Мінімум</i>	18	18	24	60
Максимум	30	30	40	100

7.3. Шкала відповідності оцінок

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

8. Структура навчальної дисципліни. Тематичний план занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин			
		лекції	семінарські заняття	лаб. роботи	самост. робота
Змістовий модуль 1. Загальна теорія антен					
1	Тема 1. Параметри антен	2			10
2	Тема 2. Елементарні випромінювачі	2		2	
3	Тема 3. Теорія симетричного вібратора	2		2	10
4	Тема 4. Антенні решітки	4	4		10
5	Тема 5. Теорія апертурних антен	4		2	10
Змістовий модуль 2. Стандартні класи антен					
6	Тема 6. Вплив відбивальних поверхонь на випромінювання антен	2			10
7	Тема 7. Лінійні антени лінійної поляризації	2	2		10
8	Тема 8. Рупорні антени, лінзові та дзеркальні антени	6	4		10
9	Тема 9. Антени з обертовою поляризацією	2			10
10	Тема 10. Антени з обертовою поляризацією	2	2		10
11	Тема 11. Антени спеціалізованих систем	2	2		10
ЗАГАЛОМ		30	14	6	100

Загальний обсяг **150 год.**, з них:

лекцій – **30 год.**;

семінарських занять – **14 год.**;

лабораторних робіт – **6 год.**;

самостійна робота – **100 год.**

9. Рекомендовані джерела

Основні:

1. Ільницький Л.Я., Савченко О.Я., Сібрुक Л.В. «Антени та пристрої надвисоких частот»: Підручник для ВНЗ/ За ред. Л.Я. Ільницького. – К: Укртелеком, 2003. – 496с.
2. Ільницький Л.Я., Сібрुक Л.В., Щербина О.А. «Пристрої надвисоких частот та антени»: Навч. посібник. – К: НАУ, 2013. – 188с.
3. Ільницький Л.Я., Сібрुक Л.В., Слоболлдянюк П.В., Благодарний В.Г. «Антени телекомунікаційних та моніторингових систем», За ред Л.Я. Ільницького. – К., 2012. – 240 с.
4. Balanis C. A . Antenna Theory: Analysis and Design. 4th Edition / C. A. Balanis. – New Jersey: John Wiley & Sons, 2016. – 534 p.
5. Haupt R.L. Antenna Arrays: A Computational Approach / R. L. Haupt. – New Jersey: John Wiley & Sons, 2010. – 1095 p.

Додаткові:

1. *Перекрест А. Л. Практикум з вивчення методів цифрової обробки сигналів у прикладних програмних пакетах : навчальний посібник / А. Л. Перекрест, О. П. Чорний, Г. О. Гаврилець. – Кременчук: ПП Щербатих О. В., 2015. – 144 с.*
2. *Бабак Б. П. Обробка сигналів/ Б. П. Бабак, В. С. Хандецький, Е. Шрюфер – К. :Либідь, 1996. – 400 с.*
3. *B. Widrow. Neural nets for adaptive filtering and adaptive pattern recognition / Widrow. B, Winter. R. - IEEE Computer, 1988. - 25-30.*