

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-22.06- 05.02/2/172.00.1/М /ВК2.3-2022
	Екземпляр № 1	Арк 8 / 1

ЗАТВЕРДЖЕНО

Вченою радою факультету
інформаційно-комп'ютерних
технологій

28 вересня 2022 р.,
протокол № 2

Голова Вченої ради



[Signature] Тетяна НІКІТЧУК

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ «Методи та засоби обробки мікрохвильових сигналів»

для здобувачів вищої освіти освітнього ступеня «магістр»
спеціальності 172 «Телекомунікації та радіотехніка»
освітньо-професійна програма «Телекомунікації та радіотехніка»
факультет інформаційно-комп'ютерних технологій
кафедра комп'ютерних технологій у медицині та телекомунікаціях

Схвалено на засіданні кафедри
комп'ютерних технологій у
медицині та телекомунікаціях

27 09 2022р., протокол № 9

В.о. завідувача кафедри

[Signature] Владислав ЧУХОВ

Гарант освітньо-професійної
програми

[Signature] Владислав ЧУХОВ

Розробник: к.т.н., доцент кафедри комп'ютерних технологій у медицині та телекомунікаціях ЦИПОРЕНКО Віталій

Житомир
2022 – 2023 н.р.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-22.06- 05.02/2/172.00.1/М /ВК2.3-2022
	Екземпляр № 1	Арк 8 / 2

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, напрям підготовки, освітній ступінь	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів 3	Галузь знань: 17 «Електроніка та телекомунікації»	<u>За вибором</u> (нормативна, за вибором)	
Модулів – 2	Спеціальність: 172 «Телекомунікації та радіотехніка»	Рік підготовки:	
Змістових модулів – 2		2022-й	2023-й
Загальна кількість годин - 90		Семестр	
		1-й,	1-й
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 5, самостійної роботи – 10	Освітній ступінь «магістр»	Лекції	
		18 год.	6 год.
		Практичні	
		12 год.	4 год.
		Лабораторні	
		год.	год.
		Самостійна робота	
60 год.	80 год.		
		Вид контролю: Екзамен	

Частка аудиторних занять і частка самостійної та індивідуальної роботи у загальному обсязі годин з навчальної дисципліни становить:

для денної форми навчання – 33 % аудиторних занять, 67 % самостійної та індивідуальної роботи;

для заочної форми навчання 13 % аудиторних занять, 87 % самостійної та індивідуальної роботи.

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Метою навчальної дисципліни є освоєння студентами теоретичних основ методів і засобів оброблення НВЧ сигналів. Дані пристрої та методи широко застосовуються в сучасних радіотехнічних системах, забезпечуючи їх ефективне функціонування із реалізацією сучасних технологій добування, передачі, руйнування інформації, а також радіовимірювання та радіоконтролю.

Завданнями вивчення навчальної дисципліни є:

– вивчити теоретичні основи, принципи побудови і функціонування сучасних та перспективних НВЧ телекомунікаційних і радіотехнічних систем, комплексів, технологій, пристроїв та їх компонентів;

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-22.06- 05.02/2/172.00.1/М /ВК2.3-2022
	Екземпляр № 1	Арк 8 / 3

- проводити аналіз ефективності функціонування НВЧ пристроїв для заданої електромагнітної обстановки;
- навчитися застосовувати сучасні програмні продукти для моделювання НВЧ пристроїв оброблення радіосигналів;
- навчитись проводити розрахунки у процесі проектування НВЧ засобів.

3. Програма навчальної дисципліни

Змістовий модуль 1. Мікросмужкові засоби в РТС

Тема 1. Основні визначення. Вступ. Основні поняття та визначення. Мікросмужкові лінії, фільтри.

Тема 2. Мікросмужкові НВЧ пристрої. Підсилювачі, генератори, перетворювачі, модулятори і інші пристрої.

Змістовий модуль 2. НВЧ антени та феритові пристрої

Тема 3. НВЧ антени. НВЧ антени. Мікросмужкові антени. Сучасні програмні продукти для моделювання НВЧ пристроїв оброблення радіосигналів.

Тема 4. Феритові пристрої НВЧ. Феритові пристрої НВЧ діапазону. Умовно-графічні позначення НВЧ елементів на принциповій схемі.

4. Структура (тематичний план) навчальної дисципліни

Змістові модулі і теми	Кількість годин							
	денна форма				заочна форма			
	усього	лекції	практичні	самостійна робота	усього	лекції	практичні	самостійна робота
Модуль 1								
Змістовий модуль 1. Мікросмужкові засоби в РТС								
Тема 1. Основні визначення. Вступ. Основні поняття та визначення. Мікросмужкові лінії, фільтри.		4	4	14		2	2	20
Тема 2. Мікросмужкові НВЧ пристрої. Підсилювачі, генератори,		6	4	16		2	-	20

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-22.06- 05.02/2/172.00.1/М /ВК2.3-2022
	Екземпляр № 1	Арк 8 / 4

перетворювачі, модулятори і інші пристрої.								
Разом за змістовий модуль 1	48	10	8	30	46	4	2	40
Модуль 2								
Змістовий модуль 2. НВЧ антени та феритові пристрої								
Тема 3. НВЧ антени. НВЧ антени. Мікросмужкові антени. Сучасні програмні продукти для моделювання НВЧ пристроїв оброблення радіосигналів.		4	2	14		2	2	20
Тема 4. Феритові пристрої НВЧ. Феритові пристрої НВЧ діапазону. Умовно-графічні позначення НВЧ елементів на принциповій схемі.		4	2	16		-	-	20
Разом за змістовий модуль 2	42	8	4	30	44	2	2	40
ВСЬОГО	90	18	12	60	90	6	4	80

5. Теми практичних (лабораторних) занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна форма	заочна форма
1	Дослідження НВЧ пристрою прийому та обробки радіосигналу	2	
2	Дослідження НВЧ перетворювачів частоти	2	2
3	Дослідження НВЧ фільтрів	2	2
4	Дослідження основних властивостей перетворення Фур'є при обробці радіосигналів	2	
5	Дослідження НВЧ підсилювачів на польових транзисторах	2	
6	Дослідження НВЧ підсилювачів на біполярних транзисторах	2	
РАЗОМ		12	4

6. Завдання для самостійної роботи

Тема 1. Генератори, антени.

1. Усі навчальні елементи – опрацювання лекційного матеріалу, підготовка до КМР. Кільцеві гібридні мостові схеми. Генератори на діоді Гана. Види генераторів. Трьохплечові циркулятори. Спрямований відгалужувач. Їх основні параметри та характеристики. Хвилеводно-щілинний міст. Кільцевий і квадратний мости.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-22.06- 05.02/2/172.00.1/М /ВК2.3-2022
	Екземпляр № 1	Арк 8 / 5

2. Параметри передавальних антен. Ширина діаграми спрямованості (ДС). Рівень паразитних пелюсток ДС. Максимальний коефіцієнт спрямованої дії. Коефіцієнт корисної дії антени. Максимальний коефіцієнт підсилення антени. Опір випромінювання. Вхідний опір антени. Гранична потужність випромінювання антени. Дзеркальні антени. Принцип дії й класифікація дзеркальних антен. Основні радіотехнічні характеристики параболоїда обертання повного профілю. Діаграма спрямованості та поляризаційна діаграма дзеркальної антени. Дводзеркальні антени. Вхідний опір антени. Гранична потужність випромінювання антени. Вібраторні антени у мікросмужковому виконанні. Щілинні антени з живленням через мікросмужкові лінії (МСЛ).

Тема 2. Обробка НВЧ сигналів

1. Мікросмужкові змішувачі. Мікросмужкові гетеродини. Переходи з прямокутного та круглого хвилеводів на коаксіальний кабель. Засоби аналого-цифрового перетворення. Дискретне перетворення Фур'є. Кореляційна функція.

2. Феритові пристрої НВЧ діапазону. Ферити, їх основні електричні параметри. Феритові циркулятори. Особливості приймачів НВЧ діапазону. НВЧ інтегральні мікросхеми та мікрозбірки.

7. Індивідуальні завдання

—

8. Методи навчання

Проведення лекцій, лабораторних робіт, контрольних-модульних робіт, захист звітів з лабораторних робіт, екзамен.

9. Методи контролю

Лекційний, контрольні-модульні роботи, звіти з лабораторних робіт, екзамен.

10. Розподіл балів

Поточне тестування та самостійна робота					Сума
Змістовий модуль 1		Змістовий модуль 2			
T1	T2		T3	T4	100
25	25		25	25	

1. За відвідування лекційних занять, конспект – 10б.
2. Контрольні-модульні роботи: $2 \cdot 256 = 506$.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-22.06- 05.02/2/172.00.1/М /ВК2.3-2022
	Екземпляр № 1	Арк 8 / 6

3. Захист звітів з лабораторних робіт: $8 \cdot 56 = 406$.

Всього: 100балів.

Шкала оцінювання

За шкалою	Екзамен	Залік	Бали
A	Відмінно	Зараховано	90-100
B	Добре	Зараховано	82-89
C			74-81
D	Задовільно	Зараховано	64-73
E			60-63
FX	Незадовільно	Не зараховано	35-59
F		Не зараховано	0-34

11. Рекомендована література

Основна література

1. Ципоренко В.В. Методи і засоби обробки НВЧ сигналів у радіотехнічних системах: Навчальний посібник. – Житомир: Державний університет «Житомирська політехніка», 2021. 141 с. ISBN 978-966-683-570-6
2. Радіотехніка: Енциклопедичний навчальний довідник: навчальний посіб. / За ред. Ю.Л. Мазора, Є.А. Мачуського, В.І. Правди – К.: Вища шк., 1999. – 838 с.: іл.
3. Салабай О. В. Ескізне проектування радіоприймальних пристроїв / Салабай О. В. – Одеса: ОНАЗ ім. О. С. Попова, 2012 – с. 76.
4. Proakis J.G. Digital Signal Processing, Principles, Algorithms, and Applications. 4-th Edition. – New Jersey: Prentice-Hall, Inc. Upper Saddle River, NJ, USA, 2006. – 1077p.
5. Richtmyer R.D. Dielectric Resonators. Journal of Applied Physics. 2004. – Vol. 10, Issue 6. pp. 391–410.

Допоміжна література

1. Малевич І. Ю. Радіоприймальні пристрої. Мозир: Білий вітер, 2000. – 204с.
2. Сосков А. Г., Колонтаєвський Ю. П. Промислова електроніка: Підручник / За ред. А. Г. Соскова. – К.: Каравела, 2015. – 536 с.

12. Інформаційні ресурси в Інтернеті

Файли дисципліни: 1. <https://learn.ztu.edu.ua/course/view.php?id=4826>