

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ, МОЛОДІ ТА СПОРТУ УКРАЇНИ

Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна

Кафедра теоретичної радіофізики

“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Перший проректор

“ _____ ” _____ 2012 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Широкосмугові сигнали та надкороткі імпульси

(шифр і назва навчальної дисципліни)

напряму підготовки 6.040204 – Прикладна фізика

(шифр і назва напряму підготовки)

для спеціальності _____

(шифр і назва спеціальності (тей))

спеціалізації _____

(назва спеціалізації)

факультету радіофізичного

(назва факультету)

Кредитно-модульна система
організації навчального процесу

Широкосмугові сигнали та надкороткі імпульси. Робоча програма
навчальної дисципліни для студентів
за напрямом підготовки 6.040204 – Прикладна фізика
„ 25 ” квітня, 2012.- 8 с.

Розробник: Колчигін Микола Миколайович, доктор фіз.-мат. наук, професор
кафедри теоретичної радіофізики радіофізичного факультету Харківського
національного університету імені В. Н. Каразіна.

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри теоретичної радіофізики
радіофізичного факультету Харківського національного університету імені В. Н.
Каразіна

Протокол № 5 від “25” квітня 2012 р.

Завідувач кафедри теоретичної радіофізики

_____ (Колчигін М. М.)
(підпис) (прізвище та ініціали)
“ _____ ” _____ 2012 р.

Схвалено методичною комісією

Протокол № ____ від. “ _____ ” _____ 2012 р.

“ _____ ” _____ 2012 р. Голова _____ (Чорногор Л. Ф.)
(підпис) (прізвище та ініціали)

Декан радіофізичного факультету _____ (Шульга С.М.)
(підпис) (прізвище та ініціали)

“ _____ ” _____ 2012 р.

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, напрям підготовки, освітньо-кваліфікаційний рівень	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів <u>1</u>	Галузь знань <u>01.04.03 Радіофізика</u> (шифр і назва)	Нормативна	–
	Напрямок підготовки <u>0402, 0702 – Прикладна фізика</u> (шифр і назва)		
Модулів – 2	Спеціальність (професійне спрямування): <u>6.070201 Радіофізика і електроніка</u>	Рік підготовки:	
Індивідуальне науково-дослідне завдання – (назва)		3-й	–
Загальна кількість годин - 54		Семестр	
		6-й	–
		Лекції	
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 2 (6 семестр); самостійної роботи студента - 2 (6 семестр)	Освітньо-кваліфікаційний рівень: бакалавр	26 год.	–
		Практичні, семінарські	
		8 год.	–
		Лабораторні	
		0 год.	–
		Самостійна робота	
		20 год.	–
		ІНДЗ.	
		Вид контролю: залік, захист курсової роботи, екзамен	

Примітка.

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної і індивідуальної роботи становить:

для денної форми навчання – 17:10 (6 семестр);

для заочної форми навчання – –

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета курсу - детальне ознайомлення з основними поняттями, законами, положеннями розповсюдження широкосмугових сигналів та надкоротких імпульсів та їх застосування в радіолокації, радіозв'язку, геології та медицині.

Завдання курсу – вивчення основних особливостей та характеристик ширококутових сигналів та надкоротких імпульсів і набуття навичок застосування отриманих знань для розв’язання практичних задач.

У результаті вивчення даного курсу студент повинен

знати: основні ідеї, поняття стосовно ширококутових сигналів та надкоротких імпульсів.

вміти: застосовувати отримані знання для аналізу фізичних явищ і процесів, розв’язання задач, які пов’язані з розповсюдженням ширококутових сигналів та надкоротких імпульсів.

3. Програма навчальної дисципліни

Модуль 1. Синусоїдальні та несинусоїдальні хвилі в радіолокації та зв’язку.

Тема 1. Вступ. Несинусоїдальні хвилі в радіолокації, радіозв’язку, геології та медицині. Використовування синусоїдальних коливань в радіозв’язку.

1. 1. Резонанс та резонансні ланцюги.
- 1.2. Відносна смуга частот. Визначення та ширина смуги частот для окремих застосувань. Радіосигнали з великою відносною смугою. Ослаблення хвиль, шум та викривлення синусоїдальних хвиль.

Тема 2. Антени, що випромінюють та приймають (частотно-залежні).

- 2.1. Дослідження в часовій ділянці.
- 2.2. Принцип імпульсного зондування.
- 2.3. Дослідження систем, що направляють, радіопристроїв та матеріалів.

Тема 3. Імпульси та їх використання.

- 3.1. Імпульсне зондування.
- 3.2. Визначення параметрів найпростіших неоднорідностей.
- 3.3. Сполучення кількох неоднорідностей та еквівалентні схеми.
- 3.4. Методи вимірів частотних характеристик за допомогою імпульсних сигналів.
- 3.5. Пряме та зворотне перетворення Фур’є.

Модуль 2. Відео-імпульсні радіолокатори.

Тема 1. Відео-імпульсні радіолокатори та їх застосування .

- 1.1. Радіолокаційне підповерхнєве зондування в інженерній геології.
- 1.2. Відео-імпульсні радіолокатори.
- 1.3. Зондування земних покривів з борту літального апарату.
- 1.4. Зондування земної поверхні.
- 1.5. Радіолокаційні профілі середовищ, що зондуються.

4. Структура навчальної дисципліни

Назви модулів і тем	Кількість годин											
	Денна форма						Заочна форма					
	Усього	у тому числі					Усього	у тому числі				
л		п	лаб	інд	ср	о		л	п	лаб	інд	ср
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Модуль 1												
Тема 1.	10	6	0	-	-	4						
Тема 2.	9	4	2	-	-	3						
Тема 3.	10	6	0	-	-	4						
Модульний контроль	2					2						
Разом за модулем 1	31	16	2	-	-	13						
Модуль 2												
Тема 4.	21	10	6	-	-	5						
Модульний контроль						2						
Разом за модулем 2	23	10	6	-	-	7						
Усього годин	54	26	8			20						

6. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1.	Розрахунок та побудова залежності модуля повного опору, що нормовано, для паралельного та послідовного резонансного контуру для різних значень відносної смуги частот.	2
2.	Підготовка до вимірів імпульсним рефлектотроном (вивчити пристрій та методику вимірів)	2
3.	Проведення вимірів рефлектотроном в часовій ділянці та розрахунок АЧХ.	2
4.	Побудова радіолокаційних профілів.	2
	Разом	8

8. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1.	Сигнали без несучій.	1
2.	Синусоїдальні несучі.	1
3.	Несинусоїдальні несучі.	1
4.	Амплітудна та частотна модуляція несинусоїдальної несучої.	2
5.	Диполь Герца.	2
6.	Великі токові диполі.	1
7.	Резонансні випромінювачі.	2
8.	Вибірні пристрої, що приймають..	2
9.	Ознайомитися зі швидким перетворенням Фур'є.	1
10.	Проаналізувати похибку при використанні швидких перетворювань Фур'є.	1
11.	Розповсюдження та відображення електромагнітних хвиль в середовищах, що поглинають.	1
12.	Особливість побудови радіолокаторів для під поверхневого зондування.	1
13.	Результати експериментів по радіолокаційному зондуванню.	1
14.	Метод ударного збудження.	1
15.	Метод відео імпульсного сигналу, що синтезовано.	1
16.	Стробоскопічна обробка сигналу.	1
	Разом	20

10. Методи навчання

Лекції, практичні заняття, самостійна робота студентів.

11. Методи контролю

Модульний контроль, залік.

12. Розподіл балів, які отримують студенти

Поточне тестування та самостійна робота				Підсумковий семестровий контроль (залік)	Сума
Модуль 1			Модуль 2		
T1	T2	T3	T4	60	100
10	10	14	26		

Форми контролю навчальних здобутків студентів – модульні письмові роботи, що містять теоретичні питання, які потребують розгорнутої відповіді, а також практичні задачі, що необхідно розв’язати. Модуль 1 складається із завдань по 3 темах, а модуль 2– по 1 темі, кожне з яких оцінюється відповідною кількістю балів.

Мінімальна кількість балів, яку повинен набрати студент для зарахування модуля, складає 50% від можливої.

Умови допуску студента до підсумкового семестрового контролю – зарахування модульних робіт.

Шкала оцінювання

Сума балів за всі види навчальної діяльності протягом семестру	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсової роботи (проекту), практики	для заліку
90 – 100	A	відмінно	зараховано
80-89	B	добре	
70-79	C		
60-69	D	задовільно	
50-59	E		
1-49	FX	незадовільно	не зараховано

13. Методичне забезпечення

1. Методичний посібник в електронному вигляді, що містить конспект лекцій.
2. Модульні завдання.
3. Залікові завдання.

14. Рекомендована література

Базова

1. Г.В. Глебович, А.В. Андриянов, Ю.В. Введенский, И.П. Ковалев, В.В. Крылов, Ю.А. Рябин. Исследование объектов с помощью пикосекундных импульсов. Радио и связь, 1984.
2. М.И. Финкельштейн, В.Л. Мендельсон, В.А. Кутев. Радиолокация слоистых земных покровов. М. Советское радио, 1977.
3. М.И. Финкельштейн, В.А. Кутев, В.П. Золотарев. Применение радиолокационного подповерхностного зондирования в инженерной

- геологии . Изд. “Недра”, 1986.
4. М.И. Финкельштейн. Основы радиолокации. М. Радио и связь, 1983.
 5. Х.Ф. Хармут. Несинусоидальные волны в радиолокации и радиосвязи. М. Радио и связь, 1985.
 6. Special Issue on The First International Workshop “ Ultra Wideband and Ultra Short Impulse Signals” , “ Radio Physics and Radio Astronomy”, v.7, No.4, Dec. 2002.

Допоміжна література

1. Астанин Л. Ю., Костылев А. А. Основы сверхширокополосных радиолокационных измерений. – М.: Радио и связь, 1989. – 192 с.
2. UWB. Theory and Applications / Ed. by Oppermann I., Hamalainen M. and Finatti J. – Chichester: Wiley, 2004. – 223 p.
3. Ultra-Wideband Radar Technology / Ed. by Taylor J. D. – Boca Raton: CRC Press LLC, 2001. – 421 p.
4. Ghvami M., Michael L. B., Kohno R. Ultra Wideband Signals and Systems in Communication Engineering. – Chichester: Wiley, 2004. – 247 p.
5. Ultra Wideband Wireless Communication / Ed. By Arslan H., Chen Z. N., Di Benedetto M.-G. – Chichester: Wiley, 2006. – 500 p.