

Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна

"ЗАТВЕРДЖУЮ"

Перший проректор ХНУ імені В.Н.Каразіна

_____ (Александров В.В.)

" ____ " _____ 2012 р.

Р О Б О Ч А П Р О Г Р А М А

З дисципліни "ЛІНІ ПЕРЕДАЧІ ТА КОЛА НА НВЧ І КВЧ"

Для напряму підготовки 6.040204 – "Прикладна фізика"

Факультет радіофізичний
Кафедра фізики надвисоких частот

1 НОРМАТИВНІ ДАНІ З ДИСЦИПЛІНИ

	Семестр <u>7</u>				Характеристика дисципліни
Кількість годин	144				Цикл: професійно-орієнтованих
Кількість залікових кредитів (ECTS)	4				
Аудиторних занять	90	лж	пз	лб	Форма навчання: денна
		36	18	36	
Самостійна робота	54				Курс: 4
Форма контролю	мод. зал.				
Курсовий проект	-				
					Семестр: 7 Дисципліна вивчається з 1990 р.

Програму склав професор
кафедри фізики надвисоких частот,
доктор фіз.-мат. наук _____ С.О.Погарський

Програма затверджена на засіданні кафедри фізики НВЧ

" " _____ 2012 р.

(Протокол №)

Зав. кафедри фізики НВЧ
кандидат фіз.-мат. наук _____ А.О.Звягінцев

Програма схвалена радою (методичною комісією)
(Протокол № від " ____ " _____ 2012 р.)

Голова Ради (метод. комісії) _____ проф. Черногор Л.Ф.

Мета навчальної дисципліни

Головна мета цього курсу — дати базовий виклад основ поширення електромагнітних хвиль у різного типу каналізуючих системах, основ роботи дійсних ліній передачі НВЧ та КВЧ діапазонів, їх технічних параметрів.

Завдання дисципліни

Після вивчення дисципліни студенти мають:

знати:

методологію розв'язку граничних задач, які дозволяють визначать спектри власних хвиль у каналізуючих системах різного типу, знаходити власні функції і власні числа диференціальних операторів; знаходити низку інтегральних параметрів ліній передачі; аналізувати особливості поширення коливань у том чи іншим типі ліній передачі.

уміти:

використовувати отримані знання для правильного опису фізичних процесів в дійсних лініях передачі у залежності від конструктивних особливостей.

ПЕРЕЛІК ЗАБЕЗПЕЧУЮЧИХ ДИСЦИПЛІН

Забезпечуючі дисципліни				Використовується у семестрі та сем. Модулі
Семестр	Сем. Модуль	Назва	Розділ	
1-3		Загальна фізика	Електрика та магнетизм	1-3
4		Електродинаміка	Рівняння Максвела	4
4		Методи математичної фізики	Граничні задачі	4

Навчальний графік з дисципліни
“ЛІНІ ПЕРЕДАЧИ ТА КОЛА НА НВЧ І КВЧ”
 для напрямку 0702 – “Прикладна фізика”

осінній семестр

ВИДИ ЗАНЯТЬ		НАВЧАЛЬНІ ТИЖНІ																			
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Лекції	обсяг, год	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2		
Лаборат. роботи	обсяг, год										4	4	4	4	4	4	4	4	4		
Практичні заняття	обсяг, год	2	2	2	2	2	2	2	2	2											
Самост. робота студентів	обсяг, год																				
Точка контролю								+				+						+			
Курсовий проект	консультація																				
	точка контролю																				
Консультації											2						2				2
Строки проведення заліків, іспитів																					зал

1. СТРУКТУРА ЗАЛІКОВИХ КРЕДИТІВ

1.1 Розподіл обсягу змістовних модулів за видами занять

1.1.1 Осінній семестр

Залік кред	Змістов. мод.	Назва та зміст змістовного модулю	Розподіл часу за видами занять, год.					Рейт. оцінка
			лк	лб	пз	срс		
							кз	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
I	1.	Введення	2					0
		1.1. Предмет, ціль і задачі курсу. Взаємозв'язок з іншими дисциплінами.						
		1.2. Терміни та відзначення. Роль и місце курсу у фізиці НВЧ. Области практичного прикладення.						

	2.	2. Класифікація типів ліній передачі електромагнітних хвиль у НВЧ та КВЧ діапазонах/	4						<i>0</i>
		2.1. Історичний нарис про розвиток елементної бази НВЧ та КВЧ діапазонів. Способи класифікації типів ліній передачі. 2.2. Методи розрахунку основних параметрів ліній передачі НВЧ та КВЧ діапазонів.						кр	
	3.	3. Лінії передачі НВЧ та КВЧ діапазонів закритого типу	8						<i>8-10</i>
		3.1. Прямокутний одномодовий хвилевід. Прямокутний надрозмірний хвилевід. Круглий надрозмірний хвилевід. 3.2. Металево-діелектричні структури. Гібридні структури. Світловоди. Квазіоптичні лінії передачі.							
Підсумок									10-20
II	4.	4. Класифікація типів електродинамічних задач, які розв'язуються при дослідженні властивостей каналізуючи систем НВЧ та КВЧ діапазонів	8						<i>10-20</i>
		4.1. Задача розповсюдження електромагнітних хвиль у каналізуючи системах. Основні принципи розв'язку задач розповсюдження. 4.1.1 Задача розповсюдження власних хвиль у мікросмушкової лінії. 4.1.2. Задача розповсюдження власних хвиль в ізольованому дзеркальному діелектричному хвилеводі.						кр	
		4.2. Задача збудження електромагнітних хвиль у каналізуючій системі. Основні принципи розв'язку задач збудження. 4.2.1. Задача збудження власних хвиль у прямокутному хвилеводі штирем. 4.2.2. Задача збудження власних хвиль у прямокутному хвилеводі щілиною. 4.2.3. Задача збудження власних хвиль у прямокутному хвилеводі діафрагмою.							
	5.	5. Сповільнюючі системи. Основні властивості сповільнених хвиль.	8						<i>10-20</i>
		5.1. Задача розповсюдження хвиль в періодичних структурах. Просторові гармоніки. 5.2. Характеристики та параметри сповільнюючи систем. Основні типи сповільнюючи систем.							
Підсумок									20-40

1	2	3	4	5	6	7	8	9
---	---	---	---	---	---	---	---	---

Ш	6.	6. Основи теорії ліній передачі скінченної довжини	4					<i>10-12</i>
		6.1. Поняття коефіцієнтів відбиття та проходження, коефіцієнта стоячої хвилі по напрузі (КСХН).						
		6.2. Розв'язок задачі узгодження. Діаграма повних опорів (діаграма Вольперта-Сміта).						
	7.	7. Принципи конструювання функціональних елементів у КВЧ діапазоні	2					<i>8-10</i>
		7.1. Основні принципи вибору типу базової лінії передачі. Обґрунтування топології функціонального пристрою. Вимоги до технології виготовлення. 7.2. Основні принципи і методи задач синтезу. Основні способи збудження площинних ліній передачі.						
Підсумок			36					
Всього за -й семестр			36					60-100

1.2. Лабораторні роботи

1.2.1 Осінній семестр

№ зміст. модулю	Теми занять	обсяг, год.	рейт. оцінка	літер. джер.
1	2	3	4	5
1.	Принципи роботи панорамних вимірювачів КСХН та загасання типів P2-57, P2-65, P2-70. Принцип роботи автоматизованої вимірювальної платформи.	4		
2.	Планарні смужкові лінії передачі: мікросмужкова, компланарна, щілинна лінії.	8		
3.	Фільтри і напрямлені відгалужувачі на смужкових лініях.	8		
4.	Напрямлені відгалужувачі та мости на прямокутних хвилеводах.	8		
5.	Періодичні структури на хвилеводах і площинних лініях передачі.	8		
	Загальна кількість	36	40	

1.3. Самостійна робота студента

№ зміст. модулю	Теми самостійної роботи	обсяг, год	форма СРС	вид контролю	літер. джер.
1.	Методи розрахунку основних параметрів ліній передачі НВЧ та КВЧ діапазонів.	10			
2.	Задача розповсюдження електромагнітних хвиль у каналізуючі системах.	10		усне опитування	
3.	Задача збудження електромагнітних хвиль у каналізуючій системі.	10		тест	
4.	Задача розповсюдження хвиль в періодичних структурах.	10			
5.	Основні принципи і методи задач синтезу	14			
	Загальна кількість	54			

2. НАВЧАЛЬНО–МЕТОДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ

2.1 Основна література

1. Вольман В.И., Пименов Ю.В. Техническая электродинамика. – М.: Связь, 1971. – 487 с.
2. Левин Л. Теория волноводов. – М.: Радио и связь, 1981. – 303 с.
3. Лебедев И.В. Техника и приборы СВЧ. - М.: Высш. шк. 1970. – 440 с.
4. Семенов Н.А. Техническая электродинамика. – М.: Связь, 1973. – 480 с.
5. Никольский В.В., Никольская Т.И. Электродинамика и распространение радиоволн. – М.: Наука. 1989. – 544 с.

2.2 Додаткова література

6. Каценеленбаум Б.З. Высокочастотная электродинамика. – М.: Наука, 1966. – 240 с.
7. Техника субмиллиметровых волн. / Под ред. Р.А. Валитова. – М.: Сов. радио, 1969. – 352 с.
8. Литвиненко Л.Н., Просвирнин С.Л. Спектральные операторы рассеяния в задачах дифракции на плоских экранах. – Киев: Наукова думка, 1989. – 239 с.
9. Вапнэ Г.М., Глаголев Б.С. Перспективные линии передачи КВЧ диапазона. Обзоры по электронной технике, 1986. – 136 с.

2.3 Навчальні посібники та наукові праці

1. Катрич В.А., Майборода Д.В., Погарский С.А., Просвирнин С.Л. Численные методы в прикладной физике: Учебное пособие для студентов физических специальностей. – Х.: ХНУ имени В.Н.Каразина, 2008. – 156 с.

2.4 Програмне забезпечення ЕОМ з дисципліни

1. Макаренко Г.И., Ракитский А.В., Салтыков А.И. Фортран. – С.: Знание, 1973.
2. Фокс Дж. Программное обеспечение и его разработка. - М. : Мир, 1985 . - 368 с.
3. Лиходед, Н.А. Программное обеспечение ЭВМ : , 1988 . - 46 с.
4. Программное обеспечение ЭВМ: Библиотека прикладных программ БИМ-М. Вып.16 : , 1988 . - 78 с.

2.5 Посилання на електронні джерела

1. www.exponenta.ru
2. www.matheadr.net
3. www.sapr.mgsu.ru
4. www.sources/codnet.ru