

Міністерство освіти і науки України
Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна
Кафедра космічної радіофізики

“ЗАТВЕРДЖУЮ”
Перший проректор

“ _____ ” _____ 2015 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Нелінійні явища в навколоземній та космічній плазмі

(шифр і назва навчальної дисципліни)

напряму підготовки _____

(шифр і назва напряму підготовки)

для спеціальності **8.04020402 Радіофізика і електроніка**

(шифр і назва спеціальності (тей))

спеціалізації _____

(назва спеціалізації)

факультету **радіофізики, біомедичної електроніки та комп'ютерних систем**

(назва факультету)

Кредитно-модульна система
організації навчального процесу

Харків – 2015

Нелінійні явища в навколоземній та космічній плазмі. Робоча програма
(назва навчальної дисципліни)

навчальної дисципліни для студентів за спеціальністю 8.04020402 Радіофізика і електроніка,
„14” травня 2015 р. — 9 с.

Розробники: Черногор Леонід Феоктистович, доктор фізико-математичних наук, професор кафедри космічної радіофізики факультету радіофізики, біомедичної електроніки та комп'ютерних систем Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна.

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри космічної радіофізики факультету радіофізики, біомедичної електроніки та комп'ютерних систем Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна
Протокол № 10 від “20” травня 2015 р.

Завідувач кафедри космічної радіофізики

_____ (Гирнов О. Ф.)
(підпис) (прізвище та ініціали)

“20” травня 2015 р.

Схвалено методичною комісією
факультету радіофізики, біомедичної електроніки та комп'ютерних систем Харківського національного університету імені В.Н. Каразіна
Протокол № 6 від “15” червня 2015 р.

“15” червня 2015 р. Голова _____ (Черногор Л. Ф.)
(підпис) (прізвище та ініціали)

Декан факультету радіофізики, біомедичної електроніки та комп'ютерних систем

_____ (Шульга С. М.)
(підпис) (прізвище та ініціали)

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, напрям підготовки, освітньо-кваліфікаційний рівень	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів — 5	Галузь знань <u>0402 Фізико-математичні науки</u> (шифр і назва)	За вибором	
	Напрямок підготовки _____ (шифр і назва)		
Модулів — 3	Освітньо-кваліфікаційний рівень (професійне спрямування): <u>8. 04020402 — магістр</u>	Рік підготовки:	
Індивідуальне науково-дослідне завдання _____ (назва)		2-й	
Загальна кількість годин — 150		Семестр	
		3-й	
		Лекції	
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 4 самостійної роботи студента — 4,3	Спеціальність — <u>"радіофізика і електроніка"</u>	36 год.	год.
		Практичні, семінарські	
		36 год.	год.
		Лабораторні	
		год.	год.
		Самостійна робота	
		78 год.	год.
		ІНДЗ: год.	
Вид контролю: залік			

Примітка.

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

для денної форми навчання — 4/4,3

для заочної форми навчання —

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета — вивчення механізмів нелінійних явищ в навколоземній та космічній плазмі.

Завдання — вивчити основні нелінійні явища в навколоземній та космічній плазмі та їх механізми.

У результаті вивчення даного курсу студент повинен

знати: основні нелінійні явища в навколоземній та космічній плазмі та їх механізми;

вміти: обчислювати основні параметри нелінійних явищ в навколоземній та космічній плазмі.

3. Програма навчальної дисципліни

Модуль 1. Механізми нелінійних явищ в іоносферній та космічній плазмі. Збурення іоносфери потужним радіовипромінюванням.

Тема 1. Приклади нелінійних явищ.

Тема 2. Рівняння балансу енергії та концентрації частинок.

Тема 3. Нагрів електронів, іонів та нейтральних частинок. Результати розрахунків та експериментів. Інтегральний нагрів.

Тема 4. Можливість збурення магнітосфери.

Модуль 2. Основні нелінійні явища в іоносферній та космічній плазмі.

Тема 5. Загальна характеристика. Самодія радіохвиль.

Тема 6. Штучні періодичні неоднорідності. Фокусування та дефокусування пучків радіохвиль.

Тема 7. Класифікація нестійкостей. Самофокусувальна, теплова параметрична, стрікційна параметрична нестійкості.

Тема 8. Штучне радіовипромінювання іоносфери. Генерація кратних та комбінаційних частот.

Тема 9. Ефекти в області відбивання радіохвилі. Штучне іоносферне дзеркало. Ракурсне розсіяння.

Тема 10. Великомасштабні та глобальні ефекти.

Тема 11. Нелінійні ефекти на космічних радіолініях.

Модуль 3. Нелінійні явища в радіофізичних методах дослідження іоносфери.

Тема 12. Метод часткових відбиттів.

Тема 13. Метод некогерентного розсіяння.

Тема 14. Методи ефектів Доплера та Фарадея сигналів космічних апаратів.

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		л	п	лаб	інд	ср	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
Модуль 1													
Тема 1.		2	0.5			2							
Тема 2.		2	0.5			2							
Тема 3.		2	0.5			2							
Тема 4.		2	0.5			2							
Разом за модулем 1	18	8	2			8							
Модуль 2													
Тема 5.		2	0.5			2							
Тема 6.		2	0.5			2							
Тема 7.		2	0.5			2							
Тема 8.		2	0.5			2							
Тема 9.		2	0.5			2							
Тема 10.		2	0.5			3							
Тема 11.		2	1			3							
Разом за модулем 2	34	14	4			16							
Модуль 3													
Тема 12.		2	1			4							
Тема 13.		2	1			4							
Тема 14.		1	1			4							
Разом за модулем 3	20	5	3			12							
Усього годин	72	27	9			36							

5. Теми семінарських занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1		
2		
...		

6. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Приклади нелінійних явищ.	0.5
2	Рівняння балансу енергії та концентрації частинок.	0.5
3	Нагрів електронів, іонів та нейтральних частинок. Результати розрахунків та експериментів. Інтегральний нагрів.	0.5
4	Можливість збурення магнітосфери.	0.5
5	Загальна характеристика. Самодія радіохвиль.	0.5
6	Штучні періодичні неоднорідності. Фокусування та дефокусування пучків радіохвиль.	0.5
7	Класифікація нестійкостей. Самофокусувальна, теплова параметрична, стрікційна параметрична нестійкості.	0.5
8	Штучне радіовипромінювання іоносфери. Генерація кратних та комбінаційних частот.	0.5
9	Ефекти в області відбивання радіохвилі. Штучне іоносферне дзеркало. Ракурсне розсіювання.	0.5
10	Великомасштабні та глобальні ефекти.	0.5
11	Нелінійні ефекти на космічних радіолініях.	1
12	Метод часткових відбиттів.	1
13	Метод некогерентного розсіювання.	1
14	Методи ефектів Доплера та Фарадея сигналів космічних апаратів.	1
	Разом	9

7. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1		
2		
...		

8. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Приклади нелінійних явищ.	2
2	Рівняння балансу енергії та концентрації частинок.	2
3	Нагрів електронів, іонів та нейтральних частинок. Результати розрахунків та експериментів. Інтегральний нагрів.	2
4	Можливість збурення магнітосфери.	2
5	Загальна характеристика. Самодія радіохвиль.	2
6	Штучні періодичні неоднорідності. Фокусування та дефокусування пучків радіохвиль.	2
7	Класифікація нестійкостей. Самофокусувальна, теплова параметрична, стрижінна параметрична нестійкості.	2
8	Штучне радіовипромінювання іоносфери. Генерація кратних та комбінаційних частот.	2
9	Ефекти в області відбивання радіохвилі. Штучне іоносферне дзеркало. Ракурсне розсіяння.	2
10	Великомасштабні та глобальні ефекти.	3
11	Нелінійні ефекти на космічних радіолініях.	3
12	Метод часткових відбиттів.	4
13	Метод некогерентного розсіяння.	4
14	Методи ефектів Доплера та Фарадея сигналів космічних апаратів.	4
	Разом	36

9. Індивідуальне навчально - дослідне завдання

10. Методи навчання

Проблемні лекції, практичні заняття та самостійна робота

11. Методи контролю

Поточні письмові контрольні роботи

12. Розподіл балів, які отримують студенти

Залік

Поточне тестування та самостійна робота													Сума	
Модуль 1				Модуль 2							Модуль 3			100
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12	T13	T14	
7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	8	8	
Мінімальну кількість балів, які повинен набрати студент для зарахування першого модуля — 14				Мінімальну кількість балів, які повинен набрати студент для зарахування другого модуля — 29							Мінімальну кількість балів, які повинен набрати студент для зарахування третього модуля — 13			
Форма контролю — практичні заняття														

T1, T2 ... T5 – теми модулів

Приклад за виконання курсової роботи

Пояснювальна записка	Ілюстративна частина	Захист роботи	Сума
до	до	до	100

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

Л. Ф.Черногор. Нелинейная радиофизика. Харьков, ХНУ, 2002. 214 с.

14. Рекомендована література

1. Гуревич А.В., Шварцбург А.Б. Нелинейная теория распространения радиоволн в ионосфере. - М.: Наука, 1973. - 272 с.
2. Гинзбург В.Л. Распространение электромагнитных волн в плазме. -М.: Наука. 1967.-683 с.
3. Гершман Б.Н., Ерухимов Л.М., Яшин Ю.Я. Волновые явления в ионосфере и космической плазме. - М.: Наука, 1984.- 392 с.
4. Митяков Н.А. и др. Возмущение ионосферы мощными радиоволнами. - М.: ВИНТИ, 1989. 137 с.

15. Інформаційні ресурси