

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

“ЗАТВЕРДЖУЮ”  
Перший проректор

“ \_\_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 2015 р.

## РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

### Теоретична астрофізика

(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

**Теоретична астрофізика.** Робоча програма навчальної дисципліни для студентів  
(назва навчальної дисципліни)  
за спеціальністю 8.04020402 Радіофізика і електроніка,  
„14” травня 2015 р. — 8 с.

Розробники: Мельник Валентин Миколайович, доктор фізико-математичних наук, доцент 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 \_\_\_\_\_ (Чорногор 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>	<b>Рік підготовки:</b>	
Індивідуальне науково-дослідне завдання _____ (назва)		1-й	
Загальна кількість годин — 150		<b>Семестр</b>	
		2-й	
		<b>Лекції</b>	
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних — 5 самостійної роботи студента — 3,8	Спеціальність — <u>"радіофізика і електроніка"</u>	51 год.	год.
		<b>Практичні, семінарські</b>	
		34 год.	год.
		<b>Лабораторні</b>	
		год.	год.
		<b>Самостійна робота</b>	
		65 год.	год.
<b>ІНДЗ:</b> год.			
Вид контролю: екзамен			

### Примітка.

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

для денної форми навчання — 5/3,8

для заочної форми навчання —

## 2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета — опанувати основні положення плазмової астрофізики.

Завдання — законспектувати основні теоретичні положення та розв'язати запропоновані задачі.

У результаті вивчення даного курсу студент повинен

**знати:** основні положення фізики плазми у пристосуваннях до сонячних явищ.

**вміти:** використовувати методи розв'язку диференційних рівнянь за допомогою Фур'є та Лапласа перетворень, знаходити рішення дисперсійних рівнянь та кінетичних рівнянь.

## 3. Програма навчальної дисципліни

**Модуль 1.** Засади астрофізичної плазми

Тема 1. Основні параметри плазми сонячної корони

Тема 2. Плазмова частота, електронна циклотронна частота, дебаївський радіус, частота зіткнень

**Модуль 2.** Плазмові хвилі

Тема 3. Ленгмюрівські хвилі

Тема 4. Іонно-звукові хвилі

Тема 5. Електромагнітні хвилі

Тема 6. Плазма в магнітному полі

Тема 7. Власні хвилі в магнітоактивній плазмі

**Модуль 3.** Плазмовий механізм генерації електромагнітних хвиль

Тема 8. Генерація плазмових хвиль

Тема 9. Рівняння квазілінійної теорії

Тема 10. Трансформація ленгмюрівських хвиль в електромагнітні хвилі на плазмовій частоті

Тема 11. Трансформація ленгмюрівських хвиль в електромагнітні хвилі на подвійній плазмовій частоті

Тема 12. Використання плазмового механізму для інтерпретації властивостей сплесків III типу

#### 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
<b>Модуль 1</b>												
Тема 1.	6	2				4						
Тема 2.	6	2				4						
Разом за модулем 1	12	4				8						
<b>Модуль 2</b>												
Тема 3.	6	2				4						
Тема 4.	8	3	1			4						
Тема 5.	8	3	1			4						
Тема 6.	8	3	1			4						
Тема 7.	9	4	1			4						
Разом за модулем 2	39	15	4			20						
<b>Модуль 3</b>												
Тема 8.	9	4	1			4						
Тема 9.	9	4	1			4						
Тема 10.	7	3	1			3						
Тема 11.	7	3	1			3						
Тема 12.	7	3	1			3						
Разом за модулем 3	39	17	5			17						
<b>Усього годин</b>	90	36	9			45						
<b>Модуль 4</b>												
Індивідуальне науково-дослідне завдання												
<b>Усього годин</b>												

#### 5. Теми семінарських занять

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

## 6. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Перетворення Фур'є	1
2	Перетворення Лапласа	1
3	Отримання дисперсійних рівнянь	1
4	Розв'язок дисперсійних рівнянь	1
5	Лінеаризація рівнянь руху, безперервності та рівнянь Максвелла	1
6	Отримання інтегралів зіткнень для процесів за участю плазмових хвиль	1
7	Отримання спектрів плазмових хвиль при розв'язку квазілінійних рівнянь	1
8	Аналіз законів збереження для елементарних процесів за участю різноманітних плазмових хвиль	2
	Разом	9

## 7. Теми лабораторних занять

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

## 8. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Характерні швидкості, частоти та довжини в астрофізичній плазмі	9
2	Декременти та інкременти, як складові комплексних частот в плазмі на прикладі бунеманівської та бомовської нестійкості	9
3	Графічне представлення дисперсійних законів плазмових хвиль	9
4	Порівняльний аналіз хвиль в плазмі з магнітним та без магнітного поля	9
5	Квазілінійний інтеграл в задачі пучкової нестійкості	9
	Разом	45

## 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
8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	10		10
Мінімальну кількість балів, які повинен набрати студент для зарахування першого модуля — 8		Мінімальну кількість балів, які повинен набрати студент для зарахування другого модуля — 20					Мінімальну кількість балів, які повинен набрати студент для зарахування третього модуля — 22					
Форма контролю — письмова контрольна робота												

T1, T2 ... T12– 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	<b>A</b>	відмінно	зараховано
80-89	<b>B</b>	добре	
70-79	<b>C</b>		
60-69	<b>D</b>	задовільно	
50-59	<b>E</b>		
1-49	<b>FX</b>	Незадовільно	не зараховано

## 13. Методичне забезпечення

1. Mathcad. Parametric Technology Corporation.

## **14. Рекомендована література**

### **Базова**

1. Арцимович Л. А., Сагдеев Р.З. Физика плазмы для физиков. — М.: Атомиздат, 1979. 320с.
2. Цытович В.Н. Нелинейная эффекты в плазме. — М.: Наука, 1967, 287с.

### **Допоміжна**

1. Электродинамика плазмы. Под ред. А. И. Ахиезера. — М.: Наука, 1974. — 719 с.

## **15. Інформаційні ресурси**

1. <http://www-pw.physics.uiowa.edu/space-audio/typeIII.html>
2. [http://en.wikipedia.org/wiki/Digital\\_signal\\_processing](http://en.wikipedia.org/wiki/Digital_signal_processing)