

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

“ЗАТВЕРДЖУЮ”  
Перший проректор

“ \_\_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 2015 р.

## РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

### Декаметрове радіовипромінювання

(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

**Декаметрові радіовипромінювання.** Робоча програма навчальної дисципліни  
(назва навчальної дисципліни)  
для студентів 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

\_\_\_\_\_ (Тирнов 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)		2-й	
Загальна кількість годин — 150		<b>Семестр</b>	
		3-й	
		<b>Лекції</b>	
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 4 самостійної роботи студента — 4,3	Спеціальність — <u>"радіофізика і електроніка"</u>	36 год.	год.
		<b>Практичні, семінарські</b>	
		год.	год.
		<b>Лабораторні</b>	
		36 год.	год.
		<b>Самостійна робота</b>	
		78 год.	год.
		<b>ІНДЗ:</b> 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 — опанувати знання по декаметровому випромінюванню Сонця.

Завдання — законспектувати основні положення та результати спостережень сонячного радіовипромінювання Сонця та розв'язати запропоновані задачі.

У результаті вивчення даного курсу студент повинен

**знати:** основні результати спостережень, що стосуються спорадичного та теплового радіовипромінювання Сонця.

**вміти:** зробити оцінку основних параметрів таких як густина плазми, магнітне поле, теплові швидкості та інші в корональній плазмі, виходячи зі спостережуваних даних.

## 3. Програма навчальної дисципліни

**Модуль 1.** Сонце як зірка.

Тема 1. Основні джерела енергії на Сонці

Тема 2. Водневий цикл ядерних реакцій на Сонці

Тема 3. Атмосфера Сонця та її складові.

**Модуль 2.** Сонячні спалахи

Тема 4. Випромінювання в оптиці

Тема 5. Мікрохвильове та жорстке рентгенівське випромінювання

Тема 6. М'яке рентгенівське випромінювання

Тема 7. Гама-випромінювання спалахів

Тема 8. Міжпланетні ударні хвилі

Тема 9. Фізична природа спалахів

**Модуль 3.** Радіовипромінювання, що супроводжує спалахи.

Тема 10. Дециметрове радіовипромінювання

Тема 11. Сплески I типу та імпульсні сплески

Тема 12. Сплески II типу

Тема 13. Сплески III типу та V типу.

Тема 14. Сплески IV типу та супутні явища

Тема 15. Сплески в поглинанні

Тема 16. Пари, що дрейфують та сонячні S-сплески.

#### 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	1			3						
Тема 2.	6	2	1			3						
Тема 3.	5	2				3						
Разом за модулем 1	17	6	2			9						
<b>Модуль 2</b>												
Тема 4.	5	2				3						
Тема 5.	6	2	1			3						
Тема 6.	6	2	1			3						
Тема 7.	6	2	1			3						
Тема 8.	6	2	1			3						
Тема 9.	5	2				3						
Разом за модулем 2	34	12	4			18						
<b>Модуль 3</b>												
Тема 10.	15	2	2	9		2						
Тема 11.	7	3	2			2						
Тема 12.	15	3	1	9		2						
Тема 13.	8	3	2			3						
Тема 14.	8	3	2			3						
Тема 15.	7	2	2			3						
Тема 16.	15	2	1	9		3						
Разом за модулем 2	75	18	12	27		18						
<b>Усього годин</b>	126	36	18	27		45						
<b>Модуль 3</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	Обрахування енергії, що звільнюється в ядерних реакціях	3
2	Ступень активності областей на Сонці, що спалахують	3
3	Збір і попередня обробка даних з радіовипромінювання	3
4	Обчислення параметрів сонячного радіовипромінювання	3
5	Знайомство з програмою обробки даних декаметрових спостережень	3
6	Оцінка параметрів сонячної корони з даних по мікрохвильового радіовипромінювання	3
	Разом	18

### 7. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Проведення спостережень на декаметрових хвилях залишку наднової 3C461 (Кассіопея А)	9
2	Участь в спостереженнях залишку наднової 3C144 (Крабовидна туманність)	9
3	Спостереження Сонця в декаметровому діапазоні	9
	Разом	27

### 8. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Робота з даними, що отримані в інтернеті	15
2	Отримання швидкостей дрейфу, тривалості та потоків сплесків декаметрового радіовипромінювання	10
3	Побудова залежностей між основними параметрами декаметрового радіовипромінювання	10
4	Порівняльний аналіз даних радіовипромінювання в різних частотних діапазонах радіохвиль	10
	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

Екзамен

Поточне тестування та самостійна робота																Підсумковий семестровий контроль (екзамен)	Сума
Модуль 1			Модуль 2						Модуль 3							40	100
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12	T13	T14	T15	T16		
2	2	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4		
Мінімальну кількість балів, які повинен набрати студент для зарахування першого модуля — 4			Мінімальну кількість балів, які повинен набрати студент для зарахування другого модуля — 12						Мінімальну кількість балів, які повинен набрати студент для зарахування третього модуля — 14								
Форма контролю — письмова контрольна робота																	
Умова допуску студента до підсумкового семестрового контролю — 30 балів за поточне тестування та самостійну роботу																	

T1, T2 ... T16 — 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>	задовільно	
60-69	<b>D</b>	задовільно	
50-59	<b>E</b>	задовільно	не зараховано
1-49	<b>FX</b>	незадовільно	

## 13. Методичне забезпечення

1. Mathcad. Parametric Technology Corporation.

## **14. Рекомендована література**

### **Базова**

1. Железняков В. В. Радиоизлучение Солнца и планет. — М.: Физматгиз., 1964. 518 с.
2. Каплан С. А., Пикельнер С. Б., Цытович В. Н. Физика плазмы солнечной атмосферы. — М. : Наука, 1977, 255с.

### **Допоміжна**

1. Dulk G. A, McLean D. J., Nelson G. J. Solar flares In “Solar Radio Physics”- Sydney, Cambridge university press, 1985, pp. 53–89.
2. McLean D. J. Metrewave solar radio bursts. In “Solar Radio Physics”- Sydney, Cambridge university press, 1985, pp. 37–53.

## **15. Інформаційні ресурси**

1. [http://www.heliotown.com/Radio\\_Sun\\_Introduction.html](http://www.heliotown.com/Radio_Sun_Introduction.html)
2. <http://gbsrbs.nrao.edu/>
3. <http://solarastronomy2009.org/2009/02/11/listen-to-a-solar-radio-burst/>