

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

“ЗАТВЕРДЖУЮ”
Перший проректор

“ _____ ” _____ 2015 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Радіоастрономічні вимірювання

(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 радіофізики, біомедичної електроніки та комп'ютерних систем

(назва факультету)

Кредитно-модульна система
організації навчального процесу

Радіоастрономічні вимірювання. Робоча програма навчальної дисципліни для
(назва навчальної дисципліни)
студентів за напрямом підготовки 6.040204 – Прикладна фізика,
„14” травня 2015 р. — 8 с.

Розробники: Антонов Олександр Васильович, кандидат фіз.-мат. наук, доцент
кафедри космічної радіофізики,
Станиславський Олександр Олександрович, доктор фіз.-мат. 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 _____ (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 — 2	Галузь знань <u>0402 Фізико-математичні науки</u> (шифр і назва)	За вибором	
	Напрямок підготовки <u>6.040204 – Прикладна фізика</u> (шифр і назва)		
Модулів – 3	освітньо-кваліфікаційний рівень (професійне спрямування): <u>6.040204 — бакалавр</u>	Рік підготовки:	
Індивідуальне науково-дослідне завдання _____ (назва)		4-й	
Загальна кількість годин — 60		Семестр	
		7-й	
		Лекції	
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 2 самостійної роботи студента — 1,3		6 год.	год.
		Практичні, семінарські	
		30 год.	год.
		Лабораторні	
		год.	год.
		Самостійна робота	
		24 год.	год.
		ІНДЗ: год.	
	Вид контролю: залік		

Примітка.

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

для денної форми навчання — 2/1,3

для заочної форми навчання —

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета — опанувати сучасні методи радіоастрономічних досліджень, методи та технічні засоби визначення параметрів космічних радіосигналів.

Завдання — вивчити основні характеристики космічних радіосигналів, їх взаємозв'язок з конкретними об'єктами дослідження; ознайомитися з основними характеристиками засобів радіоастрономічних спостережень - антенних систем та радіометрів; вивчити сучасні методи визначення різних параметрів космічних радіосигналів, ознайомитися з методами отримання астрофізичної інформації за даними радіоастрономічних спостережень.

У результаті вивчення даного курсу студент повинен

знати: основні механізми випромінювання космічних об'єктів, характеристики та принципи роботи радіотелескопів, метода проведення радіоастрономічних спостережень та методи отримання астрофізичної інформації.

вміти: обчислювати основні параметри радіотелескопів, потрібні для проведення досліджень, виконувати обробку результатів радіоастрономічних спостережень з метою отримання астрофізичної інформації.

3. Програма навчальної дисципліни

Модуль 1. Об'єкти комічного радіовипромінювання

Тема 1. Всехвильовий характер сучасної радіоастрономії, взаємозв'язок з астрономією

Тема 2. Структура сучасного радіотелескопа

Тема 3. Найкрупніші радіоастрономічні обсерваторії

Тема 4. Основні характеристики електромагнітного випромінювання космічних об'єктів, дискретні джерела

Тема 5. Закони випромінювання абсолютно чорного тіла

Тема 6. Теплове-гальмове випромінювання іонізованого водню

Тема 7. Синхротронний механізм випромінювання

Тема 8. Рекомбінаційне випромінювання атомів та молекул

Тема 9. Випромінювання та поглинання електромагнітної енергії об'ємом речовини, рівняння переносу

Тема 10. Спектри основних механізмів випромінювання космічних об'єктів

Модуль 2. Методи та техніка сучасної радіоастрономії

Тема 11. Просторова-часова когерентність поля випромінювання, функції когерентності

Тема 12. Адитивний та мультиплікативний інтерферометр

Тема 13. Об'єкт та його зображення, методи отримання зображень

Тема 14. Типи антенних систем радіотелескопів, їх основні характеристики

Тема 15. Чутливість та роздільна спроможність радіотелескопа

Тема 16. Методи визначення густини потоків радіоджерел та їх кутових розмірів

Тема 17. Методи обробки результатів спостережень

Модуль 3. Основні методи отримання астрофізичної інформації за даними радіоастрономічних спостережень

Тема 18. Методи дослідження характеристик та фізичних процесів у космічних об'єктах

Тема 19. Визначення механізмів випромінювання космічних об'єктів

Тема 20. Визначення характеристик міжзоряного середовища

Тема 21. Динамічні спектри радіовипромінювання — джерело інформації про фізичні процеси в космічних об'єктах

Тема 22. Молекулярні радіолінії, як засіб діагностики міжзоряного середовища

Тема 23 Огляд радіоджерел. Каталоги

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.	1	1										
Тема 2.	1	1										
Тема 3.	1	1										
Тема 4.	2	1				1						
Тема 5.	1	0,5				0,5						
Тема 6.	1	0,5				0,5						
Тема 7.	1	0,5				0,5						
Тема 8.	1	0,5				0,5						
Тема 9.	3		2			1						
Тема 10.	2		2									
Разом за модулем 1	14	6	4			4						
Модуль 2												
Тема 11.	3		2			1						
Тема 12.	3		2			1						
Тема 13.	3		2			1						
Тема 14.	3		2			1						
Тема 15.	3		2			1						
Тема 16.	3		2			1						
Тема 17.	3		2			1						
Разом за модулем 2	21		14			7						
Модуль 3												
Тема 18.	3		2			1						
Тема 19.	3		2			1						
Тема 20.	3		2			1						
Тема 21.	3		2			1						
Тема 22.	3		2			1						
Тема 23.	4		2			2						
Разом за модулем 3	19		12			7						
Усього годин	54	6	30			18						

5. Теми семінарських занять

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

6. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Випромінювання та поглинання електромагнітної енергії об'ємом речовини, рівняння переносу	2
2	Спектри основних механізмів випромінювання космічних об'єктів	2
3	Просторова-часова когерентність поля випромінювання, функції когерентності	2
4	Адитивний та мультиплікативний інтерферометр	2
5	Об'єкт та його зображення, методи отримання зображень	2
6	Типи антенних систем радіотелескопів, їх основні характеристики	2
7	Чутливість та роздільна спроможність радіотелескопа	2
8	Методи визначення густини потоків радіоджерел та їх кутових розмірів	2
9	Методи обробки результатів спостережень	2
10	Методи дослідження характеристик та фізичних процесів у космічних об'єктах	2
11	Визначення механізмів випромінювання космічних об'єктів	2
12	Визначення характеристик міжзоряного середовища	2
13	Динамічні спектри радіовипромінювання — джерело інформації про фізичні процеси в космічних об'єктах	2
14	Молекулярні радіолінії, як засіб діагностики міжзоряного середовища	2
15	Огляд радіоджерел. Каталоги	2
	Разом	30

7. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1		
2		
3		

8. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Вивід законів основних механізмів випромінювання космічних об'єктів	9
2	Антенна радіотелескопа як фільтр просторових частот. Синтез в U-V площині	9
	Разом	18

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														
Модуль 1										Модуль 2				
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12	T13	T14	T15
4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Форма контролю — письмова контрольна робота														
Мінімальну кількість балів, які повинен набрати студент для зарахування першого модуля — 20										Мінімальну кількість балів, які повинен набрати студент для зарахування другого модуля — 14				

Поточне тестування та самостійна робота (продовження)								Сума
Модуль 2		Модуль 3						
T16	T17	T18	T19	T20	T21	T22	23	
4	4	6	6	5	5	5	5	100
		Мінімальну кількість балів, які повинен набрати студент для зарахування третього модуля — 16						

T1, T2 ... T23 – теми модулів

Приклад за виконання курсової роботи

Пояснювальна записка	Ілюстративна частина	Захист роботи	Сума
до 40	до 20	до 40	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

1. MRT-2. Operation and Maintenance Instructions. Kharkiv. RINAN, 1995, 28 pp.
2. Карелин Ю. В., Мороз Е. Е., Руженцев Н. В., Сорока А. С., Чурилов В. П., Мобильный радиотелескоп диапазона коротких миллиметровых волн. // Космическая наука и техника, 1992, № 7, с. 92 – 98.

14. Рекомендована література

Базова

1. Краус Дж.Д. Радиоастрономия М. Советское радио, 1973, 456с.
2. Есепкина Н.А., Корольков Д.В., Парийский Ю.Н. Радиотелескопы и радиометры. М. Наука, 1973, 415с.
3. Галактическая и внегалактическая радиоастрономия. Под ред. Г. А. Верскера и К. И. Келлермана. М. Мир, 1976, 620с.
4. Физика космоса. Маленькая энциклопедия. Под ред. Р. А. Сюняева. М. Сов. Энциклопедия, 1986.
5. Василенко Г.И., Тараторин А.М. Восстановление изображений. М. Радио и связь, 1986, 303с.

Допоміжна

1. Шкловский И.С. Космическое радиоизлучение. М. Гостехиздат, 1956
2. Каплан С.А., Пикельнер С.Б. Физика межзвездной среды. М. Наука 1979
3. На переднем крае астрофизики. Под ред. Ю. Эвретта. М. Мир 1979
4. Шкловский И.С. Проблемы современной астрофизики. М. Наука 1982
5. Брауде С.Я., Канторович В.М. Радиоволны рассказывают о Вселенной. Киев, Наукова думка, 1982
6. Сборник “Антенны”, М. Связь, вып. 26, 1978

15. Інформаційні ресурси

1. http://en.wikipedia.org/wiki/Plasma_%28physics%29
2. <http://heritage.sai.msu.ru/ucheb/Rudnickij/index.htm>