

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

“ЗАТВЕРДЖУЮ”
Перший проректор

“_____” _____ 2015 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Сучасні проблеми астрофізики та радіоастрономії

(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

Харків – 2015

Сучасні проблеми астрофізики та радіоастрономії. Робоча програма навчальної
(назва навчальної дисципліни)
дисципліни для студентів за напрямом підготовки 6.040204 – Прикладна фізика.
„12” травня 2015 р. — 10 с.

Розробники: проф. Конторович В. М., проф. Тишковець В.П., доц. Антонов А.В.,
доц. Архипов О. В., доц. Мельник В.М.

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	
		<i>денна форма навчання</i>	<i>заочна форма навчання</i>
Кількість кредитів — 3	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 –	освітньо-кваліфікаційний рівень (професійне спрямування): <u>6.040204 — бакалавр</u>	<i>Рік підготовки:</i>	
Індивідуальне науково-дослідне завдання _____ (назва)		3-й	
Загальна кількість годин — 90		<i>Семестр</i>	
		6-й	
		<i>Лекції</i>	
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 4 самостійної роботи студента — 1,3		38 год.	год.
		<i>Практичні, семінарські</i>	
		30 год.	год.
		<i>Лабораторні</i>	
		год.	год.
		<i>Самостійна робота</i>	
		22 год.	год.
		<i>ІНДЗ:</i> год.	
	Вид контролю: залік		

Примітка.

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

для денної форми навчання — 4/1,3

для заочної форми навчання —

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета — опанувати основні поняття та надати огляд радіовипромінювань магнітосфер планет.

Завдання — законспектувати основні відомості про радіовипромінювання магнітосфер планет.

У результаті вивчення даного курсу студент повинен

знати: основні поняття радіоастрономії планетних магнітосфер, типи та властивості випромінювань планетних магнітосфер, сучасні погляди на їх походження, а також значення магнітосферних радіовипромінювань для вивчення планет та навколопланетного середовища.

вміти: прослухавши лекції студент повинен вміти орієнтуватися у інформаційному просторі та планувати дослідження щодо радіоастрономічного вивчення планет, їх магнітосфер та супутників.

3. Програма навчальної дисципліни

Модуль 1. Астрофізика (проф. Конторович В.М.)

Тема 1. Останні стадії еволюції зірок ("квантові" та "релятивістські" зірки)

Тема 2. Білі карлики

Тема 3. Нейтронні зірки

Тема 4. Чорні дірки

Тема 5. Еволюція в тісних подвійних системах

Тема 6. Нові зірки

Тема 7. Наднові зірки

Тема 8. Пульсари (радіопульсари, рентгенівські пульсари)

Тема 9. Активні ядра галактик.

Тема 10. Надмасивні чорні дірки

Тема 11. Акреційні диски

Тема 12. Космічні струмені (джети).

Тема 13. Злипання галактик як причина активності

Тема 14. Квазари

Тема 15. Центр Галактики

Модуль 2. Поширення та розсіювання електромагнітних хвиль у випадкових дискретних середовищах (проф. Тишковець В.П.)

Тема 16. Основні рівняння багатократного розсіювання

Тема 17. Статистичне усереднення для дискретних розсіювачів

Тема 18. Наближення Тверського

Тема 19. Рівняння Фолді-Тверського для середнього поля

Тема 20. Оптична теорема

Тема 21. Драбинчасті та циклічні діаграми

Тема 22. Когерентне зворотне розсіяння та приклади його проявлення в астрофізичних спостереженнях

Модуль 3. Вступ до радіоастрономії (доц. Антонов А.В.)

Тема 23. Історія виникнення радіоастрономії

Тема 24. Частотні діапазони радіоастрономічних досліджень

Тема 25. Задачі галактичної та позагалактичної радіоастрономії

Тема 26. Методи розв'язання радіоастрономічних задач

Тема 27. Типи радіотелескопів та їх характеристики

Тема 28. Основні досягнення радіоастрономії

Модуль 4. Радіоастрономія планетних магнітосфер (доц. Архипов О.В.) та **радіоастрономія Сонця** (доц. Мельник В.М.)

Тема 29. Хвилі у замагніченій плазмі

Тема 30. Радіовипромінювання земної магнітосфери

Тема 31. Радіоастрономія Юпітера

Тема 32. Радіоастрономія Сатурна

Тема 33. Радіоастрономія Урана

Тема 34. Радіоастрономія Нептуна

Тема 35. Радіоастрономія планет інших зірок

Тема 36. Декаметровий радіотелескоп УТР-2

Тема 37. Результати спостережень радіовипромінювання Сонця в декаметровому діапазоні радіохвиль

Тема 38. Основні складові спорадичного радіовипромінювання Сонця

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			2						
Тема 2.		1	1			2						
Тема 3.		1	1			1						
Тема 4.		1	1			1						
Тема 5.		1	1			1						
Тема 6.		1	1			1						
Тема 7.		1	1			1						
Тема 8.		1	1			1						
Тема 9.		1	1			1						
Тема 10.		1	1			1						
Тема 11.		1	1			1						
Тема 12.		1	1			1						
Тема 13.		1	1			1						
Тема 14.		1	1			1						
Тема 15.		1	1			1						
Разом за модулем 1		15	15			17						
Модуль 2												
Тема 16.		1	1			1						
Тема 17.		1	1			1						
Тема 18.		1	1			1						
Тема 19.		1	1			1						
Тема 20.		1	1			1						
Тема 21.		1				1						
Тема 22.		1				1						
Разом за модулем 2		7	5			7						
Модуль 3												
Тема 23.		1				1						
Тема 24.		1				1						
Тема 25.	1	1				1						
Тема 26.	1	1				1						
Тема 27.	1	1				1						
Тема 28.		1				1						
Разом за модулем 3		6				6						

Модуль 4												
Тема 29.		1	1			1						
Тема 30.		1	1			1						
Тема 31.		1	1			1						
Тема 32.		1	1			1						
Тема 33.		1	1			1						
Тема 34.		1	1			1						
Тема 35.		1	1			1						
Тема 36.		1	1			1						
Тема 37.		1	1			1						
Тема 38.		1	1			1						
Разом за модулем 4		10	10			10						
Усього годин		38	30			40						

Модуль 5												
Індивідуальне науково-дослідне завдання												
Усього годин												

5. Теми семінарських занять

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

6. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Декаметрові радіотелескопи існуючі та ті, що будуються	3
2	Спостереження Сонця на декаметрових хвилях	3
3	Радіолокація Сонця	3
4	Декаметрове радіовипромінювання пульсарів	3
5	Радіорекомбінаційні лінії з надвеликими квантовими числами	3
6	Спостереження радіофону на декаметрових частотах	3
7	Дослідження квазарів та галактик в декаметровому діапазоні радіохвиль	3
8	Інтерферометричні спостереження на декаметрових хвилях	3
9	Історія радіоастрономічних досліджень Юпітера та їх	3

	роль у вивченні нетеплового радіовипромінювання планетних магнітосфер	
10	Феноменологія низькочастотного (<40МГц) радіовипромінювання полярної магнітосфери планети	3
	Разом	30

7. Теми лабораторних занять

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

8. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Останні стадії еволюції зірок ("квантові" та "релятивістські" зірки)	4
2	Чорні діри	4
3	Еволюція в тісних подвійних системах	4
4	Пульсари (радіопульсари, рентгенівські пульсари)	4
5	Активні ядра галактик	4
6	Надмасивні чорні дірки	4
7	Акреційні диски	4
8	Космічні струмені (джети)	4
9	Злипання галактик як причина активності	4
10	Квазари	4
	Разом	40

9. Індивідуальне навчально - дослідне завдання

10. Методи навчання

Проблемні лекції, практичні заняття та самостійна робота

11. Методи контролю

Практичних заняття

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	T16	T17	T18	T19	T20	T19	T20
3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	2
Мінімальну кількість балів, які повинен набрати студент для зарахування першого модуля — 22															Мінімальну кількість балів, які повинен набрати студент для зарахування другого модуля — 10						
Форма контролю — практичні заняття																					

Поточне тестування та самостійна робота (продовження)														Сума		
Модуль 3						Модуль 4								100		
T23	T24	T25	T26	T27	T28	T29	T30	T31	T32	T33	T34	T35	T36			T37
2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	4	4	
Мінімальну кількість балів, які повинен набрати студент для зарахування третього модуля — 6						Мінімальну кількість балів, які повинен набрати студент для зарахування четвертого модуля — 12										
Форма контролю — практичні заняття																

T1, T2 ... T38 – 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

14. Рекомендована література

Базова

- Исимару А. Распространение и рассеяние волн в случаймо-неоднородных средах. Т.1,2– Москва: Мир, 1981.
- Planetary Radio Emissions*. – Vol. 1-6, Vienna, Austrian Acad. Sc. Press, 1982-2005.
- Zarka Ph. Auroral radio emissions at the outer planets: observations and theories // *Journal of Geophysical Research*.- 1998.- **103**, N E9.- P.20159-20194.
- Zarka P. Radio and plasma waves at the outer planets // *Advances in Space Research*. – 2004. – **33**. – P. 2045-2060.
- Железняков В.В. *Электромагнитные волны в космической плазме*. М.: Наука, 1977. – 432 с.
- Лайонс Л., Уильямс Д. *Физика магнитосферы. Количественный подход*. М.: Мир, 1987, 312 с.
- Рябов Б.П., Герасимова Н.Н. Декаметровое спорадическое радиоизлучение Юпитера. – Киев: Наукова думка, 1990.- 240 с.

Допоміжна

1. Belcher J.W. The Jupiter-Io connection: an Alfvén engine in space // *Science*. – 1987. – 238, N4824. - P.170-176.
2. Каплан С.А., Цытович В.Н. *Плазменная астрофизика*. М.: Наука, 1972. – 440 с.
3. Мизун Ю.Г. *Волны в космосе*. М.: Наука, 1988. – 176 с.
4. Сажин С.С. *Естественные радиоизлучения в магнитосфере Земли*. – М.: Наука, 1982. – 158 с.
5. *Юпитер*. Под ред. Т. Герелса, т. 2, М.: Мир, 1978, с. 433-485; т. 3, М.: Мир, 1979, с. 7-144.
6. *Физика космоса: маленькая энциклопедия*. Под ред. Р.А. Сюняева и др., М.: Сов. Энциклопедия, 1986. – 783 с.
7. Брауде С.Я., Конторович В.М. *Радиоволны рассказывают о Вселенной*. - Киев: Наукова думка, 1982.- 236 с.

15. Інформаційні ресурси

1. <http://www.oulu.fi/~spaceweb/textbook/content.html>
2. <http://radiojove.gsfc.nasa.gov/>
3. <http://cfa-www.harvard.edu/~mkuchner/radioplanets.html>
4. <http://www.astrosurf.org/luxorion/audiofiles-jupiter.htm>