

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 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

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

Розробники: Конторович Віктор Мусійович, 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 _____ (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	денна форма навчання
Кількість кредитів — 1+6	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 — 1+1	освітньо-кваліфікаційний рівень (професійне спрямування): <u>6.040204 — бакалавр</u>	Рік підготовки:	
Індивідуальне науково-дослідне завдання _____ (назва)		4-й	
Загальна кількість годин — 30+180		Семестр	
		7-й	8-й
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 1+6 самостійної роботи студента — 0,7+5,3	Лекції		
	18 год.	64 год.	
	Практичні, семінарські		
	год.	32 год.	
	Лабораторні		
	год.	год.	
	Самостійна робота		
	12 год.	84 год.	
ІНДЗ: год.			
Вид контролю: залік (7), екзамен (8)			

Примітка.

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

для денної форми навчання — 1/0,7 + 6/5,3

для заочної форми навчання —

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета — опанувати основні методи теоретичної астрофізики.

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

У результаті вивчення даного курсу студент повинен

знати: основні класичні методи та результати теоретичної астрофізики.

вміти: зробити оцінки основних параметрів фізичних процесів, що становлять базу для радіоастрономічних вимірювань.

3. Програма навчальної дисципліни

Модуль 1. Гідродинаміка в теоретичній астрофізиці.

Тема 1. Звукові хвилі. Гравітаційна нестійкість.

Тема 2. Закони збереження. Ударні хвилі. Струмені.

Тема 3. Теорія сильного вибуху. Наднові та їх залишки.

Тема 4. Магнітна гідродинаміка. МГД-динамо.

Модуль 2. Фізична кінетика в теоретичній астрофізиці.

Тема 5. Рівняння Больцмана. Розподіли Фермі-Дірака і Бозе-Айнштайна.

Тема 6. Еволюція зірок. Білі карлики. Нейтронні зірки. Пульсари.

Тема 7. Провідність плазми. Спектр и формування ліній.

Тема 8. Дифузія. Прискорення Фермі. Прискорення частинок на ударних хвилях.

Тема 9. Молекули в космосі. Типи та частоти переходів.

Тема 10. Квантове кінетичне рівняння. Мазерне випромінювання в космосі.

Тема 11. Загальна теорія відносності: основні формули і ефекти, що спостерігаються. Чорні діри в астрофізиці.

Тема 12. Космологія. Реліктове випромінювання.

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.	12	4				4						
Тема 2.	15	4				5						
Тема 3.	12	4				4						
Тема 4.	15	6				5						
Разом за модулем 1	36	18				18						
Модуль 2												
Тема 5.	14	4	2			5						
Тема 6.	14	4	2			5						
Тема 7.	13	4	2			5						
Тема 8.	13	4	2			5						
Тема 9.	13	4	2			5						
Тема 10.	13	4	2			5						
Тема 11.	14	4	2			6						
Тема 12.	14	4	2			6						
Разом за модулем 2	90	32	16			42						
Усього годин	126	50	16			60						
Модуль 3												
Індивідуальне науково-дослідне завдання												
Усього годин												

5. Теми семінарських занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин

6. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Рух електрона в магнітному полі.	2
2	Синхротронне випромінювання. Зворотній Комптон-ефект.	2
3	Релятивістська аберація.	2
4	Типи галактик. Класифікація Габла.	2
5	Центр Галактики.	2
6	Активні ядра галактик. Радіогалактики та квазари.	3
7	Струмені АЯГ. Акреція.	3
	Разом	16

7. Теми лабораторних занять

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

8. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Ефект Доплера.	6
2	Подібність і теорема віріалу.	6
3	Випромінювання рівноважного шару.	6
	Разом	18

9. Індивідуальне навчально - дослідне завдання

1	Методи виявлення далеких галактик.	9
2	Злиття галактик.	9
3	Виникнення активних галактик і квазарів.	8
4	Вторинна іонізація при виникненні галактик.	8
5	Роль холодної темної речовини.	8
	Разом	42

10. Методи навчання

Проблемні лекції, практичні заняття та самостійна робота

11. Методи контролю

Доповіді на семінарських заняттях та індивідуальні навчально - дослідні завдання

12. Розподіл балів, які отримують студенти

Залік в 7 семестрі

Поточне тестування та самостійна робота				Сума
Модуль 1				
T1	T2	T3	T4	100
25	25	25	25	
Мінімальну кількість балів, які повинен набрати студент для зарахування першого модуля — 50				
Доповіді на семінарських заняттях та індивідуальні навчально - дослідні завдання				
Форма контролю — письмова контрольна робота				

T1, T2 ... T4 — теми модулів

Залік в 8 семестрі

Поточне тестування та самостійна робота								Сума
Модуль 2								
T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12	100
12	12	12	12	12	12	14	14	
Мінімальну кількість балів, які повинен набрати студент для зарахування другого модуля — 50								
Доповіді на семінарських заняттях та індивідуальні навчально - дослідні завдання								
Форма контролю — письмова контрольна робота								

T5, T6 ... 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	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. Е. Ю. Банникова, В. М.Конторович. Теоретическая астрофизика (дополнительные главы для астрономов и радиоастрономов). Харків: ХНУ імені В. Н. Каразіна, 2009

14. Рекомендована література

Базова

1. Ландау Л.Д., Лифшиц Е.М. Теоретическая физика в 10-ти томах. М.: Наука, 1986.
2. *Физика* космоса. Маленькая энциклопедия / Под ред.Р.А. Сюняева. — М.: Советская энциклопедия, 1986. — 784 с.
- 3.Засов А.В., Постнов К.А. Общая астрофизика. Фрязино: Изд-во Век-2, 2006, 496 с.

Допоміжна

1. *Брауде С.Я., Конторович В.М.* Радиоволны рассказывают о Вселенной. — Киев: Наук. думка, 1982. — 236 с.; Киев: Академперіодика, 2005. — 284 с.
2. *Рудницький Г.М.* Конспект лекцій по курсу «Радиоастрономия». Н. Архыз: Изд-во CYGNUS, 2001. — 56 с. <http://comet.sai.msu.ru/~gmr/course/index.htm>.

15. Інформаційні ресурси

1. <http://en.wikipedia.org/wiki/>