

**КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ТАРАСА ШЕВЧЕНКА**

фізичний факультет
(назва факультету, інституту, центру, коледжу)

Кафедра астрономії та фізики космосу

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Декан фізичного факультету
_____ (Макарець М.В.)
«___» _____ 20__ року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Ядерна астрофізика

(повна назва навчальної дисципліни)

для студентів

галузь знань	10. Природничі науки (шифр і назва)
спеціальність	104. Фізика та астрономія (шифр і назва спеціальності)
освітній рівень	магістр астрономія (молодший бакалавр, бакалавр, магістр)
освітня програма	астрофізика (назва освітньої програми)
спеціалізація (за наявності)	_____ (назва спеціалізації)
вид дисципліни	обов'язкова

Форма навчання	очна
Навчальний рік	2019/2020
Семестр	1
Кількість кредитів ECTS	3
Мова викладання, навчання та оцінювання	українська
Форма заключного контролю	залік

Викладач: доц. Решетник В.М., к.ф.-м.н., доцент

Пролонговано: на 20__/20__ н.р. _____ (_____) «__» ____ 20__ р.
(підпис, ПІБ, дата)

на 20__/20__ н.р. _____ (_____) «__» ____ 20__ р.
(підпис, ПІБ, дата)

КИЇВ – 2019

Розробник(и): *(вказати авторів: ПІБ, науковий ступінь, вчене звання, посада, кафедра)*
Решетник Володимир Миколайович, доцент, к.ф.-м.н., доцент кафедри астрономії та фізики космосу

ЗАТВЕРДЖЕНО

Зав. кафедри астрономії та фізики космосу

_____ (Івченко В.М.)
(підпис) (прізвище та ініціали)

Протокол № ____ від « ____ » _____ 20__ р.

Схвалено науково - методичною комісією фізичного факультету

Протокол від « ____ » _____ 20__ року № ____

Голова науково-методичної комісії _____ (_____)
(підпис) (прізвище та ініціали)

« ____ » _____ 20__ року

1. Мета дисципліни – отримання глибоких та систематичних знань з курсу «ядерна астрофізика», що включає засвоєння основних підходів, що використовуються в цій науці. Студенти мають ознайомитись з основними ідеями нуклеосинтезу, що відбувався/відбувається в космосі. Також мати уявлення про основи нейтринної астрономії методи реєстрації та основні результати.

2. Попередні вимоги до опанування або вибору навчальної дисципліни (за наявності):

Викладення матеріалу базується на знаннях фізичних та астрономічних законів, які вивчалися в курсах експериментальної та теоретичної фізики, спеціальних курсах з астрономії та астрофізики, потребує знань з курсу Ядерної фізики. В свою чергу, дисципліна “Ядерна астрофізика” створює передумови вивчення наступних профільних дисциплін, формує загальне уявлення про сучасні методики фізичних досліджень, і готує студента до роботи за спеціальністю.

3. Анотація навчальної дисципліни: Курс „ядерна астрофізика” покликаний поглибити знання з астрофізики високих енергій. В курсі студенти ознайомлюються з основними типами нуклеосинтезу, що відбувається в астрофізичних об’єктах: первинний нуклеосинтез, зоряний нуклеосинтез, вибуховий нуклеосинтез, нуклеосинтез в міжзоряному середовищі, нуклеосинтез в акреційних дисках. Ознайомлюються з основами нейтринної астрономії та фізики космічних променів. Також студенти мають ознайомитись з ядерними реакціями, що ідуть на тілах Сонячної системи та зміною ізотопного складу речовини в Сонячній системі, як первинній, під час утворення Сонячної системи так і на безатмосферних тілах.

4. Завдання (навчальні цілі): основними завданнями вивчення дисципліни “Ядерна астрофізика” є оволодіти методами і принципами, як теоретичного розв’язку астрономічних задач, планування та виконання астрономічного експерименту – спостережень з застосуванням підходів, моделей та принципів прийнятих у ядерній фізиці та астрономії.

5. Результати навчання за дисципліною:

Результат навчання (1. знати; 2. вміти; 3. комунікація; 4. автономність та відповідальність)		Форми (та/або методи і технології) викладання і навчання	Методи оцінювання та пороговий критерій оцінювання (за необхідності)	Відсоток у підсумковій оцінці з дисципліни
Код	Результат навчання			
2.1	Вміти використовувати теоретичний матеріал	Лекції, самостійна робота	Контрольні роботи (2)	30
3.1	Брати участь у дискусії щодо матеріалу, який розглядається	Лекції, практичні заняття	Короткі самостійні завдання	5
1.1	Знати основи теорії	Лекції	Короткі самостійні завдання	5
1.2	Володіти теоретичним і практичним матеріалом у межах курсу	Лекції, практичні заняття, самостійна робота	залік	60

6. Співвідношення результатів навчання дисципліни із програмними результатами навчання (необов'язково для вибіркових дисциплін які не входять до блоків спеціалізації)

Результати навчання дисципліни (код)	2.1	3.1	1.1	1.2
Програмні результати навчання (назва)				
<i>Зоряний нуклеосинтез</i>	+	+	+	+
<i>Первинний нуклеосинтез</i>	+	+	+	
<i>Базові знання з нейтринної астрономії</i>	+		+	+
<i>Розробка програм для функціонування у комп'ютерній мережі</i>	+	+	+	+

7. Схема формування оцінки.

7.1 Форми оцінювання студентів:

- семестрове оцінювання:

1. *Контрольні роботи: 2, кожна – 15 балів*

2. *Короткі самостійні завдання – 10 балів*

- підсумкове оцінювання (у формі екзамену/комплексного екзамену, диференційованого заліку):

Залік – 60 балів

**- умови допуску до підсумкового іспиту:
принаймні 10 балів протягом семестру**

7.2 Організація оцінювання: (обов'язково зазначається порядок організації передбачених робочою навчальною програмою форм оцінювання із зазначенням орієнтовного графіку оцінювання).

Контрольні роботи виконуються у середині (перший модуль) і наприкінці (другий модуль) семестру. Робота на лекціях і короткі самостійні завдання оцінюються по ходу семестру з підбиттям підсумків за перший і другий модулі.

7.3 Шкала відповідності оцінок

Відмінно / Excellent	90-100
Добре / Good	75-89
Задовільно / Satisfactory	60-74
Незадовільно / Fail	0-59

8. Структура навчальної дисципліни. Тематичний план лекцій та самостійних робіт

№ теми	НАЗВА ТЕМИ	Лекції	Самост. робота.
1.	Місце ядерної астрофізики	2	4
2.	Ядерна астрофізика та фізика ядра	2	4
3.	Зоряний нуклеосинтез	2	4
4.	Горіння водню в зорях	2	4
5.	Утворення важких елементів в надрах зір	2	4
6.	Нейтринна астрономія	2	4
7.	Нейтринні осциляції	2	4
8.	Рання еволюція Всесвіту	2	4
9.	Первинний нуклеосинтез	2	4
10.	Розширення Всесвіту	2	4
11.	Темна матерія та темна енергія	2	4
12.	Спостереження космічних променів	2	4
13.	Джерела космічних променів	2	4
14.	Ядерні реакції в Сонячній системі	2	4
15.	Ядерні реакції на безатмосферних тілах	2	4
	Всього	30	60

Загальний обсяг **90 год.**¹, в тому числі (вибрати необхідне):

Лекцій – **30 год.**

Семінари – ____ год.

Практичні заняття – ____ год.

Лабораторні заняття – ____ год.

Тренінги – ____ год.

Консультації – ____ год.

Самостійна робота – **60 год.**

9. Рекомендовані джерела²:

Основна: (Базова)

1. R.N.Boyd An Introduction to Nuclear Astrophysics // The University of Chicago Press, 2007.
2. Ядерная астрофизика // под ред. Ч. Барнса, Д. Клейтона, Д. Шрамма. М. 1986.
3. Nuclear Astrophysics // Online lectures. <http://www.int.washington.edu/PHYS554/2011/2011.html>

Додаткова:

як правило - до 20 джерел

4. E. Margaret Burbidge, G. R. Burbidge, William A. Fowler, and F. Hoyle Synthesis of the Elements in Stars // Rev. Mod. Phys. 29, 547. 1957
5. Булавін Л. А., Тартаковський В. К. Ядерна фізика. — Знання. — Київ : ВТД «Університетська книга», 2005. — 439 с.

10. Додаткові ресурси (за наявності):

Посилання на електронні ресурси (не тільки відкриті) на яких розміщено додаткову інформацію щодо дисципліни — приклади контрольних і екзаменаційних завдань, тематика рефератів, методичні вказівки по виконанню лабораторних робіт, тощо)

Голова Науково-методичної ради

В.А.Бугров

¹ Загальна кількість годин, відведених на дану дисципліну згідно навчального плану.

² В тому числі Інтернет ресурси