

КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ТАРАСА ШЕВЧЕНКА

ФІЗИЧНИЙ
(назва факультету)

Кафедра астрономії та фізики космосу



РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ¹
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
(молодший бакалавр, бакалавр, магістр)

освітня програма медична фізика
(назва освітньої програми)

вид дисципліни обов'язкова

Форма навчання	<u>очна</u>
Навчальний рік	<u>2022/2023</u>
Семестр	<u>1</u>
Кількість кредитів ECTS	<u>3</u>
Мова викладання, навчання та оцінювання	<u>українська</u>
Форма заключного контролю	<u>екзамен</u>

Викладачі: Івченко В.М.

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

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

КИЇВ – 2022

¹ Робоча програма навчальної дисципліни є нормативним документом вищого навчального закладу і містить виклад конкретного змісту навчальної дисципліни, послідовність, організаційні форми її вивчення та їх обсяг, визначає форми та засоби поточного і підсумкового контролю.

Розробник(и): Івченко В.М., професор, докт. фіз.-мат. наук, завідувач кафедри астрономії та фізики космосу,

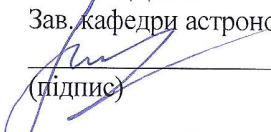
Решетник В.М., канд. фіз.-мат. наук, доцент, кафедра астрономії та фізики космосу,

Гнатик Б.І., докт. фіз.-мат. наук, провідний наук. співробітник, астрономічна обсерваторія Університету,

вказати авторів: ПІБ, науковий ступінь, вчене звання, посада, кафедра)

ЗАТВЕРДЖЕНО

Зав. кафедри астрономії та фізики космосу


(підпис)

(Івченко В.М.)

(прізвище та ініціали)

Протокол № 9 від « 5 » травня 2022 р.

Схвалено науково - методичною комісією фізичного факультету

Протокол від « 10 » червня 2022 року № 11

Голова науково-методичної комісії


(підпис)

(Оліх О.Я.)

(прізвище та ініціали)

« 11 » червня 2022 року

ВСТУП

1. Мета дисципліни – опанування студентами знань про методи астрономічних досліджень, про астрофізичні об'єкти та явища, про загальні закономірності еволюції небесних об'єктів та Всесвіту в цілому. Включає засвоєння основних експериментальних (спостережних) даних про Всесвіт, пояснення основних фізичних процесів, які відбуваються в космічних об'єктах та середовищах, найбільш загальні питання вивчення космічних об'єктів та явищ фізичними методами, створення фізичної картини Всесвіту, як єдиного цілого в рамках відомих фізичних законів.

2. Попередні вимоги до опанування або вибору навчальної дисципліни:

- Мати базові знання з курсів загальної та теоретичної фізики; зокрема з механіки, оптики, електродинаміки, атомної та ядерної фізики, термодинаміки і статистичної фізики, математичного аналізу, звичайні диференціальні рівняння, основи математичної фізики.
- Вміти застосовувати знання з курсів математичного аналізу, математичної фізики, основ векторного та тензорного аналізу і диференціальних рівнянь для розв'язку алгебраїчних, диференціальних, інтегральних рівнянь та систем рівнянь.
- Володіти елементарними навичками обчислення похідних, інтегралів, операціями з векторами, будувати графіки функцій, визначати та розкладувати функції в ряд та інтеграл Фур'є.

3. Анотація навчальної дисципліни:

Нормативна дисципліна «Астрофізика» є складовою циклу професійної підготовки фахівців освітньо-кваліфікаційного рівня «магістр фізики і астрономії». Програма курсу орієнтована на студентів, які вже знайомі з математичним аналізом, основами векторного та тензорного аналізу, загальним курсом механіки, електрики, оптики, диференціальним численням. Предмет навчальної дисципліни «Астрофізика» – це найбільш загальні питання вивчення космічних об'єктів та явищ фізичними методами, створення фізичної картини Всесвіту, як єдиного цілого в рамках відомих фізичних законів. На основі спостережень окремих об'єктів та явищ, з використанням фундаментальних фізичних законів, встановлюють фізичні параметри космічних тіл, їх хімічний склад та еволюцію. Сучасні методи досліджень дозволяють не лише визначити склад, температуру, масу, густину, світність, а і встановити променеві швидкості джерел випромінювання, механізми їх випромінювання, швидкості внутрішніх рухів в них, оцінити відстані до них, визначити магнітні поля та ін.

Методи викладання: лекції, самостійна робота. Методи оцінювання: опитування в процесі практичних занять, контрольні роботи після основних розділів курсу та іспит. Підсумкова оцінка виставляється на основі проміжних оцінок (60%) та іспиту (40%).

4. Завдання (навчальні цілі) - метою і завданням навчальної дисципліни «Астрофізика» є отримання систематичних знань з курсу астрофізики, що включає засвоєння основних експериментальних (спостережних) даних про Всесвіт, пояснення основних фізичних процесів, які відбуваються в космічних об'єктах та середовищах, оволодіння методами і принципами як інтерпретації даних спостережень, так і теоретичного підходу до розв'язання астрофізичних задач. Робота над вивченням курсу розвиває у студентів здатність освоювати і оволодівати сучасними знаннями про Всесвіт, здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел, в тому числі, електронних ресурсів, та здатність студентів до абстрактного мислення, аналізу та синтезу матеріалу з всіх фізичних дисциплін.

Згідно вимог Стандарту вищої освіти України (другий (магістрський) рівень вищої освіти, галузь знань 10 «Фізика», спеціальність 104 «Фізика та астрономія»), ОНП «Медична фізика» дисципліна забезпечує набуття здобувачами освіти наступних компетентностей:

Інтегральних:

Здатність розв'язувати складні задачі і проблеми дослідницького та/або інноваційного характеру у фізиці та астрономії.

Загальних:

- Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.

Спеціальних:

- Здатність використовувати закони та принципи фізики та/або астрономії у поєднанні із потрібними математичними інструментами для опису природних явищ.
- Здатність формулювати, аналізувати та синтезувати рішення наукових проблем в області фізики та/або астрономії.
- Здатність сприймати новоздобуті знання в області фізики та астрономії та інтегрувати їх із уже наявними, а також самостійно опановувати знання і навички, необхідні для розв'язання складних задач і проблем у нових для себе деталізованих предметних областях фізики та/або астрономії й дотичних до них міждисциплінарних областях.

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			
1.1	<i>Знати фізичні процеси та генерацію випромінювання в астрономічних об'єктах нашої Галактики</i>	Лекції, самостійна робота	Модульна контрольна робота, домашні завдання, усні відповіді, іспит	25
1.2	<i>Знати походження і еволюцію Всесвіту в цілому та його компонентів</i>	Лекції, самостійна робота	Модульна контрольна робота, домашні завдання, усні відповіді, іспит	25
2.1	<i>Вміти здійснювати феноменологічний та теоретичний опис досліджуваних астрономічних явищ, об'єктів і процесів</i>	Лекції, самостійна робота	Модульна контрольна робота, домашні завдання, усні відповіді, іспит	25
2.2	<i>Вміти оцінювати новизну та достовірність наукових результатів з астрономії, оприлюднених у формі публікації чи усної доповіді</i>	Лекції, самостійна робота	Модульна контрольна робота, домашні завдання, усні відповіді, іспит	25

6. Співвідношення результатів навчання дисципліни із програмними результатами навчання (необов'язково для вибіркових дисциплін)

Програмні результати навчання	Результати навчання дисципліни			
	1.1	1.2	2.1	2.2
ПРН 1. Використовувати концептуальні та спеціалізовані знання і розуміння актуальних проблем і досягнень обраних напрямів сучасної теоретичної і експериментальної фізики для розв'язання складних задач і практичних проблем.	+	+		
ПРН 5. Здійснювати феноменологічний та теоретичний опис досліджуваних фізичних та астрономічних явищ, об'єктів та процесів.			+	+
ПРН 9. Аналізувати та узагальнювати наукові результати з обраного напрямку фізики та/або астрономії, відслідковувати найновіші досягнення в цьому напрямі, взаємодіючи спілкуючись із колегами			+	+

7.1 Форми оцінювання студентів:

1. Модульна контрольна робота 1.1, 2.1 (20 балів).
2. Модульна контрольна робота 2.1, 2.2 (20 балів).
3. Перевірка домашніх завдань, усні відповіді (20 балів).

Підсумкове оцінювання у формі іспиту. На іспиті максимально можна отримати 40 балів.

Умови допуску до іспиту: обов'язково набрати 20 балів впродовж семестру.

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

Контроль здійснюється за модульно-рейтинговою системою, яка складається із 2 змістових модулів. Система оцінювання знань включає поточний, модульний та семестровий контроль знань. Результати навчальної діяльності студентів оцінюються за 100-бальною шкалою. Форми поточного контролю: оцінювання домашніх робіт, письмових самостійних завдань та усних відповідей. Студент може отримати максимально 20 балів за виконання домашніх робіт, самостійних завдань, усні відповіді, тести, реферати та доповнення. Модульний контроль: 2 модульні контрольні роботи. Студент може отримати максимально за модульні контрольні роботи 20 балів. Підсумковий семестровий контроль проводиться у формі екзамену (40 балів).

7.3 Шкала відповідності оцінок

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

8. Структура навчальної дисципліни. Тематичний план лекцій, практичних занять та самостійних робіт

№ п/п	Назва лекції	Кількість годин		
		лекції	семінари	С/Р
<i>Змістовий модуль 1</i> Фізичні процеси та генерація випромінювання в астрономічних об'єктах нашої Галактики				
1	Тема 1. Взаємодія випромінювання з речовиною. Телескопи	8	0	16
2	Тема 2. Сонце та Сонячна система	4	0	8
3	Тема 3. Еволюція зір та міжзоряного середовища	6	0	10
	<i>Модульна контрольна робота 1</i>			2
<i>Змістовий модуль 2</i> Походження і еволюція Всесвіту в цілому та його компонентів				
4	Тема 4. Галактики.	4	0	8
5	Тема 5. Великомасштабна структура Всесвіту	4	0	8
6	Тема 6. Темна матерія, темна енергія та еволюція Всесвіту	4	0	6
	<i>Модульна контрольна робота 2</i>			2
	ВСЬОГО	30	0	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.**

Неаудиторні години:

Екзам. консультація – год.

Письмовий екзамен - год.

9. Рекомендовані джерела²:

Основна: (Базова)

1. Collins G. W. et al. The fundamentals of stellar astrophysics //New York, WH Freeman and Co., 1989, 512 p. – 1989.

2. Barbieri C., Bertini I. Fundamentals of astronomy. – CRC Press, 2020.

3. Marr J. M., Snell R. L., Kurtz S. E. Fundamentals of radio astronomy: observational methods. – CRC Press, 2015. – Т. 13.

¹ Загальна кількість годин, відведених на дану дисципліну згідно навчального плану -90 .

² В тому числі Інтернет ресурси

4. Roth G. D. Handbook of practical astronomy. – Berlin : Springer, 2009.
5. Bhatnagar A., Livingston W. C. Fundamentals of solar astronomy. – World Scientific, 2005. – Т. 6.
6. Загальна астрономія / С.М.Андрієвський, С.Г.Кузьменков, В.А.Захожай, І.А.Климишин. – Харків : ПромАрт. .2019. – 524 с.
7. Кудря Ю.М., Вавилова І.Б. Позагалактична астрономія. Наукова думка. Київ. – 2016. – 341 с.
8. Александров Ю.В. Астрофізика. Харків, Харківський національний університет імені В.Н.Каразіна, 2014. – 216 с.
9. Івченко В.М., Решетник В.М., Радіоастрономія, Київ, 2021, 246 с.
10. Thierry J.-L.Courvoisier, HIGH Energy Astrophysics, Springer, 2013, 332 p.

Додаткова:

- Д1.Rood R. T. et al. (ed.). Advances in Stellar Evolution. – Cambridge University Press, 1997.
- Д2.Aparicio A. et al. (ed.). Stellar astrophysics for the local group: VIII Canary Islands Winter School of Astrophysics. – Cambridge University press, 1998. – Т. 8.
- Д3.Zelinka I., Brescia M., Baron D. (ed.). Intelligent Astrophysics. – Springer, 2021. – №. PUBDB-2021-02723.
- Д4. Choudhuri A.R. Astrophysics for Physicists – Cambridge University Press. – 2010 – 471 p.

10. Додаткові ресурси (за наявності):

1. http://www.vikdhillon.staff.shef.ac.uk/teaching/phy213/phy213_course.html
2. <http://www-star.st-and.ac.uk/~kw25/teaching/stars/stars.html>