

КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ТАРАСА ШЕВЧЕНКА

фізичний
(назва факультету)

Кафедра астрономії та фізики космосу



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

освітня програма астрономія
(назва освітньої програми)

спеціалізація Геліофізика і планетні системи
(за наявності) (назва спеціалізації)

вид дисципліни вибіркова

Форма навчання	<u>очна</u>
Навчальний рік	<u>2022/2023</u>
Семестр	<u>6</u>
Кількість кредитів ECTS	<u>3</u>
Мова викладання, навчання та оцінювання	<u>українська</u>
Форма заключного контролю	<u>залік</u>

Викладач: Козак Л.В.

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

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

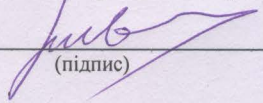
КИЇВ – 2022

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): Козак Л.В. канд. фіз.-мат. наук, доцент, кафедра астрономії та фізики космосу
(вказати авторів: ПІБ, науковий ступінь, вчене звання, посада, кафедра)

ЗАТВЕРДЖЕНО

Зав. кафедри астрономії та фізики космосу


(підпис)

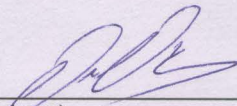
(Івченко В.М.)
(прізвище та ініціали)

Протокол № 9 від «05» 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)

1. Мета дисципліни – використовуючи знання й навички отримані, в рамках прочитаних раніше спецкурсів навчитися працювати із вимірювальними приладами, картами, пластинками, каталогами, комп'ютерними програмами ін. Вміти ототожнювати і класифікувати астрофізичні об'єкти, знати їх характерні особливості і методи їх визначення. Проводити обробку спостережних даних, враховуючи дані калібрувальні залежності та інструментальні похибки.

2. Попередні вимоги до опанування або вибору навчальної дисципліни:

- Знати основні класичної механіки, загальної та сферичної астрономії, методів астрофізичних досліджень. Зокрема основні фізичні характеристики Сонця, зір, галактик, туманностей та міжзоряного простору; методи визначення характеристик зір та галактик; основи теорії внутрішньої будови зір.
- Вміти застосовувати попередні знання з загальної та сферичної астрономії, методів астрофізичних досліджень. Самостійно працювати з навчальною та науковою літературою з астрофізики, користуватися ресурсами Інтернету.
- Володіти навичками аналізувати дані спостережень, планувати спостереження для отримання нової інформації про космічні об'єкти, оцінювати точність отриманих даних.

3. Анотація навчальної дисципліни:

Нормативна дисципліна “Астрофізичний практикум” є складовою циклу професійної підготовки фахівців освітньо-кваліфікаційного рівня “бакалавр”, освітньої програми «Астрономія» для студентів спеціалізації “Теліофізика та планетні системи”. В рамках даного курсу студенти вчаться, використовуючи знання й навички отримані, в рамках прочитаних раніше спецкурсів, працювати із вимірювальними приладами, картами, пластинками, каталогами, комп'ютерними програмами ін. Проводять ототожнення і класифікацію астрофізичних об'єктів, зупиняються на характерних їх особливостях та методах їх визначення. Проводять обробку спостережних даних, враховуючи дані калібрувальні залежності та інструментальні похибки. Методи викладання: лабораторні. Методи оцінювання: опитування при здачі лабораторних робіт, залік. Підсумкова оцінка виставляється на основі проміжних оцінок (80%) та заліків у кожному семестрі по 20%.

4. Завдання (навчальні цілі) – Освоєння загальних питань вивчення космічних об'єктів та явищ фізичними методами, створення фізичної картини Всесвіту, як єдиного цілого в рамках відомих фізичних та астрономічних законів. На основі спостережень окремих об'єктів та явищ, з використанням фундаментальних фізичних законів, встановлюють фізичні параметри космічних тіл. Сучасні методики дозволяють встановити більшість фізичних параметрів спостережуваних об'єктів, а також кінематичні, такі як швидкість, періоди обертання, розміри, густини, температури, еволюційні та інші характеристики конкретних утворень на поверхні чи в середині космічних тіл.

Також 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 різних дисциплін.

5. Результати навчання за дисципліною:

<i>Результат навчання (1. знати; 2. вміти; 3. комунікація; 4. автономність та відповідальність)</i>		<i>Методи викладання і навчання</i>	<i>Методи оцінювання</i>	<i>Відсоток у підсумковій оцінці з дисципліни</i>
Код	Результат навчання			
1	1.1 Фізичні характеристики тіл Сонячної системи	лабораторні	Усні відповіді	2,5
	1.2 Класифікацію спектрів зір, особливості атмосфер зір різних спектральних класів.	лабораторні	реферат	6,25
	1.3 Методи визначення характеристик планет, супутників астероїдів	лабораторні	Модульна контрольна робота	12,5
	1.4 Основні фізичні характеристики Сонця, зір, галактик, туманностей та міжзоряного простору	лабораторні	Усні відповіді	12,5
	1.5 Методи визначення характеристик зір та галактик	лабораторні	Усні відповіді	2,5
	1.6 Еволюцію зір. Діаграму Герцшпрунга-Рессела.	лабораторні	Усні відповіді	2,5
	1.7 Принципи моделювання зоряних атмосфер.	лабораторні	Усні відповіді	2,5
2	2.1 Визначати характеристики зір та галактик	лабораторні	реферат	6,25
	2.2 Логічно і послідовно формулювати основні фізичні принципи та закони, які визначають характеристики космічних об'єктів та процесів, що відбуваються в них	лабораторні	Модульна контрольна робота	12,5
	2.3 Описати процеси, що відбуваються в атмосферах зір.	лабораторні	Самостійна робота	12,5
	2.4 Планувати дослідження тіл Сонячної системи	лабораторні	Усні відповіді	5
	2.5 Аналізувати дані спостережень, планувати спостереження для отримання нової інформації про космічні об'єкти, оцінювати точність отриманих даних.	лабораторні	Усні відповіді	12,5
3	3.1 Брати участь у дискусії щодо матеріалу, який розглядається	лабораторні	Робота на лекціях	5
4	4.1 Розв'язувати практичні задачі по тематиці курсу	лабораторні	Виконання домашніх завдань	5

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

Результати навчання дисципліни	1	2	3	4
Програмні результати навчання				
ПРН1. Знати, розуміти та вміти застосовувати на базовому рівні основні положення загальної та теоретичної фізики, зокрема, класичної, релятивістської та квантової механіки, молекулярної фізики та термодинаміки, електромагнетизму, хвильової та квантової оптики, фізики атома та атомного ядра для встановлення, аналізу, тлумачення, пояснення й класифікації суті та механізмів різноманітних фізичних явищ і процесів для розв'язування складних спеціалізованих задач та практичних проблем з фізики та/або астрономії.	+	+	+	+
ПРН2. Знати і розуміти фізичні основи астрономічних явищ: аналізувати, тлумачити, пояснювати і класифікувати будову та еволюцію астрономічних об'єктів Всесвіту (планет, зір, планетних систем, галактик тощо), а також основні фізичні процеси, які відбуваються в них.	+	+	+	+
ПРН4. Вміти застосовувати базові математичні знання, які використовуються у фізиці та астрономії: з аналітичної геометрії, лінійної алгебри, математичного аналізу, диференціальних та інтегральних рівнянь, теорії ймовірностей та математичної статистики, теорії груп, методів математичної фізики, теорії функцій комплексної змінної, математичного моделювання.	+	+	+	+
ПРН8. Мати базові навички самостійного навчання: вміти відшукувати потрібну інформацію в друкованих та електронних джерелах, аналізувати, систематизувати, розуміти, тлумачити та використовувати її для вирішення наукових і прикладних завдань.	+	+	+	+
ПРН9. Мати базові навички проведення теоретичних та/або експериментальних наукових досліджень з окремих спеціальних розділів фізики або астрономії, що виконуються індивідуально (автономно) та/або у складі наукової групи.	+	+	+	+
ПРН10. Вміти планувати дослідження, обирати оптимальні методи та засоби досягнення мети дослідження, знаходити шляхи розв'язання наукових завдань та вдосконалення застосованих методів.	+	+	+	+
ПРН11. Вміти упорядковувати, тлумачити та узагальнювати одержані наукові та практичні результати, робити висновки.	+	+	+	+
ПРН12. Вміти представляти одержані наукові результати, брати участь у дискусіях стосовно змісту і результатів власного наукового дослідження.	+	+	+	+
ПРН16. Мати навички роботи із сучасною обчислювальною технікою, вміти використовувати стандартні пакети прикладних програм і програмувати на рівні, достатньому для реалізації чисельних методів розв'язування фізичних задач, комп'ютерного моделювання фізичних та астрономічних явищ і процесів, виконання обчислювальних експериментів.	+	+	+	+

7.1 Форми оцінювання студентів:

1. Виконання та здача лабораторних робіт (60 балів).
2. Модульна контрольна робота РН 1.3,2.2 (10 балів).
3. Реферат РН 1.2,2.1 (5, 5).

1. підсумкове оцінювання у формі заліку. На заліку максимально можна отримати 20 балів.
2. умови допуску до заліку: обов'язково зробити та здати чотири лабораторні роботи.

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 незалежно в кожному семестрі. Форми поточного контролю: оцінювання якості виконання та оформлення лабораторних робіт, знання та розуміння матеріалу відповідної теми при захисті кожної лабораторної роботи, ступінь активності студента при виконанні і захисті лабораторних робіт; якість виконання домашніх завдань, якість самостійної роботи студента при виконанні відповідних завдань для самостійної роботи та розробці проблемних тем. Студент може отримати в кожному семестрі максимально 80 балів за виконання і здачу лабораторних робіт, написання модульної контрольної роботи та підготовку реферату. Модульний контроль: студент може отримати максимально за модульні контрольні роботи 10 балів. Підсумковий семестровий контроль проводиться у формі заліку (20 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 лабораторних занять та самостійних робіт

VI СЕМЕСТР

№ теми	НАЗВА ТЕМИ	Кількість годин	
		лабораторні	Самост. робота.
<i>Змістовий модуль 1.</i>			
1.	Аналіз зір головної послідовності	2	10
2.	Орбітальний рух супутників Юпітера	2	8
3.	Визначення характеристик телескопу	6	2
4.	Фотометрія зір. Фотометрія Плеяд	6	8
	Модульна письмова контрольна робота	2	

<i>Змістовий модуль 2.</i>			
5.	Обертання Сонця	6	2
6.	Аналіз невідомого об'єкту	12	10
7.	Методи визначення швидкості астероїдів	6	5
	Модульна письмова контрольна робота	2	
	Всього	44	45

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

Лабораторні – **44 год.**

Консультації – **1 год**

Самостійна робота – **45 год.**

9. Рекомендовані джерела²:

а) основна:

1. Методичні рекомендації до астрофізичного практикуму, Київ КДУ, 1986
2. Решетник В.М. Лабораторні роботи з астрофотометрії. К. - 2012.
3. Collins G. W. et al. The fundamentals of stellar astrophysics //New York, WH Freeman and Co., 1989, 512 p. – 1989.
4. Barbieri C., Bertini I. Fundamentals of astronomy. – CRC Press, 2020.
5. Marr J. M., Snell R. L., Kurtz S. E. Fundamentals of radio astronomy: observational methods. – CRC Press, 2015. – Т. 13.
6. Roth G. D. Handbook of practical astronomy. – Berlin : Springer, 2009.
7. Bhatnagar A., Livingston W. C. Fundamentals of solar astronomy. – World Scientific, 2005. – Т. 6.
8. Андрієвський С.М., Климишин І.А. Курс загальної астрономії, Одеса, Астропринт, - 2007. – 476 с.
9. Івченко В.М., Чолій В.Я. Загальна астрофізика. Метод. рекомендації до лабораторних робіт, ВПЦ Київський університет, 2006. – 76 с.
10. Загальна астрономія / С.М.Андрієвський, С.Г.Кузьменков, В.А.Захожай, І.А.Климишин. – Харків : ПромАрт. .2019. – 524 с.
11. Кудря Ю.М., Вавилова І.Б. Позагалактична астрономія. Наукова думка. Київ. – 2016. – 341 с.
12. Александров Ю.В. Астрофізика. Харків, Харківський національний університет імені В.Н.Каразіна, 2014. – 216 с.
13. Івченко В.М., Решетник В.М., Радіоастрономія, Київ, 2021, 246 с.
14. Thierry J.-L.Courvoisier, HIGH Energy Astrophysics, Springer, 2013, 332 p.

б) додаткова:

15. Rood R. T. et al. (ed.). Advances in Stellar Evolution. – Cambridge University Press, 1997.
16. Aparicio A. et al. (ed.). Stellar astrophysics for the local group: VIII Canary Islands Winter School of Astrophysics. – Cambridge University press, 1998. – Т. 8.
17. Zelinka I., Brescia M., Baron D. (ed.). Intelligent Astrophysics. – Springer, 2021. – №. PUBDB-2021-02723.
18. Choudhuri A.R. Astrophysics for Physicists – Cambridge University Press. – 2010 – 471 p.
19. Електронні бази даних: arxiv.org
20. <http://www-star.st-and.ac.uk/~kw25/teaching/stars/stars.html>

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

² В тому числі Інтернет ресурси