

КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ТАРАСА ШЕВЧЕНКА

фізичний
(назва факультету)

Кафедра астрономії та фізики космосу



РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ¹
ГЕЛІОСФЕРА
(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 обов'язкова

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)

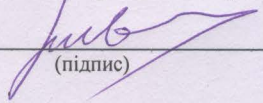
КИЇВ – 2022

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 контролів.

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 – є отримання глибоких і систематичних знань, що включає в себе засвоєння основних фізичних процесів, які відбуваються в геліосфері; оволодіння навичками як теоретичного розв'язку задач, що мають місце в геліосфері, так і планування методів аналізу процесів які там відбуваються.

2. Попередні вимоги до опанування або вибору навчальної дисципліни:

- Знати основні закони гідродинаміки, електродинаміки а фізики плазми. Зокрема знати рівняння Нав'є Стокса, рівняння неперервності, рівняння стану ідеального газу, розподіли Максвелла та Больцмана.
- Вміти застосовувати попередні знання з курсів гідродинаміки, електродинаміки, класичної механіки, навколосемного космічного простору, основ фізики плазми. загальної астрономії. Оцінювати точність результатів теоретичного моделювання та спостережних даних.
- Володіти навичками розв'язування задач з курсів гідродинаміка, електродинаміка, навколосемний космічний простір та основи фізики плазми. Опрацьовувати літературні джерела.

3. Анотація навчальної дисципліни:

Нормативна дисципліна “Геліосфера” є складовою циклу професійної підготовки фахівців освітньо-кваліфікаційного рівня “бакалавр”, ОП «астрономія» для студентів спеціалізації “геліофізика та планетні системи”. В рамках даного курсу охоплюється великий обсяг запитань від характеристик сонячного вітру і механізмів його генерації до процесів на геліопаузі, ударних хвиль в геліосфері та динаміки пилу. В рамках даного курсу буде розглянуто такі розділи: процеси в сонячній короні, моделі сонячного вітру, просторова структура геліосфери, ефект Розенберга-Колмена, сонячні та галактичні космічні промені, процеси на геліопаузі та оцінка відстаней до геліопаузи, динаміка геліосферного пилу, огляд сучасних супутникових експериментів по вимірюванню параметрів геліосфери. Методи викладання: лекції. Методи оцінювання: опитування в процесі лекцій, контрольні роботи після основних розділів курсу, залік. Підсумкова оцінка виставляється на основі проміжних оцінок (60%) та заліку (40%).

4. Завдання (навчальні цілі) - освоєння студентами основних процесів в геліосфері та фізичних принципів що лежать в основі них. Навчитися виділяти характерні закономірності та аналізувати отримані результати, планувати експерименти та методику аналізу характеристик геліосфери. Оволодіти сучасними знаннями з курсу геліосфера, набувати досвіду 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:

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	1.1 Характеристику сонячної корони та плазми сонячного вітру.	Лекції	Усне та письмове опитування, реферат	2
	1.2 Основні процеси, що впливають на параметри геліосфери.	Лекції	Модульна контрольна робота	15
	1.3. Фізичні принципи, що лежать в основі процесів зміни характеристик параметрів геліосфери.	Лекції	усні відповіді	3
	1.4 Методи досліджень параметрів геліосфери.	Лекції	усні відповіді	2
	1.5 Основні сучасні досягнення в аналізі характеристик геліосфери.	Лекції	усні відповіді	2
	1.6 Володіти теоретичним і практичним матеріалом у межах курсу	Лекції, самостійна робота	Залік	40
2	2.1 Логічно і послідовно формулювати основні принципи та закони, що впливають на параметри геліосфери.	Лекції	Модульна контрольна робота	15
	2.2 Логічно структурувати накопичені знання.	Лекції	Перевірка домашніх завдань	5
	2.3 Планувати методи аналізу характеристик геліосфери та оцінювати їх застосовність до інших задач.	Лекції	Самостійна робота, реферат	3
	2.4 Самостійно працювати з навчальною та науковою літературою й користуватися ресурсами Інтернету.	Лекції	Самостійна робота	3
3	3.1 Брати участь у дискусії щодо матеріалу, який розглядається	Лекції	Робота на лекціях	10

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

Вибіркова дисципліна

7.1 Форми оцінювання студентів:

1. Модульна контрольна робота РН 1.2 (15 балів).
2. Модульна контрольна робота РН 2.1 (15 балів).
3. Реферат РН 1.1,2.3 (2, 3).
4. Перевірка домашніх завдань, усні відповіді (25 балів).

1. підсумкове оцінювання у формі заліку. На заліку максимально можна отримати 40 балів.
2. умови допуску до заліку: обов'язково набрати 20 балів протягом 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, тестів та контрольних робіт, виконаних студентами. Студент може отримати максимально 30 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 30 балів. Підсумковий семестровий контроль проводиться у формі заліку (40 балів).

7.3 Шкала відповідності оцінок

Зараховано / Passed	60-100
Не зараховано / Fail	0-59

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

VI СЕМЕСТР

№ теми	НАЗВА ТЕМИ	Кількість годин	
		лекції	сам. роб.
Змістовий модуль 1. Моделі та характеристики сонячного вітру			
1.	Характеристика сонячної корони	2	6
2	Характеристики сонячного вітру на орбіті Землі	2	6
3	Моделі сонячного вітру	4	6
4.	Високошвидкісні плазмові потоки	1	6
5.	Просторова структура геліосфери	1	6
6	Космічні промені в геліосфері	2	4
	Модульна контрольна робота 1	1	

Змістовий модуль 2. Методи досліджень сонячної корони та процесів в області геліопаузи. Роль пилової компоненти			
8.	Комети – природні геліосферні зонди	2	6
9.	Оцінки відстані до геліопаузи та явища в даній області	2	4
10.	Пил в геліосфері та його динаміка.	6	6
11.	Ударні хвилі в геліосфері	4	4
12.	Наземні та супутникові методи дослідження сонячної корони.	6	2
	Модульна контрольна робота 2	1	
	Всього	34	56

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

Лекцій – **34 год.**

Самостійна робота – **56 год.**

9. Рекомендовані джерела²:

а) основна:

1. Дзюбенко М.І. Фізика геліосфери. –К., 2002.
2. Lazar M. (ed.). Exploring the solar wind. – BoD–Books on Demand, 2012.
3. Meyer-Vernet N. Basics of the solar wind. – Cambridge University Press, 2007.
4. Bruno R., Carbone V. Turbulence in the solar wind. – Springer, 2016. – Т. 928.
5. Feng X. Magnetohydrodynamic modeling of the solar corona and heliosphere. – Springer, 2019.
6. Schwenn R., Marsch E. (ed.). Physics of the inner heliosphere I: large-scale phenomena. – Springer Science & Business Media, 2012. – Т. 20.
7. Kallenrode M. B. Space physics: an introduction to plasmas and particles in the heliosphere and magnetospheres. – Springer Science & Business Media, 2004.
8. Balogh A., Marsden R. G., Smith E. J. The heliosphere near solar minimum: the Ulysses perspective. – Springer Science & Business Media, 2001.

б) додаткова:

9. Akasofu S. I., Kamide Y. The solar wind and the Earth. – 1987. – С. viii+ 318.
10. Rule T. A. Solar, wind and land: Conflicts in renewable energy development. – Routledge, 2014.
11. Андрієвський С.М., Климишин І.А. Курс загальної астрономії, Одеса, Астропринт, - 2007. – 476 с.
12. Jokipii J. R., Sonett C. P., Giampapa M. S. (ed.). Cosmic winds and the heliosphere. – University of Arizona Press, 1997.
13. Miralles M. P., Almeida J. S. The Sun, the solar wind, and the heliosphere //The Sun, the Solar Wind, and the Heliosphere. – Springer, Dordrecht, 2011.
14. http://sohowww.nascom.nasa.gov/cgi-bin/summary_query_form
15. <http://voyager.gsfc.nasa.gov/heliopause/heliopause/archive.html>
16. <http://exoplanet.eu>
17. <http://helio.estec.esa.nl/ulysses/ftp/data/dust/dpf90-07.out>
18. http://helio.estec.esa.nl/ulysses/archive/vhm_fgm.html

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

² В тому числі Інтернет ресурси