КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ТАРАСА ШЕВЧЕНКА

ФІЗИЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ

КАФЕДРИ АСТРОНОМІЇ ТА ФІЗИКИ КОСМОСУ

«ЗАТВЕРДЖУЮ»
Заступник декана
з навчальної роботи

________________ 2025 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ[1]

Астрономія та фізика космосу

для студентів

галузь знань А Освіта/Педагогіка

спеціальність 0А4.15 Середня освіта (природничі науки)

освітній рівень бакалавр

освітня програма Природничі науки. Інтегрована програма

вид дисципліни обов’язкова

Форма навчання	денна
Навчальний рік	2025/2026
Семестр	1
Кількість кредитів ECTS	4
Мова викладання, навчання та оцінювання	українська
Форма заключного контролю	іспит

Викладачі: **Козак Людмила Володимирівна , д. фіз.-мат. наук, доцент кафедри астрономії та фізики космосу**

Пролонговано: на 20__/20__ н.р. __________(___________) «__»___ 20__р.
(підпис, ПІБ, дата)

на 20__/20__ н.р. __________(___________) «__»___ 20__р.
(підпис, ПІБ, дата)

КИЇВ – 2025

Розробник: **Козак Людмила Володимирівна , д. фіз.-мат. наук, доцент кафедри астрономії та фізики космосу**

ЗАТВЕРДЖЕНО
Зав. кафедри землезнавства та геоморфології

Сергій БОРТНИК

(підпис) (прізвище та ініціали)

Протокол № 20 від « 26 » червня 2025 р.

Схвалено науково - методичною комісією географічного факультету

Протокол № 7 від «27» серпня 2025 року

Голова науково-методичної комісії ____________ Наталія КОРОГОДА

(підпис)

1. Мета дисципліни – аналіз сучасних уявлень про структуру та еволюцію Всесвіту та засвоєння основних фізичних процесів, які відбуваються в навколоземному космічному просторі; оволодіння навичками як самоузгодженого опису явищ в астрофізичному та навколоземному середовищі, так і планування методів щодо їх аналізу.

2. Попередні вимоги до опанування або вибору навчальної дисципліни:

- Знати основні закони фізики.
- Опрацьовувати літературні джерела.

3. Анотація навчальної дисципліни:

Нормативна дисципліна "Астрономія та фізика космосу" є складовою циклу професійної підготовки фахівців освітньо-кваліфікаційного рівня "бакалавр" ОП «Природничі науки. Інтегрована програма» та входить в основний блок для студентів спеціалізації "А4.15 Середня освіта (природничі науки)".

В рамках курсу студенти вивчають процеси, що відбуваються в різних областях Всесвіту та в навколоземному космічному просторі. При цьому охоплюється великий обсяг питань від процесів, що формують структуру та параметри Всесвіту (різних астрономічних об'єктів) до динамічних проявів в атмосфері Землі. Робиться акцент на формування уявлень про єдність фізичних законів, що діють як на Землі, так і в різних астрофізичних об'єктах, і наявність безперервної еволюції нашої планети, всіх космічних тіл та їх систем, а також самого Всесвіту.

В результаті навчання студент повинен знати: фізичні принципи та закони, які визначають характеристики космічних об'єктів та процесів, що відбуваються у них; структуру різних областей атмосфери та основні процеси, які там відбуваються; про взаємозв'язок параметрів які розглядаються/досліджуються. Крім вирішення основних типів завдань, студент має вміти планувати експерименти (знати основні підходи) для дослідження астрономічних об'єктів та атмосфери Землі.

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

4. Завдання (навчальні цілі) – засвоєння 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, визначаються фізичні параметри космічних тіл, таких як планети (особливо Земля), Сонце, зорі та галактики, їх хімічний склад, еволюція, кінематичні та геометричні характеристики. Сучасні методики дозволяють встановити більшість фізичних та кінематичних параметрів об'єктів, що спостерігаються. А також формування навиків до пошуку, обробки та аналізу інформації з різних джерел, в тому числі, електронних ресурсів, та здатність студентів до абстрактного мислення, аналізу та синтезу матеріалу з різних дисциплін.

Вивчення дисципліни спрямовано на формування загальних та фахових компетентностей, зокрема:

ЗК 1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу;

ЗК 2. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності;

ЗК 10. Здатність здійснювати безпечну діяльність та прагнути до збереження навколишнього середовища

СК 3. Здатність використовувати у професійній діяльності сучасну термінологію, наукові поняття,

закони, концепції, вчення і теорії природничих наук – астрономії, географії, біології, фізики, хімії для пояснення явищ природи та розвитку в учнів розуміння сучасної природничо-наукової картини світу.
СК 5. Здатність вивчати фізичні об’єкти та явища, їх географічний (просторовий) розподіл, розуміти фізичні закони, теорії, проводити експерименти, працювати з фізичними приладами, технічними пристроями та моделями; обґрунтовано обирати та застосовувати методи й засоби навчання, відповідний дидактичний матеріал для їх пояснення.
СК 7. Здатність планувати, організовувати та здійснювати експерименти у галузі природничих наук (фізики, астрономії, хімії, біології, географії) і використовувати їх як метод та засіб навчання.
СК 8. Здатність розв’язувати задачі шкільного курсу біології, фізики, хімії, географії різного рівня складності та навчати учнів їх розв’язуванню.

5. Результати навчання за дисципліною:

Результат навчання ***(1. знати; 2. вміти; 3. комунікація; 4. автономність та відповідальність)***		***Методи викладання і навчання***	***Методи оцінювання***	***Відсоток у підсумковій оцінці з дисципліни***
Код	**Результат навчання**			
1	1.1 Будова та еволюція астрофізичних об'єктів (Сонце, зорі, галактики та ін.)	Лекція	Контрольна робота, іспит	16
	1.2 Методи та засоби астрономічних досліджень. Системи небесних координат. Відстань до об'єктів.	Лекції, практична робота	Задачі, реферат	4
	1.3 Фізичні характеристики тіл Сонячної системи. Роль Сонця.	Лекція, самостійна робота	Опитування	3
	1.4 Класифікацію астрофізичних об'єктів (планет, зір, галактик).	Лекції, самостійна робота	Опитування реферат	4
	1.5 Будова та еволюція навколоземного космічного простору	Лекція	Контр. робота, іспит	16
	1.6 Особливості нейтральної атмосфери Землі: структура, фотохімічні процеси, динаміка	Лекції, самостійна робота	Опитування	3
	1.7 Особливості іоносфери та магнітосфери Землі: формування, будова, механізми утворення та втрат іонів	Лекція, практична робота	Опитування реферат	4
	1.8 Методи спостереження за характеристиками навколоземного середовища	Лекції, самостійна робота	Опитування реферат	4
2	2.1 Логічно та послідовно формулювати основні фізичні принципи та закони, які визначають характеристики космічних об'єктів та процесів, що відбуваються в них	Лекція	Контрольна робота, іспит	13
	2.2 Ототожнювати та класифікувати астрофізичні об'єкти	Лекції, практична робота	Опитування	3
	2.3 Визначати цикли сонячної активності	Самостійна робота	Опитування	2
	2.4 Визначати фізичні характеристики галактик та вміти їх класифікувати	Самостійна робота	Опитування	3
	2.5 Аналізувати дані спостережень,	Лекції,	Опитування	3

	планувати спостереження для отримання нової інформації про космічні об'єкти, оцінювати точність отриманих результатів	самостійна робота		
	2.6 Логічно та послідовно формулювати основні фізичні принципи та закони, які визначають характеристики навколоземного космічного простору та процесів, що відбуваються в атмосфері Землі	Лекція	Контрольна робота, іспит	12
3	Брати участь у дискусії щодо матеріалу, який розглядається	Лекції	Робота на лекціях	5
4	Розв'язувати практичні задачі по тематиці курсу	Лекції, практична робота	Домашні завдання	5

6. Співвідношення результатів навчання дисципліни із програмними результатами навчання

Результати навчання дисципліни / **Програмні результати навчання**	**1.1-1.8**	**2.1-2.6**	**3**	**4**
ПРН 6. Досліджувати довкілля за допомогою сучасних інформаційно-комунікаційних та цифрових технологій.	+	+	+	+
ПРН 9. Розуміти особливості будови Всесвіту, Сонячної системи та планет земної групи, взаємовплив глобальних космічних та земних процесів.	+	+	+	+

7.1 Форми оцінювання студентів: рівень досягнення всіх запланованих результатів навчання визначається за результатами опитування, написання контрольних робіт (КР), виконання практичних робіт та складання іспиту.

Питома вага результатів навчання у підсумковій оцінці за умови її опанування на належному рівні така:

результати навчання – **1 (знання РН 1.1-1.8)** – до 54%;

результати навчання – **2 (вміння РН 2.1-2.6)** - до 36%;

результати навчання – **3** (**комунікація**) - до 5%

результати навчання – **4 (автономність та відповідальність)** - до 5%

- **семестрове оцінювання:**

1. Підготовка і здача рефератів (16 балів).

2. Виконання домашніх завдань та відповіді на запитання (27 балів)

3. Дві контрольні роботи

- перша – (РН 1.1+РН 2.1) = 9 балів
- друга – (РН 1.5+ РН 2.6) = 8 балів.

- підсумкове оцінювання в формі іспиту:

1. На іспиті максимально можна отримати 40 балів,
2. Умова допуску до іспиту: набрати протягом семестру 36 балів.

Загалом формування оцінки спирається на «Положення про організацію освітнього процесу у Київському національному університеті імені Тараса Шевченка» (друга редакція), що введено в дію наказом ректора № 170-32 від 11 квітня 2022 року

7.2 Організація оцінювання: Система оцінювання знань включає поточний та семестровий контроль знань. Результати навчальної діяльності студентів оцінюються за 100-бальною шкалою. Форми поточного контролю: оцінювання письмових самостійних завдань, тестів та контрольних робіт. Студент може отримати максимально 43 бали за виконання самостійних завдань, усні відповіді, тести, реферати та доповнення під час лекції. Після змістових частин проводяться контрольні роботи. Студент може отримати максимально за контрольні роботи 17 балів. Підсумковий семестровий контроль проводиться у формі іспиту (40 балів).

Шкала відповідності

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	Кількість годин		
		лекції	практичні	сам. роб
Змістова частина 1. Вступ до астрономії				
1.	Вступ. Практичні основи астрономії	2	2	4
2.	Методи та інструменти астрономічних досліджень	2	2	4
3.	Сонячна система: будова, закони руху, характеристика планет, астероїдів, комет	2	2	8
4.	Сонячна система: Сонце, сонячна активність, процеси в геліосфері	2	2	6
5.	Зорі. Еволюція зір	2	2	6
6.	Будова та еволюція Всесвіту	3	4	4
	Контрольна робота 1	1		
Змістова частина 2. Вступ до фізики космосу				
7.	Основи космонавтики	4	4	8
	Характеристика сонячного випромінювання на орбіті Землі	2	2	
8.	Нейтральна атмосфера Землі: склад, процеси, динаміка	2	2	8
9.	Іоносфера Землі	2	2	8
10.	Магнітосфера Землі	2	2	3
11.	Методи дослідження характеристик навколоземного простору	1	2	3
	Контрольна робота 2	1		
	Всього	28	28	62

Загальний обсяг ***120*** *год.* *,* в тому числі:
Лекцій **– 28** *год.*
Практичні - ***28*** *год.*
Консультації ***- 2*** *год.*
Самостійна робота **– 62** *год.*

9. Рекомендовані джерела[1]:

а) основна:

1. Александров Ю.В. Астрофізика. Харків, Харківський національний університет імені В.Н.Каразіна, 2014. – 216 с.
2. Андрієвський С.М., Климишин І.А. Курс загальної астрономії, Одеса, Астропринт, - 2007. – 476 с.
3. Загальна астрономія / С.М.Андрієвський, С.Г.Кузьменков, В.А.Захожай, І.А.Климишин. – Харків : ПромАрт. .2019. – 524 с.
4. Кудря Ю.М., Вавилова І.Б. Позагалактична астрономія. Наукова думка. Київ. – 2016. – 341 с.
5. Козак Л.В. Основи фізики планет – К., 2007.
6. Козак Л.В. Вступ до фізики космічної плазми, К., 2011.
7. Collins G. W. et al. The fundamentals of stellar astrophysics //New York, WH Freeman and Co., 1989, 512 p. – 1989.
8. Barbieri C., Bertini I. Fundamentals of astronomy. – CRC Press, 2020.
9. Roth G. D. Handbook of practical astronomy. – Berlin : Springer, 2009.
10. Bhatnagar A., Livingston W. C. Fundamentals of solar astronomy. – World Scientific, 2005. – Т. 6.
11. Kamide Y., Baumjohann W. Magnetosphere-ionosphere coupling. – Springer Science & Business Media, 2012. – Т. 23
12. Smirnov B. M. Global Energetics of the Atmosphere: Earth-Atmosphere Equilibrium, Greenhouse Effect, and Climate Change. – Springer Nature, 2021.
13. Dieminger W., Hartmann G. K., Leitinger R. (ed.). The upper atmosphere: data analysis and interpretation. – Springer Science & Business Media, 2012.

б) додаткова:

14. Craig R. A. The upper atmosphere: meteorology and physics. – Elsevier, 2016.
15. Holland H. D. The chemical evolution of the atmosphere and oceans. – Princeton University Press, 2020. – Т. 2.
16. Rood R. T. et al. (ed.). Advances in Stellar Evolution. – Cambridge University Press, 1997.
17. Aparicio A. et al. (ed.). Stellar astrophysics for the local group: VIII Canary Islands Winter School of Astrophysics. – Cambridge University press, 1998. – Т. 8.
18. Zelinka I., Brescia M., Baron D. (ed.). Intelligent Astrophysics. – Springer, 2021. – №. PUBDB-2021-02723.
19. Saha K. The Earth's atmosphere: Its physics and dynamics. – Berlin : Springer, 2008.
20. Salby M. L. Physics of the Atmosphere and Climate. – Cambridge University Press, 2012.
21. Choudhuri A.R. Astrophysics for Physicists – Cambrige University Press. – 2010 – 471 p.

[1] ***В тому числі Інтернет ресурси***