

**КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ТАРАСА ШЕВЧЕНКА**

ФІЗИЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ

КАФЕДРИ АСТРОНОМІЇ ТА ФІЗИКИ КОСМОСУ



РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ¹

Астрономія та фізика космосу

для студентів

галузь знань
спеціальність
предметна спеціальність
освітній рівень
освітня програма
вид дисципліни

А Освіта
А 4 – Середня освіта (за предметними спеціальностями)
А 4.15 Середня освіта (Природничі науки)
бакалавр
Природничі науки. Інтегрована програма
обов'язкова

Форма навчання	денна
Навчальний рік	2026/2027
Семестр	1
Кількість кредитів ECTS	4
Мова викладання, навчання та оцінювання	українська
Форма заключного контролю	іспит

Викладач: **Козак Людмила Володимирівна**, *д. фіз.-мат. наук, професор 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)

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

ЗАТВЕРДЖЕНО

Зав. кафедри землезнавства та геоморфології



Сергій БОРТНИК

(підпис)

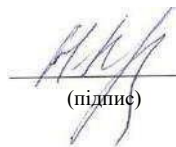
(прізвище та ініціали)

Протокол № 15 від « 19 » серпня 2026 р.

Схвалено науково - методичною комісією географічного факультету

Протокол № 5 від «26» серпня 2026 року

Голова науково-методичної комісії



Наталія КОРОГОДА

(підпис)

1. Мета дисципліни – формування у студентів сучасних уявлень про будову та еволюцію Всесвіту, фізичні процеси в Сонячній системі та навколоземному космічному просторі; засвоєння основних методів астрономічних досліджень та набуття вмінь використовувати астрономічні знання для формування цілісної природничо-наукової картини світу. Особлива увага приділяється інтеграції астрономії та фізики космосу зі змістом інших природничих дисциплін, а також методичним підходам до вивчення астрономічних об'єктів і явищ у закладах загальної середньої освіти.

2. Попередні вимоги до опанування або вибору навчальної дисципліни:

- знати основні закони та поняття фізики і природничих наук у межах попередньої підготовки;
- володіти базовими математичними методами, необхідними для опису та аналізу природних явищ;
- уміти опрацьовувати навчальні та науково-популярні джерела інформації, використовувати електронні освітні ресурси;
- мати базові навички аналізу, систематизації та представлення природничо-наукової інформації.

3. Анотація навчальної дисципліни:

Нормативна дисципліна «Астрономія та фізика космосу» є складовою циклу професійної підготовки бакалаврів освітньої програми «Природничі науки. Інтегрована програма» спеціальності А4.15 «Середня освіта (природничі науки)».

У межах курсу студенти вивчають основні астрономічні об'єкти та явища, будову й еволюцію Всесвіту, Сонячну систему, фізичні характеристики Сонця та прояви сонячної активності, а також процеси, що відбуваються в атмосфері Землі та навколоземному космічному просторі. Розглядаються основні методи та інструменти астрономічних досліджень, принципи спостереження й аналізу характеристик космічних об'єктів і навколоземного середовища.

Зміст дисципліни спрямований на формування у студентів цілісної природничо-наукової картини світу та розуміння єдності фізичних законів, що визначають процеси на Землі й у космічному просторі. Особлива увага приділяється міжпредметним зв'язкам астрономії з фізикою, географією, хімією та іншими природничими науками.

Враховуючи спрямованість освітньої програми на підготовку фахівців для закладів загальної середньої освіти, курс передбачає ознайомлення з методичними підходами до представлення астрономічних знань в інтегрованому курсі природничих наук, використання спостережень, моделей, цифрових ресурсів та елементів навчального дослідження під час вивчення астрономічних і космічних явищ.

У результаті навчання студент повинен знати основні фізичні принципи та закони, що визначають характеристики космічних об'єктів і процесів; будову Сонячної системи та Всесвіту; структуру атмосфери, іоносфери й магнітосфери Землі; основні методи астрономічних досліджень. Студент повинен уміти пояснювати астрономічні явища на основі фундаментальних законів природничих наук, аналізувати результати спостережень, розв'язувати типові навчальні задачі, планувати нескладні спостереження та навчальні дослідження, а також адаптувати отримані знання до викладання природничих наук у закладах загальної середньої освіти.

Методи викладання: лекції, практичні роботи, самостійна робота. Методи оцінювання: опитування, виконання практичних і самостійних завдань, контрольні роботи, іспит. Підсумкова оцінка формується на основі результатів роботи протягом семестру (60 %) та іспиту (40 %).

4. Завдання (навчальні цілі) – засвоєння основних закономірностей будови та еволюції космічних об'єктів і систем, фізичних процесів у Сонячній системі та навколоземному космічному просторі; формування цілісного уявлення про Всесвіт на основі фундаментальних фізичних та астрономічних законів.

На основі спостережень, моделей та фундаментальних законів природничих наук студенти набувають умінь визначати й аналізувати основні фізичні характеристики космічних тіл і явищ, пояснювати їх природу, встановлювати взаємозв'язки між космічними та земними процесами, використовувати сучасні інформаційні та цифрові ресурси для отримання й опрацювання астрономічної інформації.

Важливим завданням дисципліни є формування здатності інтегрувати знання з астрономії та фізики космосу зі знаннями з фізики, географії, хімії та інших природничих наук, використовувати спостереження, моделі, навчальний експеримент і цифрові ресурси для пояснення природних явищ, а також добирати та адаптувати навчальний матеріал з астрономії і фізики космосу для викладання інтегрованих природничих курсів у закладах загальної середньої освіти.

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:

Код	Результат навчання	Методи викладання і навчання	Методи оцінювання та пороговий критерій оцінювання (за необхідності)	Відсоток у підсумковій оцінці з дисципліни
1	Знати:			
1.1	Будову, основні характеристики та закономірності еволюції астрофізичних об'єктів (Сонця, зір, галактик та ін.).	Лекція	Контрольна робота, іспит	16
1.2	Основні методи та засоби астрономічних досліджень, системи небесних координат, методи визначення відстаней до космічних об'єктів та можливості їх використання в навчальних спостереженнях.	Лекції, практична робота	Задачі, оформлена практична робота	4
1.3	Будову та фізичні характеристики тіл Сонячної системи, закономірності їх руху,	Лекція, самостійна	Опитування	3

	роль Сонця у процесах, що відбуваються на Землі та в навколоземному просторі.	робота		
1.4	Принципи класифікації основних астрофізичних об'єктів (планет, зір, галактик) та підходи до представлення відповідного матеріалу в інтегрованому курсі природничих наук.	Лекції, практична робота, самостійна робота	Опитування, оформлена практична робота	4
1.5	Будову навколоземного космічного простору та основні фізичні процеси, що визначають його стан.	Лекція	Контрольна робота, іспит	16
1.6	Особливості нейтральної атмосфери Землі: структуру, склад, основні фотохімічні та динамічні процеси.	Лекції, самостійна робота	Опитування	3
1.7	Особливості будови іоносфери та магнітосфери Землі, механізми їх формування та основні процеси, що в них відбуваються.	Лекція, практична робота	Опитування, оформлена практична робота	4
1.8	Основні методи спостереження та дослідження характеристик навколоземного середовища, можливості використання спостережних даних, моделей і цифрових ресурсів у навчальному процесі.	Лекції, практична робота, самостійна робота	Опитування, оформлена практична робота	4
2	Вміти:			
2.1	Логічно та послідовно пояснювати основні фізичні принципи і закони, що визначають характеристики космічних об'єктів та процесів, які в них відбуваються, адаптуючи рівень пояснення до завдань інтегрованого курсу природничих наук.	Лекція	Контрольна робота, іспит	13
2.2	Ідентифікувати та класифікувати основні астрофізичні об'єкти за їх спостережуваними та фізичними характеристиками.	Лекції, практична робота	Опитування	3
2.3	Аналізувати прояви сонячної активності, визначати її циклічність та пояснювати взаємозв'язок сонячних і земних процесів.	Самостійна робота	Опитування	2
2.4	Визначати основні фізичні характеристики галактик та здійснювати їх класифікацію.	Самостійна робота	Опитування	3
2.5	Аналізувати дані астрономічних спостережень, планувати нескладні спостереження та навчальні дослідження, оцінювати точність отриманих результатів і використовувати цифрові ресурси для дослідження астрономічних об'єктів та явищ.	Лекції, практична робота, самостійна робота	Оформлена практична робота, опитування	3
2.6	Логічно та послідовно пояснювати основні	Лекція,	Контрольна	12

	фізичні принципи і закони, що визначають характеристики навколоземного космічного простору та процеси в атмосфері Землі; встановлювати взаємозв'язки між космічними та земними процесами та використовувати ці знання під час викладання природничих наук.	практична робота	робота, іспит	
3	Комунікація: брати участь у дискусіях з питань астрономії та фізики космосу, аргументовано пояснювати природні явища з використанням сучасної природничо-наукової термінології, представляти результати навчальних спостережень і досліджень.	Лекції, практична робота	Робота на лекціях та практичних заняттях	5
4	Автономність та відповідальність: самостійно розв'язувати навчальні та практичні задачі з тематики курсу, здійснювати пошук і критичний аналіз інформації, добирати та адаптувати астрономічний матеріал для використання в інтегрованому курсі природничих наук.	Лекції, практична робота, самостійна робота	Домашні завдання, оформлена практична робота	5

6. Співвідношення результатів навчання дисципліни із програмними результатами навчання

Результати навчання дисципліни		1.1-1.8	2.1-2.6	3	4
Програмні результати навчання					
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. Форми оцінювання студентів

Рівень досягнення всіх запланованих результатів навчання визначається за результатами поточного оцінювання, виконання та оформлення практичних робіт, виконання самостійних і домашніх завдань, написання контрольних робіт та складання іспиту.

Питома вага результатів навчання у підсумковій оцінці за умови їх опанування на належному рівні становить:

- 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 %.

7.1. Форми оцінювання студентів:

У курсі передбачено 2 змістовні частини (ЗЧ). Заняття проводять у вигляді лекцій та практичних занять. Завершується дисципліна іспитом.

- **семестрове оцінювання:** кількість балів, що студент отримує протягом терміну вивчення дисципліни є сумою балів, що були отримані при:

1. виконанні та оформленні практичних робіт – **16 балів**.
2. виконанні домашніх і самостійних завдань, розв'язуванні задач, усних відповідях та участі в обговоренні навчального матеріалу – **27 балів**.

3. контрольних робіт – **17 балів**:

- контрольна робота 1 (РН 1.1 + РН 2.1) – **9 балів**;
- контрольна робота 2 (РН 1.5 + РН 2.6) – **8 балів**.

Максимальна кількість балів за роботу протягом семестру – **60 балів**.

- **підсумкове оцінювання** у формі іспиту проводиться у письмовому форматі:

1. Максимальна кількість балів, яку студент може отримати на іспиті, – **40 балів**.

2. Умовою допуску до іспиту є отримання протягом семестру не менше **36 балів**.

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

7.2. Організація оцінювання

Система оцінювання результатів навчання включає поточний та підсумковий семестровий контроль. Результати навчальної діяльності студентів оцінюються за 100-бальною шкалою.

Поточне оцінювання здійснюється за результатами виконання та оформлення практичних робіт, домашніх і самостійних завдань, розв'язування задач, усних відповідей, участі в обговоренні навчального матеріалу та виконання контрольних робіт.

За виконання та оформлення практичних робіт, домашніх і самостійних завдань, розв'язування задач, усні відповіді та участь у роботі на заняттях студент може отримати максимум **43 бали**.

Після завершення відповідних змістових частин проводяться дві контрольні роботи. Максимальна кількість балів за контрольні роботи становить **17 балів**.

Таким чином, максимальна кількість балів за роботу протягом семестру становить **60 балів**.

Підсумковий семестровий контроль проводиться у формі іспиту. Максимальна кількість балів за іспит – **40 балів**.

7.3. Шкала відповідності

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

7.4. Політика навчальної дисципліни

Академічна доброчесність. Виконання всіх навчальних і контрольних завдань здійснюється з дотриманням Хартії академічної доброчесності та чинних положень Київського національного університету імені Тараса Шевченка. Під час реалізації освітнього компонента дотримуються принципи академічної доброчесності, зокрема принцип нетерпимості (нульової толерантності) до будь-яких проявів її порушення, відповідно до Закону України «Про академічну доброчесність» та внутрішніх актів Київського національного університету імені Тараса Шевченка. Запозичення, використання даних, ідей, текстів, зображень, цифрових матеріалів та інших результатів мають бути належно атрибутовані. Порушення академічної доброчесності розглядаються відповідно до університетських процедур.

Використання штучного інтелекту. Інструменти штучного інтелекту можуть використовуватися лише у випадках і межах, визначених завданням та чинним Положенням про використання штучного інтелекту при реалізації освітніх програм у Київському національному університеті імені Тараса Шевченка. Здобувач освіти несе відповідальність за достовірність, коректність, оригінальність і академічну доброчесність поданого результату та, якщо це

передбачено завданням або політикою Університету, зазначає факт, інструмент і мету використання ІІІ. Використання ІІІ під час індивідуальних контрольних заходів дозволяється лише за прямим дозволом викладача. Використання генеративного штучного інтелекту не допускається під час контрольних заходів (проміжний та підсумковий контроль).

Визнання результатів неформальної та/або інформальної освіти. Результати навчання, здобуті в неформальній та/або інформальній освіті, можуть бути подані до визнання у встановленому Університетом порядку за умови їх відповідності результатам навчання цієї дисципліни та наявності підтвердних матеріалів.

8. Структура навчальної дисципліни.

Тематичний план лекцій, практичних та самостійних робіт

№ теми	Назва теми	Лекції	Практичні	Сам. роб.
Змістова частина 1. Основи астрономії в інтегрованому курсі природничих наук				
1	Астрономія та фізика космосу в інтегрованому курсі природничих наук: методи досліджень та особливості викладання у закладах загальної середньої освіти	2	2	4
2	Методи та інструменти астрономічних досліджень. Спостереження небесних об'єктів та використання цифрових астрономічних ресурсів	2	2	4
3	Сонячна система: будова, закони руху, фізичні характеристики планет, астероїдів і комет	2	2	8
4	Сонце, сонячна активність та процеси в геліосфері. Вплив сонячної активності на Землю	2	2	6
5	Зорі: основні характеристики, будова та еволюція	2	2	6
6	Будова та еволюція Всесвіту. Сучасні уявлення про Всесвіт	4	4	4
Змістова частина 2. Основи фізики космосу та навколоземного середовища				
7	Основи космонавтики. Космічні дослідження та їх роль у вивченні Землі й космічного простору	4	4	8
	Характеристика сонячного випромінювання на орбіті Землі	2	2	—
8	Нейтральна атмосфера Землі: склад, структура, фізичні процеси та динаміка	2	2	8
9	Іоносфера Землі: формування, структура та основні фізичні процеси	2	2	8
10	Магнітосфера Землі. Взаємодія Сонця і Землі та прояви космічної погоди	2	2	3
11	Методи дослідження характеристик навколоземного простору. Використання спостережних даних і цифрових ресурсів	2	2	3
	Всього	28	28	62

Загальний обсяг – 120 год., у тому числі:

лекції – 28 год.;

практичні заняття – 28 год.;

консультації – 2 год.;

самостійна робота – 62 год.

9. Рекомендовані джерела:

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. – 205 с
6. Козак Л.В. Вступ до фізики космічної плазми, К., 2011. – 317 с
7. Козак Л.В. Космічна погода, К., 2026. – 478 с
8. Козак Л.В., Грицай Л.В. Навколоземний простір: моделі, дані, експеримент, К. 2026. – 118 с
9. Collins G. W. et al. The fundamentals of stellar astrophysics //New York, WH Freeman and Co., 1989, 512 p. – 1989.
10. Barbieri C., Bertini I. Fundamentals of astronomy. – CRC Press, 2020.
11. Roth G. D. Handbook of practical astronomy. – Berlin : Springer, 2009.
12. Bhatnagar A., Livingston W. C. Fundamentals of solar astronomy. – World Scientific, 2005. – Т. 6.
13. Kamide Y., Baumjohann W. Magnetosphere-ionosphere coupling. – Springer Science & Business Media, 2012. – Т. 23
14. Smirnov B. M. Global Energetics of the Atmosphere: Earth-Atmosphere Equilibrium, Greenhouse Effect, and Climate Change. – Springer Nature, 2021.
15. Dieminger W., Hartmann G. K., Leitinger R. (ed.). The upper atmosphere: data analysis and interpretation. – Springer Science & Business Media, 2012.

додаткова:

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