

КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ТАРАСА ШЕВЧЕНКА

фізичний

(назва факультету)

Кафедра астрономії та фізики космосу

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Заступник декана/директора

навчальної роботи

«22 серпня 2022 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ¹

Динаміка атмосфер

(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 фізика
(назва освітньої програми)
спеціалізація фізика космосу
(за наявності) (назва спеціалізації)
вид дисципліни вибіркова БС 6

Форма навчання	<u>очна</u>
Навчальний рік	<u>2021/2022</u>
Семестр	<u>7</u>
Кількість кредитів ECTS	<u>4</u>
Мова викладання, навчання та оцінювання	<u>українська</u>
Форма заключного контролю	<u>залік</u>

Викладачі: Козак Л.В.

Пролонговано: на 2022/2023 н.р. [підпис] [підпис] «20» 08 2022р.
(підпис, ПІБ, дата)

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

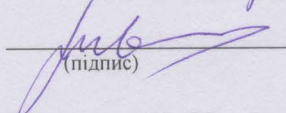
КИЇВ – 2021

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 фіз. космосу


(підпис)

(Івченко В.М.)
(прізвище та ініціали)

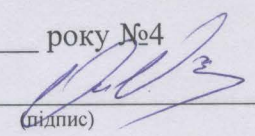
Протокол № 22 від « 4 » червня 2022 р.

Схвалено науково - методичною комісією факультету/інституту (педагогічною радою коледжу)

фізичного факультету

Протокол від « 22 » червня 2021 року №4

Голова науково-методичної комісії


(підпис)

(Оліх В.Я.)
(прізвище та ініціали)

Голова педагогічної ради (для коледжів)

« _____ » _____ 20__ року

1. Мета дисципліни – отримання знань про особливості планетних атмосфер, включаючи засвоєння основних фізичних процесів; оволодіння навичками як теоретичного розв’язку задач так і планування методів аналізу процесів які там відбуваються. При цьому робиться значний акцент не тільки на динамічних але і на електромагнітних характеристиках явищ в атмосферах планет.

2. Попередні вимоги до опанування або вибору навчальної дисципліни:

- Знати основні закони гідродинаміки та електродинаміки, молекулярної фізики. Зокрема знати рівняння Нав’є Стокса, рівняння неперервності, рівняння стану ідеального газу, розподіли Максвелла та Больцмана, рівняння Максвелла.
- Вміти застосовувати попередні знання з курсів електродинаміки, молекулярної фізики, класичної механіки. Оцінювати точність результатів теоретичного моделювання та спостережних даних.
- Володіти навичками розв’язування задач з курсів гідродинаміка, електродинаміка та молекулярна фізика. Опрацьовувати літературні джерела.

3. Анотація навчальної дисципліни:

Нормативна дисципліна “Динаміка атмосфер” є складовою циклу професійної підготовки фахівців освітньо-кваліфікаційного рівня “бакалавр” та базовою для студентів спеціалізації “фізика космосу”. В рамках даного курсу охоплюється великий обсяг запитань від характеристик планет, їх електромагнітних властивостей, процесів в магнітосферах та іоносферах планет і до визначення характеристик середовища по результатам розповсюдження хвиль. В результаті навчання студент повинен знати: характеристику планет сонячної системи; основні процеси, що відбуваються в їх атмосферах; фізичні принципи, що лежать в основі процесів зміни характеристик параметрів планет та їх супутників; методи досліджень планет та їх атмосфер; основні сучасні досягнення в аналізі характеристик динаміки планетних атмосфер. 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 методів експериментального дослідження та теоретичного розгляду процесів в атмосферах планетах та можливість виділяти характерні закономірності та аналізувати отримані результати. Також здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями з курсу динаміка атмосфер, 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</i> (1. знати; 2. вміти; 3. комунікація; 4. автономність та відповідальність)		<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 планет та їх атмосфер	Лекція	презентація	6,25
	1.2 Вплив поверхні планет на динамічні процеси в їх атмосферах.	Лекція	Усні відповіді	1
	1.3. Структуру атмосфер планет земної групи	Лекція	усні відповіді	2,5
	1.4 Структуру атмосфер планет гігантів	Лекція	усні відповіді	2,5
	1.5 Основні рівняння для опису теплових властивостей планет	Лекція	усні відповіді	2,5
	1.6 Еволюцію планетних атмосфер	Лекція	усні відповіді	1,5
	1.7 Особливості поширення різних типів хвиль в атмосферах планет	Лекція	Модульна контрольна робота	12,5
	1.8 Методи визначення характеристик планетних атмосфер	Лекція	Модульна контрольна робота	12,5
2	2.1 Порівняти характеристики атмосфер планет земної групи та планет гігантів	Лекція	усні відповіді	1,5
	2.2 Отримати умову підсилення магнітного поля планети рухами провідного середовища та вказати на значення магнітного поля в структурі/особливостях атмосфери	Лекція	Модульна контрольна робота	12,5
	2.3 Планувати методи по дослідженню різних параметрів атмосфер планет Сонячної системи та оцінювати їх застосовність до інших задач	Лекція	Самостійна робота	12,5
	2.4 Записати основні рівняння для порівняння динамічних процесів в атмосферах планет	Лекція	Задачі, усні відповіді	1,5
	2.5 Охарактеризувати спектр випромінювання планет та вказати роль атмосфери	Лекція	Задачі, усні відповіді	1,5
	2.6 Проаналізувати критерії що визначають дисипацію планет	Лекція	презентація	6,25
	2.7 Записати рівняння для опису електромагнітних властивостей планет	лекція	Задачі, усні відповіді	1,5
	2.8 Вказати джерела тепла в атмосферах планетах	Лекція	Задачі, усні відповіді	1,5
	2.9 Охарактеризувати роль аерозолів в атмосферах планет	Лекція	усні відповіді	2,5
	2.10 Логічно і послідовно формулювати основні принципи та закони, що впливають на параметри атмосфер планет	Лекція	Модульна контрольна робота	12,5
3	3.1 Брати участь у дискусії щодо матеріалу, який розглядається	Лекції	Робота на лекціях	2,5
4	4.1 Розв'язувати практичні задачі по тематиці курсу	Лекції	Домашні завдання	2,5

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

Результати навчання дисципліни	1	2	3	4
Програмні результати навчання				
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.	+	+	+	+
ПРН3. Знати і розуміти експериментальні основи фізики: аналізувати, описувати, тлумачити та пояснювати основні експериментальні підтвердження існуючих фізичних теорій.	+	+	+	+
ПРН5. Знати основні актуальні проблеми сучасної фізики та астрономії.	+	+	+	+
ПРН6. Оцінювати вплив новітніх відкриттів на розвиток сучасної фізики та астрономії	+	+	+	+
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.	+	+	+	+
ПРН15. Знати, аналізувати, прогнозувати та оцінювати основні екологічні аспекти загального впливу промислово-технологічної діяльності людства, а також окремих фізичних і астрономічних явищ, наукових досліджень та процесів (природних і штучних) на навколишнє природне середовище та на здоров'я людини.	+	+	+	+
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. Модульна контрольна робота РН 1.7, 2.2 (15 балів).
2. Модульна контрольна робота РН 1.8, 2.10 (15 балів).
3. Реферат/презентація РН 1.1,2.6 (5, 5).
4. Задачі, усні відповіді (20 балів).

1. підсумкове оцінювання у формі заліку. На заліку максимально можна отримати 40 балів.
2. умови допуску до заліку: здати два реферати, написані власноруч та розв'язати задачі із переліку запропонованого викладачем.

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 60 балів за виконання домашніх робіт, самостійних завдань, усні відповіді, тести та доповнення (по 30 балів в кожному змістовому модулі). 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

IV СЕМЕСТР

№ теми	НАЗВА ТЕМИ	Кількість годин	
		лекції	сам. роб.
Змістовий модуль 1.			
1.	Історичні відомості. Огляд Сонячної системи.	1	6
2	Основні характеристики планетних атмосфер. Вертикальна структура атмосфери	2	
3	Характеристики атмосфер планет земної групи (Земля, Марс). Термічна структура оптично тонкої атмосфери	2	6
4	Характеристики атмосфер планет гігантів. Термічна структура оптично товстої атмосфери	2	6
5.	Атмосфери супутників планет	2	6
6.	Основні рівняння для опису динаміки планетних атмосфер	6	8
7	Фізика аерозолів та їх роль в атмосферах планет	2	4
8.	Електромагнітні властивості планет.	6	5
	Модульна контрольна робота 1	1	
Змістовий модуль 2			
9.	Дисипація планетних атмосфер	4	8
10.	Еволюція планетних атмосфер	2	4
11.	Особливості іоносфер Венери, Марса та Юпітера	4	4
12.	Методи визначення характеристик планетних атмосфер.	6	12
13.	Спектр випромінювання та теплові властивості планет	2	6
	Модульна контрольна робота 2	2	
	Всього	44	75

Загальний обсяг **120 год.¹**, в тому числі (вибрати необхідне):

Лекцій – **44 год.**

Консультації – **1 год**

Самостійна робота – **75 год.**

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

9. Рекомендовані джерела²:

Основна:

1. Козак Л.В. Основи фізики планет. Київ, 2007 – 204 с.
2. Kamide Y., Baumjohann W. Magnetosphere-ionosphere coupling. – Springer Science & Business Media, 2012. – Т. 23
3. Дзюбенко М.І. Вступ до фізики навколосередовища. - К., 1994.
4. Мороженко О.В. Методи і результати дистанційного зондування планетних атмосфер. – Київ: Наукова думка, 2004. – 647 с.
5. С.М.Андрієвський, І.А.Климишин, «Курс загальної астрономії», Одеса, «Астропринт», 2007, 476 с.
6. Smirnov V. M. Global Energetics of the Atmosphere: Earth-Atmosphere Equilibrium, Greenhouse Effect, and Climate Change. – Springer Nature, 2021.
7. Dieminger W., Hartmann G. K., Leitinger R. (ed.). The upper atmosphere: data analysis and interpretation. – Springer Science & Business Media, 2012.
8. Craig R. A. The upper atmosphere: meteorology and physics. – Elsevier, 2016.
9. Holland H. D. The chemical evolution of the atmosphere and oceans. – Princeton University Press, 2020. – Т. 2.
10. Козак Л.В. Вступ до фізики космічної плазми, К., 2011.
11. Alperovich L. S., Fedorov E. N. Hydromagnetic Waves in the Magnetosphere and the Ionosphere. – Springer Science & Business Media, 2007. – Т. 353.

Додаткова:

12. Hargreaves J. K. The solar-terrestrial environment: an introduction to geospace-the science of the terrestrial upper atmosphere, ionosphere, and magnetosphere. – Cambridge university press, 1992.
13. Budden K. G. The propagation of radio waves: the theory of radio waves of low power in the ionosphere and magnetosphere. – Cambridge University Press, 1988.
14. Gadsden M. An Introduction to the Ionosphere and Magnetosphere. – 1973.
15. Saha K. The Earth's atmosphere: Its physics and dynamics. – Berlin : Springer, 2008.
16. Salby M. L. Physics of the Atmosphere and Climate. – Cambridge University Press, 2012.
17. Budyko M. I., Ronov A. B., Yanshin A. L. History of the Earth's Atmosphere. – Berlin : Springer-Verlag, 1987. – С. 139.
18. Basavaiah N. Geomagnetism: solid earth and upper atmosphere perspectives. – Springer Science & Business Media, 2012.
19. Rees M. H. Physics and chemistry of the upper atmosphere. – Cambridge University Press, 1989.
20. Hargreaves J. K. The upper atmosphere and solar-terrestrial relations-An introduction to the aerospace environment //New York. – 1979.
21. Александров Ю.В. Фізика планет. Київ, 1996. 424 с.
22. Mishchenko M.I., Rosenbush V.K., Kiselev N.N., Lupishko D.F., Tishkovets V.P., Kay-dash V.G., Belskaya I.N., Efomov Y.S., Shakhovskoy N.M. Polarimetric remote sensing of Solar system objects – Kyiv: Akadempriodyka, 2010