

Міністерство освіти і науки України

Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна

Кафедра астрономії та космічної інформатики

“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Проректор з науково-
педагогічної роботи

“ _____ ” _____ 2021 р.

Робоча програма навчальної дисципліни

Фізика планет

(назва навчальної дисципліни)

рівень вищої освіти _____ бакалаврський _____

галузь знань _____ 04. Природничі науки _____
(шифр і назва)

спеціальність _____ 104. Фізика та астрономія _____
(шифр і назва)

освітня програма _____ астрономія _____
(шифр і назва)

спеціалізація _____ астрономія _____
(шифр і назва)

вид дисципліни _____ за вибором _____
(обов'язкова / за вибором)

факультет _____ фізичний _____

2021 / 2022 навчальний рік

Програму рекомендовано до затвердження Вченою радою факультету (інституту, центру)

“ 31 ” _____ серпня _____ 2021_ року, протокол № 7

РОЗРОБНИКИ ПРОГРАМИ: (вказати авторів, їхні наукові ступені, вчені звання та посади)
Шевченко В. Г., доктор фіз.-мат наук, ст. наук. співробітник, професор кафедри астрономії та космічної інформатики

Програму схвалено на засіданні кафедри астрономії та космічної інформатики

Протокол від “ 5 ” _____ липня _____ 2021 року № 12

Завідувач кафедри астрономії та космічної інформатики

_____ (підпис)

Шкуратов Ю. Г.
(прізвище та ініціали)

Програму погоджено методичною комісією

фізичного факультету

_____ назва факультету, для здобувачів вищої освіти якого викладається навчальна дисципліна

Протокол від “ 31 ” _____ серпня _____ 2021_ року № 1

Голова методичної комісії фізичного факультету

_____ (підпис)

Макаровський М. О.
(прізвище та ініціали)

ВСТУП

Програма навчальної дисципліни “**Фізика планет**” складена відповідно до освітньо-професійної (освітньо-наукової) програми підготовки
бакалавра
(назва рівня вищої освіти, освітньо-кваліфікаційного рівня)

спеціальності (напрямку) 104 фізика та астрономія

освітня програма астрономія

спеціалізації астрономія

1. Опис навчальної дисципліни

1.1. Мета викладання навчальної дисципліни

Метою викладання навчальної дисципліни є довести до студентів загальне визначення планет, як певного класу космічних тіл, їх еволюцію, фігури, внутрішню будовою та процеси, що відбуваються в атмосферах та на поверхні, а також методи визначення їх фізичних характеристик.

1.2. Основні завдання вивчення дисципліни

- а) ознайомлення студентів з еволюцією планет, їх внутрішньою будовою та процесами, що відбуваються в атмосферах та на поверхні;
- б) надання навиків з використання методів визначення фізичних характеристик планет Сонячної системи.

1.3. Кількість кредитів: 5

1.4. Загальна кількість годин: 150

1.5. Характеристика навчальної дисципліни	
Нормативна / за вибором	
Денна форма навчання	Заочна (дистанційна) форма навчання
Рік підготовки	
4-й	-й
Семестр	
7-й	-й
Лекції	
48 год.	год.
Практичні, семінарські заняття	
16 год.	год.
Лабораторні заняття	
год.	год.
Самостійна робота	
70 год.	год.
Індивідуальні завдання	
16 год.	

1.6. Заплановані результати навчання

- а) Знати визначення планет, як космічних тіл та їх еволюцію;
- б) Знати загальні характеристики планет земної групи, планет - гігантів, карликових планет та планет, що відкриті біля інших зір;
- в) Знати внутрішню будову, еволюцію та розуміти фізичні процеси, що відбуваються в атмосферах та на поверхні планет;
- г) Знати методи визначення фізичних характеристик планет Сонячної системи;
- д) Вміти визначати фізичні характеристики планет Сонячної системи за даними спостережень;
- е) Вміти виконувати модельні розрахунки процесів, що відбуваються в атмосферах та на поверхні планет;
- є) Вміти читати і аналізувати наукову літературу з проблем фізики планет, використовувати одержану інформацію для написання рефератів і підготовки доповідей;
- ж) Написати реферат, виступити з доповіддю і захистити її перед аудиторією;
- з) Вміти орієнтуватися серед астрономічної інформації, аналізувати факти, що наводяться в наукових джерелах і засобах масової інформації;

2. Тематичний план навчальної дисципліни

Розділ 1. Загальні властивості та фігури планет

Тема 1. Поняття про планети, як певний клас космічних тіл

Зміст: Прикладне значення планетознавства і основні етапи його розвитку. Загальні властивості планет Сонячної системи та планет у інших зір.

Тема 2. Обертальний рух планет

Зміст: Гравітаційне поле планет. Вільна прецесія твердої деформованої планети. Астрономічна прецесія. Припливні явища. Зв'язок між орбітальним та осьовим обертанням.

Тема 3. Теорія фігури планет

Зміст: Теорія фігури планети у першому та другому наближеннях. Рівняння розподілу густини в планеті. Рівняння Клеро. Поняття про теорію фігури та будови планети з диференціальним обертанням.

Розділ 2. Внутрішня будова та мінералогія планет.

Тема 4. Пружні властивості планетних надр

Зміст: Розповсюдження пружних коливань в неоднорідній планеті. Поверхневі хвилі. Власні коливання планети. Сейсмологія.

Тема 5. Еволюція планетних тіл

Зміст: Диференціація речовини у планеті. Конвекція в планетних надрах. Астеносфери планет. В'язкість планетної речовини. Зонна плавка. Ізостазія. Моделі будови планет.

Тема 6. Мінералогія планет

Зміст: Класифікація мінералів. Силікати та їх класифікація. Основні процеси мінералоутворення. Метеорити, їх основні типи. Батьківські тіла метеоритів.

Розділ 3. Атмосфери планет та фізичні властивості планетних поверхонь.

Тема 7. Атмосфери планет

Зміст: Основні властивості атмосферних газів. Температурна стратифікація атмосфери. Джерела теплоти в атмосфері. Атмосферна турбулентність.

Тема 8. Оптичні властивості планетних поверхонь

Зміст: Характеристики відбивної здатності. Моделі поверхневих шарів планет. Поляризація випромінювання поверхнями планет.

Тема 9. Радіолокаційні та теплові властивості планетних поверхонь

Зміст: Радіовипромінювання планетних поверхонь. Інфрачервоне випромінювання та температура поверхні. Теплопровідність планетної речовини.

3. Структура навчальної дисципліни

Назви розділів і тем	Кількість годин											
	Денна форма						Заочна форма					
	Усього	у тому числі					Усього	у тому числі				
		л	п	лаб	інд	с.р.		л	п	лаб	інд	ср
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Розділ I. Загальні властивості та фігури планет.												
Тема 1.	15	4	1	-	2	8						
Тема 2.	18	6	2	-	2	8						
Тема 3.	17	6	2	-	1	8						
Разом за розділом I	50	16	5	-	5	24						
Розділ II. Внутрішня будова та мінералогія планет.												
Тема 4.	18	6	2	-	2	8						
Тема 5.	18	6	2	-	2	8						
Тема 6.	14	4	1	-	2	7						
Разом за розділом II	50	16	5	-	6	23						
Розділ III. Атмосфери планет та фізичні властивості планетних поверхонь.												
Тема 7.	15	4	2	-	2	7						
Тема 8.	18	6	2	-	2	8						
Тема 9.	17	6	2	-	1	8						
Разом за розділом III	50	16	6	-	5	23						
Усього годин	150	48	16		16	70						

4. Теми семінарських (практичних, лабораторних) занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Загальні властивості планет	1
2	Гравітаційне поле планет, прецесія та припливні явища.	2
3	Рівноважні фігури планет, що обертаються.	2
4	Сейсмічні коливання. Рівняння Адамса-Вільямсона.	2
5	Диференціація речовини у планеті. Моделі будови планет.	2
6	Мінерали та метеорити.	1
7	Температурна стратифікація атмосфери.	2
8	Фотометричні та поляриметричні фазові функції.	2
9	Визначення фізичних характеристик тіл Сонячної системи.	2
	Разом	16

5. Завдання для самостійної роботи

№	Назва теми	Кількість
---	------------	-----------

з/п		годин
1	Космічні дослідження планет. Прикладне значення планетознавства і основні етапи його розвитку.	8
2	Гравітаційне поле планет. Прецесія планет. Припливні явища.	8
3	Теорія фігури планет. Рівняння розподілу густини в планеті. Рівняння Клеро.	8
4	Пружні властивості планетних надр. Поверхневі та власні коливання планети.	8
5	Еволюція планетних тіл. Диференціація речовини у планеті. Моделі будови планет.	8
6	Мінералогія планет. Класифікація мінералів. Основні процеси мінералоутворення. Метеорити.	7
7	Атмосфери планет. Температурна стратифікація атмосфери. Атмосферна турбулентність.	7
8	Оптичні властивості планетних поверхонь. Моделі поверхневих шарів планет. Поляризація випромінювання поверхнями планет.	8
9	Радіовипромінювання планетних поверхонь. Інфрачервоне випромінювання та температура поверхні.	8
	Разом	70

6. Індивідуальні завдання

Реферати

1. Фізичні властивості Меркурія.
2. Фізичні властивості Венери.
3. Фізичні властивості Землі.
4. Фізичні властивості Марса.
5. Фізичні властивості Юпітера.
6. Фізичні властивості Сатурна.
7. Фізичні властивості Урана.
8. Фізичні властивості Нептуна.
9. Фізичні властивості карликових планет.
10. Фізичні властивості екзопланет.

7. Методи контролю

Поточне тестування на лекціях, контрольні за розділами, екзамен.

8. Схема нарахування балів

Поточний контроль, самостійна робота, індивідуальні завдання											Екзамен (залікова робота)	Сума		
Розділ 1			Розділ 2			Розділ 3			Контрольна робота, передбачена навчальним планом				Індивідуальне завдання	Разом
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	1	2				
4	3	3	3	4	3	3	3	4	10	10	10	60	40	100

T1, T2 ... – теми розділів.

Шкала оцінювання

Сума балів за всі види навчальної діяльності протягом семестру	Оцінка	
	для чотирирівневої шкали оцінювання	для дворівневої шкали оцінювання
90 – 100	відмінно	зараховано
70-89	добре	
50-69	задовільно	
1-49	незадовільно	не зараховано

9. Рекомендована література

Основна література

1. Александров Ю.В. Фізика планет. К., 1996.
2. Бондарев В.П. Основы минералогии и кристаллографии с элементами петрологии. М., 1986.
3. Жарков В.Н. Внутреннее строение Земли и планет. М., 1986.
4. Євсюков М.М, Александров Ю.В. Хімія і геологія планет. Х., 2000.
5. Маракушев А.А. Происхождение и эволюция Земли и других планет. М., 1992.
6. Маров М.Я. Планеты Солнечной системы. М., 1986.
7. Мороженко О.В. Методи і результати дистанційного зондування атмосфер планет. К., 2004.

Допоміжна література

1. Кузьменков С.Г., Сокол І.В. Сонячна система. Збірник задач. Вища школа. К., 2007.
2. Солнечная система. /Ред. Сурдин. В.Г./ М., 2008.
3. Маракушев А.А., Грановский Л.Б., Зиновьева Н.К., Митрейкина Н.Б. Космическая петрология. М., МГУ, 1992.
4. Хаббард У. Внутреннее строение планет. М. Мир. 1987.
5. Шкуратов Ю.Г. Луна далёкая и близкая. Х., 2008.
6. Encyclopedia of the Solar System. /Eds. MakFadden L./ W., 2006.

10. Посилання на інформаційні ресурси в Інтернеті, відео-лекції, інше методичне забезпечення

1. <http://www.astron.kharkov.ua/> - Сайт НДІ астрономії ХНУ імені В.Н. Каразіна.
2. Електронна бібліотека НДІ астрономії ХНУ імені В.Н. Каразіна.
3. Вікіпедія – електронна бібліотека.
4. <http://www.planetary.org/> - Сайт астрономів Планетної спілки.
5. <http://pds.nasa.gov/> - Сайт Планетної бази даних (США).
6. <http://ssd.jpl.nasa.gov/> - Сайт планетних даних Лабораторії реактивного руху (JPL USA).
7. <http://dps.aas.org/> - Сайт відділення Планетних наук Американської астрономічної спілки.