

КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ТАРАСА ШЕВЧЕНКА

фізичний факультет
(назва факультету, інституту, центру, коледжу)

Кафедра астрономії та фізики космосу



РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
Дистанційне дослідження планет

(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**
астрономія (молодший бакалавр, бакалавр, магістр)

освітня програма **астрономія**
(назва освітньої програми)

спеціалізований вибіркового блоку **Геліофізика і планетні системи**
(за наявності) (назва спеціалізації)

вид дисципліни **вибіркова**

Форма навчання	очна
Навчальний рік	2022/2023
Семестр	8
Кількість кредитів ECTS	4
Мова викладання, навчання та оцінювання	українська
Форма заключного контролю	екзамен

Викладач: доц. Решетник В.М., к.ф.-м.н., доцент

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

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

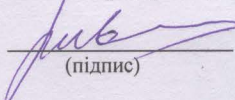
КИЇВ – 2022

Розробник(и):

Решетник Володимир Миколайович, доцент, к.ф.-м.н., доцент кафедри астрономії та фізики космосу

ЗАТВЕРДЖЕНО


Зав. кафедри астрономії та фізики космосу

 (Івченко В.М.)
(підпис) (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  (Оліх О.Я.)
(підпис) (прізвище та ініціали)

1. Мета дисципліни – курс «Дистанційне дослідження планет» включає засвоєння основних фізичних законів, оволодіння методами і принципами досліджень планет Сонячної системи, їх супутників та міжпланетного середовища, оволодіння підходами та методами інтерпретації даних спостережень, узагальнення отриманих результатів.

2. Попередні вимоги до опанування або вибору навчальної дисципліни (за наявності):

Знати основні закони механіки, молекулярної фізики, електрики, оптики, атомної фізики та квантової механіки, основи математичної фізики. Мати базові знання з курсів загальної астрономії та практичної астрофізики.

Вміти застосовувати попередні знання з курсів вищої математики та фізики. Володіти основами диференціального та інтегрального числення.

3. Анотація навчальної дисципліни: дисципліна «Дистанційне дослідження планет» є складовою циклу професійної підготовки фахівців освітньо-кваліфікаційного рівня “бакалавр” за спеціальністю „Фізика та астрономія” освітня програма «Астрономія». Програма курсу орієнтована на студентів, які вже знайомі з основами вищої математики та розділами експериментальної фізики, а також базовими астрономічними курсами «Загальна астрономія», «Основи спостережень», «Загальна астрофізика». Результати навчання полягають у отриманні знань про сучасний стан вивчення фізики планет, процесів у їх надрах та атмосфері, методів дослідження планет за допомогою космічних апаратів та проведення космічних експериментів. Методи викладання: лекції, консультації. Методи оцінювання: опитування під час занять, контрольні роботи після основних розділів курсу, залік.

4. Завдання (навчальні цілі): освоєння студентами методів дослідження планет та малих тіл Сонячної системи, міжпланетного середовища, основних результатів комічних експериментів. Розуміння принципів побудови космічних апаратів, постановки та проведення наукових експериментів в космосі. Розвинення здатності до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел, в першу чергу електронних ресурсів, та здатність студентів до абстрактного мислення, аналізу та синтезу матеріалу з різних фізичних, математичних та комп’ютерних 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			
2.1	Вміти використовувати теоретичний матеріал	Лекції, самостійна робота	Контрольні роботи (2)	30
3.1	Брати участь у дискусії щодо матеріалу, який розглядається	Лекції	Короткі самостійні завдання	5
1.1	Знати основи теорії	Лекції	Короткі самостійні завдання	5
1.2	Володіти теоретичним і практичним матеріалом у межах курсу	Лекції, самостійна робота	іспит	60

6. Співвідношення результатів навчання дисципліни із програмними результатами навчання (необов'язково для вибіркових дисциплін які не входять до блоків спеціалізації)

Результати навчання дисципліни (код)	2.1	3.1	1.1	1.2
Програмні результати навчання (назва)				
ПРН1. Знати, розуміти та вміти застосовувати на базовому рівні основні положення загальної та теоретичної фізики, зокрема, класичної, релятивістської та квантової механіки, молекулярної фізики та термодинаміки, електромагнетизму, хвильової та квантової оптики, фізики атома та атомного ядра для встановлення, аналізу, тлумачення, пояснення й класифікації суті та механізмів різноманітних фізичних явищ і процесів для розв'язування складних спеціалізованих задач та практичних проблем з фізики та/або астрономії.	+	+	+	+
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.	+	+	+	+
ПРН4. Вміти застосовувати базові математичні знання, які використовуються у фізиці та астрономії: з аналітичної геометрії, лінійної алгебри, математичного аналізу, диференціальних та інтегральних рівнянь, теорії ймовірностей та математичної статистики, теорії груп, методів математичної фізики, теорії функцій комплексної змінної, математичного моделювання.	+	+	+	+
ПРН23. Розуміти історію та закономірності розвитку фізики та астрономії.		+	+	+

7. Схема формування оцінки.

7.1 Форми оцінювання студентів:

- семестрове оцінювання:

1. Контрольні роботи: 2, кожна – 15 балів
2. Короткі самостійні завдання – 10 балів

- підсумкове оцінювання (у формі екзамену/комплексного екзамену, диференційованого заліку):

Екзамен – 60 балів

- умови допуску до підсумкового екзамену:

принаймні 10 балів протягом семестру

7.2 Організація оцінювання: (обов'язково зазначається порядок організації передбачених робочою навчальною програмою форм оцінювання із зазначенням орієнтовного графіку оцінювання).

Контрольні роботи виконуються у середині (перший модуль) і наприкінці (другий модуль) семестру. Робота на лекціях і короткі самостійні завдання оцінюються по ходу семестру з підбиттям підсумків за перший і другий модулі.

7.3 Шкала відповідності оцінок

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	Самост. робота.
Модуль 1. Методики дистанційних космічних досліджень			
1.	Вступ. Основні методики космічних досліджень. Деякі історичні факти розвитку космічних досліджень тіл Сонячної системи. Визначення густини верхньої атмосфери планети.	2	4
2.	Зондування космічного середовища. Механізми розсіювання електромагнітного випромінювання, що працюють в атмосфера планет. Лідальні спостереження. Прямі методи детектування стану плазми.	2	4
3.	Радіопросвічування плазми. Фазові ефекти, ефект Фарадея для радіохвиль в замагніченій плазмі.	2	4
4.	Анізотропне розсіювання радіохвиль. Іонозонд. Метод некогерентного та когерентного розсіювань. Метод часткових відбивань. Ріометричні спостереження.	2	4
5.	Класифікація космічних апаратів. Особливості радіозв'язку з міжпланетними космічними місіями.	2	4
6.	Бортові системи космічних апаратів.	2	4
7.	Орбітальні параметри космічних місій. Фази міжпланетної місії. Наукове обладнання космічних місій присвячених дослідженню тіл Сонячної системи.	2	4
Модуль 2. Активні експерименти у космосі та дистанційне дослідження тіл Сонячної системи			
8.	Планети. Планетні атмосфери, циркуляція. Динаміка іоноутворення в іоносфері.	2	6
9.	Еволюція плазмових утворень в іоносфері та магнітосфері планети. Керовані експерименти з інжекції активних речовин в космосі. Створення іоносферних дір.	2	4
10.	Експерименти з інжекції електронних пучків в космічну плазму.	2	4
11.	Адіабатичні інваріанти для руху заряджених частинок в магнітній пастці. Експерименти по створенню електронної луни. Ядерні вибухи в космосі та верхній атмосфері. Створення штучних радіаційних поясів.	2	4
12.	Розповсюдження та поглинання радіохвиль в іоносфері. Люксембург-Горьковський ефект. Збудження іоносфери потужними радіохвилями. Прогрівні іоносферні стенди. Супутні космічні експерименти. Акустичне збудження атмосфери та іоносфери.	2	4
13.	Взаємодія космічних тіл з атмосферою планет. Основи метеорної динаміки. Експерименти зі створення штучних метеорів. Класифікація та основні фізичні параметри метеоритів.	2	6
14.	Експериментальні дослідження Місяця. Дослідження малих тіл Сонячної системи. Активні експерименти на кометах та астероїдах.	2	6
15.	Дистанційне дослідження Меркурія, Венери та Землі за допомогою космічних апаратів.	4	6

16.	Дистанційне дослідження Марса. Орбітальні космічні апарати. Вивчення поверхні Марса за допомогою посадкових модулів та роверів.	4	6
17.	Дистанційне дослідження планет-гігантів та їх супутників за допомогою космічної техніки.	4	6
	Всього	40	80

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

Лекцій – **40 год.**

Семінари – ____ год.

Практичні заняття – ____ год.

Лабораторні заняття – ____ год.

Тренінги – ____ год.

Консультації – ____ год.

Самостійна робота – **80 год.**

9. Рекомендовані джерела²:

Основна: (Базова)

1. Александров Ю.В. Фізика планет. Київ, 1996. – 424 с.
2. Мороженко О.В. Методи і результати дистанційного зондування планетних атмосфер. – Київ: Наукова думка, 2004. – 647 с.
3. Basics of Space Flight. - Jet Propulsion Laboratory. California Institute of Technology. <https://solarsystem.nasa.gov/basics/>
4. Дзюбенко М.І. Вступ до фізики навколосезного середовища. - К., 1994. – 240 с.

Додаткова:

5. Sparrow G. Spaceflight: the complete story, from Sputnik to Curiosity. 2007. - 320 p.
6. Мартынов Д.Я. Курс практической астрофизики. - М.: Наука. - 1977.
7. Мартынов Д.Я. Курс общей астрофизики. – М., 1988. – 640 с.
8. Планеты и спутники. Ред. Дольфус А. – М., 1974. – 580 с.
9. Физика космоса. Маленькая энциклопедия. М.: "Сов. Энциклопедия". 1986. 784 с.
10. Мишин Е.В., Ружин Ю.Я., Телегин В.А.. Взаимодействие электронных потоков с ионосферной плазмой. - Л.: Гидрометеиздат. - 1989. - 264 с.
11. Филипп Н.Д., Ораевский В.Н., Блаунштейн Н.Ш., Ружин Ю.Я. Эволюция искусственных плазменных неоднородностей. - Кишинев.: Штиинца. - 1986. - 246 с.
12. Z. Kopal. The Moon in the post-Apollo era. – Dordrecht.: D.Reidel publishing company. – 1974. – 224p.

Посилання на електронні ресурси (не тільки відкриті) на яких розміщено додаткову інформацію щодо дисципліни — приклади контрольних і екзаменаційних завдань, тематика рефератів, методичні вказівки по виконанню лабораторних робіт, тощо)

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

² В тому числі Інтернет ресурси