


КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ТАРАСА ШЕВЧЕНКА

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

Кафедра астрономії та фізики космосу

«ЗАТВЕРДЖУЮ»
Заступник декана фізичного
факультету з навчальної роботи
(Можот О.В.)
« 20 09 2022 » року



РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
Експериментальні космічні дослідження

(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 **фізика**
(назва освітньої програми)
спеціалізація _____
(за наявності) (назва спеціалізації)
вид дисципліни **вибіркова** *B22*

Форма навчання	очна
Навчальний рік	2021/2022
Семестр	5
Кількість кредитів ECTS	3
Мова викладання, навчання та оцінювання	українська
Форма заключного контролю	залік

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

Пролонговано: на 2022/2023 н.р. *Можот О.В.* «20» 09 2022р.
(підпис, ПІБ, дата)

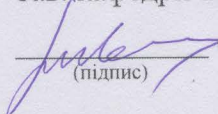
на 20__/20__ н.р. _____ («____») «__» __ 20__р.
(підпис, ПІБ, дата)

КИЇВ – 2021

Розробник(и): *(вказати авторів: ПІБ, науковий ступінь, вчене звання, посада, кафедра)*
Решетник Володимир Миколайович, доцент, к.ф.-м.н., доцент кафедри астрономії та фізики космосу

ЗАТВЕРДЖЕНО

Зав. кафедри астрономії та фізики космосу

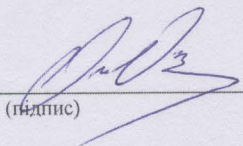
 (підпис) (Івченко В.М.) (прізвище та ініціали)

Протокол № 22 від «04» червня 2021 р.

Схвалено науково - методичною комісією фізичного факультету

Протокол № 4 від «22» червня 2021 року

Голова науково-методичної комісії

 (підпис) (Оліх О.Я.) (прізвище та ініціали)

« _____ » _____ 20__ року

1. Мета дисципліни – є отримання глибоких та систематичних знань з курсу «Експериментальні космічні дослідження», що включає засвоєння основних фізичних законів, оволодіння методами і принципами досліджень тіл Сонячної системи та міжпланетного середовища, оволодіння підходами та методами інтерпретації даних спостережень, узагальнення отриманих результатів.

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

Викладення матеріалу базується на знаннях фізичних законів, які вивчались в курсах експериментальної та теоретичної фізики, знань про методи і принципи експериментальних досліджень взагалі.

3. Анотація навчальної дисципліни: Курс „Експериментальні космічні дослідження” є складовою циклу професійної підготовки фахівців освітньо-кваліфікаційного рівня "бакалавр" студентів кафедри астрономії та фізики космосу спеціалізації “фізика”. «Експериментальні космічні дослідження» є одним з перших курсів професійної підготовки бакалаврів за вибірним блоком «Фізика космосу», і закладає загальні уявлення студентів про експериментальні методи дослідження в космосі, їх особливостей та основні результати отримані під час таких експериментів. Цей курс є актуальним, особливо у світлі бурхливого розвитку космічних технологій, комерціалізації космосу та планами більш активного освоєння тіл Сонячної системи.

4. Завдання (навчальні цілі): Засвоїти основні методики прийняті при проведенні експериментів в космосі. Розуміти взаємозв'язок між основними фізичними законами та фундаментальними принципами в фізиці та астрономії, та як їх використовують при проведенні практичних досліджень. Знати принципи реєстрації електромагнітного випромінювання, основні типи телескопів та приймачів випромінювання, основи фотометрії та спектроскопії, методи оцінки фізичних параметрів небесних об'єктів з астрономічних спостережень, принципи роботи бортових приладів. Мати сучасні уявлення про конструкції космічних апаратів, бортових систем, методів контролю та принципами зв'язку з ними.

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	Модульні контрольні роботи	30
3.1	Брати участь у дискусії щодо матеріалу, який розглядається в рамках курсу «експериментальні космічні дослідження»	Лекції	поточне опитування в усній та письмовій формі	5
1.1	Знати основи теорії та основні методики проведення експериментів в космосі	Лекції, самостійна робота	поточне опитування в усній та письмовій формі	5
1.2	Володіти теоретичним і практичним матеріалом у межах курсу	Лекції, самостійна робота	залік	60

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

Результати навчання дисципліни (код)	2.1	3.1	1.1	1.2
Програмні результати навчання (назва)				
ПРН5. Знати основні актуальні проблеми сучасної фізики та астрономії.	+	+	+	+
ПРН6. Оцінювати вплив новітніх відкриттів на розвиток сучасної фізики та астрономії.	+	+		+
ПРН7. Розуміти, аналізувати і пояснювати нові наукові результати, одержані у ході проведення фізичних та астрономічних досліджень відповідно до спеціалізації.	+	+	+	+
ПРН10. Вміти планувати дослідження, обирати оптимальні методи та засоби досягнення мети дослідження, знаходити шляхи розв'язання наукових завдань та вдосконалення застосованих методів.	+			+
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.	+	+	+	+
ПРН19. Знати та розуміти необхідність збереження та примноження моральних, культурних та наукових цінностей і досягнень суспільства.	+	+		+
ПРН26. Мати базові навички самостійної оцінки рівня освітніх програм з фізики та астрономії у глобальному освітньому просторі для вибору цілеспрямованих візитів по програмі академічної мобільності.	+	+	+	+
ПРН28. Мати уявлення про трансдисциплінарний шлях розвитку науки та його значення для вибору майбутньої освітньої траєкторії.	+	+	+	+

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):

залік – 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

№ лекції	НАЗВА ТЕМИ	Кількість годин	
		лекції	Самост. робота.
<i>Змістовий модуль 1. Методики космічних досліджень</i>			
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
<i>Змістовий модуль 2. Активні експерименти у космосі. Фізико-хімічні властивості тіл Сонячної системи.</i>			
8.	Планети. Планетні атмосфери, циркуляція. Динаміка іоноутворення в іоносфері.	2	3
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.	2	3
12.	Ядерні вибухи в космосі та верхній атмосфері. Створення штучних радіаційних поясів.	2	3
13.	Розповсюдження та поглинання радіохвиль в іоносфері. Люксембург-Горьковський ефект. Збудження іоносфери потужними радіохвилями. Прогрівні іоносферні стенди.	2	4
14.	Взаємодія космічних тіл з атмосферою планет. Основи метеорної динаміки. Експерименти зі створення штучних метеорів. Класифікація та основні фізичні параметри метеоритів.	2	3
15.	Експериментальні дослідження Місяця. Дослідження малих тіл Сонячної системи. Активні експерименти на кометах та астероїдах.	2	3
16.	Дослідження планет земної групи. Дослідження планет-гігантів та їх супутників за допомогою космічної техніки.	2	3
Всього		32	58

Загальний обсяг 90 год.¹, в тому числі (вибрати необхідне):

Лекцій – **32 год.**

Семінари – ____ год.

Практичні заняття – ____ год.

Лабораторні заняття – ____ год.

Тренінги – ____ год.

Консультації – ____ год.

Самостійна робота – **58 год.**

9. Рекомендовані джерела²:

Основна:

1. Дзюбенко М.І. Вступ до фізики навколосезного середовища. - К., 1994. – 240 с.
2. Мишин Е.В., Ружин Ю.Я., Телегин В.А.. Взаимодействие электронных потоков с ионосферной плазмой. - Л.: Гидрометеоздат. - 1989. - 264 с.
3. Basics of Space Flight. - Jet Propulsion Laboratory. California Institute of Technology.
<http://www2.jpl.nasa.gov/basics/>

Додаткова:

4. Мороженко О.В. Методи і результати дистанційного зондування планетних атмосфер. – К.: Наукова думка. – 2004. – 648с.
5. Физика космоса. Маленькая энциклопедия. М.: "Сов. Энциклопедия". 1986. 784 с.
6. Филипп Н.Д., Ораевский В.Н., Блаунштейн Н.Ш., Ружин Ю.Я. Эволюция искусственных плазменных неоднородностей. - Кишинев.: Штиинца. - 1986. - 246 с.
7. Гриндаль Б., ред. Искусственные пучки частиц в космической плазме. - М.: Мир. - 1985. - 452с.
8. Жулин И.А. Магнитосфера Земли. Сб. "Исследование космического пространства", № 4, сер. Итоги науки и техники. - М., 1974. - С. 193-297.
9. Z. Korpal. The Moon in the post-Apollo era. – Dordrecht.: D.Reidel publishing company. – 1974. – 224р.
10. Оригінальні публікації в наукових журналах, збірниках та мережі Internet.

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

² В тому числі Інтернет ресурси