

КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ТАРАСА ШЕВЧЕНКА

Фізичний факультет

Кафедра: астрономії та фізики космосу

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Заступник декана/директора
з навчальної роботи



Момот О.В.)

2021 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

АСТРОДИНАМІКА І
КООРДИНАТНІ СИСТЕМИ

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

вид дисципліни

вибіркова 823

форма навчання

денна

навчальний рік

2021/2022

семестр

5

кредитів ECST

3

мова викладання

українська

форма контролю

залік

Викладач: доц. Чолій В.Я., к.ф.-м.н., доцент

Пролонговано: на 2022/2023 н.р.  (підпис, ПІБ, дата) «30» 08 2022р.

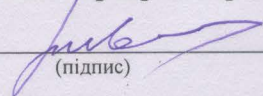
на 20__/20__ н.р. (_____) «__» 20__р.
(підпис, ПІБ, дата)

КИЇВ – 2021

Розробник: д.ф.-м.н. Чолій В.Я., доцент кафедри астрономії та фізики космосу

ЗАТВЕРДЖЕНО

Зав. кафедри астрономії та фізики космосу


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

Протокол № 22 від « 4 » червня 2021 р

=

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

Протокол №4 від 22 червня 2021 року

Голова науково-методичної комісії  (Оліх О.Я.)
(підпис) (прізвище та ініціали)

© Чолій В.Я., 2021

1. Мета дисципліни – Курс астродинаміки з координатними системами включає засвоєння основних фізичних законів, оволодіння методами і принципами досліджень, що прийняті у астродинаміці, оволодіння підходами та методами використання різноманітних координатних систем, інтерпретації даних спостережень, узагальнення отриманих результатів.

2. Попередні вимоги до опанування або вибору навчальної дисципліни:

Знати основні закони механіки, оптики, основи математичної фізики. Мати базові знання з курсів загальної та практичної астрофізики. Вміти застосовувати попередні знання з курсів вищої математики та фізики. Володіти основами диференціального та інтегрального числення. Володіти елементарними навичками обчислення похідних, інтегралів, дій та операціями з векторами, графічно будувати графіки функцій, визначати та розкладувати функції в ряд та інтеграл Фур'є.

3. Анотація навчальної дисципліни: дисципліна «Астродинаміка та координатні системи» є складовою циклу професійної підготовки фахівців освітньо-кваліфікаційного рівня “бакалавр” за спеціальністю „Фізика та астрономія”. Програма курсу орієнтована на студентів, які вже знайомі з основами вищої математики та розділами загальної фізики. Результати навчання полягають у отриманні знань про сучасний стан вивчення рухів об'єктів та небесних тіл, користування координатними системами. Методи астродинаміки ґрунтуються на методах механіки, що мають специфіку порівняно з загальними методами механіки. Головна задача астродинаміки – використання методів збурень для руху в гравітаційному полі за наявності сил світлового тиску, атмосферного гальмування та інших збурень. Це головна складова курсу. Аналізуються та вивчаються рівняння Лагранжа, Ейлера, Ньютона і багато інших прикладів, показано їх використання для різних координатних систем.. Методи викладання: лекції, консультації. Методи оцінювання: опитування в процесі занять, контрольні роботи після основних розділів курсу, іспит. Підсумкова оцінка виставляється на основі проміжних оцінок (40%) та іспиту (60%).

4. Завдання (навчальні цілі): отримання глибоких та систематичних знань з методів та приладів небесно механічних досліджень, що включає засвоєння знань про сучасні методи небесної механіки та їх використання на практиці, а також про похибки експериментальних досліджень (спостережень), особливості методів опрацювання та інтерпретації даних спостережень, узагальнення отриманих результатів. Розвинення здатності 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 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	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, практичні заняття	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	залік	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)				
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.	+	+	+	+
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. 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 заліка:
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

Зараховано / Passed	60-100
Не зараховано / Failed	0-59

8. Структура навчальної дисципліни. Тематичний план лекцій та самостійних робіт

№ Теми	<i>НАЗВА ТЕМИ</i>	Кількість годин		
		лекції	Практич ні	Самост. робота.
1.	Предмет і завдання астродинаміки. Теорія притягання.	2		4
2.	Постановка задачі незбуреного руху. Рівняння у різних системах координат.	2		4
3.	Інтеграл незбуреного руху: площ, енергії, Лапласа. Зв'язок між сталими інтегрування.	2		4
4.	Рівняння траєкторії відносного руху. Закони Кеплера. Орбіта. Кеплерові елементи.	2		4
5.	Рух по еліпсу, гіперболі та параболі. Рівняння Кеплера. Рівняння Баркера. Рівняння Ламберта-Ейлера.	2		4
6.	Методи розв'язання рівняння Кеплера та рівняння Ламберта-Ейлера.	2		4
7.	Пряма ефемеридна задача.	2		4
8.	Письмова контрольна робота	1		
9.	Матричний метод для координатних систем.	2		4
10.	Нарис астрометрії як науки про координатні системи.	2		4
11.	Координатні системи астрономії	2		4
12.	Координатні системи космічної фізики.	2		4
13.	Методи побудови координатних систем в полі.	2		4
14.	Основні системи відліку часу.	2		4
15.	Навігаційні системи.	2		4
16.	Письмова контрольна робота	1		
	Всього	30		60

Загальний обсяг год. - **90**, в тому числі:

Лекцій – **30** год, - самостійна робота - **60** год.

9. Рекомендовані джерела

основні:

1. М.Ф. Субботин Введение в теоретическую астрономию М.: 1968.
2. Е.Херрик Астродинамика, в 2-х томах, М.: 1986.
3. Д.Брауэр, Дж.Клеменс Методі небесной механики: М. 1964.
4. Ф.Мультон Введение в небесную механику. Л.: 1935.
5. А.Рой Движение по орбитам М.: 1981.

додаткові:

6. Г.А.Чеботарёв Аналитические и численные методы небесной механики М., 1965.
7. Н. Дубошин Небесная механика в 3-х тт. М.: Наука, 1975.
8. В.А.Орлов методы определения орбит М.: 1956.
9. Д.П.Дума Вступ до астрометрії, К., 2008.

10. Додаткові ресурси (за наявності):

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)