

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

Сферична астрономія

(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 _____ вибіркова _____
(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)
Слюсарев І. Г., кандидат фіз.-мат. наук, доцент 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

_____ Шкуратов Ю. Г.
(підпис) (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 _____

_____ Макаровський М. О.
(підпис) (прізвище та ініціали)

ВСТУП

Програма навчальної дисципліни “Сферична астрономія” 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

Мета: довести до студентів математичні методи редукції астрономічних спостережень, методи визначення систем сферичних координат та формули перетворення координат небесних тіл з однієї системи в іншу.

Завдання: ознайомити студентів з основними поняттями та методами сферичної астрономії.

У результаті вивчення даного курсу студент повинен

- знати:** - системи сферичних координат та формули перетворення координат між ними;
- різні шкали часу і зв'язок між ними, фігуру Землі та параметри обертання Землі;
- методи редукції астрономічних спостережень
- причини нерівномірності обертання Землі і руху полюса;

вміти: - визначати вплив рефракції, аберації, паралактичного зміщення та власного руху зірок, місячно-сонячну та планетну прецесію та нутацію;
виконувати перетворення координат об'єкта з системи, пов'язаної з спостерігачем, спочатку в земну систему координат, а потім в інерційну систему координат.

1.3. Кількість кредитів: 3

1.4. Загальна кількість годин: 90

1.5. Характеристика навчальної дисципліни	
Нормативна / за вибором	
Денна форма навчання	Заочна (дистанційна) форма навчання
Рік підготовки	
1-й	-й
Семестр	
2-й	-й
Лекції	
32 год.	год.
Практичні, семінарські заняття	
год.	год.
Лабораторні заняття	

	год.
Самостійна робота	
42 год.	год.
Індивідуальні завдання	
16 год.	

2. Програма навчальної дисципліни

Розділ 1. Системи відліку у астрономії (координатні системи та шкали часу)

Тема 1. Системи координат на поверхні Землі та на небесній сфері.

Форма та розміри Землі. Географічні координати. Небесна сфера. Системи небесних координат. Основні поняття та формули сферичної тригонометрії. Паралактичний трикутник. Перетворення координат. Наближені обчислення в сферичній астрономії.

Тема 2. Вимірювання часу

Шкали та системи відліку часу, засновані на добовому обертанні Землі. Перехід від однієї системи відліку до іншої. Системи відліку часу на поверхні Землі. Поясний час. Всесвітній час.

Тема 3. Нерівномірність обертання Землі.

Шкала атомного часу. Рух полюсів. Ефемеридний час. Земний динамічний та барицентричний динамічний час. Календар. Юліанський період

Тема 4. Добове обертання небесної сфери

Добове обертання небесної сфери. Кульмінація світил. Схід та захід світил. Прискерки. Проходження світил через перший вертикал. Елонгація зірок. Швидкість зміни горизонтальних координат.

Розділ 2. Кінематичні фактори, що впливають на положення зір на небесній сфері

Тема 5. Рефракція

Фізичні причини рефракції. Наближена формула рефракції. Інтеграл рефракції. Вплив рефракції на координати світила. Диференціальна рефракція. Атмосферна дисперсія. Таблиці рефракції. Рефракція в атмосферах планет Сонячної системи.

Тема 6. Аберация світла

Відкриття аберации світла. Добова, річна та вікова аберация. Вплив добової аберации на координати світила. Вплив річної аберации на екваторіальні та екліптичні координати. Планетна аберация світла.

Тема 7. Паралактичне зміщення світил

Паралакс. Добовий та річний паралакси. Вплив добового та річного паралаксів на координати світил. Власний рух зірок та його вплив на їх координати.

Розділ 3. Динамічні фактори, що впливають на положення зір на небесній сфері

Тема 8. Прецесія та нутація.

Відкриття прецесії та нутації. Ньютонівське пояснення прецесії. Причини виникнення нутації. Головний член нутації. Вплив нутації на екваторіальні координати світил. Вплив прецесії на екваторіальні координати світил.

Тема 9. Остаточна редукція астрономічних спостережень.

Диференціальні формули сферичної тригонометрії. Середнє та видиме місце світил. Бесселев рік. Формули приведення на видиме місце. Схема редукції координат. Система Бесселя.

4. Структура навчальної дисципліни

Назви модулів і тем	Кількість годин											
	Денна форма						Заочна форма					
	Усього	у тому числі					Усього	у тому числі				
		л	п	лаб	інд	ср		л	п	лаб	інд	ср
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Модуль 1												
Тема 1.	6	2		-	-	4						
Тема 2.	6	2		-	-	4						
Тема 3.	8	4		-	-	4						
Тема 4.	8	4		-	-	4						
Разом за розділом 1	36	12		-	-	24						
Модуль 2												
Тема 5.	8	4		-	-	4						
Тема 6.	6	2		-	-	4						
Тема 7.	10	4		-	-	6						
Разом за розділом 2	24	10		-	-	14						
Модуль 3												
Тема 8.	12	6		-	-	6						
Тема 9.	10	4		-	-	6						
Разом за розділом 3	22	10		-	-	12						
Усього годин	74	32		-	-	42						
Індивідуальне науково-дослідне завдання	16	-	-	-	-	16						
Усього годин	90	32		-	-	58						

5. Теми семінарських занять - немає

6. Теми практичних занять - немає

7. Теми лабораторних занять - немає

8. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Наближені обчислення в сферичній астрономії	4
2	Поясний час.	4
3	Рух полюсів. Ефемеридний час.	4
4	Проходження світил через перший вертикал. Елонгація зірок.	4
5	Атмосферна дисперсія. Таблиці рефракції. Рефракція в атмосферах планет Сонячної системи	4
6	Вікова аберація. Вплив річної аберації на екліптичні координати. Планетна аберація світла.	4
7	Власний рух зірок та його вплив на їх координати.	6
8	Причини виникнення нутації. Головний член нутації.	6
9	Система Бесселя.	6
	Разом	42

9. Індивідуальне навчально - дослідне завдання

(Назви курсових робіт)

1. Системи координат.
2. Вимір часу.
3. Добовий рух небесної сфери.
4. Рефракція.
5. Аберация світла та паралакс.
6. Редукції спостережних координат.
7. Рух полюсів на Землі.
8. Система Бесселя.
9. Вивчення причин виникнення нутації.
10. Вивчення руху полюсів по поверхні інших планет.

10. Методи навчання

Лекції, реферати та самостійна робота, робота з астрономічними щорічниками.

11. Методи контролю

Поточний контроль на лекціях, перевірка індивідуальних завдань, модульні контрольні роботи.

12. Розподіл балів, які отримують студенти

Поточний контроль, самостійна робота, індивідуальні завдання										Контрольна робота, передбачена навчальним планом	Індивідуальне завдання	Разом	Залікова робота	Сума
Розділ 1			Розділ 2			Розділ 3								
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	1					100
4	3	3	3	4	3	3	3	4	10		20	60	40	100

Вказати умови допуску студента до підсумкового семестрового контролю.

Студент допускається до підсумкового семестрового контролю у разі набрання не менше 17 балів за кожний розділ.

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

13. Методичне забезпечення

14. Рекомендована література

Базова

1. Абалакин В.К. Основы эфемеридной астрономии. М., 1979.
2. Белова Н.А. Курс сферической астрономии. М., 1971.
3. Блажко С. Н. Курс сферической астрономии. 2-е изд. М., 1954.
4. Вентцель М. К. Сферическая астрономия. 2-е изд. М., 1952.
5. Жаров В. Е. Сферическая астрономия. Фрязино., 2006.
6. Казаков С. А. Курс сферической астрономии. М., 1940.
7. Климишин И. А. Календарь и хронология. М., 1990.
8. Куликов К.А. Курс сферической астрономии. М., 1981.
9. Пясковский Д. В. Курс сферической астрономии. К., 1964.
10. Российский астрономический ежегодник. М., (на текущий год)

Допоміжна

1. Мориц Г., Мюллер А. Вращение Земли: теория и наблюдения. Киев: Наукова Думка, 1992, 512 с.
2. Одуан К.у Гино Б. Измерение времени. Основы GPS. М.: Техносфера. 2002,400.
3. Сидоренков Н.С. Физика неустойчивостей вращения Земли. – М.: Наука, 2002.

15. Інформаційні ресурси

1. <http://www.astron.kharkov.ua/> - Сайт НДІ астрономії ХНУ імені В.Н. Каразіна.