

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

Комп’ютерні технології в астрономії

(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 _____ обов’язкова _____
(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)
Станкевич Д. Г., кандидат фіз.-мат наук, старший наук. співроб., доцент кафедри астрономії та космічної інформатики
Сурков Є. С., викладач 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 “Комп’ютерні технології” складена відповідно до освітньо-професійної (освітньо-наукової) програми підготовки

бакалавра

(назва рівня вищої освіти, освітньо-кваліфікаційного рівня)

спеціальності (напряму) 104 фізика та астрономія

освітня програма астрономія

спеціалізації

астрономія

1. Опис навчальної дисципліни

1.1. Мета викладання навчальної дисципліни

Ознайомлення студентів з програмним забезпеченням та методами обробки астрономічних даних.

1.2. Основні завдання вивчення дисципліни

Ознайомити студентів з програмним забезпеченням, що використовується для обробки астрономічних даних.

Навчити методам автоматизації та оптимізації обробки астрономічних даних.

Навчити отримувати фізичні характеристики космічних об’єктів комп’ютерними методами.

1.3. Кількість кредитів: 4.

1.4. Загальна кількість годин: 120.

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	
16 год.	год.
Практичні, семінарські заняття	
год.	год.
Лабораторні заняття	
54 год.	год.
Самостійна робота	
50 год.	год.
Індивідуальні завдання	
год.	

1.6. Заплановані результати навчання

- а) Знати основне програмне забезпечення, що використовується в астрономії.
 б) Вміти використовувати програмне забезпечення для розв'язування астрономічних задач.
 в) Вміти писати алгоритми для автоматизації та оптимізації обробки астрономічних даних.
 г) Вміти отримувати фізичні характеристики космічних об'єктів.

2. Тематичний план навчальної дисципліни

Розділ 1. Використання програмного забезпечення для розв'язування астрономічних задач.

Тема 1. Математичні пакети

Зміст: Ознайомлення з принципами побудови математичних пакетів. Використання математичних пакетів для розв'язування астрономічних та фізичних задач. Розрахунок фізичних характеристик астрономічних об'єктів. Побудова зображення на гравітаційній лінзі. Обмежена задача трьох тіл. Обмежена задача трьох тіл з релятивістським компонентом. Побудова площин рівних потенціалів.

Тема 2. Електронні таблиці

Зміст: Ознайомлення з будовою електронних таблиць. Використання електронних таблиць для аналізу астрономічних даних. Апроксимація спостережних даних. Метод найменших квадратів. Лінійний метод найменших квадратів. Нелінійний метод найменших квадратів. Експоненціальна апроксимація. Метод статистичних випробувань. Метод Фур'є.

Розділ 2. Автоматизація та оптимізація обробки астрономічних даних.

Тема 1. Типові операції під час обробки реальних астрономічних даних

Зміст: Структура файлів. Сортування даних. Криві блиску астрономічних об'єктів. Моделювання форми кривої блиску. Отримання відносних параметрів подвійних систем. Параметри орбіти. Відносний блиск. Відносні радіуси. Відношення температур.

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.	с. р.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Розділ 1. Використання програмного забезпечення для розв'язування астрономічних задач.												
Тема 1.	40	5		15		15						
Тема 2.	40	5		25		15						
Разом за розділом 1	80	10		40		30						
Розділ 2. Автоматизація та оптимізація обробки астрономічних даних.												
Тема 1.	40	6		14		20						
Разом за розділом 2	40	6		14		20						
Усього годин	120	16		54		50						

4. Теми семінарських (практичних, лабораторних) занять

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

з/п		годин
1	Побудова зображення на гравітаційній лінзі.	9
2	Обмежена задача трьох тіл.	9
3	Обмежена задача трьох тіл з релятивістським компонентом.	9
4	Побудова площин рівних потенціалів.	9
5	Лінійний метод найменших квадратів. Нелінійний метод найменших квадратів.	9
6	Метод Фур'є.	9
7	Моделювання форми кривої блиску.	9
8	Отримання відносних параметрів подвійних систем. Параметри орбіти. Відносний блиск. Відносні радіуси. Відношення температур.	9
	Разом	54

5. Завдання для самостійної роботи

№ з/п	Види, зміст самостійної роботи	Кількість годин
1	Розрахунок фізичних характеристик астрономічних об'єктів.	10
2	Метод найменших квадратів.	10
3	Метод статистичних випробувань.	10
4	Структура файлів. Сортування даних.	10
5	Криві блиску астрономічних об'єктів.	10
	Разом	50

6. Індивідуальні завдання

7. Методи контролю

Поточне опитування на лекціях, контроль виконання лабораторних робіт, контроль виконання самостійної роботи, проведення контрольної роботи.

8. Схема нарахування балів

Поточний контроль, самостійна робота, індивідуальні завдання					Сума
Розділ 1		Розділ 2	Контрольна робота, передбачена навчальним планом	Індивідуальне завдання	
T1	T2	T1	1		100
25	25	20	30		100

Шкала оцінювання

Сума балів за всі види навчальної діяльності протягом семестру	Оцінка	
	для чотирирівневої шкали оцінювання	для дворівневої шкали оцінювання
90 – 100	відмінно	

70-89	добре	зараховано
50-69	задовільно	
1-49	незадовільно	не зараховано

9. Рекомендована література

Основна література

1. Сурдин В.Г. Звёзды М.: Физматлит, 2009 - 428 с. - (Астрономия и астрофизика) ISBN 978-5-9221-1116-4; изд. 2-е, испр. и доп.
2. Мартынов Д.Я., Липунов В.М. Сборник задач по астрофизике . - Учебное пособие для вузов.- М.:Наука.Гл. ред. физ. мат. лит., 1986. - 128с.
3. Себехей В. Теория орбит: ограниченная задача трех тел. Пер.с англ. Под редакцией Дубошина Г.Н. М.:Наука.Глав.ред.физ.мат.лит. 1982.- 656с.

Допоміжна література

1. Волков Е. А. Численные методы: Учеб. пособие для вузов.— 2-е изд., испр. — М.: Наука. Гл. ред. фпз.-мат. лит., 1987. — 248 с.
2. Monagan M. B., Geddes K. O., Heal K. M., Labahn G., Vorkoetter S. M., McCarron J. "Maple 6 Programming Guide". Waterloo Maple Inc., 2000. - 586 p.
3. Герберт Шилдт Полный справочник по C++, Вильямс, 2006 г. - 791с. ISBN: 5-8459-0489-7
4. Очков В.Ф. МATHCAD 14 для студентов, инженеров и конструкторов СПб.: БХВ Петербург, 2007. - 368 с. ISBN 978-5-9775-0129-3
Макаров Е. Г. Инженерные расчеты в Mathcad. Учебный курс. Спб.:Издательский дом «Питер». 2005г. ISBN: 5-94723-530-7

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

1. <http://old.exponenta.ru/soft/Mathcad/Mathcad.asp>