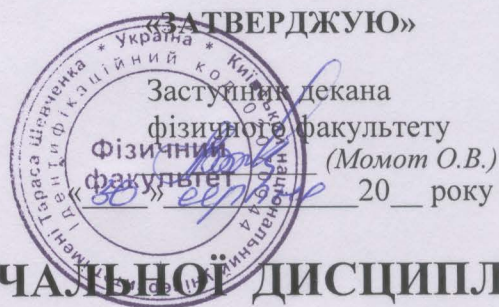


КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ТАРАСА ШЕВЧЕНКА

фізичний факультет

(назва факультету, інституту, центру, коледжу)

Кафедра астрономії та фізики космосу



РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
ТЕОРЕТИЧНА АСТРОФІЗИКА

(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 (молодший бакалавр, бакалавр, магістр)
освітня програма	астрономія (назва освітньої програми)
спеціалізація (за наявності)	_____ (назва спеціалізації)
вид дисципліни	вибіркова

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

Викладач: Кравчук С.Г., к.ф.-м.н.

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

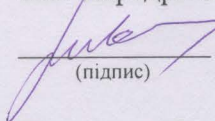
на 20__/20__ н.р. _____ (_____) «__» 20__ р.
(підпис, ПІБ, дата)

КИЇВ – 2022

Розробник(и): *(вказати авторів: ПІБ, науковий ступінь, вчене звання, посада, кафедра)*
Кравчук Сергій Григорович, к.ф.-м.н., заступник директора з наукової роботи ГАО НАН України

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)

« _____ » _____ 20 _____ року

1. Мета дисципліни – отримання глибоких та систематичних знань з курсу теоретичної астрофізики на базі загальних законів сучасної фізики та методів математичної фізики, оволодіння методами і принципами теоретичного розв’язку астрофізичних задач, інтерпретації результатів астрономічних спостережень та планування та виконання числових експериментів.

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

Грунтовне знання основ сучасної фізики та методів математичної фізики.

3. Анотація навчальної дисципліни: вивчення теорії переносу випромінювання, процесів взаємодії речовини і випромінювання, теорії зоряних фотосфер та атмосфер, теорії переносу випромінювання в планетних атмосферах, теорії газових та пилових туманностей, переносу випромінювання в динамічних оболонках та теорії зоряного вітру.

4. Завдання (навчальні цілі): опанування основ теорії переносу випромінювання, процесів взаємодії речовини і випромінювання, теорії зоряних фотосфер та атмосфер, теорії газових та пилових туманностей.

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	<i>Вміти використовувати теоретичний матеріал</i>	Лекції, самостійна робота	<i>Контрольні роботи (2)</i>	20
3.1	<i>Брати участь у дискусії щодо матеріалу, який розглядається</i>	Лекції	<i>Робота на лекціях</i>	
1.1	<i>Знати основи теорії</i>	Лекції	<i>Короткі самостійні завдання</i>	
1.2	<i>Володіти теоретичним і практичним матеріалом у межах курсу</i>	Лекції, заняття, робота	<i>Іспит</i>	80

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)				
<i>Знання основ теорії переносу випромінювання</i>	+	+	+	+
<i>Знання теорії зоряних атмосфер</i>	+	+	+	+
<i>Знання теорії газових та пилових туманностей</i>	+	+	+	+
<i>Знання основ теорії переносу випромінювання в динамічних оболонках та теорії зоряного вітру</i>	+	+	+	+

7. Схема формування оцінки.

7.1 Форми оцінювання студентів:

- семестрове оцінювання:

1. *Контрольні роботи: 2, кожна – 10 балів*

2. *Робота на лекціях –*

3. *Короткі самостійні завдання –*

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

Іспит – 80 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

№ п/п	Номер і назва теми*	лекції	Самостійна робота
1	Основні поняття та рівняння теорії переносу випромінювання.	2	4
2	Механізми взаємодії речовини з випромінюванням.	2	4
3	Механізми поглинання та випромінювання в неперервному спектрі.	2	4
4	Поглинання та випромінювання в лініях і механізми уширення ліній.	2	4
5	Рівняння стаціонарності. Термодинамічна рівновага.	2	4
6	Інтегральне рівняння Мілна.	2	4
7	Рівняння радіаційної рівноваги. Наближення локальної термодинамічної рівноваги.	2	4
8	Формування неперервного спектру. Наближення сірої фотосфери – моделі Шварцшильда-Шустера та Едінгтона.	2	4
9	Ефект потемніння до краю та спектр випромінювання, що виходить з фотосфери.	2	4
10	Механізми формування неперервного спектру в зорях різних спектральних класів.	2	4
11	Усереднені коефіцієнти поглинання. Протяжні фотосфери, покровний ефект та ефекти відбивання зоряних системах. Відхилення від локальної термодинамічної рівноваги.	2	4
12	Формування ліній в зоряних атмосферах. Наближення когерентного розсіяння – моделі Шварцшильда-Шустера та Едінгтона. Еквівалентна ширина та профіль лінії.	2	4
13	Функції перерозподілу випромінювання в лінії по частотах. Наближення повного та часткового перерозподілу по частотах.	2	4
14	Формування ліній в наближенні локальної термодинамічної рівноваги. Ефекти відхилення від локальної термодинамічної рівноваги.	2	4
15	Хімічний склад зоряних атмосфер – метод кривих росту та метод синтетичних спектрів.	2	4
16	Фізичні умови в зоряних атмосферах	2	4
17	Залежність зоряних спектрів від ефективної температури та g	1	2
18	Механізми розсіяння та поглинання випромінювання в планетних атмосферах. Рівняння переносу випромінювання в планетних атмосферах	1	2
19	Перенос випромінювання в напівнескінченній атмосфері. Принцип інваріантності	1	2
20	Фізичний стан міжзоряного газу. Трифазна структура міжзоряного середовища. Міжзоряний пил	1	2

*Примітка: слід зазначити також теми, винесені на самостійне вивчення

№ п/п	Номер і назва теми*	лекції	Самостійна робота
21	Коефіцієнт ділюції. Теорема Росселанда	1	2
22	Механізми іонізації, збудження та нагріву газу в міжзоряному середовищі	1	2
23	Механізми виникнення випромінювання в лініях та неперервному спектрі в газових туманностях. Умови виникнення заборонених ліній. Систематика атомних рівнів	1	2
24	Перенос випромінювання в лайманівському континуумі та в лінії Лайман альфа	1	2
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.**

Неаудиторні години:

Екзам. консультація 2 – год.

Письмовий екзамен - 3 год.

9. Рекомендовані джерела²:

Основна: (Базова)

1. Соболев В.В. Курс теоретической астрофизики.- М., 1985.
2. Михалас Д. Звездные атмосферы. - М.: Мир. - 1982. - Ч. 1, 2.
3. Каплан С.А., Пикельнер С.Б. Физика межзвездной среды. - М., 1979.
4. Спитцер Л. мл. Физические процессы в межзвездной среде. - М.: "Мир", - 1981.
5. Thanu Padmanabhan. Theoretical Astrophysics. v. 1 – 3. - Cambridge University Press, 2003. де. – Мир, М. 1981.

Додаткова:

6. Ленг К. Астрофизические формулы.- М.: Мир. - 1978.
7. Иванов В.В. Перенос излучения и спектры небесных тел. М., "Наука", 1969
8. Каули Ч. Теория звездных спектров. - М.: Мир. - 1974.

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)

Голова Науково-методичної ради

В.А.Бугров

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

² В тому числі Інтернет ресурси