

**КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ІМЕНІ ТАРАСА ШЕВЧЕНКА**

**«ЗАТВЕРДЖУЮ»**

**Голова Приймальної комісії**

**Ректор Київського національного**

**університету імені Тараса Шевченка**

**Володимир БУГРОВ**



**ПРОГРАМА ВСТУПНОГО ВИПРОБУВАННЯ**

**на здобуття ступеня вищої освіти – магістр**

**Освітній рівень – магістр**

**Галузь знань – 10 Природничі науки**

**Спеціальність – 104 «Фізика та астрономія»**

**Освітньо-наукова програма – «Астрофізика»**

**Київ – 2023**

## ФІЗИЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ

«УХВАЛЕНО»

Вченою радою фізичного факультету

Протокол №8 від 26 грудня 2022 року.

Голова вченої ради фізичного факультету



Микола МАКАРЕЦЬ

### ПРОГРАМА ВСТУПНОГО ВИПРОБУВАННЯ

на здобуття ступеня вищої освіти – магістр

Освітній рівень – магістр

Галузь знань – 10 Природничі науки

Спеціальність – 104 «Фізика та астрономія»

Освітньо-наукова програма – «Астрофізика»

Гарант програми

Валерій ЖДАНОВ

Завідувач випускової кафедри

(кафедри астрономії та фізики космосу)

Василь ІВЧЕНКО

Київ – 2023

## ПРОГРАМА ВСТУПНОГО ВИПРОБУВАННЯ ФІЗИКА

1. Рух матеріальної точки в інерціальних та неінерціальних системах відліку. Сили інерції.
2. Динаміка системи матеріальних точок. Закони збереження.
3. Рух частинки в центральному полі. Закони Кеплера.
4. Динаміка абсолютно твердого тіла. Тензор інерції.
5. Деформації та напруги в твердих тілах. Модуль Юнга, модуль зсуву, коефіцієнт Пуасона.
6. Закони гідродинаміки. Течія ідеальної рідини. Рівняння Бернуллі.
7. Рух в'язкої рідини. Число Рейнольдса. Формула Пуазейля.
8. Гармонічний осцилятор. Вільний рух гармонічного осцилятора без тертя та з тертям.
9. Вимушені коливання при періодичному збуренні. Резонанс.
10. Хвилі в пружному середовищі. Поздовжні і поперечні хвилі.
11. Основні положення спеціальної теорії відносності. Перетворення Лоренца та їх наслідки.
12. Основи релятивістської класичної механіки. Рівняння руху, взаємозв'язок імпульсу та енергії.
13. Начала термодинаміки.
14. Розподіл Максвелла-Больцмана.
15. Рівняння стану ідеального газу та газу Ван-дер-Ваальса.
16. Явища переносу в газах, рідинах і твердих тілах.
17. Фазові переходи першого і другого роду.
18. Теплоємність твердих тіл. Моделі Ейнштейна та Дебая.
19. Рівняння Максвелла як узагальнення експериментальних фактів.
20. Енергія і потік енергії електромагнітного поля.
21. Магнітні властивості речовин. Пара-, діа- та ферромагнетика.
22. Електропровідність речовин. Механізми електропровідності. Явище надпровідності.
23. Електромагнітні хвилі. Плоскі та сферичні хвилі. Поляризація електромагнітних хвиль.
24. Відбивання та заломлення світла на межі двох середовищ. Формули Френеля. Повне внутрішнє відбивання.
25. Інтерференція світла. Часова та просторова когерентність. Інтерферометри.
26. Дифракція світла. Наближення Френеля та Фраунгофера.

27. Гальмівне та характеристичне рентгенівське випромінювання. Рентгеноструктурний аналіз.
28. Основи електронної мікроскопії. Сканувальні та просвічувальні електронні мікроскопи.
29. Дисперсія світла. Класична теорія дисперсії.
30. Подвійне променезаломлення та оптична активність. Ефект Фарадея.
31. Пружне та непружне розсіяння світла. Розсіяння Релея, комбінаційне розсіяння світла.
32. Закони теплового випромінювання. Формула Планка для абсолютно чорного тіла.
33. Гіпотеза де-Бройля. Експериментальні свідчення хвильових властивостей мікрочастинок.
34. Експериментальні свідчення корпускулярних властивостей електромагнітного випромінювання.
35. Рівняння Шредінгера. Хвильова функція і її фізичний зміст. Принцип невизначеності Гейзенберга.
36. Проходження частинок через потенціальний бар'єр. Тунельний ефект.
37. Квантовий гармонічний осцилятор.
38. Рівняння Шредінгера для атома водню. Квантові числа.
39. Системи однакових частинок: бозони і ферміони. Принцип Паулі.
40. Періодична система елементів. Електронні конфігурації багатоелектронних атомів.
41. Атом у зовнішньому електричному полі. Ефект Штарка.
42. Атом у зовнішньому магнітному полі. Ефект Зеемана.
43. Енергетичний спектр двохатомних молекул. Молекула водню. Обмінна взаємодія.
44. Спонтанні та вимушені переходи. Лазери. Властивості лазерного випромінювання.
45. Принципи роботи прискорювачів заряджених частинок.
46. Сучасні уявлення про ядерні сили. Моделі атомного ядра.
47. Явище радіоактивності. Види радіоактивного розпаду.
48. Класифікація ядерних реакцій. Реакція термоядерного синтезу.
49. Ланцюгова реакція поділу ядер. Принцип роботи ядерних реакторів.
50. Загальні принципи систематики суб'ядерних частинок та їх взаємодій.

## *АСТРОНОМІЯ*

51. Системи координат, що використовуються в астрономії, та переходи між ними: перша та друга екваторіальні, горизонтальна, екліптична та галактична.
52. Час в астрономії. Дійсний та середній сонячний, зоряний час. Юліанська дата. Календар.
53. Рефракція та аберація світла. Екстинкція, методи врахування.
54. Зоряна величина. Формула Погсона, абсолютна зоряна величина. Світність зорі. Ефективна температура.
55. Методи визначення відстаней в астрономії: паралакси та «стандартні свічки».
56. Збурена задача двох тіл. Оскулюючі елементи.
57. Спектральні апарати в астрофізиці. Роздільна здатність.
58. Телескопи в астрономії. Роздільна здатність у різних спектральних діапазонах. Інтерферометри.
59. Радіоінтерферометри. Діаграма спрямованості. Багатоелементні інтерферометри. Апертурний синтез.
60. Сонце. Внутрішня будова. Джерела енергії. Атмосфера. Фізичні характеристики.
61. Відмінності між планетами земної групи та планетами гігантами. Гіпотези їх утворення та етапи еволюції.
62. Малі тіла Сонячної системи. Характеристики. Класифікація.
63. Міжпланетне середовище. Геліосфера.
64. Іоносфера та магнітосфера Землі: будова, складові та особливості формування.
65. Фізичні параметри космічної плазми (густина, дебаєвський радіус, плазмова частота).
66. Зорі. Спектральна класифікація. Діаграма Герцшпрунга–Рассела. Еволюційні треки.
67. Перенос випромінювання в середовищі, рівняння переносу та формування неперервного спектра на прикладі атмосфер зір різних спектральних класів.
68. Змінні зорі, класифікація. Цефеїди.
69. Кінцеві стадії еволюції зір: фізичні характеристики. Компактні конфігурації.
70. Кінематика зір в Галактиці. Зоряні підрахунки. Формули Оорта. Обертання Галактики.
71. Галактики, їх характеристики. Класифікація.
72. Методи вимірювання відстаней до галактик.
73. Взаємодіючі галактики. Галактики з активними ядрами.
74. Проблема прихованої маси в галактиках і скупченнях галактик.
75. Розширення Всесвіту. Закон Габбла-Леметра. Реліктове випромінювання.