

**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»

ФІЗИЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ

«УХВАЛЕНО»

Вченою радою фізичного факультету

Протокол №8 від 23 січня 2024 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 – 2024

ПРОГРАМА ВСТУПНОГО ВИПРОБУВАННЯ ФІЗИКА

1. Рух матеріальної точки в інерціальних та неінерціальних системах відліку. Сили інерції.
2. Динаміка системи матеріальних точок. Закони збереження.
3. Динаміка поступального й обертального руху абсолютно твердого тіла.
4. Методи аналітичного опису механічних систем. Механіка Ньютона, Лагранжа, Гамільтона.
5. Закони гідродинаміки. Течія ідеальної рідини. Рівняння Бернуллі.
6. Гармонічний осцилятор. Вільний рух гармонічного осцилятора у консервативній та дисипативній моделі.
7. Вимушені коливання при періодичному збуренні. Резонанс.
8. Хвилі в пружному середовищі. Поздовжні і поперечні хвилі.
9. Основні положення спеціальної теорії відносності. Перетворення Лоренца та їх наслідки.
10. Основи релятивістської класичної механіки. Рівняння руху, взаємозв'язок імпульсу та енергії.
11. Закони термодинаміки.
12. Термодинамічні потенціали, їх фізичний зміст.
13. Розподіл Максвелла-Больцмана і його роль у фізиці.
14. Рівняння стану ідеального газу та газу Ван-дер-Ваальса.
15. Явища переносу в газах, рідинах і твердих тілах.
16. Броунівський рух. Флуктуації термодинамічних величин.
17. Фазові переходи першого і другого роду.
18. Постійний електричний струм. Закон Ома, правила Кірхгофа. Робота та потужність струму.
19. Рівняння Максвелла як узагальнення експериментальних фактів.
20. Енергія і потік енергії електромагнітного поля.
21. Електропровідність речовин. Механізми електропровідності. Явище надпровідності.
22. Магнітні властивості речовин. Пара-, діа- та ферромагнетики.
23. Процеси в коливальному контурі. Вільні та вимушені електричні коливання.
24. Електромагнітні хвилі. Плоскі та сферичні хвилі. Поляризація електромагнітних хвиль.
25. Ефект Доплера в оптиці та в акустиці.
26. Відбивання та заломлення світла на межі двох середовищ. Формули Френеля. Повне внутрішнє відбивання.
27. Основи геометричної оптики. Формула тонкої лінзи.
28. Інтерференція світла. Часова та просторова когерентність. Інтерферометри.
29. Дифракція світла. Наближення Френеля та Фраунгофера.
30. Дисперсія світла. Класична теорія дисперсії.
31. Подвійне променезаломлення та оптична активність. Ефект Фарадея.

32. Пружне та непружне розсіяння світла. Розсіяння Релея, комбінаційне розсіяння світла.
33. Закони теплового випромінювання. Формула Планка для абсолютно чорного тіла.
34. Гіпотеза де Бройля. Експериментальні свідчення хвильових властивостей мікрочастинок.
35. Експериментальні свідчення корпускулярних властивостей електромагнітного випромінювання.
36. Рівняння Шредінгера. Хвильова функція і її фізичний зміст. Принцип невизначеності Гейзенберга.
37. Проходження частинок через потенціальний бар'єр. Тунельний ефект.
38. Квантовий гармонічний осцилятор.
39. Рівняння Шредінгера для атома водню. Квантові числа.
40. Системи однакових частинок: бозони і ферміони. Принцип Паулі.
41. Періодична система елементів. Електронні конфігурації багатоелектронних атомів.
42. Атом у зовнішньому електричному полі. Ефект Штарка.
43. Атом у зовнішньому магнітному полі. Ефект Зеемана.
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. Реакції термоядерного синтезу.
49. Ланцюгова реакція поділу ядер. Принцип роботи ядерних реакторів.
50. Загальні принципи систематики суб'ядерних частинок та їх взаємодій.

АСТРОНОМІЯ

1. Системи координат, що використовуються в астрономії, та переходи між ними: перша та друга екваторіальні, горизонтальна та екліптична.
2. Час в астрономії. Істинний та середній сонячний, зоряний час. Юліанська дата. Календар.
3. Рефракція та аберація світла. Паралакс: річний та добовий.
4. Зоряна величина. Формула Погсона, абсолютна зоряна величина. Світність зорі. Ефективна температура.
5. Сонце. Внутрішня будова. Джерела енергії. Атмосфера.
6. Активні утворення на Сонці. Методи визначення магнітних полів на різних рівнях атмосфери.
7. Сонячна система. Планети земної групи і планети-гіганти, їх супутники.
8. Газові та плазмові оболонки планет.
9. Екзопланети. Методи відкриття.
10. Основні рівняння однорідної магнітогідродинаміки.
11. Малі тіла Сонячної системи. Класифікація.

12. Задача двох тіл, рівняння руху та інтеграли задачі.
13. Закони Кеплера. Елементи орбіти.
14. Обмежена задача трьох тіл. Точки Лагранжа, приклади в Сонячній системі.
15. Зорі. Спектральна класифікація. Еволюційні треки.
16. Формування неперервного спектра та спектральних ліній у зоряних атмосферах.
17. Змінні зорі, класифікація. Цефеїди.
18. Кінцеві стадії еволюції зір: фізичні характеристики. Компактні конфігурації.
19. Зоряні скупчення. Особливості діаграми Герцшпрунга – Рассела. Зоряні асоціації.
20. Галактики. Класифікація. Кінематичні параметри. Темна матерія.
21. Методи визначення відстаней до галактик.
22. Активні ядра галактик, спостережні типи і моделі їх будови.
23. Розширення Всесвіту. Закон Габбла – Леметра. Великомасштабна структура Всесвіту.
24. Телескопи в астрономії. Роздільна здатність у різних спектральних діапазонах. Активна та адаптивна оптика.
25. Радіоінтерферометри. Діаграма спрямованості. Багатоелементні інтерферометри. Апертурний синтез.