

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «КИЄВО-МОГИЛЯНСЬКА АКАДЕМІЯ»

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Президент  
Національного університету  
«Києво-Могилянська академія»



**ПРОГРАМА ФАХОВОГО ВСТУПНОГО ВИПРОБУВАННЯ**  
для здобуття ступеня магістра за спеціальністю 104 «ФІЗИКА ТА АСТРОНОМІЯ»  
(галузь знань: 10 «Природничі науки»; освітня програма: «Фізика»,  
спеціалізація: «Теоретична фізика»)

Схвалено  
Вченою радою  
факультету природничих наук  
(протокол № 1 від 15 січня 2018 р.)

Голова Вченої ради  
декан



О. А. Голуб

КИЇВ – 2018

## I. ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ

Фахове вступне випробування за спеціальністю 104 «Фізика та астрономія» (освітня програма «Фізика», спеціалізація «Теоретична фізика») передбачено Правилами прийому до Національного університету «Києво-Могилянська академія» в 2018 р. для тих абітурієнтів, які вступають на навчання для здобуття ступеня магістра.

Фахове вступне випробування за спеціальністю 104 «Фізика та астрономія» має за мету з'ясування рівня професійних компетенцій, теоретичних знань і практичних навичок абітурієнтів з базових циклу теоретичної фізики («Класична механіка», «Електродинаміка», «Квантова механіка», «Статистична фізика»); визначення їхньої готовності до засвоєння відповідної освітньої програми магістерського рівня.

Фахове вступне випробування за спеціальністю 104 «Фізика та астрономія» проводиться у формі **тестування** і полягає у виконанні абітурієнтом **40 тестових завдань** закритого типу, які містять одну правильну відповідь.

Тест містить чотири блоки завдань по 10 в кожному, що стосуються таких розділів теоретичної фізики:

- 1) Класична механіка;
- 2) Електродинаміка;
- 3) Квантова механіка;
- 4) Статистична фізика.

**Кількість варіантів тестових завдань - 1.**

**Тривалість виконання тестових завдань – 120 хв.**

**Зразки тестових завдань:**

I. Чому орбіти (траєкторії тіла) в задачі Кеплера є плоскими?

1. Це впливає з астрономічних спостережень.
2. Вектор Лапласа-Рунге-Ленца є інтегралом руху.
3. Вектори переміщень та швидкостей лежать в одній площині.
4. Вектор кутового моменту є інтегралом руху.

II. Повна енергія частинок дорівнює  $E$ , а повний імпульс –  $\mathbf{P}$ . Утворити з цих величин скаляр, вектор і тензор в просторі Мінковського.

1. $E$ ; $\mathbf{P} = (P_x, P_y, P_z)$ ; $T_{\alpha\beta} = P_\alpha P_\beta$	2. $\frac{E^2}{c^2} - P^2$ ; $P^i = \left(\frac{E}{c}, \mathbf{P}\right)$ ; $T^{\bar{i}\bar{j}} = P^i P^j$
3. $P^2$ ; $P_i = \left(\frac{E}{c}, -\mathbf{P}\right)$ ; $T_{\bar{i}\bar{j}} = P_i P_j$	4. $E\mathbf{P}$ ; $\Pi_i = EP_i$ ; $T_{\bar{i}\bar{j}} = E\Pi_i\Pi_j$

III. За означенням оператора зсуву координат  $\hat{T}_a$  маємо:  $\hat{T}_a \Psi(\mathbf{r}) = \Psi(\mathbf{r} + \mathbf{a})$ . Чому дорівнює комутатор цього оператора та оператора радіус-вектора?

1. $a\hat{T}_a$	2. $\mathbf{r}\hat{T}_a$	3. $\mathbf{r}$	4. $(\mathbf{r} + \mathbf{a})\hat{T}_a$
-----------------	--------------------------	-----------------	---

IV. Що таке бозе-ейнштейнівська конденсація бозе-газу?

1. Перетворення бозе-газу в бозе-рідину.

