

**ДЕРЖАВНА ФІСКАЛЬНА СЛУЖБА УКРАЇНИ  
УНІВЕРСИТЕТ ДЕРЖАВНОЇ ФІСКАЛЬНОЇ СЛУЖБИ УКРАЇНИ**



**ПРОГРАМА  
ВСТУПНОГО ЕКЗАМЕНУ З ФІЗИКИ при вступі на  
навчання для здобуття ступеня бакалавра на основі повної загальної  
середньої освіти галузі знань 12 «Інформаційна технології»  
за спеціальністю 122. Комп'ютерні науки**

**Ірпінь - 2018**

## **ЗМІСТ**

<b>ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА .....</b>	<b>3</b>
<b>ЗМІСТ ВСТУПНОГО ЕКЗАМЕНУ З ФІЗИКИ .....</b>	<b>4</b>
<b>ПЕРЕЛІК РЕКОМЕНДОВАНИХ ДЖЕРЕЛ З ДИСЦИПЛІНИ «ФІЗИКА» .....</b>	<b>7</b>
<b>ЗРАЗОК ЕКЗАМЕНАЦІЙНОГО БІЛЕТУ .....</b>	<b>8</b>
<b>КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ ВСТУПНОГО ЕКЗАМЕНУ З ФІЗИКИ.....</b>	<b>14</b>

## ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

Програма вступного екзамену з фізики при вступі на навчання для здобуття ступеня бакалавра на основі повної загальної середньої освіти галузі знань 12 «Інформаційна технології» розроблена відповідно до державної програми для загальноосвітніх навчальних закладів з «Фізики».

**Метою вступного екзамену є:** оцінити знання загальних понять фізики, здатність застосовувати її законів вступників, яких вони набули під час навчання для отримання основі повної загальної середньої освіти з метою формування рейтингового списку та конкурсного відбору вступників на навчання за освітнім рівнем магістр галузі знань 12 «Інформаційні технології» за спеціальністю 122. «Комп'ютерні науки».

**Головним завданням додаткового вступного випробування є:** оцінка знань та вмінь учасників, а саме:

- засвоєння фундаментальних понять і методів фізики.

Програма вступного екзамену складається з пояснювальної записки, змісту додаткових вступних випробувань в розрізі навчальних дисциплін та критеріїв оцінювання додаткового вступного випробування.

## **ЗМІСТ ВСТУПНОГО ЕКЗАМЕНУ З ФІЗИКИ**

### **Тема 1. Кінематика**

Кінематика точки. Відносність руху. Система відліку. Траєкторія, переміщення, шлях. Криволінійний рух. Швидкість і прискорення. Кінематика руху по колу.

### **Тема 2. Динаміка**

Класична механіка. Закон інерції. Принцип відносності. Динаміка матеріальної точки та системи точок. Маса. Другий закон Ньютона. Доцентрова і відцентрова сили.

### **Тема 3. Закони збереження**

Закон збереження кількості руху. Робота і енергія. Потенціальні сили. Кінетична і потенціальна енергія. Закон збереження і перетворення енергії в механіці. Рух твердого тіла. Механіка рідин і газів. Рівняння Бернуллі.

### **Тема 4. Термодинаміка**

Стан речовини. Абсолютна температура. Закон Авогадро. Молекулярно-кінетична теорія. Основне рівняння кінетичної теорії газів. Середня кінетична енергія одноатомних молекул і її зв'язок з температурою. Робота термодинамічної системи. Енергія, робота і теплота. Перший закон термодинаміки. Закон рівнорозподілу енергії за ступенями вільності. Адіабатичний процес. Другий закон термодинаміки. Цикл Карно. Ентропія.

### **Тема 5. Ідеальний газ. Статистичні розподіли**

Закони Бойля-Маріотта, Гей-Люссака, Шарля. Рівняння Менделєєва-Клапейрона. Розподіл молекул за швидкостями (розподіл Максвелла). Розподіл Больцмана. Барометрична формула. Середнє число зіткнень і середня довжина вільного пробігу молекул.

### **Тема 6. Реальний газ. Фазові рівноваги**

Реальні гази. Сили взаємодії між молекулами. Рівняння стану реального газу Ван дер Ваальса. Фазові рівноваги.

### **Тема 7. Статичне електричне поле.**

Електричне поле. Взаємодія зарядів. Закон Кулона. Напруженість електричного поля. Лінії напруженості. Робота при переміщенні заряду в електричному полі. Різниця потенціалів і потенціал. Потенціал поля точкового заряду. Провідники в електричному полі. Умови рівноваги зарядів на провідниках. Електроємність.

### **Тема 8. Електричний струм**

Постійний електричний струм. Сила струму і густина струму. Закон Ома. Залежність питомого опору від температури. Надпровідність. Розгалужені

електричні кола. Правила Кірхгофа. Робота і потужність в колі постійного струму. Закон Джоуля-Ленца. Електропровідність електролітів. Закони Фарадея.

### **Тема 9. Статичне магнітне поле**

Взаємодія елементів струму. Індукція магнітного поля. Закон Біо-Савара-Лапласа. Принцип суперпозиції. Магнітне поле прямого струму, колового струму та соленоїда. Дія магнітного поля на провідник із струмом. Закон Ампера. Дія електричного і магнітного полів на рухомий електричний заряд. Сила Лоренца.

### **Тема 10. Електромагнітні коливання**

Електромагнітні коливання. Коливальний контур. Формула Томсона. Вимушені коливання. Резонанс. Застосування коливального контуру.

### **Тема 11. Динамічне електромагнітне поле**

Електромагнітна індукція. Закон електромагнітної індукції Фарадея. Правило Ленца і його зв'язок із законом збереження енергії. Самоіндукція. Індуктивність.

### **Тема 12. Рівняння Максвелла**

Електромагнітна теорія світла. Рівняння Максвелла. Диференціальна форма рівнянь Максвелла. Інтегральна форма рівнянь Максвелла.

### **Тема 13. Механічні й електромагнітні коливання**

Кінематика коливань. Гармонічні коливання. Амплітуда, частота, період і фаза коливань. Зміщення, швидкість і прискорення при гармонічному русі. Динаміка коливань. Другий закон динаміки для тіла, що здійснює гармонічні коливання. Математичний і фізичний маятники. Електричні коливання.

### **Тема 14. Механічні й електромагнітні хвилі**

Електромагнітні хвилі. Основні положення теорії Максвелла. Вільні електромагнітні хвилі. Властивості електромагнітних хвиль. Шкала електромагнітних хвиль.

### **Тема 15. Оптика**

Основні поняття фотометрії. Закони відбивання та заломлення світла. Дисперсія світла. Інтерференція світла. Дифракція світла. Поляризація світла. Теплове випромінювання. Закон Кірхгофа. Закони випромінювання абсолютно чорного тіла. Формула Планка. Закони фотоэффекту.

### **Тема 16. Основні принципи квантової фізики**

Будова атома. Модель атома Резерфорда. Постулати Бора. Теорія атома водню по Бору і пояснення спектральних закономірностей. Квантові числа. Теорія Бора-Зоммерфельда. Хвильові властивості частинок. Формула де Бройля. Рівняння Шредінгера. Співвідношення невизначеностей.

## **Тема 17. Квантова теорія атомів**

Будова і властивості ядра. Основні методи спостереження елементарних частинок. Склад ядра. Енергія зв'язку частинок в ядрі. Зв'язок між масою і енергією. Природна радіоактивність. Закон радіоактивного розпаду. Основні властивості елементарних частинок. Класифікація частинок.

## **ПЕРЕЛІК РЕКОМЕНДОВАНИХ ДЖЕРЕЛ З ДИСЦИПЛІНИ «ФІЗИКА»**

### **Базова**

1. Венгреневич Р.Д., Стасик М.О. Курс фізики. Чернівці: Рута, 2015.
2. Лумпієва Т.П., Русакова Н.М, Волков О.Ф. Практикум з фізики. Розв'язання задач. Донецьк: ДВНЗ «ДонНТУ», 2014.
3. Палехін В.П. Фізика. Харків: ХНУ ім. В.Н Каразіна, 2012.

### **Допоміжна**

4. Иродов И.Е. Задачи по общей физике. - Москва: Наука, 1987 або СПб.: Лань 2001.
5. Беликов Б.С. Решение задач по физике. - Москва: Вища школа, 1986.
6. Загальна фізика. Квантова фізика: методичні вказівки до виконання лабораторних робіт для студентів денної форми навчання факультету інформатики та обчислювальної техніки / Уклад.: В.П. Бригінець, О.О. Гусева, І.В. Лінчевський, Н.О. Якуніна. - Київ: НТУУ «КПІ», 2009.- 60 с.
7. Кучерук І.М. та ін. Загальний курс фізики: Навч. посібник для студентів вищих техн. і пед. Закладів освіти / І.М. Кучерук, І.Т. Горбачук, П.П. Луцик; За ред. І.М. Кучерука.-Київ: Техніка, 1999.
8. Чолпан П.П. Фізика. Москва: Вища школа. 2003.

**ЗРАЗОК ЕКЗАМЕНАЦІЙНОГО БІЛЕТУ**  
**ЕКЗАМЕНАЦІЙНІ ЗАВДАННЯ**  
**для проведення вступного екзамену з фізики**  
**для здобуття першого (бакалаврського) рівня вищої освіти**  
**на основі повної загальної середньої освіти**  
**галузі знань 12 «Інформаційні технології»**  
**за спеціальністю: 122. «Комп'ютерні науки»**

**ЕКЗАМЕНАЦІЙНИЙ БІЛЕТ № 16**

№ питання										0
Пр. відповідь										
№ питання	1	2	3	4	5	6	7	8	8	0
Пр. відповідь										

1. Ескалатор в метро піднімається зі швидкістю 2,5 м/с. Чи може людина, що знаходиться на ньому, бути в стані спокою в системі відліку, пов'язаною з Землею?

- a) може, якщо стоїть на ескалаторі;
- b) може, якщо рухається по ескалатору вгору зі швидкістю 2,5 м/с щодо ескалатора;
- c) може, якщо рухається по ескалатору вниз зі швидкістю 2,5 м/с щодо ескалатора;
- d) не може за будь-яких умов.

2. Першу половину шляху  $s$  тіло пройшло зі швидкістю  $v_1 = 4$  км/год, другу – зі швидкістю  $v_2 = 6$  км/год. Яка середня швидкість  $v$  тіла протягом усього шляху.

- a) 4 км/год;
- b) 4,8 км/год;
- c) 5 км/год;
- d) 6 км/год.

3. Ціна поділки мірного циліндра, зображеного на малюнку, дорівнює 5 мл. Визначте обсяг рідини в циліндрі.





- a) 10 мл;
- b) 20 мл;
- c) 100 мл;
- d) 200 мл.

4. Під дією постійної сили 6 Н швидкість руху тіла протягом 2 с збільшилася від нуля до 8 м/с. Визначте масу тіла.

- a) 24 кг;
- b) 67 кг;
- c) 5 кг;
- d) 67 кг.

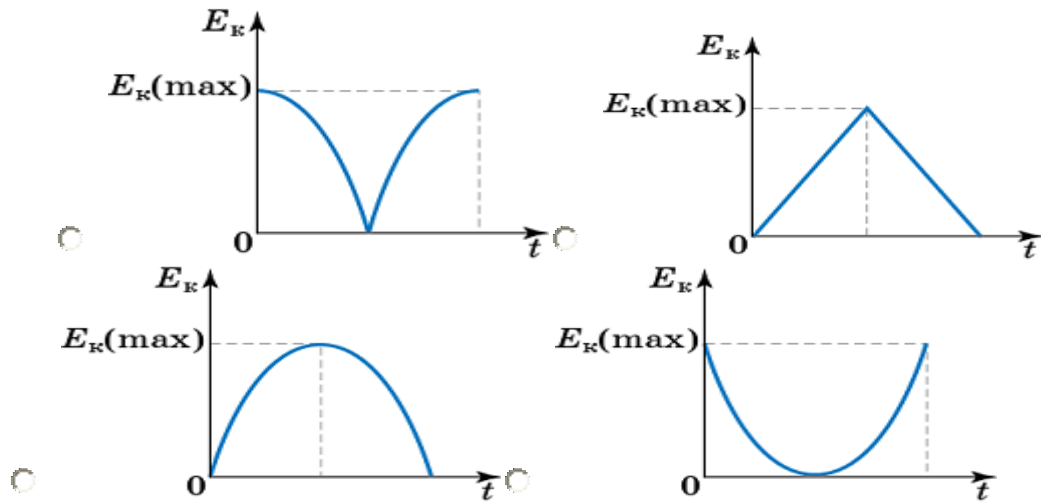
5. Яку роботу слід виконати, щоб заставити тіло масою  $m = 2$  кг, що рухається, зупинитися при початковій швидкості  $v_0 = 8$  м/с?

- a) 64 Дж;
- b) 128 Дж;
- c) 32 Дж;
- d) 16 Дж.

6. Яку кількість молекул  $n$  містить 10 грам водяної пари?

- a)  $3,3 \cdot 10^{23}$ ;
- b)  $6,02 \cdot 10^{23}$ ;
- c)  $1,2 \cdot 10^{24}$ ;
- d)  $3,01 \cdot 10^{23}$ .

7. Тіло кинули вертикально вгору. Який з наведених графіків відображає залежність кінетичної енергії  $E_k$  тіла від часу  $t$ ? Опір повітря не враховуйте.



8. Площа меншого поршня гідравлічного преса дорівнює  $3 \text{ см}^2$ , а площа більшого поршня дорівнює  $600 \text{ см}^2$ . Визначте швидкість підняття більшої поршня, якщо менший опускається зі швидкістю  $0,4 \text{ м/с}$ .

- a)  $0,045 \text{ м/с}$ ;
- b)  $0,008 \text{ м/с}$ ;
- c)  $0,002 \text{ м/с}$ ;
- d)  $0,072 \text{ м/с}$ .

9. Щоб отримати воду, температура якої  $40 \text{ }^\circ\text{C}$ , змішують воду масою  $m_1$ , при температурі  $80 \text{ }^\circ\text{C}$ , і воду масою  $m_2$ , температура якої  $20 \text{ }^\circ\text{C}$ . Розрахуйте відношення мас  $m_2/m_1$ . Втратами теплоти знехтуйте.

- a)  $0,5$ ;
- b)  $1$ ;
- c)  $2$ ;
- d)  $4$ .

10. На малюнку ( $p$  – тиск,  $V$  – об'єм) точки 1-4 відповідають різним станам ідеального газу незмінною маси. Яка точка відповідає стану газу з найменшою температурою?

- a) точка **1**;
- b) точка **2**;
- c) точка **3**;
- d) точка **4**.

11. Температура нагрівача ідеальної теплової машини дорівнює  $477 \text{ }^\circ\text{C}$ , а температура холодильника дорівнює  $7 \text{ }^\circ\text{C}$ . Визначте, яку кількість теплоти повинен передати нагрівач робочому тілу, щоб машина виконала корисну роботу, що дорівнює  $9,4 \text{ кДж}$ .

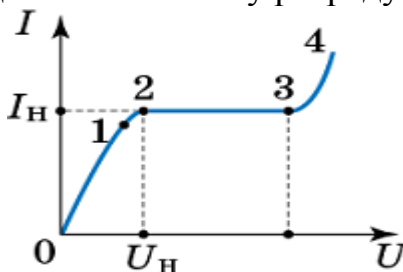
- a)  $5,6 \text{ кДж}$ ;
- b)  $15 \text{ кДж}$ ;
- c)  $9,5 \text{ кДж}$ ;
- d)  $7,5 \text{ кДж}$ .

12. Електроємність провідника залежить від
- розмірів і форми провідника, електричних властивостей середовища;
  - матеріалу, форми і розмірів пустот всередині провідника;
  - потенціалу провідника, форми і розмірів пустот всередині провідника;
  - заряду провідника, форми і розмірів пустот всередині провідника.

13. Визначте силу струму в провіднику, якщо кожен хвилину його перетин перетинає  $3 \cdot 10^{21}$  електронів. Вважайте, що елементарний електричний заряд дорівнює  $1,6 \cdot 10^{-19}$  Кл.

- 1,2 А;
- 3 А;
- 8 А;
- 12 А.

14. На малюнку наведено графік вольт-амперної характеристики газового розряду. Яка її ділянка відповідає самостійному розряду?

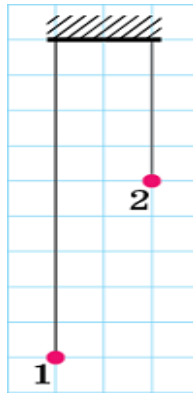


- 0→1;
- 1→2;
- 2→3;
- 3→4.

15. Через який час від початку руху точка, що здійснює гармонічні коливання з періодом  $T = 0,05$  с і початковою фазою  $\varphi_0 = \pi/4$ , зміститься на половину амплітуди від положення рівноваги.

- $t = T$ ;
- $t = T/3$ ;
- $t = T/2$ ;
- $t = T/4$ .

16. На малюнку схематично зображено математичні маятники 1 і 2. Період вільних коливань математичного маятника 1 дорівнює 1,20 с. Визначте період малих вільних коливань математичного маятника 2.

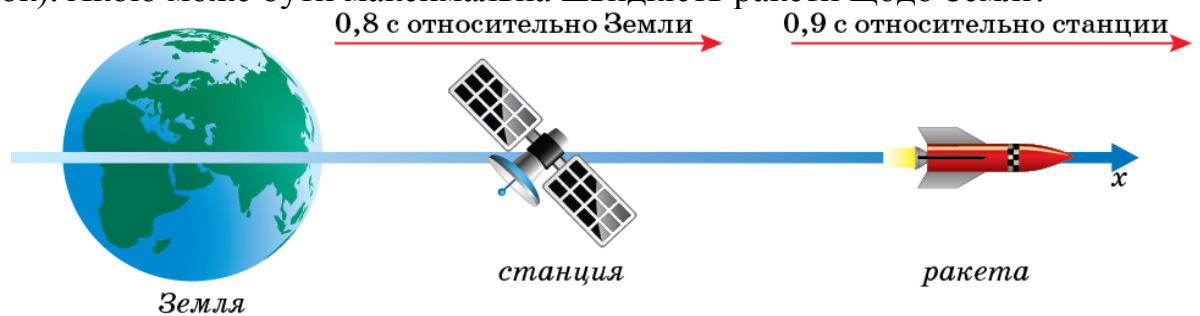


- a) 0,80 с;
- b) 0,64 с;
- c) 0,50 с;
- d) 0,24 с.

17. Когерентне випромінювання лазера з довжиною хвилі 600 нм розділили на два пучки, які пропустили через різні оптичні системи. Після цього обидва пучка потрапили в одну точку на екрані. Із запропонованих варіантів відповіді виберіть ту оптичну різницю ходу двох пучків, при якій освітленість цієї точки екрану буде мінімальною.

- a) 400 нм;
- b) 600 нм;
- c) 1200 нм;
- d) 1500 нм.

18. У фантастичному творі описана ракета, яка стартує з космічної станції. Двигун повідомляє їй швидкість 0,9с щодо станції (с – швидкість світла у вакуумі). Станція рухається зі швидкістю 0,8с щодо Землі (див. схематичний малюнок). Якою може бути максимальна швидкість ракети щодо Землі?



- a) 1,7с;
- b) 0,99с;
- c) 0,85с;
- d) 0,1с.

19. Установіть відповідність між рівнянням ядерної реакції  $X \rightarrow {}^{12}_6\text{C} + 01e + 00\nu_e$  і нуклідом азоту (a-d), який бере участь в цій реакції.

- a)  ${}^{12}_7\text{N}$
- b)  ${}^{13}_7\text{N}$
- c)  ${}^{14}_7\text{N}$

- d)  $^{16}_7N$
- e)  $^{17}_7N$

20. Установіть відповідність між рівнянням ядерної реакції  $X \rightarrow ^{12}_6C + ^{11}_1H$  і нуклідом азоту (a-d), який бере участь в цій реакції.

- a.  $^{12}_7N$
- b.  $^{13}_7N$
- c.  $^{14}_7N$
- d.  $^{16}_7N$
- e.  $^{17}_7N$

## **КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ ВСТУПНОГО ЕКЗАМЕНУ З ФІЗИКИ**

Вступний екзамен з фізики проводиться у строки та згідно з Правилами прийому до Університету державної фіскальної служби України в 2018 році.

Проведення вступного екзамену з фізики дає можливість оцінити знання загальних понять фізики, здатність застосовувати її закони та засвоєння фундаментальних понять і методів фізики.

Форма проведення – тестові завдання.

Кількість тестових завдань в екзаменаційному білеті – 20.

Кожне тестове завдання передбачає один правильний варіант відповіді.

Правильна відповідь за одне тестове завдання – 10 балів.

Тривалість вступного випробування – 2 астрономічні години.

Максимальна кількість балів, яку може набрати вступник за результатами фахового вступного випробування становить – 200 балів (правильна відповідь на один тест – 10 балів).

### **Шкала переведення кількості балів, отриманих за результатами вступного екзамену**

Кількість вірно виконаних тестових завдань	Кількість балів, отриманих за результатами вступного екзамену
1	10
2	20
3	30
4	40
5	50
6	60
7	70
8	80
9	90
10	100
11	110
12	120
13	130
14	140
15	150
16	160
17	170
18	180
19	190
20	200