

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ТЕРНОПІЛЬСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ЕКОНОМІЧНИЙ  
УНІВЕРСИТЕТ



ЗАТВЕРДЖУЮ

Голова приймальної комісії ТНЕУ

А.І.Кривоватий

Протокол засідання

Приймальної комісії ТНЕУ

№ 2 від 06.02.2018 р.

ПРОГРАМА

*проведення вступного випробування*

*з «Фізики»*

*для претендентів на здобування освітнього ступеня бакалавр*

Голова предметної експертної комісії

Назарій І.Р.

Відповідальний секретар ПК ТНЕУ

Луцишин О.О.

Тернопіль 2018

## **ПРОГРАМА ВСТУПНОГО ВИПРОБУВАННЯ З ФІЗИКИ**

Програма з фізики для вступників на факультет комп'ютерних інформаційних технологій Тернопільського національного економічного університету охоплює всі основні розділи шкільного курсу фізики.

Метою вступного випробування з фізики є виявлення у вступників теоретичних знань та умінь використовувати ці знання для розв'язування фізичних задач.

На іспиті з фізики абітурієнт повинен вміти:

- показати знання основних законів, понять та принципів, які вивчаються в курсі фізики середньої загальноосвітньої школи;
- використовувати теоретичні знання для розв'язування задач різного типу;
- правильно використовувати одиниці фізичних величин;
- аналізувати отримані результати та робити висновки.

### **1 МЕХАНІКА**

#### **1.1 Кінематика**

Механічний рух. Матеріальна точка. Система відліку. Траєкторія, шлях, переміщення. Швидкість. Нерівномірний рух. Миттєва та середня швидкість. Рівномірний і рівнозмінний рухи. Прискорення. Графіки залежності кінематичних величин від часу при рівномірному і рівнозмінному рухах. Рівномірний рух по колу. Кутова швидкість, період, частота, кутове прискорення. Зв'язок між лінійними та кутовими величинами.

#### **1.2 Динаміка**

Перший закон Ньютона. Інерціальні системи відліку. Принцип відносності Галілея. Маса. Сила. Додавання сил. Другий закон Ньютона. Третій закон Ньютона. Гравітаційні сили. Закон всесвітнього тяжіння. Сила тяжіння, вага тіл. Сили тертя. Коефіцієнт тертя. Сили пружності. Закон Гука. Момент сили. Умови і види рівноваги.

#### **1.3 Закони збереження в механіці.**

Імпульс тіла. Закон збереження імпульсу. Реактивний рух. Закон збереження механічної енергії. Механічна робота і потужність. Прості механізми.

#### **1.4 Елементи механіки рідин та газів.**

Тиск. Закон Паскаля для рідин та газів. Атмосферний тиск, його вимірювання. Тиск нерухокої рідини на дно і стінки посудини. Архімедова сила. Умови плавання тіл.

### **2 МОЛЕКУЛЯРНА ФІЗИКА І ТЕРМОДИНАМІКА**

#### **2.1 Основи молекулярно-кінетичної теорії.**

Основні положення молекулярно-кінетичної теорії ідеальних газів. Маса і

розміри молекул. Молярна маса, кількість речовини. Ідеальний газ. Основне рівняння молекулярно-кінетичної теорії ідеального газу. Температура. Термодинамічна шкала температур, її зв'язок з температурою за міжнародною шкалою. Рівняння стану ідеального газу. Газові закони. Пароутворення, конденсація. Насичена і ненасичена пара. Вологість повітря, точка роси. Плавлення і кристалізація твердих тіл. Питома теплота плавлення. Поверхневий натяг рідин. Сила та енергія поверхневого натягу. Змочування. Капілярні явища. Механічні властивості твердих тіл. Види деформацій.

### 2.2 Основи термодинаміки.

Внутрішня енергія та способи її зміни. Кількість теплоти, питома теплосмисність речовини. Перший закон термодинаміки. Адіабатний процес. Необоротність теплових процесів. Теплові двигуни.

## 3 ЕЛЕКТРОДИНАМІКА

### 3.1 Основи електростатики.

Електричний заряд. Закон збереження електричного заряду. Взаємодія електричних зарядів. Закон Кулона. Електричне поле. Напруженість електричного поля. Принцип суперпозиції полів. Провідники та діелектрики в електростатичному полі. Робота в електростатичному полі, потенціал поля, різниця потенціалів. Електрична напруга, її зв'язок з напруженістю однорідного електричного поля. Електроємність. Конденсатори. Ємність плоского конденсатора. З'єднання конденсаторів. Енергія електричного поля.

### 3.2 Постійний струм. Закони постійного струму.

Електричний струм. Сила та густина струму. Закон Ома для ділянки кола. Опір металевих провідників. Послідовне та паралельне з'єднання провідників. Електрорушійна сила. Закон Ома для повного кола. Робота і потужність струму. Закон Джоуля-Ленца.

### 3.3 Струми провідності.

Електричний струм у металах. Електронна провідність металів. Залежність опору металів від температури. Струм в електролітах. Закони електролізу. Електричний струм у газах. Газові розряди. Поняття про плазму. Електричний струм у вакуумі. Термоелектронна емісія. Діод. Електронно-променева трубка. Електричний струм у напіівпровідниках. Власна та домішкова провідність напіівпровідників. Електронно-дірковий перехід. Напіівпровідниковий діод. Транзистор.

### 3.4 Магнітне поле. Електромагнітна індукція.

Магнітне поле. Магнітна індукція поля. Дія магнітного поля на рухомий заряд і провідник зі струмом. Магнітний потік. Явище електромагнітної індукції. Явище самоіндукції. Енергія магнітного поля.

## 4 КОЛИВАННЯ І ХВИЛІ

### 4.1 Механічні коливання і хвилі.

Колівальний рух. Вільні механічні коливання. Гармонічні коливання.

Зміщення, амплітуда, період, частота і фаза гармонічних коливань. Математичний маятник. Пружинний маятник. Перетворення енергії при гармонічних коливаннях. Вимушені механічні коливання. Явище резонансу. Поширення коливань у пружних середовищах. Поперечні та поздовжні хвилі. Довжина хвилі. Швидкість поширення хвилі. Звукові хвилі. Швидкість звуку. Інтенсивність, висота і тембр звуку.

#### 4.2 Електромагнітні коливання і хвилі.

Вільні електромагнітні коливання в коливальному контурі. Перетворення енергії в коливальному контурі. Власна частота й період електромагнітних коливань. Вимушені електричні коливання. Змінний електричний струм. Генератор змінного струму. Електричний резонанс. Трансформатор. Передача електроенергії на великі відстані. Електромагнітне поле. Електромагнітні хвилі та швидкість їх поширення. Шкала електромагнітних хвиль. Властивості електромагнітних хвиль різних діапазонів.

### 5 ОПТИКА

#### 5.1 Геометрична оптика.

Прямолінійність поширення світла в однорідному середовищі. Закони відбивання та заломлення світлових променів. Показники заломлення світла. Повне відбивання. Лінза. Формула тонкої лінзи. Зображення в тонких лінзах.

#### 5.2 Хвильова оптика.

Інтерференція світла та її практичне застосування. Дифракція світла. Дифракційні ґратки та їх використання. Дисперсія світла. Неперервний і лінійчатий спектри. Спектральний аналіз. Поларизація світла.

### 6 ЕЛЕМЕНТИ ТЕОРІЇ ВІДНОСНОСТІ. КВАНТОВА ФІЗИКА

#### 6.1 Елементи теорії відносності.

Принципи теорії відносності Ейнштейна. Релятивістський закон додавання швидкостей. Зв'язок між масою та енергією.

#### 6.2 Світлові кванти.

Гіпотеза Планка. Кванти світла. Фотофект та його закони. Рівняння Ейнштейна для фотофекту. Тиск світла. Дослід Лебедева.

#### 6.3 Атом та атомне ядро.

Дослід Резерфорда. Ядерна модель атома. Квантові постулати Бора. Випромінювання та поглинання світла. Лазер. Склад атомного ядра. Ізотопи. Енергія зв'язку атомних ядер. Ядерні реакції. Поділ ядер урану. Ядерний реактор. Термоядерна реакція. Радіоактивність. Альфа-, бета-, гамма-випромінювання. Методи реєстрації іонізуючого випромінювання.

## ЛІТЕРАТУРА

1. Бушок Г.Ф, Півець Г.Ф. Курс фізики. Т. 1-2. – К.: Вища школа, 2005.
2. Думенко В. П. Загальна фізика. Молекулярна фізика і термодинаміка. Атомна і ядерна фізика: навчально-методичний посібник / В. П. Думенко, В. О. Демкова // Вінниця : Планер, 2011. – 280 с.
3. Засєкіна Т. М. Фізика : підруч. для 11 класу загальноосвіт. навч. закл. (академічний рівень, профільний рівень) / Т. М. Засєкіна, Д. О. Засєкін // Харків: Сінція, 2012. – 336 с.
4. Глазурін О.І. Механічні коливання та хвилі. Профільний рівень / О. І. Глазурін // Харків: Основа, 2013
5. Глазурін О.І. Електромагнітні коливання та хвилі. Профільний рівень/ О. І. Глазурін // Харків: Основа, 2013
6. Моклюк М. О. Загальна фізика. Електрика і магнетизм : навчальний посібник / М. О. Моклюк, А. М. Сільвейстр // Вінниця : Нілан-ЛТД, 2014. – 222 с.
7. Непорожня Л. В. Збірник завдань для державної підсумкової атестації з фізики / Петренко А. М., Галаганюк Л. В., Засєкін Д. О., Селезнев Ю. О., Овсянніков О. А. Центр навчально-методичної літератури. – 2013. – 126с
8. Коршак Є.В., Ляшенко О.І., Савченко В.С. Фізика 10 кл. Підручник для загальноосвітніх навчальних закладів / Є.В.Коршак, О.І.Ляшенко, В.С. Савченко // Київ: Генеза. – 2010. – 192 с
9. Кучерук І.М., Горбачук І.Т. Загальний курс фізики: У 3 т. – К.: Техніка, 2006.
10. Попов А.В. Школьний учебник физики / А.В.Попов//.- 2016. - 232с
11. Сиротюк В.Д., Баштовий В.І. Фізика Підручник для 10 класу загальноосвітніх навчальних закладів / В. Д.Сиротюк, В.І. Баштовий // – К.: Освіта. – 2010. – 192с
12. Соколович Ю.А., Богданова Г.С. Фізика. Довідник з прикладами розв'язування задач. – Харків: Веста: Вид-во «Ранок», 2002. – 464 с.
13. Сільвейстр А. М. Приклади розв'язування типових задач з курсу загальної фізики. Ч. 1. Механіка. Молекулярна фізика і термодинаміка (задачник-практикум) / А. М. Сільвейстр, М. О. Моклюк // Вінниця, 2012. – 126 с.
14. Сільвейстр А. М. Приклади розв'язування типових задач з курсу загальної фізики. Ч. 2. Електрика і магнетизм. Оптика. Атомна фізика (задачник-практикум) / А. М. Сільвейстр // Вінниця, 2012. – 146 с.
15. Савельев И.В. Курс общей физики. Т.1 – Т.2 – Т.3 -М.:Наука, 1970.
16. Сивухин Д.В. Общий курс физики. В 5 т. — М.: ФИЗМАТЛИТ; Изд-во МФТИ, 2005.
17. Трофимова Т. И. Курс физики: учеб. пособие для вузов / Т. И. Трофимова // — М.: Издательский центр «Академия». – 2006. — 560 с.

### *Вірець екзаменаційного білета з фізики*

1. Другий закон Ньютона.
2. Напруженість електричного поля.

**Задача.** Два балони об'ємом 1л та 3л з'єднані трубкою з краном. У першому балоні знаходиться газ під тиском  $9,8 \cdot 10^4$  н/м<sup>2</sup>, а в другому – під  $5,88 \cdot 10^4$  н/м<sup>2</sup>. Який тиск встановиться в балонах, якщо відкрити кран? Температура постійна. Об'єм трубки не враховувати

#### **Відповіді.**

1. Другий закон Ньютона називають основним законом динаміки.

Другий закон Ньютона формулюється наступним чином: прискорення тіла прямо пропорційне рівнодійній усіх сил, прикладених до тіла, і обернено пропорційне його масі.

Тілом при цьому вважається матеріальна точка, яка рухається в інерціальній системі відліку.

Математично другий закон Ньютона визначається формулою:  $\vec{a} = \frac{\vec{F}}{m}$ ,

або у скалярному вигляді:  $a = \frac{F}{m}$ .

Другий закон Ньютона можна записати як:  $F = ma$ .

На підставі другого закону Ньютона визначається одиниця сили – ньютон (Н). Один ньютон – це сила, з якою потрібно діяти на тіло масою 1кг, щоб надати йому прискорення 1м/с<sup>2</sup>.

Таким чином, через основні одиниці SI сила в 1Н визначається як:

$$1Н = 1кг \cdot 1м / с^2.$$

2. Напруженість електричного поля – векторна характеристика поля, сила, що діє на одиничний нерухомий у даній системі відліку електричний заряд.

Напруженість визначається за формулою:  $\vec{E} = \frac{\vec{F}}{q}$ . Напрямок вектора  $\vec{E}$

збігається з напрямом сили, що діє на позитивний заряд, та протилежний напрямку сили, що діє на негативний заряд. Одиницею напруженості в СІ є вольт на метр (В/м).

Згідно з законом Кулона, точковий заряд  $q_0$  буде діяти на інший заряд з силою, що дорівнює  $F = k \frac{|q_0| |q|}{r^2}$ .

Модуль напруженості поля точкового заряду  $q_0$  на відстані  $r$  від нього дорівнює:  $E = \frac{F}{q} = k \frac{|q_0|}{r^2}$ .

Вектор напруженості у будь-якій точці електричного поля спрямований відомовж прямої, що з'єднує цю точку та заряд.

Задача.

Після відкривання крана кожний газ заповнить об'єм двох балонів  
 $V = V_1 + V_2$ .

В них встановиться тиск, який за законом Дальтона дорівнюватиме:

$p = p_1' + p_2'$  – сума частинних тисків газу відповідно після заповнення всього об'єму.

За законом Бойля-Маріотта  $pV = \text{const}$  маємо:

$$p_1 V_1 = p_1' (V_1 + V_2); \quad p_2 V_2 = p_2' (V_1 + V_2).$$

$$\text{Звідси } p = p_1' + p_2' = \frac{p_1 V_1 + p_2 V_2}{V_1 + V_2} = 6,86 \cdot 10^4 \text{ н/м}^2.$$

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ТЕРНОПІЛЬСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ЕКОНОМІЧНИЙ  
УНІВЕРСИТЕТ

ЗАТВЕРДЖУЮ  
Голова Приймальної комісії ТНЕУ  
А.І.Крисоватий



*Критерій оцінювання  
рівня знань вступників на вступному випробуванні  
з «Фізики»  
для претендентів на здобування освітнього ступеня бакалавр*

Затверджено на засіданні ПК ТНЕУ  
Протокол № 2 від 06.02.2018 р.

Голова предметної експертної комісії  Пиздрій І.Р.

Відповідальний секретар ПК ТНЕУ

Лушшин О.О.

Тернопіль, 2018

**Критерії оцінювання рівня знань  
з фізики на вступному випробуванні  
до Тернопільського національного економічного університету**

Білет вступного випробування з фізики складатиметься із трьох завдань: двох теоретичних та одного практичного.

Питання білету оцінюється балами: перше – максимум 35 балів, друге – максимум 35 балів і третє – максимум 30 балів від повноти викладу матеріалу. Максимальна сумарна кількість балів – 200, мінімальна кількість балів – 100.

Бали знімаються у випадку відсутності відповіді на питання білету: на перше питання – 35 балів; на друге – 35 балів; на третє – 30 балів.

При оцінюванні знань абітурієнтів з кожного завдання білету можуть зніматися бали:

|   |                                                                                                                        |          |
|---|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|
| 1 | а) за допущення грубих помилок (більше однієї) у відповіді на теоретичне питання чи при виконанні практичного завдання | 20 балів |
|   | б) за незакінчене виконання практичного завдання, але виконані при цьому не менше половини логічних кроків             | 20 балів |
| 2 | за допущення не більше однієї грубої помилки при виконанні практичного завдання чи висвітленні теоретичного матеріалу  | 15 балів |
| 3 | а) за неповну відповідь на теоретичне питання                                                                          | 10 балів |
|   | б) за відсутність логічного послідовного виконання практичного завдання                                                | 10 балів |
| 3 | а) за нечітке формулювання відповіді на теоретичне питання                                                             | 5 балів  |
|   | б) за відсутність необхідних посилань на інші основні положення, з якими пов'язане теоретичне питання                  | 5 балів  |
|   | в) за відсутність кінцевої відповіді (при наявності близького до неї результату) на практичне завдання                 | 5 балів  |
| 4 | за відсутність логічного послідовного викладу теоретичного матеріалу                                                   | 3 бали   |
| 5 | а) за неточності при відповіді на теоретичне питання                                                                   | 2 бали   |
|   | б) за визначну помилку (описку) при виконанні практичного завдання                                                     | 2 бали   |

Абітурієнту виставляється загальна сума балів – різниця між максимально можливою та знятою кількістю балів.