

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
НАЦІОНАЛЬНИЙ ПЕДАГОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ІМЕНІ М. П. ДРАГОМАНОВА**

**Фізико-математичний інститут**

**«Затверджено»**

На засіданні Приймальної комісії  
НПУ ім. М. П. Драгоманова

**«Рекомендовано»**

Вченою радою Інституту

**Програма вступного випробування (співбесіди) з фізики**

для громадян України, іноземних громадян та осіб без громадянства.

При вступі на навчання для здобуття ступеня

**бакалавра**

на базі повної загальної середньої освіти

## **ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА ВСТУПНОГО ВИПРОБУВАННЯ (СПІВБЕСІДИ)**

Програму вступних іспитів з фізики укладено на основі чинних програм з фізики для 7-11 класів.

Матеріали програми з фізики поділено на п'ять тематичних блоків: «Механіка», «Молекулярна фізика та термодинаміка», «Електродинаміка», «Коливання і хвилі. Оптика», «Елементи теорії відносності. Квантова фізика»,

Фізика є фундаментальною наукою, яка вивчає загальні закономірності перебігу природних явищ, закладає основи світорозуміння на різних рівнях пізнання природи і дає загальне обґрунтування природничо-наукової картини світу. Сучасна фізика крім наукового має важливе соціокультурне значення. Вона стала невід'ємною складовою культури високотехнологічного інформаційного суспільства. Фундаментальний характер фізичного знання як філософії науки і методології природознавства, теоретичної основи сучасної техніки і виробничих технологій визначає освітнє, світоглядне та виховне значення шкільного курсу фізики як навчального предмета. Завдяки цьому в структурі освітньої галузі він відіграє роль базового компонента природничо-наукової освіти і належить до інваріантної складової загальноосвітньої підготовки учнів в основній і старшій школі.!

Фізика як навчальний предмет структурно можна представити у вигляді такої схеми.

Загальноновизнаною ідеєю сучасного навчання вважається його відповідність розвитку науки, а також тим методам пізнання, які в науці є вирішальними. Історично в класичній фізиці склалося так, що спочатку нагромаджувалися факти, які потім систематизувалися й узагальнювалися. На їх підставі вчені висловлювали концептуальні ідеї, пропонували теоретичні моделі, завдяки яким факти певним чином інтерпретувалися. Згодом встановлювалися закони, формулювалися принципи, на основі яких створювалися теорії. Такий пізнавальний цикл фізики спрямовувався на пояснення фізичних явищ і процесів навколишнього середовища загалом, а

також супроводжувався практичним використанням фізичного знання для створення-технічних засобів діяльності людини і виробничих технологій.

## КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ ЗНАТЬ АБІТУРІЄНТА НА ВСТУПНОМУ ВИПРОБУВАННІ

<i>За шкалою університет у</i>	<i>Визначення</i>	<i>Характеристика відповідей абітурієнта</i>	
		<i>на питання теоретичного змісту</i>	<i>на питання практичного змісту</i>
<b>0-99 бали</b>	<b>Низький</b>	Абітурієнт не усвідомлює змісту питання завдань, тому його відповідь не має безпосереднього відношення до поставленого питання. Наявна повна відсутність умінь міркувати.	Обсяг розв'язаних задач < 50%. У абітурієнта відсутня просторова уява, необхідна для розв'язування задачі.
<b>100-139 балів</b>	<b>Задовільний</b>	Відповіді на питання білету носять фрагментарний характер, характеризуються відтворенням знань на рівні запам'ятовування. Абітурієнт поверхово володіє умінь міркувати, його відповіді супроводжуються другорядними міркуваннями, які інколи не мають безпосереднього відношення до змісту запитання.	Обсяг розв'язаних задач у межах 50-75%. Абітурієнт погано володіє графічними засобами відтворення просторових властивостей предметів на площині
<b>140-169 балів</b>	<b>Достатній</b>	У відповідях на питання білету допускаються деякі неточності або помилки не принципового характеру. Абітурієнт демонструє розуміння навчального матеріалу на рівні аналізу властивостей. Помітне прагнення абітурієнта логічно розмірковувати при відповіді на питання білета.	Обсяг правильно розв'язаних задач >75%. Результат розв'язування задачі містить окремі неточності і незначні помилки.
<b>170-200 балів</b>	<b>Високий</b>	Абітурієнт дає повну і розгорнуту відповідь на питання білету. Його відповіді свідчать про розуміння навчального матеріалу на рівні аналізу закономірностей, характеризуються логічністю і послідовністю	Обсяг правильно розв'язаних задач =100%. Кожна розв'язана задача супроводжується ґрунтовним поясненням. Абітурієнт без помилок відтворює просторові властивості

		суджень, без включення випадкових і випадання істотних з них.	предметів на площині
--	--	---------------------------------------------------------------	----------------------

Якщо абітурієнт під час вступного випробування з конкурсного предмету набрав від 0-99 балів, то дана кількість балів вважається не достатньою для допуску в участі у конкурсному відборі до НПУ імені М.П. Драгоманова.

Оцінювання рівня знань абітурієнтів проводиться кожним із членів предметної комісії окремо, відповідно до критеріїв оцінювання. Загальний бал оцінювання рівня знань абітурієнта виводиться за результатами обговорення членами комісії особистих оцінок відповідей абітурієнтів. Бали (оцінки) вступного фахового випробування виголошуються головою предметної комісії усім абітурієнтам, хто приймав участь у випробуванні після закінчення іспиту.

### **КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ СПІВБЕСІДИ**

Предметна комісія аналізує результати співбесіди методом експертної оцінки й колегіально приймає рішення: про «рекомендовано до зарахування» або «не рекомендовано до зарахування».

## **ЗМІСТ ПРОГРАМИ ВСТУПНОГО ВИПРОБУВАННЯ**

### **КІНЕМАТИКА**

Механічний рух та його види. Основна задача механіки та способи її розв'язання в кінематиці. Фізичне тіло і матеріальна точка. Система відліку. Відносність механічного руху. Траєкторія руху.

Рівномірний прямолінійний рух. Шлях і переміщення. Швидкість руху. Закон додавання швидкостей. Графіки руху.

Рівноприскорений рух. Прискорення. Швидкість тіла і пройдений шлях під час рівноприскореного прямолінійного руху. Графіки руху.

Вільне падіння тіл. Прискорення вільного падіння.

Рівномірний рух тіла по колу. Період і частота обертання. Кутова швидкість.

### **ДИНАМІКА**

Механічна взаємодія тіл. Сила. Види сил у механіці. Вимірювання сил. Додавання сил.

Закони динаміки. Перший закон Ньютона. Інерція та інертність. Другий закон Ньютона. Третій закон Ньютона. Межі застосування законів Ньютона.

Гравітаційна взаємодія. Закон всесвітнього тяжіння. Сила тяжіння. Вага і невагомість. Штучні супутники Землі. Розвиток космонавтики.

Рух тіла під дією кількох сил.

Рівновага тіл. Момент сили. Умова рівноваги тіла, що має вісь обертання.

Імпульс тіла. Закон збереження імпульсу. Реактивний рух. Механічна енергія. Кінетична і потенціальна енергія. Закон збереження енергії.

### **РЕЛЯТИВІСТСЬКА МЕХАНІКА**

Основні положення спеціальної теорії відносності. Швидкість світла у вакуумі як гранично допустима швидкість передавання взаємодії. Одночасність подій.

Залежність маси тіла від швидкості. Маса спокою. Закон взаємозв'язку маси та енергії.

### **ВЛАСТИВОСТІ ГАЗІВ, РІДИН, ТВЕРДИХ ТІЛ**

Основні положення молекулярно-кінетичної теорії будови речовини та її дослідні обґрунтування. Маса та розміри атомів і молекул. Кількість речовини.

Властивості газів. Ідеальний газ. Газові закони для ізопроцесів. Тиск газу. Рівняння стану ідеального газу.

Пароутворення і конденсація. Насичена і ненасичена пара. Вологість повітря. Методи вимірювання вологості повітря.

Властивості рідин. Поверхневий натяг рідини. Змочування. Капілярні явища.

Будова і властивості твердих тіл. Кристалічні й аморфні тіла. Рідкі кристали та їх властивості. Полімери: їх властивості та застосування.

### **ОСНОВИ ТЕРМОДИНАМІКИ**

Внутрішня енергія тіл. Два способи зміни внутрішньої енергії тіла. Перший закон термодинаміки. Робота термодинамічного процесу. Теплові машини. Холодильна машина.

### **ЕЛЕКТРИЧНЕ ПОЛЕ І СТРУМ**

Електричне поле. Напруженість і потенціал електричного поля. Речовина в електричному полі. Вплив електричного поля на живі організми.

Електроємність. Конденсатори та їх використання в техніці. Енергія електричного поля.

Електричний струм. Електричне коло. Джерела і споживачі електричного струму. Електрорушійна сила. Закон Ома для повного кола. Міри та засоби безпеки під час роботи з електричними пристроями.

Електропровідність напівпровідників. Власна і домішкова провідності напівпровідників. Напівпровідниковий діод. Застосування напівпровідникових приладів.

## **ЕЛЕКТРОМАГНІТНЕ ПОЛЕ**

Електрична і магнітна взаємодії. Взаємодія провідників зі струмом. Сила Ампера. Сила Лоренца. Індукція магнітного поля. Потік магнітної індукції. Дія магнітного поля на провідник зі струмом.

Магнітні властивості речовини. Застосування магнітних матеріалів. Магнітний запис інформації. Вплив магнітного поля на живі організми.

Електромагнітна індукція. Закон електромагнітної індукції. Індуктивність. Енергія магнітного поля котушки зі струмом.

Змінний струм. Генератор змінного струму. Трансформатор. Виробництво, передача та використання енергії електричного струму.

## **КОЛИВАННЯ І ХВИЛІ**

Коливальний рух. Вільні коливання. Вимушені коливання. Резонанс. Гармонічні коливання. Амплітуда, період і частота коливань. Рівняння гармонічних коливань.

Математичний маятник. Період коливань математичного маятника.

Поширення механічних коливань у пружному середовищі. Поперечні та поздовжні хвилі. Довжина хвилі.

Виникнення електромагнітних коливань у коливальному контурі. Гармонічні електромагнітні коливання. Частота власних коливань контуру. Резонанс.

Утворення і поширення електромагнітних хвиль. Швидкість поширення, довжина і частота електромагнітної хвилі. Шкала електромагнітних хвиль. Властивості електромагнітних хвиль різних діапазонів частот. Електромагнітні хвилі в природі й техніці.

## **ХВИЛЬОВА І КВАНТОВА ОПТИКА**

Розвиток уявлень про природу світла. Джерела і приймачі світла. Поширення світла в різних середовищах. Поглинання і розсіювання світла. Відбивання і заломлення світла. Закон В. Снелля.

Світло як електромагнітна хвиля. Інтерференція і дифракція світлових хвиль. Поляризація і дисперсія світла. Оптичний дисперсійний спектр світла. Спектроскоп.

Квантові властивості світла. Гіпотеза М. Планка. Світлові кванти. Маса, енергія та імпульс фотона. Фотоефект. Рівняння фотоефекту. Застосування фотоефекту. Люмінесценція.

Квантові генератори та їх застосування.

Корпускулярно-хвильовий дуалізм світла.

## **АТОМНА І ЯДЕРНА ФІЗИКА**

Історія вивчення атома. Ядерна модель атома. Квантові постулати Н. Бора. Випромінювання та поглинання світла атомами. Атомні й молекулярні спектри. Спектральний аналіз та його застосування. Рентгенівське випромінювання.

Атомне ядро. Протонно-нейтронна модель атомного ядра. Нуклони. Ядерні сили і їх особливості. Стійкість ядер.

Фізичні основи ядерної енергетики. Енергія зв'язку атомного ядра. Способи вивільнення ядерної енергії: синтез легких і поділ важких ядер. Ланцюгова реакція поділу ядер Урану. Ядерна енергетика та екологія. Радіоактивність. Види радіоактивного випромінювання. Період напіврозпаду. Отримання і застосування радіонуклідів. Дозиметрія. Дози випромінювання. Радіоактивний захист людини. Елементарні частинки. Загальна характеристика елементарних частинок. Класифікація елементарних частинок. Кварки. Космічне випромінювання.

**Для пільгових категорій осіб, яким надано право складати вступні випробування (особи, що потребують особливих умов складання випробувань) в НПУ імені М. П. Драгоманова за рішенням Приймальної комісії створюються особливі умови для проходження вступних випробувань.**

## **СТРУКТУРА ТЕСТОВОГО ЗАВДАННЯ (СПІВБЕСІДИ)**

# Національний педагогічний університет імені М.П.Драгоманова

## Фізико-математичний Інститут

Ступень: «Бакалавр»

Галузь знань: 104 Фізика і астрономія

Спеціальність 10 Природничі науки

На базі повної загальної середньої освіти

### Тестове завдання

#### Варіант 1

1. Спортсмен пливе за течією річки. Визначте швидкість руху спортсмена відносно берега річки, якщо його швидкість руху відносно води дорівнює 1,5 м/с, а швидкість течії річки 0,5 м/с.

А. 0,5 м/с.

Б. 1 м/с.

В. 1,5 м/с.

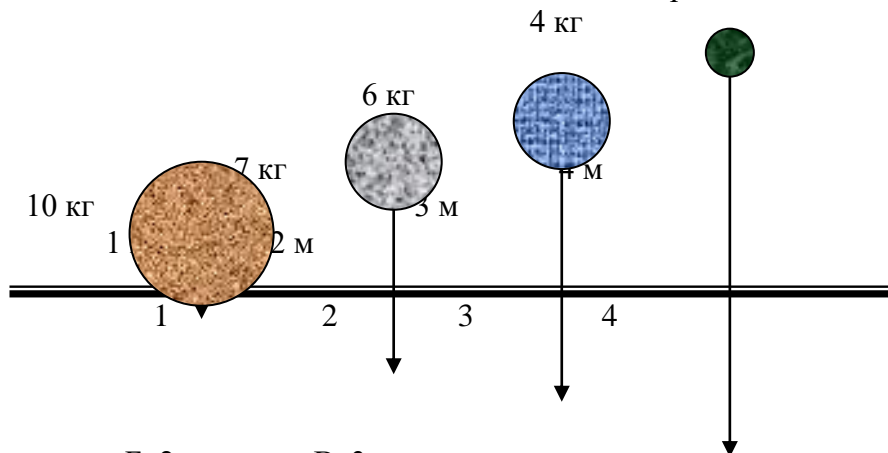
Г. 2 м/с.

Д. Серед відповідей А-Г немає правильної.

2. Визначте силу Архімеда, яка діє на тіло об'ємом  $2 \text{ м}^3$ , повністю занурене в рідину густиною  $10^3 \text{ кг/м}^3$ . Вважайте, що  $g = 10 \text{ м/с}^2$ .

А)	Б)	В)	Г)	Д)
2000 Н	20000 Н	1000 Н	5000 Н	10000 Н

3. На малюнку зображені положення 4 тіл різної маси на різних відстанях від поверхні Землі. Яке з цих тіл має найбільший запас потенціальної енергії?



А. 1.

Б. 2.

В. 3.

Г. 4.

Д. Потенціальна енергія всіх тіл однакова.

4. Початкова швидкість руху тіла під час вільного падіння дорівнює нулю, прискорення вільного падіння  $10 \text{ м/с}^2$ . Який шлях пройде тіло за 4 с?

А) 80 м.

Б) 160 м.

В) 2,5 м.

Г) 40 м.

5. Яка з наведених нижче формул є основним рівнянням стану ідеального газу?

А.  $v = \frac{N}{N_A}$ .

Б.  $v^2 = v_x^2 + v_y^2 + v_z^2$ .

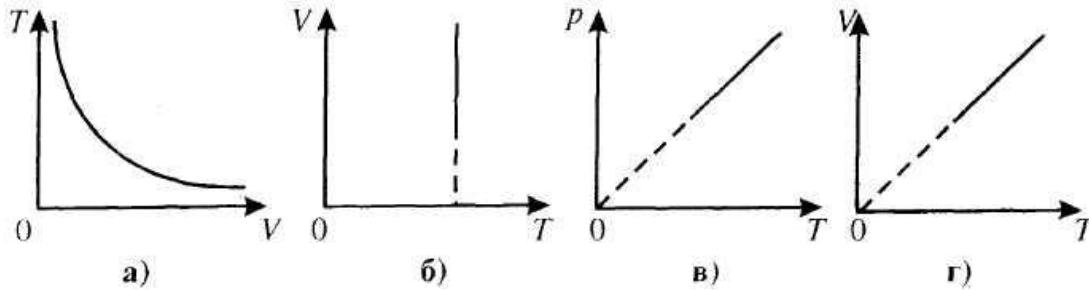
В.  $p = \frac{1}{3} m_0 n \bar{v}^2$ .

Г.  $\frac{pV}{N} = kT$ .

Д.  $pV = \frac{m}{\mu} RT$ .

6. На якому графіку зображено ізотермічний процес?





7. Яке з наведених формулювань I закону термодинаміки помилкове?

- А) кількість теплоти, передана системі, витрачається на зміну її внутрішньої енергії і на виконання роботи над системою;
- Б) при переході системи з одного стану в інший зміна її внутрішньої енергії дорівнює сумі роботи, виконаної над системою зовнішніми силами, і наданої їй кількості теплоти;
- В) підведена до системи кількість теплоти витрачається на зміну її внутрішньої енергії і на виконання системою роботи над зовнішніми тілами;
- Г) Серед відповідей А-В усі помилкові.

8. Ідеальний газ нагріли в герметично закритій посудині так, що його тиск збільшився в 1,5 разу. Як при цьому змінилась абсолютна температура газу?

- А) збільшилась у 3 рази;
- Б) збільшилась на 150%;
- В) не змінилась;
- Г) збільшилась в 1,5 разу.

9. Установіть відповідність між співвідношеннями і назвами фізичних величин:

А)  $F = k \frac{q_1 q_2}{\epsilon R^2}$ ; 1. Напруженість електричного поля;

Б)  $E = \frac{U}{\Delta d}$ ; 2. Ємність плоского конденсатора;

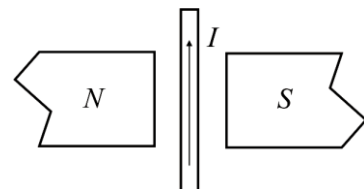
В)  $W = \frac{CU^2}{2}$ ; 3. Закон Кулона;

Г)  $C = \frac{\epsilon \epsilon_0 S}{d}$ ; 4. Енергія електричного поля.

10. Яке з математичних співвідношень відповідає закону Ома для повного кола?

А)	Б)	В)	Г)	Д)
$I = \frac{q}{t}$	$I = \frac{U}{R}$	$I = \frac{P}{U}$	$I = envS$	$I = \frac{\epsilon}{R + r}$

11. Вкажіть напрям сили Ампера, з якою магнітне поле діє на відрізок провідника зі струмом. Провідник розташований у площині малюнка перпендикулярно до силових ліній магнітного поля.



- А) Вліво;
- Б) Вправо;
- В) До нас;
- Г) Від нас;
- Д) Вгору.

12. Силовой характеристикою магнітного поля є...

- А) ...вектор магнітної індукції;
- Б) ...магнітна проникність;
- В) ...магнітний потік;
- Г) ...сила Лоренца;
- Д) ...сила Ампера.

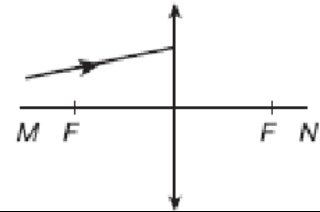
13. У повітрі поширюється звукова хвиля з частотою 1,7 кГц. Визначте довжину хвилі, якщо швидкість звуку в повітрі дорівнює 340 м/с.

- А) 5 см.
- Б) 20 см.
- В) 58 см.
- Г) 580 см.

14. Установіть відповідність між співвідношеннями і назвами фізичних величин.

- А)  $q = 10^{-6} \sin\left(3\pi t + \frac{\pi}{4}\right)$ ; 1. Рівняння струму у котушці індуктивності;  
 Б)  $i = 0,01 \cos\left(6\pi t + \frac{\pi}{4}\right)$ ; 2. Період коливань;  
 В)  $T = 2\pi\sqrt{LC}$ ; 3. Циклічна частота коливань;  
 Г)  $\omega = \frac{1}{\sqrt{LC}}$ ; 4. Рівняння зміни заряду конденсатора.

15. На рисунку зображено світловий промінь, що падає на лінзу. Укажіть, на якому з рисунків правильно проілюстровано подальше поширення цього променя.



А)	Б)	В)	Г)

16. Інтерференція світла – це...

- А) ...накладання хвиль, що поширюються від когерентних джерел;  
 Б) ...області накладання хвиль;  
 В) ...накладання хвиль, що поширюються від двох джерел, однакової частоти, але змінної різниці фаз;  
 Г) ...додавання коливань з розподілом амплітуди в часі;  
 Д) ...додавання коливань з розподілом амплітуди в просторі і часі.

17. Рівняння Ейнштейна для фотоэффекту записується так:

А)	Б)	В)	Г)	Д)
$h\nu = \frac{m\nu^2}{2} + A_{\text{вих}}$	$h\nu = \frac{m\nu^2}{2}$	$h\nu = eU_3$	$h\nu = A_{\text{вих}}$	$h \frac{c}{\lambda} = A_{\text{вих}}$

18. Визначте довжину хвилі випромінювання фотона, якщо максимальний імпульс, який може передати фотон дзеркалу, що повністю відбиває світло, дорівнює  $2 \cdot 10^{-27}$  (кг·м)/с.  $h = 6,6 \cdot 10^{-34}$  Дж·с.

А)	Б)	В)	Г)
330 нм	660 нм	990 нм	1320 нм

19. Схема радіоактивного  $\alpha$ -розпаду подана:

А)	Б)	В)	Г)	Д)
${}^A_Z X \rightarrow {}^4_2 \text{He} + {}^{A-4}_{z+2} Y$	${}^A_Z X \rightarrow {}^4_2 \text{He} + {}^{A+4}_{z-2} Y$	${}^A_Z X \rightarrow {}^4_2 \text{He} + {}^{A-4}_{z-2} Y$	${}^A_Z X \rightarrow {}^4_2 \text{He} + {}^A_Z Y$	${}^A_Z X \rightarrow {}^4_2 \text{He} + {}^{A+4}_{z+2} Y$

20. Енергія зв'язку атомного ядра дорівнює ( $m_p$  – маса протона,  $m_n$  – маса нейтрона,  $M_{\text{я}}$  – маса ядра):

А)  $E_{\text{зв}} = (Zm_p + (A - Z)m_n - M_{\text{я}})c^2$ ;

$$\text{Б) } E_{\text{зв}} = ((A - Z)(m_n + m_n) - M_{\text{я}})c^2;$$

$$\text{В) } E_{\text{зв}} = M_{\text{я}}c^2;$$

$$\text{Г) } E_{\text{зв}} = (Zm_p + (A - Z)m_n)c^2;$$

$$\text{Д) } E_{\text{зв}} = ((A - Z)m_n - M_{\text{я}})c^2.$$

*Затверджено на засіданні Приймальної комісії НПУ ім. М. П. Драгоманова*

Протокол № 4 від «30» березня 2017р.

*Голова предметної комісії*

*Сиротюк В.Д.*

### **СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ**

1. Гончаренко С.У. Фізика. 9 кл. - К.: Освіта, 1997.
2. Коршак Є.В., Ляшенко О.І., Савченко В.Ф. Фізика. 7 кл.: підруч. для загальноосвіт. навч. закл. - К.: Ірпінь «Перун», 2009. - 120 с.
3. Коршак Є.В., Ляшенко О.І., Савченко В.Ф. Фізика. 8 кл.: підруч. для загальноосвіт. навч. закл. - К.: Генеза, 2008. - 208 с.
4. Коршак Є.В., Ляшенко О.І., Савченко В.Ф. Фізика. 9 кл.: підруч. для загальноосвіт. навч. закл. - К.: Генеза, 2009. - 208 с.
5. Сиротюк В.Д. Фізика: підр. для 8 кл. загальноосвіт. навч. закл - К.: Зодіак-ЕКО, 2008.- 240 с.
6. Сиротюк В.Д. Фізика: підр. для 9 кл. загальноосвіт. навч. закл.- К.: Зодіак-ЕКО, 2009.- 208 с.
7. Сиротюк В. Д. Фізика: підручник для 10 класу загальноосвітніх навчальних закладів / В. Д. Сиротюк, В. І. Баштовий. – К.: Освіта, 2010. – 303 с.
8. Сиротюк В. Д. Фізика: підручник для 11 класу загальноосвітніх навчальних закладів: рівень стандарту / В. Д. Сиротюк, В. І. Баштовий. – Харків: Сиція, 2011. – 304 с.
9. Шут М.І., Мартинюк М.Т., Благодаренко Л.Ю.. Фізика-7: підручник для 7 класу. – К.: Ірпінь: Перун, 2010. – 184 с.
10. Шут М.І., Мартинюк М.Т., Благодаренко Л.Ю. Фізика. 9 кл.: підручник для 9 класу. – К.: Ірпінь: Перун, 2009. – 224 с.