

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

**Фізико-математичний факультет**

**«Затверджено»**

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

**«Рекомендован»**

Вченою радою факультету

**Додаткова програма вступного фахового випробування (співбесіди)**

**з фізики та методики навчання фізики**

**для громадян України, іноземних громадян та осіб без громадянства, при**

**вступі на навчання для здобуття освітньо-кваліфікаційного рівня**

**магістр**

**на базі здобутого ступеня бакалавра / освітньо-кваліфікаційного рівня**

**спеціаліста**

*спеціальність 014 Середня освіта (фізика)*

Київ – 2016

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

У програмі фахового випробування враховано, що курс загальної фізики визначає фундаментальну підготовку *майбутнього вчителя фізики середньої школи*. Особлива роль фізики визначається, перш за все, самим предметом вивчення, в якому розкривається зміст матерії і форм її руху, простору і часу як форм існування матерії, взаємозв'язку і взаємоперетворюваності видів матерії і рухів, єдності матеріального світу. В цьому полягає важливе методологічне і світоглядне значення вивчення загальної фізики. На основі вивчення класичної і сучасної фізики, засвоєння фізичних теорій, фундаментальних понять і визначень фізичних величин, змісту моделей, законів, принципів, формується цілісна сучасна фізична картина світу.

У процесі вивчення загальної та теоретичної фізики формується уявлення про те, що узагальнюючі теорії базуються на величезному експериментальному матеріалі, який здобувається працею вчених; що фізика є основою сучасної техніки і технологій; що фізичні методи дослідження широко використовуються в астрономії, хімії, біології, метеорології, геології та в інших галузях. Разом з тим, слід звернути увагу на виховання у студентів поваги до науки і поваги до вчених. Важливо, щоб студенти саме педагогічних вищих навчальних закладів України знали про видатних українських учених-фізиків, основні напрями їх наукової діяльності і наукові здобутки.

Програма вступного випробування складається із змістових модулів, окремих розділів курсу фізики, загальних питань методики навчання фізики і методики навчання фізики в основній школі. Кожний змістовий модуль містить вибрані питання відповідного курсу.

Програма складена на основі типових програм з курсу фізики та методики навчання фізики для педагогічних університетів України і

призначена для вступного фахового випробування на здобуття освітньо-кваліфікаційного рівня «бакалавр».

**КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ ЗНАНЬ АБІТУРІЄНТА НА  
ВСТУПНОМУ ФАХОВОМУ ВИПРОБУВАННІ  
(ТІЛЬКИ ДЛЯ ГРОМАДЯН УКРАЇНИ)**

<i>За шкалою університету</i>	<i>Визначення</i>	<i>Характеристика відповідей абітурієнта</i>	
		<i>на питання теоретичного змісту</i>	<i>на питання практичного змісту</i>
<b>100-123 бали</b>	<b>Низький</b>	Абітурієнт не усвідомлює змісту питання білету, 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>124-149 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>150-174 балів</b>	<b>Достатній</b>	У відповідях на питання білету допускаються деякі неточності або помилки непринципового характеру. Абітурієнт демонструє розуміння навчального матеріалу на рівні аналізу властивостей. Помітне прагнення абітурієнта логічно розмірковувати при	Обсяг правильно розв'язаних задач >75%. Результат розв'язування задачі містить окремі неточності і незначні помилки.

		відповіді на питання білета.	
<b>175-200 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 суджень, без включення випадкових і випадання істотних з них.	Обсяг правильно розв'язаних задач =100%. Кожна розв'язана задача супроводжується ґрунтовним поясненням. Абітурієнт без помилок відтворює просторові властивості предметів на площині

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.

## **ЗМІСТ ПРОГРАМИ ФАХОВОГО ВИПРОБУВАННЯ ФІЗИКА**

### **Частина I**

- Елементи кінематики. Простір і час у класичній фізиці. Матеріальна точка. Система відліку. Кінематичне вивчення механічного руху. Способи вивчення руху матеріальної точки. Переміщення, траєкторія, шлях, швидкість і прискорення. Кінематичні характеристики руху частинки по колу. Закон руху частинки.
- Елементи динаміки частинок. Завдання динаміки. Закони Ньютона. Інерціальні системи відліку. Маса. Імпульс. Принцип відносності Галілея. Диференціальне рівняння руху частинки. Дві основні задачі динаміки точки.
- Елементи механіки твердого тіла. Модель абсолютно твердого тіла. Поступальний і обертальний рух абсолютно твердого тіла. Закон руху

- центра мас. Основне рівняння динаміки обертального руху. Момент інерції. Теорема Штейнера. Кінетична енергія тіла, що обертається.
- Закони збереження в механіці. Закон збереження імпульсу. Реактивний рух. Закон збереження моменту імпульсу. Рух у полі центральних сил. Закони Кеплера. Космічні швидкості. Робота. Потужність. Кінетична і потенціальна енергія. Закон збереження енергії в механіці.
  - Елементи спеціальної теорії відносності. Межі застосування теорії механіки Ньютона. Дослід Майкельсона. Постулати Ейнштейна. Перетворення Лоренца. Відносність довжини і інтервалу часу. Перетворення швидкостей. Релятивістські вирази для імпульсу та енергії. Взаємозв'язок маси і енергії.
  - Елементи механіки суцільних середовищ. Модель суцільного середовища. Загальні властивості рідин і газів. Закон Архімеда. Стаціонарний рух ідеальної рідини. Рівняння Бернуллі. Рух в'язкої рідини. Формула Пуазейля. Ламінарна і турбулентна течії. Число Рейнольдса. Підймальна сила крила літака.
  - Елементи молекулярно-кінетичної теорії. Основні положення молекулярно-кінетичної теорії будови речовини. Модель матеріального тіла. Агрегатні стани речовини. Модель ідеального газу. Основне рівняння молекулярно-кінетичної теорії газів. Тиск і температура ідеального газу з точки зору молекулярної теорії. Розподіл Максвелла. Характерні швидкості молекул. Розподіл Больцмана. Барометрична формула.
  - Тверді тіла. Кристалічні та аморфні тіла. Будова кристалів. Кристалічні ґратки. Дефекти в кристалах. Механічні властивості твердих тіл. Теплоємність кристалів при низьких і високих температурах. Фонони. Теплопровідність твердих тіл. Основні уявлення про полімери.

- Явища переносу. Види процесів переносу. Кінематичні характеристики молекулярного руху. Загальне рівняння переносу. Процеси переносу в газах. Особливості явищ переносу в твердих тілах і рідинах.
- Перший закон термодинаміки. Завдання термодинаміки. Температура. Внутрішня енергія системи. Робота. Теплота. Фізичний зміст першого закону. Вічний двигун першого роду. Процеси рівноважні і нерівноважні, оборотні і необоротні. Основні термодинамічні процеси.
- Другий закон термодинаміки. Набір теплових процесів. Формулювання Клаузіуса і Томсона. Цикл Карно. Максимальний коефіцієнт корисної дії теплової машини. Вічний двигун другого роду. Ентропія. Основне рівняння і нерівність термодинаміки. Статистичний зміст другого закону. Холодильні машини та теплові насоси. Третій закон термодинаміки.
- Методи термодинаміки. Метод циклів і метод термодинамічних потенціалів. Рівновага фаз і фазові переходи. Рівняння Клапейрона-Клаузіуса. Критичні явища. Метастабільні стани.
- Розподіл Гіббса. Основні поняття і принципи статистичної фізики. Канонічний розподіл Гіббса. Статистичний зміст термодинамічних потенціалів і температури. Розподіл Гіббса для системи з змінним числом частинок. Функції розподілу Бозе і Фермі.
- Електростатика. Електричне поле. Електричний заряд. Силова та енергетична характеристики електростатичного поля. Потенціальний характер електростатичного поля. Провідники та діелектрики в електростатичному полі. Теорема Остроградського-Гаусса та її застосування до розрахунку характеристик електростатичних полів.
- Постійний електричний струм. Електричний струм в різних середовищах: металах, рідинах, газах, вакуумі. Теплова та дрейфова швидкість вільних носіїв заряду, рухливість. Диференціальна та

- інтегральна форма законів Ома та Джоуля-Ленца. Розгалужені кола. Правила Кірхгофа. Явище надпровідності.
- Магнітне поле. Електромагнітна індукція. Джерела магнітного поля. Магнітне поле електричного струму та його характеристики. Магнітне поле в магнетиках та його характеристики. Закон Біо-Савара-Лапласа та його застосування до розрахунку характеристик магнітних полів. Теорема про циркуляцію вектора напруженості магнітного поля. Закон повного струму. Електромагнітна індукція, емпіричний закон Фарадея.
  - Рівняння Максвелла. Електромагнітні хвилі. Гіпотеза Максвелла про струм зміщення. Узагальнення емпіричних законів класичної електродинаміки у феноменологічній теорії Максвелла. Інтегральна та диференціальна форма запису рівнянь Максвелла, їх фізичний зміст. Хвильове рівняння та його розв'язок. Плоскі електромагнітні хвилі. Вектор Умова-Пойтінга.
  - Квазістаціонарне електромагнітне поле. Квазістаціонарні струми. Одержання змінної е.р.с. та змінного струму у замкненому колі. Умова квазістаціонарності. Розрахунки складних кіл з квазістаціонарними струмами. Резонанс струмів і напруг.
  - Коливальні і хвильові процеси. Гармонічні коливання. Модель гармонічного осцилятора. Вільні затухаючі коливання. Коефіцієнт затухання. Логарифмічний декримент затухання і добротність системи. Вимушені коливання. Автоколивання. Поширення хвиль. Рівняння хвилі. Фазова швидкість хвилі. Енергія хвилі. Ефект Доплера. Поняття про ударні хвилі.
  - Оптичне випромінювання. Методи дослідження оптичного випромінювання. Основні енергетичні та світлові фотометричні величини. Крива спектральної світлової ефективності. Світловий еталон. Джерела світла.

- Геометрична оптика. Геометрична оптика як граничний випадок хвильової оптики. Основні поняття і закони геометричної оптики. Заломлення і відбивання на сферичній поверхні. Центрована оптична система: основні характеристики. Око як оптична система. Волоконна оптика.
- Хвильова оптика. Принцип суперпозиції. Методи одержання когерентних пучків світла. Час і довжина когерентності. Явища інтерференції, дифракції та поляризації світла: основні закономірності. Поняття про голографію. Метод Денісюка.
- Взаємодія електромагнітних хвиль з речовиною. Класична теорія дисперсії і поглинання світла. Дисперсія показника заломлення. Поглинання світла. Випромінювання Вавілова-Черенкова. Розсіяння світла. Поняття про нелінійну оптику.
- Квантові властивості випромінювання. Теплове випромінювання. Закони теплового випромінювання чорного тіла. Формула Планка. Фотоефект. Закони і квантова теорія зовнішнього фотоефекту. Маса та імпульс фотона. Ефект Комптона. Корпускулярно-хвильовий дуалізм властивостей світла.
- Основи квантової механіки. Корпускулярно-хвильовий дуалізм частинок речовини. Властивості хвиль де Бройля. Співвідношення невизначеностей Гейзенберга. Рівняння Шредінгера. Постулати і принципи квантової механіки.
- Атоми і молекули. Атомістика. Атомні моделі. Планетарна модель Резерфорда-Бора. Досліди Франка і Герца. Природа міжатомних та міжмолекулярних зв'язків: іонний, ковалентний, металічний, дисперсійний.
- Атоми і молекули. Атомістика. Атомні моделі. Планетарна модель Резерфорда-Бора. Досліди Франка і Герца. Природа міжатомних та міжмолекулярних зв'язків: іонний, ковалентний, металічний, дисперсійний.

- Ядра атомів. Протонно-нейтронний склад ядра. Основні характеристики ядер. Властивості ядерних сил. Ядерні моделі. Закон радіоактивного розпаду. Дозиметрія. Захист від іонізуючого випромінювання.
- Елементарні частинки. Класифікація елементарних частинок. Ферміони і бозони. Квантова структура атомів і квантова хромодинаміка. Кварк-лептонна симетрія. Фундаментальні взаємодії: гравітаційна, електромагнітна (електрослабка), сильна.
- Електрони в кристалах. Дискретність енергетичного спектру електронів в кристалах. Рівень Фермі, температура Фермі. Вироджений та не вироджений електронний газ в кристалах. Дозволені та заборонені енергетичні зони. Поділ кристалів на провідники, напівпровідники та діелектрики.
- Фізична картина світу. Всесвіт-речовина-молекули-атоми-елементарні частинки-фундаментальні частинки. Фундаментальні взаємодії. Поняття про єдині теорії. Велике об'єднання і можлива нестабільність протона.

## Частина II

- Поверхні скляного клина утворюють між собою кут  $\alpha=0,1^\circ$ . На клин падає нормально до його поверхні пучок монохроматичних променів, довжина хвиль яких 0,5 мкм. Знайти лінійну відстань між інтерференційними смугами.
- Акумулятор з електрорушійною силою 10 В і внутрішнім опором 1 Ом замикається на резистор з зовнішнім опором  $R$ , на якому виділяється потужність 9 Вт. Визначити різницю потенціалів на клеммах акумулятора.
- Знайти сталу Планка і роботу виходу електронів, якщо відомо, що електрони, які вириваються з металу світлом з довжиною хвилі 136 нм, повністю затримуються різницею потенціалів 6,6 В, а ті, що

- вириваються світлом з довжиною хвилі  $65,2 \text{ нм}$  – різницею потенціалів  $16,5 \text{ В}$ .
- Плоско-опукла лінза виготовлена із скла з показником заломлення  $1,50$  та оптичною силою  $1 \text{ дптр}$ , лежить на плоскій скляній пластинці опуклою стороною вниз. Радіус першого темного кільця Ньютона у відбитому світлі  $0,5 \text{ мм}$ . Визначити довжину світлової хвилі.
  - Симетрична двоопукла тонка кварцова лінза ( $n=1,45$ ) занурена в рідину, показник заломлення якої дорівнює  $1,6$ . Радіус кривизни поверхонь лінзи  $15 \text{ см}$ . Яке буде збільшення зображення предмета, що міститься в рідині на відстані  $160 \text{ см}$  від лінзи?
  - Сонце щосекунди випускає енергію  $1,08 \cdot 10^{20} \text{ кВт} \cdot \text{год}$ . Знайти зміну маси Сонця при цьому. Через скільки часу маса Сонця становитиме  $0,9$  маси на даний момент часу? Вважати випускання Сонця рівномірним, а його масу такою, що дорівнює  $1,97 \cdot 10^{30} \text{ кг}$ .
  - Синхрофазотрон дає пучок протонів, швидкість яких  $0,99 \text{ с}$ . Знайти: масу протонів; зменшення розмірів протонів у напрямку їх руху; час з точки зору земного спостерігача, що відповідає інтервалу часу в  $1 \text{ с}$ , відміряному годинником, пов'язаним з протоном; кінетичну енергію протона.
  - Фокусна відстань лінзи  $20 \text{ см}$ . На якій відстані від лінзи треба розмістити предмет, щоб його уявне зображення було на відстані  $40 \text{ см}$  від лінзи?
  - На дні посудини під центром круглої непрозорої пластинки діаметра  $2 \text{ см}$  помістили точкове джерело світла. Посудину поступово заповнюють водою, пластинка при цьому плаває на поверхні. При якій висоті рівня води промені почнуть виходити з води?
  - В урановій руді відношення кількості атомів урану-238 до кількості атомів свинцю-206 дорівнює  $2,8$ . визначити вік зразків руди, вважаючи, що весь свинець є кінцевим продуктом розпаду урану.

- Обчислити значення напруженості електричного поля на першій орбіті в атомі водню, а також відношення сил кулонівського притягання до сили тяжіння між ядром і електроном.
- Оцінити для електрона, який локалізований в області розміром  $l$ : а) мінімально можливу кінетичну енергію, якщо  $l=10^{-8}$  см; б) відносну невизначеність швидкості, якщо його кінетична енергія дорівнює порядку 10 еВ.
- На тонкий скляний клин з кутом  $2'$  падає нормально до поверхні монохроматичне світло. Визначити довжину хвилі світла, якщо показник заломлення скла 1,55, а відстань між 1-ю та 11-ю темними смугами 3 мм.
- В ящик з піском, який висить на мотузці довжиною  $l$ , попадає куля масою 0,01 кг з швидкістю 800 м/с і застряє в ньому. Маса ящика з піском 5 кг. Внаслідок удару кулі ящик відхилився на кут  $30^{\circ}$  від вертикалі. Визначити довжину мотузки  $l$ .
- У повітрі падають дві кульки з однакового матеріалу та однакового радіуса. Одна кулька має внутрішню порожнину. Яка з кульок: суцільна чи кулька з порожниною впаде на землю раніше, якщо вони падають з однакової висоти?
- В посудині знаходиться озон при температурі  $527^{\circ}\text{C}$ . Через деякий час він повністю перетворюється на кисень, а температура при цьому знижується до  $127^{\circ}\text{C}$ . На скільки відсотків при цьому зміниться тиск газу?
- 100 однакових крапель з однаковим зарядом  $q$  зливаються в одну велику. У скільки разів зросте потенціал краплі?
- Кулька масою 0,2 кг, прив'язана до закріпленої другим кінцем нитки довжиною 3 м, описує в горизонтальній площині коло радіусом 1 м. Знайти кількість обертів кульки за секунду та силу натягу нитки.

- Електрон і позитрон, що утворилися з фотона з енергією 20 МеВ, мають у камері Вільсона-Скобельцина траєкторії однакових радіусів по 3 см. Знайти індукцію магнітного поля.
- В посудині об'ємом 10 л, наповнену сухим повітрям при нормальних умовах (тиск  $1,01 \cdot 10^5 \text{ Н} \cdot \text{м}^{-2}$ , температура  $0^\circ\text{C}$ ), вводять 3 г водяної пари і нагрівають посудину до  $100^\circ\text{C}$ . Визначити тиск волого повітря в посудині при цих умовах.
- Годинники, період коливання яких дорівнює 1 с, на поверхні Землі ідуть точно. В якому випадку годинник більше відстане за добу: якщо його підняти на висоту 200 м або ж опустити у шахту на 200 м.
- Яку роботу потрібно виконати, щоб краплину води масою 1,0 г розділити на краплини радіуса 50 нм?
- При електролізі води через ванну протягом 25 хвилин проходив струм силою 20 А. Яка температура кисню, що виділився, якщо він перебуває в об'ємі 1 л під тиском 310 кПа? Електрохімічний еквівалент кисню  $k=8,29 \cdot 10^{-8} \text{ кг} \cdot \text{Кл}^{-1}$ . Універсальна газова стала  $R=8,31 \text{ Дж} \cdot \text{моль}^{-1} \cdot \text{К}^{-1}$ .
- До стелі ліфта, що рухається вертикально вгору з прискоренням  $0,98 \text{ м/с}^2$ , прикріплено пружинний динамометр. На пружинному динамометрі висить тягарець масою 1 кг. Яку силу показує стрілка динамометра?
- Трос витримує підвішену масу без розриву в 1 т. За який найменший час на ньому можна підняти з глибини 80 м вантаж масою 800 кг, рухаючи його по вертикалі.
- Проводка з магістралі в будинок здійснена провідником опором 0,5 Ом. Напряга в магістралі стала і дорівнює 220 В. Яка максимальна допустима потужність енергії, яка споживається в будинку, якщо напруга на приладах не повинна спадати нижче, ніж до 210 В?
- У футбольний м'яч, об'єм якого  $3,4 \text{ дм}^3$ , нагнітають повітря за допомогою насоса. Який тиск встановиться в камері м'яча після 50

- качань, якщо при кожному циклі роботи насос забирає з навколишнього середовища  $100 \text{ см}^3$  повітря при нормальному атмосферному тиску?  $T=\text{const}$ .
- Маленька кулька радіусом  $r_0=1 \text{ см}$  з поверхневою густиною заряду  $\sigma_0=16 \text{ мкКл/м}^2$  торкнулась внутрішньої поверхні порожнистої незарядженої металевої кулі діаметром  $d=50 \text{ см}$ . Знайти поверхневу густину заряду великої кулі.
  - Нескінченно довгий прямий провідник із струмом  $I$  має петлю радіусом  $R$ . Петля лежить в площині, перпендикулярній до провідника. Визначити напруженість магнітного поля в центрі кільця.
  - Електрон влітає в однорідне магнітне поле перпендикулярно до силових ліній. Швидкість електрона  $v=4 \cdot 10^7 \text{ м/с}$ . Індукція магнітного поля  $B=10^{-3} \text{ Тл}$ . Чому дорівнює тангенціальне прискорення електрона в магнітному полі?

### Частина III

- **Педагогіка в системі наук про людину.** Об'єкт, предмет і функції педагогіки. Освіта як соціальний феномен і як педагогічний процес. Основні категорії педагогіки. Зв'язок педагогіки з методикою навчання фізики.
- **Психологія як наука про проблеми навчання і виховання.** Об'єкт, предмет і методи психології. Специфіка застосування методів дослідження психології у роботі з учнями під час навчання фізики в основній школі. Психологічні особливості процесу навчання фізики.
- **Методологія і методи педагогічних досліджень.** Методологічні принципи педагогічних досліджень. Організація педагогічного дослідження. Система методів і методика і методика проведення педагогічного дослідження під час навчання фізики в основній школі.

- **Особистість.** Склад і структура особистості. Діяльність та особистість. Розвиток особистості як педагогічна проблема. Рушійні сили розвитку особистості. Роль виховання і навчання у розвитку особистості. Формування особистості під час навчання фізики в основній школі.
- **Дидактика – теорія навчання.** Поняття про дидактику. Основні дидактичні концепції. Навчання і розвиток у гуманістичній дидактиці. Діяльнісний, системний, комплексний та особистісно орієнтований підходи у вивченні шкільного курсу фізики, їх характеристика.
- **Процес навчання.** Поняття про навчання та його психологічні механізми. Теорії навчання. Цілі, зміст, функції і рушійні сили процесу навчання фізики. Види навчання та їх характеристика. Діяльність учителя та учнів у різних видах навчання.
- **Методика навчання фізики як педагогічна наука.** Об’єкт, предмет, методи і завдання методики навчання фізики. Зв’язок методики навчання фізики з іншими науками.
- **Розвиток методики навчання фізики.** Історія розвитку методики навчання фізики. Методичні школи в Україні.
- **Зміст навчання фізики.** Поняття про зміст загальної середньої освіти. Зміст шкільної фізичної освіти, принципи і критерії його визначення. Аналіз державного стандарту базової і повної середньої освіти, освітньої галузі „Фізика”, інших нормативних документів, які регламентують зміст шкільного курсу фізики в дванадцятирічній школі.
- **Цілі і завдання навчання фізики в середніх навчальних закладах.** Цілі як системоутворюючий фактор методичної системи навчання фізики. Ієрархія цілей навчання, особливості їх формування. Цілі навчання фізики в основній школі. Основні завдання навчання фізики в основній школі.

- **Принципи навчання фізики.** Закономірності навчання та їх класифікація. Поняття про принцип. Загальнодидактичні принципи навчання фізики, їх характеристика. Принцип розвивального навчання. Рівнева і профільна диференціація, гуманітаризація змісту і гуманізація навчального процесу як сучасні принципи навчання фізики в школі.
- **Методи і прийоми навчання фізики.** Поняття про методи і прийоми навчання. Різні класифікації методів і прийомів навчання. Загальнодидактичні методи і прийоми навчання. Система методів і прийомів навчання фізики в основній школі, їх суть і порівняльна характеристика. Приклади застосування.
- **Форми організації навчальних занять з фізики.** Поняття про форми навчання. Урок – основна форма організації навчання. Типи і структура уроків фізики. Вимоги до сучасного уроку фізики в основній школі. Навчальні екскурсії. Домашня робота учнів з фізики. Факультативні заняття з фізики. Позакласні заняття з фізики.
- **Урок у системі основних моделей навчання.** Особливості уроків у системі навчання за моделлю прямого викладання. Урок за моделлю кооперативного навчання. Урок в системі проблемного навчання.
- **Урок у сучасних технологіях навчання:** особистісно-орієнтованого навчання, розвивального навчання, модульного навчання, інтерактивного навчання, розвитку критичного мислення, інформаційних, біоадекватній, інтегральній та інших.
- **Засоби навчання фізики.** Поняття про засоби навчання. Класифікація засобів навчання, їх дидактичні функції. Система засобів навчання фізики в основній школі, їх суть і порівняльна характеристика. Приклади застосування засобів навчання.
- **Навчальний фізичний експеримент.** Фізичний експеримент та його структура. Види навчального фізичного експерименту, його завдання. Дидактичні вимоги до навчального фізичного експерименту.

- **Комп'ютери в навчанні фізики.** Інформаційно-комунікаційні технології навчання як засіб підвищення інтелектуальної діяльності учнів на уроках фізики. Програмні педагогічні засоби з фізики.
- **Планування роботи вчителя фізики.** Тематичне планування. Підготовка вчителя до уроку. Складання плану-конспекту уроку. Методична і науково-дослідна робота вчителя фізики в школі.
- **Індивідуалізація і диференціація навчання фізики.** Врахування індивідуальних особливостей учнів. Рівнева і профільна диференціація.
- **Формування в учнів фізичних понять, узагальнених та експериментальних умінь.** Фізичні поняття. Визначення понять. Характеристика методів формування фізичних понять. Методика формування фізичних понять на різних етапах навчання в основній школі. Приклади з досвіду роботи під час проходження педагогічної практики.
- **Формування поняття про фізичні величини та способи їх вимірювання.** Види величин, їх назва і позначення. Одиниці величин, їх визначення. Прямі і посередні вимірювання.
- **Навчання учнів розв'язуванню фізичних задач.** Фізичні задачі як елемент структури фізичного знання і методів його побудови. Роль і місце задач у системі навчання фізики в школі. Навчальні задачі з фізики, їх структура, характерні особливості і специфіка. Питання наукової організації праці вчителя, пов'язані з роботою по підборі, складанню і розв'язуванню задач з фізики.
- **Узагальнення і систематизація знань з фізики.** Формування наукового світогляду учнів. Узагальнення і систематизація – необхідна умова глибини і міцності знань учнів.
- **Контроль навчальних досягнень учнів.** Поняття про контроль навчальних досягнень учнів. Об'єкти, функції і види контролю навчальних досягнень учнів з фізики. Система контролю у навчанні

- фізики в основній школі. Тестування як засіб діагностики навчальних досягнень учнів з фізики.
- **Позакласна робота з фізики.** Поняття про позакласну роботу з фізики. Основні форми позакласної роботи, їх порівняльний аналіз, приклади застосування в навчальному процесі.
  - **Проблеми виховання і розвитку особистості на уроках фізики.** Виховання гуманістичних рис особистості учнів. Політехнічна освіта в процесі навчання фізики. Трудове виховання і професійна орієнтація учнів при вивченні фізики.
  - **Зміст і структура курсу фізики середньої загальноосвітньої школи.** Фундаментальні фізичні теорії як основа змісту і структури шкільного курсу фізики. Зв'язок курсу фізики з іншими навчальними предметами. Два ступені навчання фізики в середній школі.
  - **Аналіз змісту, структури і методики введення основних понять і законів фізики в основній школі:** 1) Особливості структури і змісту курсу фізики основної школи. 2) Особливості методики навчання фізики в основній школі. 3) Формування поняття фізичної величини на першому ступені вивчення фізики. 4) Формування уявлень про механічний рух на першому ступені вивчення фізики. 5) Формування понять про роботу та енергію на першому ступені вивчення фізики. 6) Методика вивчення теми „Тиск твердих тіл, рідин і газів”. 7) Вивчення теплових явищ у курсі фізики на першому ступені. 8) Методика вивчення електричних і магнітних явищ у курсі фізики на першому ступені. 9) Вивчення світлових явищ у курсі фізики на першому ступені.
  - **Аналіз змісту, структури і методики введення основних понять і законів механіки в сучасному курсі фізики середньої школи:** 1) Особливості механіки як розділу фізики. 2) Науково-методичний аналіз основних понять кінематики. 3) Науково-методичний аналіз основних понять і законів динаміки. 4) Аналіз понять роботи, енергії і

законів збереження в механіці. 5) Удосконалення змісту і структури навчального матеріалу механіки. 6) Посилення міжпредметних зв'язків з математикою і внутріпредметних зв'язків як засіб удосконалення методики навчання механіки. 7) Методика вивчення основних понять і законів динаміки. 8) Аналіз і методика вивчення законів збереження. 9) Методика вивчення механічних коливань і хвиль. 10) Методика і техніка фізичного навчального експерименту з механіки.

#### **Частина IV**

- Визначення лінійних розмірів і об'ємів твердих тіл. Методи та інструменти.
- Точне зважування. Визначення густини речовини.
- Визначення моменту інерції.
- Тертя. Визначення коефіцієнтів тертя.
- Визначення модуля пружності.
- Визначення модуля зсуву.
- Визначення коефіцієнта в'язкості рідин.
- Визначення характеристик затухаючих коливань.
- Визначення швидкості поширення звукових хвиль.
- Методи вимірювання температури.
- Визначення коефіцієнтів теплового розширення тіл.
- Визначення теплоємності речовин.
- Визначення теплопровідності речовин.
- Визначення температур і теплот фазових переходів.
- Визначення вологості повітря.
- Методи визначення коефіцієнта поверхневого натягу рідини.
- Методи вимірювання сили струму і напруги. Прилади, розширення меж вимірювання.

- Дослідження електростатичних полів.
- Визначення  $\epsilon_r$ ,  $\epsilon_c$  і внутрішнього опору джерела струму.
- Вимірювання опорів і їх температурної залежності.
- Методи визначення питомого заряду електрона.
- Визначення активного і реактивних опорів в колах змінного струму.
- Визначення фотометричних величин.
- Методи визначення довжини світлової хвилі.
- Визначення концентрації розчину цукру за допомогою поляриметра.
- Визначення оптичних характеристик лінз і дзеркал.
- Визначення показника заломлення твердих тіл і рідин.
- Визначення ширини забороненої зони напівпровідника.
- Визначення основних характеристик фотоелементів і світловодів.
- Визначення характеристик радіоактивного випромінювання.

## ЛІТЕРАТУРА

### Основна:

1. Кучерук І.М., Горбачук І.Т., Луцик П.П. Загальний курс фізики: Навчальний посібник. –Т. 1.: Механіка. Молекулярна фізика і термодинаміка. – К.: Техніка, 1999. – 536 с.
2. Кучерук І.М., Горбачук І.Т., Луцик П.П. Загальний курс фізики: Навчальний посібник – Т. 2.: Електрика і магнетизм. – К.: Техніка, 2001. – 452 с.
3. Кучерук І.М., Горбачук І.Т. Загальний курс фізики: Навчальний посібник – Т. 3.: Оптика. Квантова фізика. – К.: Техніка, 1999. – 520 с.
4. Загальний курс фізики: Збірник задач/ І.П. Гаркуша, І.Т. Горбачук, В.П. Курінний та ін./ За заг.ред. І.П. Гаркуші. – К.: Техніка., 2003.– 560 с.
5. Дущенко В.П., Кучерук І.М. Загальна фізика. Фізичні основи механіки. Молекулярна фізика і термодинаміка. – К.: Вища школа, 1993. – 431 с.
6. Кучерук І.М., Горбачук І.Т. Загальна фізика. Електрика і магнетизм. – К.: Вища школа, 1995 – 392с

7. Кучерук І.М., Дущенко В.П. Загальна фізика. Оптика. Квантова фізика. – К.: Вища школа, 1991. – 463 с.
8. Шут М.І., Касперський А.В., Шут А.М., Бережний П.В. Механіка. Молекулярна фізика та основи термодинаміки – К: НПУ імені М.П.Драгоманова, 2013, 242с.
9. Шут М.І., Касперський А.В., Шут А.М. Електрика та магнетизм – К: НПУ імені М.П.Драгоманова, 2015, 243с.
10. Загальна фізика : зб. задач : [навч. посібник / В. М. Барановський, П. В. Бережний, М.І. Шут та ін. ; за заг. ред. І. Т. Горбачука]. – К. : Вища шк., 1993. – 359 с.
11. Загальна фізика : лабораторний практикум / [В. М. Барановський, П. В. Бережний, М.І. Шут, І. Т. Горбачук та ін.]. – К. : Вища школа, 1992. – 509 с.
12. Д.В. Сивухин. Общий курс физики. Т. I. Механика. – М.: Наука, 1989. – 576 с.
13. Д.В. Сивухин. Общий курс физики. Т. II. Термодинамика и молекулярная физика. – М.: Наука, 1990. – 592 с.
14. Д.В. Сивухин. Общий курс физики. Т. III. Электричество. – М.: Наука, 1977. – 687 с.
15. Д.В. Сивухин. Общий курс физики. Т. IV. Оптика. – М.: Наука, 1980. – 752 с.
16. Д.В. Сивухин. Общий курс физики. Т. V, ч. 2. Атомная и ядерная физика. – М.: Наука, 1989. – 415 с.
17. Білий М.У., Скубенко А.Ф. Загальна фізика. Оптика. К.: Вища школа, 1987. – 374 с.
18. Трофимова Т.И. Курс физики. – М.: Высш. шк., 2000. – 478 с.
19. А.Н. Матвеев. Молекулярная физика. – М.: Высшая школа, 1981. – 400 с.
20. А.Н. Матвеев. Электричество и магнетизм. – М.: Высшая школа, 1983. – 463 с.

21. Демонстраційний експеримент з фізики. - . Навчальний посібник. За ред. Шута М.І., К.: ВЦ “Просвіта”, 2003, – 237с.
22. Трофимова Т.И. Сборник задач по курсу физики с решениями – М.: Высшая шк., 2000. – 303 с.
23. М. І. Шут, Л. Ю. Благодаренко, В. М. Андріанов Історія фізичних досліджень в Україні у навчанні фізики – К. : Шкільний світ. Фізика, 2008. – Ч. 1., № 3 (340). – 80 с.
24. М. І. Шут, Л. Ю. Благодаренко, В. М. Андріанов. Історія фізичних досліджень в Україні у навчанні фізики – К. : Шкільний світ. Фізика, 2008. – Ч. 2., № 4 (339). – 48 с.
25. М. І. Шут, Н. П. Форостяна. Вибрані питання історії фізики / М. І. Шут, Н. П. Форостяна. – 3-тє вид., перероб. і доповнене. – К. : Вид-во НПУ імені М. П. Драгоманова, 2012. – 239 с.
26. М. І. Шут, В. О. Ільїн, В. Ф. Заболотний. Історія фізики. – К.: Вид-во ІІ НАПН України, 2015. – 269 с.

#### **Додаткова:**

1. Детлаф А.А., Яворський В.М. Курс фізики. – М.: Высш. шк., 2000. – 718 с.
2. Б.А. Сусь, М.І. Шут Проблеми дидактики фізики у вищій школі К.: ВЦ “Просвіта”, 2003. - 155с.
3. М.І. Шут, П.В. Бережний, А.В. Касперський “Мова” фізики. Довідниковий навчальний посібник. К.: 2000. – 37с.
4. М.І. Шут, П.О. Возний. Фізика. Методичні поради та контрольні роботи. Навчально-методичний посібник. К.: НПУ, 2003. - 101с.
5. И.Е. Иродов, И.В. Савельев и др. Сборник задач по общей физике. – М.: Наука, 1979. – 319 с.
6. Т.Г.Січкарь, А.В.Касперський Електрика і магнетизм. Практичні заняття. – К: НПУ імені М.П.Драгоманова, 2008р. – 164с.

7. В.С. Волькенштейн. Сборник задач по общему курсу физики. – М.: 1985, 11-е изд., перераб., 384с.
8. Сборник задач по курсу общей физики / Под ред.М.С. Цедрика / – М.: Просвещение, 1989. – 271 с.