

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**  
**НПУ імені М.П. Драгоманова**  
**Фізико-математичний інститут**

**Програма**  
**вступного екзамену**

для здобуття освітньо-кваліфікаційного рівня **"Бакалавр"**

## **Фізика**

### **Пояснювальна записка**

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.

### **Перелік розділів і тем**

#### **МЕХАНІКА**

**Основи кінематики.** Механічний рух. Система відліку. Відносність руху. Матеріальна точка. Траєкторія. Шлях і переміщення. Швидкість. Додавання швидкостей.

Нерівномірний рух. Середня і миттєва швидкості. Рівномірний і рівноприскорений рухи. Прискорення. Графіки залежності кінематичних величин від часу при рівномірному і рівноприскореному рухах.

Рівномірний рух по колу. Період і частота. Лінійна і кутова швидкості. Доцентрове прискорення.

**Основи динаміки.** Перший закон Ньютона. Інерціальні системи відліку. Принцип відносності Галілея.

Взаємодія тіл. Маса. Сила. Додавання сил. Другий закон Ньютона. Третій закон Ньютона.

Гравітаційні сили. Закон всесвітнього тяжіння. Сила тяжіння. Рух тіла під дією сили тяжіння.

Вага тіла. Невагомість. Рух штучних супутників. Перша космічна швидкість.

Сили пружності. Закон Гука.

Сили тертя. Коефіцієнт тертя.

Момент сили. Умови рівноваги тіла. Види рівноваги.

**Закони збереження в механіці.** Імпульс тіла. Закон збереження імпульсу. Реактивний рух.

Механічна робота. Кінетична та потенціальна енергія. Закон збереження енергії в механічних процесах. Потужність. Коефіцієнт корисної дії. Прості механізми.

**Елементи механіки рідин та газів.** Тиск. Закон Паскаля для рідин та газів. Сполучені посудини, гідравлічний прес. Атмосферний тиск. Тиск нерухомої рідини на дно і стінки посудини. Архімедова сила. Умови плавання тіл.

## **МОЛЕКУЛЯРНА ФІЗИКА І ТЕРМОДИНАМІКА**

**Основи молекулярно-кінетичної теорії.** Основні положення молекулярно-кінетичної теорії та їх дослідне обґрунтування. Маса і розмір молекул. Стала Авогадро. Середня квадратична швидкість теплового руху молекул. Дослід Штерна.

Ідеальний газ. Основне рівняння молекулярно-кінетичної теорії ідеального газу. Температура та її вимірювання. Шкала абсолютних температур.

Рівняння стану ідеального газу. Ізопроееси в газах.

**Основи термодинаміки.** Тепловий рух. Внутрішня енергія та способи її зміни. Кількість теплоти. Питома теплоємність речовини. Робота в термодинаміці. Закон збереження енергії в теплових процесах (перший закон термодинаміки). Застосування першого закону термодинаміки до ізопроеесів. Адіабатний процес.

Необоротність теплових процесів. Принцип дії теплових двигунів. Коефіцієнт корисної дії теплового двигуна і його максимальне значення.

**Властивості газів, рідин і твердих тіл.** Пароутворення (випаровування та кипіння). Конденсація. Питома теплота пароутворення. Насичена та ненасичена пара, їхні властивості. Відносна вологість повітря та її вимірювання.

Плавлення і тверднення тіл. Питома теплота плавлення. Теплота згоряння палива. Рівняння теплового балансу для найпростіших теплових процесів.

Поверхневий натяг рідин. Сила поверхневого натягу. Змочування. Капілярні явища.

Кристалічні та аморфні тіла. Механічні властивості твердих тіл. Види деформацій. Модуль Юнга.

## **ЕЛЕКТРОДИНАМІКА**

**Основи електростатики.** Електричний заряд. Закон збереження електричного заряду. Закон Кулона.

Електричне поле. Напруженість електричного поля. Принцип суперпозиції полів.

Провідники та діелектрики в електростатичному полі. Діелектрична проникність речовин.

Робота електричного поля при переміщенні заряду. Потенціал і різниця потенціалів. Напруга. Зв'язок між напругою і напруженістю однорідного електричного поля.

Електроємність. Конденсатори. Електроємність плоского конденсатора. З'єднання конденсаторів.

Енергія електричного поля.

**Закони постійного струму.** Електричний струм. Умови існування електричного струму. Сила струму. Закон Ома для ділянки кола. Опір провідників. Послідовне та паралельне з'єднання провідників. Електрорушійна сила. Закон Ома для повного кола. Робота і потужність електричного струму. Закон Джоуля-Ленца.

**Електричний струм у різних середовищах.** Електричний струм у металах. Електронна провідність металів. Залежність опору металів від температури. Надпровідність.

Електричний струм у розчинах і розплавах електролітів. Закони електролізу. Застосування електролізу.

Електричний струм у газах. Несамостійний і самостійний розряди. Поняття про плазму.

Електричний струм у вакуумі. Термоелектронна емісія. Діод. Електронно-променева трубка.

Електричний струм у напівпровідниках. Власна та домішкова електропровідність напівпровідників. Залежність опору напівпровідників від температури. Електронно-дірковий перехід. Напівпровідниковий діод. Транзистор.

**Магнітне поле, електромагнітна індукція.** Взаємодія струмів. Магнітне

поле. Магнітна індукція. Закон Ампера. Сила Лоренца.

Магнітні властивості речовин. Магнітна проникність. Феромагнетики. Магнітний потік. Явище електромагнітної індукції. Закон електромагнітної індукції. Правило Ленца. Явище самоіндукції. Індуктивність. Енергія магнітного поля.

## **КОЛИВАННЯ І ХВИЛІ. ОПТИКА**

**Механічні коливання і хвилі.** Коливальний рух. Вільні механічні коливання. Гармонічні коливання. Зміщення, амплітуда, період, частота і фаза гармонічних коливань. Коливання вантажу на пружині. Математичний маятник, період коливань математичного маятника. Перетворення енергії при гармонічних коливаннях. Вимушені механічні коливання. Явище резонансу.

Поширення коливань у пружних середовищах. Поперечні та поздовжні хвилі. Довжина хвилі. Зв'язок між довжиною хвилі, швидкістю її поширення та періодом (частотою).

Звукові хвилі. Швидкість звуку. Гучність звуку та висота тону. Інфра- та ультразвук.

**Електромагнітні коливання і хвилі.** Вільні електромагнітні коливання в коливальному контурі. Перетворення енергії в коливальному контурі. Власна частота і 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 електромагнітного випромінювання різних діапазонів.

**Оптика.** Прямолінійність поширення світла в однорідному середовищі. Швидкість світла та її вимірювання.

Закони відбивання світла. Побудова зображень, які дає плоске дзеркало.

Закони заломлення світла. Абсолютний і відносний показники заломлення. Повне відбивання.

Лінза. Оптична сила лінзи. Формула тонкої лінзи. Побудова зображень, що дає тонка лінза.

Інтерференція світла та її практичне застосування.

Дифракція світла. Дифракційні ґратки та їх використання для визначення довжини світлової хвилі.

Дисперсія світла.

Поляризація світла.

## **ЕЛЕМЕНТИ ТЕОРІЇ ВІДНОСНОСТІ. КВАНТОВА ФІЗИКА**

**Елементи теорії відносності.** Принципи (постулати) теорії відносності Ейнштейна. Зв'язок між масою та енергією.

**Світлові кванти.** Гіпотеза Планка. Стала Планка. Кванти світла (фотони).

Фотоефект та його закони. Рівняння Ейнштейна для фотоефекту. Застосування фотоефекту в техніці.

Тиск світла. Дослід Лебедева.

**Атом та атомне ядро.**

Дослід Резерфорда. Ядерна модель атома. Квантові постулати Бора. Випромінювання та поглинання світла атомом. Неперервний і лінійчатий спектри. Спектральний аналіз. Лазер.

Склад ядра атома. Ізотопи. Енергія зв'язку атомних ядер. Ядерні реакції. Поділ ядер урану. Ядерний реактор. Термоядерна реакція.

Радіоактивність. Альфа-, бета-, гамма-випромінювання. Методи реєстрації іонізуючого випромінювання.

## ВИМОГИ ДО РІВНЯ ЗАГАЛЬНООСВІТНЬОЇ ПІДГОТОВКИ УЧАСНИКІВ ЗОВНІШНЬОГО НЕЗАЛЕЖНОГО ОЦІНЮВАННЯ З ФІЗИКИ

*Учасники зовнішнього незалежного оцінювання повинні знати:*

- фізичні явища і процеси: ознаки явища чи процесу, за якими вони відбуваються; зв'язок явища чи процесу з іншими; їх пояснення на основі наукової теорії; приклади використання;
- фізичні досліди: мета дослідження, схема, умови, за наявності яких здійснюється дослід; перебіг і результати дослідження;
- поняття та терміни;
- фізичні величини: властивості, що характеризуються цим поняттям (величиною); зв'язок з іншими величинами (формула); означення величини; одиниці фізичної величини; способи її вимірювання;
- закони: формулювання та математичний вираз закону; дослідження, що підтверджують його справедливості; приклади врахування і застосування його на практиці; межі та умови застосування;
- фізичні теорії: дослідження обґрунтування теорії; основні положення, закони і принципи цієї теорії, основні наслідки; практичні застосування, межі застосування цієї теорії;
- прилади чи пристрої, механізми і машини, технології: призначення, принцип дії та схема будови; застосування і правила користування, переваги та недоліки.

*Учасники зовнішнього незалежного оцінювання повинні вміти:*

- розпізнавати прояви механічних, теплових, електромагнітних, коливальних і хвильових (зокрема, світлових), квантових явищ і процесів у природі та їх практичне застосування в техніці;
- застосовувати основні поняття та закони, принципи, правила механіки, молекулярної фізики і термодинаміки, електродинаміки, коливального руху і хвильових процесів, спеціальної теорії відносності;
- застосовувати формули для визначення фізичних величин та їх одиниць;
- застосовувати математичні вирази законів механіки, молекулярної фізики і термодинаміки, електродинаміки, коливального руху і хвильових процесів, спеціальної теорії відносності;
- визначати межі застосування законів;
- використовувати теоретичні знання під час розв'язування задач різного типу (якісних, розрахункових, графічних, експериментальних, комбінованих тощо).

Тест містить 35 завдань, які охоплюють шкільний курс фізики. Орієнтовний розподіл завдань тесту за тематичними блоками (у %) наведено в таблиці 1.

Таблиця 1

Тематичні блоки	Орієнтовний розподіл завдань, %
Механіка	20-25
Молекулярна фізика та термодинаміка	15-20
Електрика та магнетизм	25-30
Коливання та хвилі. Оптика	15-20
Елементи теорії відносності. Квантова і ядерна фізика	12-18

Тестування з фізики триватиме **150** хвилин.

## ЛІТЕРАТУРА

1. Коршак Є.В. та ін. Фізика, 7 кл.: Підручник для серед, загальноосвіт. шк. - К.: Перун, 2005.- 160 с.
2. Коршак Є.В. та ін. Фізика, 8 кл.: Підручник для серед, загальноосвіт. шк. - К.: Перун, 2005.- 192 с.
3. Гончаренко СУ. Фізика, 9 кл.: Підручник. - К.: Освіта, 2004. - 320 с
4. Коршак Є.В. та ін. Фізика, 9 кл.: Підручник для серед, загальноосвіт. шк. - К.: Перун, 2005.-232 с.
5. Гончаренко СУ. Фізика, 10 кл.: Підручник. - К.: Освіта, 2004. - 319 с
6. Коршак Є.В. та ін. Фізика, 10 кл.: Підручник для серед, загальноосвіт. шк. - К.: Перун, 2004.-312 с.
7. Гончаренко СУ. Фізика, 11 кл.: Підручник. - К.: Освіта, 2004. - 319 с
8. Коршак Є.В. та ін. Фізика, 11 кл.: Підручник для серед, загальноосвіт. шк. - К.: Перун, 2004.-288 с.
9. Гельфгат І.М. та ін. Збірник різномірівневих завдань для державної підсумкової атестації з фізики, 9-11 кл. - Х.: Гімназія, 2005.
10. Калита В.М., Стучинська Н.В. Фізика, 10-11 кл.: Навч. Посібник.-Книга плюс, 2003. -154 с.
11. Гончаренко СУ. Збірник задач і запитань з фізики, 9-11 кл.: Посібник. - К.: Освіта, 2004.- 384 с
12. Терещук Б.М., Лапінський В.В. Фізика. 9-11 кл. Довідник старшокласника та абітурієнта. - Х.: Торсінг, 2005. - 225 с
13. Гончаренко СУ., Мисечко СМ. Контрольні роботи з фізики, 10-11 кл.: Посібник. - К.: Освіта, 1999.-140 с
14. Соколович Ю.А., Богданова А.С. Довідник з курсу фізики середньої школи з прикладами рішення задач, 7-11 кл.: Навч.-методичний посібник. - Х.: Ранок, 1999. -464 с.

Ви можете користуватися також іншими підручниками та посібниками вже згаданих та інших авторів, рекомендованими Міністерством освіти і науки України



## КРИТЕРІЇ

оцінювання відповідей абітурієнтів Фізико-математичного інституту  
на вступному фаховому випробуванні з фізики

<i>Рівень</i>	<i>Кількісна характеристика рівня</i>	<i>Характеристика відповідей абітурієнта</i>	
		<i>на питання теоретичного змісту</i>	<i>на питання практичного змісту</i>
Низький	100-123 бали	Абітурієнт не опанував змісту навчального курсу в обсязі, передбаченому галузевим стандартом вищої освіти	Абітурієнт називає прилади, пристрої та їх призначення, демонструє вміння користуватися окремими з них, може скласти схему досліду лише з допомогою вчителя, виконує частину роботи без
Задовільний	124-149 балів	Абітурієнт відтворює значну частину програмового матеріалу, обізнаний з науковою термінологією, за допомогою викладача пояснює явища і закономірності, виявляє елементарні знання основних законів, понять, формул, виконує за зразком практичні завдання, розв'язує типові задачі середньої складності	Абітурієнт виконує роботу за зразком (інструкцією) або за допомогою викладача, результат роботи абітурієнта дає можливість зробити правильні висновки або їх частину, під час виконання та оформлення роботи допущено помилки.
Достатній	150-174 балів	Абітурієнт вільно володіє програмовим матеріалом, науковою термінологією, виявляє правильне розуміння фізичного змісту розглянутих явищ і закономірностей, законів і теорій, аналізує та узагальнює набуті знання, використовує їх у практичній діяльності за допомогою викладача робить висновки, розв'язує	Абітурієнт самостійно монтує необхідне обладнання, виконує роботу в повному обсязі з дотриманням необхідної послідовності проведення дослідів та вимірювань. У звіті правильно й акуратно виконує записи, таблиці, схеми, графіки, розрахунки, самостійно робить висновки.

Високий	175-200 балів	Абітурієнт на високому рівні опанував програмовий матеріал, уміло використовує наукову термінологію, виявляє обізнаність з науковою інформацією, історією розвитку фізики та внеском українських учених у певну область фізичної науки, володіє методами наукового пізнання, встановлює причинно-наслідкові зв'язки між явищами природи, самостійно здійснює аналіз та формулює висновки, застосовує здобуті знання і вміння відповідно до поставлених цілей, вміє визначити мету дослідження та вказує шляхи її реалізації при виконанні практичних завдань, розв'язує комбіновані типові задачі стандартним або оригінальним способами, розв'язує нестандартні задачі.	Абітурієнт виконує всі вимоги, передбачені для достатнього рівня, визначає характеристики приладів і установок, здійснює грамотну обробку результатів, розраховує похибки (якщо потребує завдання), аналізує та обґрунтовує отримані висновки дослідження, тлумачить похибки проведеного експерименту чи спостереження. Вищим рівнем вважається виконання роботи за самостійно складеним оригінальним планом або установкою, їх обґрунтування.
---------	---------------	--	--