

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
«ХАРКІВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ»**

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

проректор

_____ Руслан МИГУЩЕНКО

« ____ » _____ 2025 р.

ПРОГРАМА

вступних випробувань

з фізики

для вступу на здобуття ступеня бакалавра

Голова предметної
екзаменаційної комісії
з фізики

Олена ЛЮБЧЕНКО

19. 03. 2025 р.

Харків 2025

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

Програму для вступного іспиту розроблено на основі Програми зовнішнього незалежного оцінювання результатів навчання з ФІЗИКИ, здобутих на основі повної загальної середньої освіти (наказ Міністерства освіти і науки України від 26.06.2018 р. № 696).

Програму для вступного іспиту з фізики укладено на основі чинних навчальних програм: з фізики для 7-9 класів закладів загальної середньої освіти, затвердженої наказом Міністерства освіти і науки України № 804 від 07.06.2017 р. та навчальних програм для 10-11 класів закладів загальної середньої освіти з фізики (рівень стандарту, профільний рівень) авторського колективу під керівництвом Локтева В.М., з фізики і астрономії (рівень стандарту, профільний рівень) авторського колективу під керівництвом Ляшенка О.І., затверджених наказом Міністерства освіти і науки України 24.11.2017 № 1539 «Про надання грифу МОН навчальним програмам з фізики і астрономії для учнів 10-11 класів та польської мови для учнів 5-9 та 10-11 класів закладів загальної середньої освіти».

Матеріал програми вступного іспиту з фізики поділено на п'ять тематичних блоків: “Механіка”, “Молекулярна фізика та термодинаміка”, “Електродинаміка”, “Коливання і хвилі. Оптика”, “Елементи теорії відносності. Квантова фізика”, які, в свою чергу, розподілені за ключовими елементами змісту фізичного складника курсу «Фізика і астрономія» для закладів загальної середньої освіти.

Мета іспиту з фізики полягає в тому, щоб оцінити навчальні досягнення учасників:

- встановлювати зв'язок між явищами навколишнього світу на основі знання законів фізики, фундаментальних фізичних експериментів та лабораторних фізичних демонстрацій і експериментів;
- застосовувати основні закони, правила, поняття та принципи, що вивчаються в курсі фізики закладів загальної середньої освіти;
- визначати загальні риси і суттєві відмінності змісту фізичних явищ та процесів, межі застосування фізичних законів;
- використовувати теоретичні знання для розв'язування задач різного типу (якісних, розрахункових, графічних, експериментальних, комбінованих тощо);
- складати план практичних дій щодо виконання експерименту, користуватися вимірювальними приладами, обладнанням, обробляти результати дослідження, у тому числі з урахуванням похибок, робити висновки щодо отриманих результатів;
- пояснювати принцип дії простих пристроїв, механізмів та вимірювальних приладів з фізичної точки зору;
- аналізувати графіки залежностей між фізичними величинами, робити висновки;
- правильно визначати і використовувати одиниці фізичних величин.

ЗМІСТ ПРОГРАМИ ДЛЯ ВСТУПНОГО ВИПРОБУВАННЯ

Базовий зміст навчального матеріалу	Результати навчання, що співвідносяться з вимогами Державного стандарту та навчальних програм	
	Знаннєвий компонент	Діяльніший компонент
МЕХАНІКА		
<p>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 у рівномірному і рівноприскореному рухах. Рівномірний рух по колу. Період і частота. Лінійна і кутова швидкості. Доцентрове прискорення.</p> <p>Основи динаміки. Перший закон Ньютона. Інерціальні системи відліку. Принцип відносності Галілея. Взаємодія тіл. Маса. Сила. Додавання сил. Другий закон Ньютона. Третій закон Ньютона.</p>	<p>Знати, пояснювати і практично застосовувати: Явища і процеси: рух, інерція, вільне падіння тіл, взаємодія тіл, деформація, плавання тіл тощо. Фундаментальні досліді: Архімеда, Торрічеллі, Б. Паскаля, Г. Галілея, Г. Кавендиша. Основні поняття: механічний рух, система відліку, матеріальна точка, траєкторія, координата, переміщення, шлях, швидкість, прискорення, інерція, інертність, маса, сила, вага, момент сили, тиск, імпульс, механічна робота, потужність, коефіцієнт корисної дії, кінетична та потенціальна енергія, період і частота. Ідеалізовані моделі: матеріальна точка, замкнена система. Закони, принципи: закономірності кінематики; закони динаміки Ньютона; закони збереження</p>	<ul style="list-style-type: none"> • розпізнавати прояви механічних явищ і процесів у природі та приклади їх практичного застосування в техніці, • застосовувати основні поняття та закони, принципи, правила механіки, формули для визначення фізичних величин та їх одиниць; математичні вирази законів і закономірностей механіки; • визначати межі застосування законів механіки; • розрізняти види механічного руху; • розв'язувати: 1) розрахункові задачі на використання формул прямолінійного рівномірного та рівнозмінного рухів, середньої та миттєвої швидкості нерівномірного руху, рівномірного руху по колу, руху тіла під дією постійної сили тяжіння: рівномірний та рівноприскорений прямолінійні рухи; відносний рух-, рівномірний рух по

<p>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. Атмосферний тиск. Тиск нерухомої рідини на дно і стінки посудини. Архімедова сила. Умова плавання тіл.</p>	<p>імпульсу й енергії, всесвітнього тяжіння, Гука, Паскаля, Архімеда; умови рівноваги та плавання тіл; принцип: відносності Галілея. Теорії: основи класичної механіки Практичне застосування теоретичного матеріалу: розв'язання основної задачі механіки, рух тіл під дією однієї або кількох сил; вільне падіння; рух транспорту, снарядів, планет, штучних супутників; рівноваги тіл, ККД простих механізмів, передача тиску рідинами та газами, плавання тіл, принцип дії вимірювальних приладів та технічних пристроїв: терези, динамометр, стробоскоп, барометр, манометр, кульковий підшипник, насос, важіль, сполучені посудини, блоки, похила площина, водопровід, шлюз, гідравлічний прес, насоси</p>	<p>колу; рух тіл під дією однієї або кількох сил, рух зв'язаних тіл; умови рівноваги та плавання тіл; всесвітнє тяжіння; закони Ньютона, Гука, Паскаля, Архімеда; збереження імпульсу й енергії; 2) задачі на аналіз графіків руху тіл і визначення за ними його параметрів, побудову графіка зміни однієї величини за графіком іншої; 3) задачі, які передбачають обробку та аналіз результатів експерименту, зображених на фото або схематичному рисунку; 4) комбіновані задачі, для розв'язування яких використовуються поняття і закономірності з кількох розділів механіки;</p>
---	--	--

	ЕЛЕКТРОДИНАМІКА	
<p>Основи електростатики. Електричний заряд. Закон збереження електричного заряду. Закон Кулона. Електричне поле. Напруженість електричного поля. Принцип суперпозиції полів. Провідники та діелектрики в електростатичному полі. 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 постійного електричного струму. Сила струму. Закон Ома для ділянки кола. Опір провідників. Послідовне та паралельне з'єднання</p>	<p>Знати, пояснювати і практично застосовувати: Явища і процеси: електризація, взаємодія заряджених тіл, два види електричних зарядів, вільні носії зарядів у провідниках, поляризація діелектриків, дія електричного струму, електроліз, термоелектронна емісія, іонізація газів, магнітна взаємодія, існування магнітного поля Землі, електромагнітна індукція та самоіндукція тощо. Фундаментальні дослід: Ш. Кулона, Йоффе-Міллікена, Е. Ома, Х. Ерстеда, А.-М. Ампера, М. Фарадея. Основні поняття: електричний заряд, елементарний заряд, електростатичне поле, напруженість, лінії напруженості (силові лінії), провідники та діелектрики, діелектрична проникність речовини, робота сил електростатичного поля, потенціальна енергія заряду в електричному полі, потенціал; різниця потенціалів, напруга, електроємність, енергія</p>	<ul style="list-style-type: none"> • розпізнавати прояви електромагнітних явищ і процесів у природі та їх практичне застосування в техніці, зокрема електростатичний захист, використання провідників та ізоляторів, конденсаторів, дії електричного струму, використання магнітних властивостей речовини, електролізу в техніці (добування чистих металів, гальваностегія, гальванопластика), електромагнітів, електродвигунів, котушок індуктивності, конденсаторів; • застосовувати основні поняття та закони, принципи, правила електродинаміки, формули для визначення фізичних величин та їх одиниць; математичні вирази законів електродинаміки; • визначати межі застосування законів Кулона та Ома; • розрізняти: провідники й діелектрики, полярні й неполярні діелектрики, види магнетиків, несамостійний і самостійний розряди в газах, власну та домішкову провідність напівпровідників;

<p>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. Електричний струм у напівпровідниках. Власна та домішкова електропровідність напівпровідників. Залежність опору напівпровідників від температури. Електронно-дірковий перехід. Напівпровідниковий діод. Транзистор. Магнітне поле, електромагнітна індукція.</p>	<p>зарядженого конденсатора, сила струму, електричний опір, електрорушійна сила, надпровідність, вакуум, термоелектронна емісія, власна та домішкова провідність напівпровідників, електронна провідність металів, дисоціація, хімічний еквівалент, іонізація, рекомбінація, плазма, несамостійний і самостійний розряди, магнітна індукція, сила Ампера, сила Лоренца, магнітна проникність, електромагнітна індукція, індукційний струм, магнітний потік, ЕРС індукції, електромагнітне поле, самоіндукція, індуктивність, ЕРС самоіндукції, енергія магнітного поля. Ідеалізовані моделі: точковий заряд, нескінченна рівномірно заряджена площина. Закони, принципи, правила, гіпотези: закони збереження електричного заряду, Кулона, Ома (для ділянки та повного електричного кола), Джоуля-Ленца, електролізу, електромагнітної індукції; принцип суперпозиції</p>	<ul style="list-style-type: none"> • порівнювати властивості магнітного поля, електростатичного та вихрового електричних полів; • розв'язувати: <ol style="list-style-type: none"> 1) розрахункові задачі, що вимагають застосування функціональних залежностей між основними фізичними величинами, на: взаємодію точкових зарядів. (застосування закону Кулона); напруженість поля точкового заряду, провідної кулі, принцип суперпозиції; дію електричного поля на заряд; електроємність плоского конденсатора, з'єднання конденсаторів, енергію зарядженого конденсатора; розрахунок електричних кіл (у т.ч., змішаних з'єднань провідників) із використанням законів Ома; роботу, потужність та теплову дію електричного струму; проходження електричного струму через електроліти; визначення напрямку та модуля вектора магнітної індукції; сили Ампера, сили Лоренца, ЕРС індукції в рухомих провідниках, на закон електромагнітної
---	---	--

<p>Взаємодія струмів. Магнітне поле. Магнітна індукція. Сила 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.</p>	<p>електричних полів; правила: свердлика (правого гвинта), лівої руки, Ленца; гіпотеза Ампера, гіпотеза Максвелла. Теорії: основи класичної електронної теорії, теорії електромагнітного поля. Практичне застосування теоретичного матеріалу: використання електростатичного захисту, ізоляторів та провідників, конденсаторів, дії електричного струму, законів струму для розрахунку: електричних кіл, електролізу, плазми, в техніці, видів самостійного розряду, руху електричних зарядів в електричному і магнітному полях, магнітних властивостей речовини тощо; принцип дії вимірювальних - приладів та технічних пристроїв: . електроскоп, електрометр, конденсатор, джерела струму (акумулятор, гальванічний елемент, генератор), електровимірювальні прилади (амперметр,</p>	<p>індукції, ЕРС самоіндукції, енергію магнітного поля провідника зі струмом; 2) задачі на аналіз графічного зображення електростатичного та магнітного полів, застосування закону Ома, залежності опору металевого провідника та напівпровідника від температури, вольт-амперну характеристику напівпровідникового діода; 3) задачі, які передбачають обробку та аналіз результатів експерименту, зображених на фото або схематичному рисунку; 4) комбіновані задачі, для розв'язування яких використовуються поняття і закономірності з механіки, молекулярної фізики та електродинаміки; • скласти план виконання експериментів, роботи з вимірювальними приладами та пристроями, зокрема електроскопом, електрометром, конденсаторами, джерелами струму, перетворювачами струму, приладами для вимірювання характеристик струму,</p>
---	--	--

	<p>вольтметр), споживачі струму (двигуни, резистор, електронагрівальні прилади, плавкі запобіжники, реостати), електронно-променева трубка, напівпровідникові прилади, електромагніти, гучномовець, електродинамічний мікрофон.</p>	<p>споживачами струму, електромагнітом, соленоїдом;</p> <ul style="list-style-type: none"> • робити узагальнення щодо носіїв
--	---	---

КОЛИВАННЯ І ХВИЛІ. ОПТИКА

<p>Механічні коливання і хвилі. Коливальний рух. Вільні механічні коливання: Гармонічні коливання. Зміщення, амплітуда, період, частота і фаза гармонічних коливань. Коливання вантажу на пружині.⁴ Нитяний маятник, період коливань нитяного: 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</p>	<p>Знати, пояснювати і практично застосовувати. Явища і процеси: коливання тіла на нитці та пружині, резонанс, поширення коливань у просторі, відбивання ;хвиль, прямолінійне поширення світла в однорідному середовищі, утворення тіні та півтіні, місячні та сонячні затемнення, заломлення світла на межі двох середовищ, скінченність швидкості поширення світла і радіохвиль тощо. Фундаментальні дослід: Г. Герца; І. Ньютона, І. Пулюя та В. Рентгена. Основні поняття: гармонічні коливання, зміщення, амплітуда, період, частота і фаза, резонанс, поперечні та поздовжні хвилі, довжина хвилі,</p>	<ul style="list-style-type: none"> • розпізнавати прояви коливальних і хвильових (зокрема світлових) явищ і процесів у природі та їх практичне застосування в техніці, зокрема поширення поперечних і поздовжніх хвиль, практичне застосування звукових та ультразвукових хвиль у техніці, використання електромагнітного випромінювання різних діапазонів, застосування явищ інтерференції, дифракції та поляризації світла, використання лінійчатих спектрів; • застосовувати основні поняття та закони для коливального руху і хвильових процесів, формули для визначення фізичних величин та їх одиниць; математичні вирази законів;
---	--	--

<p>поширення та періодом (частотою). Звукові хвилі. Швидкість звуку. Гучність й інтенсивність звуку. Висота тону і тембр звуку. Інфра- та ультразвук.</p> <p>Електромагнітні коливання і хвилі.</p> <p>Вільні електромагнітні коливання в коливальному контурі. Перетворення енергії в коливальному контурі. Власна частота і період електромагнітних коливань. Формула Томсона.</p> <p>Вимушені електричні коливання. Змінний електричний струм. Генератор змінного струму. Електричний резонанс.</p> <p>Трансформатор.</p> <p>Принцип передачі електроенергії на великі відстані.</p> <p>Електромагнітне поле.</p> <p>Електромагнітні хвилі та швидкість їх поширення. Шкала електромагнітних хвиль. Властивості електромагнітного випромінювання різних діапазонів.</p> <p>Оптика.</p> <p>Прямолінійність</p>	<p>швидкість звуку, гучність й інтенсивність звуку, висота тону і тембр звуку, інфра- та ультразвук, вільні та вимушені електромагнітні коливання, коливальний контур, змінний струм, діючі значення напруги і сили струму, активний, індуктивний та ємнісний опори, робота і потужність змінного струму, резонанс, автоколивання, автоколивальна система, період (частота) вільних електромагнітних коливань в електричному контурі, електричний резонанс, змінний електричний струм, коефіцієнт трансформації, електромагнітні хвилі, оптична сила та фокус лінзи, показник заломлення; повне відбивання, джерела когерентного випромінювання, інтерференція, дифракція, дисперсія, поляризація світла.</p> <p>Ідеалізовані моделі: математичний (нитяний) маятник, ідеальний коливальний контур.</p> <p>Закони, принципи: рівняння незатухаючих гармонічних коливань, закон прямолінійного поширення світла в</p>	<ul style="list-style-type: none"> • визначати межі застосування законів геометричної оптики; • порівнювати особливості коливань та хвиль різної природи, спектри випромінювання та поглинання; • розрізняти: поперечні та поздовжні хвилі, випромінювання різних діапазонів; • розв'язувати: <ol style="list-style-type: none"> 1) розрахункові задачі, застосовуючи функціональні залежності між основними фізичними величинами, на: залежність періоду власних коливань від параметрів системи; закон збереження енергії в коливальному процесі; гармонічні коливання, довжину хвилі; закони геометричної оптики, формулу тонкої лінзи; інтерференцію та дифракцію світла; 2) задачі на аналіз графіків незатухаючих (гармонічних) та затухаючих коливань, залежності амплітуди вимушених коливань від частоти зовнішньої періодичної сили, зображення ходу світлових променів на межі двох прозорих
--	--	--

<p>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, які дає тонка лінза. Інтерференція світла та її практичне застосування. Дифракція світла. Дифракційні ґратки та їх використання для визначення довжини світлової хвилі. Дисперсія світла. Неперервний і лінійчатий спектри. Спектральний аналіз. Поляризація світла.</p>	<p>однорідному середовищі, незалежності поширення, світлових пучків, закони відбивання та заломлення хвиль, умови виникнення інтерференційного, максимуму та мінімуму; принцип Гюйгенса, принцип Доплера. Теорії: основи теорії електромагнітного поля. Практичне застосування теоретичного матеріалу: передача електричної енергії на відстань, передача інформації за допомогою електромагнітних хвиль, радіолокація, використання електромагнітного випромінювання різних діапазонів, застосування явищ інтерференції, дифракції та поляризації світла, використання лінійчатих спектрів, спектральний аналіз; принцип дії вимірювальних приладів та технічних пристроїв: генератор на транзисторі, генератор змінного струму, трансформатор, найпростіший радіоприймач, окуляри,</p>	<p>середовищ; зображень, отриманих за допомогою плоского дзеркала та тонкої лінзи; 3) комбіновані задачі, для розв'язування яких використовуються поняття і закономірності різних розділів фізики; 4) задачі, які передбачають обробку та аналіз результатів експерименту, зображених на фото або схематичному рисунку; • скласти план виконання дослідів та експериментів, роботи з вимірювальними приладами та пристроями, (зокрема, тілом на нитці), генератором на транзисторі, трансформатором, джерелами світла, плоским дзеркалом, лінзою, прозорою плоско паралельною пластиною, дифракційними ґратками.</p>
---	--	--

	фотоапарат, проекційний апарат, лупа, мікроскоп, світловод, спектроскоп.	
КВАНТОВА ФІЗИКА. ЕЛЕМЕНТИ ТЕОРІЇ ВІДНОСНОСТІ		
<p>Елементи теорії відносності. Принципи (постулати) теорії відносності Ейнштейна. Релятивістський закон додавання швидкостей. Взаємозв'язок маси та енергії. Світлові кванти. Гіпотеза Планка. Стала Планка. Кванти світла (фотони). Фотоефект та експериментально встановлені його закони. Рівняння Ейнштейна для фотоефекту. Застосування фотоефекту в техніці. Тиск світла. Атом та атомне ядро. Дослід Резерфорда. Ядерна модель атома. Квантові постулати Бора. Випромінювання та поглинання світла атомом. Утворення лінійчатого спектра. Лазер. Склад ядра атома. Ізотопи. Енергія зв'язку атомних ядер. Ядерні реакції. Поділ ядер урану. Ядерний</p>	<p>Знати, пояснювати і практично застосовувати: Явища і процеси: рух елементарних частинок у прискорювачах, відкриття спектральних ліній,- радіоактивності, ізотопи, втрата металами негативного заряду при опроміненні світлом, залежність енергії фотоелектронів від частоти світла і незалежність від його інтенсивності, дифракція фотонів та електронів. Фундаментальні дослід: А. Столетова; П. Лебедева; Е. Резерфорда; А. Беккереля. Основні поняття: кванти світла (фотони), фотоефект, червона межа фотоефекту, тиск світла, ізотопи, радіоактивність, альфа- і бета-частинки, гамма-випромінювання, квантовий характер випромінювання і поглинання/ світла атомами, індуковане випромінювання, протон, нейтрон, :</p>	<p>- розпізнавати прояви квантових явищ і процесів у природі та їх практичне застосування в техніці, зокрема фактів, що підтверджують висновки спеціальної теорії відносності; явищ, що підтверджують корпускулярно-хвильовий дуалізм властивостей світла; використання законів фотоефекту в техніці, методів спостереження і реєстрації мікрочастинок; - застосовувати основні поняття та закони спеціальної теорії відносності, теорії фотоефекту, теорії будови атома та ядра, формули для визначення фізичних величин та їх одиниць; математичні вирази законів; - розрізняти: види спектрів, радіоактивності; - порівнювати особливості треків мікрочастинок у електричному і магнітному полях; утворення різних видів спектрів, загальні особливості процесів,</p>

<p>реактор. Термоядерна реакція. Радіоактивність. Альфа-, бета-, гамма-випромінювання. Методи реєстрації іонізуючого випромінювання.</p>	<p>ядерні сили, радіоактивний розпад, період піврозпаду; енергія зв'язку атомних ядер, дефект мас, енергетичний вихід ядерних реакцій, ланцюгова ядерна реакція, критична маса.- Ідеалізовані моделі: планетарна модель атома, протонно-нейтронна модель ядра. Закони, принципи, гіпотези: постулати теорії відносності, закон / . зв'язку між масою та енергією, закони фотоефекту, рівняння Ейнштейна для фотоефекту, квантові постулати Бора, збереження числа нуклонів і заряду в ядерних реакціях, закон радіоактивного розпаду, гіпотеза Планка. Теорії: основи спеціальної теорії відносності, теорії фотоефекту, корпускулярно-хвильовий дуалізм, теорії будови атома та ядра. Практичне застосування теоретичного матеріалу: застосування фотоефекту, будова і властивості атомних ядер, пояснення</p>	<p>що відбуваються при радіоактивному розпаді ядер, умови виникнення ланцюгової та термоядерних реакцій; природу альфа-, бета-, гамма-випромінювань; - робити узагальнення щодо властивостей речовини та поля, розв'язувати: 1) розрахункові задачі, застосовуючи функціональні залежності між основними фізичними величинами, на: релятивістський закон додавання швидкостей, застосування формул зв'язку між масою, імпульсом та енергією; застосування квантових постулатів Бора до процесів випромінювання та поглинання енергії атомом; застосування рівняння Ейнштейна для фотоефекту, складання рівнянь ядерних реакцій на основі законів збереження; розрахунок дефекту мас, енергії зв'язку атомних ядер, енергетичного виходу ядерних реакцій; застосування законів збереження імпульсу та енергії до опису зіткнень мікрочастинок; застосування закону радіоактивного розпаду,</p>
---	--	---

	<p>лінійчатих спектрів випромінювання та поглинання, застосування лазерів, ядерна енергетика, принцип дії вимірювальних приладів та технічних пристроїв: фотоелемент, пристроїв для реєстрації заряджених частинок, лазер, ядерний реактор.</p>	<p>визначення періоду піврозпаду; 2) задачі на аналіз графіків зміни кількості радіоактивних ядер із часом, схеми енергетичних рівнів для пояснення поглинання та випромінювання світла; 3) комбіновані задачі, для розв'язування яких використовуються поняття і закономірності різних розділів фізики; 4) задачі, які передбачають оброблення та аналіз результатів експерименту, зображених на фото або схематичному рисунку, зокрема щодо визначення характеристик елементарних частинок або ядер за фотознімками їх треків (зокрема в магнітному полі); - скласти план виконання дослідів та експериментів, роботи з вимірювальними приладами та пристроями, зокрема фотоелемента.</p>
--	---	---

ЗАВДАННЯ ДЛЯ ВСТУПНОГО ВИПРОБУВАННЯ

Зразок завдання / або перелік питань

1. Рівняння руху матеріальної точки має вид: $x = 24 - 3t$. Визначте момент часу, у який матеріальна точка знаходитиметься в початку координат:

- а) 24 с; б) 6 с; в) 4 с; г) 8 с

(5 балів)

2. При ізохорному процесі тиск газу збільшився в 3 рази. Як змінився об'єм газу?

- а) збільшився в 3 рази; б) не змінився; в) збільшився в 9 разів;
г) зменшився в 3 рази

(5 балів)

3. Заряд однієї маленької кульки дорівнює q_1 . Заряд другої такої самої кульки - q_2 . Не змінюючи відстані, заряди обох кульок збільшують у 2 рази. Вкажіть, у скільки разів зміниться сила взаємодії між кульками:

- а) збільшиться в 16 разів; б) зменшиться в 2 рази; в) збільшиться в 4 рази;
г) збільшиться у 8 разів.

(5 балів)

4. Визначте площу поперечного перерізу вольфрамової дротини завдовжки 3,5 м, що має опір 0,1 Ом, якщо питомий опір вольфраму становить $5.5 \cdot 10^{-8}$ Ом·м:

- а) 12,25 мм²; б) 1,9 мм²; в) 1,54 мм²; г) 1,13 мм².

(5 балів)

5. Кулька підвішена на невагомій нерозтяжній нитці завдовжки 1 м. Її відхиляють на кут 30° і відпускають. Визначте найбільшу швидкість кульки:

- а) 1,24 м/с; б) 1,34 м/с; в) 1,44 м/с; в) 1,64 м/с.

(10 балів)

6. Знайдіть потужність електрочайника, якщо при напрузі 220 В за 5 хв через його спіраль проходить заряд 520 Кл:

- а) 381 Вт; б) 220 Вт; в) 425 Вт; г) 678 Вт.

(10 балів)

7. Прямий горизонтальний провідник завдовжки 0,3 м, маса якого 60 г розміщений в однорідному магнітному полі, індукція якого 0,4 Тл,

перпендикулярно до магнітних ліній. Вважайте $g = 10 \text{ м/с}^2$ і визначте силу струму в провіднику, при якій сила Ампера зрівноважить силу тяжіння:

- а) 1 А; б) 3 А; в) 5 А; г) 7 А.

(10 балів)

8. Два маятники, довжини яких відрізняються на 11 см, здійснюють малі коливання в одному місці Землі. За однаковий час перший з них робить 40 коливань, а другий - 36 коливань. Визначте довжину кожного з маятників:

- а) 0,58 м; 0,47 м; б) 0,47 м; 0,36 м; в) 0,36 м ; 0,25 м; г) 0,58 м; 0,69 м;

(10 балів)

9. Зображення предмета, розміщеного на відстані 40 см від збиральної лінзи, є дійсним і збільшеним у 1,5 рази. Визначте фокусну відстань лінзи:

- а) 28 см; б) 24 см; в) 15 см; г) 20 см;

(20 балів)

10. Період піврозпаду одного з ізотопів радону дорівнює 3,83 доби. Визначте, у скільки разів зменшиться кількість ядер цього ізотопу за 1,92 доби:

- а) 1,21, б) 1,61; в) 1,61; г) 1,41

(20 балів)

РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

1. Фізика : підруч. для 7 кл. загальноосвітн. навч. закл. / В.Г. Бар'яхтар, С.О. Довгий, Ф.Я. Божинова, та ін. / за ред . В.Г. Бар'яхтар і С.О. Довгово. – Х.: Вид-во «Ранок», 2024, - 256 с <https://shkola.in.ua/1453-fizyka-7-klas-bar-iahtar-2015.html>
2. Фізика 7 клас, Генденштейн Л.Е. Гринчишин Х. Підручники і посібники, 2024. – 209 с. <https://shkola.in.ua/307-fizyka-7-klas-hendenshtein.html>
3. Фізика : підруч. для 8 кл. загальноосвітн. навч. закл. / В.Г. Бар'яхтар, Ф.Я. Божинова, С.О. Довгий, О.О. Кірюхіна, за ред . В.Г. Бар'яхтар і С.О.Довгово. – Х.: Вид-во «Ранок», 2021, - 239 с <https://shkola.in.ua/1954-fizyka-8-klas-bar-iahtar-2021.html>
4. Фізика 8 клас Засекіна Т, Засекін Д., УОВЦ «Оріон», 2021,- 272 с. <https://shkola.in.ua/1957-fizyka-8-klas-zasiekina-2021-pohlyblene.html>
5. Фізика : підруч. для 9 кл. загальноосвітн. навч. закл. / Ф.Я. Божинова, Кірюхін М.М., Кірюхіна О.О. – Х.: Вид-во «Ранок», 2022, - 279 с <https://shkola.in.ua/2541-fizyka-9-klas-bar-iahtar-2022.html>
6. Фізика : підруч. для 10 кл. загальноосвітн. навч. закл. / В.Г. Бар'яхтар, Ф.Я. Божинова / Х.: Вид-во «Ранок», 2018, - 272 с <https://shkola.in.ua/1719-fizyka-10-klas-bar-iahtar-2018.html>
7. Фізика 10 клас Гельфгат І.М., Ранок, 2018. – 272 с. <https://shkola.in.ua/1722-fizyka-10-cls-helfhat-2018.html>
8. Фізика : підруч. для 11 кл. загальноосвітн. навч. закл. / В.Г. Бар'яхтар, Ф.Я. Божинова, М.М. Кірюхін, О.О. Кірюхіна / Х.: Вид-во «Ранок», 2019, - 272 с. <https://shkola.in.ua/1149-fizyka-11-klas-bar-iahtar-2019.html>

КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ, СТРУКТУРА ОЦІНКИ І ПОРЯДОК ОЦІНЮВАННЯ ПІДГОТОВЛЕНOSTІ ВСТУПНИКІВ

в НТУ “ХПІ” у 2025 році

Роботи з фізики оцінюються за 100-бальною системою, яка перераховується в 200-бальну згідно з Таблицею (див. Додаток).

Кожен з варіантів містить 10 завдань трьох рівнів складності:

- 4 завдання першого рівня, що оцінюються по 5 балів,
- 4 завдання другого рівня, що оцінюються по 10 балів,

Завдання першого і другого рівня складності є завданнями з вибором однієї правильної відповіді. Кожне завдання має основу і чотири варіанти відповіді, з яких лише один правильний. Завдання вважається виконаним, якщо учасник ЗНО вибрав й позначив відповідь у бланку відповідей. Для завдань 2 рівня складності повна відповідь супроводжується записом розв’язання відповідної задачі.

- 2 завдання третього рівня, що оцінюються по 20 балів.

Завдання третього рівня є завданнями відкритої форми з короткою відповіддю. Ці неструктуровані завдання мають основу і передбачають розв’язування задачі. Завдання вважають виконаним, якщо учасник ЗНО, здійснивши відповідні числові розрахунки, записав, дотримуючись вимог і правил, кінцевий результат в бланк відповідей.

Максимальна сумарна оцінка за правильне розв’язання усіх завдань становить 100 тестових балів. Мінімальна кількість балів, яку вважають позитивною, є 25 балів. Оцінки, що дорівнюють 24 балів і менше, вважаються незадовільними.

**ШКАЛА ОЦІНОК ЗА ВІДПОВІДІ НА КОЖНЕ ЗАВДАННЯ В
ЗАЛЕЖНОСТІ ВІД СКЛАДНОСТІ**

	Перший рівень	Другий рівень	Третій рівень
Завдання виконане вірно	5	10	20
У логічному викладі задачі немає суттєвих похибок, але допущені одна суттєва помилка, або дві несуттєві помилки у розрахунках, або у використанні фізико-хімічних констант.	-	9	18
У логічному викладі задачі немає суттєвих похибок, але припущені 2 суттєві помилки при розрахунках.	-	8	16
У логічному викладі задачі є одна суттєва похибка, а також є похибки у розрахунках, або похибки у використанні фізико-хімічних констант.	-	7	14
У логічному викладі задачі є суттєві похибки, що призводить до невірної подальшого ходу розв'язання задачі.	-	6	12
Надано вірну відповідь лише на половину завдання.	-	5	10
Відповідь невірна або відсутня	0	0	0

Примітка.

- Оцінки нижче 5 або 10 балів за одне завдання в залежності від рівня складності виставляється з урахуванням кількості необхідних

відповідей та помилок при наданні відповідей. За суттєву помилку знімається 2 бали, несуттєву – 1 бал.

- Розв'язання завдань у чернетці не перевіряють і до уваги не беруть.

ТАБЛИЦЯ

Таблиця переведення балів вступного випробування з фізики
до шкали 100-200

Тестовий бал	Бал за шкалою 100-200	Тестовий бал	Бал за шкалою 100-200	Тестовий бал	Бал за шкалою 100-200
0	не склав	34	129	68	163
1	не склав	35	130	69	164
2	не склав	36	131	70	165
3	не склав	37	132	71	166
4	не склав	38	133	72	167
5	100	39	134	73	168
6	101	40	135	74	169
7	102	41	136	75	170
8	103	42	137	76	171
9	104	43	138	77	172
10	105	44	139	78	173
11	106	45	140	79	174
12	107	46	141	80	175
13	108	47	142	81	176
14	109	48	143	82	177
15	110	49	144	83	178
16	111	50	145	84	179
17	112	51	146	85	180
18	113	52	147	86	181
19	114	53	148	87	182
20	115	54	149	88	183
21	116	55	150	89	184
22	117	56	151	90	185
23	118	57	152	91	186
24	119	58	153	92	187
25	120	59	154	93	188
26	121	60	155	94	189
27	122	61	156	95	190
28	123	62	157	96	192
29	124	63	158	97	194

30	125	64	159	98	196
31	126	65	160	99	198
32	127	66	161	100	200
33	128	67	162		

Голова предметної екзаменаційної
комісії з фізики,
завідувач кафедри фізики



Олена ЛЮБЧЕНКО

Схвалено
на засіданні кафедри фізики НТУ «ХП»,
протокол №8 від 19.03.25

на засіданні Вченої Ради ННІ КМПФМ
протокол № 2 від 20.03.25 р.

Директор ННІ КМПФМ

Олексій ЛАРІН