

ЗАТВЕРДЖУЮ»

Голова приймальної комісії
Житомирського державного
університету імені Івана Франка

 проф. Киричук Г.Є.

«22» березня 2021 р.

**ПРОГРАМА ФАХОВОГО ВСТУПНОГО ВИПРОБУВАННЯ З ФІЗИКИ
ДЛЯ ВСТУПУ НА ПЕРШИЙ (БАКАЛАВРСЬКИЙ) РІВЕНЬ ВИЩОЇ
ОСВІТИ ЗІ СПЕЦІАЛЬНОСТІ 014 СЕРЕДНЯ ОСВІТА, ПРЕДМЕТНОЇ
СПЕЦІАЛЬНОСТІ 014.08 СЕРЕДНЯ ОСВІТА (ФІЗИКА)**

ПОЯСНОВАЛЬНА ЗАПИСКА

Програму з фізики укладено на основі чинних навчальних програм для загальноосвітніх навчальних закладів з фізики для 7-9 класів (К.; Ірпінь: Перун, 2005, затвердженої МОН: лист від 23.12.2004 № 1/11-6611) та для 10-11 класів (К., 2010, затвердженої МОН: наказ від 28.10.2010 № 1021).

Матеріал програми з фізики поділено на п'ять тематичних блоків: "Механіка", "Молекулярна фізика та термодинаміка", "Електрика та магнетизм", "Коливання і хвилі. Оптика", "Елементи теорії відносності. Квантова фізика", які, в свою чергу, розподілено за розділами і темами.

Метою вступного випробування з фізики оцінити знання та уміння вступників:

встановлювати зв'язок між явищами навколишнього світу на основі знання законів фізики та фундаментальних фізичних експериментів;

застосовувати основою закони, правила, поняття та принципи, що вивчаються в курсі фізики середньої загальноосвітньої школи;

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, робити висновки щодо отриманих результатів;

пояснювати принцип дії простих пристроїв та вимірювальних приладів з фізичної точки зору;

аналізувати графіки залежностей між фізичними величинами, робити висновки;

правильно визначати та використовувати одиниці фізичних величин.

МЕХАНІКА

Основи кінематики. Механічний рух. Система відліку. Відносність руху. Матеріальна точка. Траскторія. 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 швидкість. Доцентрове прискорення.

Основи динаміки. Перший закон Ньютона. Інерціальні системи відліку. Принцип відносності Галілея. Взаємодія тіл. Маса. Додавання сил. Другий закон Ньютона. Третій закон Ньютона. Гравітаційна сила. Закон всесвітнього тяжіння. Сила тяжіння. Рух тіл 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.

Потужність. Коефіцієнт корисної дії. Прості механізми

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

Предметні уміння та способи навчальної діяльності

1) розпізнавати прояви механічних явищ і процесів у природі та їх практичне застосування в техніці, зокрема відносності руху, різних видів руху, взаємодії тіл, інерції, використання машин і механізмів, умов рівноваги, перетворення одного виду механічної енергії в інший тощо;

2) застосовувати основні поняття та закони, принципи, правила механіки, формули для визначення фізичних величин та їх одиниць; математично вирази законів механіки

3) визначати межі застосування законів механіки;

4) розрізняти різні види механічного руху за його параметрами

5) розв'язувати розрахункові задачі, застосовуючи функціональні залежності між основними фізичними величинами, на: рівномірний та рівноприскорений прямолінійні рухи; відносний рух; рівномірний рух по колу; рух тіл під дією однієї або кількох сил, рух зв'язаних тіл; умови рівноваги та плавання тіл; всесвітнє тяжіння; закони Ньютона, Гаука, Паскаля, Архімеда; збереження імпульсу й енергії;

6) задачі на аналіз графіків руху тіл і визначення за ними його параметрів, побудову графіка зміни однієї величини за графіком іншої;

7) задачі, які передбачають обробку та аналіз результатів експерименту, показаних на фото або схематичному рисунку.

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.

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.

Предметні вміння та способи навчальної діяльності

1) розпізнавати прояви теплових явищ і процесів у природі та їх практичне застосування в техніці, зокрема дифузії, використання стисненого газу, зміни внутрішньої енергії (агрегатного стану речовини), видів теплообміну, явища змочування та капілярності, різних видів деформації, властивостей кристалів та інших матеріалів у техніці й природі, створення матеріалів із заданими властивостями, застосування теплових двигунів на транспорті, в енергетиці, у сільському господарстві, методи профілактики і боротьби із забрудненням навколишнього природного середовища;

2) застосовувати основні закони молекулярної фізики та термодинаміки, формули для визначення величин та їх одиниць, математичні вирази для законів молекулярної фізики та термодинаміки

3) розв'язувати розрахункові задачі, застосовуючи функціональні залежності між основними фізичними величинами, на: рівняння молекулярно-кінетичної теорії ідеального газу, зв'язку між масою і кількістю молекул; залежність тиску газу від концентрації молекул і температури; внутрішню енергію одноатомного газу; залежність густини та тиску насиченої пари від температури; рівняння стану ідеального газу, газові закони; роботу термодинамічного процесу, перший закон термодинаміки; рівняння теплового балансу; поверхневі явища

2) розв'язувати задачі на аналіз графіків ізопроеесів та побудову їх у різних системах координат; обчислення за графіком залежності тиску від об'єму; роботи, виконаної газом;

аналіз графіків теплових процесів; аналіз діаграми розтягання матеріалів;

3) розв'язувати задачі, які передбачають обробку та аналіз результатів експерименту, що показано на фото або схематичному рисунку;

4) комбіновані задачі, для розв'язування яких використовуються поняття і закономірності з кількох розділів молекулярної фізики, термодинаміки та механіки;

ЕЛЕКТРИКА ТА МАГНЕТИЗМ

Основи: електростатики. Електричний заряд. Закон збереження заряду. Закон Кулона. Електричне поле. Напруженість електричного кола, Принцип суперпозиції. Провідники та діелектрики в електростатичному полі.

Робота електричного поля про переміщенні заряду. Потенціал різниця потенціалів. Напряга Зв'язок між напрягою і напруженістю однорідного електричного поля. Електроємність. Конденсатори. Електроємність плоского конденсатора. З'єднання конденсаторів. Енергія електричного поля.

Закони постійного струму. 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 в газах. Несамостійний і самостійний розряди. Поняття про плазму.

Електричний струм у вакуумі. Термоелектронна емісія. Діод.

Електричний струм і напівпровідниках. Власна та домішкова провідність. Електронно-дірковий перехід.

Магнітне поле. Взаємодія струмів. Магнітне поле. Магнітна індукція. Закон Ампера. Сила Лоренца. Магнітні властивості речовини. Магнітна проникність. Феромагнетики. Магнітний потік. Явище електромагнітної індукції. Закон електромагнітної індукції. Правило Ленца. Явище самоіндукції. Індуктивність. Енергія магнітного поля.

Предметні вміння та способи навчальної діяльності

1) 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),

2) застосовувати основні поняття та закони, принципи, електрики та магнетизму, формули для визначення фізичних величин та їх одиниць.

3) визначати межі застосування законів Кулона та Ома;

4) розрізняти провідники, діелектрики, полярні і неполярні діелектрики, види магнетиків, власні і домішкові напівпровідники

5) порівнювати властивості магнітного поля, електростатичного поля та вихрового електричного поля.

6) розв'язувати розрахункові задачі, що вимагають застосування функціональних залежностей між основними фізичними величинами, на: взаємодію точкових зарядів (застосування закону Кулона); напруженість поля точкового заряду, 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 індукції, ЕРС самоіндукції, енергію магнітного поля провідника зі струмом;

7) розв'язувати задачі на аналіз графічного зображення електричного та магнітного полів,

закону Ома.

8) комбіновані задачі, для розв'язування яких використовуються поняття і закономірності з механіки, молекулярної фізики та електродинаміки;

КОЛИВАННЯ І ХВИЛІ. ОПТИКА

Механічні коливання і хвилі. Коливальний рух. Вільні механічні коливання. Гармонічні коливання. Зміщення, амплітуда, період, частота. Математичний маятник. Перетворення енергії при 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. Електромагнітне поле. Електромагнітні хвилі та швидкість їх поширення. Шкала електромагнітних хвиль.

Геометрична 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, 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.

Предметні вміння та способи навчальної діяльності

1) 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 та поляризації світла, використання лінійчастих спектрів;

2) застосовувати основні поняття та закони для коливального руху і хвильових процесів, формули для визначення фізичних величин та їх одиниць одиниць; математично вирази закони визначати межі застосування законів геометричної оптики; порівнювати особливості коливань та хвиль різної природи, спектри випромінювання та поглинання;

3) розв'язувати 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;

4) розв'язувати 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 середовищ; зображень, отриманих за допомогою плоского дзеркала та тонкої лінзи;

5) розв'язувати комбіновані задачі, для розв'язування яких використовуються поняття і закономірності різних розділів фізики;

6) розв'язувати задачі, які передбачають обробку та аналіз результатів експерименту, представлених на фото або схематичному рисунку;

КВАНТОВА ФІЗИКА. ЕЛЕМЕНТИ ТЕОРІЇ ВІДНОСНОСТІ

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

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. Утворення лінійчастого спектра. 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 онізуючого випромінювання.

Предметні уміння та способи навчальної діяльності

1) розпізнавати прояви квантових явищ 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, методи спостереження і реєстрації мікрочастинок;

2) 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;

3) розв'язувати 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 основ 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, визначення періоду напіврозпаду.

Критерії оцінювання знань на вступному іспиті

Вступний іспит з фізики проводиться в тестовій формі. Зміст тесту визначається на основі Програми вступного фахового випробування.

На виконання тесту відведено **75 хвилин**.

Тест складається із завдань трьох форм:

Завдання з вибором однієї правильної відповіді (30 завдань). До кожного завдання подано варіанти відповідей, з яких лише один правильний. Завдання вважається виконаним, якщо абітурієнт обрав і позначив правильну відповідь у відповідному тестовому полі.

Завдання на встановлення відповідності (логічні пари) (10 завдань). До кожного завдання подано інформацію, позначену цифрами (ліворуч) і літерами (праворуч). Щоб виконати завдання, необхідно встановити відповідність інформації, позначеної цифрами та літерам (утворити логічні пари). Завдання вважається виконаним, якщо абітурієнт правильно визначив логічні пари і позначив їх у відповідних тестових полях.

Завдання на встановлення правильної послідовності (5 завдань). До кожного завдання подано перелік дій (понять, формул, характеристик тощо), позначених літерами, які потрібно розташувати у правильній послідовності. Завдання вважається виконаним, якщо абітурієнт правильно визначив та позначив послідовність всіх запропонованих подій у відповідному тестовому полі.

Схема оцінювання тесту:

Завдання з вибором правильної відповіді оцінюється в 0 або 1 тестовий бал: 1 бал, якщо вказано правильну відповідь; 0 балів, якщо вказано неправильну відповідь, або вказано більше однієї відповіді, або відповіді не вказано.

Завдання на встановлення відповідності (логічні пари) оцінюється в 0, 1, 2, 3, 4, 5 тестових бали: 1 бал за кожну правильно встановлену відповідність (логічну пару); 0 балів, якщо не вказано жодної правильної логічної пари або відповіді на завдання не надано.

Завдання на встановлення правильної послідовності оцінюється в 0, 1, 2, 3, 4 тестових бали: 4 бали, якщо правильно вказано послідовність усіх подій; 3 бали, якщо правильно вказано першу та останню події; 2 бали, якщо правильно вказано другу та третю події; 1 бал, якщо правильно

вказано або першу або останню подію; 0 балів, якщо неправильна жодна із вказаних подій, або відповідь не надано.

Кількість завдань фахового вступного випробування

Рівень	Кількість завдань	Максимальна кількість балів за одне завдання	Загальна кількість тестових балів
1	30	1	30
2	10	5	50
3	5	4	20
Разом	45	-	100

Абітурієнт отримує 100 балів під час початку виконання вступного випробування
Максимальна оцінка за вступне випробування 200 балів.

РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

1. Сиротюк В. Д. «Фізика». Підручник для 9 класу загальноосвітніх навчальних закладів. Київ «Генеза» 2017.
2. Бар'яхтар В. Г., Довгий С. О., Божинова, Ф. Я., Кірюхіна О. О. «Фізика». Підручник для 9 класу загальноосвітніх навчальних закладів. Харків Видавництво «Ранок» 2017.
3. Бар'яхтар В. Г., Довгий С. О., Божинова Ф. Я., Кірюхіна О. О. «Фізика (рівень стандарту)» Підручник для 10 класу закладів загальної середньої освіти. Харків Видавництво «Ранок» 2017.
4. Засекіна Т. М., Засекін Д. О. «Фізика (рівень стандарту)». Підручник для 10 класу закладів загальної середньої освіти. Київ, «Оріон», 2018.
5. Бар'яхтар В. Г., Довгий С. О., Божинова Ф. Я., Кірюхіна О. О. «Фізика (рівень стандарту)» Підручник для 11 класу закладів загальної середньої освіти. Харків, Видавництво «Ранок» 2019 р.
6. Засекіна Т. М., Засекін Д. О. «Фізика (профільний рівень)». Підручник для 11 класу закладів загальної середньої освіти, Київ, «Оріон», 2019.
7. Кучерук І.М., Горбачук І.Т., Луцик П.П. Загальний курс фізики: Навчальний посібник. –Т. 1.: Механіка. Молекулярна фізика і термодинаміка. – К.: Техніка, 2006. – 532 с.
8. Кучерук І.М., Горбачук І.Т., Луцик П.П. Загальний курс фізики: Навчальний посібник – Т. 2.: Електрика і магнетизм. – К.: Техніка, 2006. – 452 с.
9. Кучерук І. М., Горбачук І. Т. Загальний курс фізики: Навчальний посібник – Т. 3.: Оптика. Квантова фізика. – К.: Техніка, 2006. – 518 с.

Голова комісії