МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

Харківський національний педагогічний університет

імені Г. С. Сковороди

«З А Т В Е Р Д Ж У Ю»

Голова приймальної комісії,

Ректор ХНПУ імені Г. С. Сковороди

_____ Юрій БОЙЧУК

« 01 » травня 2023 року

П Р О Г Р А М А

та критерії оцінювання

співбесіди з фізики

для здобуття освітнього ступеня бакалавра

на основі повної загальної середньої освіти

Харків – 2023

ПРОГРАМА СПІВБЕСІДИ З ФІЗИКИ

Пояснювальна записка

Співбесіда – форма вступного випробування, яка передбачає оцінювання знань, умінь та навичок вступника з фізики у випадках, передбачених Порядком прийому до закладів вищої освіти України у 2023 році, затвердженого наказом Міністерства освіти і науки України від 15 березня 2023 року № 276 та зареєстрованим у Міністерстві юстиції України 28.03.2023 за № 519/39575 і Правилами прийому на навчання для здобуття вищої освіти до Харківського національного педагогічного університету імені Г.С. Сковороди у 2023 році, затвердженими Вченою радою ХНПУ імені Г. С. Сковороди 18 квітня 2023 року.

Метою співбесіди є оцінювання рівня сформованості компетентності вступника, визначення відповідності його навчальних досягнень освітньому стандарту та чинній шкільній навчальній програмі з фізики.

Зміст завдань із фізики відповідає Програмі зовнішнього незалежного оцінювання результатів навчання з фізики, здобутих на основі повної загальної середньої освіти, затвердженої наказом Міністерства освіти і науки України від 04 грудня 2019 року № 1513.

За результатами співбесіди виставляється позитивна оцінка за шкалою 100–200 (з кроком не більше ніж 10 балів) або ухвалюється рішення про негативну оцінку вступника («не склав»).

ЗМІСТ ПРОГРАМИ

МЕХАНІКА

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

Нерівномірний рух. Середня й миттєва швидкості. Рівномірний і рівнозмінний рух. Прискорення. Графіки залежності кінематичних величин від часу при рівномірному й рівнозмінному рухах.

Рівномірний рух по колу. Період і частота. Лінійна й 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 і газів. Атмосферний тиск. Тиск нерухомої рідини на дно та стінки посудини.

Сполучені посудини, гідравлічний прес. Архімедова сила. Умова плавання тіла.

МОЛЕКУЛЯРНА ФІЗИКА Й ТЕРМОДИНАМІКА

Основи молекулярно-кінетичної теорії. Основні положення молекулярно-кінетичної теорії та їхнє дослідне обґрунтування. Маса й 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. Ізопроцеси 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 ізопроцесів. Адіабатний процес.

Необоротність теплових процесів. Принцип дії теплових двигунів. Коефіцієнт корисної дії теплового двигуна та його максимальне значення. Екологічні наслідки дії теплових машин.

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 та 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 під час переміщення заряду. Потенціал і різниця потенціалів. Напруга. Зв’язок між напругою й 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 провідників. Електрорушійна сила. Закон Ома для повного кола. Робота й 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 та хвилі. Коливальний рух. Вільні механічні коливання. Гармонічні коливання. Зміщення, амплітуда, період, частота й фаза гармонічних коливань. Коливання вантажу на пружині. Нитяний маятник, період коливань нитяного маятника. Вимушені механічні коливання. Явище резонансу.

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

Звукові хвилі. Швидкість звуку. Гучність звуку й висота тону. Інфра- та ультразвуки.

Електромагнітні коливання та хвилі. Вільні електромагнітні коливання в коливальному контурі. Перетворення енергії в коливальному контурі. Власна частота й 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, що 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 гратки та їх використання для визначення довжини світлової хвилі.

Дисперсія світла. Неперервний і лінійчатий спектр. Спектральний аналіз.

Поляризація світла.

КВАНТОВА ФІЗИКА. ЕЛЕМЕНТИ ТЕОРІЇ ВІДНОСНОСТІ.

Елементи теорії відносності. Принципи (постулати) теорії відносності Ейнштейна. Зв’язок між масою й енергією.

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 і 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 іонізуючого випромінювання.

ПИТАННЯ ДО СПІВБЕСІДИ З ФІЗИКИ

1. Механічний рух. Система відліку. Траєкторія, шлях і переміщення.

2. Рівномірний рух по колу. Період і частота. Лінійна й кутова швидкості.

3. Перший закон Ньютона. Інерціальні системи відліку.

4. Взаємодія тіл. Маса. Сила. Другий закон Ньютона.

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

6. Сили пружності. Закон Гука.

7. Сили тертя. Коефіцієнт тертя.

8. Момент сили. Умови рівноваги тіла. Види рівноваги.

9. Імпульс тіла. Закон збереження імпульсу.

10. Кінетична й потенціальна енергія. Закон збереження енергії в механічних процесах.

11. Яка залежність між густиною газу й абсолютною температурою під час ізобаричного процесу?

12. Чому аеростати фарбують у сріблястий колір?

13. Чому, якщо подихати собі на руку, виходить відчуття тепла, а якщо подути – відчуття холоду?

14. Білі клуби, що утворюються під час видиху на морозі, іноді називають парою. Чи правильно це?

15. Як зміниться опір провідника (без ізоляції), якщо його скласти навпіл і скрутити?

16. Навіщо до корпуса самохідного комбайну прикріплюють ланцюг, частина якого тягнеться по землі?

17. В однорідне електричне поле внесли металеву кулю. Чи залишиться поле однорідним поблизу поверхні кулі?

18. Чому на кінострічці звукова доріжка на кілька кадрів випереджає відповідне зображення?

19. Чому пофарбовані вироби краще сушити не в печах, а в інфрачервоних сушарках?

20. Якщо в театрі стати за колоною, то артиста не буде видно, а голос його чутимемо. Чому?

21. Сила струму в лампочці кишенькового ліхтаря 0,32 А. Скільки електронів проходить через поперечний переріз нитки розжарювання за 0,1 с?

22. Коливальний контур складається з конденсатора ємністю С=400 пФ і котушки індуктивності L=10 мГн. Знайти амплітуду коливань сили струму I M, якщо амплітуда коливань напруги U M= 500 В.

23. На цоколі лампочки кишенькового ліхтаря написано: 3,5 В, 0,20 А. Знайти опір у робочому режимі та споживану потужність.

24. З якою силою взаємодіють два заряджених тіла по 10 нКл, що перебувають на відстані 3 см один від одного?

25. Який об’єм займе газ при температурі 77°С, якщо при 27°С його об’єм був 6 л?

26. Для приготування ванни місткістю 200 л змішали холодну воду при 10°С з гарячою при 60°С. Які об’єми холодної й гарячої води треба взяти, щоб температура встановилася 40°С?

27. Тіло, маса якого 20 кг, вільно падає протягом 6 с. Визначити роботу сили тяжіння.

28. Тіло, маса якого 10 кг, зісковзнуло з похилої площини завдовжки 1,4 м. Визначити роботу сили тяжіння, якщо кут нахилу площини до горизонталі 30°.

29. Які опори можна одержати, маючи три резистори по 6 кОм?

30. До джерела ЕРС 12 В і внутрішнім опором 1 Ом увімкнутий реостат, опір якого 5 Ом. Знайти силу струму в колі й напругу на затискачах джерела.

КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ СПІВБЕСІДИ

Бали	Кількість правильних відповідей	Характеристика відповіді
191 – 200 балів	Від 95,5% до 100% правильних відповідей	Вступник демонструє всебічні, систематизовані та глибокі знання з предмета; уміє застосовувати їх на практиці; спроможний доводити правильність своєї відповіді переконливою аргументацією. Відповідь вступника повна, логічна, послідовна, не містить помилок або має незначні огріхи.
181 – 190 балів	Від 90,5% до 95% правильних відповідей	Вступник правильно, чітко, логічно й повно відповідає на всі питання. Може пов'язати теорію й практику, правильно демонструє виконання практичних завдань. Відповідь повна. Вступник може припускатися незначних огріхів.
171 – 180 балів	Від 85,5% до 90% правильних відповідей	Вступник демонструє ґрунтовні знання, уміє застосовувати їх на практиці. Вільно висловлює власні думки, аргументовано відповідає на поставлені запитання. Відповідь вступника повна. Вступник може припускатися незначних помилок.
161 – 170 балів	Від 80,5% до 85% правильних відповідей	Вступник демонструє глибокізнання з предмета, вправно застосовує їх на практиці; уміє доводити правильність своєї відповіді. Відповідь вступника повна, логічна, але містить деякі неточності.

151 – 160 балів	Від 75,5% до 80% правильних відповідей	Вступник загалом правильно відповідає на питання. Демонструє виконання практичних навичок. Правильно використовує теоретичні знання для вирішення практичних завдань. Відповідь вступника повна, але недостатньо чітка, містить деякі огріхи.
141– 150 балів	Від 70,5% до 75% правильних відповідей	Вступник виявляє загалом добрі знання з предмета, досить успішно виконує передбачені програмою завдання; оперує основними поняттями, уміє робити висновки. Відповідь вступника повна, але недостатньо чітка, містить незначні помилки.
131–140 балів	Від 65,5% до 70% правильних відповідей	Вступник виявляє достатні знання з предмета, виконує передбачені програмою завдання з незначними огріхами; оперує основними поняттями, уміє робити висновки, але відповідь вступника недостатньо чітка, містить помилки.
121–130 балів	Від 60,5% до 65% правильних відповідей	Вступник відтворює частину теоретичного матеріалу, виявляє знання та розуміння основних положень, але пояснення не лаконічні, не повні. Під час відповіді вступник припускається помилок.
111–120 балів	Від 55,5% до 60% правильних відповідей	Вступник має прогалини в знаннях навчального матеріалу з дисципліни. Відповідь не повна, потребує уточнень і додаткових запитань; вступник не вміє самостійно зробити висновків, припускається значних помилок під час відповіді.
101–110 балів	Від 50,5% до 55% правильних відповідей	Вступник непереконливо відповідає на питання, плутає поняття.Відповідаючи на запитання практичного характеру, виявляє неточності в знаннях, не вміє оцінювати факти та явища. Припускається помилок під час виконання практичних завдань.

100 балів	50%	Вступник неповно, за допомогою додаткових питань відповідає на питання. Його відповіді неточні, під час демонстрації практичних навичок вступник припускається помилок, вирішує лише найлегші задачі.
Менше 100 балів **Не склав**	Від 0% до 49% правильних відповідей	Вступник володіє теорією на фрагментарному рівні, під час виконання завдань припускається принципових помилок. Вступник не здатний орієнтуватися в програмовому матеріалі.