

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДЕРЖАВНИЙ ТОРГОВЕЛЬНО-ЕКОНОМІЧНОГО УНІВЕРСИТЕТ
ВІННИЦЬКИЙ ТОРГОВЕЛЬНО-ЕКОНОМІЧНИЙ ІНСТИТУТ**

Кафедра інформаційних систем та технологій



ЗАТВЕРДЖУЮ

Голова приймальної комісії

Наталія ЗАМКОВА

28 березня 2025 р.

ПРОГРАМА СПІВБЕСІДИ

з фізики

(на основі ПЗСО, НРК5)

Вінниця 2025

ВСТУП

Програма співбесіди із освітнього компоненту «Фізика» для абітурієнтів на основі повної загальної середньої освіти відповідає програмі зовнішнього незалежного оцінювання з фізики.

Мета співбесіди з фізики: оцінити ступінь підготовленості абітурієнтів з фізики з метою конкурсного відбору для навчання у закладах вищої освіти.

Завдання співбесіди з фізики полягають у тому, щоб оцінити знання та уміння абітурієнтів:

- встановлювати зв'язок між явищами навколишнього світу на основі знання законів фізики та фундаментальних фізичних експериментів;
- застосовувати основні закони, правила, поняття та принципи, що вивчаються в курсі середньої школи;
- використовувати теоретичні знання для розв'язування задач різного типу (якісних, розрахункових, графічних, експериментальних, комбінованих);
- визначати загальні риси і суттєві відмінності змісту фізичних явищ та процесів, межі застосування фізичних законів;
- складати план практичних дій щодо виконання експерименту, користуватися вимірювальними приладами, обладнанням, обробляти результати дослідження, 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 та використовувати одиниці фізичних величин.

Програма співбесіди складається з наступних розділів:

Вступ.

I. Основний зміст.

II. Критерії оцінювання, структура оцінки і порядок оцінювання підготовленості вступників.

III. Список рекомендованих джерел.

I. ОСНОВНИЙ ЗМІСТ

РОЗДІЛ 1. МЕХАНІКА

Тема 1.1. 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.

Тема 1.2. 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.

Тема 1.3. 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.

Тема 1.4. Елементи механіки рідин та газів

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

РОЗДІЛ 2. МОЛЕКУЛЯРНА ФІЗИКА І ТЕРМОДИНАМІКА

Тема 2.1. 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. Ізопроцеси в газах.

Тема 2.2. 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 і його максимальне значення.

Тема 2.3. 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 і 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.

РОЗДІЛ 3. ЕЛЕКТРОДИНАМІКА

Тема 3.1. 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.

Тема 3.2. 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.

Тема 3.3. 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.

Тема 3.4. 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.

РОЗДІЛ 4. КОЛИВАННЯ І ХВИЛІ. ОПТИКА

Тема 4.1. 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.

Тема 4.2. 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.

Тема 4.3. 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.

РОЗДІЛ 5. КВАНТОВА ФІЗИКА. ЕЛЕМЕНТИ ТЕОРІЇ ВІДНОСНОСТІ

Тема 5.1. Елементи теорії відносності

Принципи (постулати) теорії відносності Ейнштейна. Релятивістський закон додавання швидкостей. Взаємозв'язок маси та енергії.

Тема 5.2. 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.

Тема 5.3. 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 іонізуючого випромінювання.

ПЕРЕЛІК ПИТАНЬ

1. Механічний рух. Система відліку. Відносність руху. Матеріальна точка.
2. Траєкторія. Шлях і переміщення. Швидкість. Додавання швидкостей.
3. Нерівномірний рух. Середня і миттєва швидкості. Рівномірний і рівноприскорений рухи. Прискорення.
4. Графіки залежності кінематичних величин від часу при рівномірному і рівноприскореному рухах.
5. Рівномірний рух по колу. Період і частота.
6. Лінійна і кутова швидкості. Доцентрове прискорення.
7. Перший закон Ньютона. Інерціальні системи відліку. Принцип відносності Галілея.
8. Взаємодія тіл. Маса. Сила. Додавання сил. Другий закон Ньютона. Третій закон Ньютона.
9. Гравітаційні сили. Закон всесвітнього тяжіння. Сила тяжіння. Рух тіла під дією сили тяжіння.
10. Вага тіла. Невагомість. Рух штучних супутників. Перша космічна швидкість.
11. Сили пружності. Закон Гука.
12. Сили тертя. Коефіцієнт тертя.
13. Момент сили. Умови рівноваги тіла. Види рівноваги.
14. Імпульс тіла. Закон збереження імпульсу. Реактивний рух.
15. Механічна робота. Кінетична та потенціальна енергія. Закон збереження енергії в механічних процесах.
16. Потужність. Коефіцієнт корисної дії. Прості механізми.
17. Елементи механіки рідин та газів. Тиск.
18. Закон Паскаля для рідин та газів.
19. Атмосферний тиск. Тиск нерухомої рідини на дно і стінки посудини.
20. Архімедова сила. Умови плавання тіл.
21. Основні положення молекулярно-кінетичної теорії та їх дослідне обґрунтування. Маса і розмір молекул.
22. Стала Авогадро. Середня квадратична швидкість теплового руху молекул.
23. Ідеальний газ. Основне рівняння молекулярно-кінетичної теорії ідеального газу.
24. Температура та її вимірювання. Шкала абсолютних температур.
25. Рівняння стану ідеального газу. Ізопроееси в газах.
26. Тепловий рух. Внутрішня енергія та способи її зміни. Кількість теплоти.
27. Питома теплоємність речовини. Робота в термодинаміці.

28. Закон збереження енергії в теплових процесах (перший закон термодинаміки). Застосування першого закону термодинаміки до ізопроесів. Адіабатний процес.

29. Необоротність теплових процесів. Принцип дії теплових двигунів.

30. Коефіцієнт корисної дії теплового двигуна і його максимальне значення.

31. Пароутворення (випаровування та кипіння). Конденсація. Питома теплота пароутворення. Насичена та ненасичена пара, їхні властивості. Відносна вологість повітря та її вимірювання.

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

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

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

35. Електричний заряд. Закон збереження електричного заряду. Закон Кулона.

36. Електричне поле. Напруженість електричного поля. Принцип суперпозиції полів.

37. Провідники та діелектрики в електростатичному полі.

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

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

40. Енергія електричного поля. Електричний струм. Умови існування електричного струму. Сила струму. Закон Ома для ділянки кола.

41. Опір провідників. Послідовне та паралельне з'єднання провідників. Електрорушійна сила.

42. Закон Ома для повного кола. Робота і потужність електричного струму. Закон Джоуля-Ленца.

43. Електричний струм у металах. Електронна провідність металів. Залежність опору металів від температури. Надпровідність.

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

45. Електричний струм у газах. Несамостійний і самостійний розряди. Поняття про плазму. Електричний струм у вакуумі. Термоелектронна емісія. Діод. Електронно-променева трубка.

46. Електричний струм у напівпровідниках. Власна та домішкова

електропровідність напівпровідників. Залежність опору напівпровідників від температури. Електронно-дірковий перехід. Напівпровідниковий діод.

47. Взаємодія струмів. Магнітне поле. Магнітна індукція. Закон Ампера. Сила Лоренца.

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

49. Коливальний рух. Вільні механічні коливання. Гармонічні коливання. Зміщення, амплітуда, період, частота і фаза гармонічних коливань. Коливання вантажу на пружині.

50. Математичний маятник, період коливань математичного маятника. Перетворення енергії при гармонічних коливаннях. Вимушені механічні коливання. Явище резонансу.

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

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

53. Вільні електромагнітні коливання в коливальному контурі. Перетворення енергії в коливальному контурі. Власна частота і період електромагнітних коливань.

54. Вимушені електричні коливання. Змінний електричний струм. Генератор змінного струму. Електричний резонанс.

55. Трансформатор. Передача електроенергії на великі відстані.

56. Електромагнітне поле. Електромагнітні хвилі та швидкість їх поширення. Шкала електромагнітних хвиль. Властивості електромагнітного випромінювання різних діапазонів.

57. Прямолінійність поширення світла в однорідному середовищі. Швидкість світла та її вимірювання.

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

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

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

61. Інтерференція світла та її практичне застосування.

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

63. Дисперсія світла. Неперервний і лінійчатий спектри. Спектральний

аналіз.

64. Поляризація світла.

65. Принципи (постулати) теорії відносності Ейнштейна. Релятивістський закон додавання швидкостей. Взаємозв'язок маси та енергії.

66. Гіпотеза Планка. Стала Планка. Кванти світла (фотони).

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

68. Тиск світла. Дослід Лебедева.

69. Дослід Резерфорда. Ядерна модель атома. Квантові постулати Бора. Випромінювання та поглинання світла атомом. Утворення лінійчастого спектра. Лазер.

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

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

II. КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ СПІВБЕСІДИ, СТРУКТУРА ОЦІНКИ І ПОРЯДОК ОЦІНЮВАННЯ ПІДГОТОВЛЕНOSTІ ВСТУПНИКІВ

Максимальна сума балів, яку може набрати абітурієнт, складає **200**.

Мінімальна сума балів з випробування дорівнює **100**.

Вступнику на співбесіді задають щонайменше три питання з переліку питань програми.

Якщо вступник не відповідає на питання або розкриває суть запитання на 10-50 %, то відповідь оцінюється від **0** до **99** балів.

Якщо вступник розкриває питання на 60-80 %, демонструючи послідовне питання розкриття змісту мавтеріалу, поставленого питання та володіння спеціальною термінологією, допускаючи деякі неточності, то відповідь оцінюється від **100** до **160** балів:

Якщо вступник розкриває питання на 90-100 %, вільно володіє спеціальною термінологією, вміє узагальнювати та систематизувати, то відповідь оцінюється від **161** до **200** балів.

У разі використання заборонених джерел абітурієнт на вимогу члена комісії залишає аудиторію та одержує загальну нульову оцінку.

III. СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНИХ ДЖЕРЕЛ

Основні джерела:

1. Бойко В. В., Відьмаченко А. П., Залоїло І. А., Малюта М. В. Фізика з основами кваліметрії : навч. посіб. Київ : Ліра-К, 2019. 564 с.
2. Посудін Ю. І. Фізика : підручник. Київ : Ліра-К, 2020. 472 с.
3. Фелінський Г. С. Загальна фізика : підручник. 2-ге вид. Київ : Каравела, 2022. 656 с.
4. Сиротюк В.Д., Сільвейстр А.М., Моклюк М.О. Основні положення фізики. Посібник-довідник. Вінниця: ТОВ «Нілан-ЛТД», 2013. 526 с.
5. Сиротюк В.Д., Баштовий В.І. Фізика: підруч. для 10 кл. загальноосвіт. навч. закл.: (рівень стандарту). К. : Освіта, 2010. 303 с.
6. Сиротюк В.Д., Баштовий В.І. Фізика: підруч. для 11 кл. загальноосвіт. навч. закл.: (рівень стандарту). Харків: Сиція, 2011. 304 с.
7. Шут М. І., Мартинюк М.Т., Боголаренко Л. Ю. Фізика: 9 кл. : підруч. для 9 кл. загальноосвіт. навч. закл. К. : Ірпінь: Перун. 2009. 224 с.

Додаткові джерела:

1. Крот Ю. Є. Фізика у визначеннях, таблицях і схемах. 7-11 класи. Х. : Веста, 2011. 112 с.
2. Ляшенко Я.О., Хоменко О.В. Збірник задач з фізики з прикладами розв'язання: навч. посіб. у 2 ч. Частина 1. Механіка. Термодинаміка. Електростатика. Суми: Сумський державний університет, 2013. 224 с.
3. Пісун П. Фізика. Довідник для учнів 9-11 класів та абітурієнтів. К. : Навчальна книга – Богдан, 2003. 192 с.
4. Україномовний курс відеоуроків з розділу «Механіка» від Освіта-онлайн. Режим доступу: <http://vsesvit-s.at.ua/index/kinematika/0-11> та <http://vsesvit-s.at.ua/index/dinamika/0-12>

УХВАЛИЛИ

Завідувач кафедри
інформаційних систем та технологій



Людмила ГУСАК

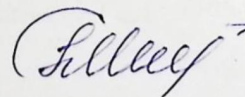
ПОГОДЖЕНО

Голова комісії
для проведення співбесіди



Людмила ГУСАК

Начальник
навчально-методичного відділу



Тетяна ШЕВЧУК