

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЧЕРНІВЕЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
імені ЮРІЯ ФЕДЬКОВИЧА



ЗАТВЕРДЖУЮ

Ректор

Роман ПЕТРИШИН

22

квітня

2024 р.

**ПРОГРАМА СПІВБЕСІДИ
З ФІЗИКИ**

Схвалено Вченою радою навчально-наукового
інституту фізико-технічних та комп'ютерних наук
Протокол № 4 від „18” квітня 2024 р.

Голова Вченої ради



Олег АНГЕЛЬСЬКИЙ

Чернівці 2024

Пояснювальна записка

Програму вступного випробування у вигляді співбесіди з фізики розроблено відповідно до «Програми з фізики для учнів 10-11 класів загальноосвітніх навчальних закладів. Рівень стандарту», затвердженої постановою Кабінету Міністрів України від 23.11.2011 № 1392., з урахуванням Програми зовнішнього незалежного оцінювання результатів навчання з фізики, здобутих на основі повної загальної середньої освіти, затвердженої наказом Міністерства освіти і науки України від 26 червня 2018 року № 696.

Співбесіда проводиться для перевірки знань, умінь, навичок та інших компетентностей для вступників до Чернівецького національного університету імені Юрія Федьковича, які користуються особливими умовами прийому згідно Правил прийому на навчання для здобуття вищої освіти в 2024 році у Чернівецькому національному університету імені Юрія Федьковича.

Програма передбачає перевірку готовності вступника до здобуття ним вищої освіти, тобто наявність теоретичних знань з різних розділів фізики (Механіка, Молекулярна фізика та термодинаміка, Електродинаміка, Коливання і хвилі. Оптика, Елементи теорії відносності. Квантова фізика), здібності застосовувати основні закони, правила, поняття та принципи, що вивчаються в курсі фізики; встановлювати зв'язок між явищами навколишнього світу на основі знання законів фізики, визначати загальні риси і суттєві відмінності змісту фізичних явищ та процесів, межі застосування фізичних законів, використовувати теоретичні знання для розв'язування задач різного типу, робити висновки щодо отриманих результатів, аналізувати графіки залежностей між фізичними величинами, робити висновки; правильно визначати та використовувати одиниці фізичних величин.

Співбесіда у вигляді комплексних різнотипних завдань дасть змогу виявити як суто теоретичні знання так і практичні вміння абітурієнта щодо володіння знаннями, так і надати комплексну оцінку індивідуального рівня особистісного розвитку абітурієнта.

Для проведення вступного випробування у вигляді співбесіди з фізики наказом ректора Чернівецького національного університету імені Юрія Федьковича створюється комісія, до складу комісії входять голова предметної екзаменаційної комісії, екзаменатори.

Оцінку рівня знань, умінь, навичок та компетентностей вступника здійснює екзаменаційна комісія, яка заносить результати співбесіди до екзаменаційної відомості та протоколу співбесіди.

Характеристика структури завдань співбесіди

Співбесіда проводиться за білетами, складеними відповідно до навчальних програм з фізики для загальноосвітніх середніх навчальних закладів та Програми зовнішнього незалежного оцінювання результатів навчання з фізики, за методикою, визначеною закладом вищої освіти.

До комплекту завдань для співбесіди входить 20 білетів. Кожний білет складається з 3-х питань. Співбесіда проходить в усній формі після попередньої підготовки абітурієнтом питань екзаменаційного білета. Під час підготовки абітурієнту дозволяється користуватися довідковими матеріалами.

Структура кожного білета включає в себе 3 завдання:

1. Матеріали з розділів: «Механіка», «Молекулярна фізика та термодинаміка», «Електродинаміка».
 - Теоретичне питання
 - Практичне завдання
2. Матеріали з розділів: «Коливання і хвилі. Оптика», «Елементи теорії відносності», «Квантова фізика».
 - Теоретичне питання
 - Практичне завдання
3. Задача (завдання з відкритою відповіддю) з розділів: «Механіка», «Молекулярна фізика та термодинаміка», «Електродинаміка», «Коливання і хвилі. Оптика», «Елементи теорії відносності. Квантова фізика».

КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ ВІДПОВІДЕЙ

В таблиці подано перелік критеріїв, за якими проводиться оцінювання за шкалою 100-200 балів.

Бали за шкалою 100-200	Критерії оцінювання
100-110	Вступник володіє матеріалом на рівні розпізнавання явищ природи, відповідає на ті запитання екзаменатора, що потребують відповіді «так» чи «ні». Відповідь вступника знаходиться на рівні відтворення навчального матеріалу, вона елементарна, фрагментарна, зумовлена нечіткими уявленнями про предмети і явища. Вступник уміє розрізняти фізичні величини, одиниці вимірювання теми, розв'язувати задачі лише на відтворення основних формул; здійснювати найпростіші математичні дії.
111-120	Вступник описує природні явища на основі свого попереднього досвіду, відповідає на ті запитання екзаменатора, що потребують однослівної відповіді. Знання неповні, поверхові, вступник відтворює основний навчальний матеріал, але недостатньо осмислено, має проблеми з аналізуванням та формулюванням висновків; не здатний виконувати завдання без зразка.
121-130	Вступник зв'язно описує явище або його частини без пояснень відповідних причин, називає фізичні явища, розрізняє буквені позначення окремих фізичних величин; допускає суттєві фізичні помилки; розв'язує задачі лише на відтворення основних формул; здійснює найпростіші математичні дії.
131-140	Вступник описує явища, без пояснень наводить приклади, що ґрунтуються на його власних спостереженнях чи матеріалі підручників, допускаючи несуттєві фізичні помилки; розв'язує типові прості задачі, допускаючи помилки.
141-150	Вступник відповідаючи на запитання екзаменатора відтворює значну частину навчального матеріалу, знає одиниці вимірювання окремих фізичних величин і формули з теми у білеті; розв'язує типові прості задачі.
151-160	Вступник самостійно, але неповно відтворює програмовий матеріал, відповідає на окремі запитання; частково пояснює відповідь прикладами, що наведені у підручниках; у цілому правильно вживає фізичні терміни; розв'язує прості типові фізичні вправи і задачі, виявляє здатність обґрунтувати деякі логічні кроки відповідаючи на питання екзаменатора.
161-170	Вступник самостійно відтворює основну частину програмового матеріалу, використовуючи необхідну термінологію; розкриває суть фізичних понять, допускаючи у відповідях неточності; самостійно розв'язує типові задачі, користуючись алгоритмом.
171-180	Вступник самостійно відтворює програмовий матеріал; відповідає на поставлені запитання, допускаючи у відповідях неточності; порівнює фізичні явища і процеси, встановлює відмінності між ними; пояснює причинно-наслідкові зв'язки; застосовує отримані знання у стандартних ситуаціях; розв'язує типові фізичні задачі користуючись алгоритмом.

181-190	Вступник вільно відтворює програмовий матеріал та відповідає на поставлені запитання; уміло використовує наукову термінологію, аналізує інформацію, відповідаючи на питання екзаменатора встановлює причинно- наслідкові зв'язки; знає нові факти, явища, ідеї, самостійно використовує їх відповідно до поставленої мети; розв'язує типові фізичні задачі, обґрунтовуючи обраний спосіб розв'язку; використовує знання у стандартних ситуаціях; уміє працювати зі схемами, графіками, малюнками, таблицями.
191-200	Вступник має системні знання, виявляє здібності до прийняття рішень, уміє аналізувати природні явища і робить відповідні висновки й узагальнення, уміє аналізувати додаткову інформацію; використовує знання з інших предметів для виконання ускладнених завдань; уміє виокремити проблему і визначити шляхи її розв'язання, приймати рішення, аргументувати власне ставлення до різних поглядів на об'єкт вивчення; самостійно розв'язує комбіновані задачі оригінальним способом, розв'язує нестандартні задачі

Відповідь вступника може бути оцінено нижче 100 балів, у такому разі екзаменатором ухвалюється рішення про негативну оцінку («незадовільно»), якщо:

- відповідей на питання не надано;
- вступник дає однослівні відповіді;

Тематичний план співбесіди з фізики

Розділи: «Механіка», «Молекулярна фізика та термодинаміка», «Електродинаміка»

1.1. 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. Атмосферний тиск. Тиск нерухомої рідини на дно і стінки посудини. Архімедова сила. Умови плавання тіл.

1.2. Молекулярна фізика та 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. 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 ізопроесів. 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.

1.3. 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.

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.

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.

Розділи: «Коливання і хвилі. Оптика», «Елементи теорії відносності. Квантова фізика».

2.1. 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 ультразвуки.

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, 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.

2.2. Елементи теорії відносності. Квантова фізика.

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.

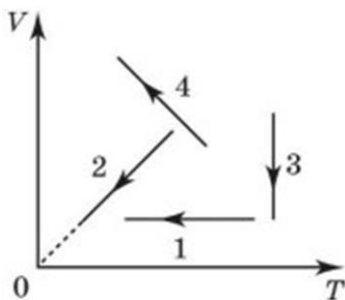
Радіоактивність. Альфа-, бета-, гамма-випромінювання. Методи реєстрації іонізуючого випромінювання.

Приклад екзаменаційного білету

Завдання 1

Теоретична частина. Другий закон Ньютона.

Практична частина. На рисунку зображено графіки процесів змінювання стану ідеального газу в координатах VT , де V – об'єм, T – абсолютна температура.

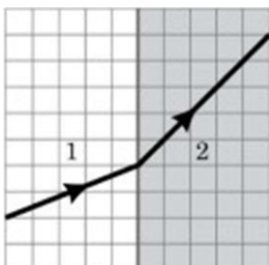


Укажіть графік, що відповідає ізобарному охолодженню газу.

Завдання 2

Теоретична частина. Сила Ампера. Сила Лоренца.

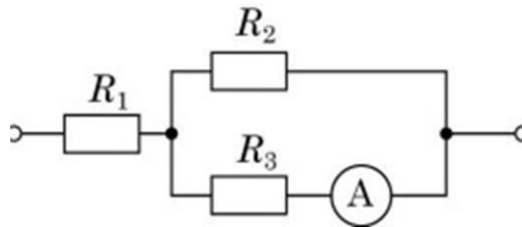
Практична частина. Світловий промінь переходить із середовища 1 у середовище 2.



Як змінилася швидкість світла при переході з середовища 1 у середовище 2?

Завдання 3

Визначити напругу (у вольтах) на кінцях зображеної на рисунку ділянки електричного кола, якщо амперметр показує силу струму 0,2 А, а опори резисторів дорівнюють $R_1 = 6 \text{ Ом}$, $R_2 = 5 \text{ Ом}$, $R_3 = 20 \text{ Ом}$.



ЗРАЗОК відповіді на питання СПІВБЕСІДИ на максимальну оцінку (200 балів)

Запитання: *Фізичні властивості речовин у різних фазових (агрегатних) станах.*

В МКТ розрізняють *три фазові (агрегатні) стани речовини: рідкий, твердий, газоподібний* (існує і четвертий стан – *плазма*, він найпоширеніший у Всесвіті, адже саме у стані плазми перебуває речовина в зорях). Змінення фазового стану називають *фазовим переходом*.

Речовина в *газоподібному* стані має такі властивості:

- 1) не зберігає ані об'єму, ані форми (займає весь наданий об'єм);
- 2) відстані між молекулами набагато більші за їх розміри;
- 3) взаємодія між молекулами – тільки під час зіткнень;
- 4) молекули розташовані хаотично;
- 5) молекули рухаються приблизно по ламаних лініях;
- 6) гази легко стискаються.

Речовина в *рідкому* стані має такі властивості:

- 1) зберігає об'єм, не зберігає форму; відстані між молекулами малі;
- 2) взаємодія між молекулами досить сильна;
- 3) існує тільки ближній порядок;
- 4) молекули коливаються, зрідка «стрибаючи» на сусіднє вільне місце;
- 5) стиснути рідину практично неможливо.

Речовина в *твердому* стані має такі властивості:

- 1) зберігає як об'єм, так і форму;
- 2) відстані між молекулами малі;
- 3) взаємодія між молекулами досить сильна;
- 4) існує дальній порядок (кристалічні ґратки);

- 5) молекули коливаються навколо своїх рівноважних положень у кристалічних ґратках;
- 6) тверді тіла дуже важко стиснути.

РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

Основна

1. Підручник з фізики для 7 класу. Бар'яхтар В.Г., Довгий С.О., та ін.- Харків.: Ранок, 2015 р.
2. Підручник з фізики для 7 класу. Засекіна Т.М., Засекін Д.О., – К.: Світоч, 2015 р.
3. Підручник з фізики для 8 класу. Сиротюк В.Д. – К: Генеза, 2016 р.
4. Підручник з фізики для 8 класу. Бар'яхтар В.Г., Довгий С.О., та ін.- Харків.: Ранок, 2016 р.
5. Підручник з фізики для 9 класу. Бар'яхтар В.Г., Довгий С.О., та ін.- Харків.: Ранок, 2017 р.
6. Підручник з фізики для 9 класу. Сиротюк В.Д. – К: Генеза, 2017 р.
7. Підручник з фізики для 10 класу (академічний рівень). Бар'яхтар В.Г., Довгий С.О., та ін.- Харків.: Ранок, 2018 р.
8. Підручник з фізики для 10 класу. Сиротюк В.Д. – К: Генеза, 2018 р.
9. Підручник з фізики для 11 класу (академічний рівень). Бар'яхтар В.Г., Довгий С.О., та ін.- Харків.: ТОВ «Видавництво «Ранок», 2019 р.
10. Підручник з фізики для 11 класу. Сиротюк В.Д. – К: ТОВ «Видавництво Генеза», 2019 р.

Додаткова

1. Фізика. Комплексна підготовка до ЗНО + Тести.). Н. Струж, В. Мацюк, С. Остапюк, – Тернопіль: Видавництво «Підручники і посібники», 2019 р.
2. Повний курс шкільної фізики в тестах. Гельфгат І. М., Харків: Вид-во «Ранок», 2017 р.
3. Струж Н. Фізика. Збірник тестових завдань для підготовки до ЗНО.- Тернопіль: Підручники і посібники, 2019.

ІНТЕРНЕТ-РЕСУРСИ

1. <https://subject.com.ua/physics/zno/index.html>
2. <https://naurok.com.ua/post/internet-na-korist-onlayn-resursi-dlya-ivchennya-fiziki>
3. <https://osvita.ua/test/training/5145/>
4. <https://zno.osvita.ua/physics/list.html>