

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**  
**ТЕРНОПІЛЬСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**  
**імені ІВАНА ПУЛЮЯ**

 **ЗАТВЕРДЖУЮ**  
Голова приймальної комісії  
Микола МИТНИК  
«25» *квітня* 2024 р.

**ПРОГРАМА**  
**співбесіди з «Фізики»**  
для вступу на навчання  
для здобуття освітнього ступеня «Бакалавр»

Тернопіль – 2024

Вступні випробування із загальноосвітніх предметів для вступу на навчання за освітнім ступенем «бакалавр» до університету проводяться у вигляді співбесіди для категорій вступників визначених Порядком прийому для здобуття вищої освіти в 2024 році, затверджених наказом Міністерства освіти і науки України 6 березня 2024 року № 266 «Про затвердження Порядку прийому на навчання для здобуття вищої освіти в 2024 році», зареєстрованого в Міністерстві юстиції України 14 березня 2024 року за № 379/41724 та Правилами прийому до Тернопільського національного технічного університету імені Івана Пулюя у 2024 році.

## **АНОТАЦІЯ**

### **до програми співбесіди з фізики для здобуття ступеня „Бакалавр”**

Програма для вступного випробування з фізики повністю охоплює матеріал курсу фізики, вивчення якого передбачене типовими навчальними планами загальноосвітніх навчальних закладів, державним стандартом базової і повної середньої освіти (затверджено постановою Кабінету Міністрів України № 898 від 30.09.2020 р.) та «Програмою для зовнішнього незалежного оцінювання з фізики»

Запитання складені таким чином, що потребують інтегрованих знань з дисципліни, навиків практичного використання теоретичного матеріалу.

За змістом і складністю запитання можна вважати рівнозначними, вони не вимагають використання додаткової літератури.

### **ВИМОГИ ДО РІВНЯ ПІДГОТОВКИ З ФІЗИКИ ДЛЯ ВСТУПНИКІВ**

Вступники до Тернопільського національного технічного університету ім. І.Пулюя

#### **ПОВИННІ ЗНАТИ:**

- фізичні явища і процеси: ознаки явища чи процесу, за якими вони відбуваються; зв'язок явища чи процесу з іншими; їх пояснення на основі наукової теорії; приклади використання;
- фізичні поняття та терміни;
- фізичні величини: властивості, що характеризуються цим поняттям (величиною); зв'язок з іншими величинами (формула); означення величини; одиниці фізичної величини; способи її вимірювання;

- закони: формулювання та математичний вираз закону; приклади врахування і застосування його на практиці; межі та умови застосування;
- фізичні теорії: дослідне обґрунтування теорії; основні положення, закони і принципи цієї теорії, основні наслідки; практичні застосування, межі застосування цієї теорії;
- прилади чи пристрої, механізми і машини, технології: призначення, принцип дії та схема будови; застосування і правила користування, переваги та недоліки.

#### ПОВИННІ ВМІТИ:

- розпізнавати прояви механічних, теплових, електромагнітних, коливальних і хвильових (зокрема, світлових), квантових явищ і процесів у природі та їх практичне застосування в техніці;
- застосовувати основні поняття та закони, принципи, правила механіки, молекулярної фізики і термодинаміки, електродинаміки, коливального руху і хвильових процесів, спеціальної теорії відносності;
- застосовувати формули для визначення фізичних величин та їх одиниць;
- застосовувати математичні вирази законів механіки, молекулярної фізики і термодинаміки, електродинаміки, коливального руху і хвильових процесів, спеціальної теорії відносності;
- використовувати теоретичні знання під час розв'язування задач різного типу (якісних, розрахункових, графічних, експериментальних, комбінованих тощо).

## I Механіка

1. Механічний рух. Система відліку. Відносність руху. Матеріальна точка.
2. Траєкторія. Шлях і переміщення.
3. Рівномірний і нерівномірний рухи. Середня і миттєва швидкість. Додавання швидкостей.
4. Прискорення. Рівноприскорений рух.
5. Графіки залежності кінематичних величин від часу при рівномірному і рівноприскореному рухах.
6. Рівномірний рух по колу. Період і частота. Лінійна і кутова швидкості. Доцентрове прискорення.
7. Перший закон Ньютона. Інерціальні системи відліку. Принцип відносності Галілея.
8. Взаємодія тіл. Маса. Сила. Додавання сил.
9. Другий закон Ньютона. Третій закон Ньютона.
10. Гравітаційні сили. Закон всесвітнього тяжіння.
11. Сила тяжіння. Рух тіла під дією сили тяжіння. Вага тіла. Невагомість.
12. Рух штучних супутників. Перша космічна швидкість.
13. Сила пружності. Закон Гука.
14. Сила тертя. Коефіцієнт тертя.
15. Момент сили. Умови рівноваги тіла. Види рівноваги.
16. Імпульс тіла. Закон збереження імпульсу. Реактивний рух.
17. Механічна робота. Потужність.
18. Кінетична та потенціальна енергія. Закон збереження енергії в механічних процесах.
19. Коефіцієнт корисної дії. Прості механізми.
20. Тиск. Закон Паскаля для рідин та газів. Атмосферний тиск.
21. Тиск нерухомої рідини на дно і стінки посудини.
22. Архімедова сила. Умови плавання тіл.

## II Молекулярна фізика і термодинаміка

1. Основні положення молекулярно-кінетичної теорії та їх дослідне обґрунтування.
2. Середня квадратична швидкість теплового руху молекул.
3. Ідеальний газ. Основне рівняння молекулярно-кінетичної теорії ідеального газу.
4. Температура та її вимірювання. Шкала абсолютних температур.
5. Рівняння стану ідеального газу. Ізопроееси в газах.
6. Тепловий рух. Внутрішня енергія та способи її зміни.
7. Кількість теплоти. Питома теплоємність речовини.
8. Робота в термодинаміці.
9. Закон збереження енергії в теплових процесах (перший закон термодинаміки).
10. Застосування першого закону термодинаміки до ізопроеесів.
11. Принцип дії теплових двигунів. Коефіцієнт корисної дії теплового двигуна і його максимальне значення.
12. Властивості газів, рідин і твердих тіл.
13. Пароутворення (випаровування та кипіння). Конденсація. Питома теплота пароутворення.
14. Насичена і ненасичена пара, їхні властивості. Відносна вологість повітря та її вимірювання.
15. Плавлення і тверднення тіл. Питома теплота плавлення.
16. Рівняння теплового балансу для найпростіших теплових процесів.
17. Поверхневий натяг рідин. Сила поверхневого натягу. Змочування. Капілярні явища.
18. Кристалічні та аморфні тіла.
19. Механічні властивості твердих тіл. Види деформацій.

### III Електродинаміка

1. Електричний заряд. Закон збереження електричного заряду. Закон Кулона.
2. Електричне поле. Напруженість електричного поля. Принцип суперпозиції полів.
3. Провідники та діелектрики в електростатичному полі. Діелектрична проникність речовин.
4. Робота електричного поля при переміщенні заряду. Потенціал і різниця потенціалів.
5. Напруга. Зв'язок між напругою і напруженістю однорідного електричного поля.
6. Електроємність. Конденсатори. З'єднання конденсаторів.
7. Електроємність плоского конденсатора.
8. Енергія електричного поля.
9. Електричний струм. Умови існування електричного струму. Сила струму.
10. Закон Ома для ділянки кола.
11. Опір провідників. Послідовне та паралельне з'єднання провідників.
12. Електрорушійна сила. Закон Ома для повного кола.
13. Робота і потужність електричного струму. Закон Джоуля-Ленца.
14. Електричний струм в металах. Електронна провідність металів.
15. Залежність опору металів від температури. Надпровідність.
16. Електричний струм у розчинах і розплавах електролітів. Закони електролізу. Застосування електролізу.
17. Електричний струм у газах. Несамостійний і самостійний розряди.
18. Електричний струм у вакуумі. Термоелектронна емісія. Діод.
19. Електронно-променева трубка.
20. Електричний струм у напівпровідниках. Власна та домішкова електропровідність напівпровідників.
21. Залежність опору напівпровідників від температури.
22. Електронно-дірковий перехід. Напівпровідниковий діод. Транзистор.
23. Взаємодія струмів. Магнітне поле. Магнітна індукція.
24. Закон Ампера. Сила Лоренца.

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

#### **IV Коливання і хвилі. Оптика**

1. Коливальний рух. Вільні механічні коливання. Гармонічні коливання. Зміщення, амплітуда, період, частота і фаза гармонічних коливань.
2. Коливання вантажу на пружині.
3. Математичний маятник, період коливань математичного маятника.
4. Перетворення енергії при гармонічних коливаннях.
5. Вимушені механічні коливання. Явище резонансу.
6. Поширення коливань у пружних середовищах. Поперечні та поздовжні хвилі.
7. Довжина хвилі. Зв'язок між довжиною хвилі, швидкістю її поширення та періодом (частотою).
8. Звукові хвилі. Швидкість звуку. Гучність звуку та висота тону. Інфра- та ультразвук.
9. Вільні електромагнітні коливання в коливальному контурі. Перетворення енергії в коливальному контурі. Власна частота і період електромагнітних коливань.
10. Вимушені електричні коливання. Змінний електричний струм. Генератор змінного струму.
11. Трансформатор. Передача електроенергії на великі відстані.
12. Електромагнітне поле. Електромагнітні хвилі та швидкість їх поширення. Шкала електромагнітних хвиль. Властивості електромагнітного випромінювання різних діапазонів.
13. Прямолінійність поширення світла в однорідному середовищі. Швидкість світла та її вимірювання.
14. Закони відбивання світла. Побудова зображень, які дає плоске дзеркало.

15. Закони заломлення світла. Абсолютний і відносний показники заломлення.  
Повне відбивання.
16. Лінза. Оптична сила лінзи. Формула тонкої лінзи. Побудова зображень, які дає тонка лінза.
17. Інтерференція світла та її практичне застосування.
18. Дифракція світла. Дифракційні ґратки та їх використання для визначення довжини світлової хвилі.
19. Дисперсія світла.
20. Неперервний і лінійчастий спектри. Спектральний аналіз.
21. Поляризація світла.

## **V Квантова фізика. Елементи теорії відносності**

1. Постулати теорії відносності Ейнштейна. Релятивістський закон додавання швидкостей. Зв'язок між масою та енергією.
2. Гіпотеза Планка. Стала Планка. Кванти світла (фотони).
3. Фотоефект та його закони. Рівняння Ейнштейна для фотоефекту. Застосування фотоефекту в техніці.
4. Тиск світла. Дослід Лебедева.
5. Дослід Резерфорда. Ядерна модель атома.
6. Квантові постулати Бора. Випромінювання та поглинання світла атомом.  
Утворення лінійчастого спектра.
7. Принцип дії лазера. Застосування лазерів у техніці.
8. Склад ядра атома. Ізотопи.
9. Дефект маси атомного ядра. Енергія зв'язку атомних ядер.
10. Ядерні реакції. Поділ ядер урану. Ядерний реактор. Термоядерна реакція.
11. Радіоактивність. Альфа-, бета-, гамма-випромінювання. Методи реєстрації іонізуючого випромінювання. Біологічна дія радіоактивного випромінювання та захист від нього.



**Під час підготовки до вступного випробування з фізики рекомендується використовувати підручники, що мають гриф «Рекомендовано Міністерством освіти і науки України».**

1. Фізика : підруч. для 7 кл. загальноосвіт. навч. закл. / [В. Г. Бар'яхтар, С. О. Довгий, Ф. Я. Божинова та ін.] ; за ред. В. Г. Бар'яхтара, С. О. Довгого. — Х. : Вид-во «Ранок», 2015. — 256 с.
2. Фізика : підруч. для 8 кл. загальноосвіт. навч. закл. / [В. Г. Бар'яхтар Я. Божинова, С. О. Довгий, О. О. Кірюхіна] ; за ред. В. Г. Бар'яхтара О. Довгого. — Х. : Вид-во «Ранок», 2016. — 240 с.
3. Фізика : підруч. для 9 кл. загальноосвіт. навч. закл. / [В. Г. Бар'яхтар С. О. Довгий, Ф. Я. Божинова, О. О. Кірюхіна] ; за ред. В. Г. Бар'яхтара С. О. Довгого. — Харків : Вид-во «Ранок», 2017. — 272 с.
4. Фізика (рівень стандарту, за навчальною програмою авторського колективу під керівництвом Локтева В. М.): підруч. для 10 кл. закл. загал, серед, освіти / [В. Г. Бар'яхтар, С. О. Довгий, Ф. Я. Божинова, О. О. Кірюхіна] ; за ред. В. Г. Бар'яхтара, С. О. Довгого. — Харків : Вид-во «Ранок», 2018. — 272 с. : іл. Гончаренко С.У.  
Фізика, 11 кл.: Підручник. – К.: Освіта, 2004. – 319 с.
5. Фізика (рівень стандарту, за навчальною програмою авторського колективу під керівництвом Локтева В. М.): підруч. для 11 кл. закл. загал, серед, освіти / [Бар'яхтар В. Г., Довгий С. О., Божинова Ф. Я., Кірюхіна О. О.] ; за ред. Бар'яхтара В. Г., Довгого С. О. — Харків : Вид-во «Ранок», 2019. — 272 с.

## ПОРЯДОК ПРОВЕДЕННЯ ТА КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ

Вступне випробування проводиться у формі співбесіди.

Співбесіда - форма вступного випробування, яка передбачає перевірку рівня знань, умінь та навичок вступника з конкурсного предмета (предметів), за результатами якої приймається протокольне рішення щодо надання вступнику рекомендації до зарахування

Список допущених до співбесіди ухвалюється рішенням приймальної комісії, про що складається відповідний протокол.

Голова предметної екзаменаційної комісії, який відповідає за проведення співбесіди, попередньо складає необхідні матеріали для співбесіди: програми співбесід, екзаменаційні білети, критерії оцінювання відповідей вступника.

Програми співбесід оприлюднюються на офіційному сайті ТНТУ (<http://www.tntu.edu.ua>).

Співбесіда проводиться у строки, передбачені Правилами прийому у 2024 році.

Розклад проведення співбесід затверджується головою Приймальної комісії і оприлюднюється на офіційному веб-сайті ТНТУ та інформаційному стенді Приймальної комісії.

На співбесіду вступник з'являється з паспортом або свідоцтвом про народження, для осіб які за віком не мають паспорта.

Співбесіда проводиться предметною екзаменаційною комісією згідно з розкладом у день іспиту.

Вступник одержує три білети, кожен з яких містить питання з певного конкурсного предмету, перелік яких відповідає набору сертифікатів НМТ при вступі на певну спеціальність і визначається Правилами прийому у 2023 році.

Під час співбесіди члени відповідної комісії відмічають правильність відповідей в аркуші співбесіди, який по закінченні співбесіди підписується вступником та членами відповідної комісії.

Інформація про результати співбесіди оголошується вступникові в день її проведення.

## КРИТЕРІЇ ОЦІНКИ ВСТУПНОГО ВИПРОБУВАННЯ

При оцінюванні знань за основу слід брати повноту і правильність відповідей. Загальна оцінка визначається як середня виважена з оцінок відповідей на усі запитання.

Рівні компетентності	Бали	Критерії
Низький	100	Вступник володіє навчальними матеріалом на рівні елементарного розпізнавання і відтворення окремих фактів, елементів, об'єктів, що позначаються вступником окремими словами чи реченнями.
	109	Вступник володіє матеріалом на елементарному рівні засвоєння, викладає його уривчастими реченнями, виявляє здатність викласти думку на елементарному рівні.
	119	Вступник володіє на рівні окремих фрагментів, що становлять незначну частину навчального матеріалу.
Середній	129	Вступник володіє матеріалом на початковому рівні, значну частину матеріалу відтворює на репродуктивному рівні.
	139	Вступник володіє матеріалом на рівні, вищому за початковий, здатний за допомогою викладача логічно відтворити значну його частину.
	149	Вступник може відтворити значну частину теоретичного матеріалу, виявляє знання і розуміння основних положень, за допомогою викладача може аналізувати навчальний матеріал, порівнювати та робити висновки, виправляти допущені помилки.
Достатній	159	Вступник здатний застосувати вивчений матеріал на рівні стандартних ситуацій, частково контролювати власні навчальні дії, наводити окремі власні приклади на підтвердження певних тверджень.
	169	Вступник вміє порівнювати, узагальнювати, систематизувати інформацію під керівництвом викладача, в цілому самостійно застосовувати її на практиці, контролювати власну діяльність, виправляти помилки і добирати аргументи на підтвердження певних думок під керівництвом викладача.
	179	Вступник вільно (самостійно) володіє вивченим обсягом матеріалу, в тому числі і застосовує його на практиці; вільно розв'язує задачі в стандартних ситуаціях, самостійно виправляє допущені помилки, добирає переконливі аргументи на підтвердження вивченого матеріалу.
Високий	187	Вступник виявляє початкові творчі здібності, самостійно визначає окремі цілі власної навчальної діяльності, оцінює окремі нові факти, явища, ідеї; знаходить джерела інформації та самостійно використовує їх відповідно до цілей, поставлених викладачем.
	195	Вступник вільно висловлює власні думки і відчуття, визначає програму особистої пізнавальної діяльності, самостійно оцінює різноманітні життєві явища і факти, виявляючи особисту позицію щодо них; без допомоги викладача знаходить джерела мети та завдань власної пізнавальної діяльності. Використовує набуті знання і вміння в нестандартних ситуаціях, переконливо аргументує особисту життєву позицію, узгоджуючи її із загальнолюдськими цінностями.
	200	Вступник виявляє особливі творчі здібності, самостійно розвиває власні обдарування і нахили, вміє самостійно здобувати знання.