

МІНІСТЕРСТВО ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я УКРАЇНИ
ОДЕСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ МЕДИЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ



ЗАТВЕРДЖУЮ
Ректор ОНМедУ
Валерій ЗАПОРОЖАН

Валерій Запорожан
_____ 2023р.

**ПРОГРАМА
ВСТУПНОГО ВИПРОБУВАННЯ
З ФІЗИКИ**

для осіб, які бажають здобувати вищу освіту
на основі повної загальної середньої освіти (ПЗСО) та НРК 5

Одеса
2023

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

Головною метою вступного випробування є об'єктивне та неупереджене оцінювання рівня навчальних досягнень осіб, які закінчили загальноосвітній навчальний заклад і виявили бажання вступити до Одеського національного медичного університету.

Програму вступного випробування з фізики для вступу до ОНМедУ розроблено на основі чинних програм для загальноосвітніх навчальних закладів: Фізика, Навчальні програми для загальноосвітніх навчальних закладів, рівень «стандарт» (укладачі: Локтев В.М., Анісімов І.О., Вільчинський С.Й., Гельфгат І.М., Зінчук В.М., Кремінський Б.Г., Овсянніков О.А., Орлянський О.Ю., Пасіхов Ю.Я.).

Матеріал програми розподілено за такими розділами: «Механіка», «Молекулярна фізика та термодинаміка», «Електродинаміка», «Коливання і хвилі, Оптика», «Елементи теорії відносності», «Квантова фізика».

Програма обговорена і ухвалена на засіданні приймальної комісії Одеського національного медичного університету (протокол № 2 від “10” квітня 2023р.)

Програма затверджена наказом ректора Одеського національного медичного університету № 169-о від “11” квітня 2023р.

КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ

Вступне випробування складається із 4 задач, які оцінюються в 25 балів.

Максимальна кількість балів, яку можна набрати – 100.

Конкурсний бал за результатами вступного випробування визначається за формулою: сума балів за кожне питання плюс 100

$$(П1 + П2 + П3 + П4 + 100).$$

Таким чином, максимальна кількість балів, що може отримати абітурієнт на вступному випробуванні з фізики становить 200 балів.

КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ ЗАВДАНЬ З ФІЗИКИ

Загальні вимоги (рекомендації) до виконання завдань:

- розв'язання має бути фізично обґрунтованим, математично грамотним і повним;
- методи розв'язання, форми його запису і форми запису відповіді можуть бути різними; якщо завдання можна розв'язати кількома способами, то достатньо навести розв'язання лише одним способом;
- за розв'язання завдання, у якому обґрунтовано отриману правильну відповідь, виставляють максимальну кількість балів;
- під час виконання завдання можна використовувати без виведення й посилайть будь-які відомості, факти та твердження з фізики, які містяться в підручниках і навчальних посібниках, що входять до переліку підручників, рекомендованих (допущених) Міністерством освіти і науки України.

Завдання з фізики оцінюють за критеріями, як викладено в таблиці.

Отримано правильну відповідь. Обґрунтовано всі ключові моменти розв'язання задачі	25
Наведено концептуально вірну послідовність кроків розв'язання. Деякі з ключових моментів розв'язання обґрунтовано недостатньо. Можливі 1–2 негрубі помилки або описки в обчисленнях, перетвореннях, що не впливають на концепцію подальшого ходу розв'язання. Отримана відповідь може бути неправильною або неповною.	20
Наведено концептуально вірну послідовність кроків розв'язання. Деякі з ключових моментів розв'язання обґрунтовано недостатньо або не обґрунтовано взагалі. Можливі 1–2 помилки в обчисленнях або перетвореннях, що впливають на правильність подальшого ходу розв'язання. Отримана відповідь може бути неправильною або неповною (розв'язано правильно лише частину завдання).	15
Наведено концептуально не вірну послідовність кроків розв'язання Відсутні або не вірні деякі з етапів розв'язання. Ключові моменти розв'язання не обґрунтовано. Отримана відповідь неправильна або завдання розв'язане не повністю.	10
У послідовності ходу розв'язання є лише деякі етапи розв'язання. Ключові моменти розв'язання не обґрунтовано. Отримана відповідь неправильна або завдання розв'язане не повністю.	5
Учасник не приступив до розв'язання завдання або приступив до його розв'язання, але його записи не відповідають зазначеним вище критеріям.	0

ОСНОВНІ ВИМОГИ ДО ПІДГОТОВКИ ВСТУПНИКІВ

Основною вимогою до підготовки вступників з фізики є:

- формування фізичних знань як невід'ємної складової загальної культури людини, необхідної умови її повноцінного життя в сучасному суспільстві на основі ознайомлення школярів з ідеями і методами фізики як науки про природу, яка дозволяє розуміти фундаментальні закони та процеси, що відбуваються у світі, а також використовувати ці знання для вирішення практичних завдань;
- інтелектуальний розвиток абітурієнтів, розвиток їхнього логічного мислення, пам'яті, уваги, інтуїції, умінь аналізувати, класифікувати, узагальнювати, робити умовиводи за аналогією, діставати наслідки з даних передумов шляхом несуперечливих міркувань тощо, що є важливим для розв'язування фізичних задач;
- опанування абітурієнтами системи фізичних знань і вмінь, необхідних для вступу до вищих навчальних закладів на базі повної загальної середньої освіти, включаючи знання основ механіки, електрики та магнетизму, оптики, термодинаміки, атомної та ядерної фізики. Також важливим є розвиток навичок експериментальної роботи, зокрема збору та аналізу даних, визначення похибок тощо.

Абітурієнт повинен знати:

- основні поняття фізики, які відображають фундаментальні закони природи і їхні взаємодії, такі як маса, сила, енергія, рух, прискорення, робота та інші;
- основні закони фізики, такі як основні закони механіки, закони збереження, закони електрики та магнетизму, тощо;
- природу різних фізичних явищ, таких як електричні та магнітні поля, прості машини, хвилі, оптика тощо;
- різні одиниці вимірювання, такі як метрична система одиниць, СІ-система одиниць тощо;
- принципи використання фізичних приладів, таких як вольтметр, амперметр, осцилограф тощо (без цього знання не буде розуміння змісту фізичних задач);
- взаємозв'язок між різними фізичними величинами та принципи їх вимірювання;
- як працюють різні фізичні системи та як вони взаємодіють одна з іншою;
- основні застави фізики для науки і технології та її застосування в різних галузях, таких як енергетика, медицина, електроніка тощо.

Вміти:

- застосовувати закони фізики для розв'язування практичних задач. Абітурієнти повинні вміти застосовувати закони Ньютона, закони збереження енергії та інші закони для розв'язування задач, пов'язаних з механікою, термодинамікою, електрикою, магнетизмом та іншими областями фізики;
- формулювати фізичну задачу та перетворити її на математичну модель, використовуючи знання фізичних законів та формул, а також математичних методів, які використовуються в фізиці;
- розв'язувати фізичні задачі, виконання простого аналізу механічних та термодинамічних систем, схем електричних кіл, тощо;
- проводити аналіз задачі та підбирати правильний алгоритм розв'язання, використовуючи фізичні та математичні знання;
- виконувати обчислення та дати відповідь з відповідними фізичними одиницями вимірювання;
- працювати з експериментальними даними, зокрема зчитувати та аналізувати графіки.

ЗМІСТ ПРОГРАМИ ІНДИВІДУАЛЬНОЇ УСНОЇ СПІВБЕСІДИ ФІЗИКИ

п/п	Назва теми	Зміст навчального матеріалу
1. МЕХАНІКА		
1.1	Основні поняття	Механічний рух. Система відліку. Відносність руху. Матеріальна точка. Траєкторія. Шлях і переміщення.
1.2	Основи кінематики	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
1.3	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.

2. МОЛЕКУЛЯРНА ФІЗИКА І ТЕРМОДИНАМІКА

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.
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.
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 теплота плавлення. Теплота 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.

3. ЕЛЕКТРОДИНАМІКА

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. Напряга. Зв'язок між напрягою і напруженістю однорідного електричного поля. Електроємність. Конденсатори. Електроємність плоского конденсатора. З'єднання конденсаторів. Енергія електричного поля.
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.
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
3.4	Електромагнетизм	Магнітне поле. Сила Ампера, Сила Лоренца. Досліди Фарадея. Закон електромагнітної індукції. Самоіндукція. Індуктивність. Енергія магнітного поля. Магнітні властивості речовини. Діа-, пара- і феромагнетики. Електромагнітне поле.
4. КОЛИВАННЯ І ХВИЛІ. ОПТИКА		
4.1	Механічні коливання і хвилі	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. Електромагнітні коливання та 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.

4.2	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.
5. КВАНТОВА ФІЗИКА. ЕЛЕМЕНТИ ТЕОРІЇ ВІДНОСНОСТІ		
5.1	Квантова фізика	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.
5.2	Елементи теорії відносності	Принципи (постулати) теорії відносності Ейнштейна. Релятивістський закон додавання швидкостей. Взаємозв'язок маси та енергії.

Програмні питання з фізики, які виносяться на співбесіду

I. Механіка

1. Що таке система відліку та які властивості її характеризують?
2. Як відрізнити інерціальну систему відліку від неінерціальної?
3. Що таке матеріальна точка та як вона використовується в кінематиці?
4. Які типи механічного руху існують та які є відмінності між ними?
5. Що таке принцип відносності Галілея і як він пов'язаний з механічним рухом?
6. Що таке траєкторія? Які відомі види траєкторій і що вони означають?
7. Що таке шлях та переміщення і яка відмінність між цими поняттями?

8. Що таке середня і миттєва швидкості та як їх розрахувати?
9. Які графіки залежності кінематичних величин від часу при рівномірному і рівноприскореному рухах ви знаєте?
10. Як визначити масу тіла та як вона пов'язана з його інерцією?
11. Які фактори впливають на прискорення та як можна розрахувати значення прискорення?
12. Що таке доцентрове прискорення і як воно пов'язане з рухом по колу?
13. Які є типи руху по колу та які характеристики цих рухів можна визначити?
14. Що таке сила і які основні взаємодії тіл у природі?
15. Які основні принципи динаміки та яка їх роль у вивченні руху тіл?
16. Який з законів Ньютона описує взаємодію тіл?
17. Яким чином можна обчислити загальний ефект декількох сил, що діють на тіло?
18. Який закон Ньютона вказує на те, що тіло буде рухатися з постійною швидкістю, якщо сили, що діють на нього, збалансовані?
19. Які фізичні величини входять у другий закон Ньютона, і який він має вигляд у векторній формі?
20. Що таке гравітаційні сили та яка роль сили тяжіння у русі тіл?

II. Молекулярна фізика та термодинаміка

1. Які основні положення молекулярно-кінетичної теорії та як вони досліджені?
2. Які маса та розмір молекул і чому вони важливі в молекулярно-кінетичній теорії?
3. Що таке стала Авогадро?
4. Які середні квадратичні швидкості теплового руху молекул?
5. Що таке ідеальний газ та як він описується в молекулярно-кінетичній теорії?
6. Які основні рівняння молекулярно-кінетичної теорії ідеального газу?
7. Як вимірюється температура та що таке шкала абсолютних температур?
8. Яке рівняння стану ідеального газу та які ізопроееси в газах існують?
9. Що таке внутрішня енергія та які способи її зміни?
10. Що таке кількість теплоти та питома теплоємність речовини?
11. Як визначається робота в термодинаміці?
12. Які основні принципи лежать в основі першого закону термодинаміки?
13. Що таке закон збереження енергії в теплових процесах (перший закон термодинаміки) і як він застосовується до ізопроеесів?
14. Що таке адіабатний процес і як він відрізняється від ізопроеесу?
15. Як використовувати другий закон термодинаміки для вивчення ефективності теплових двигунів?
16. Яке пароутворення та які властивості насиченої та ненасиченої пари?
17. Які процеси відбуваються при плавленні та твердненні тіл і як вони описуються в термодинаміці?
18. Що таке теплота палива та як її визначають?
19. Надайте формулювання третього закону термодинаміки.

20. Яке поверхневий натяг рідин та що він впливає на капілярні явища?

III. Електродинаміка

1. Що таке електричний заряд? Який закон збереження електричного заряду?
2. Запишіть закон Кулона.
3. Що таке електричне поле? Яка є напруженість електричного поля?
4. Що таке принцип суперпозиції полів?
5. Що таке робота електричного поля при переміщенні заряду?
6. Що таке потенціал і різниця потенціалів?
7. Що таке напруга? Який зв'язок між напругою і напруженістю однорідного електричного поля?
8. Що таке електроємність?
9. Як працюють конденсатори? Що таке електроємність плоского конденсатора?
10. Яка є енергія електричного поля?
11. Що таке електричний струм? Які є умови існування електричного струму?
12. Що таке сила струму? Який закон Ома для ділянки кола?
13. Що таке опір провідників? Які є типи з'єднання провідників?
14. Що таке електрорушійна сила? Який закон Ома для повного кола?
15. Що таке робота та потужність електричного струму?
16. Що таке закон Джоуля-Ленца?
17. Як працює електричний струм у розчинах і розплавах електролітів? Які є закони електролізу та його застосування?
18. Що таке магнітне поле? Які є магнітні властивості речовини?
19. Що таке діамагнетики, парамагнетики та феромагнетики?
20. Що таке сила Ампера?
21. Що таке сила Лоренца?
22. Що таке електромагнітна індукція?
23. Що таке енергія магнітного поля?
24. Які є основні закони магнетизму?
25. Які є фізичні величини, що характеризують магнітне поле?

IV. Коливання і хвилі. Оптика.

1. Що таке механічні коливання та хвилі? Які є види механічних коливань?
2. Які параметри описують гармонічні коливання?
3. Як перетворюється енергія при гармонічних коливаннях?
4. Що таке резонанс в механічних коливаннях?
5. Що таке звукові хвилі? Які параметри описують звукові хвилі?
6. Що таке коливальний контур? Як перетворюється енергія в коливальному контурі?
7. Які параметри описують електромагнітні коливання?
8. Що таке змінний електричний струм?
9. Що таке електричний резонанс?
10. Які параметри описують електромагнітні хвилі?

11. Що таке прямолінійність поширення світла в однорідному середовищі?
12. Які закони відбивання світла ви знаєте?
13. Як будується зображення в плоскому дзеркалі?
14. Що таке закони заломлення світла? Що таке абсолютний і відносний показники заломлення?
15. Що таке лінза? Що таке оптична сила лінзи?
16. Яка формула тонкої лінзи? Як будується зображення в тонкій лінзі?
17. Що таке інтерференція світла?
18. Що таке дифракція світла? Як використовуються дифракційні ґратки для визначення довжини світлової хвилі?
19. Що таке дисперсія світла?
20. Що таке неперервний і лінійчатий спектри?
21. Що таке поляризація світла? Як відбувається поляризація світла?

V. Квантова фізика. Елементи теорії відносності.

1. Сформулюйте гіпотезу Планка, що лежить в основі квантової теорії.
2. Що таке стала Планка та як вона пов'язана з квантовою фізикою?
3. Що таке фотони та як вони пов'язані з квантовою фізикою?
4. Які закони описують фотоэффект?
5. Яке рівняння Ейнштейна описує фотоэффект та яке його застосування в техніці?
6. Як відбувається утворення лінійчастого спектра та які вони пов'язані з атомом?
7. Що таке лазер та як він працює?
8. Які основні складові ядра атома та які властивості вони мають?
9. Що таке ізотопи та як вони пов'язані з ядром атома?
10. Яка енергія зв'язку атомних ядер та як вона визначається?
11. Що таке ядерні реакції та як вони протікають?
12. Як відбувається поділ ядер урану та як він пов'язаний з ядерним реактором?
13. Що таке термоядерна реакція та як вона протікає?
14. Що таке радіоактивність та які типи випромінювання існують?
15. Які методи використовуються для реєстрації іонізуючого випромінювання?
16. Які принципи теорії відносності Ейнштейна?
17. Як описується рух тіл з високою швидкістю за релятивістським законом додавання швидкостей?
18. Як пов'язані маса та енергія за теорією відносності Ейнштейна?
19. Що таке еквівалентність маси та енергії в теорії відносності?

СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Фізика: Довідник для абітурієнтів та школяр / М.М.Дідович. – Київ: Літера ЛТД: Підручники і посібники, 2020 – 448 с.
2. Фізика: Курс лекцій для старшокласників та абітурієнтів / В.В. Мартишов Київ: Літера ЛТД, Підручники і посібники, 2019 – 268 с.

3. Фізика. Основи і механічний рух. Просто і зрозуміло про фундаментальну науку / Павло Віктор – Одеса: BookChef, Підручники і посібники, 2022 – 384 с.
4. Фізика. Молекулярна будова речовини і теплові явища. Том 2 / Павло Віктор – Одеса: BookChef, Підручники і посібники, 2021 – 336 с.
5. Фізика. Основи електродинаміки. Том 3 / Павло Віктор – Одеса: BookChef, Підручники і посібники, 2021 – 496 с.
6. Фізика. Коливання та хвилі. Том 4 / Павло Віктор – Одеса: BookChef, Підручники і посібники, 2022 – 416 с.

Відповідальний секретар
приймальної комісії ОНМедУ



Геннадій СТЕПАНОВ