



### Пояснювальна записка

Метою програми є перевірка знань з фізики. Питання програми дають можливість виявити:

- рівень засвоєння вступниками основних законів класичної та сучасної фізики;
- розуміння фізичних теорій та меж їх застосування, знання історії розвитку фізичної науки;
- знання основних фізичних величин та співвідношень між ними;
- вміння застосовувати теоретичні знання для пояснення фізичних явищ та розв'язання конкретних завдань.

Програма складена у формі питань, охоплює всі основні розділи фізики і містить всього 60 питань. На основі цієї програми складено тестові завдання для оцінювання знань абітурієнтів, які вступатимуть на навчання за ступенем «Магістр» зі спеціальності 105 – «Прикладна фізика та наноматеріали» (освітньо-професійна програма – «Прикладна фізика»).

### Тематичний виклад змісту

1. Кінематика руху матеріальної точки.
2. Закони Ньютона. Сила і маса.
3. Фундаментальні взаємодії у природі. Сили тертя та пружності.
4. Закон всесвітнього тяжіння. Гравітаційне поле. Інертна і гравітаційна маси.
5. Імпульс системи матеріальних точок. Закон збереження імпульсу.
6. Центр мас системи матеріальних точок. Закон руху центра мас.
7. Робота. Кінетична і потенціальна енергії. Закон збереження механічної енергії.
8. Момент імпульсу. Закон збереження моменту імпульсу.
9. Гармонійні коливання. Пружинний, математичний та фізичний маятники.
10. Затухаючі та вимушені коливання. Резонанс.
11. Хвилі. Рівняння хвилі. Енергія та потік енергії хвильового руху.
12. Сили інерції. Сили Коріоліса.
13. Основні положення молекулярно-кінетичної теорії. Основне рівняння молекулярно-кінетичної теорії газів. Рівняння стану ідеального газу.
14. Розподіл Больцмана.
15. Розподіл Максвелла за абсолютними значеннями швидкостей. Швидкості молекул газу.
16. Внутрішня енергія і робота у термодинаміці. Теплоємність. Закон рівномірного розподілу енергії за ступенями вільності. Перший принцип термодинаміки.
17. Адіабатний процес. Рівняння Пуассона. Політропний процес. Швидкість звуку у газах.
18. Оборотні та необоротні процеси. Цикл Карно. Другий принцип термодинаміки.
19. Ентропія. Закон зростання ентропії. Третій принцип термодинаміки.
20. Середня довжина вільного пробігу та ефективний переріз молекул. Процеси переносу у газах.
21. Сили зв'язку у молекулах та сили міжмолекулярної взаємодії. Рівняння

Ван-дер-Ваальса.

22. Ізотерми Ван-дер-Ваальса. Критичний стан.

23. Внутрішня енергія і теплоємність реального газу. Ефект Джоуля-Томпсона.

24. Фази. Рівняння Клапейрона-Клаузіуса. Залежність тиску насиченої пари від температури.

25. Електричний заряд. Дискретність заряду. Взаємодія зарядів. Закон Кулона. Вимірювання елементарного заряду (дослід Йоффе і Міллікена). Закон збереження зарядів.

26. Електричне поле. Напруженість поля. Принцип суперпозиції електричних полів. Поля створені системою точкових зарядів і неперервним розподілом зарядів. Теорема Остроградського-Гаусса в інтегральній і диференціальній формах.

27. Робота переміщення заряду в електростатичному полі. Потенціальний характер електростатичних полів. Циркуляція вектора напруженості електростатичного поля.

28. Потенціал електростатичного поля. Зв'язок між напруженістю і потенціалом поля. Еквіпотенціальні поверхні. Рівняння Пуассона і Лапласа.

29. Електроємність. Конденсатори. Енергія взаємодії системи зарядів. Енергія зарядженого конденсатора. Енергія та густина енергії електричного поля.

30. Діелектрики. Полярні і неполярні діелектрики. Поляризація діелектриків. Вектор поляризації і його зв'язок з густиною зв'язаних зарядів. Напруженість та індукція електричного поля в діелектриках.

31. Постійний електричний струм в металах. ЕРС. Закон Ома і Джоуля-Ленца. Правила Кірхгофа, їх фізичний зміст та застосування. Природа вільних носіїв струму в металах. Класична електронна теорія провідності металів. Рухливість вільних носіїв заряду. Закон Ома в класичній електронній теорії.

32. Постійне магнітне поле. Закон Ампера. Напруженість магнітного поля. Теорема Остроградського-Гаусса для потоку вектора магнітної індукції. Вихровий характер магнітного поля. Теорема повних струмів.

33. Магнетики. Вектор намагнічення магнетиків. Зв'язок вектора намагнічення з густиною струмів намагнічення. Напруженість і індукція магнітного поля в магнетиках. Векторний потенціал магнітного поля.

34. Електромагнітна індукція. Досліди Фарадея. Закон Ленца. Явище самоіндукції. Енергія магнітного поля.

35. Вимушені електричні коливання. Активний, ємнісний і індуктивний опори в колі змінного струму. Закон Ома для змінного струму. Резонанс напруг.

36. Повна система рівнянь Максвелла в інтегральній і диференціальній формах. Електромагнітне поле. Плоскі електромагнітні хвилі. Густина енергії електромагнітного поля. Вектор Пойтінга і його фізичний зміст.

37. Електромагнітна теорія світла. Фазова та групова швидкості світла.

38. Інтерференція світла. Методи одержання когерентних джерел світла. Накладання світлових хвиль. Умови максимумів і мінімумів при інтерференції. Застосування інтерференції в науці і техніці.

39. Принцип Гюйгенса-Френеля. Застосування методу зон Френеля для пояснення дифракції від круглого отвору.

40. Дифракція Фраунгофера від однієї щілини.

41. Дифракція від багатьох щілин . Дифракційна ґратка.
42. Поляризація світла. Методи одержання поляризованого світла. Закон Малюса.
43. Основні властивості світлових пучків. Заломлення на одній сферичній поверхні. Оптична сила і фокус заломленої поверхні. Тонка лінза.
44. Поглинання світла. Закон Бугера. Застосування явищ дисперсії і поглинання для визначення спектрального складу випромінювання.
45. Дисперсія світла. Електронна теорія дисперсії. Нормальна та аномальна дисперсії
46. Розсіювання світла в неоднорідному середовищі. Молекулярне та комбінаційне розсіювання світла.
47. Закони випромінювання абсолютно чорного тіла.
48. Постулати спеціальної теорії відносності. Перетворення Лоренца та їх наслідки.
49. Постулати Бора. Елементарна Борівська теорія атома водню.
50. Квантовий гармонійний осцилятор.
51. Частинка в нескінченно глибокій потенціальній ямі.
52. Частинка в потенціальній ямі скінченної глибини.
53. Періодична система елементів.
54. Коливальні та обертальні спектри молекул.
55. Енергетична зонна структура твердих тіл.
56. Енергія зв'язку ядра. Формула Вайцекера. Питома енергія зв'язку. Залежність питомої енергії зв'язку від масового числа.
57. Властивості ядерних сил. Механізм ядерної взаємодії, кванти ядерного поля.
58. Закон радіоактивного розпаду. Застосування закону радіоактивного розпаду. Радіоактивне датування.
59. Альфа - та бета-розпади. Енергетичні умови бета-розпадів.
60. Ланцюгова реакція. Запізнілі нейтрони. Ядерна енергетика. Проблеми керованого термоядерного синтезу.

### **Критерії оцінювання знань вступників**

На фаховому випробуванні за кожну правильну відповідь (виконане завдання) вступнику нараховується певна кількість балів, яка зростає пропорційно до кількості та правильності виконаних завдань.

За кожну правильну відповідь із 10 завдань вступнику нараховується максимально 10 балів. Оцінювання знань вступників здійснюється за шкалою від 100 до 200 балів.

#### **Рівень підготовки вступника**

Результати виконання завдань дозволяють виявити рівень підготовки вступника:

- 200–180 балів;
- 179–160 балів;
- 159–140 балів;
- 139– 100 балів.

**1 рівень (високий): 200–180 балів** виставляється вступникам, які в

повному обсязі виконали завдання (тестові завдання), продемонстрували обізнаність з усіма поняттями, фактами, термінами; адекватно оперують ними при розв'язанні завдань; виявили творчу самостійність, здатність аналізувати факти, які стосуються наукових проблем. Усі завдання (тестові завдання) розв'язані (виконані) правильно, без помилок.

**2 рівень (середній): 179–160 балів** виставляється за умови достатньо повного виконання завдань (тестових завдань). Розв'язання завдань має бути правильним, логічно обґрунтованим, демонструвати творчо-пізнавальні уміння та знання теоретичного матеріалу. Разом з тим, у роботі може бути допущено декілька несуттєвих помилок.

**3 рівень (достатній): 159–140 балів** виставляється за знання, які продемонстровані в неповному обсязі. Вони, зазвичай, носять фрагментарний характер. Теоретичні та фактичні знання відтворюються репродуктивно, без глибокого осмислення, аналізу, порівняння, узагальнення. Відчувається, що вступник недостатньо обізнаний з матеріалом джерел із навчальної дисципліни та не може критично оцінити наукові факти, явища, ідеї.

**4 рівень (низький): 139–100 балів** виставляється за неправильну або поверхневу відповідь, яка свідчить про неусвідомленість і нерозуміння поставленого завдання. Літературу з навчальної дисципліни вступник не знає, її понятійно-категоріальним апаратом не володіє. Відповідь засвідчує вкрай низький рівень володіння програмним матеріалом.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Архангельський М. М. Курс фізики. Механіка. – М., 1975. – 424 с. (та інші видання).
2. Сивухин Д. В. Общий курс физики. Механика. Т. 1. – М. : Наука, 1974. – 520 с.
3. Дущенко В. П., Кучерук І. М. Загальна фізика. Фізичні основи механіки. – К. : Вища шк., 1987. – 430 с.
4. Сахаров Д. І. Збірник задач з фізики. – М. : Просвещение, 1973. – 286 с. (та інші видання).
5. Волькенштейн В. С. Сборник задач по общему курсу физики. – М. : Наука, 1986. – 380 с. (та інші видання).
6. Матвеев А. Н. Молекулярная физика. – М., 1981. – 400 с.
7. Сивухин Д. В. Общий курс физики. Т. 2. – М., 1990. – 591 с.
8. Дубчак Я. Й. Молекулярна фізика. – Л. : ЛДУ, 1973. – 264 с.
9. Кикоин И. К., Кикоин А. К. Молекулярная физика. – М., 1976. – 500 с.
10. Савельев И. В. Курс общей физики. Т. 1. – М., 1982. – 432 с.
11. Сивухин Д. В. Общий курс физики. Т. 3. – М., 1990. – 591 с.
12. Сивухин Д. В. Общий курс физики. Т. 4. – М., 1990. – 690 с.

Голова фахової атестаційної комісії

Харкевич Ю. І.

Відповідальний секретар  
приймальної комісії

Слащук А. М.