

**ДЕРЖАВНА СЛУЖБА УКРАЇНИ З НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ УКРАЇНИ**

ЗАТВЕРДЖУЮ

Голова приймальної комісії

Володимир САДКОВИЙ

« ____ » _____ 2021 року

ПРОГРАМА

вступного іспиту з конкурсного предмета «Фізика» для осіб, що вступають на навчання для здобуття ступеня бакалавр на основі повної загальної середньої освіти

Харків – 2021

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

ВСТУП

Програму з фізики для вступників до НУЦЗ України укладено на основі чинних програм з фізики для 7–11 класів (рівень В) загальноосвітніх навчальних закладів, затверджених Міністерством освіти і науки України та програми зовнішнього незалежного оцінювання з фізики.

Матеріал програми поділено на п'ять тематичних блоків: “Механіка”, “Молекулярна фізика та термодинаміка”, “Електродинаміка”, “Коливання і хвилі. Оптика”, “Елементи теорії відносності. Квантова фізика”, які, в свою чергу, розподілено за розділами і темами.

Вимоги до рівня знань і вмінь з фізики для вступників до НУЦЗ України

Вступники 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 досліди: мета дослідження, схема, умови, за наявності яких здійснюється дослід; перебіг і результати дослідження;
- 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; дослідження, що підтверджують його справедливості; 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.

Вступники 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;
- визначати межі застосування законів;

- використовувати теоретичні знання під час розв'язування задач різного типу (якісних, розрахункових, графічних, експериментальних, тощо).

1. ЗМІСТ НАВЧАЛЬНОГО МАТЕРІАЛУ, ЩО ВІНОСИТЬСЯ НА ІСПИТ

Вступ

Зародження і розвиток фізики як науки. Роль фізичного знання в житті людини і суспільного розвитку. Методи наукового пізнання.

Розділ 1. Механіка

Тема 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 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 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 4. 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 5. 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. Дослід Штерна.
- Ідеальний газ. Основне рівняння молекулярно-кінетичної теорії ідеального газу. Температура та її вимірювання. Шкала абсолютних температур.

- Рівняння стану ідеального газу. Ізопроееси в газах.

Тема 6. 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 ізопроеесів. Адіабатний процес.
- Необоротність теплових процесів. Принцип дії теплових двигунів. Коефіцієнт корисної дії теплового двигуна і його максимальне значення. Екологічні наслідки дії теплових машин.

Тема 7. 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.

Розділ 3. Електродинаміка

Тема 8. 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 9. 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 10. 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. Електричний струм у напівпровідниках. Власна та домішкова електропровідність напівпровідників. Залежність

опору напівпровідників від температури. Електронно-дірковий перехід. Напівпровідниковий діод. Транзистор.

Тема 11. Магнітне поле, електромагнітна індукція:

- Взаємодія струмів. Магнітне поле. Магнітна індукція. Сила 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 12. Механічні коливання і хвилі:

- Коливальний рух. Вільні механічні коливання. Гармонічні коливання. Зміщення, амплітуда, період, частота і фаза гармонічних коливань. Коливання вантажу на пружині. Нитяний маятник, період коливань нитяного 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 й інтенсивність звуку. Висота тону і тембр звуку. Інфра- та ультразвук.

Тема 13. Електромагнітні коливання і хвилі:

- Вільні електромагнітні коливання в коливальному контурі. Перетворення енергії в коливальному контурі. Власна частота і період електромагнітних коливань. Формула Томсона.
- 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 14. 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 .15. Елементи теорії відносності:

- Принципи (постулати) теорії відносності Ейнштейна. Релятивістський закон додавання швидкостей. Зв'язок між масою та енергією.

Тема 16. Світлові кванти:

- Гіпотеза Планка. Стала Планка. Кванти світла (фотони).
- Фотоефект та експериментально встановлені його закони. Рівняння Ейнштейна для фотоефекту. Застосування фотоефекту в техніці.
- Тиск світла.

Тема 17. Атом та атомне ядро:

- Дослід Резерфорда. Ядерна модель атома. Квантові постулати Бора. Випромінювання та поглинання світла атомом. Утворення лінійчатого 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.

2. КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ ПИСЬМОВИХ РОБІТ НА ВСТУПНОМУ ІСПИТІ З ФІЗИКИ

Письмова робота на вступному іспиті з фізики передбачає виконання абітурієнтом тестових завдань. Тестові завдання враховують вимоги чинної шкільної програми і передбачають виконання 4 груп завдань. За змістом завдання різні за складністю.

Група завдань 1. Завдання 1 – 20 мають чотири варіанти відповідей з яких лише одна правильна. За кожну правильну відповідь абітурієнт одержує один бал (максимальна кількість балів – $20 = 20 \times 1$).

Група завдань 2. Завдання 21 – 24 містять питання на відповідність. За правильну відповідь на завдання абітурієнт одержує 2 бали (максимальна кількість балів – $8 = 4 \times 2$).

Група завдань 3. Завдання 25 – 28 містять два питання. За правильну відповідь на завдання абітурієнт одержує 3 бали (максимальна кількість балів – $12 = 4 \times 3$).

Група завдань 4. Завдання 29 – 38 передбачають розв'язування задач. Правильно розв'язане завдання оцінюється від 1 до 3 балів (максимальна кількість балів – $20 = 3 \times 1 + 4 \times 2 + 3 \times 3$).

Максимальна кількість балів за письмову роботу – 60.

Таблиця переведення тестових балів, отриманих абітурієнтом на вступному іспиті за виконання завдань роботи з фізики у рейтингову оцінку (за шкалою 100 – 200 балів)

Тестовий бал	Рейтингова оцінка
1-3	Не склав
4-6	Не склав
7-9	Не склав
10	100

11	104
12	107
13	111
14	114
15	117
16	119
17	122
18	124
19	127
20	129
21	131
22	133
23	136
24	138
25	140
26	142
27	144
28	146
29	148
30	150
31	152
32	153
33	155
34	157
35	159
36	161
37	163
38	164
39	166
40	168
41	170
42	172
43	173
44	175
45	177
46	178
47	180
48	182
49	183
50	185
51	185
52	188
53	189
54	191
55	192
56	193
57	195
58	196
59	198
60	200

3. СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРА

1. Фізика: підр. 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: підр. для 8 кл. загальноосвіт. навч. закл. / [В.Г. Бар'яхтар, Ф.Я. Божинова С.О. Довгий, О.О. Кірюхіна]; за ред. В.Г. Бар'яхтара, С.О. Довгого. – Х: Вид-во «Ранок», 2016.– 240 с.
3. Фізика: підр. для 9 кл. загальноосвіт. навч. закл. / [В.Г. Бар'яхтар, Ф.Я. Божинова С.О. Довгий, О.О. Кірюхіна]; за ред. В.Г. Бар'яхтара, С.О. Довгого. – Х: Вид-во «Ранок», 2017.– 272 с.
4. Фізика. 10 клас. Академічний рівень: Підручник для загальноосвіт. навч. закладів / [В.Г. Бар'яхтар, Ф.Я. Божинова. – Х.: Видавництво «Ранок», 2010.– 256 с.
5. Фізика (рівень стандарту за навчальною програмою авторського колективу під керівництвом Локтева В.М.): підручн. для 11 кл. закл. загальн. серед. освіти / [Бар'яхтар В.Г., Довгий С.О., Божинова Ф.Я., Кірюхіна О.О.]; за ред. В.Г. Бар'яхтара, С.О. Довгого. – Харків: Вид-во «Ранок», 2019.– 272 с.
6. Збірник різнорівневих завдань для державної підсумкової атестації з фізики. За ред. Гельфгата І.М. Гімназія. 2010.

Голова предметної екзаменаційної комісії

Валентина КРИВЦОВА