



ДЕРЖАВНА ПРИКОРДОННА СЛУЖБА УКРАЇНИ
Національна академія
Державної прикордонної служби України
імені Богдана Хмельницького

ЗАТВЕРДЖУЮ

Ректор Національної академії Державної
прикордонної служби України імені
Богдана Хмельницького

генерал-майор

Олександр ЛУЦЬКИЙ

"26" березня 2021 року



ПРОГРАМА

проведення вступного іспиту з фізики

при вступі на навчання для здобуття ступеня вищої освіти бакалавра
на основі повної загальної освіти

Розглянуто та схвалено вченою радою
факультету забезпечення оперативно-
службової діяльності

Протокол № 17 від 19 березня 2021 року

I. Пояснювальна записка

Мета – оцінити ступінь підготовленості учасників тестування з фізики з метою відбору для навчання у Національній академії Державної прикордонної служби України.

Вимоги з фізики, що висуваються до вступників

Вступні іспити для вступників на основі повної загальної середньої освіти які вони проходять замість зовнішнього незалежного оцінювання, проводяться за програмами зовнішнього незалежного оцінювання.

З фізики проводиться іспит за тестовими завданнями. Завдання, яке одержує вступник, складається з 35 завдань з основних розділів курсу фізики середньої школи. На іспиту вступник повинен показати такі вміння:

1. встановлювати зв'язок між явищами навколишнього світу на основі знання законів фізики та фундаментальних фізичних експериментів;

2. застосовувати основні закони, правила, поняття та принципи, що вивчаються в курсі фізики середньої загальноосвітньої школи;

3. вивчати загальні риси і суттєві відмінності змісту фізичних явищ та процесів, межі застосування фізичних законів;

4. використовувати теоретичні знання для розв'язування задач різного типу (якісних, розрахункових, графічних, експериментальних, комбінованих тощо);

5. скласти план практичних дій щодо виконання експерименту,

6. користуватися вимірювальними приладами, обладнанням, обробляти результати дослідження, робити висновки щодо отриманих результатів;

7. пояснювати принцип дії простих пристроїв, механізмів і вимірювальних приладів з фізичної точки зору;

8. аналізувати графіки залежностей між фізичними величинами, робити висновки;

9. правильно визначати та використовувати одиниці фізичних величин.

Форма і порядок проведення вступного випробування

Екзаменаційний тест з фізики складається із завдань трьох форм завдання.

1. Завдання з вибором однієї правильної відповіді (завдання №1-25).

До кожного із завдань пропонується 4 варіанти відповіді, серед яких лише *одна правильна*. Завдання вважається виконаним, якщо учасник вибрав та позначив правильну відповідь.

2. Завдання на встановлення відповідності (завдання №26-28).

До кожного завдання у двох колонках подано інформацію, яку позначено цифрами (ліворуч) і літерами (праворуч). Виконуючи завдання, необхідно встановити відповідність інформації, позначеної цифрами і літерами.

3. Завдання відкритої форми з короткою відповіддю (завдання №29-35).

Загальна кількість завдань тесту – 35. На виконання тесту з фізики відведено 150 хвилин.

II. Програма вступного випробування

№ з/п	Тема, питання програми	Компетентності
1	<p>Механіка</p> <p>Механічний рух. Відносність руху. Система відліку. Матеріальна точка. Траєкторія. Шлях і переміщення. Миттєва швидкість. Прискорення. Рівномірний і рівноприскорений прямолінійний рух. Додавання швидкостей. Графіки залежності кінематичних величин від часу у рівномірному і рівноприскореному русі. Вільне падіння тіл. Прискорення вільного падіння. Рівномірний рух по колу. Прискорення при рівномірному русі тіла по колу (доцентрове прискорення). Перший закон Ньютона. Інерціальна система відліку. Принцип відносності Галілея. Маса. Сила. Другий закон Ньютона. Додавання сил. Центр тяжіння. Сила пружності. Закон Гука. Сила тертя, коефіцієнт тертя ковзання. Гравітаційні сили. Закон всесвітнього тяжіння /гравітації. Сила тяжіння. Вага тіла. Рух тіла під дією сили тяжіння. Рух штучних супутників. Невагомість. Перша космічна швидкість. Імпульс тіла. Закон збереження Імпульсу.</p>	<p>Уміти:</p> <ul style="list-style-type: none"> – розпізнавати прояви механічних явищ і процесів у природі та їх практичне застосування в техніці, зокрема відносності руху, різних видів руху, взаємодії тіл, інерції, використання машин і механізмів, умов рівноваги, перетворення одного виду механічної енергії в інший тощо; – застосовувати основні поняття та закони, принципи, правила механіки, формули для визначення фізичних величин та їх одиниць; математичні вирази на відтворення законів механіки; – визначати межі застосування законів механіки; – розрізняти різні види механічного руху за його параметрами; – розв'язувати: – розрахункові задачі, застосовуючи функціональні залежності між основними фізичними величинами, на: рівномірний та рівноприскорений прямолінійні рухи; відносний рух; рівномірний рух по колу; рух тіл під дією однієї або кількох сил, рух зв'язаних тіл; умови рівноваги та плавання тіл; всесвітнє тяжіння; закони Ньютона, Гука, Паскаля, Архімеда; збереження імпульсу й енергії; закон Бернуллі; – задачі на аналіз графіків руху тіл і визначення за ними його параметрів, побудову графіка зміни однієї величини за графіком іншої; – задачі, які передбачають обробку та аналіз результатів експерименту, показаних на фото або схематичному рисунку; – комбіновані задачі, для розв'язування яких використовуються поняття і закономірності з кількох підрозділів

	<p>Реактивний рух. Значення праць. К.Є. Ціолковського для космонавтики.</p> <p>Механічна робота. Потужність. Кінетична і потенціальна енергія. Закон збереження енергії у механіці.</p>	<p>механіки.</p>
2	<p>Молекулярна фізика і термодинаміка</p> <p>Тиск. Закон Паскаля для рідин і газів. Сполучені посудини. Принцип будови гідравлічного преса.</p> <p>Атмосферний тиск. Зміна атмосферного тиску з висотою.</p> <p>Сила Архімеда для рідин і газів. Умова плавання тіл. Залежність тиску рідини від швидкості її потоку.</p> <p>Дослідні обґрунтування основних положень молекулярно-кінетичної теорії. Маса і розміри молекул. Стала Авогадро. Броунівський рух.</p> <p>Ідеальний газ. Основне рівняння молекулярно-кінетичної теорії ідеального газу. Температура та її вимірювання. Абсолютна температурна шкала. Швидкість молекул газу.</p> <p>Рівняння стану ідеального газу (рівняння Менделєєва-Клапейрона). Універсальна газова стала. Ізотермічний, ізохоричний та ізобаричний процеси.</p> <p>Внутрішня енергія. Кількість теплоти. Питома теплоємність речовини.</p> <p>Робота у термодинаміці.</p>	<p>Уміти:</p> <ul style="list-style-type: none"> – розпізнавати прояви теплових явищ і процесів у природі та їх практичне застосування в техніці, зокрема дифузії, використання стисненого газу, зміни внутрішньої енергії (агрегатного стану речовини), видів теплообміну, явища змочування та капілярності, різних видів деформації, властивостей кристалів та інших матеріалів у техніці й природі, створення матеріалів із заданими властивостями, застосування теплових двигунів на транспорті, в енергетиці, у сільському господарстві, методи профілактики і боротьби із забрудненням навколишнього природного середовища; – застосовувати основні поняття та закони, принципи, правила молекулярної фізики й термодинаміки, формули для визначення фізичних величин та їх одиниць; математичні вирази на відтворення законів молекулярної фізики й термодинаміки; – визначати межі застосування законів молекулярної фізики й термодинаміки; – розрізняти: різні агрегатні стани речовини, насичену та ненасичену пару, кристалічні та аморфні тіла; розв'язувати: <ul style="list-style-type: none"> – розрахункові задачі, застосовуючи функціональні залежності між основними фізичними величинами, на: рівняння молекулярно-кінетичної теорії ідеального газу, зв'язку між масою і кількістю молекул; залежність тиску газу від концентрації молекул і

	<p>Закон збереження енергії у теплових процесах /перший закон термодинаміки. Застосування першого закону термодинаміки до ізопроцесів. Адіабатний процес. Необоротність теплових процесів. Принцип дії теплових двигунів. ККД теплового двигуна і його максимальне значення. Теплові двигуни і охорона природи. Випаровування і конденсація. Насичуючі і не насичуючі пари. Залежність температури кипіння рідини від тиску. Вологість повітря. Кристалічні і аморфні тіла. Механічні властивості твердих тіл. Пружні деформації.</p>	<p>температури; залежність густини й тиску насиченої пари від температури; рівняння стану ідеального газу, газові закони; перший закон термодинаміки; рівняння теплового балансу; на поверхневі та капілярні явища, пружну деформацію тіл; задачі на аналіз графіків ізопроцесів та побудову їх у різних системах координат; обчислення за графіком залежності тиску від об'єму; роботи, виконаної газом; аналіз графіків теплових процесів; аналіз діаграми розтягування металів; задачі, які передбачають обробку та аналіз результатів експерименту, що показано на фото або схематичному рисунку; комбіновані задачі, для розв'язування яких використовуються поняття і закономірності з кількох розділів молекулярної фізики, термодинаміки та механіки; складати план виконання експериментів, роботи з вимірювальними приладами та пристроями, зокрема калориметром, термометром, психрометром; робити узагальнення щодо властивостей речовин у різних агрегатних станах; розташування, руху та взаємодії молекул залежно від стану речовини.</p>
3	<p>Електродинаміка. Взаємодія заряджених тіл. Закон Кулона. Закон збереження заряду. Електричне поле. Напруженість електричного поля. Електричне поле точкового заряду. Провідник в електричному полі. Діелектрики в електричному полі. Діелектрична проникність. Робота електричного статичного поля при переміщенні заряду. Різниця</p>	<p>Уміти: – розпізнавати прояви електромагнітних явищ і процесів у природі та їх практичне застосування в техніці, зокрема електростатичний захист, використання провідників та ізоляторів, конденсаторів, дії електричного струму, використання магнітних властивостей речовини, електролізу в техніці (добування чистих металів, гальваностегія, гальванопластика), електромагнітів, електродвигунів, котушок індуктивності, конденсаторів; застосовувати основні поняття та закони, принципи, правила електродинаміки,</p>

<p>потенціалів. Електроємність. Конденсатори. Енергія електростатичного поля. Електричний струм. Сила струму. Закон Ома для ділянки кола. Опір провідників. Послідовне і паралельне сполучення провідників. Електрорушійна сила. Закон Ома для повного кола. Робота і потужність струму Електронна провідність металів. Надпровідність. Електричний струм у газах. Самостійний і несамостійний розряди. Поняття про плазму. Струм у вакуумі. Електронна емісія. Діод. Електронно-променева трубка. Напівпровідники. Електропровідність напівпровідників та її залежність від температури. Власна і домішкова провідність напівпровідників. Напівпровідниковий діод. Транзистор. Магнітна взаємодія струмів. Магнітне поле. Індукція магнітного поля. Сила, що діє на провідник із струмом у магнітному полі. Закон Ампера. Дія магнітного поля на рухомий заряд. Сила Лоренца Магнітні властивості речовини. Магнітна проникність. Феромагнетизм. Електромагнітна індукція. Магнітний потік. Закон електромагнітної індукції. Правило Ленца. Явище</p>	<p>формули для визначення фізичних величин та їх одиниць; математичні вирази на відтворення законів електродинаміки; визначати межі застосування законів Кулона та Ома; розрізняти: провідники й діелектрики, полярні й неполярні діелектрики, види магнетиків, несамостійний і самостійний розряди в газах, власну та домішкову провідність напівпровідників; порівнювати властивості магнітного поля, електростатичного та вихрового електричних полів; розв'язувати: – розрахункові задачі, що вимагають застосування функціональних залежностей між основними фізичними величинами, на: взаємодію точкових зарядів (застосування закону Кулона); напруженість поля точкового заряду, провідної кулі, принцип суперпозиції; дію електричного поля на заряд; електроємність плоского конденсатора, з'єднання конденсаторів, енергію зарядженого конденсатора; розрахунок електричних кіл (у т.ч. змішаних з'єднань провідників) із використанням законів Ома; роботу, потужність та теплову дію електричного струму; проходження електричного струму через електроліти; визначення напрямку та модуля вектора магнітної індукції; сили Ампера, сили Лоренца, ЕРС індукції в рухомих провідниках, на закон електромагнітної індукції, ЕРС самоіндукції, енергію магнітного поля провідника зі струмом; – задачі на аналіз графічного зображення електростатичного та магнітного полів, застосування закону Ома, залежності опору металевого провідника та напівпровідника від температури, вольт-амперну характеристику діода; – задачі, які передбачають обробку та аналіз результатів експерименту,</p>
--	--

	самоіндукції. Індуктивність. Енергія магнітного поля.	показаних на фото або схематичному рисунку; – комбіновані задачі, для розв'язування яких використовуються поняття й закономірності з механіки, молекулярної фізики та електродинаміки; – скласти план виконання експериментів, роботи з вимірювальними приладами та пристроями, зокрема електроскопом, електрометром, конденсаторами, джерелами струму, перетворювачами струму, приладами для вимірювання характеристик струму, споживачами струму, електромагнітом, соленоїдом; – робити узагальнення щодо носіїв електричного заряду в різних середовищах; магнітних властивостей різних речовин.
4	Коливання та хвилі. Оптика Гармонічні коливання. Амплітуда, період і частота коливань. Перетворення енергії під час гармонічних коливань. Вимушені коливання. Резонанс. Математичний маятник. Період коливань математичного маятника. Коливання вантажу на пружині. Поширення коливань у пружних середовищах. Поперечні і поздовжні хвилі. Довжина хвилі. Зв'язок довжини хвилі зі швидкістю її поширення. Звукові хвилі. Швидкість звуку. Гучність звуку. І висота тону. Вільні електромагнітні коливання у контурі. Перетворення енергії у	Уміти: – розпізнавати прояви коливальних і хвильових (зокрема світлових) явищ і процесів у природі та їх практичне застосування в техніці, зокрема поширення поперечних і поздовжніх хвиль, практичне застосування звукових та ультразвукових хвиль у техніці, використання електромагнітного випромінювання різних діапазонів, застосування явищ інтерференції та поляризації світла, використання лінійчастих спектрів; – застосовувати основні поняття та закони для коливального руху і хвильових процесів, формули для визначення фізичних величин та їх одиниць; математичні вирази законів; – визначати межі застосування законів геометричної оптики; порівнювати особливості коливань та хвиль різної природи, спектри випромінювання та поглинання; розрізняти: поперечні та поздовжні хвилі, випромінювання різних діапазонів;

	<p>коливальному контурі. Власна частота коливань у контурі.</p> <p>Вимушені електричні коливання. Змінний електричний струм. Генератор змінного струму. Резонанс у електричному полі. Трансформатор.</p> <p>Електромагнітні хвилі. Швидкість їх поширення. Властивості електромагнітних хвиль. Випромінювання і прийом електромагнітних хвиль. Принципи радіозв'язку. Винахід радіо О.С. Поповим.</p> <p>Прямолінійне поширення світла. Швидкість світла. Закони відбивання і заломлення світла.</p> <p>Лінза. Фокусна відстань лінзи. Побудова зображень у плоскому дзеркалі та лінзах.</p> <p>Когерентність.</p> <p>Інтерференція світла та її застосування у техніці.</p> <p>Дифракція світла.</p> <p>Дифракційна решітка.</p> <p>Дисперсія світла.</p> <p>Шкала електромагнітних хвиль.</p>	<p>розв'язувати:</p> <p>– розрахункові задачі, застосовуючи функціональні залежності між основними фізичними величинами, на: залежність періоду власних коливань від параметрів системи; гармонічні коливання, довжину хвилі; закони геометричної оптики, формулу тонкої лінзи; інтерференцію та дифракцію світла; задачі на аналіз графіків незатухаючих (гармонічних) та затухаючих коливань, залежності амплітуди вимушених коливань від частоти зовнішньої періодичної сили, зображення ходу світлових променів на межі двох прозорих середовищ; зображень, отриманих за допомогою плоского дзеркала та тонкої лінзи; комбіновані задачі, для розв'язування яких використовуються поняття й закономірності різних розділів фізики; задачі, які передбачають обробку та аналіз результатів експерименту, представлених на фото або схематичному рисунку; складати план виконання дослідів та експериментів, роботи з вимірювальними приладами та пристроями (зокрема тілом на нитці), генератором на транзисторі, трансформатором, джерелами світла, плоским дзеркалом, лінзою, прозорою плоскопаралельною пластиною, дифракційними ґратками.</p>
5	<p>Квантова фізика Елементи теорії відносності.</p> <p>Принцип відносності Ейнштейна. Швидкість світла у вакуумі як гранична швидкість передачі сигналів.</p> <p>Зв'язок між масою та енергією.</p> <p>Фотоефект і його закони. Застосування фотоефекту в техніці.</p>	<p>Уміти:</p> <p>– розпізнавати прояви квантових явищ і процесів у природі та їх практичне застосування в техніці, зокрема фактів, що підтверджують висновки спеціальної теорії відносності; явищ, що підтверджують корпускулярно-хвильовий дуалізм властивостей світла; використання законів фотоефекту в техніці, методів спостереження і реєстрації мікрочастинок;</p>

<p>Кванти світла. Рівняння Ейнштейна для фотоефекту. Стала Планка.</p> <p>Дослід Резерфорда по розсіюванню альфа-частинок. Ядерна модель атома.</p> <p>Квантові постулати Бора. Випромінювання і поглинання світла атомами. Неперервний та лінійчатий спектри. Спектральний аналіз. Лазери.</p> <p>Склад ядер атома. Ізотопи. Енергія зв'язку атомних ядер. Ядерні реакції.</p> <p>Радіоактивність. Альфа і бета – частинки. Гамма – випромінювання.</p> <p>Методи реєстрації іонізуючого випромінювання</p> <p>Термоядерна реакція.</p> <p>Біологічна дія радіоактивного випромінювання.</p>	<p>– застосовувати основні поняття та закони спеціальної теорії відносності, теорії фотоефекту, теорії будови атома та ядра, формули для визначення фізичних величин та їх одиниць; математичні вирази законів;</p> <p>– розрізняти: види спектрів, радіоактивності;</p> <p>– порівнювати особливості треків мікрочастинок в електричному і магнітному полях; утворення різних видів спектрів, загальні особливості процесів, що відбуваються під час радіоактивного розпаду ядер, умови виникнення ланцюгової та термоядерних реакцій; природу альфа-, бета-, гамма-випромінювання;</p> <p>розв'язувати;</p> <p>– розрахункові задачі, застосовуючи функціональні залежності між основними фізичними величинами, на: релятивістський закон додавання швидкостей, застосування формул зв'язку між масою, імпульсом та енергією; застосування квантових постулатів Бора до процесів випромінювання та поглинання енергії атомом; застосування рівняння Ейнштейна для фотоефекту, складання рівнянь ядерних реакцій на основі законів збереження; розрахунок дефекту мас, енергії зв'язку атомних ядер, енергетичного виходу ядерних реакцій; застосування законів збереження імпульсу та енергії до опису зіткнень мікрочастинок; застосування закону радіоактивного розпаду, визначення періоду напіврозпаду;</p> <p>– задачі на аналіз графіків зміни кількості радіоактивних ядер із часом, енергетичних діаграм поглинання та випромінювання світла;</p> <p>– задачі, які передбачають обробку та аналіз результатів експерименту,</p>
---	---

		показаних на фото або схематичному рисунку, зокрема щодо визначення характеристик елементарних частинок або ядер за фотознімками їх треків (зокрема в магнітному полі); – складати план виконання дослідів та експериментів, роботи з вимірювальними приладами та пристроями, зокрема фотоелемента, фотореле; – робити узагальнення щодо властивостей речовини та поля.
--	--	---

III. Оцінювання відповіді вступника

Структура оцінки:

Тест складається із завдань трьох форм:

1. Завдання з вибором однієї правильної відповіді (завдання №1-25).

До кожного із завдань пропонується 4 варіанти відповіді, серед яких лише одна правильна. Завдання вважається виконаним, якщо учасник вибрав та позначив правильну відповідь.

2. Завдання на встановлення відповідності (завдання №26-28).

До кожного завдання у двох колонках подано інформацію, яку позначено цифрами (ліворуч) і літерами (праворуч). Виконуючи завдання, необхідно встановити відповідність інформації, позначеної цифрами і літерами.

3. Завдання відкритої форми з короткою відповіддю (завдання №29-35).

Числову відповідь необхідно вписати до бланку відповідей. Завдання вважається виконаним, якщо у бланку наведена правильна відповідь. Розв'язання завдань у чернетці не перевіряються і до уваги не беруться.

Порядок оцінювання:

За правильне (частково правильне) виконання завдань можна отримати:

- за завдання з вибором однієї правильної відповіді: 0 або 1 тестовий бал.
- за завдання на встановлення відповідності (логічні пари): 0; 1; 2; 3; 4 тестових балів.
- за завдання з короткою відповіддю: 0 або 2 тестових балів.

Таким чином, найбільша кількість балів, яку може набрати абітурієнт, дорівнює 51.

Одержані абітурієнтом тестові бали переводяться у 100-200 бальну шкалу за наступною схемою.

Переведення тестових балів у шкалу 100-200

Тестовий бал	100-200-бальна шкала	Тестовий бал	100-200-бальна шкала	Тестовий бал	100-200-бальна шкала
0	100	22	133	44	179
1	101	23	135	45	182
2	102	24	137	46	185
3	103	25	139	47	188
4	104	26	141	48	191
5	105	27	143	49	194
6	106	28	145	50	197
7	107	29	147	51	200
8	108	30	149		
9	109	31	151		
10	110	32	153		
11	111	33	155		
12	113	34	157		
13	115	35	159		
14	117	36	161		
15	119	37	163		
16	121	38	165		
17	123	39	167		
18	125	40	169		
19	127	41	171		
20	129	42	173		
21	131	43	176		

IV. Список рекомендованої літератури

1. Струж Н., Мацюк В., Остап'юк С. Фізика. ЗНО – 2021, Підручники і посібники 2021. С. 420.

2. Божинова Ф., Соколович Ю., Богданова А., Альошина М., Кирик Л. Фізика. ЗНО – 2021 (ЗНО + ДПА), Київ: Литера ЛТД, 2021. С. 489.

3. Гельфгат І. Повний курс фізики в тестах до ЗНО 2021. Енциклопедія. Ранок 2019. С. 384.

Голова предметної екзаменаційної комісії



Георгій БЛІННІКОВ