

# НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ СЛУЖБИ БЕЗПЕКИ УКРАЇНИ

ПРОГРАМА ЗІ СПІВБЕСІДИ З ФІЗИКИ  
для вступників на навчання для здобуття ступеня бакалавра  
за спеціальностями К1 «Державна безпека», К3 «Національна безпека»,  
В11 «Філологія», Д8 «Право»

## ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

Для абітурієнтів, що вступають до Національної академії Служби безпеки України, відповідно до Правил прийому до Національної академії Служби безпеки України у 2025 році передбачено проходження вступних випробувань у формі індивідуальної усної співбесіди з фізики. Зміст індивідуальної усної співбесіди визначено на основі Програми зовнішнього незалежного оцінювання з фізики, затвердженої наказом Міністерством освіти і науки України (наказ від 26.06.2018 р. № 696).

Зміст програми складається з основних розділів фізики (механіка; молекулярна фізика та термодинаміка; електрика та магнетизм; коливання та хвилі; оптика; квантова та ядерна фізика).

### НАЗВА РОЗДІЛУ ТА ЗМІСТ МАТЕРІАЛУ

#### 1. Механіка

*1.1. 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.

*1.2. 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.

*1.3. 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.

*1.4. 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.

*1.5. Релятивістська механіка.* Принципи (постулати) теорії відносності Ейнштейна. Релятивістський закон додавання швидкостей. Взаємозв'язок маси та енергії. Молекулярна фізика та термодинаміка. 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.

## 2. Молекулярна фізика та 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. Ізопроееси 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 ізопроеесів. Адіабатний процес. Необоротність теплових процесів. Принцип дії теплових двигунів. Коефіцієнт корисної дії теплового двигуна і його максимальне значення.

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 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.

## 3. Електрика та магнетизм

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. Електронно-променева трубка. Електричний струм у напівпровідниках. Власна та домішкова електропровідність напівпровідників. Залежність опору

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

3.4. *Магнітне поле, електромагнітна індукція.* Взаємодія струмів. Магнітне поле. Магнітна індукція. Закон 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.

#### **4. Коливання та хвилі**

4.1. *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.

4.2. *Електромагнітні коливання і 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.

#### **5. 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.

#### **6. Квантова та ядерна фізика**

6.1. *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.

6.2. *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.

## **КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ УСНИХ ВІДПОВІДЕЙ АБІТУРІЄНТІВ З ФІЗИКИ (ІНДИВІДУАЛЬНОЇ УСНОЇ СПІВБЕСІДИ)**

Оцінювання результатів знань абітурієнта з фізики здійснюється на основі уміння їх застосовувати для вирішення завдань:

- класифікації об'єктів дослідження фізики, визначати зміст основних категорій таких як “матерія”, “простір”, “поле”, “взаємодія” і т.д. на ознайомчо-орієнтовному рівні;

- володіти основами класичної механіки та принципами існування механічних систем, категорії “механічний рух”, роль законів збереження в механіці на понятійно-аналітичному рівні;

- застосовувати механіку твердого тіла, основні рівняння динаміки поступального та обертального руху, поняття маси та моменту інерції на продуктивно-синтетичному рівні;

- щодо будови речовини, статистичний та термодинамічний підходи до описання макросистем на понятійно-аналітичному рівні;

- на коливальний рух та способи його описання на продуктивно-синтетичному рівні;

- основи теорії електромагнітної взаємодії, категорії “заряд” та “електромагнітне поле” на ознайомчо-орієнтовному рівні;

- класифікації речовин згідно їх здатності реагувати на електромагнітне поле, основні властивості провідників, діелектриків, напівпровідників та магнетиків на понятійно-аналітичному рівні;

- з фізичних основ електроенергетики та електротехніки, постійний та змінний струм, явище електромагнітної індукції на понятійно-аналітичному рівні;

- з основ хвильової та квантової оптики, поняття про корпускулярно-хвильовий дуалізм світла на ознайомчо-орієнтовному рівні;

- з основ квантової механіки, принцип квантування енергії, ймовірностний підхід до описання матерії, принцип невизначеності як базис будови всесвіту, хвильові властивості частинок на ознайомчо-орієнтовному рівні;

- з основ теорії твердого тіла, будову кристалів та зв'язок її з тепловими та електричними властивостями твердих тіл на понятійно-аналітичному рівні;

- з побудови ядра та поняття ядерних реакцій, основи ядерної енергетики на ознайомчо-орієнтовному рівні;

- застосування формалізму законів Ньютона до описання найбільш простих форм механічного руху;

- застосування законів збереження імпульсу, моменту імпульсу та енергії до описання руху взаємодіючих тіл;

- застосування законів механіки до описання обертального та поступального руху твердого тіла;

- застосування законів принципів термодинаміки та статистичної фізики до описання теплових процесів в газах та фазових переходів на діагностичному рівні;

- описувати електричні явища, розраховувати розгалужені кола постійного струму та найпростіші кола змінного струму на діагностичному рівні;

- проводити експериментальні вимірювання, обробку даних та оцінку одержаних результатів на діагностичному рівні.

Структура програми співбесіди охоплює весь зміст курсу фізики. Випробування відбувається у формі співбесіди на основі питань, затверджених головою приймальної комісії.

Під час співбесіди абітурієнт витягує білет, що містить два питання по теорії та дві ситуативні теоретичні задачі із застосування законів фізики. На підготовку абітурієнту відводиться 60 хвилин, після чого він дає усну відповідь на питання обраного білету.

Загальна кількість білетів – 30.

Кінцевий результат визначаються на основі балів, які абітурієнти отримують при відповіді на теоретичні питання.

Таблиця відповідності оцінювання навчальних досягнень вступників за 12-бальною і 200-бальною шкалою:

К-кість балів	Критерії оцінювання
1-2 (100-123)	Абітурієнт: <ul style="list-style-type: none"> <li>• не володіє основними знаннями і вміннями відповідно до вимог даного випробування;</li> <li>• має уяву щодо змісту фактичного матеріалу, але відповідь не наповнюється реальним змістом;</li> <li>• не володіє понятійним і термінологічним апаратом;</li> <li>• не може пояснити способи вирішення навчальних завдань навіть зі сторонньою допомогою.</li> </ul>
3-4 (124-140)	Абітурієнт: <ul style="list-style-type: none"> <li>• показав неповне знання фактичного матеріалу;</li> <li>• показав слабе володіння базовою термінологією;</li> <li>• не має чіткого графічного зображення процесу, важко (із допомогою) вдається побудова графіків залежностей фізичних велчин;</li> <li>• вміє пояснити способи вирішення ситуативних завдань лише зі сторонньою допомогою.</li> </ul>
5-6 (141-160)	Абітурієнт: <ul style="list-style-type: none"> <li>• самостійно, але неповно відтворює навчальний матеріал;</li> <li>• частково дотримується логіки його викладу;</li> <li>• відповідає на окремі запитання;</li> <li>• у цілому правильно вживає фізичні терміни;</li> <li>• допускає помилки у відповідях та термінології;</li> <li>• допускає помилки у вирішенні ситуативних завдань;</li> <li>• ознайомлений з основною літературою, знає частину програмного теоретичного матеріалу, але не може застосувати його на практиці.</li> </ul>

7-8 (161-174)	Абітурієнт: <ul style="list-style-type: none"> <li>• правильно дає відповіді на основні питання;</li> <li>• формулює необхідні визначення та поняття, закони та формули;</li> <li>• вказує межі їх застосування;</li> <li>• виконує необхідні рисунки;</li> <li>• наводить необхідні одиниці вимірювань, але у відповіді присутні неточності, окремі помилки</li> </ul>
9-10 (175-189)	Абітурієнт: <ul style="list-style-type: none"> <li>• виявляє розуміння фізичного змісту розглядуваних явищ і закономірностей, законів і теорій;</li> <li>• дає точне визначення і тлумачення основних понять, законів і теорій;</li> <li>• з невеликими похибками виконує креслення, схеми і графіки, що супроводжують відповідь;</li> <li>• чітко та коротко виділяє основне та самостійно робить висновки.</li> </ul>
11-12 (190-200)	Абітурієнт: <ul style="list-style-type: none"> <li>• виявляє правильне розуміння фізичного змісту розглядуваних явищ і закономірностей, законів і теорій;</li> <li>• дає точне визначення і тлумачення основних понять, законів і теорій, а також правильне визначення фізичних величин, одиниць і способів їх вимірювання;</li> <li>• правильно виконує креслення, схеми і графіки, що супроводжують відповідь;</li> <li>• будує відповідь за власним планом, супроводжує розповідь власними прикладами.</li> </ul>

Абітурієнтам під час співбесіди забороняється користуватися підручниками, навчальними посібниками та іншими допоміжними джерелами інформації, в тому числі електронними.

Особа, яка не дотримується зазначених вимог або порушує загальноприйняті правила поведінки, відсторонюється від подальшого складання вступного іспиту, а на її роботі вказується підстава та час відсторонення. У подальшому така робота не оцінюється.

Екзаменаційні групи формуються в алфавітному порядку. Кількість вступників у групах визначає голова предметної екзаменаційної комісії за умови розміщення вступників у відповідних приміщеннях за окремими робочими (навчальними столами).

На співбесіді по вступному іспиті повинна бути забезпечена робоча обстановка, а вступникам надана можливість самостійно, найбільш повно виявити рівень своїх знань і умінь.

Перескладання вступного іспиту не дозволяється.

Апеляція на результати вступного іспиту розглядає апеляційна комісія Академії у порядку, визначеному Правилами прийому. Апеляція з питань відсторонення від іспиту не розглядається.

### **ІНФОРМАЦІЙНО – МЕТОДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ:**

1. *Воловик П. М.* Фізика для університетів. — К. : Перун, 2005. — 864 с.

2. Курс загальної фізики : підруч. [для студ. вищ. навч. закл.] : у 6 т. / за заг. ред. В. А. Сминтини ; Одес. нац. ун-т ім. І. І. Мечникова. — Одеса : Астропринт, 2011—2012. — 21 см. — [ISBN 978-966-190-465-0](#).
3. Т. 1 : Механіка. - 2011. - 472 с. : ілюстр. - Бібліогр.: с. 469 (13 назв).- Предм. покажч.: с. 470-471. - [ISBN 978-966-190-466-7](#)
4. Т. 2 : Молекулярна фізика / С. В. Козицький, А. Н. Золотко. - 2011. - 344 с. : ілюстр. - Бібліогр. : с.339 (10 назв.). - Предм. покажч. : с. 340-343. - [ISBN 978-966-190-473-5](#)
5. Т. 3 : Електрика та магнетизм / А. П. Чебаненко. - 2011. - 224 с. : ілюстр. - Бібліогр.: с. 220 (9 назв).- Предм. покажч.: с. 221-223. - [ISBN 978-966-190-477-3](#)
6. Т. 4 : Оптика / В. А. Сминтина, Ю. Ф. Ваксман. - 2012. - 276 с.
7. Т. 5 : Атомна фізика / І. Р. Яцунський. — 2012. — 239 с. : іл., табл., портр. —Бібліогр.: с. 237—238 (26 назв). — Предм. покажч.: с. 239. — 300 пр. — ISBN 978-966-190-548-0
8. *Кучерук І. М., Горбачук І. Т., Луцик П. П.* Загальний курс фізики. — К. : Техніка, 2006. —518 с.
9. *Янг Г., Фрідман Р.* Фізика для університетів. — Л. : Наутілус, 2009. — 1513 с.
10. Фізика : підручник / С. О. Вакарчук, Т. М. Демків, С. В. Мягкота ; Львів. нац. ун-т ім. І. Франка. - Л. : ЛНУ ім. І. Франка, 2010. - 458 с. : ілюстр. - Бібліогр.: с. 440-441 (15 назв).- Імен. покажч.: с. 445-448.- Предм. покажч.: с. 449-457. - [ISBN 978-966-613-754-1](#)