

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**  
**ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІНФРАСТРУКТУРИ ТА ТЕХНОЛОГІЙ**

**«СХВАЛЕНО»**

на засіданні приймальної комісії  
Державного університету  
інфраструктури та технологій  
Протокол № 5 від 31.03.2023 р.  
Ректор ДУІТ

  
Наталія БРАЙКОВСЬКА  


**ПРОГРАМА**  
**вступного випробування**  
**з фізики**  
**для вступників на навчання**  
**для здобуття ступеня бакалавра,**  
**які беруть участь у конкурсному відборі**  
**за спеціальними умовами**

**Київ - 2023**

## I. ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

Вступне випробування у **формі індивідуальної усної співбесіди** передбачено для тих категорій вступників на навчання в Державному університеті інфраструктури та технологій (далі – ДУІТ) для здобуття освітнього ступеня бакалавра на основі повної загальної середньої освіти, яким надано право на участь у конкурсному відборі за **спеціальними умовами** відповідно до «Порядку прийому на навчання для здобуття освіти у 2023 році», затвердженого наказом Міністерства освіти і науки України від 15.03.2023 р. №276, зареєстрованого у Міністерстві юстиції України 28.03.2023 р. №519/39575 та «Правил прийому на навчання до Державного університету інфраструктури та технологій для здобуття вищої освіти в 2023 році» (далі – «Правила прийому»).

Програма вступного випробування у формі співбесіди з фізики складена відповідно до «Програми зовнішнього незалежного оцінювання», затвердженої наказом №696 Міністерства освіти і науки України від 26 червня 2018 року. Програму розроблено на основі чинних навчальних програм з фізики для закладів загальної середньої освіти. При укладанні програми враховано матеріали сучасних підручників та посібників, рекомендованих Міністерством освіти і науки України. Водночас вона передбачає орієнтацію на додаткову літературу, різноманітні довідкові видання тощо.

Програма охоплює зміст шкільного курсу фізики і включає 5 розділів: «Механіка», «Молекулярна фізика і термодинаміка», «Електродинаміка», «Коливання та хвилі. Оптика», «Квантова фізика. Елементи теорії відносності».

**Метою** складання вступного випробування з фізики є виявлення рівня сформованості фізичних знань і умінь абітурієнта, визначених Державним стандартом освіти та чинною програмою для 11-річної школи.

Програма з фізики передбачає перевірку сформованих у вступників знань і умінь, які дозволяють розв'язувати задачі:

- ✓ на аналіз графіків руху тіл;
- ✓ на побудову графіка зміни однієї величини за графіком руху іншої;
- ✓ на використання формул прямолінійного рівномірного та рівнозмінного рухів;
- ✓ на використання формул рівномірного руху по колу, руху тіла під дією постійної сили тяжіння;
- ✓ на застосування законів Ньютона, Гука, Архімеда, Паскаля;
- ✓ на збереження імпульсу й енергії.
- ✓ на застосування рівнянь молекулярно-кінетичної теорії ідеального газу;
- ✓ на залежність тиску газу від концентрації молекул і температури;
- ✓ на залежність густини і тиску насиченої пари від температури;
- ✓ на перший закон термодинаміки та рівняння теплового балансу;
- ✓ на пружну деформацію тіл;
- ✓ на поверхневі та капілярні явища;
- ✓ на аналіз графіків ізопроцесів та обчислення за графіком залежності тиску газу від його об'єму, роботи тощо;
- ✓ на застосування закону Кулона;
- ✓ на дію електричного поля на заряд;
- ✓ на напруженість поля точкового заряду;
- ✓ на принцип суперпозиції;
- ✓ на електроємність плоского конденсатора, з'єднання конденсаторів тощо;
- ✓ на розрахунок електричних кіл з використанням законів Ома;
- ✓ на роботу, потужність та теплову дію електричного струму;
- ✓ на визначення напрямку та модуля вектора магнітної індукції;
- ✓ на застосування закону електромагнітної індукції;
- ✓ на сили Ампера, Лоренца, ЕРС індукції в рухомих провідниках та самоіндукції;
- ✓ на аналіз графічного зображення електростатичного та магнітного полів;

- ✓ на визначення залежності опору металевого провідника та напівпровідника від температури;
- ✓ на вольт-амперну характеристику напівпровідникового діода;
- ✓ на складання плану виконання експериментів, застосування вимірювальних приладів.

Співбесіда з конкурсного предмета «Фізика» проводиться дистанційно в режимі онлайн на платформі Zoom.

## II. ЗМІСТ ПРОГРАМИ

### 1. Механіка.

**Основи кінематики.** Механічний рух. Системи відліку. Відносність руху. Матеріальна точка. Траєкторія. Шлях і переміщення. Швидкість. Додавання швидкостей. Нерівномірний рух. Середня і миттєві швидкості. Рівномірний і рівноприскорений рух. Прискорення. Графіки залежності кінематичних величин від часу у рівномірному і рівноприскореному рухах. Рівномірний рух по колу. Період і частота. Лінійна і кутова швидкості. Доцентрове прискорення.

**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.

**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.

**Елементи механіки рідин та газів.** Тиск. Закон Паскаля для рідин та газів. Атмосферний тиск. Тиск нерухомої рідини на дно і стінки посудини. Архімедова сила. Умова плавання тіл.

### 2. Молекулярна фізика і 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. Ідеальний газ. Основне рівняння молекулярно-кінетичної теорії ідеального газу. Температура та її вимірювання. Шкала абсолютних температур. Рівняння стану ідеального газу. Ізопроееси в газах.

**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.

**Властивості газів, рідин і твердих тіл.** Пароутворення (випаровування і 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. Електродинаміка.

**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 електростатичного 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.

**Закони постійного струму.** Електричний струм. Умови існування постійного 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 поля. Закон Джоуля-Ленца.

**Електричний струм у різних середовищах.** Електричний струм у металах. Електрична 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.

**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.

#### **4. Коливання та хвилі. Оптика.**

**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 гармонічні 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 та тембр звуку. Інфра- та ультразвук.

**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. Принцип передачі електроенергії на великі відстані. Електромагнітне поле. Електромагнітні хвилі та швидкість їх поширення. Шкала електромагнітних хвиль. Властивості електромагнітного випромінювання різних діапазонів.

**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 та лінійчатий спектри. Спектральний аналіз. Поляризація світла.

#### **5. Квантова фізика. Елементи теорії відносності.**

**Елементи теорії відносності.** Принципи (постулати) теорії відносності Ейнштейна. Релятивістський закон додавання швидкостей. Взаємозв'язок маси та енергії.

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

**Атом та атомне ядро.** Дослід Резерфорда. Ядерна модель атома. Квантові постулати Бора. Випромінювання та поглинання світла атомом. Утворення лінійчатого спектру. 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.

### III. ЛІТЕРАТУРА ДЛЯ ПІДГОТОВКИ

При підготовці до вступних випробувань рекомендовані як шкільні підручники, так і інші джерела:

1. Мойсеєнко І.М. Фізика. Довідник, тестові завдання. Повний повторювальний курс. Підготовка до ЗНО. Київ: Абетка, 2020. 292с.
2. Павло Віктор. Основи і механічний рух. Просто і зрозуміло про фундаментальну науку. Київ: Форс Україна, 2020. 384 с.
3. Павло Віктор. Молекулярна будова речовини і теплові явища. Київ: Форс Україна, 2021. 336 с.
4. Павло Віктор. Основи електродинаміки. Київ: Букшеф, 2021. 496 с.
5. Олександр Ніконов. Фізика на пальцях. Київ: Форс Україна, 2019. 336 с.

### IV. ПОРЯДОК ПРОВЕДЕННЯ І КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ ІНДИВІДУАЛЬНОЇ УСНОЇ СПІВБЕСІДИ

Вступні випробування в ДУІТ при вступі на навчання за спеціальними умовами проводяться **за розкладом**, визначеним Приймальною комісією.

Абітурієнти, допущені до складання вступних випробувань у ДУІТ, які не з'явилися для проходження вступного випробування відповідно до розкладу і не наддали документального підтвердження поважності причини своєї неявки, втрачають право на зарахування за результатами вступного випробування.

**Співбесіда** – це форма вступного випробування, яка передбачає оцінювання знань, умінь та навичок вступника з одного, двох або трьох предметів (складових, дисциплін) у передбачених «Правилами прийому» випадках, за результатами якої виставляється оцінка за шкалою 100–200 балів або ухвалюється протокольне рішення щодо надання вступнику рекомендації до зарахування.

Співбесіда при вступі на навчання за спеціальними умовами проводиться у **формі усного опитування абітурієнта**. Питання для проведення співбесіди з кожного конкурсного предмета вміщено у білетах, укладених на підставі відповідної програми вступного випробування. **Тривалість опитування одного вступника з конкурсного предмета «Фізика» не може перевищувати 20 хвилин.**

#### **Зразок білета з конкурсного предмета «Фізика»:**

1. Зв'язок між напругою і напруженістю однорідного електричного поля.
2. Формула тонкої лінзи. Побудова зображень, які дає тонка лінза.
3. Рівняння теплового балансу для найпростіших теплових процесів.

Участь у співбесіді вступників, які вступають на навчання за спеціальними умовами вступу відповідно до **п. 5 розділу VIII** «Правил прийому», оцінюється за двобальною шкалою «склав/не склав». Якщо вступник склав індивідуальну усну співбесіду, ухвалюється протокольне рішення: «рекомендувати до зарахування», якщо не склав – «не рекомендувати до зарахування». Для отримання рекомендації до зарахування вступник має надати **повну і правильну відповідь на кожне з питань співбесіди, вміщених у білетах з конкурсного предмета.**

Під час співбесіди екзаменатори відмічають правильність відповідей вступника у відповідному протоколі.

Участь у співбесіді вступників, які вступають на навчання за спеціальними умовами вступу відповідно до **п.п.6-8 розділу VIII** «Правил прийому», оцінюється за шкалою **200 балів** для подальшої участі у конкурсі.

Результати співбесіди цієї категорії вступників екзаменаційна комісія оцінює за шкалою від 0 до 200 балів, за критеріями, які зазначені в таблиці 1:

Таблиця 1

**Критерії оцінювання усних відповідей:**

<b>Кількість балів</b>	<b>Критерії оцінювання</b>
<b>151-200</b>	Відповіді на поставлені запитання повні, демонструють достатнє засвоєння вступником матеріалу курсу, а також виявляють уміння аналізувати матеріал і застосовувати його для складання плану виконання експериментів, використання вимірювальних приладів тощо.
<b>100-150</b>	Відповіді на поставлені запитання не повні, демонструють часткове ознайомлення та розуміння матеріалу курсу. Вступник допускає фактографічні помилки, не може коректно застосувати вивчений матеріал для складання плану виконання експериментів, використання вимірювальних приладів тощо.
<b>0-99</b>	Відповіді на поставлені запитання містять помилки, демонструють недостатнє ознайомлення та розуміння вступником матеріалу курсу, виявляють недостатню спроможність його застосовувати для складання плану виконання експериментів, використання вимірювальних приладів тощо.

Апеляції щодо результатів співбесід не розглядаються.

## **V. АЛГОРИТМ ПРОВЕДЕННЯ УСНОЇ СПІВБЕСІДИ**

5.1. Індивідуальна усна співбесіда проводиться дистанційно з паралельною онлайн-присутністю вступника під час проходження іспиту на платформі Zoom з обов'язково увімкненою камерою. Тривалість усної співбесіди визначається програмою вступного випробування. Вступник повинен зайти на платформу та пройти процедуру ідентифікації (приблизно за 30 хвилин до початку). Співбесіда відбувається протягом визначеного програмою вступного випробування часу після закінчення ідентифікації всіх учасників групи, які вчасно приєдналися до іспиту.

У разі початку повітряної тривоги вступник має терміново повідомити членів комісії у вайбер чаті групи. Іспит для цього вступника буде скасовано, а у вступника з'являється можливість скласти іспит у резервний час згідно з графіком; завдання будуть змінені.

5.2. Для реєстрації вступника на співбесіду буде використана поштова скринька, яку вступник зазначив у своєму електронному кабінеті вступника.

5.3. Вступник отримує запрошення на пошту, вказану при реєстрації в електронному кабінеті вступника. Адміністрація ДУІТ не несе відповідальності за помилку в адресі електронної скриньки вступника, яка використовується для авторизації.

5.4. Приймальна комісія додає вступників до екзаменаційних груп відповідно до поданих заяв.

5.5. У день проведення випробування вступник долучається до відеоконференції під власним прізвищем, ім'ям та іменем по батькові повністю з обов'язково увімкненою камерою.

5.6. Вступник проходить ідентифікацію через представлення документу, який офіційно підтверджує особу вступника.

5.7. Вступник проходить співбесіду з постійно увімкненою камерою. У разі, якщо камера буде вимкнена, екзаменаційна комісія не буде брати до розгляду результати вступного випробування.

5.8. При виникненні питання вступник може поставити його через чат зустрічі або вголос, «піднявши руку».

5.9. Під час проведення ідентифікації вступників та співбесіди буде відбуватись запис.

5.10. Результати вступного іспиту Приймальна комісія оприлюднює протягом доби після завершення іспиту на сайті Приймальної комісії.

## **РОЗРОБНИК ПРОГРАМИ**

Кандидат педагогічних наук, доцент,  
доцент кафедри природничо-технічного  
забезпечення діяльності водного транспорту

Олександр ЗОРЬКА