

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ТРАНСПОРТНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

ПРОГРАМА
вступного іспиту з фізики для вступу на навчання
для здобуття ступеня бакалавра
на основі повної загальної середньої освіти

Київ 2017

ЗМІСТ

Загальні положення.....	3
Програма вступного іспиту з фізики.....	5
Пояснювальна записка до тестів.....	9
Критерії оцінювання підготовленості вступників.....	10

ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ

Програму вступного іспиту з фізики для вступу на навчання для здобуття ступеня бакалавра на основі повної загальної середньої освіти складено на підставі Програми зовнішнього незалежного оцінювання з фізики для осіб, які бажають здобувати вищу освіту на основі повної загальної середньої освіти, затвердженої наказом Міністерством освіти і науки України від 03 лютого 2016 року № 77 «Про затвердження програм зовнішнього незалежного оцінювання для осіб, які бажають здобувати вищу освіту на основі повної загальної середньої освіти».

Мета вступного іспиту

Вступний іспит з фізики для вступу на навчання для здобуття ступеня бакалавра на основі повної загальної середньої освіти проводиться з метою оцінювання підготовленості вступника до здобуття вищої освіти і передбачає перевірку рівня знань, умінь та навичок вступника з фізики.

Вимоги до підготовки вступників

На вступному іспиті з фізики *вступник* до Національного транспортного університету *повинен показати*:

а) чітке **знання** фізичних явищ та законів класичної і сучасної фізики, методів фізичного дослідження, передбачених програмою;

б) **здатність** точно і стисло формулювати фізичні закони в письмовій формі;

в) впевнене **володіння** вміннями та навичками використання одержаних знань, передбачених програмою, для розв'язання практичних задач.

Вступник повинен уміти:

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

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

3. Використовувати теоретичні знання для розв'язування задач різного типу (якісних, розрахункових, графічних, комбінованих тощо);

4. Складати план практичних дій щодо виконання експерименту, користуватися вимірювальними приладами, обладнанням, обробляти результати дослідження, робити висновки щодо отриманих результатів;

5. Пояснювати принцип дії простих пристроїв, механізмів і вимірювальних приладів з фізичної точки зору;

6. Аналізувати графіки залежностей між фізичними величинами, робити висновки;

7. Правильно визначати та використовувати одиниці фізичних величин.

Форма проведення вступного іспиту

Вступний іспит з фізики для вступу на навчання для здобуття ступеня бакалавра на основі повної загальної середньої освіти проводиться у письмовій формі за тестовою технологією.

Користування довідковою та допоміжною літературою не передбачено.

ПРОГРАМА ВСТУПНОГО ІСПИТУ З ФІЗИКИ

I. МЕХАНІКА

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.

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. Умови плавання тіл.

II. 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. Ізопроекти 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 ізопроцесів. Адіабатний процес.

Необоротність теплових процесів. Принцип дії теплових двигунів. Коефіцієнт корисної дії теплового двигуна і його максимальне значення.

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.

ІІІ. 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 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.

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.

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.

Магнітне поле, електромагнітна індукція.

Взаємодія струмів. Магнітне поле. Магнітна індукція. Закон Ампера. Сила Лоренца.

Магнітні властивості речовин. Магнітна проникність. Ферромагнетика. Магнітний потік. Явище електромагнітної індукції. Закон електромагнітної індукції. Правило Ленца. Явище самоіндукції. Індуктивність. Енергія магнітного поля

IV. КОЛИВАННЯ І 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. 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.

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.

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.

V. 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 закони. Рівняння Ейнштейна для фотоефекту. Застосування фотоефекту в техніці.

Тиск світла. Дослід Лебедева

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.

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА ДО ТЕСТІВ

Загальна кількість завдань тесту – 9.

На виконання тесту відведено 180 хвилин.

Тест із фізики складається із завдань, різних за змістом, складністю та формою подання відповідей.

1. Завдання з вибором однієї правильної відповіді (№ 1 – 5).

До кожного завдання подано чотири варіанти відповідей, з яких лише один правильний. Завдання вважається виконаним, якщо вступник вибрав і позначив правильну відповідь у бланках відповідей.

Правильний, на думку вступника, варіант відповіді на питання завдання позначається тільки у одній клітинці бланків відповідей позначкою «х», наприклад:

а	б	в	г
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

2. Завдання (№ 6 – 9).

Виконання кожного завдання передбачає розв'язання задачі із послідовним його викладенням на аркуші для письмової роботи.

Отриманий результат розв'язання кожної задачі вступник вписує у відведене для цього поле бланків відповідей.

Розв'язання завдань у чернетці не перевіряються.

КРИТЕРІЇ оцінювання підготовленості вступників на вступному іспиті з фізики для вступу на навчання для здобуття ступеня бакалавра

Проведення вступного іспиту засноване на письмовому контролі без використання довідкової і допоміжної літератури.

Результати вступного іспиту для вступників, які показали мінімальний достатній рівень підготовленості з фізики і отримали «пороговий бал», який становить 100 балів, оцінюється за шкалою від 100 до 200 балів.

«Пороговий бал» у 100 балів вступник отримує за умови надання лише правильних відповідей на всі п'ять перших питань екзаменаційного білета, які передбачають вибір правильної відповіді з чотирьох запропонованих. Кожна правильна відповідь оцінюється 20-ма балами.

Якщо за результатами відповідей на перші п'ять питань екзаменаційного білета вступник отримав кількість балів, нижчу «порогового бала» – 100, то відповіді на наступні питання не оцінюються.

Загальна оцінка на вступному іспиті з фізики є сумою балів (Q), яка складається з «порогового бала» (100 балів), отриманого за всі правильні відповіді на перші п'ять питань екзаменаційного білета, та балів, виставлених за розв'язування чотирьох задач із зазначенням відповіді, і обчислюється за формулою:

$$Q = 100 + \sum_{i=6}^9 B_i ,$$

де B_i – кількість балів, отримана за виконання i -ої задачі.

Виконання екзаменаційних задач (з 6 по 9) оцінюється за такими критеріями:

– **0 – 20** балами оцінюється виконання завдання № 6, у якому вступники мають продемонструвати вміння розв'язувати задачі на одну дію. При цьому 10 балів (половина від максимальної кількості) і менше ставиться вступникам, які виконали запропоноване завдання на 50 % і нижче;

– **0 – 22** бали ставиться за розв'язання задачі № 7, якою передбачена перевірка розуміння зв'язків і співвідношень між різними фізичними процесами або явищами. При цьому 11 балів і менше ставиться вступникам, які виконали запропоноване завдання на 50 % і нижче;

– **0 – 24** балів є межами оцінювання задачі № 8, розв'язання якої потребує ґрунтовної підготовки, залучення логічного мислення, а також умінь виконувати обчислення, що складаються з кількох дій. Результат розв'язку цієї задачі оцінюється пропорційно ступеню її виконання;

– **0 – 34** балами оцінюється розв'язання задачі № 9. Рівень цього завдання вимагає глибокого розуміння навчального матеріалу і відповідає програмі ЗНО з фізики, затвердженій наказом Міністерства освіти і науки України 01.10.2014 р. № 1121.

При цьому керуються такими критеріями:

- за наявності правильного розв’язку, формул з поясненням умовних позначень, висновків до отриманих результатів виставляється оцінка від 27 до 34 балів;
- у разі правильного розв’язку, коректного використання формул, але за відсутності належних пояснень виставляється оцінка від 21 до 26 балів;
- за правильні підходи в розв’язуванні задачі, але за наявності несуттєвих помилок виставляється оцінка від 14 до 20 балів;
- за коректне виконання фізичної частини завдання виставляється оцінка від 8 до 13 балів;
- у разі неповного виконання завдання і за наявності грубих фізичних помилок, а також обчислювальних помилок виставляється оцінка від 0 до 7 балів.