

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**

**СУМСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ПЕДАГОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ІМЕНІ А.С. МАКАРЕНКА**

**ФІЗИКО-МАТЕМАТИЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ**



«Затверджую»

Голова приймальної комісії  
СумДПУ імені А.С. Макаренка  
проф. Ю.О. Лянной

«15» березня 2021 р.

**ПРОГРАМА ФАХОВОГО ВСТУПНОГО ВИПРОБУВАННЯ  
З ФІЗИКИ**

**ДЛЯ ВСТУПУ НА НАВЧАННЯ**

**ДЛЯ ЗДОБУТТЯ СТУПЕНЯ БАКАЛАВРА**

**ЗА СПЕЦІАЛЬНІСТЮ 014 СЕРЕДНЯ ОСВІТА (ФІЗИКА)**

на основі освітньо-кваліфікаційного рівня молодшого спеціаліста,  
освітньо-професійного ступеня фахового молодшого бакалавра,  
освітнього ступеня молодшого бакалавра

Розглянута на засіданні  
Приймальної комісії  
«15» березня 2021 р.  
Протокол № 7

Суми – 2021

Програма фахового вступного випробування з «Фізики» для вступу на навчання для здобуття ступеня Бакалавра на основі освітньо-кваліфікаційного рівня молодшого спеціаліста, освітньо-професійного ступеня фахового молодшого бакалавра, освітнього ступеня молодшого бакалавра денної форми навчання за спеціальністю 014 Середня освіта (Фізика)

Ухвалена на засіданні кафедри фізики та методики навчання фізики  
від «23» лютого 2021 р. протокол № 7

Завідувач кафедри фізики та методики навчання фізики

\_\_\_\_\_ О.М. Завражна

Голова фахової атестаційної комісії

\_\_\_\_\_ А.І. Салтикова

## **ПРОГРАМА**

**фахового вступного випробування з фізики**  
**для вступу на навчання для здобуття ступеня Бакалавра**  
на основі ОКР молодшого спеціаліста,  
освітньо-професійного ступеня фахового молодшого бакалавра,  
освітнього ступеня молодшого бакалавра  
за спеціальністю 014 Середня освіта (Фізика)

### **ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА**

Програму вступного випробування з фізики укладено на основі чинних навчальних програм для загальноосвітніх навчальних закладів з фізики.

Матеріал програми вступного випробування з фізики 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.

Мета вступного випробування з фізики – оцінити уміння:

- встановлювати зв'язок між явищами навколишнього світу на основі знання законів фізики та фундаментальних фізичних експериментів;
- застосовувати основні закони, правила, поняття та принципи, що вивчаються в курсі фізики середньої загальноосвітньої школи;
- визначати загальні риси і суттєві відмінності змісту фізичних явищ та процесів, межі застосування фізичних законів;
- використовувати теоретичні знання для розв'язування задач різного типу (якісних, розрахункових, графічних, експериментальних, комбінованих тощо);
- складати план практичних дій щодо виконання експерименту, користуватися вимірювальними приладами, обладнанням, обробляти результати дослідження, робити висновки щодо отриманих результатів;
- пояснювати принцип дії простих пристроїв, механізмів та вимірювальних приладів з фізичної точки зору;
- аналізувати графіки залежностей між фізичними величинами, робити висновки; правильно визначати та використовувати одиниці фізичних дисциплін.

Вступне випробування проводиться у формі письмового тестування.

## **ЗМІСТ ПРОГРАМИ**

### **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.

## 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.

**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.

## 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. Напруга. Зв'язок між напругою 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. Феромагнетики. Магнітний потік. Явище електромагнітної індукції. Закон електромагнітної індукції. Правило Ленца. Явище самоіндукції. Індуктивність. Енергія магнітного поля.

## **КОЛИВАННЯ І ХВИЛІ. ОПТИКА**

### **Механічні коливання і хвилі.**

Колівальний 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 колівальному контурі. Перетворення енергії в колівальному 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.

## **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.

## КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ

Метою вступного випробування з фізики є комплексна перевірка якості знань у формі письмового тестування.

На вступному випробуванні абітурієнт має продемонструвати знання з фізики, вміння робити науково-методичний аналіз тем шкільного курсу, вміння розв'язувати фізичні задачі.

Об'єктами оцінювання під час вступного випробування є теоретичні знання (фізичні поняття, фізичні явища, досліди, закони, фізичні теорії, прилади, технології), вміння аналізувати та застосовувати їх в стандартних і нестандартних ситуаціях та використовувати ці знання для розв'язування задач.

Комплект включає в себе 20 завдань. Зміст завдань відповідає програмі шкільного курсу фізики. Кожне завдання оцінюється максимально у 10 балів:

Загальні критерії оцінки тестового завдання з фізики	Бали
Наведено повний правильний розв'язок, який включає наступні елементи: 1) представлений (в разі необхідності) схематичний малюнок, який не містить помилок, схема або графік, що відображає умови задачі; 2) вірно записані формули, що виражають фізичні закони, застосування яких необхідне для вирішення завдання обраним способом; 3) проведені необхідні математичні перетворення і розрахунки, що призводять до правильної числової відповіді, і представлена відповідь. При цьому <u>не допускається розв'язання "по частинах"</u> (з проміжними обчисленнями).	10
Наведено повний правильний розв'язок, який включає наступні елементи: 1) представлений (в разі необхідності) схематичний малюнок, який не містить помилок, схема або графік, що відображає умови задачі; 2) вірно записані формули, що виражають фізичні закони, застосування яких необхідне для вирішення завдання обраним способом; 3) проведені необхідні математичні перетворення і розрахунки, що призводять до правильної числової відповіді, і представлена відповідь. При цьому <u>допускається розв'язання "по частинах"</u> (з проміжними обчисленнями).	8
Наведено розв'язок, що містить ОДИН з наступних недоліків: - в необхідних математичних перетвореннях і (або) обчисленнях допущені помилки; - представлений правильний розв'язок тільки в загальному вигляді, без будь-яких числових розрахунків;	6



- правильно записані необхідні формули, представлений правильний малюнок (в разі його необхідності), графік або схема, записана правильна відповідь, але не представлені перетворення, що призводять до відповіді.	
Наведений розв'язок, відповідає ОДНОМУ з наступних випадків: - в розв'язку міститься помилка в необхідних математичних перетвореннях і відсутні будь-які числові розрахунки; - допущена помилка у визначенні вихідних даних за графіком, малюнку, таблиці і тощо, але решта розв'язку виконана повно і без помилок; - записані і використані не всі вихідні формули, необхідні для вирішення завдання, або в ОДНІЙ з них допущена помилка; - представлений (в разі необхідності) лише правильний малюнок, графік, схема і тощо АБО тільки правильний розв'язок без малюнка.	4
Записані лише вихідні формули, але розв'язку не приведено.	2
Всі випадки розв'язання, які не відповідають вищевказаним критеріям.	0

Загальна оцінка з тестування виставляється як сума балів, отриманих за кожен відповідь. Максимальна кількість балів – 200. Якщо абітурієнт набрав менше 100 балів – він не склав випробування, якщо 100 балів і більше – склав.

## ЛІТЕРАТУРА

1. Ненашев І.Ю. Фізика. Експрес-підготовка. ЗНО-2012. Нова специфікація 2012
2. Альошина М.О., Богданова Г.С., Кирик Л.А. та ін. Фізика: Комплексне видання (для підготовки до ЗНО з фізики)
3. Євлахова О.М., Бондаренко М.В. Ґрунтовна підготовка до ЗНО і ДПА за 50 тижнів. Фізика
4. Зовнішнє незалежне оцінювання 2016, 2017 року з фізики
5. Зовнішнє незалежне оцінювання 2018, 2019 року з фізики
6. Пробне тестування ЗНО з фізики 2020-го року
7. Мовчан А. О. Уроки фізики в питаннях і завданнях. 9 клас [Текст] / А.О. Мовчан. – Харків: Видавнича група «Основа», 2008. – 176 с. – (Бібліотека журналу «Фізика в школах України». Вип. 7 (54)).
8. Позаурочна робота з фізики [Текст] / укладач І.Ю. Ненашев. — Харків: Видавнича група «Основа», 2007. – 208 с. – (Бібліотека журналу «Фізика в школах України». Вип. 5 (41)).

9. Рябченко Ж.Ф. Оптичні прилади у військовій техніці: Інтегрований учнів-ський проект [Текст] / Ж.Ф. Рябченко. – Харків: Видавнича група «Основа», 2012.–112 с. – (Бібліотека журналу «Фізика в школах України». Вип. 2 (98)).

10. Смирнов В. А. Закон збереження імпульсу, реактивний рух, ракети та освоєння космосу [Текст] / В.М. Смирнов. – Харків: Видавнича група «Основа», 2010. – 125 [3] с. – (Бібліотека журналу «Фізика в школах України». Вип. 12 (84)).

11. Смирнов В. А. Класична кінематика у тестах, прикладах і задачах [Текст] / В.М. Смирнов. – Харків: Видавнича група «Основа», 2010. – 128 с. – (Бібліотека журналу. Вип. 5 (77)).

12. Сущенко С. С. Вивчення квантових властивостей світла у школі [Текст] / С.С. Сущенко, Л.С. Недбаєвська. – Харків: Видавнича група «Основа», 2007.– 144с. – (Бібліотека журналу «Фізика в школах України». Вип. 1 (37)).

13. Сущенко С.С. Фізична картина світу: узагальнювальні уроки [Текст] / С.С. Сущенко, Л.С. Недбаєвська. – Харків: Видавнича група «Основа», 2012.– 123с. – (Бібліотека журналу «Фізика в школах України». Вип. 5 (101)).

14. Сущенко С.С. Ядерна фізика для школярів в запитаннях та відповідях [Текст] / С.С. Сущенко. – Харків: Видавнича група «Основа», 2010. – 144 с. – (Бібліотека журналу «Фізика в школах України». Вип. 1 (73)).

15. Фейгін О.О. Фізика – неймовірно цікава наука [Текст] / О.О. Фейгін. – Харків: Видавнича група «Основа», 2010. – 160 с. – (Бібліотека журналу «Фізика в школах України». Вип. 2 (74)).



