

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ОДЕСЬКА НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ ХАРЧОВИХ  
ТЕХНОЛОГІЙ**

**Кафедра фізики і матеріалознавства**

**О. Є. Сергєєва, С. Н. Федосов**

**ОСНОВИ ЗАГАЛЬНОЇ ФІЗИКИ  
Механіка. Молекулярна фізика і термодинаміка. Електрика.  
Навчальний посібник**

**Одеса 2018**

Сергеєва О.Є., Федосов С.Н. Основи загальної фізики: Навчальний посібник для підготовки бакалаврів. – Одеса: ОНАХТ, 2018. – 124 с.

Рекомендовано як навчальний посібник для студентів 1 курсу денної та дистанційної форми навчання

Рецензенти:

Вікулін І.М., д-р фіз.-мат., професор, Лауреат Державних премій СРСР і України,

Гоцунський В.Я., д-р фіз.-мат. наук, професор

Корнієнко Ю.К. канд.фіз.мат.наук, доцент

Матеріал посібника є відповідним до навчальної програми дисципліни «Фізика» для навчальних закладів III-IV рівнів акредитації і охоплює фундаментальні уявлення і базові закони фізики, приклади розв'язання задач і перелік задач для самостійної роботи студентів. Форма викладання матеріалу орієнтована на підготовку бакалаврів.

Метою навчального посібника є надання допомоги студентам денної та дистанційної форми навчання в їх самостійній роботі по вивченню дисципліни "Фізика", для підготовки до поточних контрольних заходів та виконання індивідуальних завдань, для самостійної роботи студентів з оволодіння методами розв'язання фізичних задач.

Рекомендовано в якості навчального посібника Вченою радою ОНАХТ, Протокол № 11 від 3 квітня 2018 р.

## ВСТУП

**Фізика** – це наука, що вивчає найпростіші і, разом з тим, найзагальніші закони неживої природи, форми руху матерії і їх взаємні перетворення.

**Матерія** – це основне поняття фізики, яке означає усе, що вміщає простір і час. Це об'єктивна реальність, яка незалежна від розуму (від людини). Основні форми матерії в фізиці – це речовина і поле.

Фізичні форми руху матерії (механічна, теплова, електромагнітна, атомна і ядерна), які вивчаються в курсі фізики, присутні у всіх вищих формах руху (хімічної, біологічної).

**Фізичні закони** – це об'єктивні (незалежні від людини) закономірності в природі. **Дослід (експеримент)** – основний метод дослідження у фізиці. **Гіпотеза** – наукове припущення, що висувається для пояснення будь-якого явища, вимагає перевірки на досліді і теоретичного обґрунтування для перетворення гіпотези в **наукову теорію**.

Властивості матеріальних об'єктів відображаються за допомогою фізичних величин. Приклади *фізичних величин*: відрізок часу, довжина шляху, швидкість, сила, температура, робота, енергія, електричний заряд. Кожна фізична величина позначається латинською або грецькою буквою. Наприклад, час – ( $t$ ), прискорення – ( $a$ ), сила – ( $F$ ), опір – ( $R$ ), плоский кут ( $\alpha$ ) і т.п. Фізика вивчає взаємозв'язок між фізичними величинами.

Всі одиниці фізичних величин об'єднані в системи одиниць. У багатьох країнах, у тому числі і в Україні, використовується так звана Міжнародна система одиниць (система СІ – від англійських слів System International). В Системі СІ є два види одиниць – основні і похідні. Основних одиниць небагато – в механіці це одиниця часу – секунда (с), одиниця довжини – метр (м), одиниця маси кілограм (кг), одиниця плоского кута – радіан (рад). Всі інші одиниці – похідні, тобто вони отримані як комбінація основних одиниць. Наприклад, одиниця швидкості [м/с], одиниця сили – ньютон  $N=[\text{кг}\cdot\text{м}/\text{с}^2]$ . Вираз похідною одиниці через основні одиниці системи називається розмірністю.

Крім одиниць системи СІ, часто вживаються позасистемні одиниці, різні в різних країнах. Наприклад, в Україні поряд з одиницею температури в системі СІ – кельвіном – частіше вживають позасистемну одиницю – градус Цельсія. У США температуру вимірюють в градусах Фаренгейта. В якості одиниці об'єму в Україні замість  $\text{м}^3$  часто вживають літр, тобто кубічний дециметр ( $1 \text{ л} = 1 \text{ дм}^3$ ). Замість одиниці кута в СІ – радіана – в Україні частіше вживають градуси ( $\pi \text{ рад} = 180^\circ$ ).

Якщо фізичні величини дуже великі або дуже маленькі, то для зручності до назви одиниці додається приставка, що показує у скільки разів дана величина більше або менше основної одиниці. Список цих приставок наведено в таблиці.

## ЗМІСТ

Вступ .....	3
Деякі математичні поняття і символи .....	4
Загальні рекомендації з розв'язання задач .....	11
<b>I. МЕХАНІКА</b> .....	<b>12</b>
<b>1.1. Кінематика</b> .....	<b>12</b>
Приклади розв'язання задач .....	14
Задачі для самостійного розв'язання .....	22
<b>1.2. Динаміка поступального руху</b> .....	<b>25</b>
1.2.1. Види сил .....	25
1.2.2. Закони Ньютона .....	26
1.2.3. Динаміка поступального руху системи матеріальних точок .....	27
Приклади розв'язання задач .....	29
Задачі для самостійного розв'язання .....	33
1.2.4. Робота. Потужність. Енергія. Закони збереження в механіці .....	35
Приклади розв'язання задач .....	37
Задачі для самостійного розв'язання .....	40
1.2.5. Закони зіткнення тіл .....	41
Приклади розв'язання задач .....	44
Задачі для самостійного розв'язання .....	46
<b>1.3. Механіка твердого тіла</b> .....	<b>47</b>
1.3.1. Кінематика обертального руху .....	47
Приклади розв'язання задач .....	48
Задачі для самостійного розв'язання .....	46
1.3.2. Динаміка обертального руху твердого тіла .....	51
Приклади розв'язання задач .....	53
Задачі для самостійного розв'язання .....	57
<b>II. МОЛЕКУЛЯРНА ФІЗИКА І ТЕРМОДИНАМІКА</b> .....	<b>60</b>
<b>2.1. Молекулярна фізика</b> .....	<b>60</b>
2.2. Явища переносу .....	65
Приклади розв'язання задач .....	67
Задачі для самостійного розв'язання .....	70
<b>2.3. Термодинаміка</b> .....	<b>73</b>
Приклади розв'язання задач .....	83
Задачі для самостійного розв'язання .....	86
<b>2.4. Реальні гази і пари. Рівняння Ван-дерВаальса</b> .....	<b>88</b>
Приклади розв'язання задач .....	89
Задачі для самостійного розв'язання .....	91
<b>III. ЕЛЕКТРИКА</b> .....	<b>92</b>
<b>3.1. Електростатика</b> .....	<b>92</b>
Приклади розв'язання задач .....	99
Задачі для самостійного розв'язання .....	106
<b>4.1. Закони постійного струму</b> .....	<b>109</b>
Приклади розв'язання задач .....	115
Задачі для самостійного розв'язання .....	118
Додатки .....	123
Рекомендована література .....	124