

**МІНІСТЕРСТВО ВНУТРІШНІХ СПРАВ УКРАЇНИ
ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ВНУТРІШНІХ СПРАВ
КРЕМЕНЧУЦЬКИЙ ЛЬОТНИЙ КОЛЕДЖ**

**Циклова комісія економіки, соціально-гуманітарних та
фундаментальних дисциплін**

ТЕКСТ ЛЕКЦІЇ

навчальної дисципліни «Метрологія та стандартизація вимірювань»
обов'язкових компонент
освітньо-професійної програми
першого (бакалаврського) рівня вищої освіти
Авіоніка
173 Авіоніка

за темою - Фізична величина. Одиниці фізичної величини

Кременчук 2023

ЗАТВЕРДЖЕНО

Науково-методичною радою
Харківського національного
університету внутрішніх справ
Протокол від 22.02.2024 №2

СХВАЛЕНО

Методичною радою
Кременчуцького льотного коледжу
Харківського національного
університету внутрішніх справ
Протокол від 17.01.2024 № 6

ПОГОДЖЕНО

Секцією Науково-методичної ради
ХНУВС з технічних дисциплін
Протокол від 22.02.2024 №2

Розглянуто на засіданні циклової комісії економіки, соціально-гуманітарних та фундаментальних дисциплін, протокол від 06.12.2023 р. № 11

Розробник: викладач циклової комісії економіки, соціально-гуманітарних та фундаментальних дисциплін, викладач-методист Грибанова С.А.

Рецензенти:

1. Начальник відділу організації наукової роботи та гендерних питань, к.т.н., спеціаліст вищої категорії, викладач-методист Владов С.І.
2. Доцент кафедри автомобілів та тракторів Кременчуцького національного університету імені Михайла Остроградського, к.т.н., доцент Черниш А.А

План лекції

1. Фізична величина. Значення фізичної величини.
2. Системи одиниць фізичних величин. Міжнародна система одиниць (SI).

Рекомендована література:

Основна

1. Баль-Прилипко Л.В., Слободянюк Н.М., Поліщук Г.Є. та ін. Стандартизація, метрологія, сертифікація та управління якістю: Підручник. - К.: ЦП "Компринт" - 2017. - 573 с.
2. Салухіна Н. Г., Язвінська О. М. Стандартизація та сертифікація товарів та послуг. – К.: Центр навчальної літератури, 2019. – 426 с.
3. Сукач М. К. Основи стандартизації. – К.: Ліра, 2017. – 324 с.
4. Основи метрології та засоби вимірювань: Навч. посіб. /Д. М. Нестерчук, С. О. Квітка, С. В. Галько. – Мелітополь: Видавничо-поліграфічний центр «Люкс», 2017. – 256 с.

Додаткова

5. Закон України «Про стандартизацію» // Урядовий кур'єр, № 108, від 20 червня 2001 р.
6. Основи стандартизації та сертифікації. Підручник / Величко О.М., Кучерук В.Ю., Гордієнко Т.Б., Севастьянов В.М.. – Київ, 2013. – 364 с.

Текст лекції

1. Значення фізичної величини. Системи одиниць фізичних величин СГС, МКГСС, МТС. Міжнародна система одиниць (SI).

Фізична величина — властивість, спільна в якісному відношенні для багатьох фізичних об'єктів (фізичних систем, їхніх станів і процесів, що в них відбуваються) та індивідуальна в кількісному відношенні для кожного з них. Під індивідуальністю розуміється, що властивість, притаманна одному об'єктові, може у визначену кількість разів перевищувати або бути меншою порівняно з властивістю іншого об'єкта.

Фізична величина — властивість, спільна в якісному відношенні для багатьох матеріальних об'єктів, явищ і процесів та індивідуальна в кількісному відношенні для кожного з них.

В рамках кожної системи фізичних величин розрізняють основні та похідні фізичні величини. Основна фізична величина — така, що входить у систему фізичних величин і прийнята за незалежну від інших величин цієї системи. Похідна фізична величина — така, що входить у систему величин та визначається через основні величини цієї системи.

Крім того, виділяють розмірнісні та безрозмірнісні фізичні величини, квантовані (поділені на рівні за розміром частини, кванти) та неперервні тощо.

Основні поняття та терміни

Якісна означеність фізичної величини визначає її рід, величини з однаковою якісною означеністю є однорідними (наприклад, довжина, висота, відстань, діаметр).

Кількісний вміст фізичної величини в даному об'єкті є розміром (фізичної) величини. Для запобігання тавтології термін «величина» не слід використовувати як кількісну характеристику даної властивості. Наприклад, «величина маси» є тавтологією (величина величини), слід писати «значення маси».

Числовим значенням (фізичної) величини називається число, що дорівнює відношенню розміру фізичної величини, що вимірюється, до розміру одиниці цієї фізичної величини чи кратної (частинної) одиниці.

Значенням (фізичної) величини називається відображення фізичної величини у вигляді числового значення величини з позначенням її одиниці. Значення фізичної величини можна отримати як результат обчислення або вимірювання.

Істинним значенням (фізичної величини) називається значення фізичної величини, яке ідеально в кількісному та якісному відношенні відображало б певну властивість об'єкта.

Умовно істинним значенням (фізичної величини) або дійсним значенням (фізичної величини) називається значення фізичної величини, знайдене експериментальним шляхом і настільки наближене до істинного значення, що його можна використати замість істинного для даної мети.

Розмірнісні та безрозмірнісні фізичні величини

Розмірнісна фізична величина — величина, в розмірності якої розмірність хоча б однієї з основних величин піднесена до степеня, що не дорівнює нулю.

Безрозмірнісна фізична величина або величина з розмірністю одиниця — величина, в розмірності якої всі степені розмірностей основних величин дорівнюють нулю. До величин з розмірністю одиниця відносяться, зокрема, відносні величини.

Групи фізичних величин

Залежно від галузі науки та техніки фізичні величини поділяються на групи:

величини простору — довжина, площа, об'єм тощо;

величини часу і періодичних явищ — інтервал часу, частота, фаза тощо;

механічні величини — сила, момент сили, тиск, механічне напруження тощо;

теплові величини — температура, тепло, теплоємність, теплопровідність тощо;

електричні та магнітні величини — струм, напруга, потужність, електрична енергія, потенціал, електричний опір, магнітний потік, магнітна індукція, напруженість магнітного поля тощо;

величини акустичних випромінювань — швидкість звуку, сила звуку, акустичний опір тощо;

величини електромагнітних випромінювань — потужність випромінювання, довжина електромагнітної хвилі, хвильовий опір тощо;

величини оптичних випромінювань — потік випромінювання, сила світла, яскравість, освітленість тощо;

величини іонізуючого випромінювання і ядерних реакцій — активність випромінювання, доза випромінювання (поглинання) тощо;

величини атомної, ядерної фізики та фізики елементарних часток — елементарний заряд, енергія взаємодії тощо;

хімічні величини і величини молекулярної фізики — кількість речовини, молярна маса, атомна маса, концентрація, коефіцієнт дифузії тощо.

Система одиниць (фізичних величин)

Система одиниць (фізичних величин)— сукупність одиниць певної системи фізичних величин.

Система фізичних величин — сукупність взаємопов'язаних фізичних величин, в якій декілька величин приймають за незалежні, а інші визначають як залежні від них. Побудова системи фізичних величин передбачає вибір основних і похідних фізичних величин.

Основна фізична величина — фізична величина, яка входить у систему фізичних величин і приймається за незалежну.

Похідна фізична величина — фізична величина, яка входить у систему фізичних величин і визначається через основні величини цієї системи.

Приклади систем одиниць фізичних величин — СІ, СГС.

Розмірність фізичної величини — вираз, що відображає зв'язок фізичної величини з основними величинами системи фізичних величин.

Символи фізичних величин

Символ фізичної величини — умовний знак, що його прийнято для позначення фізичних величин одного роду.

Символи фізичних величин є окремими буквами латинського чи грецького алфавіту, іноді з підрядковими або/і надрядковими індексами. Вони друкуються похилим шрифтом (курсивом), незалежно від того, яким шрифтом видрукувано весь текст. Символи, що є літерами грецької абетки, дозволено друкувати прямим шрифтом.

Символи векторних величин можуть друкуватись напівгрубим шрифтом, або споряджатись спеціальною позначкою — стрілкою над символом величини.

Коли у даному тексті різні величини мають однакові символи, то відмінність між ними можна показати за допомогою індексу. Якщо індекс є символом величини, він друкується похилим шрифтом, в іншому разі — прямим.

МІЖНАРОДНА СИСТЕМА ОДИНИЦЬ ФІЗИЧНИХ ВЕЛИЧИН. Розвиток міжнародного співробітництва в другій половині ХХ ст. зумовив необхідність розробки нової системи одиниць вимірювань, яка б замінила існуючі на той час системи (СГС, МКС та ін.). У 1945 р. Міжурядова генеральна конференція з мір та вагів прийняла таку систему, з 1960 р. уточнювала її і дала назву System International unites (Міжнародна система одиниць) з міжнародним скороченням SI (українською мовою — СІ). СІ має низку переваг над системами, які існували раніше: вона універсальна, охоплює всі галузі науки, техніки, господарства та ін. Тому вона отримала визнання в багатьох країнах світу. Рекомендовані міжнародні позначення наводяться в табл. 1–6. Українські та

міжнародні позначення для одиниць фізичних величин подані відповідно до таких державних стандартів України: ДСТУ 3651.0-97. Метрологія. Одиниці фізичних величин Міжнародної системи одиниць. Основні положення, назви та позначення. ДСТУ 3651.2-97. Метрологія. Одиниці фізичних величин. Фізичні сталі та характеристичні числа. Основні положення, назви та значення.

Використовуються також позасистемні одиниці. Деякі з них обрали завдяки зручності застосування в певних галузях, інші збереглися завдяки історичним традиціям. Відмова від них зараз неможлива у зв'язку з їх широким розповсюдженням. Часто доводиться мати справу з британськими одиницями (дюйм, фут, фунт, унція, барель та ін.). Другу групу створюють давньоруські одиниці (пуд, вершок, сажень та ін.). У метеорології атмосферний тиск прийнято вимірювати в міліметрах ртутного стовпчика, незважаючи на існування в СІ одиниці тиску — Паскаль. Для переведення їх в одиниці СІ існують спеціальні таблиці. Серед позасистемних одиниць слід виділити десяткові кратні й частинні одиниці, найменування яких утворені за допомогою префіксів мілі-, мікро-, мега, тера- та ін