

# ВСТУП ДО ФАХУ З ІНФОРМАЦІЙНО- ВИМІРЮВАЛЬНОЇ ТЕХНІКИ



# СТРУКТУРА ДИСЦИПЛІНИ

Лекції - 16.

Лабораторні роботи – 8.

Практичні роботи – 8.

Підсумковий звіт – екзамен.

## ОЦІНЮВАННЯ

Лекції – конспект 20 балів.

Лабораторні роботи – 48 балів (1лр – 6 балів).

Практичні роботи – 32 бали (1 пр – 4 бали).

# Основна література за дисципліною:

1. Метрологія та вимірювальна техніка : підручник / Є. С. Поліщук, М. М. Дорожовець, В. О. Яцук та ін. ; за ред. Є. С. Поліщука ; М-во освіти і науки, молоді та спорту України, Нац. ун-т "Львів. політехніка". – 2-ге вид., доповн. та переробл. – Львів : Вид-во Львів. політехніки, 2012. – 544 с. : іл. – Тит. арк. парал. укр., англ. – [ISBN 978-617-607-232-4](#)
2. Метрологія та вимірювання : навч. посіб. / М. М. Дорожовець, Р. М. Івах, В. П. Мотало та ін. ; за наук. ред. Б. І. Стадника ; М-во освіти і науки, молоді та спорту України, Нац. ун-т "Львів. політехніка". – Л. : Вид-во Львів. політехніки, 2012. – 312 с. : іл. – [ISBN 978-617-607-276-8](#)
3. Нариси з історії метрології на теренах України. Від найдавніших часів до сучасності / Б. А. Грицко. – Львів : Афіша, 2005. – 267 с. – ISBN 966-8013-14-X.
4. Основи метрології : навч. посіб. / Г. В. Микитин ; Фіз.-мех. ін-т ім. Г. В. Карпенка НАН України, Терноп. держ. техн. ун-т ім. І. Пулюя. – Львів : Сполом, 2008. – 296 с. : табл. – [ISBN 978-966-665-543-4](#)
5. Сертифікаційні випробування і метрологічне забезпечення : навч. посіб. [для студ. спец. "Якість, стандартизація та сертифікація", "Метрол. забезп. випробувань та якості продукції"] / О. П. Чабан ; М-во освіти і науки України, Нац. ун-т "Львів. політехніка". – Львів : Вид-во Львів. політехніки, 2013. – 330, [2] с. : іл. – [ISBN 978-617-607-480-9](#)
6. Ціделко В. Д., Яремчук Н. А., Затока С. А., Бурченков Г. К., Шведова В. В., Стасевич В. А. Основи метрології та вимірювальної техніки : у 2 т.: навч. посіб. / В. Д. Ціделко, Н. А. Яремчук, С. А. Затока та ін. — К. : НТУУ «КПІ», 2013. — 1 т. — 236 с.
7. Цюцюра С. В., Цюцюра В. Д. Метрологія, основи вимірювань, стандартизація та сертифікація: Навч. посіб. — 3-тє вид., стер. — К.: Знання, 2006. — 241 с. — (Вища освіта ХХІ століття).
8. Кухарчук В. В. Основи метрології та електричних вимірювань : підручник / В. В. Кухарчук, Є.Т. Володарський, В. Ю. Кучерук, В. В. Грабко. – Вінниця : ВНТУ, 2012. – 522 с.
9. Перетворюючі пристрої приладів. Технологічні вимірювання та прилади / [О. М. Безвесільна, В. Ю. Ларін, Н. І. Чичикало та ін.]. – Житомир: ЖДТУ, 2011. – 542 с.
10. Безвесільна О. М. Наукові дослідження в галузі вимірювання механічних величин / О. М. Безвесільна, Ю. О. Подчашинський, Г. С. Тимчик. – Житомир: ЖДТУ, 2011. – 976 с.

# Лекція 1

## Тема: Інформаційно-вимірювальна техніка та її значення в діяльності людського суспільства

1. Вимірювання, вимірювальна техніка, метрологія.
2. Вимірювання та людина.
3. Інформаційно-вимірювальна техніка та прогрес.
4. Інформаційно-вимірювальна техніка в народному господарстві.
5. Вимірювання в медицині.

# 1. Вимірювання, вимірювальна техніка, метрологія

Вимірювання є одним з шляхів пізнання природи людиною. Вони є основою наукових знань, служать для врахування матеріальних ресурсів, забезпечення потрібної якості продукції, взаємозаміни деталей та вузлів, вдосконалення технології, автоматизації виробництва, стандартизації, охорони здоров'я та забезпечення безпеки праці та для багатьох інших галузей людської діяльності.

Вимірювання кількісно характеризують навколишній світ, розкриваючи діючі в природі закономірності.



**Вимірювання** — пізнавальний процес визначення числового значення вимірюваної величини; дія, спрямована на знаходження значення фізичної величини дослідним шляхом, порівнюючи її з одиницею вимірювання за допомогою засобів вимірювальної техніки.

**Вимірювання** — це відображення фізичних величин їх значеннями за допомогою експерименту та обчислень із застосуванням спеціальних технічних засобів.

Під *вимірювальною технікою* в широкому розумінні значення цих слів мають на увазі всі технічні засоби, за допомогою яких виконують вимірювання та техніку проведення вимірювань.

**Засіб вимірювальної техніки** — техніний засіб, який застосовується під час вимірювань фізичних величин і має нормовані метрологічні характеристики.

До засобів вимірювальної техніки належать *міри фізичних величин, вимірювальні прилади, вимірювальні перетворювачі, вимірювальні установки, вимірювальні системи.*

Необхідно щоб результати вимірювань однакових величин отримані в різних місцях та за допомогою різних вимірювальних засобів, були б узгоджені на рівні необхідної точності.

В першу чергу для цього необхідна однаковість одиниць вимірювальних величин та мір, що виконують їх дійсне відтворення.

Забезпечення високого ступеня однаковості або, як кажуть, однаковості мір, є однією з умов забезпечення сумісності результатів вимірювання.

Питаннями теорії та практики забезпечення однаковості вимірювань займається *метрологія*.

*Метрологія* в широкому розуміння є наука про вимірюваннях, про забезпеченні їх єдності, про способи досягнення необхідної точності, а також про методи та засоби досягнень вказаної мети.

**Метрологія** (грец. μέτρον — міра, λόγος — наука, слово) — це наука про вимірювання, та їх застосування — таке коротке визначення дає національний стандарт України, який висвітлює основні поняття та терміни метрології — *ДСТУ 2681-94 Метрологія*.

**Метрологія** — наука про вимірювання, методи і засоби забезпечення їх єдності та способи досягнення необхідної точності.



## 2. Вимірювання та людина



# Вимірювання та людина

Вимірювання служать для пізнання природи; точність вимірювань – це шлях до відкриття, зберіганні та застосуванні точних знань.

Людство далеко пішло в техніці вимірювань. Використовуючи сучасні методи вчені точно вимірюють властивості речей та явищ. Ці вимірювання є одним з засобів опанування природи, підкорення її нашим потребам.

Застаріли засоби вимірювання (палка, тінь, чашка, камінь) замінили новими, які дозволяють нам сприймати невидиме світло, відчувати магнітні сили та інші явища, які інакше були нам невідомі.

Інженер робить вимірювання та розрахунки, коли проектує якесь спорудження. Результати вимірювань, переносяться на технічні креслення з виміряними деформаціями. Вимірюючи, інженер досягає гармонічного співвідношення частин.

В нашій державі вимірювання являються основною професією для багатьох працівників (робітники відділу технічного контролю, заводських лабораторій та випробувальних центрів).

Вимірювальна справа володіє виключно великими та ще не розкритими резервами, використання яких є одним з вирішуючих умов здійснення технічного прогресу.

# Стародавні одиниці виміру



**Коса  
сажень**



**Махова  
сажень**



**Лікоть**



**П'ядь**

# 3. Інформаційно-вимірювальна техніка та прогрес



# Інформаційно-вимірювальна техніка та прогрес

- *Галілею приписують вислів: «Вимірювати, що вимірюється, робити вимірним те, що ще не вимірюється». У цьому лаконічному вислові закладена ідея про випереджальне значення метрології для сучасного дослідження.*
- ❑ В даний час прогрес у всіх галузях природничих наук, техніки, промисловості, сільського господарства визначається, крім економічних чинників, повнотою і достовірністю відомостей про фізичні, хімічні, біологічні та інші явища і процеси, про властивості речовин, матеріалів, конструкцій, знайдених тільки шляхом вимірювань.
- ❑ Без отримання за допомогою вимірювань досить повних і достовірних відомостей було б неможливо досягти найбільших наукових і практичних результатів в області використання атомної енергії, освоєння космосу, в області створення нових матеріалів з наперед заданими властивостями.
- ❑ Проблема підвищення надійності виробів у всіх галузях народного господарства може вирішуватися тільки на основі отримання повної і достовірної вимірювальної інформації про параметри, що визначають їх надійність.

# Риси сучасного науково-технічного прогресу

- ❑ При вирішенні кожної великої проблеми об'єднуються і спільно використовуються до декількох мільйонів результатів вимірювань, які виконуються в різних місцях в різний час за допомогою різних приладів. Таке спільне використання результатів безлічі вимірів можливо лише за умови їх повної сумісності. Однією з характерних рис науково-технічного прогресу в метрології та вимірювальної техніки є освоєння вимірювання нових величин, що характеризують нові фізичні, хімічні, біологічні та інші явища і процеси.
- ❑ Число величин, що піддаються кількісному вимірюванню, в порівнянні з минулим зросла в багато разів. З'явилося багато нових, часом складних засобів вимірювань, як, наприклад, інфрачервоні спектрографи, хроматографи, масспектрографи.
- ❑ Іншою характерною рисою сучасного науково-технічного прогресу в вимірах є розширення діапазонів вимірювання всіх величин.

# Зв'язок сучасного науково-технічного прогресу і вимірювань

- Підвищення продуктивності та швидкодії вимірювальної апаратури, її універсальність і простота обслуговування забезпечують економію часу і коштів при вирішенні поставлених завдань. Основне завдання вимірювань в науці полягає в знаходженні закономірних зв'язків в фізичних, фізико-хімічних, хімічних, біологічних і медичних проблемах.
- Високі метрологічні характеристики методів і засобів вимірювань сприяють прогресу в наукових дослідженнях. У свою чергу рішення наукових проблем часто відкриває нові шляхи вдосконалення вимірювань.
- Така взаємодія, наприклад, в ракетобудуванні і космонавтиці істотно збагатило вимірювальну техніку.
- Велику роль в бурхливому зростанні значення метрології зіграв розвиток автоматизації. Саме автоматизація пред'явила підвищені вимоги до точності, достовірності і порівнянності результатів вимірювань.



# 4. Інформаційно-вимірювальна техніка в народному господарстві

Виділяють три головні функції вимірювання в народному господарстві:

1. Облік продукції народного господарства, що обчислюється по масі, довжині, об'ємі, витрат, потужності, енергії ті інше;
2. Вимірювання фізичних величин, технічних параметрів, характеристик процесів, складу та властивостей речовин, що проводяться при наукових дослідженнях, випробуваннях та контролю продукції, в медицині, сільському господарстві та інших галузях;
3. Вимірювання, що проводяться для контролю та регулювання технологічних процесів (особливо в автоматизованих виробництвах) та для забезпечення нормального функціонування транспорту та зв'язку.





Важливою проблемою сучасного приладобудування є підвищення експлуатаційної надійності та в особливості довготривалої метрологічної надійності засобів вимірювання.

**«Метрологічна відмова»**, тобто порушення точності, втрата чутливості, які залишаються непоміченими, можуть стати причиною випуску некондиційної продукції. Викривлення сигналів в лінях зв'язку веде до появи порушень в функціонування транспорту, зменшення ефективності засобів оборони.

Залишаючись непоміченими метрологічні відмови можуть привести до катастрофи.

# 5. Вимірювання в медицині

Вимірювання в медицині можна класифікувати за наступними групами:

- ❑ Вимірювання при діагностиці, коли за результатами вимірювання параметрів біологічного об'єкту враховують стан, працезданість та функціонування окремих його органів та систем або організма в цілому;
- ❑ Вимірювання при терапії, коли на біологічній об'єкт в лікарняних цілях надають якісь штучний вплив та по реакції або відгуку системи, тобто за результатами вимірювань параметрів організму або штучних впливів, враховують ефективність впливів, що надають;
- ❑ Вимірювання в гігієні, коли досліджують вплив різних параметрів середовища перебування на організм та вимірюють параметри середовища та біологічного об'єкту.

Так підтримка чистоти води, що подається у водопровід, можлива при контролі великої кількості вимірювальних пристроїв. Аналогічно можна сказати про повітря, що подається до робочого приміщення.