



МЕТРОЛОГІЯ І СТАНДАРТИЗАЦІЯ

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ ДО ВИКОНАННЯ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ

для здобувачів освітньо-професійного ступеня **фаховий молодший бакалавр**
освітньо-професійної програми «**Опорядження будівель і споруд та будівельний
дизайн**»

галузі знань **G Інженерія, виробництво та будівництво**
спеціальності **G 19 Будівництво та цивільна інженерія**
денної форми навчання



До друку

Голова методичної ради ВСП «Любешівський ТФК ЛНТУ»

_____ Герасимик-Чернова Т.П.

Електронна копія друкованого видання передана для внесення в репозитарій коледжу

Бібліотекар _____ Н. М. Корець

Затверджено методичною радою ВСП «Любешівський ТФК ЛНТУ»

протокол №__ від «____» _____ 2026 р.

Рекомендовано до видання на засіданні циклової (методичної) комісії педпрацівників будівельного профілю, будівництва та цивільної інженерії

протокол №__ від «____» _____ 2026 р.

Голова циклової (методичної) комісії _____ Данилік С.М.

Укладач: _____ С. М Савчук, викладач

Рецензент: _____

Відповідальний за випуск: _____ Т. П. Кузьмич, методист коледжу

Метрологія і стандартизація [Текст]: методичні вказівки до виконання самостійної роботи для здобувачів освіти освітньо-професійного ступеня: фаховий молодший бакалавр, галузь знань G Інженерія, виробництво та будівництво, спеціальності G 19 Будівництво та цивільна інженерія за освітньо-професійною програмою «Опорядження будівель і споруд та будівельний дизайн» денної форми навчання/ уклад. С. М. Савчук – Любешів: ВСП «Любешівський ТФК Луцького НТУ», 2026. – 40 с.

Методичне видання складене відповідно до діючої програми курсу «Метрології і стандартизації», містить теми самостійної роботи, запитання для самоконтролю, теми рефератів та перелік рекомендованої літератури.

ЗМІСТ

Вступ	4
Програма курсу	4
Тема 1. Поняття про метрологію. Метрологічна служба України	5
1. Основні положення.....	5
2. Поняття про метрологію. Метрологічна служба України.....	5
3. Одиниці вимірювання фізичних величин. Система одиниць.....	8
4. Засоби вимірювання.....	9
5. Види та методи вимірювання. Похибки вимірювань.....	11
6. Метрологічне забезпечення виробництва.....	14
Тема 2. Основи стандартизації.	
1. Основні поняття.....	17
2. Вітчизняна система стандартів в Україні.....	19
3. Вироби та конструкторська документація до них.....	21
4. Вимоги до робочої документації на спорудження об'єкта будівництва.....	24
5. Міжнародна стандартизація	26
Тема 3. Основи сертифікації.	
1. Загальні принципи та мета сертифікації. Види сертифікації. Схеми та системи сертифікації. Порядок проведення робіт із сертифікації. Основні положення системи сертифікації УкрСЕПРО. Національні знаки відповідності.....	30
Теми рефератів	36
Список рекомендованої літератури	39

ВСТУП

Дана методична розробка призначена для здобувачів освітньо-професійного ступеня фаховий молодший бакалавр галузь знань G Інженерія, виробництво та будівництво, G 19 Будівництво та цивільна інженерія освітньо-професійної програми «Опорядження будівель і споруд та будівельний дизайн».

Завдання вивчення дисципліни - освоєння здобувачами освіти теоретичних основ з метрології, стандартизації та сертифікації, та набуття практичних навиків у користуванні засобами вимірювання та будівельними нормами і правилами при проектуванні та впровадженні будівництва.

Мета даної дисципліни – формування у майбутніх інженерно-технічних працівників знань і практичних навичок використання і дотримання комплексних систем.

Загально-технічних стандартів, виконання точнісних розрахунків і метрологічного забезпечення управління якістю продукції.

По закінченню вивчення дисципліни «Метрологія і стандартизація» студент повинен знати:

- основні закони за зазначеними розділами дисципліни;
- організацію стандартизації в Україні;
- види стандартів і їхнє застосування;
- структуру державної метрологічної служби України;
- основні методи одержання й опрацювання метрологічних вимірів;
- основні положення і структуру державної системи сертифікації

УкрСЕПРО;

- вимоги до органів по сертифікації продукції;
- теоретичні основи управління і забезпечення якості продукції на підприємствах.

ПРОГРАМА КУРСУ

№ з/п	Назва тем курсу, лекційних занять та їх зміст.	Час
1	2	3
1.	<i>Тема 1.</i> Вступ. Основні положення	2
2	<i>Тема 2.</i> Поняття про метрологію. Метрологічна служба України.	10
3	<i>Тема 3.</i> Основи стандартизації	14
4	<i>Тема 4.</i> Основи сертифікації.	2
	ВСЬОГО	28

Тема 1. Поняття про метрологію. Метрологічна служба України

1. Основні положення.

Метрологія як наука та область практичної діяльності виникла в древні часи. Основою системи мір у давньоруській практиці послужили давньоєгипетські одиниці вимірів, а вони, у свою чергу, були запозичені в Древній Греції і Римі. Природно, що кожна система мір відрізнялася своїми особливостями, зв'язаними не тільки з епохою, але і з національним менталітетом. Найменування одиниць і їхніх розмірів відповідали можливості здійснення вимірів «підручними» засобами, не прибігаючи до спеціальних пристроїв. Так, на Русі основними одиницями довжини були п'ядь і лікоть, причому п'ядь служила основною давньоруською мірою довжини й означала відстань між кінцями великого і вказівного пальця дорослої людини.

Пізніше, коли з'явилася інша одиниця – аршин – п'ядь (1/4 аршина) поступово вийшла з уживання.

Міра «лікоть» прийшла до нас з Вавилону й означала відстань від згину ліктя до кінця середнього пальця руки.

З 18 століття стали застосовувати дюйм, запозичений з Англії (називався він «палець»), а також англійський фут. Особовою російською мірою був сажень, рівним трьом ліктям (близько 152 см), і косий сажень (близько 248 см).

Для підтримки єдності встановлених мір існували еталонні (зразкові) міри, що знаходилися в храмах, церквах, тобто в найбільш надійних місцях збереження коштовних предметів. У прийнятому в 1134-1135 рр. статуті говорилося, що передані на збереження єпископу міри належало дотримувати «без капості, ні умалювати, ні умножувати, і на всякий рік взвешувати». Таким чином, вже у ті часи вироблялася з мірами операція, що пізніше стала називатися перевіркою. За навмисне неправильний вимір, обман, зв'язаний з застосування мір, передбачалися строгі покарання («казнити близько смерті»).

Метрична система мір була уведена у Франції в 1840 р. Значимість її прийняття в Росії підкреслив Менделєєв, пророчивши велику роль загального поширення метричної системи як засобу сприяння — майбутньому бажаному зближенню народів.

Практичним застосуванням російських мір і ваг займалося засноване у 1842 р. Депо еталонних мір та ваги. Організація Депо і встановлення правил перевірки робочих мір стали тією основою, яка забезпечувала єдність вимірювання у Росії й одноманітність мір. Першим хранителем Депо еталонних мір і ваги було призначено академіка А. Я. Купфера, відомого вченого і метролога, який очолював Депо з 1842 до 1865 р. 11 Період 1892-1917 рр. називають Менделєєвським. Головна палата мір і ваги, управителем якої до останніх днів життя був Д. І. Менделєєв, стала однією з перших у світі науково – дослідною установою метрологічного профілю. Подальша історія розвитку метрології у колишньому СРСР починається з декрету від 14 вересня 1918 р. «Про введення

метричної системи мір і ваги». Він сприяв подальшому розвитку науково-дослідних робіт щодо забезпечення єдності вимірювань і розвитку різних напрямків приладобудування.

До 1918 р. метрична система впроваджувалась у колишній Російській імперії факультативно, поряд зі старою російською та англійською (дюймовою) системами. Значні зміни в метрологічній діяльності почали відбуватися після підпису Радою Народних комісарів РРФСР Декрету «О введении международной метрической системы мер и весов». Метрична система на території колишньої Російської імперії впроваджувалася з 1918 до 1927 рр. Можна виділити наступні етапи її розвитку:

30.08.1922 р. – створення української Головної палати мір і ваги та місцевих органів з метрології.

07.01.1966 р. – створення Української республіканської лабораторії державного нагляду за стандартами і вимірювальною технікою.

11.12.1970 р. – відкриття Українського республіканського центру метрології та стандартизації.

24.12.1971 р. – організація Українського республіканського управління Держстандарту СРСР.

24.05.1991 р. – створення Державного комітету УРСР зі стандартизації, метрології та якості продукції.

Розвиток метрології в усі часи був неподільно пов'язаний із загальним розвитком науки, оскільки без уміння швидко, точно та правильно виконувати вимірювання найрізноманітніших фізичних величин неможливі ніякі наукові дослідження. Тому Піфагор і Архімед, Галілей і Ньютон, Лейбніц, Ейлер, Ломоносов, Гаус, Менделєєв – усі вони, а також тисячі інших видатних учених активно працювали над винайденням і вдосконаленням методів вимірювань, навічно пов'язавши свої імена з розвитком метрології. Звичайно, важко передбачити, як розвиватиметься метрологія у XXI ст. Але можна з упевненістю відзначити, що її роль і значення в усіх без винятку аспектах суспільного життя будуть тільки зростати.

2. Поняття про метрологію. Метрологічна служба України

Метрологія – це наука про вимірювання, методи та засоби забезпечення єдності вимірювань і способи досягнення необхідної точності їх.

Завдання метрології: забезпечення єдності і необхідної точності вимірювань; розвиток загальної теорії вимірювань; встановлення одиниць фізичних величин і узаконення певних одиниць вимірювань; розробка методик вимірювань та засобів вимірювальної техніки; встановлення еталонів одиниць вимірювань; проведення регулярної повірки мір та вимірювальних приладів, що знаходяться в експлуатації; випробування нових засобів вимірювання.

Метою метрології є створення загальної теорії вимірювань, еталонів і мір, вимірювальних приладів і вимірювальних інформаційних систем, розроблення методів вимірювальних перетворень, методик оцінювання точності результатів вимірювань, методики передачі розмірів одиниць від еталонів до зразкових засобів вимірювань та надалі до робочих засобів вимірювань.

Предмет метрології – методи визначення і контролю показників якості, правила, положення та норми, способи досягнення єдності і точності вимірювань, методи повірки мір та вимірювальних приладів, фізичні величини і одиниці вимірювань.

Об'єкт метрології – засоби вимірювань: міри, вимірювальні прилади, вимірювальні перетворювачі, допоміжні засоби вимірювань, вимірювальні установки та вимірювальні системи, еталони.

Суб'єктами метрології є особи чи організації, які здійснюють управлінську діяльність щодо об'єктів і предметів метрології.

Точність вимірювань означає максимальну наближеність їх результатів до істинного значення вимірюваної величини.

Для забезпечення достатньої точності вимірювань використовують певні засоби метрології – сукупність засобів вимірювальної техніки і контролю, які використовуються для отримання інформації про різноманітні явища, об'єкти, процеси.

Метрологія виконує такі функції:

- Науково-технічну функцію: вирішення наукових і технічних завдань, покликаних забезпечити створення сучасних засобів і методик вимірювань, оцінювання їх точності.
- Теоретичну функцію: розроблення й удосконалення теоретичних основ метрології (теорії вимірювань, похибок, надійності засобів вимірювальної техніки та ін.).
- Законодавчу функцію: розроблення законодавчих актів, правил, вимог і норм, які регламентують усі параметри здійснення вимірювань.
- Прикладну функцію: передавання правильних значень одиниць від еталонів до робочих засобів вимірювальною технікою і мір, метрологічний контроль.

Сучасна метрологія класифікується трьома головними областями: наукова метрологія, промислова метрологія і законодавча метрологія.

Наукова метрологія - це частина метрології, що вивчає загальні метрологічні питання, незалежно від величин, що вимірюються. Вона охоплює загальні теоретичні і практичні проблеми, що стосуються одиниць вимірювання, у тому числі застосування і забезпечення єдності вимірювань, використовуючи наукові методи, проблеми помилок і погрешностей під час вимірювань і проблеми метрологічних властивостей засобів вимірювань.

Промислова метрологія займається вимірюваннями на виробництві і контролем якості. Вона охоплює методи повірки, періодичність повірок, контроль процесу вимірювання і контроль

засобів вимірювань у промисловості з метою забезпечення того, щоб їх стан відповідало вимогам до їх використання.

Законодавча метрологія охоплює сукупність взаємообумовлених норм, вимог і правил, спрямованих на забезпечення метрологічної єдності вимірів, що набувають правову обов'язкову силу. Це частина метрології, що підпадає під законодавчий/регуляторний контроль, тобто знаходиться під контролем відповідних органів державної влади.

3. Одиниці вимірювання фізичних величин. Система одиниць.

Фізичною величиною називається одне з властивостей фізичного об'єкта (явища, процесу), що є загальним у якісному відношенні для багатьох фізичних об'єктів, відрізняючись при цьому кількісним значенням.

В метрології розрізняють істинне і дійсне значення фізичних величин.

Істинне значення фізичної величини – це значення, яке ідеально віддзеркалює властивості даного об'єкта як в кількісному, так і в якісному відношенні. Воно не залежить від засобів нашого пізнання і є тією абсолютною істиною, до якої ми прагнемо і хочемо записати її у вигляді числового значення.

Дійсне значення – це значення фізичної величини, знайдене експериментальним шляхом і настільки наближеного до істинного значення, що з певною метою може бути використане замість нього. Це значення змінюється залежно від необхідної точності вимірювань

Фізичні величини прийнято поділяти на основні і похідні.

Основні величини не залежать друг від друга, але вони можуть бути основою для встановлення зв'язків з іншими фізичними величинами, що називають похідними від них. Основним величинам відповідають основні одиниці вимірів, а похідним- похідні одиниці вимірів.

Одиниця фізичної величини – фізична величина, значення якої рівне одиниці.

Система одиниць – це сукупність незалежних і похідних одиниць, які охоплюють всі або деякі частини вимірів, яка створена таким чином, що співвідношення між одиницями визначаються рівняннями залежності, за винятком відносин між одиницями вибраними незалежними.

Система одиниць складається із основних, похідних та додаткових, системних та позасистемних, кратних та часткових, розмірних та безрозмірних.

Сукупність основних і похідних одиниць називається системою одиниць фізичних величин.

Одиниці величин, які не належать ні до основних, ні до похідних, називають додатковими.

Одиниці фізичних величин, що задовольняють будь-якій системі одиниць, називають системними, а які не входять до жодної із систем – позасистемними (літр, калорія).

Одиниця, що в ціле число разів більша системної або позасистемної одиниці, називається кратною (1 км, хвилина). Одиниця, що в ціле число разів менша від системної, або позасистемної

одиниці, називається частковою (міліметр).

Величина, в розмірності якої хоча б один показник розмірності відмінний від 0, називається розмірною величиною, в розмірності якої всі показники розмірності дорівнюють нулю – безрозмірною.

Міжнародна система одиниць фізичних величин СІ.

Генеральна конференція по мірах і вагам ГКМВ у 1954 визначила основні одиниці фізичних величин для міжнародного користування: метр, кілограм, секунда, ампер, градус Кельвіна.

У 1960 р. ГКМВ затвердила Міжнародну систему одиниць СІ, далі було прийнято ряд доповнень і змін, у результаті чого в системі стало 7 основних одиниць:

1. Одиниця довжини – метр.
2. Одиниця маси – кілограм.
3. Одиниця часу – секунда.
4. Одиниця сили електричного струму – ампер.
5. Одиниця термодинамічної температури – кельвін. Допускається також застосування шкали Цельсія.
6. Одиниця кількості речовини – моль.
7. Одиниця сили світла – кандела.

Міжнародна система СІ вважається найбільш універсальною. Крім основних одиниць у системі СІ є додаткові одиниці (радіан), а також велика кількість похідних одиниць простору і часу, механічних величин, електричних і магнітних, теплових, світлових, акустичних величин, а також іонізуючих випромінювань.

Поряд із системою СІ застосовуються і внесистемні одиниці: тона, доба, метр, гектар і інші.

4. Засоби вимірювання.

Засоби виміру - технічні засоби, що мають нормовані погрішності і застосовуються для виміру фізичних величин.

До засобів вимірів відносять: міри, вимірювальні перетворювачі, вимірювальні прилади, вимірювальні установки і системи, вимірювальні приналежності.

Міра – засіб виміру, призначений для відтворення фізичних величин заданого розміру (гирі, кінцеві міри довжини). На практиці використовують однозначні і багатозначні міри, а також набори і магазини мір.

Однозначні міри відтворюють величини тільки одного розміру (гиря). Багатозначні міри відтворюють кілька розмірів фізичних величин. Наприклад, міліметрова лінійка дає можливість виразити довжину предмета в сантиметрах і міліметрах.

Набори і магазини являють собою об'єднання (сполучення) однозначних чи багатозначних

мір для одержання можливості відтворення деяких проміжних чи сумарних значень величин.

До однозначних мір відносяться стандартні зразки і стандартні речовини.

При користуванні мірами варто враховувати номінальне і дійсне значення мір і її розряд. *Номінальним* називають значення міри, зазначене на ній. *Дійсне значення* міри зазначено в спеціальному свідченні як результат високоточного виміру з використанням офіційного еталона.

Різниця між номінальним і дійсним значенням міри називається *похибкою*.

Вимірювальний перетворювач – це засіб вимірів, що служить для перетворення сигналу вимірювальної інформації у форму, зручну для обробки чи збереження, а також передачі в устрій, що показує. Переутворену величину називають вхідною, а результат перетворення - вихідною величиною. Основною метрологічною характеристикою вимірювального перетворювача вважається співвідношення між вхідною і вихідною величинами, яке називається функцією перетворення.

Перетворювачі підрозділяються на *первинні* (безпосередньо сприймаючи вимірювану величину); *передавальні*, на виході яких величина здобуває форму, зручну для реєстрації чи передачі на відстань; *проміжні*, працюють в сполученні з первинними і не впливають на зміну роду фізичної величини.

Вимірювальні прилади – засоби виміру, що дозволяють одержувати вимірювальну інформацію у формі, зручної для сприйняття користувачем. Розрізняють прилади прямої дії і прилади порівняння.

Прилади прямої дії відображають вимірювальну величину на пристрої, що має відповідну шкалу в одиницях цієї величини. Зміна роду фізичної величини при цьому не відбувається (амперметри, вольтметри, термометри).

Прилади порівняння призначаються для порівняння вимірюваних величин з величинами, значення яких відомі (вимір яскравості джерел випромінювання, тиску стиснутого повітря й ін.).

Вимірювальні установки і системи – сукупність засобів вимірів, об'єднаних по функціональній ознаці з допоміжними пристроями, для виміру однієї чи декількох фізичних величин об'єкту виміру. Звичайно такі системи автоматизовані і забезпечують введення інформації в систему, автоматизацію самого процесу виміру, обробку і відображення результатів вимірів для сприйняття їх користувачем (використовують при методі статичного контролю).

Вимірювальні приналежності – допоміжні засоби виміру величин. Вони необхідні для обчислення виправлень до результатів вимірів, якщо потрібен високий ступінь точності.

Засоби вимірів поділяють на 2 види – робочі засоби вимірів і еталони.

Робочі засоби вимірів застосовують для визначення параметрів (характеристик) технічних пристроїв, технологічних процесів, навколишнього середовища. Бувають лабораторними (для наукових досліджень), виробничими (для забезпечення і контролю заданих характеристик

технологічних процесів), польовими (для літаків, автомобілів, судів).

Єдність і точність вимірювань.

Єдність вимірів являється характеристикою якості вимірів, яка полягає в тому, що результати виражаються в законних одиницях, розміри яких рівні розмірам відтворених величин, а похибки результатів вимірів відомі із заданою ймовірністю і не виходять за встановлені межі.

Єдність вимірів – це стань вимірювань, за якого їх результати виражено в прийнятих одиницях і похибки вимірювань відомі з заданою ймовірністю.

Єдність вимірювань необхідна для того, щоб можна було порівнювати результати вимірювань, виконаних в різних місцях, з використанням різних методів і засобів вимірювань.

Державне керування діяльністю по забезпеченню єдності вимірів здійснює національний орган по метрології. Він затверджує нормативні документи по забезпеченню єдності вимірів, що встановлюють метрологічні правила і норми. Єдність вимірювань забезпечується системою стандартів державної системи вимірювань ДСТУ 2681, ДСТУ 2682, ДСТУ 3231:2007, ДСТУ 3214:2015.

Точність вимірювань означає максимальну наближеність їх результатів до істинного значення вимірюваної величини.

Для забезпечення достатньої точності вимірювань використовують певні **засоби метрології** – сукупність засобів вимірювальної техніки і контролю, які використовуються для отримання інформації про різноманітні явища, об'єкти, процеси.

5. Види та методи вимірювання. Похибки вимірювань.

Вимірювання розрізняють:

За способом одержання інформації.

а) *прямі* – безпосереднє порівняння фізичної величини з її мірою (наприклад, при визначенні довжини предмета лінійкою відбувається порівняння шуканої величини з мірою, тобто лінійкою),

б) *непрямі* – відрізняються від прямих тим, що шукане значення величини встановлюють за результатами прямих вимірів таких величин, що зв'язані із шуканою визначеною залежністю. Так, якщо вимірити силу струму амперметром, а напругу вольтметром, то по функціональному взаємозв'язку трьох величин можна розрахувати потужність електричного ланцюга.

в) *сукупні* - сполучені з рішенням системи рівнянь, що складаються за результатами одночасних вимірів декількох однорідних величин. Рішення системи рівнянь дає можливість обчислити шукану величину.

г) *спільні* – вимір двох чи більш неоднорідних фізичних величин для визначення залежності

між ними.

Сукупні і спільні виміри часто застосовують в електротехніці.

За характером змін вимірюваної величини в процесі вимірів.

а) *статистичні* – зв'язані з визначенням характерних випадкових процесів, звукових сигналів, рівня шуму.

б) *статичні* - мають місце тоді, коли вимірювана величина практично постійна.

в) *динамічні* – зв'язані з такими величинами, що у процесі вимірів перетерплюють ті чи інші зміни.

Статистичні і динамічні виміри в ідеальному виді на практиці рідкі.

По кількості вимірювальної інформації.

а) *однократні* – один вимір однієї величини, тобто число вимірів дорівнює числу вимірюваних величин. На практиці сполучені з великими погрішностями, тому варто проводити не менш трьох однократних вимірів і знаходити кінцевий результат як середнє арифметичне.

б) *багаторазові* – характеризуються перевищенням числа вимірів кількості вимірюваних величин.

Стосовно основних одиниць.

а) *абсолютні* – такі, при яких використовується прямий вимір однієї (чи декількох) основних величин і фізичних констант.

б) *відносні* – базуються на установленні відносини вимірюваної величини до однорідної, застосовуваної як одиницю. Природно, що шукане значення залежить від використовуваної одиниці вимірів.

Методи вимірювань.

Метод вимірювань – сукупність способів засобів вимірювальної техніки та принципів вимірювань для створення вимірювальної інформації.

У метрології у процесі вимірювань найширше застосовують прямі методи вимірювання, що забезпечують визначення шуканої величини за експериментальними даними.

До прямих методів вимірювання відносяться:

□ **метод безпосередньої оцінки** полягає в тому, що вимірювана величина визначається безпосередньо за показниками шкали вимірювального приладу (зважування на циферблатних вагах). Вимірювання цим методом проводяться дуже швидко, просто і не вимагають високої кваліфікації. Точність таких вимірювань невисока через вплив зовнішнього середовища та розмірів шкали приладу;

□ **метод порівняння з мірою** полягає в тому, що вимірювана величина порівнюється з величиною, відтвореною мірою. Результат вимірювання визначається як сума значень порівняльної міри та показів вимірювального приладу або приймається рівним значенню міри

(наприклад, аналітичні ваги);

метод протиставлення – це метод порівняння з мірою, коли вимірювана і відтворена мірою величини одночасно діють на прилад порівняння, за допомогою якого визначається співвідношення між цими величинами. Значення шуканої величини визначається після досягнення рівноваги за значенням зрівноважуючої величини. Наприклад, на важільних вагах маса зваженого вантажу визначається за масою поставлених ваг;

нульовий (компенсаційний) метод полягає у порівнянні вимірюваної величини з мірою, а результуючий ефект дії величин на прилад доводиться до нуля. Використовується в автоматичних вимірювальних приладах : автоматичних мостах, аналізаторах рідин, газів;

диференціальний метод полягає в тому, що вимірювальним приладом визначається різниця між вимірюваною величиною і величиною-мірою. Наприклад, вимірювання надмірного тиску в апаратах відносно атмосферного тиску за допомогою диференціального манометра;

метод збіжності полягає в тому, що різниця між шуканою і відтвореною мірою величинами вимірюється за збігом шкал або періодичних сигналів. Використовується при вимірюванні точних сигналів часу, частоти обертання.

Поняття про погрішність та її джерела.

Погрішність (похибка) вимірювання – це відхилення результату вимірювання від істинного значення вимірювальної величини.

Причини виникнення погрішності: недостатнє знання властивостей досліджуваного об'єкта; недосконалість методів та засобів вимірювань, властивість вимірювального об'єкта; динамічні умови вимірів; похибка шкали; округлення результатів вимірювань та ін.

Класифікація похибок.

За джерелом виникнення:

- похибка методу:
- інструментальна похибка:
- суб'єктивна похибка. За умовами проведення:
- основна похибка:
- додаткова похибка.

За характером виявлення;

- систематична похибка:
- випадкова похибка:
- груба похибка.

Від характеру вимірюваної величини у часі:

- статична похибка:
- динамічна похибка. За способом виразу;

- абсолютна похибка:
- відносна похибка:
- приведена похибка.

6. Метрологічне забезпечення виробництва.

Забезпечення єдності вимірювань як діяльності, спрямованої на досягнення і підтримку єдності вимірювань в Україні є досить складним і відповідальним завданням, яке й визначає головний зміст метрології і метрологічних служб держави. Виходячи з цього, *метрологічне забезпечення* — це встановлення і застосування метрологічних норм і правил, а також розроблення, виготовлення та застосування технічних засобів, необхідних для досягнення єдності і потрібної точності вимірювань.

Науковою основою метрологічного забезпечення є метрологія.

Технічними основами метрологічного забезпечення є: система державних одиниць фізичних величин, система передачі розмірів одиниць фізичних величин від еталонів усім засобам вимірювань, система розробки, постановки на виробництво і випуску в обіг робочих засобів вимірювань необхідної точності для промисловості, система обов'язкових державних і відомчих повірок або метрологічної атестації засобів вимірювань, система стандартних зразків складу та властивостей речовин і матеріалів, система стандартних довідкових даних про фізичні константи та властивості речовин і матеріалів тощо.

Організаційною основою метрологічного забезпечення є Державна метрологічна та відомча служба, метрологічні служби центральних органів виконавчої влади, підприємств та організацій.

Загальні правила і норми метрологічного забезпечення встановлюються стандартами державної системи забезпечення єдності вимірювань.

Основними об'єктами стандартизації метрологічного забезпечення єдності вимірювань є:

- одиниці фізичних величин;
- державні еталони і повірочні схеми;
- методи і засоби повірки засобів вимірювань;
- нормовані метрологічні характеристики;
- норми точності вимірювань;
- способи вираження і форми представлення результатів вимірювань та показників точності вимірювань;
- методики проведення вимірювань;
- методики оцінки достовірності й форми представлення даних про властивості речовин і матеріалів;
- вимоги до зразків складу і властивостей речовин та матеріалів;

організація і порядок проведення державних випробувань, повірки, метрологічної атестації засобів вимірювань, метрологічної експертизи, нормативно-технічної, проектної, конструкторської і технологічної документації.

Основними завданнями метрологічного забезпечення є:

підвищення якості продукції, ефективності управління виробництвом і рівня автоматизації виробничих процесів;

забезпечення взаємозамінності деталей, вузлів та агрегатів, створення необхідних умов для кооперування виробництва і розвитку спеціалізації;

підвищення ефективності науково-дослідних експериментально-конструкторських робіт та випробувань;

забезпечення достовірності обліку і підвищення ефективності матеріальних цінностей і енергетичних ресурсів;

підвищення рівня автоматизації управління транспортом і безпеки його руху;

забезпечення високої якості і надійності зв'язку.

Держстандарт України відповідно до Закону України "Про метрологію та метрологічну діяльність", проводить технічну політику по забезпеченню єдності вимірювань шляхом реалізації таких основних заходів:

організація і проведення фундаментальних досліджень у галузі метрології;

організація еталонної бази України;

координація діяльності метрологічної служби;

визначення загальних метрологічних вимог до засобів вимірювальної техніки та методів вимірювання;

організація і проведення державного метрологічного контролю і нагляду;

участь у діяльності міжнародних метрологічних організацій;

організація навчання та підготовки кадрів з метрології, стандартизації та сертифікації тощо.

Правові основи забезпечення єдності вимірювань.

Законодавчою основою метрологічного забезпечення є закони України, декрети та постанови Кабінету Міністрів України, спрямовані на забезпечення єдності вимірювань.

Закон України «Про метрологію і метрологічну діяльність» (5 червня 2014 року № 11314-VII) визначає правові основи забезпечення єдності вимірювань в державі, регулює суспільні відносини у сфері метрологічної діяльності, спрямований на захист громадян і національної економіки від наслідків недостовірних результатів вимірювань.

Як нормативна складова метрологічного забезпечення діють державні стандарти та інші

документи державної системи забезпечення єдності вимірювань, відповідні нормативні документи Державного комітету технічного регулювання та споживчої політики України, методичні вказівки і рекомендації, що регламентують єдину номенклатуру, способи подання і оцінювання метрологічних характеристик, правила стандартизації й атестації засобів вимірювальної техніки, вимоги до проведення державних випробувань, повірки, ревізії та експертизи засобів вимірювальної техніки.

Запитання для самоконтролю.

1. Дати поняття метрології.
2. Які одиниці виміру були поширені на Русі.
3. Що таке Міжнародна система фізичних одиниць.
4. Коли була прийнята метрична конвенція.
5. Назвати предмет і об'єкт метрології.
6. Які завдання метрології.
7. Правові основи метрології.
8. Дати поняття фізичної величини.
9. Назвати основні одиниці СІ.
10. Як поділяють вимірювання за способом одержання інформації.
11. Дати поняття еталону, повірки, калібрування.
12. Сутність і види погрішності.
13. Назвати склад і завдання метрологічної служби України.
14. Дати поняття єдність вимірювання, метрологічне забезпечення.
15. Перерахувати основні завдання метрологічного забезпечення.
16. Мета та завдання метрології.
17. Що є об'єктом, суб'єктом, предметом метрології.

Тема 2. Основи стандартизації.

1. Основні поняття

Стандартизація виникла в далекій давнині. Її ранніми проявами були писемність, літочислення, система рахунка, грошові одиниці, одиниці мір ваг, архітектурні стилі, традиції й інше.

У Древньому Єгипті більш 5 000 років тому в будівництві використовувалася цегла постійних розмірів.

Древні римляни застосовували принцип однаковості при прокладці водопроводів – труби були одного, постійного розміру. Причому відхилення від цього розміру каралося строго, аж до застосування смертельної страти.

У середні століття у зв'язку з бурхливим розвитком торгівлі були установлені єдині розміри ширини тканин, кількість ниток в основі і навіть однакові вимоги до сировини, що використовувалася в ткацькому виробництві.

У 1550 році в Московській державі був покладений початок уніфікації мір у країні – створені зразкові єдині міри. Були виготовлені і розіслані в усі великі центри «печатні мідні міри».

У 1846 році в Німеччині була уніфікована ширина залізничної колії, у 1869 році уперше виданий довідник, що містив розміри стандартних профілів катаного заліза.

На початку XIX століття стандартизація в Росії одержала свій розвиток у зв'язку із широким застосуванням взаємозамінних деталей у масовому виробництві стрілецької зброї.

Розвиток залізничного транспорту, електроенергії призвів до появи перших стандартів на прокат, труби, кріплення.

У 1904 році були встановлені стандарти на вагони і застосовувані на залізничному транспорті матеріали і вироби.

У 1901 році в Англії був створений Комітет стандартів. Під час першої світової війни і відразу після неї було засновано кілька організацій по стандартизації (Німеччина, США, Голландія). Цьому сприяло посилення мілітаризації багатьох держав, що зажадало великої кількості озброєнь при дотриманні принципу взаємозамінності.

У 1946 році в Лондоні була заснована міжнародна організація з стандартизації ISO.

Першим правовим актом, що поклав початок стандартизації в СРСР, був декрет «Про введення міжнародної метричної системи мір і ваг».

У 1911 році було створено спілку з стандартизації.

У 1923 році створений Комітет еталонів і стандартів, пізніше перетворений у Комітет зі стандартизації. У 1925 році – комітет з стандартизації при Раді труда та оборони – створення державної системи стандартизації.

У 1930 році створено Всесоюзний комітет стандартизації.

У 1940 році був організований Всесоюзний Комітет Стандартів. З цього часу загальносоюзні стандарти стали називатися державними і позначатися індексом ГОСТ.

До початку Великої Вітчизняної війни діяло вже більш 6000 стандартів, за роки війни було прийнято понад 2000 ГОСТів.

В післявоєнні роки в СРСР проводилися серйозні заходи щодо розвитку стандартизації.

У 1954 році створено Комітет стандартів, мір та вимірювальних приладів.

У 1968 році вперше у світі був розроблений і затверджений комплекс державних стандартів «Державна система стандартизації» (ДСС), що визначила 4 категорії стандартів:

- ГОСТ – державний,
- РСТ – республіканський,
- ОСТ – галузевий,
- СТП – стандарт підприємства.

У 1978 році утворений Держстандарт.

З 1992 року діє постійна комісія з стандартизації, якості і сертифікації – міждержавна рада країн СНД.

Основні принципи та мета стандартизації.

Стандартизація – діяльність, спрямована на досягнення оптимального ступеня упорядкування у визначеній області за допомогою встановлення положень для загального і багаторазового використання у відношенні реально існуючих чи потенційних задач.

Мета стандартизації – установити положення, що забезпечують відповідність об'єкта стандартизації своєму призначенню та безпечність його щодо життя та здоров'я людей, тварин, рослин, а також майна й охорони природного середовища, що створюють умови для раціонального використання усіх видів національних ресурсів, що сприяють усуненню технічних бар'єрів у торгівлі та підвищують конкурентоспроможність продукції, робіт та послуг до рівня розвитку науки, техніки і технології.

Загалом мета стандартизації полягає у забезпеченні всіх сфер життєдіяльності суспільства нормативними документами, які, як правило, повинні відповідати його потребам, а на сучасному етапі – узгоджуватися з міжнародними стандартами. Це означає, що завданнями стандартизації є не тільки оптимальне розроблення і використання національних стандартів, а й гармонізація їх з міжнародними стандартами, забезпечення єдності вимірювань, удосконалення управління народним господарством і охорони навколишнього природного середовища, стандартизація термінології та довідникових баз даних для багатьох сфер діяльності. Тобто головним завданням стандартизації є створення нормативно-технічної документації, яка б акумулювала актуальні вимоги до якості продукції, послуг.

Основні принципи стандартизації:

1. Забезпечення участі фізичних і юридичних осіб у розробленні стандартів та можливості вільно вибирати види стандартів для виготовлення чи постачання продукції, якщо інше не передбачено законодавством.

2. Відкритість та прозорість процедур розроблення та приймання стандартів з урахуванням інтересів усіх зацікавлених сторін, підвищення конкурентоспроможності продукції вітчизняних виробників.

3. Доступність стандартів та інформації щодо них для користувачів.

4. Відповідність стандартів законодавству.

5. Адаптація стандартів до сучасних досягнень науки і техніки з урахуванням стану національної економіки.

6. Пріоритетність прямого впровадження в Україні міжнародних та регіональних стандартів.

7. Дотримання міжнародних та європейських правил і процедур стандартизації.

8. Участь у міжнародній (регіональній) стандартизації.

2. Вітчизняна система стандартів в Україні.

Державну політику у сфері стандартизації визначають закон України «Про стандартизацію», Декрет Кабінету Міністрів України «Про стандартизацію і сертифікацію», Декрет Кабінету Міністрів України «Про державний нагляд за додержанням стандартів, норм і правил та відповідальність за їх порушення».

Закон України «Про стандартизацію» від 5 червня 2014 року установлює правові та організаційні засади стандартизації в Україні і спрямований на забезпечення формування та реалізації державної політики у відповідній сфері.

Закон регулює відносини, пов'язані з діяльністю у сфері стандартизації та застосуванням її результатів, і поширюється на суб'єкти господарювання незалежно від форм власності та видів діяльності, органи державної влади, а також на відповідні громадські організації. Чинність Закону не поширюється на фармацевтичну промисловість, ядерні матеріали, стандарти медичного обслуговування, освіти, бухгалтерського обліку.

Законом встановлені об'єкти стандартизації: продукція, процеси та послуги, матеріали, їхні складники, устаткування, системи, їхня сумісність, правила, процедури, функції, методи.

В Україні застосовуються стандарти Української СРС, які використовуються як державні до їх заміни або скасування. Як державні стандарти України також використовуються стандарти СРСР (ГОСТ), передбачені Угодою про проведення погодженої політики в сфері стандартизації, метрології та сертифікації. В якості державних використовуються також міжнародні стандарти (ISO 9000, ISO 14000).

Нормативні документи з стандартизації.

Нормативний документ – документ, що встановлює правила, загальні принципи чи характеристики щодо різних видів діяльності або їх результатів.

Залежно від об'єкта стандартизації, положень, які містить документ, та процедур надавання йому чинності, розрізняють такі нормативні документи:

1. *Стандарт* – документ, що встановлює для загального і багаторазового застосування правила, загальні принципи або характеристики, які стосуються діяльності чи її результатів, з метою досягнення оптимального ступеня впорядкованості у певній галузі, розроблений у встановленому порядку на основі консенсусу.

2. *Кодекс ustalеної практики (звід правил)*- документ, що містить практичні правила чи процедури проектування, виготовлення, монтажу, технічного обслуговування, експлуатації обладнання, конструкцій чи виробів. Кодекс ustalеної практики може бути стандартом, частиною стандарту або окремим документом.

3. *Технічні умови* – документ, що встановлює технічні вимоги, яким повинна відповідати продукція, процеси чи послуга. Технічні умови можуть бути стандартом, частиною стандарту або окремим документом.

4. *Технічний регламент* – нормативно-правовий акт, прийнятий органом державної влади, що встановлює технічні вимоги до продукції, процесів чи послуг безпосередньо або через посилання на стандарти чи відтворює їх зміст.

У сферах, де об'єкти стандартизації швидко змінюються або за потреби накопичити досвід використання виробітки стандарту з метою спробувати положення стандарту чи обґрунтувати вибір із можливих запропонованих альтернатив певних положень, розробляють пробні стандарти.

Позначення нормативних документів:

а) для національного рівня:

«ДСТУ» - національний стандарт;

«ДСТУ-П» - пробний стандарт;

«ДСТУ-Н» - настанова, правила, звід правил, кодекс ustalеної практики, що не є стандарт,

«ДК» - державний класифікатор;

«ДСТУ-ЗТ» - технічний звіт. б) для інших рівнів:

«СОУ» - стандарт організацій;

«ТУУ» - технічні умови, що не є стандарт;

«СТТУ» - стандарт наукового, науково-технічного або інженерного товариства чи спілки.

Категорії та види стандартів.

В залежності від рівня суб'єкта стандартизації, що приймає або схвалює стандарти, їх

поділяють на:

- національні стандарти, кодекси усталеної практики та класифікатори, прийняті чи схвалені центральним органом виконавчої влади у сфері стандартизації, видані ним каталоги та реєстри загальнодержавного застосування;

- стандарти, кодекси усталеної практики та технічні умови, прийняті чи схвалені іншими суб'єктами, що займаються стандартизацією.

В залежності від органу, який приймає або підтверджує стандарт, їх поділяють на наступні категорії:

- державний стандарт України;
- міжнародний стандарт;
- галузевий стандарт;
- стандарт науково-технічних та інженерних спілок;
- технічні умови;
- стандарт підприємства.

В Україні у відповідності зі специфікою об'єкта стандартизації розробляють стандарти наступних видів:

- 1) засадничі;
- 2) на продукцію;
- 3) на послуги;
- 4) на процеси;
- 5) на методи (методики) випробування (вимірювання, аналізування, контролювання);
- 6) на сумісність продукції, послуг чи систем у їхньому спільному використуванні;
- 7) загальних технічних вимог.

3. Вироби та конструкторська документація до них.

Єдина система конструкторської документації (ЕСКД) — комплекс державних стандартів, що установлює взаємозалежні правила розробки, оформлення і обертання конструкторських документів.

Стандарти, що входять в ЕСКД, як і всі державні стандарти, позначаються буквами ДСТУ (ГОСТ), за яких впливає ряд цифр.

Системі стандартів ЕСКД надається номер 2; тому стандарти цієї системи містять після букв ГОСТ цифру 2, відділені від наступних крапкою. Усі стандарти ЕСКД розбиті на групи. Кожній групі стандартів привласнена цілком визначена група номерів:

- а) Загальні положення ДСТУ ГОСТ 2.001:2006;

б) Загальні правила виконання креслень ДСТУ ГОСТ 2.612:2014;

в) Правила виконання архітектурно-будівельних робочих креслень ДСТУ 9243.7:2023

Основні терміни в ЄСКД

Виріб – це будь-який предмет або набір предметів виробництва, що підлягають виготовленню на підприємстві. Розрізняють вироби основного виробництва, призначені для постачання (реалізації), і вироби допоміжного виробництва, призначені для власного споживання підприємством-виготовлювачем.

Деталь – виріб, що не має складових частин і виготовлений з однорідного по найменуванню і марці матеріалу без застосування складальних операцій. До деталей відносять також вироби, що виготовлені з застосуванням місцевого зварювання, пайки, склеювання і т.д.

Складальна одиниця – виріб, складові частини якого підлягають з'єднанню між собою на підприємстві-виготовлювачі складальними операціями (згинчуванням, зчленуванням, клепою, зварюванням, пайкою, обпресуванням, розвальцуванням, склейкою, зшивкою і т.п.).

Комплекс – виріб, складений із двох (або більше) складальних одиниць, не з'єднаних на підприємстві-виготовлювачі складальними операціями, але призначених для виконання взаємозалежних експлуатаційних функцій. Кожний з виробів, що входять у комплекс, може служити як для виконання однієї або декількох основних функцій, так і для виконання допоміжних функцій.

Комплект – два (або більше) виробів, не з'єднаних на підприємстві виготовлювачі складальними операціями, але такі, що мають загальне експлуатаційне призначення допоміжного характеру.

Неспецифіковані вироби — деталі, що не мають складових частин. Специфіковані вироби — складальні одиниці, комплекси, комплекти, що мають у своєму складі дві (або більше) складових частини.

Зуніфікований виріб - виріб, застосований у конструкторській документації кількох виробів. Основні види конструкторської документації

Проектна (конструкторська) документація – сукупність конструкторських документів, виконаних на різних стадіях проектування згідно з технічним завданням до розроблення робочої конструкторської документації.

Технічна пропозиція - проектна конструкторська документація, яка містить технічне і техніко економічне обґрунтування доцільності розроблення виробу на підставі аналізу технічного завдання та опрацювання можливих варіантів конструкції виробу.

Ескізний проект - проектна конструкторська документація, яка містить принципові конструктивні розв'язки, достатні, щоб отримати загальну уяву про конструкцію та принцип дії виробу, а також дані, що визначають його відповідність призначеності, основні параметри і габаритні розміри.

Технічний проект - проектна конструкторська документація, яка містить остаточні технічні

розв'язки, що дають повну уяву про конструкцію розроблюваного виробу, та початкові дані для розроблення робочої конструкторської документації.

Робоча (конструкторська) документація - конструкторська документація, розроблена на основі технічного завдання чи проектної конструкторської документації, згідно з якою виготовляють, контролюють, приймають, постачають, експлуатують та ремонтують виріб.

Виробнича (конструкторська) документація - робоча конструкторська документація, згідно з якою виготовляють, контролюють, приймають та постачають виріб.

Ремонтна (конструкторська) документація - робоча конструкторська документація, згідно з якою готують ремонтне виробництво, ремонтують та контролюють виріб, відремонтувавши його (конструкторська) документація [серійного] [масового] виробництва - конструкторська документація, остаточно опрацьована за результатами виготовлення і випробування виробів установчої серії згідно із затвердженим і повністю обладнаним технологічним процесом [серійного] [масового] виробництва.

Види конструкторської документації і її комплектність.

До конструкторських документів відносять графічні і текстові документи, що містять дані, необхідні для розробки виготовлення, контролю, експлуатації і ремонту виробів.

Конструкторські документи розділяють на проектні і робочі. Проектні документи містять дані, необхідні для розробки виробу (технічна пропозиція, ескізний і технічний проекти).

До складу робочої документації можуть входити наступні види конструкторських документів, яким привласнені відповідні шифри (зазначені в дужках):

- а) креслення деталі (шифру не має);
- б) складальне креслення (СБ);
- в) габаритне креслення (ГЧ);
- г) монтажне креслення (МЧ);
- д) схеми (шифр залежить від виду і типу схеми);
- е) специфікація (шифру не має);
- ж) відомість специфікацій (ВС);
- з) відомість покупних виробів (ВП);
- и) технічні умови (ТУ);
- к) експлуатаційні документи (шифр залежить від виду документа);
- л) ремонтні документи;
- м) ряд інших документів.

З числа перерахованих документів обов'язковими є креслення деталей, складальні креслення - для складальних одиниць, специфікації - для складальних одиниць, комплексів і комплектів. У залежності від конструктивних особливостей і призначення виробу для нього розробляють крім обов'язкові й інші види документів.

Основний конструкторський документ виробу — це такий документ, що окремо чи в сукупності з іншими записаними в ньому документами цілком і однозначно визначає виріб і його склад. Для складальних одиниць, чи комплексів комплектів за основний конструкторський документ приймають специфікацію.

Комплектність конструкторської документації

Залежно від комплектності (повноти) комплексу конструкторських документів розрізняють:

- основний конструкторський документ;
- основний комплект конструкторських документів;
- повний комплект конструкторських документів.

Основний комплект конструкторських документів виробу об'єднує конструкторські документи, що відносяться до усього виробу (складені на увесь цей виріб в цілому), наприклад, складальне креслення, принципова електрична схема, технічні умови, експлуатаційні документи. Конструкторські документи складових частин в основний комплект документів виробу не входять.

Повний комплект конструкторських документів виробу формують (у загальному випадку) з наступних документів: •основного комплексу конструкторських документів на цей виріб; •основних комплектів конструкторських документів на усі складові частини цього виробу, застосовані по своїх основних конструкторських документах. До складу комплексу КД на виріб або його складову частину обов'язково входить основний 60 конструкторський документ, який повністю і однозначно визначає цей виріб і його склад.

4. Вироби та конструкторська документація до них

Система проектної документації для будівництва - комплекс нормативних організаційно методичних документів, що встановлюють загально-технічні вимоги, необхідні для розробки, обліку, зберігання і використання проектної документації для будівництва об'єктів різного призначення.

Основне призначення стандартів СПДБ полягає у встановленні єдиних правил виконання проектної документації для будівництва, що забезпечують:

- уніфікацію складу, правил оформлення і звернення документації з врахуванням призначення проектних документів;
- комплектність документації, що видається замовнику, з врахуванням спеціалізації підрядчика, виду і призначення використаних ним документів;
- максимально необхідний об'єм документації для виконання будівельно-монтажних робіт;
- загальні правила виконання креслень і текстових документів незалежно від призначення проектного об'єкту і вигляду проектних рішень;
- уніфікацію форм проектних документів і графічних зображень з виключенням не потрібної споживачеві інформації;
- уніфікацію термінів і понять, вживаних в СПДБ;
- використання проектної документації в автоматизованих системах проектування і управління будівельним виробництвом;
- можливість випуску якісної проектної продукції і її репрографії.

Позначення стандартів СПДБ будуються за класифікаційною ознакою і складаються з:

- скороченого найменування категорії нормативного документа;
- двозначної цифрової коди СПДС по класифікаторові;
- порядкового номера стандарту (після крапки) в даній системі;
- двох останніх цифр (після тире), вказуючих рік прийняття стандарту.

Основні правила нанесення розмірів і граничних відхилень на кресленнях наступні:

а) загальне число розмірів на кресленні повинне бути мінімальним, але достатнім для виготовлення і контролю виробу;

б) розміри, не забезпечувані при виготовленні виробу по даному кресленню і зазначені для зручності користування, називають довідковими і відзначають знаком «*» із приміткою записом «Розміри для довідок»;

в) лінійні розміри і їхні припустимі відхилення вказують на кресленнях у міліметрах без позначення одиниці виміру;

г) при позначенні розмірів прості дроби не застосовують, за винятком розмірів у дюймах;

д) повторення розмірів того самого елемента виробу на різних видах не допускається;

е) нанесення розмірів у вигляді замкнутого ланцюга не допускається;

ж) при вказівці радіуса перед розмірним числом поміщають прописну літеру R, при вказівці розміру діаметра – знак ;

з) граничні відхилення розмірів вказують безпосередньо після номінальних значень.

Вимоги до виконання текстових конструкторських документів Державні стандарти ЄСКД встановлюють основні вимоги до виконання конструкторських текстових документів (ТД).

- Текстові документи виконують на установлених відповідними стандартами формах машинописним, рукописним або типографським способом.

- Вписувати окремі слова, формули, умовні знаки, вносити схеми і малюнки необхідно чорним кольором.

- Для розміщення стверджуючих підписів і підписів, що погоджують ТД рекомендується скласти один або кілька титульних аркушів.

- Зміст ТД розбивають на розділи і підрозділи, а при великому обсязі — на частини. Розділи повинні мати порядкові номери, позначені арабськими цифрами в межах усього документа. Підрозділи в межах кожного розділу повинні мати складені номери, перша частина яких означає номер розділу, а друга, відділена від першою крапкою — номер підрозділу. У межах підрозділу допускається розбивати текст на пункти і підпункти. Номер пункту повинний складатися з номера розділу, підрозділу і пункту, розділених крапками.

У документах великого обсягу зміст рекомендується розташовувати на початку, а список літератури і документації, використаної при складанні документа, — наприкінці. Якщо в документі була прийнята специфічна термінологія, то в ньому необхідний перелік прийнятих термінів з

поясненнями. Скорочення слів у тексті і під ілюстраціями не допускається.

5. Міжнародна стандартизація

Міжнародна організація ISO створена в 1946 р. 25-ю національними органам з стандартизації. СРСР був одним із засновників організації, постійним членом керівних органів, двічі представник Держстандарту обирався головою організації. Україна стала членом ISO після розпаду СРСР.

Сфера діяльності ISO стосується стандартизації у всіх сферах, крім електротехніки й електроніки, що відносяться до компетенції Міжнародної електротехнічної комісії (IEC). Деякі види робіт виконуються спільними зусиллями цих організацій. Крім стандартизації ISO займається і проблемами сертифікації.

Загально визнаним завданням ISO є сприяння розвитку стандартизації і суміжних видів діяльності у світі з метою забезпечення міжнародного обміну товарами і послугами, а також розвитку співробітництва в інтелектуальній, науково-технічній і економічній сферах.

Значну діяльність з стандартизації ISO здійснює в сфері охорони здоров'я, медицини, навколишнього середовища, інформаційної технології, мікропроцесорної техніки, якості продукції.

Членами ISO є національні організації з стандартизації. Україна представлена Центральним органом виконавчої влади в сфері стандартизації. Промислово розвинені країни представлені в ISO як її члени-комітети, а країни, що розвиваються, - як члени-кореспонденти або члени-абоненти.

Раді ISO підкоряються комітети:

- ПЛАКО (технічне бюро).
- СТАКО (вивчення наукових принципів стандартизації).
- КАСКО (перевірка відповідності).
- ИНФКО (науково-технічна інформація).
- ДЕВКО (надання допомоги країнам, що розвиваються).
- КОПОЛКО (захист інтересів споживачів).
- РЕМКО (стандартні зразки).

Міжнародні стандарти ISO не мають статусу обов'язкових для всіх країн-учасниць. Будь-яка країна в праві застосовувати або не застосовувати їх. Вони можуть входити в національну систему стандартизації, використовуватися на підставі двох- і багатосторонніх угод.

Міжнародна електротехнічна комісія IEC створена в 1906 році 13 країнами, хоча таке співробітництво почалося з 1881 року, коли відбувся перший Міжнародний конгрес з електрики. Після другої світової війни і створення ISO IEC стала автономною організацією в її складі.

IEC здійснює стандартизацію в сфері електротехніки, електроніки, радіозв'язку і приладобудування. Членами організації є понад 40 національних комітетів зі стандартизації.

Основною метою ІЕС є сприяння міжнародному співробітництву з стандартизації і суміжних з нею проблем.

Стандарти ІЕС розділяють на два види – загальнотехнічні і стандарти на конкретну продукцію. Зараз прийнято понад 2000 стандартів. Стандарти ІЕС аналогічні стандартам ISO. Тому обидві міжнародні організації об'єднали свої зусилля в розробці і прийнятті стандартів по безпеці продукції, сертифікації, рівневі радіоперешкод.

Як і в ISO процес розробки і прийняття стандартів триває 3-4 року, тому що узгодження здійснюється переважно за допомогою листування між сторонами.

В ISO та ІЕС Держспоживстандарт представляє Україну з 1993 року.

У 2004 році Україна ввійшла до Ради ISO на період 2005- 2006 років та стала членом Постійного Комітету Ради ISO із стратегії (CSC/STRAT). Держспоживстандарт є активним членом Комітету ISO з оцінки відповідності (CASCO) та спостерігачем у Комітеті ISO з питань країн, що розвиваються (DEVCO), Комітеті ISO з політики у справах споживачів (COPOLCO), Комітеті зі зразкових матеріалів (REMCO).

Європейські організації з стандартизації.

До західноєвропейських організацій з стандартизації відносяться:

1. Європейський комітет з стандартизації СЕН,
2. Європейський комітет з стандартизації в електротехніці СЕНЕЛЕК,
3. Європейський інститут з стандартизації в області електров'язку ЕТСІ,
4. Міжскандинавська організація з стандартизації ІНСТА.

Європейський комітет з стандартизації СЕН існує з 1961 р. Членами СЕН складаються 18 держав.

Основна мета СЕН – сприяння розвитку торгівлі товарами і послугами шляхом розробки європейських стандартів (євронорм EN), на які могли б посилатися ЄС і інші міжурядові організації; використання стандартів ISO і ІЕС; надання послуг з сертифікації на відповідність євронормам.

Крім євронорм, СЕН розробляє документи по гармонізації (HD) і попередні стандарти, спрямовані як на усунення технічних бар'єрів у торгівлі, так і прискорення впровадження прогресивних технічних вимог у виробництві нових товарів.

Крім розробки стандартів на продукцію, послуги, процеси, СЕН займається стандартизацією систем забезпечення якості продукції, методів іспитів і акредитацією іспитових лабораторій. З цією метою прийняті європейські стандарти серії EN 29000, що, по суті, повторюють стандарти ISO 9000, і стандарти EN 45000 з сертифікації продукції й акредитації органів сертифікації.

У СЕН Держспоживстандарт з 1 січня 2005 року має статус Партнерського органу з

стандартизації (PSB). Щорічний внесок України за членство в СЕН забезпечує роботу українських спеціалістів у трьох технічних комітетах СЕН з дещо розширеними правами.

Європейський комітет з стандартизації в електротехніці СЕНЕЛЕК створений у 1971 р. Члени СЕНЕЛЕК – 17 країн Європи.

Основна мета СЕНЕЛЕК – розробка стандартів на електротехнічну продукцію в тісному співробітництві з ЄС. Стандарти СЕНЕЛЕК розглядаються як необхідний засіб для створення єдиного європейського ринку.

Сутність головного напрямку роботи СЕНЕЛЕК складається в усуненні будь-яких технічних розходжень між національними стандартами країн-членів, між процедурами сертифікації відповідності виробів вимогам стандартів і недопущення тим самим виникнення технічних бар'єрів у торгівлі товарами електротехнічних галузей.

З 1 січня 2001 року Держспоживстандарт представляє Україну в СЕНЕЛЕК у статусі філії, що приєдналася. Статус афілійованого члена не передбачає участі в технічній роботі (розроблення стандартів, голосування по проектах стандартів тощо). Таким чином, Україна має права, обмежені лише отриманням інформаційних матеріалів.

Європейський інститут з стандартизації в області електрозв'язку ETSI створений у 1988 р. Основна його задача – пошук загальних стандартів, на основі яких можна створити комплексну інфраструктуру електрозв'язку, що покликана забезпечити повну сумісність будь-якого устаткування і послуг, пропонованих споживачам.

Крім цього ETSI стандартизує телемовлення (звук і зображення), де він співробітничав з ЄС по радіомовленню; робить допомогу ЄС у виробленні загальноєвропейської політики в області електрозв'язку.

Міжскандинавська організація з стандартизації ІНСТА

створена в 1952 р. Її члени – Данія, Норвегія, Фінляндія, Швеція.

Головна особливість діяльності ІНСТА полягає в тому, що вона не розробляє своїх стандартів, що обумовлено значною часткою зовнішньої торгівлі в економіці країн.

ІНСТА використовує міжнародні стандарти, а своїм основним завданням вважає сприяння уніфікації технічних вимог національних нормативних документів на підставі стандартів ISO, ІЕС, СЕН, обмінові інформацією й узгодженню позицій членів ІНСТА в міжнародних організаціях з стандартизації, а також досягнення взаєморозуміння між скандинавськими країнами.

ІНСТА направляє свої зусилля на усунення технічних бар'єрів у торгівлі, як у скандинавському регіоні, так і з країнами ЄС. Основні шляхи для рішення даної проблеми – гармонізація стандартів, взаємне визнання результатів іспитів, створення єдиної системи сертифікації продукції.

Запитання для самоконтролю.

1. Суть, мета і основні завдання стандартизації.
2. Основні принципи стандартизації.
3. Види стандартизації.
4. Дати визначення стандартизації, стандарту.
5. Назвати види нормативних документів.
6. Назвати категорії стандартів.
7. Назвати види стандартів.
8. Що визначають міжнародні стандарти ISO 9000, ISO 10000, ISO 14000.
9. Дати визначення технічні умови, технічний регламент.
10. Назвіть провідні міжнародні організації з стандартизації.
11. Назвіть провідні регіональні організації з стандартизації.

Тема 3. Основи сертифікації.

1. Загальні принципи та мета сертифікації. Види сертифікації. Схеми та системи сертифікації. Порядок проведення робіт з сертифікації. Основні положення системи сертифікації УкрСЕПРО. Національні знаки відповідності.

Сертифікація – це процедура, за допомогою якої третя сторона дає письмову гарантію, що продукція, процес чи послуга відповідають заданим вимогам.

Сутність діяльності з сертифікації полягає у перевірці відповідності до вимог стандартів, технічних умов, керівних нормативних документів.

Підтвердження відповідності – діяльність, наслідком якої є гарантування того, що продукція, процеси, системи менеджменту якості, системи екологічного менеджменту, персонал відповідають встановленим законодавством вимогам.

Декларування відповідності – процедура, за допомогою якої виробник або уповноважена ним особа під свою відповідальність документально засвідчує, що продукція відповідає встановленим законодавством вимогам.

Результати сертифікації письмово завіряються спеціальним документом – **сертифікатом відповідності** – це документ, виданий у відповідності до правил системи сертифікації, який вказує, що забезпечується необхідна впевненість в тому, що належним чином ідентифікована продукція, процес або послуга відповідають конкретному стандарту чи іншому нормативному документу.

Об'єкт сертифікації – продукція, процес, послуга, система, організація, підприємство, лабораторія.

Мета сертифікації: підтвердження показників характеристик та властивостей продукції, процесів, послуг на підставі випробувань; підтвердження відповідності даної продукції, процесів, послуг обов'язковим вимогам стандартів.

Сертифікація проводиться з метою запобігання реалізації продукції, небезпечної для життя, здоров'я та майна громадян і навколишнього середовища, сприяння споживачеві в компетентному виборі продукції, створення умов для участі суб'єктів підприємницької діяльності в міжнародному економічному, науково-технічному співробітництві та міжнародній торгівлі.

Види сертифікації.

Сертифікація може носити добровільний і обов'язковий характер. Останнім часом обов'язкова сертифікація часто називається сертифікацією в законодавчо регульованій сфері, а добровільна – в законодавчо нерегульованій сфері.

Обов'язкова сертифікація здійснюється на підставі законів і законодавчих положень і забезпечує засвідчення відповідності товару вимогам технічних регламентів, обов'язковим вимогам

стандартів. Оскільки обов'язкові вимоги цих нормативних документів стосуються безпеки, охорони здоров'я людей і навколишнього середовища, то основним аспектом обов'язкової сертифікації є безпека і екологічність. Номенклатура товарів та послуг, що підлягають обов'язковій сертифікації в Україні, визначається Держстандартом України. Роботи з обов'язкової сертифікації здійснюються органами з сертифікації та випробувальними лабораторіями, акредитованими в установленому порядку в рамках діючих систем обов'язкової сертифікації.

Добровільна сертифікація проводиться в тих випадках, коли суворе дотримання вимог стандартів або іншої нормативної документації на продукцію, процеси або послуги, державою не передбачено, тобто коли стандарти або вимоги не стосуються вимог безпеки і мають добровільний характер для товаровиробника.

Сертифікація в законодавчо нерегульованій сфері проводиться на добровільних засадах у порядку, визначеному договором між замовником (виробником, постачальником) та органом із сертифікації в системах добровільної сертифікації. Допускається проведення добровільної сертифікації в системах обов'язкової сертифікації органами з обов'язкової сертифікації. Нормативний документ, на відповідність якому проводяться випробування при добровільній сертифікації, вибирається заявником (виробник, постачальник, продавець, споживач продукції).

Добровільна сертифікація обмежує доступ на ринок неякісних товарів за рахунок перевірки таких показників, як надійність, естетичність, економічність тощо. Рішення про добровільну сертифікацію пов'язане з проблемами конкурентоспроможності товару, просуванням товарів на ринок, перевагами покупців, які все більше орієнтуються у своєму виборі на сертифіковані товари.

Схеми та системи сертифікації.

Система сертифікації – система, яка виробила власні правила, процедури і управління для приведення сертифікації відповідності. Вона може діяти на національному, регіональному і міжнародному рівнях.

Система національної сертифікації передбачає, як правило, встановлення на державному рівні органів, які здійснюють нагляд за якістю продукції, що випускається (так звана сертифікація з участю третьої сторони), а також участь в системі дослідницьких лабораторій і лабораторій метрологічного забезпечення.

Сукупність і послідовність окремих операцій, які виконує третя сторона для підтвердження відповідності, прийнято називати схемою сертифікації. Кожна система сертифікації встановлює у своїх правилах схеми, які дозволяється використовувати.

Схеми, які застосовуються при обов'язковій сертифікації, визначаються Держстандартом України та іншими державними органами управління в межах своєї компетенції, на які законодавчими актами України покладені організація та проведення робіт з обов'язкової сертифікації. Система сертифікації передбачає декілька схем. Схему добровільної сертифікації

визначає заявник за погодженням з органом з сертифікації.

При виборі схеми сертифікації рекомендується керуватися такими правилами:

- сертифікат на одиничний виріб видається на підставі позитивних результатів випробувань цього виробу, що проведені у випробувальній лабораторії;
- розмір партії (штук, кг, м) наводиться заявником у заявці на сертифікацію;
- коли заявка подається на партію продукції, що планується до виготовлення, орган з сертифікації разом з заявником вирішують питання про економічну доцільність атестації виробництва цієї продукції;
- ліцензія на право застосування сертифіката відповідності щодо продукції, яка виготовляється серійно протягом встановленого ліцензією строку, надається органом з сертифікації на підставі позитивних результатів первісних випробувань в акредитованій лабораторії зразків продукції, що вибираються з виробництва або з торгівлі у кількості, в строки і порядку, які встановлені органом з сертифікації.

Порядок проведення робіт з сертифікації.

Порядок організації і проведення робіт з сертифікації має бути таким, щоб забезпечити достатню об'єктивність сертифікації, достовірність і відтворюваність результатів досліджень, бути економічно ефективним і достатнім як для виготівників продукції, потенційних експортерів, так і споживачів цих виробів – імпортерів.

Вироби або продукція при позитивних результатах їх сертифікаційних досліджень у відповідних центрах або лабораторіях мусять мати підтвердження цьому у вигляді клейма, спеціального знаку, сертифікату, або бути включеними в перелік сертифікованих товарів, або мати документ, що вони випущені на підприємстві, яке має право на їх сертифікацію.

Для підприємств-виготівників сертифікація продукції дає можливість:

- збільшити довіру до якості виробів, що експортуються в промислово розвинені країни;
- розширити ринок збуту;
- забезпечити рекламу і збільшити обсяги випуску.

Для споживачів сертифікація продукції корисна тим, що:

- захищає від продукції, що небезпечна для життя людини, її здоров'я та майна;
- полегшує вибір продукції;
- сприяє підвищенню якості продукції (завдяки стимулюванню перегляду застарілих вимог стандартів).

Основні положення системи сертифікації УкрСЕПРО.

Система сертифікації України двоядна : верхній ряд створює державна система сертифікації; нижній – органи сертифікації, спеціалізовані за видами продукції та випробувальні лабораторії.

Система сертифікації УкрСЕПРО – державна система сертифікації продукції в Україні, призначена для проведення обов’язкової та добровільної сертифікації продукції, процесів, послуг. Згідно з Декретом Кабінету Міністрів України «Про стандартизацію і сертифікацію» - обов’язкова сертифікація проводиться винятково в межах державної системи сертифікації. При обов’язковій сертифікації перевіряються такі групи показників: безпеки; сумісності і взаємозамінності; енерго- та ресурсозбереження; вплив на охорону навколишнього та природного середовища.

Українська система УкрСЕПРО передбачає здійснення сертифікації, яка проводиться на відповідність вимогам, законодавчих актів та нормативних документів, міжнародних та національних стандартів інших держав, що чинні в Україні та є обов’язковими для виконання, і добровільної сертифікації, що проводиться на добровільних засадах за ініціативою виробника на відповідність вимогам, не віднесеним нормативними документами до обов’язкових.

Системою УкрСЕПРО передбачається також сертифікація продукції, що імпортується.

Право здійснення робіт з сертифікації продукції надається органом з сертифікації, випробувальним лабораторіям та аудиторам, що акредитовані в системі УкрСЕПРО.

У системі УкрСЕПРО здійснюються такі взаємопов’язані види діяльності:

- сертифікація продукції, процесів, послуг;
- сертифікація систем якості;
- атестація виробництва;
- акредитація випробувальних лабораторій та центрів;
- акредитація органів з сертифікації продукції;
- атестація експертів-аудиторів за переліченими видами діяльності.

Національні знаки відповідності.

Знаки відповідності вказують на відповідність товару тому чи іншому стандарту, вимогам сертифікаційних організацій.

Ці знаки бувають національними, міжнародними, галузевими або навіть призначеними для визначеної групи товарів.

Використання знаків відповідності регулюється спеціальними правилами Держстандарту України.

Порядок застосування національного знака відповідності технічним регламентам регламентується **Постановою Кабінету Міністрів України від 30.11.2015 №1184.**

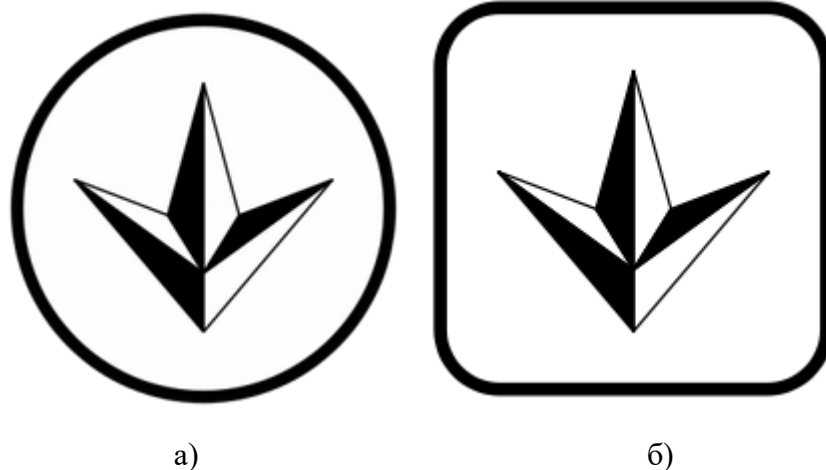
Національний знак відповідності має форму незамкненого з правого боку основного кола, усередині якого вміщено стилізоване зображення трилисника.

Три (середня і дві бічні) вершини трилисника (з внутрішніми кутами 30 градусів) розміщено у верхній частині увяного вписаного кола з радіусом, що становить 0,7 радіуса основного кола, а четверту (з внутрішнім кутом 80 градусів) - у нижній частині. Середня вершина є верхньою точкою увяного вписаного кола, дві бічні - розміщені симетрично під кутом 15 градусів до горизонтальної лінії, що проходить через його центр. Четверта (нижня) вершина знаходиться на відстані 0,6 радіуса основного кола на вертикальній лінії, що проходить через його центр.

На середині прямої, яка з'єднує центр кола з нижньою вершиною, знаходиться умовний центр трилисника, з якого виходять шість променів. Чотири з них з'єднують цю точку з вершинами трилисника, а два - точки перетину бокових ліній кута, твореного середньою вершиною, з горизонтальною лінією, що проходить через центр увяного кола. Площини трикутників трилисника зліва від променів, які з'єднують його центр з бічними і середньою вершинами, мають той же колір, що й зображення знака. Довжина розриву основного кола становить 0,22 його загальної довжини (або 80 градусів). Товщина ліній трилисника - 0,01 радіуса кола. Товщина лінії кола - 0,05 радіуса кола.

Зображення знака відповідності може бути плоским або рельєфним і виконується двома контрастними кольорами.

Встановлено такі зображення знаків відповідності:



а) для продукції, яка відповідає обов'язковим вимогам нормативних документів та вимогам, що передбачені чинними законодавчими актами України, за якими встановлено обов'язкову сертифікацію;

б) для продукції, яка відповідає вимогам нормативних документів, що поширюються на дану продукцію. Також застосовується для продукції, яка не підлягає обов'язковій сертифікації, проте сертифікована.

Запитання для самоперевірки.

1. Дати визначення сертифікації, підтвердження відповідності.
2. Назвіть види сертифікації.
3. Що таке знак відповідності, його застосування.
4. Що регламентує Закон України «Про захист прав споживачів».
5. Які види діяльності проводяться в системі УкрСЕПРО.

Теми рефератів

Варіант 1.

1. Результати роботи Держстандарту у минулому році.
2. Основні положення закону «Про забезпечення єдності вимірювань».

Варіант 2.

1. Як прискорити введення в Україні вимог ЄС та європейських стандартів.
2. Витрати на якість підприємства.

Варіант 3.

1. Сертифікація послуг.
2. Європейська концепція взаємного визнання.

Варіант 4.

1. Стандартизація послуг.
2. Структура і функції метрологічної служби підприємства.

Варіант 5.

1. Стандартизація та кодування інформації про товар.
2. Управління якістю в випробувальних лабораторіях.

Варіант 6.

1. Основні положення Закону України «Про стандартизацію».
2. Особливості проведення сертифікації промислової продукції.

Варіант 7.

1. Стандартизація та сертифікація в екології. Міжнародні стандарти ISO 14000.
2. Засоби вимірювання: їх різновиди.

Варіант 8.

1. Державний метрологічний контроль та нагляд за забезпеченням єдності вимірювань.
2. Міжнародні організації ISO та IEC.

Варіант 9.

1. Система якості за стандартами ISO 9000 та сертифікація систем якості.
2. Міжнародні організації з метрології.

Варіант 10.

1. Концепція загального управління якістю (TQM).
2. Міжнародні організації з стандартизації.

Варіант 11.

1. Міжнародні організації з сертифікації.
2. Інформаційне забезпечення в сфері стандартизації.

Варіант 12.

1. Основні положення Закону України «Про захист прав споживачів».
2. Сертифікація косметичної продукції.

Варіант 13.

1. Місце та роль стандартизації у суспільстві.
2. Роль СОР у стандартизації, сертифікації, метрології.

Варіант 14.

1. Деякі питання розвитку систем сертифікації і акредитації в Україні та за кордоном.
2. Міжнародні стандарти ISO 9000. Структура, основа, практика.

Варіант 15.

1. Сертифікація харчових товарів.
2. Якість - визначальний фактор взаємодії споживача з товаровиробником.

Варіант 16.

1. Організаційно-правові проблеми стандартизації.
2. Метрологія – елемент системи управління якістю.

Варіант 17.

1. Статистичні методи контролю та управління якістю продукції.
2. Системи сертифікації продукції в системі УкрСЕПРО.

Варіант 18.

1. Стандартизація якості продукції в межах маркетингу.
2. Аналіз теорії та практики управління якістю за кордоном.

Варіант 19.

1. Україна в міжнародній стандартизації та сертифікації.
2. Міжнародне співробітництво в області метрології.

Варіант 20.

1. Стандартизація та сертифікація у Німеччині.
2. Нормативні документи з метрології.

Варіант 21.

1. Регіональні організації з стандартизації, метрології та сертифікації.
2. Основні принципи управління якістю та елементи системи якості.

Варіант 22.

1. Стандартизація та сертифікація у Франції.
2. Метрологічні характеристики засобів вимірювання та їх нормування.

Варіант 23.

1. Стандартизація та сертифікація в Японії.
2. Системи управління якістю.

Варіант 24.

1. Нормативне забезпечення сертифікації.
2. Метрологічне забезпечення якості продукції.

Варіант 25.

1. Економічна ефективність розробки і впровадження стандартизації.
2. Класифікація еталонів.

Варіант 26.

1. Основні шляхи гармонізації стандартів.
2. Аналіз теорії та практики управління якістю на вітчизняних підприємствах в умовах планової та ринкової економіки.

Варіант 27.

1. Сертифікація продукції на міжнародному рівні.
2. Персонал організації у системі менеджменту якості. Якість систем управління персоналом.

Варіант 28.

1. Стандартизація в сфері екології.
2. Нормативно-правові основи системи сертифікації.

Варіант 29.

1. Сертифікація в сфері екології.
2. Міжнародне співробітництво в сфері стандартизації.

Варіант 30.

1. Навколишнє середовище: стандартизація, якість, проблеми сертифікації.
2. Калібрування та повірка засобів вимірювання.

Список рекомендованої літератури

1. Метрологія і стандартизація [Текст]: Конспект лекцій для здобувачів освіти освітньо-професійного ступеня: фаховий молодший бакалавр, галузь знань 6 Інженерія, виробництво та будівництво, спеціальності 619 Будівництво та цивільна інженерія за освітньо-професійною програмою «Опорядження будівель і споруд та будівельний дизайн» денної форми навчання/ уклад. С. М. Савчук – Любешів: ВСП «Любешівський ТФК Луцького НТУ», 2026. – 81 с.
2. Стандартизація, метрологія, сертифікація та управління якістю : підручник / Баль-Прилипко Л. В., Слободянюк Н. М., Поліщук Г. Є., Паска М. З., Бурак В. Є. – Київ : Компринт, 2017. – 573 с.
3. Закон України «Про приєднання України до Конвенції про заснування Міжнародної організації законодавчої метрології» від 5 листопада 2020 року № 998-ІХ.
4. Закон України «Про приєднання України до Метричної конвенції» від 23 травня 2018 року № 2445-VIII.
5. Закон України «Про метрологію та метрологічну діяльність» від 5 червня 2014 року № 1314 – VII.
6. Про стандартизацію: Закон України, від 27 березня 2025 року N 4336-ІХ.
7. Про технічні регламенти та оцінку відповідності: Закон України, від 19.04.2025
8. Постанова «Про затвердження Технічного регламенту засобів вимірювальної техніки» від 24 лютого 2016 р. № 163.
9. ДСТУ 1.5:2015 Національна стандартизація. Правила розроблення, викладання та оформлення національних нормативних документів (ISO/IEC Directives Part 2:2011, NEQ)
10. ДСТУ 2681-94 Метрологія. Терміни та визначення. З Поправкою (ІПС № 8-96)
11. ДСТУ ISO 9000 - 1 - 95. Стандарти з управління якістю та забезпечення якості.
12. ДСТУ Б А.2.4-4:2009 Основні вимоги до проектної та робочої документації.
13. ДСТУ 9243.7:2023 Система проектної документації для будівництва. Правила виконання архітектурно-будівельних робочих креслень

Метрологія і стандартизація [Текст]: методичні вказівки до виконання самостійної роботи для здобувачів освіти освітньо-професійного ступеня: фаховий молодший бакалавр, галузь знань G Інженерія, виробництво та будівництво, спеціальності G 19 Будівництво та цивільна інженерія за освітньо-професійною програмою «Опорядження будівель і споруд та будівельний дизайн» денної форми навчання/ уклад. С. М. Савчук – Любешів: ВСП «Любешівський ТФК Луцького НТУ», 2026. – 40 с.

Комп'ютерний набір і верстка : С. М. Савчук

Редактор: С. М. Савчук

Підп. до друку _____ 2026 р. Формат А4.
Папір офіс. Гарн. Таймс. Умов. друк. арк. 3,5
Обл. вид. арк. 3,4. Тираж 15 прим.