



Український державний університет залізничного транспорту

МЕТРОЛОГІЯ, СТАНДАРТИЗАЦІЯ ТА СЕРТИФІКАЦІЯ

спеціальність 263 – Цивільна безпека.

Команда викладачів:

Лектори: Комарова Ганна Леонідівна (кандидат технічних наук, доцент)

Контакти: +38 (057) 730-10-50, komarova@kart.edu.ua

Асистенти лектора: Волошина Людмила Володимирівна (асистент)

Години прийому та консультацій: 14.00-15.00 середа

Розміщення кафедри: місто Харків, майдан Фейєрбаха, 7, 2 корпус, 3 поверх, 326 аудиторія

Веб-сторінки курсу: <http://do.kart.edu.ua/>

Додаткові інформаційні матеріали: <http://metod.kart.edu.ua/>

У XXI ст. на глобальному ринку в умовах жорсткої конкуренції сучасною мовою бізнесу стала висока якість товарів та послуг. Підприємства та організації які хочуть не тільки зберегтись, а й забезпечити сталий розвиток у своїй діяльності, мають використовувати такі інструменти технічного регулювання, як стандартизація, сертифікація, метрологія, управління якістю та навколишнім середовищем.

На даний момент серед вітчизняних підприємств спостерігається тенденція щодо впровадження в практику міжнародних і європейських стандартів (<http://www.iso.org>), засобів сертифікації і випробувань, сучасного вимірювального обладнання, передових методів менеджменту якості та довкілля, охорони й безпеки праці (<http://www.certsystems.kiev.ua/uk/iso-14001/sistemi-ekologichnogo-keruvannya-za-iso-14001.html>) тощо. А це потребує залучення до роботи на підприємствах висококваліфікованих фахівців.

Тому надзвичайно важливою і корисною для студентів які вивчають цей курс, буде інформація у сфері метрології, стандартизації та сертифікації.

Вивчаючи цей курс, студенти зрозуміють, що метрологія, стандартизація та сертифікація становлять невід'ємну частину всієї діяльності людства і що вони впливають майже на всі аспекти нашого життя, тому що:

- метрологія – наука про вимірювання, наука, без якої не може обійтись жодна галузь економіки. Крім того, на сучасному рівні розвитку вона невід'ємна від інформаційних технологій;
- стандартизація є одним з атрибутів державності, а з іншого боку – нормативним засобом управління, вона – об'єктивна реальність та одна з форм дії економічних законів розвитку суспільства;
- в наш час сертифікація стала одним із важливих механізмів управління якістю, який дає можливість об'єктивно оцінити продукцію, надати споживачу підтвердження її безпеки, забезпечити контроль за відповідністю продукції вимогам екологічної чистоти, а також підвищити її конкурентоздатність.

Стандартизація, метрологія і сертифікація є головними складовими технічного регулювання, основою надійного захисту навколишнього середовища та прав споживачів.

Чому ви маєте обрати цей курс?

Якщо вас турбує Якість, як головного чинника для задоволення потреб споживачів при придбанні продукції – вам потрібен саме цей курс.

На практиці Людина постійно має справу з вимірюваннями. На кожному кроці зустрічаються відомі за давніх часів вимірювання таких величин, як довжина, об'єм, вага, часта ін. Вимірювання у сучасному суспільстві відіграють велику роль. Вони є основою не тільки науково-технічних знань, Але мають велике значення для врахування матеріальних ресурсів та планування, для внутрішньої та зовнішньої торгівлі, для забезпечення якості продукції, взаємозамінності вузлів та деталей та удосконаленні технології, для забезпечення безпеки праці та інших видів діяльності.

Такі слова як «якість», «стандарт», «міра», «сертифікація» мають різні значення для різних людей в різних контекстах. Тому важливо, щоб такі терміни розуміли відповідним чином.

Державна політика у сфері метрології, стандартизації та сертифікації ґрунтується на пріоритетному прямому впровадженні в Україні міжнародних та регіональних стандартів, дотриманні міжнародних та європейських правил та процедур стандартизації.

Дисципліна «Метрологія, стандартизація та сертифікація» має мету ознайомитись з:

–нормативно-правовими і методологічними основами метрологічного вимірювання: засобами і методами вимірювань, забезпеченням єдності вимірювань, з видами еталонів, калібруванням і повіркою засобів вимірювання, сертифікацією та ліцензуванням;

–системою стандартів з охорони праці і якості об'єктів природного середовища; системою стандартів з методів і методик визначення забруднюючих речовин довкілля; системою стандартів з екологічної сертифікації;

–органами метрології і стандартизації та організацією робіт з метрології, стандартизації і сертифікації; державною системою сертифікації і практикою сертифікації в Україні.

Дисципліна складається з трьох частин, які мають методологічну єдність та підготовлено відповідно до програми навчальної дисципліни «Метрологія, стандартизація та сертифікація» для студентів II курсу денної форми навчання за спеціальністю 263 – Цивільна безпека.

У першій частині розглядаються основні положення та визначення в галузі, структура та завдання державної метрологічної системи України, основи вимірювань і теорії вимірювань, забезпечення єдності вимірювань. Значна увага приділяється державному метрологічному контролю та нагляду за забезпеченням єдності вимірювань в Україні. Друга частина присвячена стандартизації, а також розглядаються показники якості продукції. У третій частині розкрито загальні положення щодо сертифікації та процедур оцінки відповідності продукції в Україні.

Дисципліна «Метрологія, стандартизація та сертифікація» веде до єднання різних наук. Вона тісно пов'язана з фундаментальними природничими науками, насамперед технічною фізикою. Виконуючи завдання метрологічного забезпечення, вона змикається й із суспільними науками, оскільки проблеми метрології та стандартизації мають багато спільного з типовими проблемами масового обслуговування. Тому від здобувачів очікується: базове розуміння фізики, вищої математики (а також обізнаність в питаннях розділів: диференціальне та інтегральне обчислення; прогресії; ряди; теорія імовірності),

Команда викладачів і ваші колеги будуть готові надати будь-яку допомогу з деякими з найбільш складних аспектів курсу по електронній пошті і особисто - у робочий час.

Огляд курсу

Цей курс, який вивчається з вересня по грудень, дає студентам глибоке розуміння кваліфіковано застосувати нормативно-технічні документи з метрології стандартизації та сертифікації для засобів щодо підвищення безпеки технологічних засобів і технологічних процесів; виконувати експериментальні дослідження; проводити оцінку результатів прямих вимірювань; творчо застосовувати нові підходи до метрологічного забезпечення, робити висновки на основі отриманих результатів про якість вимірювання і стан метрологічного забезпечення України.

Курс складається з однієї лекції на тиждень і одного практичного заняття раз у два тижні. Він супроводжується текстовим матеріалом, презентаціями та індивідуальними завданнями. Студенти матимуть можливість застосовувати отримані знання та вирішувати практичні завдання протягом обговорень в аудиторії, на гуртках та подальшої самостійної роботи.

На лабораторних заняттях студенти мають змогу вивчити основні положення національних та міжнародних стандартів з підтвердження відповідності; набути знань із сертифікації продукції, послуг, персоналу, систем управління якістю продукції та довкілля; освоїти принципи та правила побудови національних систем сертифікації в галузі охорони навколишнього середовища; вивчити методи та принципи забезпечення точності засобів вимірювань, що забезпечують потрібні експлуатаційні та споживчі характеристики на залізничному транспорті при охороні праці.

Лабораторні заняття курсу навчають студентів виконувати функції і вирішувати завдання, пов'язані з упровадженням нових засобів вимірювальної техніки; новими методами вимірювань, випробувань і контролю, аналізом причин виникнення браку і розробленням засобів з покращення якості продукції; розроблення і впровадження систем управління якістю; організацією виробництва згідно з міжнародними стандартами.

Виконання самостійного завдання супроводжується зануренням у суміжні дисципліни, що доповнюють теми, та формує у студента інформаційну та комунікативну компетентності.

Знання з цієї дисципліни необхідні майбутньому інженеру з безпеки та охорони праці на залізничному транспорті, бо дозволяють використовувати отримані навички для вирішення складних науково-технічних завдань: розробці технічної документації; розрахунку точності, яка забезпечує високу якість продукції та послуг транспортного призначення.

Ресурси курсу

Інформація про курс розміщена на сайті Університету (<http://kart.edu.ua/mat-po-fak->

УкрДУЗТ
ua/mat-fak-meh-ua), включаючи навчальний план, лекційні матеріали, презентації, завдання та правила оцінювання курсу)

Додатковий матеріал та посилання на електронні ресурси доступні на сайті Університету у розділі «<http://do.kart.edu.ua/>» поряд із питаннями, над якими необхідно поміркувати підчас підготовки для обговорення в аудиторії. Необхідна підготовка повинна бути завершена до початку наступної лекції. Підчас обговорення ми запропонуємо вам критично поміркувати над значенням метрології, стандартизації та сертифікації для науково-технічного прогресу і їх роль в галузі безпеки охорони навколишнього середовища та безпеки праці. Ви повинні бути готовими до дискусій та мозкових штурмів – ми хочемо знати, що ви думаєте!

Приклади питань для обговорення Ось деякі з них:

- 1) Обґрунтуйте необхідність знань нормативної бази з метрологічної діяльності для фахівців з цивільної безпеки;
- 2) Поясніть важливість стандартизованих підходів до здійснення вимірювальних робіт для забезпечення єдності вимірювань. Розкрийте це питання на відповідних прикладах;
- 3) Обґрунтуйте необхідність впровадження нових стандартів та НТД, а також аргументовано здійснювати контроль за дотриманням їх вимог;
- 4) Обґрунтуйте впровадження нових техніко-економічних методів, які помітно підвищують якість продукції і сприяють підвищенню захищеності споживача;
- 5) Які особливості розробки нормативної документації зі стандартизації, управління якістю і сертифікації;

Лекції та практичні заняття

Список основних лекцій курсу наведений нижче. Пильнуйте за змінами у розкладі.

Тиждень	Кіл. Год.	Тема лекції	Кіл. годин	Тема лабораторних, практичних, семінарських занять
1	2	<p align="center">Лекція 1 Тема 1-2</p> <p>Мета, задачі і зміст дисципліни «Метрологічне забезпечення якості продукції». Загальні терміни і визначення, що використовуються при вивченні дисципліни. Взаємозв'язок складених елементів дисципліни. Предмет, методи, засоби та основні напрямки метрології. Роль метрологічного забезпечення на залізничному транспорті. Особливості сучасного розвитку метрологічного забезпечення.</p>	2	<p align="center">Лабораторне заняття №1</p> <p>Категорії нормативних документів із метрології, стандартизації та управління якістю. Загально-технічні стандарти. Нормативні документи та їх оформлення. Робота із ДСТУ 2681-94, ДСТУ 3651.0-97, 3651.1-97. Вивчення їх структури та вимог.</p>
2	2	<p align="center">Лекція 2 Тема 3</p> <p>Основні передумови вимірювань. Система одиниць фізичних величин. Основні та додаткові одиниці фізичних величин. Кратні та дольні одиниці. Правила застосування одиниць ФВ. Еталона база України. Державні та робочі еталони.</p>		

3	2	<p align="center">Лекція 3 Тема 3</p> <p>Класифікація вимірювань і їх основні метрологічні характеристики. Класифікація засобів вимірювальної техніки, їх метрологічні характеристики.</p>	2	<p align="center">Лабораторне заняття № 2</p> <p>Утворення розмірностей фізичних величин. Встановлення співвідношення між фізичними величинами різних систем.</p>
4	2	<p align="center">Лекція 4 Тема 4</p> <p>Похибки вимірів, їх класифікація. Основні відомості про похибки технічних вимірювань. Класифікація похибок вимірювання. Основні відомості про оцінювання результату вимірювання. Показники точності вимірювань. Форми подання результатів вимірювань.</p>		
5	2	<p align="center">Лекція 5 Тема 5</p> <p>Основи метрологічного забезпечення якості продукції Основні завдання метрологічного забезпечення залізничного транспорту. Нормативні, організаційні та науково-технічні основи метрологічного забезпечення</p>	2	<p align="center">Лабораторне заняття № 3</p> <p>Проведення та обробка результатів прямих вимірювань. Розрахунок випадкової похибки прямого вимірювання</p>
6	2	<p align="center">Лекція 6 Тема 6</p> <p>Національна система вимірювань. Правові основи забезпечення єдності вимірювань. Забезпечення єдності вимірів технічними засобами і організаційно-методичними заходами. Стандарти на метрологічне забезпечення</p>		
7	2	<p align="center">Лекція 7 Тема 7. Діяльність Державної метрологічної служби України. Структура та функції метрологічної служби України. Державний метрологічний контроль і нагляд. Державні випробування засобів вимірювальної техніки. Калібрування засобів вимірювальної техніки. Європейське і міжнародне співробітництво.</p>	2	<p align="center">Лабораторне заняття № 4</p> <p>Метрологічні основи параметричної стандартизації. Будування рядів переважних чисел</p>
Модульний контроль знань				

8	2	<u>Лекція 8 Тема 8.</u> Діяльність із метрологічного забезпечення на підприємстві. Метрологічне забезпечення підготовки виробництва. Повірка засобів вимірювальної техніки. Метрологічне забезпечення і атестація не стандартизованих засобів вимірювальної техніки.		
9	2	<u>Лекція 9 Тема 9.</u> Організація стандартизації та метрології в Україні. Зв'язок метрології та стандартизації. Основні терміни і визначення в галузі стандартизації. Нормативно-правові та методичні основи стандартизації. Вибір та обґрунтування параметричних рядів стандартизованих виробів.	2	<u>Лабораторне заняття № 5</u> Випробування послуг по показниках безпеки та охорони оточуючого середовища
10	2	<u>Лекція 10 Тема 10.</u> Організація національної стандартизації України. Суб'єкти стандартизації. Структура національної стандартизації. Функції різних органів, організацій та служб з стандартизації. Об'єкти стандартизації. Застосування стандартів та технічних регламентів.		
11	2	<u>Лекція 11 Тема 11.</u> Розроблення нормативних документів на продукцію та послуги та організація робіт з стандартизації на підприємстві. Розроблення і перевіряння нормативних Техніко-економічна ефективність стандартизації. Системи загально-технічних стандартів	2	<u>Лабораторне заняття № 6</u> Показники стандартизації, уніфікації, типізації. Визначення рівня стандартизації та уніфікації
12	2	<u>Лекція 12 Тема 12.</u> Стандартизація як інформаційний ресурс. Міжнародна організація зі стандартизації - ISO. Міжнародна інформаційна система. Інформаційне забезпечення в Україні та на окремому підприємстві. Національний центр міжнародної інформаційної мережі ISONET WTO. Українські класифікатори техніко-економічної інформації. Видавнича та пропагандистська діяльність Держстандарту.		
13	2	<u>Лекція 13 Тема 13.</u> Стандартизація у виробничій сфері. Стандартизація систем управління якістю. Особливості стандартизації послуг. Стандартизація та кодування інформації про товар. Стандарти управління безпекою та гігієною праці.	2	<u>Лабораторне заняття № 7</u> Робота з показниками міждержавних стандартів (ISO 9000, ISO9001) по управлінню якістю продукції

14	2	Лекція 14 Тема 14-15 Загальні відомості про сертифікацію. Інформаційне забезпечення галузі сертифікації.		
15	2	Лекція 15 Тема 14-15 Основні положення державної системи сертифікації. Розвиток сертифікації. Терміни та визначення. Мета сертифікації.	2	Лабораторне заняття № 8 Сертифікація, акредитація, класифікація та кодування як шляхи забезпечення якості продукції та послуг
Модульний контроль знань				

Правила оцінювання

При заповненні заліково-екзаменаційної відомості та залікової книжки (індивідуального навчального плану) студента, оцінка, виставлена за 100-бальною шкалою, повинна бути переведена до національної шкали (5, 4, 3,) та шкали ECTS (A, B, C, D, E)

Визначення назви за державною шкалою(оцінка)	Визначення назви за шкалою ECTS	За 100 бальною шкалою	ECTS оцінка
ВІДМІННО - 5	Відмінно - відмінне виконання лише з незначною кількістю помилок	90-100	A
ДОБРЕ - 4	Дуже добре - вище середнього рівня з кількома помилками	82-89	B
	Добре - в загальному правильна робота з певною кількістю грубих помилок	75-81	C
ЗАДОВІЛЬНО - 3	Задовільно - непогано, але зі значною кількістю недоліків	69-74	D
	Достатньо - виконання задовольняє мінімальні критерії	60-68	E
НЕЗАДОВІЛЬНО - 2	Незадовільно - потрібно попрацювати перед тим як отримати залік (без повторного вивчення модуля)	35-59	FX
	Незадовільно - необхідна серйозна подальша робота (повторне вивчення модуля)	<35	F

Завдання на самостійну роботу:

- Студентам пропонується обрати один з 10 варіантів тем для створення власного проекту впродовж семестру. За вчасне та вірне виконання завдання нараховується **20 балів до поточного модульного контролю**. За вчасне та частково вірне виконання – від 15 до 25 балів. За невиконане завдання бали не нараховуються. Необхідний обсяг виконання завдання складає 50% на перший модульний контроль і 100% на другий модульний контроль. Пербіг поточного виконання завдання та питання для обговорення надсилаються на e-mail викладача або перевіряються ним особисто.
- Студенти мають прорецензувати одну роботу іншого студента або групи впродовж семестру та очно висловити свої критичні зауваження.

	Теми проектів
1	Поясніть причинно-наслідкові зв'язки між розвитком науково-технічного прогресу,

	економічними перетвореннями та поширенням застосування засобів виміральної техніки.
2	Обґрунтуйте роль вимірювань у сучасній економіці на міжнародному, регіональному та національному рівнях.
3	Розкрийте значення процесів вимірювань у контролі та забезпеченні якості на прикладі виробництва будь-якої продукції за вашим вибором
4	Поясніть причини розвитку стандартизації засобів вимірювання. Наведіть приклади.
5	Поясніть сутність Державної метрологічної системи, що створює необхідні засади для забезпечення єдності вимірювань в Україні.
6	Значення стандартизації для галузей народного господарства.
7	Основні напрямки та перспективи розвитку української системи технічного регулювання якості та безпеки продукції (послуг, процесів, систем).
8	Методологічні засади та правила формування програми національної стандартизації.
9	Нормативно-законодавча основа сертифікації та підтвердження відповідності в Україні.
10	Концептуальні принципи національної політики в галузі сертифікації.

Відвідування лекцій:

Бали за цю складову нараховуються взагалі, якщо студент не відвідував більш 50% лекційних занять у модулі без поважних причин. За відвідування кожної лекції нараховується 1 бал. **Максимальна сума становить 15 балів.**

Ступінь залученості:

Відвідування та участь у студенському науковому гуртку з метрології та інформаційно-виміральної техніки. Мета участі в гуртку – залучити вас до дискусії, розширити можливості навчання для себе та своїх однолітків та дати вам ще один спосіб перевірити свої погляди на питання застосування сучасних проблем в галузі метрології, стандартизації та сертифікації. Участь буде оцінюватися на основі кількості та вірності ваших відповідей. Питання, хоча й заохочуються, однак не оцінюються в цьому блоці. Ми намагаємося надати всім студентам рівні та справедливі можливості для підвищення власною залученості. **Максимальна сума становить 10 балів.**

Лабораторні роботи:

Оцінюються за відвідуваннями (до 3 балів), ступенем залученості (до 7 балів) та стислою презентацією виконаного завдання (до 5 балів). Ступінь залученості визначається участю у роботі дискусійного клубу з питань енергетичної незалежності та безпеки залізниці і держави в цілому. **Максимальна сума становить 15 балів.**

Модульне тестування:

Оцінюються за вірними відповідями на тестові модульні питання (20 питань в тесті, кожна вірна відповідь оцінюється в 2 бали). **Максимальна кількість становить 40 балів за модуль.**

Іспит:

- Студент отримує іспит за результатами модульного 1-го та 2-го контролю шляхом накопичення балів. Максимальна кількість балів, яку може отримати студент становить 100 (до 60 балів поточного контролю та до 40 балів тестування). Середнє арифметичне суми модульних оцінок складає заліковий бал. Якщо студент не погоджується із запропонованими балами він може підвищити їх на іспиті, відповівши на питання викладача (<http://do.kart.edu.ua/course/index.php?categoryid=96>)..

Команда викладачів:

- Тимофєєва Ларіса Андріївна (<http://www.kart.edu.ua/yass-ta-tvm-ua/timofeiva-zav-iass-ua>) – завідувач кафедри якості, стандартизації, сертифікації та технологій виготовлення матеріалів, лектор з матеріалознавства та ТКМ, основ екології, міжнародних та європейських систем стандартизації та акредитації в УкрДУЗТ. Отримала ступінь д.т.н. за

спеціальністю 05.02.01 - матеріалознавство у 1994 році. Напрямки наукової діяльності: розробка технологій підвищення зносостійкості деталей транспортного призначення, забезпечення якості технологій нанесення покриттів на деталі транспортного призначення, сертифікація систем якості, екологічно-чисті ресурсозберігаючі технології нанесення покриттів.

- **Комарова Ганна Леонідівна** (<http://www.kart.edu.ua/kafedra-yass-ta-tvm-ua/kol-kaf-yass-ta-tvm-ua/komarova-gl-ua>) – лектор з матеріалознавства та ТКМ, метрології, стандартизації та сертифікації, метрології, методів оцінки якості в УкрДУЗТ. Отримала ступінь к.т.н. за спеціальністю 05.02.01 «Матеріалознавство» у ХНАДУ у 2000 році. Напрямки наукової діяльності: розробка перспективно енергоресурсозберігаючих технологій окислення металевих сплавів для підвищення їх тріботехнічних властивостей; дослідження механізму впливу електричного поля на інтенсифікацію процесу утворення захисних покриттів для деталей рухомого складу; метрологічне забезпечення якості продукції транспортного призначення; впровадження міжнародних стандартів якості у вищу школу та вплив їх на підготовку висококваліфікованих фахівців.

- **Волошина Людмила Володимирівна** (<http://kart.edu.ua/kafedra-etem-ua/kolectuv-kafedru-aset-ua?id=2714>) – асистент кафедри якості, стандартизації, сертифікації та технологій виготовлення матеріалів в УкрДУЗТ. У 1999 р. закінчила з відзнакою денне відділення Харківського державного технічного університету сільського господарства за спеціальністю «Експлуатація та ремонт сільсько-господарської техніки». Напрямки наукової діяльності: розробка технологій підвищення зносостійкості деталей транспортного призначення, ресурсозбереження, забезпечення якості технологій нанесення покриттів на деталі транспортного призначення.

Кодекс академічної доброчесності

Порушення Кодексу академічної доброчесності Українського державного університету залізничного транспорту є серйозним порушенням, навіть якщо воно є ненавмисним. Кодекс доступний за посиланням:

<http://kart.edu.ua/documentu-zvo-ua>

Зокрема, дотримання Кодексу академічної доброчесності УкрДУЗТ означає, що вся робота на іспитах та заліках має виконуватися індивідуально. Під час виконання самостійної роботи студенти можуть консультуватися з викладачами та з іншими студентами, але повинні самостійно розв'язувати завдання, керуючись власними знаннями, уміннями та навичками. Посилання на всі ресурси та джерела (наприклад, у звітах, самостійних роботах чи презентаціях) повинні бути чітко визначені та оформлені належним чином. У разі спільної роботи з іншими студентами над виконанням індивідуальних завдань, ви повинні зазначити ступінь їх залученості до роботи.

Інтеграція студентів із обмеженими можливостями

Вища освіта є провідним чинником підвищення соціального статусу, досягнення духовної, матеріальної незалежності і соціалізації молоді з обмеженими функціональними можливостями й відображає стан розвитку демократичних процесів і гуманізації суспільства.

Для інтеграції студентів із обмеженими можливостями в освітній процес Українського державного університету залізничного транспорту створена система

УкрДУЗТ

дистанційного навчання на основі сучасних педагогічних, інформаційних, телекомунікаційних технологій.

Доступ до матеріалів дистанційного навчання з цього курсу можна знайти за посиланням: <http://do.kart.edu.ua/>