



Український державний університет залізничного транспорту

МЕТРОЛОГІЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЯКОСТІ ПРОДУКЦІЇ

I семестр 2023-2024 навчального року

Рівень другий освітній (магістр)

Галузь знань 17 «Електроніка, автоматизація та електронні комунікації»

Спеціальність 175 «Інформаційно-вимірювальні технології»

Освітня програма Якість, стандартизація та сертифікація (ЯСС)

Час та аудиторія проведення занять: Згідно розкладу - <http://kart.edu.ua/osvita/portal-rz>

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)

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

Години прийому та консультацій: кожна середа 14.00-15.00

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

Веб-сторінки курсу: <http://kart.edu.ua/department/kafedra-jass-ta-tvm>

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.

Загальноєвропейський економічний простір відкриває нові можливості та перспективи для розвитку усіх галузей промисловості, але при цьому потребує нових інструментів та стратегій розвитку метрологічної системи держави.

Сучасні зміни в підходах до забезпечення якості продукції в значній мірі підвищують вимоги до організації метрологічної діяльності на підприємстві. Впровадження ефективних науково-методичних і організаційно-технічних заходів адаптації метрологічної діяльності стосовно сучасних вимог управління якістю повинні сприяти підвищенню якості процесів вимірювань у промисловості. Для забезпечення необхідної якості вимірювальних процесів здійснюється їх метрологічне забезпечення (МЗ). Формування нових підходів до організації виробництва, широкомасштабне впровадження систем управління якістю (СУЯ) значною мірою підвищують вимоги до забезпечення метрологічної діяльності на виробництві. Це зумовлює пошук шляхів підвищення якості та ефективності процесів вимірювань на етапі виготовлення продукції та інтегрування їх в процеси забезпечення якості продукції

Метрологічне забезпечення будь-яких вимірювань передбачає встановлення і застосування наукових та організаційних норм і правил, а також розроблення, виготовлення і застосування технічних засобів, необхідних для досягнення єдності та потрібної точності вимірювань.

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 (<http://www.certsystems.kiev.ua/uk/iso-14001/sistemi-ekologichnogo-keruvannya-za-iso-14001.html>) тощо.

Курс «Метрологічне забезпечення якості продукції» є важливим для вивчення, тому що знання про метрологічне забезпечення якості продукції, ознайомлення із методами та засобами метрології, які дозволяють перевірити істинність інформації метрологічними експериментами, потрібні при вивченні профільюючих дисциплін та написання магістерської роботи, надає огляд майбутньої професійної діяльності.

Курс має на меті сформувані та розвинути наступні компетентності студентів:

- 1. Ціннісно-сміслову компетентність** (формування та розширення світогляду студента в області метрологічного забезпечення; здатність вільно володіти термінологічною базою спеціальності, розуміти науково-технічну документацію державної метрологічної системи України, міжнародні та міждержавні рекомендації та настанови за спеціальністю.);
- 2. Загальнокультурну компетентність** (здатність зберігати та примножувати моральні, культурні, наукові цінності і досягнення суспільства на основі розуміння історії та закономірностей розвитку предметної області, її місця у загальній системі знань про природу і суспільство та у розвитку суспільства, техніки і технологій, використовувати різні види та форми рухової активності для активного відпочинку та ведення здорового способу життя).
- 3. Навчально-пізнавальну компетентність** (формування у студента зацікавленості про стан, перспективи розвитку та актуальні проблеми сучасного метрологічного забезпечення, їх використання з метою розвитку креативної складової компетентності; здатність виконувати функції і вирішувати завдання, пов'язані з упровадженням нових засобів вимірювальної техніки; новими методами вимірювань, випробувань і контролю, метрологічної атестації; аналізом причин виникнення браку і розробленням засобів з покращення якості продукції; організацією виробництва згідно з міжнародними стандартами; здатність магістра

формувані цілі дослідження, з метою їх вирішення, вміння знаходити рішення у нестандартних ситуаціях в контексті метрології, стандартизації та сертифікації);

4. **Інформаційну компетентність** (розвиток вмінь студента до самостійного пошуку, аналізу, структурування та відбору потрібної інформації в області метрології, стандартизації та сертифікації за допомогою сучасних інформаційних технологій)
5. **Комунікативну компетентність** (навички спілкування, включаючи усну та письмову комунікацію українською мовою та принаймні однією із поширених європейських мов в області метрології, стандартизації та сертифікації. Навички взаємодії із іншими людьми, уміння роботи в групах).
6. **Компетентність особистісного самовдосконалення** (елементи фізичного, духовного й інтелектуального саморозвитку, емоційної саморегуляції та самопідтримки; Здатність до самонавчання та продовження професійного розвитку. Уміння організації власної діяльності та ефективного управління часом. Підтримка постійної жаги до самовдосконалення та самопізнання, шляхом постійного пошуку нетрадиційних підходів до проблем в галузі метрології, стандартизації та сертифікації. Здатність застосовувати знання на практиці).

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.

Метою курсу «Метрологічне забезпечення якості продукції» є надання студентам теоретичних і методичних знань та практичних навичок щодо застосування загальних принципів і основних підходів до забезпечення єдності вимірювань на рівні підприємства шляхом створення системи управління вимірюваннями та метрологічним забезпеченням згідно з вимогами міжнародних, загальноєвропейських і національних стандартів.

У першій частині розглядається основні положення та визначення в галузі, структура та завдання державної метрологічної системи України, основи вимірювань і теорії вимірювань, забезпечення єдності вимірювань. У другій частині значна увага приділяється державному метрологічному контролю та нагляду за забезпеченням єдності вимірювань в Україні.

Дисципліна «Метрологічне забезпечення якості продукції» веде до єднання різних наук. Виконуючи завдання метрологічного забезпечення, вона змикається й із суспільними науками, оскільки проблеми метрології мають багато спільного з типовими проблемами масового обслуговування

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 призначений для магістрів вивчається у I семестрі, він підготує фахівців до: розуміння системи понять з метрологічного забезпечення якості продукції на залізничному транспорті, а також надасть можливість отримання кількісної і якісної інформації про властивості об'єктів і процесів, встановлення й застосування наукових і організаційних основ, технічних засобів, правил і норм, необхідних для досягнення єдності і необхідної точності; навчить творчо застосовувати нові підходи до метрологічного забезпечення, робити висновки на основі отриманих результатів про якість вимірювання і стан метрологічного забезпечення України.

Викладання лекційного курсу проводиться із застосуванням засобів візуалізації матеріалу (мультимедійних засобів), також текстовим матеріалом, презентаціями та індивідуальними завданнями. Студенти матимуть можливість застосовувати отримані знання та вирішувати практичні завдання протягом обговорень в аудиторії та подальшої самостійної роботи.

Курс складається з наступних змістовних модулів:

1. Науково - практична база метрологічного забезпечення
2. Законодавчо-нормативна база метрологічного забезпечення

МЕТРОЛОГІЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЯКОСТІ ПРОДУКЦІЇ / схема курсу



На практичних заняттях магістри мають змогу вивчити основні завдання метрологічного забезпечення України. Принципи організації метрологічного забезпечення якості продукції та послуг на залізничному транспорті, Нормативні організаційні та науково-технічні основи МЗ. Стандарти на МЗ. Навчитися самостійно розробляти нормативну документацію для метрологічної атестації виробництва та акредитації ремонтно-калібрувальної лабораторії.

Практичні заняття курсу навчають студентів розробляти і брати участь у реалізації заходів щодо підвищення ефективності метрологічного забезпечення якості продукції та послуг.

Самостійна навчальна робота магістра передбачає поглиблене вивчення питань, які є складовими тем змістових модулів, і переліку додаткових та суміжних з основним матеріалом лекцій тем, ознайомлення з якими має сприяти більш змістовному та всебічному оволодінню студентом знаннями, що є запорукою успішності підготовки висококваліфікованого фахівця у сфері управління якістю.

Форма роботи, насамперед, передбачає відвідання наукових бібліотек, Інтернет-ресурсів за темами змістових модулів дисципліни, а також участь у науково-практичних конференціях та інших тематичних заходах, що проводяться в Харківському державному університеті залізничного транспорту та в інших навчальних закладах.

Знання про основи метрологічного забезпечення, ознайомлення із методами та засобами метрології, які дозволяють перевірити істинність інформації метрологічними експериментами, потрібні при вивченні профільюючих дисциплін, курсового та дипломного проектування.

Ресурси курсу

Інформація про курс розміщена на сайті Університету (<http://kart.edu.ua/mat-po-fak-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/course/index.php?categoryid=96>» поряд із питаннями, над якими необхідно поміркувати під час підготовки для обговорення в аудиторії.

Приклади питань для обговорення Ось деякі з них:

- 1) Обґрунтуйте необхідність знань нормативної бази з метрологічної діяльності;
- 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 з метрологічного забезпечення?

Лекції та практичні заняття

Для магістрів всіх форм навчання програма навчальної дисципліни складається з двох змістових модулів. Більшість тем курсу виносяться на самостійне опрацювання, результати якого знаходять відображення у курсовій роботі.

Змістовний модуль 1 Науково - практична база метрологічного забезпечення

Тема 1. 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.

Тема 2. Наукові, технічні та організаційні основи метрологічного забезпечення. Основні терміни, визначення, етапи розвитку метрології. Особливості сучасного розвитку метрологічного забезпечення. Роль і місце метрологічного забезпечення в промисловості, на залізничному транспорті та науці.

Тема 3. Організація стандартизації та метрології в Україні. Зв'язок метрології та стандартизації. Параметричні основи стандартизації.

Тема 4. Класифікація і види вимірів. Принципи і методи вимірів.

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.

Класифікація вимірювань і їх основні метрологічні характеристики.

Класифікація засобів вимірювальної техніки, їх метрологічні характеристики.

Тема 5. Похибки вимірів, їх класифікація. Основні відомості про похибки технічних вимірювань. Класифікація похибок вимірювання. Основні відомості про оцінювання результату вимірювання.

Надмірні похибки, виявлення та виключення надмірних похибок. Довірчі межі випадкового відхилення результату вимірювань. Перевірка нормальності розподілення результатів вимірювання. Показники точності вимірювань. Форми подання результатів вимірювань.

Оцінювання випадкових похибок опосередкованих вимірювань. Оцінювання похибки при залежних та незалежних вимірах.

Змістовий модуль 2 Законодавчо-нормативна база метрологічного забезпечення**Тема 6.** Основи метрологічного забезпечення якості продукції

Основні завдання метрологічного забезпечення залізничного транспорту. Нормативні, організаційні та науково-технічні основи метрологічного забезпечення.

Закон України «Про метрологію й метрологічну діяльність», інші закони та Кодекси законів України.

Тема 7. Національна система вимірювань. Правові основи забезпечення єдності вимірювань.

Забезпечення єдності вимірів технічними засобами і організаційно-методичними заходами.

Державна система стандартів «Метрологія» і міждержавна система стандартів забезпечення єдності вимірів (ДСВ). Стандартизація і атестація методик виконання вимірів, методик перевірки, перевірочних схем, алгоритмів обробки експериментальних даних.

Стандарти на метрологічне забезпечення

Тема 8. 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.

Тема 9. Діяльність із метрологічного забезпечення на підприємстві. Метрологічне забезпечення підготовки виробництва. Перевірка засобів вимірювальної техніки. Метрологічне забезпечення і атестація не стандартизованих засобів вимірювальної техніки.

Тематика курсової роботи:**«Проведення оцінки результатів прямих вимірювань»****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:

Магістри заочної форми навчання згідно навчального плану зобов'язані виконати самостійно курсову роботу. Завдання на курсову роботу наведені у методичних вказівках для цієї дисципліни <https://do.kart.edu.ua/course/view.php?id=4058>

По результатам захисту курсової роботи максимальна сума становить 30 балів

Аудиторні заняття:

Аудиторні складаються з лекцій та практичних занять. Бали за цю складову нараховуються за відвідування, активну роботу та вірне виконання практичних завдань. **Максимальна сума становить 20 балів.**

Іспит:

Викладачами кафедри ЯССтаТВМ для магістрів заочної форми навчання було розроблено тестові завдання на ПЕОМ, які складаються з 20 питань, які оцінюються в залежності від рівня складності питання **Максимальна кількість балів, яку може отримати студент становить 50.**

Стогова оцінка за курс складається з балів за самостійну роботу, аудиторні заняття та тестові завдання з дисципліни. **Максимальна кількість балів, яку може отримати студент становить 100.** Якщо студент не погоджується із запропонованими балами він може підвищити їх відповівши на питання викладача (<https://do.kart.edu.ua/course/view.php?id=4058>).

Команда викладачів:

Команда викладачів:

- Комарова Ганна Леонідівна (<http://kart.edu.ua/staff/komarova-g-l>) – кандидат технічних наук, доцент кафедри інженерії вагонів та якості продукції в УкрДУЗТ. 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 триботехнічних 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 (<https://kart.edu.ua/staff/voloshina-l-v>) – кандидат технічних наук, старший викладач кафедри інженерії вагонів та якості продукції (<https://kart.edu.ua/department/kafedra-vagoni>) в УкрДУЗТ. У 1999 р. закінчила з відзнакою денне відділення Харківського державного технічного університету сільського господарства за спеціальністю «Експлуатація та ремонт сільськогосподарської техніки». Має диплом магістра з відзнакою за спеціальністю «Метрологія та інформаційно-вимірювальна техніка» освітня програма «Якість, стандартизація та сертифікація». Кандидат технічних наук з 2021 р за спеціальністю 05.02.01 – «Матеріалознавство». Напрямки наукової діяльності: розробка технологій підвищення зносостійкості деталей транспортного призначення, ресурсозбереження, забезпечення якості технологій нанесення покриттів на деталі транспортного призначення.

ОЧІКУВАНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

У результаті вивчення дисципліни студент повинен:

знати:

- принципи організації метрологічного забезпечення якості продукції та послуг на залізничному транспорті,
- характеристики точності, що нормуються,
- засоби випробувань.

уміти:

- використовувати отримані знання при розробці технічної документації;
 - отримувати точність, яка забезпечує високу якість продукції та послуг;
 - вільно володіти методикою розрахунку та аналізу точності отриманих результатів вимірювань, розробляти і брати участь у реалізації заходів щодо підвищення ефективності метрологічного забезпечення якості продукції та послуг;
 - аналізувати причини браку і випуску продукції низької якості, розробляти заходи щодо їхнього попередження;
- розробляти заходи з підвищення якості продукції та послуг; використовувати методи теорії імовірності і математичної статистики при метрологічному забезпеченні якості продукції та послуг

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

Доступ до матеріалів дистанційного навчання з цього курсу можна знайти за посиланням: <https://do.kart.edu.ua/course/view.php?id=4058>

ІНФОРМАЦІЙНІ РЕСУРСИ В ІНТЕРНЕТІ

1. <https://do.kart.edu.ua/course/view.php?id=4058>
2. <http://metod.kart.edu.ua/>
3. <http://zakon0.rada.gov.ua/laws/show/1314-18>
4. <http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/1315-18>
5. <http://www.management.com.ua/> – Інтернет портал для управлінців
6. <http://www.strategy.com.ua/> – Журнал «& Стратегії»
7. <http://webinary.com.ua> – Портал вебінарів
8. <http://sociolog.in.ua> – Портал гуманітарних наук
9. <http://land.siteedit.su> – Книги для студентів
10. <https://studfiles.net/preview/5044802/page:2/>
11. <http://buklib.net/books/36016/>