



МЕТРОЛОГІЯ, СТАНДАРТИЗАЦІЯ ТА ОСНОВИ АВТОМАТИЗАЦІЇ

II семестр 2022-2023 навчального року

Галузь знань – 27 Транспорт

Шифр та назва спеціальності – 273 Залізничний транспорт

Освітня програма: **Управління колійним комплексом залізниць, міського та промислового транспорту**

Галузь знань – 19 Архітектура та будівництво

Шифр та назва спеціальності – 192 Будівництво та цивільна інженерія

Освітня програма: **Промислове та цивільне будівництво**

Галузь знань – 19 Архітектура та будівництво

Шифр та назва спеціальності – 193 Геодезія та землеустрій

Перший (бакалаврський) рівень вищої освіти

Освітня програма **«Геодезія, землеустрій та кадастр»**

Освітній рівень – перший (бакалаврський)

Рік навчання – III; Семестр – II

Лекції та практичні заняття відповідно до розкладу <http://rasp.kart.edu.ua>

Команда викладачів:

Лектор: Герасименко Олег Степанович, канд. техн. наук, доцент

Контакти лектора: +38 057 730 1065; gerasimenko.1978@gmail.com

Час консультацій та прийому: вівторок – четвер, 13:00–14:00

Розташування кафедри: м. Харків, майдан Фейєрбаха 7, корп. 1, ауд. 1.126

Веб-сторінка курсу: <http://do.kart.edu.ua/enrol/index.php?id=898>

Додаткові інформаційні ресурси: <http://metod.kart.edu.ua/>; <http://www.uz.gov.ua/>;
<http://www.ukrcsm.kiev.ua/>; <http://www.minregion.gov.ua/>; <http://www.me.gov.ua/>;
<http://uas.org.ua/ua/>

1 ОГЛЯД КУРСУ

1.1 ОПИС КУРСУ

У курсі розглядаються теоретичні, методичні та організаційні основи метрології, стандартизації і сертифікації будівельних виробів, конструкцій і споруд. Значна увага приділяється питанням сучасної нормативно-технічної бази в будівництві, методам контролю якості будівельних матеріалів, виробів і будівельних об'єктів, у тому числі для будівництва на залізничному транспорті.

Курс має на меті сформувати та розвинути такі компетентності студентів:

1. **Ціннісно-смыслову компетентність** (формування та розширення світогляду студента в галузі метрології, стандартизації та основ автоматизації; здатність до розуміння важливості використання метрології, стандартизації та основ автоматизації в різних галузях виробництва й споживання).

2. **Загальнокультурну компетентність** (розуміння культурних, історичних та регіональних особливостей, що склалися в Україні та за її межами в галузі метрології, стандартизації та основ автоматизації).

3. **Навчально-пізнавальну компетентність** (формування у студента зацікавленості про стан та перспективи розвитку метрології, стандартизації та основ автоматизації з метою розвитку креативної складової компетентності; набуття знань теоретичних основ метрології, стандартизації та основ автоматизації в будівельному виробництві об'єктів залізничної інфраструктури; формування навичок розробки технічної документації, навичок контролю за технологічною і робочою дисципліною).

4. **Інформаційну компетентність** (розвиток вмінь студента до самостійного пошуку, аналізу, структурування та відбору потрібної інформації в галузі метрології, стандартизації та основ автоматизації за допомогою сучасних інформаційних технологій).

5. **Комунікативну компетентність** (розвиток у студента навичок роботи в команді шляхом реалізації групових проектів, вміння презентувати власний проект та кваліфіковано вести дискусію у досліджуваній сфері).

6. **Компетентність особистісного самовдосконалення** (елементи духовного й інтелектуального саморозвитку, емоційної саморегуляції та самопідтримки; підтримка постійної жаги до самовдосконалення та самопізнання, шляхом постійного пошуку нетрадиційних підходів до вирішення питань).

7. **Професійні компетентності** (здатність проведення вимірного експерименту з визначення параметрів та характеристик об'єктів залізничного транспорту, їх агрегатів, систем та елементів; здатність розробляти та впроваджувати технологічні процеси, технологічне устаткування і технологічне оснащення, засоби автоматизації та механізації при виробництві, експлуатації, ремонті та обслуговуванні об'єктів залізничного транспорту, їх систем та елементів; здатність розробляти, оформлювати та впроваджувати у виробництво документацію щодо технологічних процесів будівництва, експлуатації, ремонту та обслуговування об'єктів залізничного транспорту, їх систем та інших інструктивних вказівок, правил та методик; здатність застосовувати методи та засоби технічних вимірювань, технічні регламенти, стандарти та інші нормативні документи при технічному діагностуванні об'єктів залізничного транспорту, їх систем та елементів).

Чому ви маєте обрати цей курс?

Метрологія - наука про вимірювання, методи і засоби забезпечення їх єдності і необхідної точності. Підручники метрології зазвичай починаються з вказівки на її важливість. Як і взагалі багато підручників, та й не тільки підручники... Пояснюючи важливість метрології, згадують космічні кораблі, які відлетіли не туди, і водіїв, неправомірно покараних за водіння у п'яному вигляді. Є речі й важливіші, але найважливіше - те, що метрологія пронизує не тільки всю техніку, а й все життя. При тому, що всі ми займаємося вимірюваннями, сама метрологія залишається за кадром - ми користуємося її результатами, але не помічаємо, що за ними стоїть.

Реальне життя показує, що метрологія - не тільки наука, а й галузь практичної діяльності суспільства. Основне завдання метрології в техніці - надати техніці можливість зробити так, щоб гайки підходили до болтів. Це не вийде само по собі, навіть якщо ми живемо на безлюдному острові й у нас один виробник гайок і болтів. Так що метрологія неминуха і вічна. Крім того, вона всюдишча, тому що якщо ми вимовляємо якусь характеристику, то значить ми її виміряли. Вимірювання може проводитися багатомільйонною унікальною апаратурою, розташованою в термостатованому підвалі на окремії від фундаменту бетонній колоні, а може просто "на око". Але все одно це вимірювання.

У техніці з розвитком галузі та постановки нових або просування старих завдань, питання вимірювань (точності, діапазону, незвичайних умов) виникають завжди. З іншого боку, збільшення точності вимірювань само по собі досить часто призводить до нових результатів. Хоча тут треба бути обережним - збільшення кількості даних іноді дозволяє виявити "закономірності" і там, де їх немає. У техніці збільшення точності вимірювань дозволяє застосовувати більш "суворі" технології, які, в свою чергу, часто дозволяють спростити і здешевити конструкцію.

1.2 ТЕМИ КУРСУ

1.2.1 Розподіл лекцій на модулі, змістовні модулі

Модуль 1

Змістовий модуль 1 Діагностика земляного полотна залізниць

Тема 1 Діагностування та підсилення земляного полотна як галузь науково-практичної діяльності. Принципи та зміст сучасної діагностики земляного полотна

Тема 2 Дефекти і деформації земляного полотна

Тема 3 Діагностування земляного полотна при нагляді та оглядах

Тема 4 Діагностування земляного полотна при спеціальних обстеженнях і спостереженнях

Змістовий модуль 2 Підсилення земляного полотна залізниць

Тема 5 Підсилення земляного полотна георешітками, геосітками і геотекстилем

Тема 6 Підвищення стійкості та зменшення осідання за допомогою контрбанкетів та осушення тіла насипу

Тема 7 Підвищення стійкості та зменшення осідання за допомогою паль, геотекстиля і контрбанкета

Тема 8 Підсилення насипу анкерними конструкціями. Підсилення насипу бурин'єкційними палями

1.2.2 Семінарські заняття

Навчальним планом не передбачені.

1.2.3 Практичні заняття

№ з/п	Назва теми
1	Стандартизація геометричних розмірів. Ряди переважних чисел
2	Розрахунок допусків для різних геометричних показників
3	Визначення класу точності процесу і показників рівня точності
4	Визначення класу точності процесу і показників рівня точності
5	Стандартизація показників міцності бетону. Розрахунок забезпеченості коефіцієнта варіації
6	Класи бетону за міцністю. Керування класом бетону шляхом корекції складу бетону
7	Класи бетону за міцністю. Керування класом бетону шляхом корекції складу бетону
8	Виробничі фактори, які знижують коефіцієнт варіації та клас бетону за міцністю.

1.2.4 Лабораторні заняття

№ з/п	Назва теми
1	Вивчення схематичних позначень електро-радіо елементів
2	Вивчення чутливих елементів систем автоматизації
3	Вивчення потенціометричних датчиків
4	Контроль та реєстрація температурного режиму за допомогою електронного мосту
5	Вивчення електронного програмного регулятора теплового режиму
6	Вивчення автоматичного потенціометричного обмежувача вантажопідйомності будівельних кранів
7	Вивчення пристрою та принципу роботи системи контролю рівня будівельних матеріалів (сипучих та рідких)
8	Вивчення прибору ІЗС-10М для вимірювання товщини захисного шару бетону залізобетонних конструкцій

1.2.5 Самостійна робота

№ з/п	Назва теми
1	Структурні схеми систем автоматичного регулювання і контролю
2	Елементи автоматики та їх функції, загальні характеристики
3	Чутливі елементи систем автоматизації

4	Вимірювальні схеми систем автоматичного контролю та регулювання
5	Підсилювачі та генератори систем автоматики. Схеми з загальним емітером та базою
6	Пожежно-охоронна сигналізація на підприємствах
7	Приклади використання систем автоматики в промисловому та цивільному будівництві та колійному господарстві
8	Сертификация сложных технических систем

1.2.6 Індивідуальні завдання

Як індивідуальне завдання для студентів денної форми навчання передбачено виконання розрахунків з тем практичних занять. Для студентів заочної форми навчання передбачено виконання контрольної роботи.

2 ЗАПЛАНОВАНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

Мета - формування у студентів знань, вмінь і навичок, які забезпечують їх кваліфіковану участь у підвищенні якості продукції (послуг) в умовах ринкових відносин.

Основними завданнями вивчення дисципліни є: ознайомлення студентів із загальними відомостями з метрології, стандартизації та основ автоматизації, з основними положеннями чинних державних нормативно-технічних документів, застосування знань для забезпечення випуску якісної продукції, підвищення її конкурентоспроможності на вітчизняному та міжнародному ринках.

Згідно з вимогами освітньої програми підготовки *бакалавра* студенти повинні досягти таких програмних результатів навчання:

РН 9 Уміти застосовувати міжнародні та національні стандарти і практики в професійній діяльності.

РН 15 Знати основні технологічні операції, технологічне устаткування, технологічне оснащення, засоби автоматизації та механізації що використовуються в експлуатації, ремонті та обслуговуванні об'єктів залізничного транспорту, їх систем та елементів.

РН 16 Володіти основами розробки та впровадження у виробництво документації щодо визначеності технологічних процесів будівництва, експлуатації, ремонту та обслуговування об'єктів залізничного транспорту, їх систем та інших інструктивних вказівок, правил та методик.

РН 21 Знати методи та вміти використовувати засоби технічних вимірювань, технічні регламенти, стандарти та інші нормативні документи під час технічного діагностування об'єктів залізничного транспорту, їх систем та елементів.

Для цього бакалаври будуть знати:

- метрологічне забезпечення виробництва;
- законодавчу базу метрології і стандартизації;
- статистичний аналіз і оцінку похибок вимірювання;
- елементи системи якості, системи розробки і постановки продукції на виробництво;

- екологічну ефективність стандартизації;
- правове регулювання стандартизації;
- основи автоматизації виробничих процесів.

вміти:

- керуючись технологічними вимогами до об'єкта будівництва та завданням на проектування, підбирати і використовувати чинні стандарти та іншу метрологічну документацію для об'єкта будівництва;
- враховуючи прийняті проектні рішення, використовуючи чинні еталони, отримувати метрологічну інформацію щодо об'єкта будівництва, зовнішніх мереж і внутрішніх інженерних систем.

3 ПОРЯДОК ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ

Методи контролю: Усне опитування, поточний контроль, модульний контроль (тести), оцінювання виконання індивідуальних завдань, підсумкове тестування, залік. При оцінюванні результатів навчання керуються Положенням про контроль та оцінювання якості знань студентів в УкрДУЗТ (<http://kart.edu.ua/images/stories/akademiya/documentu-vnz/polojennya-12-2015.pdf>).

Згідно з Положенням про впровадження кредитно-модульної системи організації навчального процесу використовується 100-бальна шкала оцінювання.

Принцип формування оцінки за модуль у складі залікового кредиту за 100-бальною шкалою показано у таблиці, де наведена максимальна кількість балів, яку може набрати студент за різними видами навчального навантаження.

Максимальна кількість балів за модуль		
Поточний контроль	Модульний контроль (тести)	Сума балів за модуль
До 60	До 40	До 100
Поточний контроль		
Відвідування занять. Активність на заняттях (лекціях, практичних)		10
Виконання індивідуального завдання на практичних заняттях та лабораторних роботах		20
Здача в строк практичних завдань		30
Підсумок		до 60

При заповненні заліково-екзаменаційної відомості та залікової книжки (індивідуального навчального плану) студента, оцінка, виставлена за 100-бальною шкалою, повинна бути переведена до державної 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 пев-	75-81	C

	ною кількістю грубих помилок		
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 або екзамен (без повторного вивчення модуля)	35-59	FX
	Незадовільно - необхідна серйозна подальша робота (повторне вивчення модуля)	<35	F

Команда викладачів:

Трикоз Людмила Вікторівна (<http://kart.edu.ua/pro-kafedry-bmks-ua/kolectuv-kafedru-bmks-ua/trukoz-lv-ua>) – лектор з метрології, стандартизації та основ автоматизації в УкрДУЗТ. Доктор технічних наук з 2015 року. Коло наукових інтересів: дослідження структури та властивостей дисперсних систем і матеріалів; розробки в галузі утилізації відходів при виробництві будівельних матеріалів; діагностування стану та закріплення ґрунтів основ і земляного полотна.

Герасименко Олег Степанович (<http://kart.edu.ua/pro-kafedry-bmks-ua/kolectuv-kafedru-bmks-ua/herasimenko-os-ua>) – лектор з механіки ґрунтів, основ та фундаментів в УкрДУЗТ. Кандидат технічних наук з 2009 року. Напрямок наукової діяльності: удосконалення силікатних розчинів і технології хімічного закріплення ґрунтів основ і земляного полотна, способів діагностування стану ґрунтів основ і земляного полотна, проектування основ і фундаментів.

Кодекс академічної доброчесності

Кодекс академічної доброчесності Українського державного університету залізничного транспорту установлює загальні етичні принципи та правила поведінки, якими мають керуватися студенти, аспіранти, викладачі, адміністрація та співробітники університету (далі – учасники освітнього процесу) під час навчання, викладання та провадження наукової (творчої) діяльності, визначає політику і процедури забезпечення дотримання академічної доброчесності в університеті. 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:

<http://do.kart.edu.ua/enrol/index.php?id=898>.

Розробники:

д.т.н., професор



Л.В. Трикоз

к.т.н., доцент

О.С. Герасименко