

ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІНФРАСТРУКТУРИ ТА ТЕХНОЛОГІЙ

Київський інститут залізничного транспорту

Факультет «Інфраструктура та рухомий склад залізниць»

**Кафедра «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології
транспорту»**

Затверджую

Завідувач кафедри АКІТТ

_____Олександр ГРЕЦЬЙ

Протокол №__від _____2022 р.



ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Викладач	Кандидат технічних наук, доцент КУЛЬБОВСЬКИЙ Іван Іванович
E-mail	kulbovskiy@ukr.net
Навчальна дисципліна	Метрологія, стандартизація та технічні вимірювання
Офіційна назва освітньої програми	Транспортні технології (на залізничному транспорті)
Рівень вищої освіти	перший (бакалаврський)
Галузь знань	27«Транспорт»
Спеціальність	275 «Транспортні технології (на залізничному транспорті)»
Обсяг дисципліни в кредитах ECTS	4
Статус дисципліни (обов'язкова, вибіркова)	Цикл дисциплін загальної підготовки, вибіркова
Мета вивчення дисципліни	Метою викладання навчальної дисципліни є ознайомлення студентів з науковими основами стандартизації, метрології, технологічних вимірювань та приладів, принципами

	побудови засобів вимірювальної техніки та їх раціональне використання для вимірювання фізичних величин, загального поняття вимірювальної інформації та відомостями про сигнали, а також основами про інформаційно-вимірювальні системи.
Загальні компетентності	ЗК-5. Навики використання інформаційних і комунікаційних технологій. ЗК-6 Здатність проведення досліджень на відповідному рівні. ЗК-10 Прагнення до збереження навколишнього середовища. ЗК-12. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.
Спеціальні компетентності (фахові)	СК-1. Здатність аналізувати та прогнозувати параметри і показники функціонування транспортних систем та технологій з урахуванням впливу зовнішнього середовища. СК-5. Здатність до оперативного управління рухом транспортних потоків. СК-7. Здатність оптимізувати логістичні операції та координувати замовлення на перевезення вантажів від виробника до споживача, дотримуватись законів, правил та вимог систем управління якістю. СК-9. Здатність оцінювати експлуатаційні, техніко-економічні, технологічні, правові, соціальні, та екологічні складові організації перевезень. СК-10. Здатність оцінювати та забезпечувати ергономічну ефективність транспортних технологій. СК-13. Здатність оцінювати плани та пропозиції щодо організації та технології перевезень, складені іншими суб'єктами, та вносити необхідні зміни виходячи з техніко-експлуатаційних параметрів та принципів функціонування об'єктів та пристроїв транспортної інфраструктури, транспортних засобів (суден). СК-14. Здатність використовувати сучасні інформаційні технології, автоматизовані системи керування та геоінформаційні системи при організації перевізного процесу.

ЗМІСТ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ ЗА ТЕМАМИ

Змістовий модуль 1 «Основи метрології»

Тема 1 Вступ. Основи метрології.

Основні поняття, терміни та визначення. Метрологія – наука про вимірювання. Сутність і завдання метрології. Терміни та визначення понять у галузі метрології. Значення метрології для науково-технічного прогресу.

Література: 1, 2, 9, 10, конспект лекцій.

Ключові слова: метрологія, основні поняття та терміни, метрологічні організації.

Тема 2 Загальні питання вимірювань

Поняття «засіб вимірювальної техніки». З історії розвитку засобів вимірювальної техніки.

Література: 1, 2, 3, 4, 5, 8, 9, конспект лекцій.

Ключові слова: вимірювальна техніка, засоби вимірювальної техніки.

Тема 3 Статистичний аналіз і оцінка похибок.

Похибки вимірювань та їх види. Випадкові похибки. Аналіз і оцінка похибок. Критерії оцінювання похибок.

Література: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 конспект лекцій.

Ключові слова: статистичний аналіз, випадкові похибки, оцінка похибок.

Тема 4 Еталони. Передача розміру одиниці фізичної величини.

Загальні поняття про еталони. Класифікація еталонів. Передача розміру одиниці фізичної величини.

Література: 1, 2, 5, 8, 9, конспект лекцій.

Ключові слова: еталони, фізична величина, класифікація еталонів.

Тема 5 Технічні та технологічні вимірювання

Технічні засоби контролю і вимірювань. Відповідність засобів вимірювальної техніки.

Література: 1, 2, 5, 8, 9, конспект лекцій.

Ключові слова: технічні вимірювання, засоби вимірювальної техніки

Змістовий модуль 2 «Технічні вимірювання та основи стандартизації»

Тема 6 Державна система промислових приладів і засобів автоматизації.

Основні принципи побудови промислових приладів. Класифікація виробів. Засоби автоматизації.

Література: 1, 3, 5, 7, 9, конспект лекцій.

Ключові слова: промислові прилади, засоби автоматизації, класифікація виробів.

Тема 7 Вимірювальна інформація.

Поняття вимірювальна інформація, одиниці вимірів. Вимірювальна інформація, її функції та властивості. Продуктивність і надмірність джерела інформації.

Література: 1, 4, 5, 9, конспект лекцій.

Ключові слова: вимірювальна інформація, одиниці вимірів, функції інформації.

Тема 8 Інформаційні сигнали в засобах вимірювальної техніки.

Види сигналів і їх математичні моделі. Випадкові сигнали та завади. Числові характеристики сигналів і завад. Математичні моделі сигналів з обмеженим спектром.

Література: 1, 7, 8, 9, конспект лекцій.

Ключові слова: сигнали, засоби вимірювальної техніки.

Тема 9 Основні стандартизації

Основні поняття та визначення в галузі стандартизації. Види та категорії стандартів. Ефективність робіт зі стандартизації

Література: 1, 7, 8, 9, 10, конспект лекцій.

Ключові слова: стандартизація, категорія стандартів.

Тема 10 Методичні основи стандартизації техніко-економічна ефективність стандартизації

Класифікація видів економічної ефективності стандартизації. Техніко-економічна ефективність стандартизації.

Література: 1, 2, 5, 7, 8, 9, 10, конспект лекцій.

Ключові слова: основи стандартизація, техніко-економічна ефективність.

Індивідуальні завдання

Передбачені індивідуальні розрахункові завдання за варіантами практичних робіт. Всі студенти мають свої індивідуальні завдання на практичних заняттях, де повинні проявитись їх індивідуальні особливості характеру.

Практична робота №1. Організація метрологічної служби підприємства.

Практична робота №2. Дослідження аналогових засобів вимірювальної техніки.

Практична робота №3. Дослідження цифрового мультиметра.

Практична робота №4. Дослідження методичних похибок аналогових амперметрів та вольтметрів.

Практична робота №5. Повірка електромеханічного вольтметра.

Практична робота №6. Дослідження методів вимірювання.

Практична робота №7. Стандартизація програмної документації.

РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

Результати навчання	<p>РН-01. Брати відповідальність на себе, проявляти громадянську свідомість, соціальну активність та участь у житті громадянського суспільства, аналітично мислити, критично розуміти світ.</p> <p>РН-05. Застосовувати, використовувати сучасні інформаційні і комунікаційні технології для розв'язання практичних завдань з організації перевезень та проектування транспортних технологій.</p> <p>РН-06. Досліджувати транспортні процеси, експериментувати, аналізувати та оцінювати параметри транспортних систем та технологій.</p> <p>РН-07. Формулювати, модифікувати, розробляти нові ідеї з удосконалення транспортних технологій.</p> <p>РН-10. Розробляти та використовувати транспортні технології з врахуванням вимог до збереження навколишнього середовища.</p> <p>РН-11. Класифікувати та ідентифікувати транспортні процеси і системи. Оцінювати параметри транспортних систем. Виконувати системний аналіз та прогнозування роботи транспортних систем.</p> <p>РН-15. Оцінювати параметри транспортних потоків. Проектувати схеми і мережі транспортних систем. Розробляти технології оперативного управління транспортними потоками.</p>
---------------------	--

	<p>PH-16. Вибирати ефективні технології взаємодії видів транспорту. Аналізувати можливості застосування різноманітних варіантів взаємодії видів транспорту.</p> <p>PH-23. Розпізнавати якісні і кількісні показники експлуатації транспортних засобів (суден). Оцінювати елементи конструкції транспортних засобів (суден). Установлювати зв'язок між елементами конструкції транспортних засобів (суден).</p>
--	--

ОЦІНЮВАННЯ

Форми поточного та підсумкового контролю	Поточний контроль – 40 балів Проміжний контроль – 40 балів Підсумковий контроль – (залік) – 20 балів
КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ	
Підсумкові бали з навчальної дисципліни визначаються як сума балів, отриманих здобувачем протягом семестру та балів, набраних на підсумковому контролі (екзамен, залік).	
Підсумкові бали навчальної дисципліни	= Загальна кількість балів (перед підсумковим контролем) + Кількість балів за підсумковим контролем

ШКАЛА ОЦІНЮВАННЯ: НАЦІОНАЛЬНА ТА ECTS			
Оцінка в балах	Оцінка за національною шкалою	Оцінка за шкалою ECTS	
		Оцінка	Пояснення
90-100	Відмінно («зараховано»)	A	«Відмінно» - теоретичний зміст курсу освоєний цілком, необхідні практичні навички роботи з освоєним матеріалом сформовані, всі навчальні завдання, які передбачені програмою навчання виконанні в повному обсязі, відмінна робота без помилок або з однією незначною помилкою.
80-89	Добре («зараховано»)	B	«Дуже добре» - теоретичний зміст курсу освоєний цілком, необхідні практичні навички роботи з освоєним матеріалом в основному сформовані, всі навчальні завдання, які передбачені програмою навчання виконанні, якість виконання більшості з них оцінено числом балів, близьким до максимального, робота з двома – трьома незначними помилками.
75-79		C	«Добре» - теоретичний зміст курсу освоєний цілком, практичні навички роботи з освоєним матеріалом в основному сформовані, всі навчальні завдання, які передбачені програмою навчання виконанні, якість виконання жодного з них не оцінено мінімальним числом балів, деякі види завдань виконані з помилками, робота з декількома незначними помилками, або з однією – двома значними помилками.
65-74	Задовільно («зараховано»)	D	«Задовільно» - теоретичний зміст курсу освоєний не повністю, але прогалини не носять істотного характеру, необхідні практичні навички роботи з освоєним матеріалом в основному сформовані, більшість передбачених програмою навчання навчальних завдань виконано, деякі з виконаних завдань, містять помилки, робота з трьома значними помилками.

60-64		Е	«Достатньо» - теоретичний зміст курсу освоєний частково, деякі практичні навички роботи не сформовані, частина передбачених програмою навчання навчальних завдань не виконані, або якість виконання деяких з них оцінено числом балів, близьким до мінімального, робота, що задовольняє мінімум критеріїв оцінки.
21-59	Незадовільно («не зараховано»)	FX	«Умовно незадовільно» теоретичний зміст курсу освоєний частково, необхідні практичні навички роботи не сформовані, більшість передбачених програм навчання, навчальних завдань не виконано, або якість їхнього виконання оцінено числом балів, близьким до мінімального; при додатковій самостійній роботі над матеріалом курсу можливе підвищення якості виконання навчальних завдань (з можливістю повторного складання), робота що потребує доробки
1-20		F	«Безумовно незадовільно» теоретичний зміст курсу не освоєно, необхідні практичні навички роботи не сформовані, всі виконані навчальні завдання містять грубі помилки, додаткова самостійна робота над матеріалом курсу не приведе до значимого підвищення якості виконання навчальних завдань, робота, що потребує повної переробки

СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

Базова література

1. Кульбовський І.І. Метрологія та інформаційно-вимірювальна техніка в системах та мережах: Методичні вказівки до самостійного виконання самостійної роботи для студентів денної форми навчання: К.: ДУІТ.2018. 15с.

2. Величко О.М., Кучерук В.Ю. та ін.. Основи стандартизації та сертифікації. Підручник для студентів вищ. навч. закл. / О.М. Величко, В.Ю. Кучерук, Т.Б. Гордієнко, В.М. Севастьянов: за заг. ред. О.М. Величка. – Херсон: Олді-плюс, 2013. – 364 с.

3. Стадник Б.І. Метрологія та вимірювання: Навчальний посібник. Львів: Львів. політехніка, 2012. – 312 с.

4. М.М. Дорожовець, Р.М. Івах, В.П. Мотало, І.Д. Питель, Б.І. Стадник, О.З. Базилевич, П.Р. Гамула, М.І. Грибок, Т.І. Домінюк, О.В. Івахів, І.П. Микитин, І.Р. Петровська, О.П. Ришковський, А.В. Серкіз, Я.В. Сколоздра, П.І. Скоропад. «Основи метрології». Навчальний посібник за ред.. д-ра техн.. наук. проф.. Б.І. Стадника. – Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2011 – 372 с.

5. Полушук Є.С., Дорожовець М.М. та ін. Метрологія та вимірювальна техніка: Підручник / Полушук Є.С., Дорожовець М.М., В.О. Яцук, В.М. Ванько, Т.Г. Бойко; за ред.. проф.. Є.С. Поліщука. – Львів: Видавництво «БескидБіт», 2003- 544 с. Шикалов В.С. Технологічні вимірювання: Навчальний посібник. – К.: Кондор, 2007 – 168 с.

6. Цюцюра С.В., Цюцюра В.Д. Метрологія, основи вимірювань, стандартизація та сертифікація: Навч. посіб. – 3-е вид., - К.: Знання, 2006 – 242 с. – (Вища освіта ХХІ століття).

7. Шаповаленко О.Г., Бондар В.М. Основи електричних вимірювань: Підручник. – К.: Либідь, 2002 – 320 с.

8. Лукінюк М.В. Технологічні вимірювання та прилади: Навч. посіб. – К.: НТУУ «КПІ», 2007. – 436 с.

9. Коваленко І.О. Метрологія та вимірювальна техніка. Вимірювання неелектричних величин: Навч. посібник. – Житомир: ЖДТУ, 2006. – 550 с.

10. Боженко Л.І. Метрологія, стандартизація, сертифікація та акредитація: Навчальний посібник. – Львів: Афіша, 2006. – 324 с.

Допоміжна література:

1. Безвесільна О.М., Ларін В.Ю., Чичикало Н.І., Федоров Є.Є., Добржанський О.О. Перетворюючі пристрої приладів. Технологічні вимірювання та прилади: підручник. – Житомир: ЖДТУ, 2011. – 542 с.
2. Зюзько А.К., Сущенко О.А. Технологічні вимірювання і прилади: Навчальний посібник. – К.: НАУ, 2007. – 176 с.
3. Болтон У. Карманный справочник инженера-метролога./Пер. с англ. – 3-е изд., стер. – М.: Издательский дом «Додэка-XXI», 2008. – 384 с.: ил. (Серия «Карманный справочник»).
4. Обозовський С.С. Теоретичні основи інформаційно-вимірювальної техніки. – К.: НМКВО – 1991 – 222с.
5. «Про метрологію та метрологічну діяльність»: Закон України УК №1314-VII від 05 червня 2014 року.

Інтернет-посилання:

1. www.ukrndnc.org.ua – Українське агентство зі стандартизації
2. <http://metrology.kiev.ua/ru> – Метрологія. Укрметртестстандарт
3. <http://portal.rada.gov.ua> – Офіційний веб-сайт Верховної Ради України.
4. <http://www.nau.ua> – Інформаційно-пошукова правова система «Нормативні акти України (НАУ)».
5. <http://www.budinfo.com.ua> – Портал «Украина строительная: строительные компании Украины, строительные стандарты: ДБН ГОСТ ДСТУ».