



## Силабус освітнього компонента

Програма навчальної дисципліни

# Взаємозамінність, стандартизація та технічні вимірювання (ВСТВ)

### Шифр та назва спеціальності

І7- Залізничний транспорт

### Інститут

ННІ Енергетики, електроніки та електромеханіки

### Спеціалізація

-

### Кафедра

Електричний транспорт та тепловозобудування (125)

### Освітня програма

Локомотиви та локомотивне господарство

### Тип дисципліни

Обов'язкова

### Рівень освіти

Перший (бакалаврський)

### Форма навчання

Заочна

### Семестр

5

### Мова викладання

Українська

## Викладачі, розробники



### Овер'янова Лілія Вікторівна

[Liliia.Overianova@khpі.edu.ua](mailto:Liliia.Overianova@khpі.edu.ua)

Кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри електричного транспорту та тепловозобудування НТУ «ХПІ»

Автор та співавтор понад 40 наукових та методичних публікацій. Основні курси – Інформаційно-комунікаційні технології, Сучасні програмні засоби для технічних розрахунків, Чисельні методи і комп'ютерне моделювання систем залізничного транспорту, Допоміжне обладнання рухомого складу

[Детальніше про викладача на сайті кафедри](#)

## Загальна інформація

### Анотація

Вивчення дисципліни дозволить майбутнім фахівцям оволодіти необхідним рівнем проектування технологічних процесів, складальних одиниць, оснащення шляхом використання принципів взаємозамінності, стандартизації і забезпечення засобами вимірювання і контролю основних параметрів для забезпечення якості елементів залізничної техніки. Отримані знання по дисципліні ВСТВ повинні забезпечити створення методичної основи в подальшій підготовці студента по питанням стандартизації і метрології при вивченні інших дисциплін і підвищення знань в практичній інженерній і науковій роботі

### Мета та цілі дисципліни

Здобуття теоретичних знань і практичних навичок використання і дотримання вимог комплексних систем загально технічних стандартів, виконання точних розрахунків з вибору

посадок типових з'єднань, метрологічного забезпечення, при виготовленні, експлуатації і ремонті залізничної техніки..

### **Формат занять**

Лекції, практичні роботи. Розрахункова робота. Підсумковий контроль – екзамен.

### **Компетентності**

Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово.

Здатність проведення досліджень на відповідному рівні

Здатність працювати автономно та в команді.

Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

Здатність продемонструвати знання та розуміння загально інженерних дисциплін та поєднувати їх із своєю професійною діяльністю.

Здатність розрізняти об'єкти залізничного транспорту та їх складові, визначати вимоги до їхньої конструкції, параметрів та характеристик.

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

### **Результати навчання**

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

Проводити професійну діяльність у соціальній взаємодії оснований на гуманістичних і етичних засадах

Здійснювати професійне спілкування з учасниками трудового процесу сучасною українською мовою

Здійснювати професійну діяльність використовуючи інформаційні технології, «Інформаційні бази даних», системи навігації, Internetресурси та сучасні програмні засоби

Дотримуватися норм спілкування у професійній взаємодії з колегами, керівництвом, учнями, ефективно працювати у команді

Усвідомлювати цінність захисту незалежності, територіальної цілісності та демократичного устрою України

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

### **Обсяг дисципліни**

Загальний обсяг дисципліни 90 год. (Зкредитів ECTS): лекції – 4 год., практичні роботи – 2 год., самостійна робота – 84 год.

### **Передумови вивчення дисципліни (пререквізити)**

Для успішного проходження курсу необхідно мати знання та практичні навички з наступних дисциплін: Фізика, Опір матеріалів, Теоретична механіка.

### **Особливості дисципліни, методи та технології навчання**

Методи навчання, що використовуються у процесі занять: словесні, наочні, практичні методи; лекція з елементами пояснення; проблемно-пошукові методи; метод самостійної роботи та роботи під керівництвом викладача, проектна і командна робота, використання програмного забезпечення.

## **Програма навчальної дисципліни**

### **Навчальні заняття**

#### **Лекції**

Теми лекцій	Кількість годин
<b>Тема 1. Предмет і задачі дисципліни ВСТВ. Основи стандартизації в Україні</b> Державні органи зі стандартизації. Державна система стандартизації. Категорії стандартів. Стадії розробки стандартів. Принципи стандартизації. Ряди переважних чисел. Параметрична стандартизації. Методи стандартизації. Сертифікація продукції. Якість продукції і показники якості. Взаємозамінність і точність. Уявлення про допуск.	2
<b>Тема 2. Складові геометричної взаємозамінності. Отвір і вал. Відомості про розміри та відхилення розмірів.</b> Умови придатності. Схеми полів допусків. Формула стандартного допуску. Квалітети. Основні відхилення. Основний отвір та основний вал. Стандартні поля допусків. Відомості з посадок.. Системи посадок: отворів, валів, комбіновані посадки. Приклади стандартних посадок. Переваги систем посадок.	2
<b>Загальна кількість годин</b>	<b>4</b>

### Практичні заняття

Теми практичних занять	Кількість годин	Вагові коефіцієнти $a$
<b>Тема 1. Вхідний контроль. Вивчення типових конструкцій деталей та вузлів машин.</b>	2	1
<b>Загальна кількість годин</b>	<b>2</b>	$\sum_{i=1}^n a_i = 1$

### Самостійна робота

До самостійної роботи відноситься самостійне опрацювання теоретичного матеріалу та виконання індивідуального розрахункового завдання.

### Опрацювання теоретичного матеріалу

Теми для самостійного вивчення	Кількість годин
<b>Тема 1. Класифікація з'єднань. Роз'ємні з'єднання. Різьбові з'єднання.</b> Класифікація і характеристика різьб. Геометричні параметри різьби. Типи різьб. Розрахунок різьбових з'єднань. Шпонкові з'єднання. Конструкції, призначення. Вибір і перевірка міцності. Шліцьові з'єднання. Конструкції, призначення. Вибір і перевірка міцності	6
<b>Тема 2. Нероз'ємні з'єднання</b> З'єднання з натягом – характеристика, способи сполучення і область застосування. Розрахунок міцності і натягу з'єднання. Заклепкові з'єднання: класифікація, характеристика і області застосування. Розрахунок. Зварні з'єднання: характеристика і області застосування.	6
<b>Тема 3. Вали та осі</b> Призначення валів і осей. Конструкції. Розрахунок на статичну міцність і коливання. Розрахунок валів на втомлену міцність.	6
<b>Тема 4. Підшипники: призначення і класифікація.</b> Підшипники ковзання: конструкції і їх використання. Матеріали вкладишів. Критерії працездатності. Розрахунок підшипників напіврідкого тертя. Підшипники кочення - класифікація, умовне позначення. Підбір підшипників по статичній і динамічній вантажопідйомності.	6
<b>Тема 5. Муфти</b>	6

Глухі муфти: конструкції і розрахунок. Жорсткі компенсуючі муфти: конструкції, підбір. Пружні муфти, компенсуюча і демпфуюча здатність. Лінійна та нелінійна характеристика пружних муфт. Конструкції і розрахунок. Керовані і самодіючі муфти, конструкції і призначення

<b>Тема 6. Загальні принципи конструювання редукторів</b> Конструювання одноступінчастих редукторів. Конструювання двоступеневих редукторів.	6
<b>Тема 7. Стандартизація відхилень поверхонь деталей машин</b> Стандартизація шорсткості поверхні. Позначення шорсткості на кресленнях. Вимірювання та контроль шорсткості поверхні. Стандартизація відхилень форми та розташування поверхонь деталей	6
<b>Тема 8. Розмірні ланцюги</b> Класифікація. Терміни та визначення. Методи досягнення точності ланки, що замикається. Порядок побудови розмірних кіл. Завдання та методи розрахунку розмірних ланцюгів. Основні рівняння розмірного ланцюга та способи призначення знаків граничних відхилень. Метод розрахунку розмірних ланцюгів, що забезпечує повну взаємозамінність. Розрахунок лінійних розмірних ланцюгів теоретико-імовірнісним методом.	6
<b>Тема 9. Сертифікація продукції і систем якості.</b> Поняття сертифікації продукції. Переваги сертифікації продукції. Етапи проведення сертифікації системи якості. Міжнародна практика сертифікації.	6
<b>Тема 10. Основи технічних вимірювань</b> Вступ до метрології. Значення технічних вимірювань у забезпеченні якості машин. Класифікація методів і засобів вимірювань. Похибки засобів вимірювань, їх класифікація і причини виникнення. Метрологічні характеристики засобів виміральної техніки. Метрологічна служба України. Повірка, калібрування та метрологічна атестація засобів виміральної техніки. Метрологічний нагляд. Відповідальність за порушення метрологічних норм і правил. Методи підвищення точності вимірювань. Міжнародна практика сертифікації.	6
<b>Загальна кількість годин</b>	<b>60</b>

### Тематика індивідуальних завдань

Розрахункове завдання передбачає проведення розрахунків та оформлення звіту (пояснювальної записки) згідно варіанту завдання. Завдання виконується протягом початкових тижнів семестру та подається на перевірку до закінчення тижня. Обсяг розрахункового завдання - 15-20 сторінок А4. Оформлення звіту згідно вимог до текстових документів НТУ "ХПІ".

### Теми індивідуального завдання

**Тема 1. Розрахунок параметрів гладкого циліндричного з'єднання. Розрахунок і вибір посадок**

**Тема 2. Розрахунок допусків та посадок шпонкових та шліцевих з'єднань**

**Тема 3. Розрахунок допусків та посадок підшипників кочення**

**Загальна кількість годин** **24**

## Неформальна освіта

Здобувач має можливість перезарахувати окремі теми або курс шляхом: проходження професійних курсів чи тренінгів, онлайн-освіти, професійних стажувань, у сфері, що відповідає навчальним цілям дисципліни.

Для зарахування необхідно надати: сертифікат (електронний або друкований) про проходження курсу/стажування, опис програми тренінгу із зазначенням змісту тем, обсягу та тривалості.

## Література, навчальні матеріали та інформаційні ресурси

### Основна література

1. Система стандартів з організації навчального процесу. ТЕКСТОВІ ДОКУМЕНТИ У СФЕРІ НАВЧАЛЬНОГО ПРОЦЕСУ. Загальні вимоги до виконання. СТЗВО-ХПІ-3.01-2025.  
<https://blogs.kpi.kharkov.ua/v2/metodotdel/wp-content/uploads/sites/28/2025/06/STZVO-HPI-3.01-2025-2.pdf>
- 2 Пащенко Е.А. Взаємозамінність, стандартизація та технічні вимірювання. Навчальний посібник до практичних, самостійних і курсових робіт. Харків.:УПА, 2000.
- 3 Пащенко Е.А. Сєдова Л.Б. Взаємозамінність, стандартизація та технічні вимірювання. Методичні вказівки до виконання курсової роботи: Харків. УПА, 1990.
- 4 Гаврилук В.І. Взаємозамінність, стандартизація та технічні вимірювання. Навчальний посібник. Київ.: Вища школа – 1990.
- 5 Аванес'янц Азат Георгійович «Прикладна механіка. Мехатронні модулі руху», Учбовий посібник, 2019, 383 с
- 6 Базієвський С.Д., Дмитришин В.Ф. Взаємозамінність, стандартизація і технічні вимірювання. Підручник Київ: Видавничий Дім «Слово», 2004. 504 с.

### Додаткова література

- 1 Сірий І.С. Взаємозамінність, стандартизація і технічні вимірювання: підручник. Вид. 2-ге, перероб. і допов.. Київ: Аграрна освіта, 2009, 353 с.
- 2 Основи стандартизації, метрології та управління якістю: навч. посіб. / Н.О. Машта та ін. Рівне: О. Зень, 2015. 388 .
- 3 Цюцюра С., Цюцюра В. Метрологія, основи вимірювань, стандартизація та сертифікація: навч. посіб. Вид. 2-ге, перероб. і допов. Київ: Знання, 2005. 242с.

## Система оцінювання

Підсумкова оцінка з освітнього компонента визначається відповідальним лектором за темами, видами занять, тощо у відповідності до силабусу і є інтегральною оцінкою результатів усіх видів навчальної діяльності здобувача вищої освіти. Підсумкова оцінка повинна відображати всі оцінки за складовими навчального процесу з урахуванням їх вагових показників  $k$ :

Поточний контроль (практичні, лабораторні заняття), $k_1$	Контрольні роботи, $k_2$	Індивідуальне завдання, $k_3$	Підсумковий контроль, $k_4$
---	--------------------------	----------------------------------	--------------------------------

0,3

0

0,4

0,3

Сума коефіцієнтів повинна складати одиницю:  $k_1 + k_2 + k_3 + k_4 = 1$ . Підбір вагових коефіцієнтів підсумкової оцінки здійснює розробник курсу.

Розрахунок підсумкової оцінки проводиться за формулою:

$$O = П \cdot k_1 + K \cdot k_2 + I \cdot k_3 + Пк \cdot k_4$$

де:  $П$  – середньозважена середня оцінка за поточний контроль

$I$  – оцінка за виконання індивідуального завдання

$K$  – середньозважена оцінка за контрольні роботи

$\Pi_k$  – оцінка за підсумковий контроль

$$\Pi = \frac{\Pi_1 \cdot a_1 + \Pi_2 \cdot a_2 + \dots + \Pi_n \cdot a_n}{\sum_{i=1}^n a_i}$$

де:  $a_i$  - ваговий коефіцієнт за кожне практичне (семінарське) або лабораторне заняття.

$$K = \frac{K_1 \cdot b_1 + K_2 \cdot b_2 + \dots + K_m \cdot b_m}{\sum_{i=1}^m b_i}$$

де:  $b_i$  - ваговий коефіцієнт за кожну контрольну роботу.

Поточні оцінки за кожну складову ( $\Pi$ ,  $K$ ,  $I$ ,...) виставляються за 100-бальною шкалою згідно з [положенням «Про критерії та систему оцінювання знань та вмінь і про рейтинг здобувачів вищої освіти» НТУ «ХП»](#).

Підсумкова оцінка виставляється відповідно до розрахованої  $O$  з округленням до найближчого цілого числа в більшу сторону.

### Шкала оцінювання

Сума балів	Національна оцінка	ECTS
90–100	Відмінно	A
82–89	Добре	B
75–81	Добре	C
64–74	Задовільно	D
60–63	Задовільно	E
35–59	Незадовільно (потрібне додаткове вивчення)	FX
1–34	Незадовільно (потрібне повторне вивчення)	F

## Норми академічної етики і політика курсу

Здобувач вищої освіти повинен дотримуватися «Кодексу етики академічних взаємовідносин та доброчесності НТУ «ХП»: виявляти дисциплінованість, вихованість, доброзичливість, чесність, відповідальність. Конфліктні ситуації повинні відкрито обговорюватися в навчальних групах з викладачем, а при неможливості вирішення конфлікту – доводитися до відома співробітників дирекції інституту.

Нормативно-правове забезпечення впровадження принципів академічної доброчесності НТУ «ХП» розміщено на сайті: <http://blogs.kpi.kharkov.ua/v2/nv/akademichna-dobrochesnist/>

## Погодження

Силабус погоджено

29.08.2025

**Завідувач кафедри**  
Борис ЛЮБАРСЬКИЙ

29.08.2025

**Гарант ОП**  
Багіш ЄРІЦЯН