



## Силабус освітнього компонента

Програма навчальної дисципліни



# Тягові передачі потужності

**Шифр та назва спеціальності**

І7 - Залізничний транспорт

**Інститут**

ІНІ Енергетики, електроніки та електромеханіки

**Спеціалізація****Кафедра**

Електричного транспорту та тепловозобудування (125)

**Освітня програма**

Локомотиви та локомотивне господарство

**Тип дисципліни**

Вільного вибору профільної підготовки

**Рівень освіти**

Перший (Бакалаврський)

**Форма навчання**

Денна

**Семестр**

6

**Мова викладання**

Українська

## Викладачі, розробники

**Демидов Олександр Вікторович**

[oleksandr.demydov@khpі.edu.ua](mailto:oleksandr.demydov@khpі.edu.ua)

Кандидат технічних наук, доцент, старший викладач кафедри "Електричний транспорт та тепловозобудування" НТУ «ХПІ»

Досвід роботи у НТУ "ХПІ" – понад 15 років. Автор та співавтор понад 25 наукових та методичних публікацій. Курси: «Вступ до спеціальності. Ознайомча практика», «Загальний курс залізниць», «Електрообладнання електрорухомого складу та тягових мереж», «Мікропроцесорні пристрої», «Технології виробництва та ремонту рухомого складу», «Перспективний рейковий транспорт».

[Детальніше про викладача на сайті кафедри](#)

## Загальна інформація

**Анотація**

Дисципліна знайомить студента з улаштуванням, принципами роботи та особливостями експлуатації тягових передач потужності локомотивів

**Мета та цілі дисципліни**

Метою вивчення дисципліни є теоретична і практична підготовка майбутніх інженерів в галузі знань щодо тягових передач потужності рухомого складу залізниць, їх типів, внутрішнього улаштування та характеристик, та набуття навичок їх проектування.

## Формат занять

Лекції, практичні роботи, самостійна робота, консультації. Підсумковий контроль – екзамен.

## Компетентності

- K01. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.
- K03. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.
- K04. Здатність до використання інформаційних і комунікаційних технологій.
- K05. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях, працювати самостійно та в команді.
- K06. Здатність продукувати нові ідеї, приймати обґрунтовані рішення, проявляти креативність та системне мислення, виявляти та оцінювати ризики.
- K13. Усвідомлення необхідності постійно розширювати власні знання про нові технології в електроенергетиці, електротехніці та електромеханіці.
- K14. Знання і розуміння сучасних технологічних процесів та систем технологічної підготовки виробництва, технічних характеристик, конструктивних особливостей, призначення і правил експлуатації електроенергетичного, електротехнічного і електромеханічного устаткування та обладнання.
- K17. Здатність застосовувати аналітичні методи аналізу, математичне моделювання та виконувати фізичні, математичні і обчислювальні експерименти для розв'язання інженерних завдань та при проведенні наукових досліджень.
- K18. Здатність застосовувати інформаційно-комунікаційні технології та навички програмування для розв'язання типових завдань інженерної та наукової діяльності в електроенергетиці, електротехніці та електромеханіці.
- K19. Здатність використовувати отримані знання та уміння для проведення наукових досліджень відповідного рівня.
- K21. Здатність використовувати закони та інженерні принципи, математичний апарат високого рівня для проектування, моделювання, конструювання, виробництва, монтажу, експлуатації, технічного обслуговування та утилізації об'єктів, у сфері електричних машин, електричних апаратів, електропобутової техніки та електротранспорту.

## Результати навчання

- ПР06. Застосовувати прикладне програмне забезпечення, мікроконтролери та мікропроцесорну техніку для вирішення практичних проблем у професійній діяльності.
- ПР07. Здійснювати аналіз процесів в електроенергетичному, електротехнічному та електромеханічному обладнанні, відповідних комплексах і системах.
- ПР10. Знаходити необхідну інформацію в науково-технічній літературі, базах даних та інших джерелах інформації, оцінювати її релевантність та достовірність.
- ПР18. Уміти самостійно вчитися, опановувати нові знання і вдосконалювати навички роботи з сучасним обладнанням, вимірювальною технікою та прикладним програмним забезпеченням.
- ПР20. Вирішувати професійні задачі з проектування, монтажу та експлуатації електроенергетичних, електротехнічних, електромеханічних комплексів та систем.
- ПР22. Знати та вміти розробляти прості конструкції електроенергетичних і електротехнічних об'єктів та оцінювати механічну міцність розроблених конструкцій.
- ПР24. Знати та використовувати пакети прикладних програм для проведення практичних розрахунків електричних машин, електричних апаратів, електропобутової техніки, електричного обладнання залізниць та їхніх складових.
- ПР25. Знати особливості фізичних процесів та характеристик, що супроводжують роботу електричних машин, електричних апаратів, електропобутової техніки, електричного обладнання залізниць.
- ПР26. Уміти обґрунтовувати прийняті рішення в процесі проектування, виготовлення, експлуатації, обслуговування та ремонту електричних машин, електричних апаратів, електропобутової техніки, електричного обладнання залізниць.
- ПР27. Знати принципи структурної та функціональної організації електричних машин, електричних апаратів, електропобутової техніки, електричного обладнання залізниць.
- ПР28. Уміти користуватись технічною документацією, яка супроводжує процеси проектування, виробництва, експлуатації, обслуговування, випробування, контролю, ремонту електричних

машин, електричних апаратів, електропобутової техніки, електричного обладнання залізниць.

### Обсяг дисципліни

Загальний обсяг дисципліни 120 год. (4 кредити ECTS): лекції – 32 год., практичні роботи – 16 год., самостійна робота – 72 год.

### Передумови вивчення дисципліни (пререквізити)

Для успішного проходження курсу необхідно мати знання та практичні навички з наступних дисциплін: «Деталі машин», «Загальний курс залізниць», «Електрообладнання рухомого складу», «Автономні енергетичні пристрої»

### Особливості дисципліни, методи та технології навчання

Лекції проводяться інтерактивна з використанням мультимедійних технологій. Застосовуються активні форми проведення занять: лекція, лекція-діалог, лекційне опитування, практичні заняття, співбесіда, консультація.

На практичних заняттях використовується варіативний підхід до навчання, ігрові методи, акцентується увага на застосуванні інформаційних технологій.

## Програма навчальної дисципліни

### Навчальні заняття

#### Лекції

Теми лекцій	Кількість годин
<b>Тема 1. Особливості передач потужності транспортних засобів.</b> Призначення передачі потужності. Залежність параметрів передачі потужності від параметрів дизеля й тепловоза.	2
<b>Тема 2. Види передач потужності тепловозів.</b> Механічна передача потужності. Гідравлічна передача потужності. Електрична передача потужності	2
<b>Тема 3. Вимоги, що висуваються до передач потужності тепловозів.</b> <b>Переваги електричної й гідравлічної передач потужності тепловозів.</b>	2
<b>Тема 4. Найпростіша електрична передача постійного струму.</b> Принципи управління тяговими електричними машинами. Регулювання тягових генераторів. Приклади схем електричних передач тепловозів.	2
<b>Тема 5. Визначення параметрів і характеристик та вибір обладнання електричних передач тепловозів.</b> Визначення вихідних параметрів обладнання електричних передач. Схеми та обладнання тепловозів з електричними передачами постійного та змінно-постійного струму. Схема та обладнання тепловозів з електричною передачею змінного струму.	4
<b>Тема 6. Тягові генератори постійного струму.</b> Особливості тягових електричних машин локомотивів. Конструкція тягових генераторів постійного струму.	2
<b>Тема 7. Тягові електродвигуни тепловозів постійного струму.</b> Загальні відомості про тягові електродвигуни.	2
<b>Тема 8. Тягові електричні машини тепловозів змінного струму.</b> Тягові синхронні генератори. Тягові агрегати. Тягові електродвигуни змінного струму	2

<b>Тема 9. Електродинамічне гальмування тепловозів.</b> Призначення електричного гальмування. Способи регулювання гальмівної сили та гальмівні характеристики. Системи електродинамічного гальмування тепловозів.	2
<b>Тема 10. Акумуляторні батареї тепловозів.</b> Хімічні джерела електричної енергії. Кислотні акумуляторні батареї. Лужні акумуляторні батареї. Літієві батареї.	2
<b>Тема 11. Системи регулювання напруги тягових генераторів.</b> Застосування збуджувачів з поздовжньо та поперечно розщепленими полюсами. Регулювання напруги тягових генераторів постійного струму при використанні магнітних підсилювачів. Регулювання напруги тягових генераторів змінного струму у разі використання напівпровідникових пристроїв.	4
<b>Тема 12. Електричні схеми тепловозів.</b> Схеми силових кіл та кіл збудження тягових електричних машин. Управління тяговими електродвигунами тепловозів. Удосконалення управління тяговими електричними машинами. Динамічна жорстка характеристика тягового генератора по напрузі.	4
<b>Тема 13. Тягові статичні перетворювачі на рухомому складі.</b> Тягові випрямлячі. Тягові інвертори	2
<b>Загальна кількість годин</b>	<b>32</b>

### Практичні заняття

Теми практичних/семінарських занять	Кількість годин	Вагові коефіцієнти $a$
<b>Тема 1. Попередній вибір основних параметрів тягової передачі.</b>	2	1
<b>Тема 2. Зовнішня характеристика тягового генератора.</b>	2	1
<b>Тема 3. Електричні параметри тягового електродвигуна.</b>	2	1
<b>Тема 4. Визначення передавального числа тягового редуктора.</b>	2	1
<b>Тема 5. Розробка силової схеми тепловоза та схеми регулювання потужності тягового генератора.</b>	2	1
<b>Тема 6. Розрахунок наведеного об'єму тягового електродвигуна.</b>	2	1
<b>Тема 7. Розрахунок обмотки якоря та розмірів паза.</b>	2	1
<b>Тема 8. Вибір кількості та розмірів щіток, визначення робочої довжини колектора двигуна.</b>	2	1
<b>Загальна кількість годин</b>	<b>16</b>	$\sum_{i=1}^n a_i=8$

### Лабораторні заняття

Лабораторні роботи в рамках дисципліни не передбачені

### Контрольні роботи

Контрольні роботи в рамках дисципліни не передбачені

## Самостійна робота

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

### Опрацювання теоретичного матеріалу

Теми для самостійного вивчення	Кількість годин
<b>Тема 1. Особливості конструкції й принципу дії гідротрансформатора.</b>	4
<b>Тема 2. Особливості конструкції й принципу дії гідромуфти.</b>	4
<b>Тема 3. Аналіз характеристик способів поєднань й різних конструктивних виконань гідроапаратів.</b> Аналіз характеристик сумісної роботи гідротрансформаторів і гідромуфт. Конструктивні особливості й принцип дії комплексного гідротрансформатора. Конструктивні особливості й принцип дії гідротрансформатора системи Lysholm-Smith. Конструктивні особливості й принцип дії гідротрансформатора й гідропередачі Maybach-Mekidro	6
<b>Тема 4. Класифікація й опис багатошвидкісних гідравлічних передач тепловозів.</b> Особливості конструкції та принципу дії однопотоккових багатошвидкісних гідравлічних передач. Особливості конструкції та принципу дії гідрореверсивних передач. Особливості конструкції та принципу дії багатопотокових багатошвидкісних гідравлічних передач. Особливості конструкції та принципу дії багатопотокової багатошвидкісної гідравлічної передачі тепловозів Krupp.	6
<b>Тема 5. Класифікація й опис багатошвидкісних гідромеханічних передач тепловозів.</b> Особливості конструкції та принципу дії однопотоккових багатошвидкісних гідромеханічних передач. Особливості конструкції та принципу дії двопотокових багатошвидкісних гідромеханічних передач	6
<b>Тема 6. Особливості й опис тягових генераторів постійного струму.</b> Колектор, обмотка якоря, щіткотримачі тягового генератора ГП-311Б. Тяговий генератор ГП-300Б маневрового тепловоза ТЕМ2.	4
<b>Тема 7. Особливості й опис тягових електродвигунів тепловозів постійного струму.</b> Конструкція тягових електродвигунів типу ЕД-118А, ЕД-118Б. Особливості конструкції тягових електродвигунів ЕД-125Б, ЕД-126.	4
<b>Тема 8. Особливості й опис тягових генераторів змінного струму</b> Тяговий генератор ГС-504А тепловозу ТЕП-70 Тяговий генератор 5GMG205 тепловозу ТЕ-33	4
<b>Тема 9. Особливості й опис тягових двигунів змінного струму.</b> Тяговий двигун 5ГЕВ30А1 тепловозу ТЕ-33	2
<b>Загальна кількість годин</b>	<b>40</b>

### Тематика індивідуальних завдань

Курс передбачає виконання індивідуального завдання у вигляді розрахункової роботи.

Результат розрахунків оформлюється у письмовий звіт. Обсяг звіту: до 35 сторінок основного тексту. Звіт має бути оформлений відповідно до діючих в НТУ "ХПІ" вимог. Завдання виконується протягом навчальних тижнів і подається на перевірку до заліку.

### Теми індивідуального завдання

---

## Розрахунок передачі потужності тепловоза з електричної передачею

---

Загальна кількість годин

32

### Неформальна освіта

Здобувач має право зарахувати 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..

### Рекомендовані ресурси курсів, тренінгів, стажування

1. <https://learning.cloud.microsoft/search>
2. <https://prometheus.org.ua/>
3. <https://www.coursera.org/>

### Література, навчальні матеріали та інформаційні ресурси

#### Основна література

1. Бобирь, Д. В. Електричне обладнання тепловозів : підручник / Д. В. Бобирь, В. Н. Сердюк, М. В. Микуленко ; за ред. В. Н. Сердюка ; Укр. держ. ун-т науки і технологій. – Електрон. вид. – Дніпро : УДУНТ, 2024. – 316 с.
2. Тартаковський Е.Д., Устенко О.В., Михалків С.В. Гідравлічні передачі локомотивів: Навч. посібник. – Харків: УкрДАЗТ, 2011. — Ч. I. – 104 с.
3. ГЕТЬМАН Г.К., ГОЛІК С.М.: Тягові передачі електрорухомого складу: Навчальний посібник. / Г. К. Гетьман, С. М. Голік. – Дніпро: Вид-во ПФ «Стандарт-Сервіс», 2020.- 260 с
4. Голубенко О. Л. Розрахунок тягово-енергетичних характеристик тепловозів: монографія / О. Л. Голубенко, В. М. Новіков, Г. Г. Басов, В. А. Тулуп, е. Х. Тасанг. - Луганськ: Вид-во "Ноулідж", 2011. - 423 с.

#### Додаткова література

#### Інформаційні ресурси

1. Електронний репозитарій Національного технічного університету «Харківський політехнічний інститут» (eNTUKhPIIR) <https://repository.kpi.kharkov.ua/home>

### 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 вид навчальної діяльності здобувача вищої освіти. Підсумкова оцінка повинна відображати всі оцінки за складовими навчального процесу з урахуванням їх вагових показників  $k$ :

Поточний контроль (практичні, семінарські, лабораторні заняття), $k_1$	Контрольні роботи (за наявності), $k_2$	Індивідуальне завдання (за наявності), $k_3$	Підсумковий контроль (для ОК з іспитом), $k_4$
0,4	0,3	0,2	0,1

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:

$$O = \Pi \cdot k_1 + K \cdot k_2 + I \cdot k_3 + \text{Пк} \cdot k_4$$

де:  $\Pi$  – середньозважена середня оцінка за поточний контроль  
 $I$  – оцінка за виконання індивідуального завдання  
 $K$  – середньозважена оцінка за контрольні роботи  
 $\text{Пк}$  – 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 ( $\Pi, K, I, \dots$ ) виставляються за 100-бальною шкалою згідно з [положенням «Про критерії та систему оцінювання знань та вмінь і про рейтинг здобувачів вищої освіти» НТУ «ХПІ»](#).

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 «ХПІ»: 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 «ХПІ» 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

