



Силабус освітнього компонента

Програма навчальної дисципліни

Динаміка рухомого складу та взаємодія з колією

Шифр та назва спеціальності

І7 – Залізничний транспорт

Інститут

ННІ Енергетики, електроніки та електромеханіки

Спеціалізація**Кафедра**

Електричного транспорту та тепловозобудування (125)

Освітня програма

Локомотиви та локомотивне господарство

Тип дисципліни

Вибіркова

Рівень освіти

Другий (магістерський)

Форма навчання

Заочна

Семестр

2

Мова викладання

Українська

Викладачі, розробники

**Маслієв Вячеслав Георгійович**

Viacheslav.Masliiev@khp.edu.ua

Докт. техн. наук, професор, професор кафедри електричного транспорту та тепловозобудування

Досвід роботи у НТУ "ХПІ" – понад 40 років. Автор та співавтор понад 100 наукових та методичних публікацій. Курси: «Діагностика та вимірювання на рухомому складі», «Діагностика та вимірювання на залізничному транспорті», «Динаміка рухомого складу та взаємодія з колією»

[Детальніше про викладача на сайті кафедри](#)

**Якунін Дмитро Ігорович**

dmytro.iakunin@khp.edu.ua

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

Досвід роботи у НТУ "ХПІ" – понад 25 років. Автор та співавтор понад 40 наукових та методичних публікацій. Курси: «Тяговий привод рухомого складу (механічна частина)», «Автономні енергетичні пристрої», «Акредитація, випробування та сертифікація засобів та обладнання залізничного транспорту», «Акредитація, випробування та сертифікація засобів та обладнання електричного транспорту», «Технологія виробництва та ремонту рухомого складу».

[Детальніше про викладача на сайті кафедри](#)

Загальна інформація

Анотація

В рамках курсу пропонується студентам опанувати теоретичними і практичними знаннями в галузі динаміки рухомого складу та взаємодії із колією, що необхідні для розв'язання сучасних інженерних завдань.

Мета та цілі дисципліни

Мета вивчення дисципліни – теоретично і практично підготувати інженерів даних спеціальностей щодо теоретичних і практичних знань по конструкції, вимогах на засобах розрахунку

Формат занять

Лекції, лабораторні роботи, самостійна робота, консультації. Підсумковий контроль – залік.

Компетентності

ЗК 01. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності

ЗК 03. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій

ЗК 05. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел

ЗК 10. Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт

ФК 01. Здатність працювати в групі над великими проектами в галузі залізничного транспорту

ФК 02. Здатність застосовувати системний підхід до вирішення інженерних проблем в рамках спеціалізації

ФК 05. Здатність вирішувати наукові та виробничі проблеми у сфері залізничного транспорту, демонструючи розуміння ширшого міждисциплінарного інженерного контексту

ФК 06. Здатність вирішувати поставлені задачі, демонструючи розуміння необхідності дотримання професійних і етичних стандартів високого рівня, а також правових рамок, що мають відношення до функціонування об'єктів залізничного транспорту України, зокрема питання персоналу, здоров'я, безпеки і ризику (у тому числі екологічного ризику)

ФК 07. Здатність досліджувати, аналізувати та вдосконалювати технологічні процеси залізничного транспорту відповідно до спеціалізації

ФК 08. Здатність приймати ефективні рішення щодо вибору матеріалів, обладнання та заходів для реалізації новітніх технологій на залізничному транспорті відповідно до спеціалізації

Результати навчання

РН 01. Знати і розуміти сучасні методи наукових досліджень, організації та планування експерименту, комп'ютеризованих методів дослідження та опрацювання результатів

РН 02. Вирішувати задачі зі створення, експлуатації, утримання, ремонту та утилізації об'єктів залізничного транспорту, у тому числі на межі із суміжними галузями, інженерними науками, фізикою, екологією та економікою.

РН 04. Розробляти та пропонувати нові технічні рішення та застосовувати нові технології.

РН 05. Вміти застосовувати у професійній діяльності універсальні і спеціалізовані системи управління життєвим циклом (PLM), автоматизованого проектування (CAD), виробництва (CAM) та інженерних досліджень (CAE).

РН 08. Знати та застосовувати необхідні методи та засоби досліджень, розробляти та аналізувати фізичні, математичні та комп'ютерні моделі об'єктів дослідження, що стосуються створення, експлуатації та ремонту об'єктів залізничного транспорту.

РН 11. Виконувати техніко-економічні розрахунки, порівняння та обґрунтування процесів проектування, конструювання, виробництва, ремонту, реновації, експлуатації об'єктів залізничного транспорту відповідно до спеціалізації.

РН 14. Розраховувати характеристики об'єктів залізничного транспорту відповідно до спеціалізації.

РН 16. Визначати план заходів з підвищення надійності, безпеки експлуатації та продовження ресурсу обладнання залізничного транспорту і відповідних комплексів і систем.

Обсяг дисципліни

Загальний обсяг дисципліни 120 год. (4 кредити ECTS): лекції – 4 год., лабораторні роботи – 2, практичні заняття 2 год., самостійна робота – 112 год.

Передумови вивчення дисципліни (пререквізити)

Для успішного проходження курсу необхідно мати знання та практичні навички з наступних дисциплін: «Вступ до спеціальності», «Загальний курс залізниць», «Вища математика», «Фізика», «Теоретична механіка».

Особливості дисципліни, методи та технології навчання

Лекції проводяться інтерактивно з використанням мультимедійних технологій. На практичних заняттях використовується проєктний підхід до навчання, ігрові методи, акцентується увага на застосуванні інформаційних технологій.

Програма навчальної дисципліни

Навчальні заняття

Лекції

Теми лекцій	Кількість годин
Тема 1. Вступ. Предмет і задачі вивчення дисципліни, її роль у підвищенні кваліфікації фахівця і в майбутній роботі. Рейкова колія. Будова рейкової колії на прямих і кривих ділянках. Пружні і масові характеристики колії.	0,5
Тема 2. Особливості руху по кривим ділянкам колії. Рух локомотива в круговій ділянці кривій. Методики вписування екіпажу в кругові ділянки колії.	0,5
Тема 3. Характеристики зв'язків між елементами локомотива. Зв'язки між колесом та рейкою.	0,5
Тема 4. Взаємодія необресорених мас з рейками. Методи складання рівнянь взаємодії необресорених мас з рейками для ковзуна на колісі, стику рейок, тощо.	0,5
Тема 5. Знос коліс і рейок. Види зносу коліс та рейок. Методи оцінки зносу коліс і рейок.	0,5
Тема 6. Коливання обресорених мас локомотивів. Класифікація нерівностей на рейках та колесах. Складання диференціальних рівнянь коливань. Вільні та вимушені коливання локомотива.	0,5
Тема 7. Вирішення рівняння вимушених коливань кузова на ресорах. Аналіз рішення рівнянь.	0,5
Тема 8. Безпека руху. Методи оцінки плавності руху локомотива. Шляхи поліпшення динамічних якостей руху локомотива	0,5
Загальна кількість годин	4

Практичні заняття

Теми практичних/семінарських занять

	Кількість годин	Вагові коефіцієнти a
Тема 1. Розрахунки пружних характеристик колії.	0,25	0,125
Тема 2. Розрахунки вписування екіпажу в кругову ділянку колії.	0,25	0,125
Тема 3. Розрахунки характеристик зв'язків між елементами локомотива.		
Тема 4. Вирішення рівнянь взаємодії не обресорених мас з рейками для ковзуна, стику рейок, тощо.	0,25	0,125
Тема 5. Розрахунок зносу гребнів коліс.	0,25	0,125
Тема 6. Складання диференційних рівнянь коливань.	0,25	0,125
Тема 7. Аналіз результатів рішення диференційних рівнянь коливань	0,25	0,125
Тема 8. Оцінка плавності руху локомотива.	0,25	0,125
Загальна кількість годин	2	$\sum_{i=1}^n a_i = 1$

Лабораторні заняття**Теми лабораторних занять**

	Кількість годин	Вагові коефіцієнти a
Тема 1. Експериментальні методи визначення пружних характеристик колії.	0,25	0,125
Тема 2. Розрахунки вписування екіпажу в кругову ділянку колії.	0,25	0,125
Тема 3. Експериментальне визначення пружних та демпфуючих характеристик пневморесор	0,25	0,125
Тема 4. Методи зниження сил взаємодії не обресорених мас з колією для випадку ковзуна, стику рейок, тощо.	0,25	0,125
Тема 5. Методи зменшення зносу гребнів коліс.	0,25	0,125
Тема 6. Складання диференційних рівнянь коливань.	0,25	0,125
Тема 7. Аналіз впливу параметрів екіпажів на результатів рішення диференційних рівнянь коливань	0,25	0,125
Тема 8. Методи поліпшення плавності руху локомотива.	0,25	0,125
Загальна кількість годин	2	$\sum_{i=1}^n a_i = 1$

Контрольні роботи

Тема 1. Рівняння руху локомотива в круговій ділянці кривій.

Тема 2. Рівняння руху локомотива в прямій ділянці кривій.

Самостійна робота

До самостійної роботи відноситься самостійне опрацювання теоретичного матеріалу та виконання індивідуального завдання (за наявності).

Опрацювання теоретичного матеріалу

Теми для самостійного вивчення	Кількість годин
Тема 1. Методики вписування екіпажу в кругові ділянки колії.	32
Тема 2. Методики оцінки зносу гребнів коліс.	32
Загальна кількість годин	64

Тематика індивідуальних завдань

Реферат передбачає виконання індивідуального звіту, розкривати обрану тематику, демонструвати вміння аналізувати інформацію та оформлювати текстові документи відповідно до мети навчальної дисципліни. Здобувач обирає конкретну тему в межах загальної тематики за погодженням з викладачем. Обсяг звіту: 8–12 сторінок основного тексту. Звіт має бути оформлений відповідно до вимог, наведених у літературному джерелі [2]. Завдання виконується протягом навчальних тижнів і подається на перевірку до екзамену.

Загальна кількість годин **48**

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. Кодекс етики академічних взаємовідносин та доброчесності Національного Технічного Університету «Харківський Політехнічний Інститут» СУЯ ХПІ-ВЗЯОД-МР/10.1:2023.

<https://blogs.kpi.kharkov.ua/v2/nv/wp-content/uploads/sites/43/2024/04/Kodeks-etyky-akademichnyh-vzayemovidnosyn-ta-dobrochesnosti-Natsionalnogo-tehnichnogo-universytetu-Harkivskiy-politehnicznyj-institut-.pdf>

2. 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>
3. В. Г. Маслієв. Сучасні конструкції та динаміка рухомого складу залізниць: навч. посібник. Харків: «Підручник НТУ «ХПІ», 2014. 106 с.
4. Маслієв В.Г., Кельрих М.Б. Актуальні проблеми динаміки вагонів: Навч. посібник. Харків: УкрДУЗТ, 2016. 97 с.
5. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з курсу «Динаміка системи рухомий склад-колія», для студентів спеціальності 273 «Залізничний транспорт» / уклад. В. Г. Маслієв, Д. І. Якунін, Ю. В. Макаренко, А. О. Маслієв, О. Є. Васильєва. Харків: НТУ «ХПІ», 2020. 40 с.
6. Динаміка вагона. Вершинський С. В., Данилов В. Н., Челноков И. И. М., "Транспорт", 1992. С. 1-304.

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:

$$O = P \cdot k_1 + K \cdot k_2 + I \cdot k_3 + Pk \cdot k_4$$

де: P – середньозважена середня оцінка за поточний контроль
 I – оцінка за виконання індивідуального завдання
 K – середньозважена оцінка за контрольні роботи
 Pk – оцінка за підсумковий контроль

$$P = \frac{P_1 \cdot a_1 + P_2 \cdot a_2 + \dots + P_n \cdot a_n}{\sum_{i=1}^n a_i}$$

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.

Шкала оцінювання

Поточні оцінки за кожну складову (P, 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.

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	FX

(потрібне додаткове вивчення)

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
Дмитро ЯКУНІН