



Силабус освітнього компонента Програма навчальної дисципліни



Діагностика та вимірювання на рухомому складі

Шифр та назва спеціальності
273 Залізничний транспорт

Інститут
ННІ Енергетики, електроніки та
електромеханіки

Освітня програма
Локомотиви та локомотивне господарство

Кафедра
Електричного транспорту та
тепловозобудування (125)

Рівень освіти
Бакалавр

Тип дисципліни
Професійна підготовка (вибіркова)

Семестр
5

Мова викладання
Українська,

Викладачі, розробники



Маслієв Вячеслав Георгійович

viacheslavMasliiev@khp.edu.ua

Доктор технічних наук, професор, професор кафедри електричного транспорту та тепловозобудування НТУ «ХПІ»

Досвід роботи у НТУ "ХПІ" – понад 60 років. Автор та співавтор понад 120 наукових та методичних публікацій. Курси: «Діагностика та вимірювання на залізничному транспорті», «Розрахунки на міцність рухомого складу», «Допоміжні системи рухомого складу».

[Детальніше про викладача на сайті кафедри](https://web.kpi.kharkov.ua/ett/sklad/)

<https://web.kpi.kharkov.ua/ett/sklad/>

Загальна інформація

Анотація

В рамках курсу розглядаються питання щодо методів підвищення надійності залізничного рухомого складу, а також його діагностики з використанням вимірювань, які надають інформацію про його реальний стан, щоб обґрунтувати прогнози щодо подальшої надійної роботи в експлуатації. Технічна діагностика вивчає методи отримання і оцінки діагностичної інформації, діагностичні моделі і алгоритми прийняття рішень. Метою технічної діагностики є підвищення надійності та ресурсу технічних систем. Як відомо, найважливішим показником надійності є відсутність відмов під час експлуатації залізничного рухомого складу. Відмова може призвести до важких наслідків. Технічна діагностика завдяки ранньому виявленню дефектів і несправностей дозволяє усунути відмови в процесі проектування, випробувань та технічного обслуговування, що підвищує надійність і ефективність експлуатації.

Мета та цілі дисципліни

Мета вивчення дисципліни – теоретично і практично підготувати інженерів даних спеціальностей що володіють сучасними методами торії надійності та технічної діагностики, технічними засобами діагностування, методами вимірювань - як джерела інформації для визначення надійності та діагностування залізничних транспортних засобів, а також вивчити види випробувань транспортних засобів.

Формат занять

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

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
- K12. Знання і розуміння закономірностей, механізмів та наслідків відмов обладнання, здатність розробляти та впроваджувати заходи з підвищення надійності, ефективності та безпеки при проєктуванні та експлуатації обладнання та об'єктів електроенергетики, електротехніки та електромеханіки.
- K13. Усвідомлення необхідності постійно розширювати власні знання про нові технології в електроенергетиці, електротехніці та електромеханіці.
- K15. Здатність застосовувати отримані теоретичні знання, наукові та технічні методи і відповідне програмне забезпечення для вирішення науково-технічних проблем та проводити наукові дослідження в галузі залізничного транспорту.
- K16. Здатність застосовувати наявні та розробляти нові методи, методики, технології та процедури для вирішення інженерних завдань, зокрема при проєктуванні та експлуатації об'єктів електроенергетики, електротехніки та електромеханіки.
- 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.
- K21. Здатність використовувати закони та інженерні принципи, математичний апарат високого рівня для проєктування, моделювання, конструювання, виробництва, монтажу, експлуатації, технічного обслуговування та утилізації об'єктів, у сфері залізничного транспорту.
- K22. Здатність досліджувати, аналізувати, застосовувати, науково обґрунтовувати вибір матеріалів, обладнання та застосування технологічних заходів для реалізації новітніх технологій у сфері залізничного транспорту.
- K27. Здатність вибирати та застосовувати на практиці методи дослідження, планування, проводити випробування, інтерпретувати результати та робити висновки щодо оптимальності рішень, що приймаються у сфері виробництва, експлуатації та ремонту об'єктів залізничного транспорту.

Результати навчання

- ПР01. Знаходити варіанти підвищення надійності залізничного транспорту.
- ПР04. Визначати план заходів з підвищення надійності, безпеки експлуатації та продовження ресурсу залізничного транспорту.
- ПР10. Дотримуватися принципів та правил академічної доброчесності в освітній та науковій діяльності.
- ПР12. Вільно спілкуватися усно і письмово державною та іноземною мовами з сучасних наукових і технічних проблем електроенергетики, електротехніки та електромеханіки.
- ПР15. Вирішувати професійні задачі з проєктування, монтажу та експлуатації залізничного транспорту.

ПР18. Використовувати закони та інженерні принципи, математичний апарат високого рівня для проектування, моделювання, конструювання, виробництва, монтажу, експлуатації, технічного обслуговування та утилізації об'єктів, у сфері залізничного транспорту. техніки та електротранспорту, зокрема із застосуванням сучасних інформаційних технологій.

ПР20. Визначати джерела шумів і вібрацій, розраховувати, вимірювати та усувати причини вібрації, знати новітні досягнення теорії шумів та вібрацій в електромеханічних пристроях.

ПР26. Вибирати та застосовувати на практиці методи дослідження, планування і проводити необхідні експерименти, інтерпретувати результати і робити висновки щодо оптимальності рішень, що приймаються у сфері виробництва, експлуатації та ремонту об'єктів залізничного транспорту.

Обсяг дисципліни

Загальний обсяг дисципліни 120 год. (4 кредити ECTS): лекції – 32 год., лабораторні заняття – 16 год., самостійна робота – 48 год. іспит

Передумови вивчення дисципліни (пререквізити)

Для успішного проходження курсу необхідно мати знання та практичні навички з наступних дисциплін: «Основи наукових досліджень», «Проектування систем та пристроїв залізничного транспорту».

Особливості дисципліни, методи та технології навчання

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

Програма навчальної дисципліни

Теми лекційних занять

Тема 1. Основні поняття теорії надійності. Класифікація відмов. Складові надійності.

Тема 2. Використання теорії імовірності, як теоретичної основи методів оцінки показників надійності та технічної діагностики.

Тема 3. Показники надійності електротранспорту.. Закони розподілу напрацювання до відмови.

Тема 4. Розрахунок показників надійності.

Тема 5. Система збору інформації про надійність електротранспорту.

Тема 6. Прилади контролю та діагностики електротранспорту.

Тема 7. Системи діагностування електротранспорту.

Тема 8. Параметри діагностування, методи їх вимірювань: кінематичні, геометричні, статичні, динамічні, теплові, акустичні, електричні та магнітні ..

Тема9. Вимірювання– як джерело інформації для та діагностування транспортних засобів. Задачі та методи вимірювань. Задачі випробувань електротранспорту.

Тема 10. Механічні та електричні виміри на залізничному транспорті. Метод електротензометрії. Вимірювальний канал. Температурна компенсація.

Тема 11. Статичні та динамічні вимірювання. Вимірювання зміщень та прискорень. Датчики. Методика вимірювань показників за допомогою ЕОМ. Вимірювання на тягових приводах та на ходових частинах залізничного транспорту .Обробка та аналіз результатів вимірювань. Звіти.

Теми практичних занять

Практичні заняття програмою не передбачено.

Теми лабораторних робіт

Тема 1. Ознайомлення студентів з сучасними приладами для вимірювань.

Тема 2. Обладнання деталей тензорезисторами. Формування вимірювального каналу.

Тема 3. Статичні та динамічні вимірювання. Вимірювання зміщень, вібрацій та прискорень.

Тема 4. Обробка та аналіз результатів вимірювань. Формування звіту.

Самостійна робота

Курс передбачає виконання звітів з лабораторних робіт та індивідуального завдання у вигляді реферату з використанням Методичних вказівок п.п. 1 та 3 Списку літератури. Студентам також рекомендуються додаткові матеріали (відео, статті) для самостійного вивчення та аналізу

Література та навчальні матеріали

Основна література

1. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з курсу «Надійність, вимірювання і діагностика на залізничному рухомому складі» для студентів спеціальностей 141 та 273 / уклад. В.Г. Маслієв, Ю.В. Макаренко, Д.І. Якунін – Харків: НТУ «ХПІ», 2009. – 40 с.
2. Неруйнівний контроль і технічна діагностика: довідник, т.5 / Під ред. З. Т. Назарчука. — Львів: ФМІ НАН України, 2001. — 1138 с.
3. Методичні вказівки до курсового та дипломного проектування з курсу «Надійність локомотивів» для студентів спеціальності 273 Залізничний транспорт / Укл. А. М. Рубан, В. М. Зайончковський / Х.: ХДПУ. 1996.-15с.
4. Тензометрія : підручник / А. Г. Андрєєв, Г. І. Львов, О. В. Щепкін. – Харків : НТУ «ХПІ», 2017. – 232 с. ISBN 978-617-05-0223-0.

Додаткова література

Методи оцінювання залишкової міцності та довговічності елементів конструкцій за даними неруйнівного контролю / О. Є. Андрейків [та ін.] ; за ред. чл.-кор. НАН України О. Є. Андрейківа. — 2017. — 458 с. : рис., табл. — Дод. тит. арк. англ. — Бібліогр. в кінці розд. — 200 пр.

Система оцінювання

Критерії оцінювання успішності студента та розподіл балів

100% підсумкової оцінки складаються з результатів оцінювання у вигляді іспиту (40%) та поточного оцінювання (60%).

Іспит: усна доповідь.

Поточне оцінювання: 2 модульні тести та реферат (по 20%).

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

Студент 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

Дата погодження, підпис

Завідувач кафедри
Борис ЛЮБАРСЬКИЙ

Дата погодження, підпис

Гарант ОП
Багіш ЄРІЦЯН