

ПЕРЕДОВИЙ ДОСВІД ТЕХНІЧНОГО УТРИМАННЯ ВАГОНІВ

II семестр 2021 курс силабус
Магістри

Лекції:
Аудиторія:

Практика:
Аудиторія:

Викладач

Лектор: Равлюк Василь Григорович

Контакти: ravvg@ukr.net

Години прийому та консультацій: 14.00 – 15.00 понеділок

Веб-сторінки курсу:

Веб сторінка курсу:

Додаткові інформаційні матеріали:

Систему технічного утримання вагонів можна визначити як спеціальним чином територіально розповсюджену на мережі залізниць сукупність виробничих підприємств, на яких, у відповідності до єдиної галузевої нормативно-технічної документації, з урахуванням місцевих умов відбувається контроль технічного стану, технічне обслуговування та ремонт вагонів вантажного й пасажирського парків. Метою системи технічного утримання є управління технічним станом вагонів протягом визначеного часу, щоб забезпечити заданий рівень готовності вагонів до використання за призначенням і їхню працездатність у процесі експлуатації, мінімальні витрати на виконання технічного обслуговування та ремонту. З цього випливає, що зазначена велика та складна система технічного утримання вагонів складається з елементів, якими є експлуатаційні та ремонтні підприємства, вагони, технології їх технічного обслуговування та ремонту, органи управління тощо. На АТ «Укрзалізниця» діє планово-попереджувальна система технічного обслуговування та ремонту вагонів, яка направлена на забезпечення

стабільної їх роботи при найменших витратах. Але в цій системі на залізниці України час від часу виникають організаційно-технічні проблеми, які негативно впливають на її функціонування. Щоб виправити негативну ситуацію в системі технічного утримання вагонів України, вагоноремонтні підприємства проводять роботи із впровадження нових технічних засобів та технологій. Однак темпи цих робіт суттєво відстають від темпів удосконалення технологій, що пропонуються для якісного технічного утримання вагонів. Одним із шляхів вирішення цієї проблеми є перехід на сучасні інформаційні та ресурсозберігаючі технології. Основним етапом роботи підприємств з технічного утримання вагонів за новими технологіями є інтенсифікація розробки та застосування методів та засобів нових інформаційних технологій протягом всього життєвого циклу (ЖЦ) вагона, що базуються на тотальному впровадженню діагностування технічного стану вузлів та деталей як в процесі експлуатації так і в технологіях планових ремонтів. Опановуючи цей курс, студенти дізнаються не тільки про теоретичні відомості щодо існуючих систем передового досвіду технічного обслуговування та ремонту вагонів, а й зможуть розробляти заходи з організації та технології технічного обслуговування й ремонту вагонів їх вузлів та деталей з використанням передового досвіду закордонних вагоноремонтних підприємств шляхом застосування сучасних високоефективних методів та засобів. Метою курсу є формування та розвиток таких компетенцій у студентів:

- 1. Ціннісно-смыслову компетентність** (формування та розширення світогляду студента в сфері передових технологій утримання вагонного та пасажирського парків вагонів, їх експлуатаційних і ремонтних баз й структурних підрозділів, що до них відносяться).
- 2. Загальнокультурну компетентність** (розуміння культурних, історичних та регіональних особливостей, що сформувалися в Україні та за її межами в галузі передових методів утримання вагонів у підрозділах вагоноремонтних і експлуатаційних підприємств залізничного транспорту).
- 3. Навчально-пізнавальну компетентність** (формування у студента зацікавленості зі стану та найближчих перспектив упровадження в організацію та технологію технічного обслуговування й ремонту вагонів передового досвіду утримання та використання сучасних високоефективних методів та засобів, які застосовуються у вагоноремонтних і експлуатаційних підприємствах; залучення автоматизованих систем управління, контролю дислокації, аналізу використання, регулювання та розпізнавання вагонного парку; застосування сучасних високоефективних методів і засобів діагностування технічного стану вузлів вагонів при технічному обслуговуванні та ремонті; оволодіння навичками розрахунку показників безвідмовної роботи й ремонтпридатності вагонів, показника достовірності роботи засобів діагностування, визначення статистичних методів з розпізнавання технічного стану вузлів вагонів; уміння студента формувати мету та завдання дослідження щодо передових технологій утримання вагонного парку, шукати відповідні розв'язки, подекуди зважаючи на локальні нестандартні ситуації).
- 4. Інформаційну компетентність** (розвиток вмінь студента до самостійного пошуку, аналізу, структурування та відбору потрібної інформації щодо передового досвіду технічного утримання вагонів за допомогою сучасних інформаційних технологій).
- 5. Комунікативну компетентність** (здатність установлювати й підтримувати необхідні контакти із колегами, що оточують і застосовувати набуту сукупність знань та навичок за результатами вивченої дисципліни для ефективної глибини спілкування та залучення критичного мислення).
- 6. Компетентність особистісного самовдосконалення** (передбачає формування активної життєвої позиції для реалізації власного фахового світогляду, формування готовності і здатності до подальшого навчання задля прогресивного особистісно-професійного розвитку, самореалізації, здатності до подолання труднощів, розв'язання проблем, ухвалення рішень і вибору оптимальної лінії поведінки в складних технічних ситуаціях).

Чому ви маєте обрати цей курс?

Беззаперечна важливість цього курсу полягає в його засадничому характері для вивчення інших курсів освітньої програми «Вагони та вагонне господарство». Усі охочі, хто вибере цей курс, матимуть змогу сформувані необхідний фаховий світогляд, спираючись на переломні історичні етапи технічного розвитку передового досвіду утримання вагонів і додатково дізнаються:

1 Яка система планово-попереджувального ремонту та технічного обслуговування діє у різних країнах світу? Що зміниться, якщо частково деякі вимоги запровадити й на АТ «Укрзалізниця»?

2 Які основні етапи необхідно здійснити, щоб вдосконалити систему технічного утримання вагонів?

3 Що собою являє автоматизована технологія управління вагонним парком на дорожньому й мережевому рівнях?

4 Що має за мету вагонна модель залізниці та яка вхідна інформація у вигляді повідомлень про вагони у неї вводиться?

5 Які завдання ставить перед собою інноваційна система автоматизованого проектування технологічних процесів СПРУТ-ТП?

6 Чому краще застосовувати технічне діагностування вузлів вагонів між їх планово-попереджувальними ремонтами?

7 Які особливості в забезпеченні безпеки руху і збереження вагонного парку АТ «Укрзалізниця»?

На ці та безліч інших питань можна знайти відповіді у розлозі, добре структурованому матеріалі зі згаданого курсу з відповідним фаховим супроводом викладача з найбільш складних тем за електронною поштою та особисто в робочий час.

Огляд курсу

Вивчення студентами цього курсу триває з лютого до травня і має на меті поглиблене вивчення студентами важливих завдань пов'язаних із впровадження у організацію та технологію технічного обслуговування й ремонту вагонів передового досвіду утримання та використання сучасних високоефективних методів і засобів, які використовуються у вагоноремонтних і експлуатаційних підприємствах залізничного транспорту.

Курс вміщує одну лекцію на тиждень і одне практичне заняття раз на два тижні. Він супроводжується текстовим матеріалом, презентаціями та завданнями на практичних заняттях. Студенти можуть застосовувати отримані знання для виконання курсових проектів і магістерських кваліфікаційних робіт. У межах курсу заплановані екскурсії до ВП «Вантажне вагонне депо Основа», ВП «Пасажирське вагонне депо», ВП «Пасажирська вагонна дільниця» де виконуються роботи з технічного обслуговування і ремонту вагонів, підготовки вантажних вагонів до перевезень, а також екіпірування пасажирських вагонів.

Передовий досвід технічного утримання вагонів/ схема курсу

Лекції
Довідковий матеріал
Презентації
Обговорення в аудиторії
Групові завдання
Екскурсії
Індивідуальні консультації
Іспит

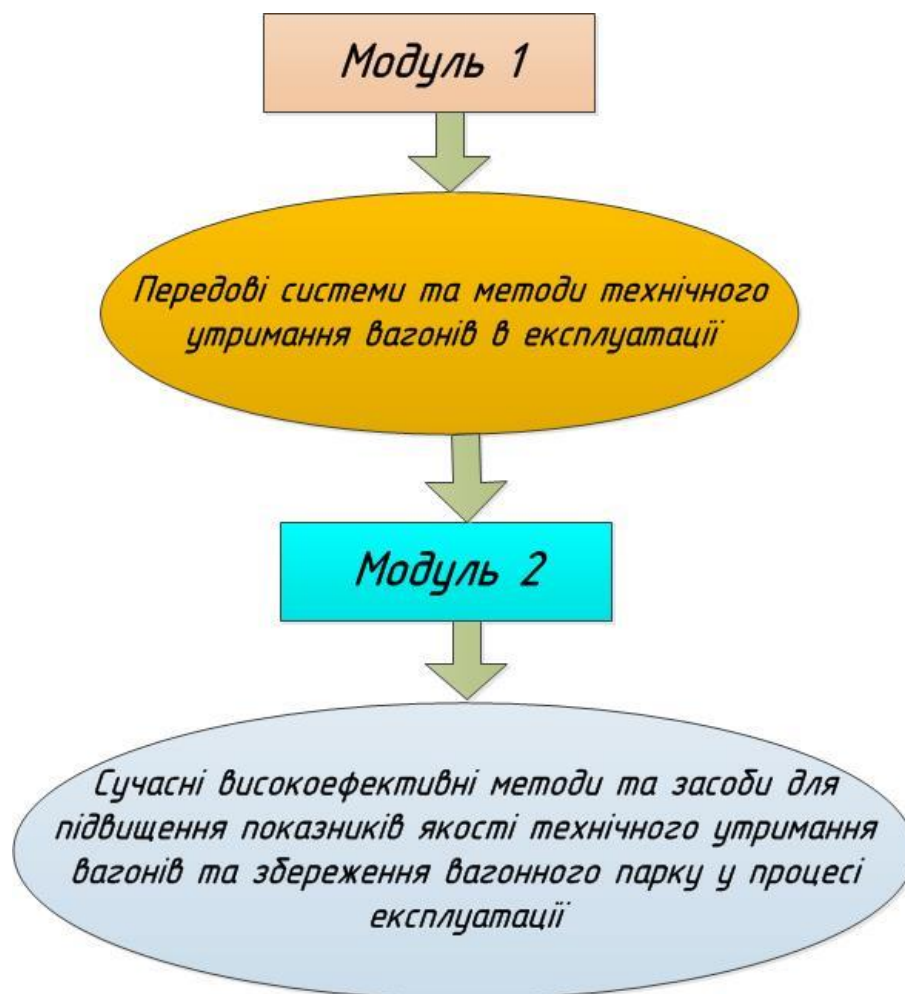
На практичних заняттях курсу відбувається вивчення структуризації факторів, які впливають на ефективність системи технічного утримання вагонів, сучасних автоматизованих системи для контролю дислокації, аналізу використання та регулювання вагонного парку; здійснюється розрахунок показників безвідмовної роботи й ремонтпридатності вагонів, показника достовірності роботи засобів діагностування, визначення статистичних методів з розпізнавання технічного стану вузлів вагонів. На практичних заняттях схвалюються студентські дискусії для повноти яких залучаються знання, які отримувались на суміжних дисциплінах, що зрештою призводить до формування у студентів інформаційної та комунікативної компетентності.

Ресурси курсу

Інформація про курс розміщена на сайті Університету (<http://kart.edu.ua/mat-po-fak-ua/mat-fak-meh-ua>), разом із навчальним планом, лекційним матеріалом, презентаціями, завданнями та правилами оцінювання курсу).

Додатковий матеріал та посилання на електронні ресурси доступні на сайті Університету у розділі «дистанційне навчання» разом із питаннями на які потрібно відповісти протягом підготовки до аудиторних обговорень.

Теми курсу



Лекції та практичні заняття

Список основних лекцій курсу наведений нижче. Пильнуйте за змінами у розкладі.

Тиж-день	Кільк. годин	Тема лекції	Кільк. годин	Тема практичних занять
	2	<p>Тема 1. Напрямки розвитку вітчизняних та закордонних систем технічного обслуговування та ремонту вагонів.</p> <p>Система технічного утримання вагонів у АТ «УЗ». Аналіз системи технічного обслуговування та ремонту вагонів на теперішній час. Витрати трудових та матеріальних ресурсів при існуючій системі технічного обслуговування та ремонту вагонів. Система технічного обслуговування та ремонту вагонів за їх технічним станом. Проблеми та напрями впровадження інноваційних технологій в системі технічного обслуговування та ремонту вагонів. Аналіз факторів, які впливають на ефективність системи технічного обслуговування та ремонту вагонів</p>	2	Структуризація факторів які впливають на ефективність системи технічного утримання вагонів
	2	<p>Тема 2. Оцінка чинників, які впливають на систему технічного утримання вагонів.</p> <p>Основний показник системи технічного обслуговування вагонів та ремонту — частка несправних вагонів на залізницях. Чинники та суперчинники: надійність та безпека вагонів; рівень розвитку ремонтної бази; людський фактор; добротність інформаційної бази. Забезпечення технологічності технічного обслуговування та ремонту вагонів на стадії їх проектування та виготовлення. Підтримання надійності та безпеки вагонів на стадії їх експлуатації. Напрямки та наслідки реформування вагоноремонтної бази</p>		
	2	<p>Тема 3. Формування і вдосконалення системи технічного обслуговування вагонів.</p> <p>Обґрунтування періодичності технічного обслуговування вагонів. Вимоги до підрозділів для технічного обслуговування вагонів. Заходи з вдосконалення показників безвідмовності вагонів на гарантійних дільницях. Визначення показників безвідмовної роботи й ремонтпридатності вагонів. Вплив технічного обслуговування та ремонту вагонів на безвідмовність їх роботи у процесі експлуатації</p>	2	Визначення показників безвідмовної роботи й ремонтпридатності вагонів
	2	<p>Тема 4. Автоматизована система управління вагонним парком.</p> <p>Мета створення й призначення автоматизованої системи управління вагонним парком та перспективи її розвитку. Етапи формування автоматизованої системи управління</p>		

		вагонним парком та її функції. Загальна характеристика автоматизованих технологій управління вагонним парком на дорожньому і мережевому рівнях. Функціональна структура автоматизованої системи управління вагонним парком. Сучасні автоматизовані системи для контролю дислокації, аналізу використання та регулювання вагонного парку. Наукові роботи щодо удосконалення автоматизованої системи управління вагонним парком		
	2	Тема 5. Вагонна модель залізниці для забезпечення розв'язку завдань контролю за дислокацією й утриманням вагонів. Основні відомості про вагонну модель залізниці (ВМЗ). Організаційна структура вагонної моделі залізниці. Основні відомості про вагони, що вводяться у ВМЗ. Перелік повідомлень для корегування інформації про вагони, що зареєстровані у ВМЗ. Загальні відомості та особливості організації ВМЗ. Техніко-економічні переваги використання ВМЗ	2	Визначення показників безвідмовної роботи й ремонтпридатності вагонів
	2	Тема 6. Сучасні системи технічного розпізнавання номерів вантажних вагонів. Функціональні характеристики та опис системи технічного розпізнавання номерів вантажних вагонів. Структура програмного забезпечення системи розпізнавання номерів вантажних вагонів. Інтерфейс програми АРМ ТО в режимі роботи зі списком составів (поїздів). Інтерфейс програми діагностичного монітора системи технічного розпізнавання номерів вантажних вагонів. Розподілена система технічного спостереження і реєстрації залізничних составів		
	2	Тема 7. Ефективні способи діагностування вузлів вагонів у процесі експлуатації. Проблеми автоматизації контролю технічного стану вагонів. Характеристика технічної діагностики як галузі знань. Техніко-економічні переваги використання методів та засобів діагностування при обслуговуванні та ремонті вагонів. Основні поняття термінів технічної діагностики. Мета, яку ставиться перед технічним діагностуванням для процесу технічного обслуговування. Завдання, що вирішуються технічною діагностикою: вивчення об'єкта діагностування; вибір комплекту вихідних (діагностичних) параметрів; вибір керуючих дій на механізм у процесі вимірювання діагностичних параметрів; отримання та	2	Сучасні автоматизовані системи для контролю дислокації, аналізу використання та регулювання вагонного парку

		обробка статистичних даних про зміни структурних та діагностичних параметрів у зв'язку зі змінами напрацювання; розрахунки з прогнозування залишкового ресурсу; вибір технічних засобів вимірювання; розробка методів та технологій пошуку несправностей; методика обробки даних вимірювань, логічних міркувань та формулювання діагнозу, а також рекомендації для системи технічного обслуговування та ремонту вагонів		
Модульний контроль №1				
	2	Тема 8. Засоби діагностування ходових частин вагонів у процесі експлуатації. Аналіз засобів діагностування, що застосовується для виявлення несправностей ходових частин вагонів. Засоби автоматичного контролю технічного стану вагонів на шляху прямування поїзда. Визначення температурних параметрів шийки осі за інфрачервоним випромінюванням. Концепція визначення оптимальної кількості та місця розташування постів діагностики. Побудова моделі розміщення пунктів, яка б задовольняла вимогам щодо мінімізації трудових, матеріальних та вартісних витрат в сфері технічного обслуговування вагонів. Призначення, технічне оснащення та канали зв'язку постів діагностики. Організація роботи виробничих підрозділів пункту технічного обслуговування вагонів при використанні технічних засобів технічної діагностики в технологічних процесах обслуговування вагонів. Алгоритм діагностування букс в рухомих поїздах методом теплового контролю. Статистичні методи розпізнавання технічного стану вузлів вагонів	2	Сучасні автоматизовані системи для контролю дислокації, аналізу використання та регулювання вагонного парку
	2	Тема 9. Засоби технічного діагностування автозцепного та гальмівного обладнання вагонів на пунктах технічного обслуговування. Основні групи засобів технічного діагностування вагонів. Методи та засоби діагностування технічного стану автозцепного пристрою та гальмівного обладнання. Система автоматичного контролю механізму автозчепу (САКМА). Особливості системи САКМА та її функціональні можливості. Апаратура автоматичного діагностування упряжного пристрою. Автоматизовані системи випробування гальмівного обладнання у парку відправлення пасажирських та вантажних поїздів і на шляху прямування. Основні функції якими повинні володіти системи випробування автогальм		

	2	<p>Тема 10. Сучасне обладнання, що застосовується для технічного утримання ходових частин вагонів. Автоматизовані системи контролю геометричних параметрів ходових частин вагонів. Будова та принцип дії, основні функціональні можливості складових частин автоматизованих систем для діагностування ходових частин вагонів. Методика проведення контролю. Вібродіагностичне обладнання для проведення автоматизованого контролю колісних пар та підшипників кочення. Стаціонарний комплекс оцінки стану буксових вузлів в умовах пункту технічного обслуговування та ремонту без викочування колісних пар з-під вагона</p>		
	2	<p>Тема 11. Підвищення якості технічного утримання вузлів вагонів шляхом застосування сучасних методів вібродіагностики. Завдання та методи вібродіагностики. Основні характеристики коливальних процесів. Методи, що застосовуються при діагностуванні вузлів вагонів: Пік-фактора, прямого спектра, спектра обвідної вібрацій та ударних імпульсів. Порівняльні характеристики методів діагностики їх переваги та недоліки. Основні критерії щодо визначення показника достовірності роботи засобів вібродіагностування</p>	2	Статистичні методи розпізнавання технічного стану вузлів вагонів
	2	<p>Тема 12. Особливості вібродіагностування вузлів вагонів при технічному обслуговуванні та ремонті шляхом застосування сучасного обладнання. Основні дефекти, що можна виявити вібродіагностичними засобами, які виникають у вузлах вагонів у процесі їх експлуатації. Призначення та специфіка віброакустичної діагностики механічного обладнання рухомого складу. Розрахунок основних частот підшипників кочення та зубчастих коліс при вібродіагностуванні. Математичні моделі віброакустичних процесів при діагностуванні вузлів вагонів</p>		
	2	<p>Тема 13. Забезпечення безпеки руху в поїзній та маневровій роботі для збереження вагонного парку. Проблеми забезпечення безпеки руху, що суттєво впливають на технічне утримання вагонного парку. Аналіз статистичних даних сходів порожніх вагонів. Класифікація порушень безпеки руху у вагонному господарстві. Теоретичний аналіз причин порушень безпеки руху. Особливості експлуатації вантажних вагонів. Значення засобів технічної діагностики у забезпеченні</p>	2	Розрахунок показника достовірності роботи засобів діагностування

		безпеки руху поїздів		
	2	Тема 14. Заходи забезпечення безпеки руху і збереження вагонного парку. Аналіз стану безпеки руху і збереження вагонів у вагонному господарстві та заходи щодо їх покращення. Система профілактичних заходів, що спрямовані на підвищення технічного утримання вагонного парку. Групи причин порушень безпеки руху, які пов'язані з недотриманням вимог нормативно-технічної документації. Загальні вимоги забезпечення збереженості вантажних вагонів у вагонному господарстві		
Модульний контроль №2				
	2	Тема 15. Система контролю технологічних факторів і параметрів якості ремонту вузлів вагонів на вагоноремонтних підприємствах. Структура і якість керування технологічним процесом ремонту вагонів. Статистичні методи аналізу точності, стабільності й керування технологічними процесами у вагоноремонтному виробництві. Основні групи впливу, що діють на технологічний процес ремонту вагонів. Організаційні рівні керування технологічним процесом ремонту вагонів	1	Розробка ієрархічного графа структури вагонів та їх вузлів як об'єктів діагностування
Іспит з дисципліни				

Правила оцінювання

При заповненні заліково-екзаменаційної відомості та залікової книжки (індивідуального навчального плану) студента, оцінка, виставлена за 100-бальною шкалою, повинна бути переведена до національної шкали (5, 4, 3,) та шкали ECTS (A, B, C, D, E)

Визначення назви за державною шкалою(оцінка)	Визначення назви за шкалою ECTS	За 100 бальною шкалою	ECTS оцінка
ВІДМІННО – 5	Відмінно – відмінне виконання лише з незначною кількістю помилок	90-100	A
ДОБРЕ – 4	Дуже добре – вище середнього рівня з кількома помилками	82-89	B
	Добре – в загальному правильна робота з певною кількістю грубих помилок	75-81	C
ЗАДОВІЛЬНО - 3	Задовільно - непогано, але зі значною кількістю недоліків	69-74	D
	Достатньо – виконання задовольняє мінімальні критерії	60-68	E
НЕЗАДОВІЛЬНО - 2	Незадовільно – потрібно попрацювати перед тим як отримати залік (без повторного вивчення модуля)	35-59	FX

	Незадовільно - необхідна серйозна подальша робота (повторне вивчення модуля)	<35	F
--	---	-----	---

Теми для вивчення протягом самостійної роботи

Назва теми
1 Аналіз системи технічного обслуговування та ремонту вагонів у теперішній час
2 Передовий досвід технічного утримання вузлів пасажирських вагонів
3 Передовий досвід технічного утримання вузлів вантажних вагонів
4 Сучасні вагономийні машини для миття пасажирських составів і вагонів
5 Сучасні вагономийні машини для миття вантажних вагонів
6 Основні поняття технічної діагностики
7 Автоматизовані системи технічного контролю й діагностування вантажних вагонів на шляху прямування
8 Діагностична інформація
9 Вагон, як об'єкт діагностування
10 Методи діагностування вузлів вагонів їх при ремонті
11 Метод мінімального ризику
12 Метод мінімального числа помилкових рішень
13 Метод мінімакса
14 Метод найбільшої правдоподібності
15 Автоматизованої системи контролю гальм в експлуатаційних пунктах
16 Математичні моделі працездатного та непрацездатного стану вузла вагона при технічному діагностуванні
17 Газодинамічна модель процесу підготовки вагонів до ремонту
18 Шляхи покращення збереження вагонного парку

Відвідування лекцій:

За відвідування кожної лекції нараховується 1 бал. **Максимальна сума становить 15 балів.**

Практичні заняття:

Оцінюються за відвідуваннями (1 бал), та правильними відповідями на питання (до 2 балів). Ступінь залученості визначається ініціативністю на практичних заняттях із відповідей на запитання викладача та власних запитань викладачеві. **Максимальна сума становить 15 балів.**

Модульне тестування:

Оцінюються за вірними відповідями на тестові модульні питання (20 питань в тесті, кожна вірна відповідь оцінюється в 2 бали). **Максимальна кількість становить 40 балів за модуль.**

Іспит:

- Студент отримує іспит за результатами модульного 1-го та 2-го контролю шляхом накопичення балів. Максимальна кількість балів, яку може отримати студент становить 100 (до 60 балів поточного контролю та до 40 балів тестування). Середнє арифметичне суми модульних оцінок складає заліковий бал. Якщо студент не погоджується із запропонованими балами він може підвищити їх на іспиті, відповівши на питання викладача.

Експерсії

Упродовж семестру заплановано експерсії до ВП «Вантажне вагонне депо Основа», ВП «Пасажирське вагонне депо», ВП «Пасажирська вагонна дільниця» для вивчення організації технічного обслуговування і ремонту вагонів, підготовки вантажних

вагонів до перевезень, а також екіпірування пасажирських вагонів.

За результатами екскурсій студенту пропонується зробити коротку презентацію (до 8 слайдів), яка буде оцінюватися додатковими балами (за потреби). **Максимальна сума становить 10 балів за презентацію.**

Викладач:

Равлюк Василь Григорович (<http://kart.edu.ua/kafedra-vagonu-ua/2756>) – лектор з дисципліни «Передовий досвід технічного утримання вагонів» в УкрДУЗТ. Отримав ступінь к. т. н. за спеціальністю 05.22.07 рухомий склад та тяга поїздів в УкрДУЗТ у 2014 році. Напрямки наукової діяльності: технічна експлуатація та ремонт вагонів, гальмові системи рухомого складу.

Кодекс академічної доброчесності

Порушення Кодексу академічної доброчесності Українського державного університету залізничного транспорту є серйозним порушенням, навіть якщо воно є ненавмисним. Кодекс доступний за посиланням:

<http://kart.edu.ua/documentu-zvo-ua>

Зокрема, дотримання Кодексу академічної доброчесності УкрДУЗТ означає, що вся робота на іспитах та заліках має виконуватися індивідуально. Під час виконання самостійної роботи студенти можуть консультиватися з викладачами та з іншими студентами, але повинні самостійно розв'язувати завдання, зважаючи на власні знання, вміння та навички. Посилання на всі ресурси й джерела (наприклад, у звітах, самостійних роботах чи презентаціях) повинні бути чітко визначені та правильно оформлені. У разі спільної роботи з іншими студентами над виконанням індивідуальних завдань, ви повинні зазначити ступінь їх залученості до роботи.

Інтеграція студентів із обмеженими можливостями

Відомо, що здобуття вищої освіти ґрунтовно тренує й суттєво розвиває розумові здібності людини, навчає самостійності та плануванню, розширює світогляд й дозволяє пильнувати появу нових можливостей ефективніше зв інших, створює базис знань за відповідною спеціальністю, що згодом уможливорює залучення до розв'язання складних і специфічних завдань у затребуваних і цікавих професіях із можливістю просування за кар'єрними сходами.

Для інтеграції студентів із обмеженими можливостями в освітній процес Українського державного університету залізничного транспорту створена система дистанційного навчання на основі сучасних педагогічних, інформаційних, телекомунікаційних технологій.

Доступ до матеріалів дистанційного навчання з цього курсу можна знайти за посиланням: <http://do.kart.edu.ua/>