



## Основи вагонної та промислової електроніки

**Лекції:** П'ятниця (кожен парний тиждень),  
10:50 – 12:20 (01.09.21 - 06.12.21)  
**Аудиторія:** платформа Zoom

**Практичні заняття:** Вівторок (кожен непарний тиждень),  
08:00 – 09:20 (01.09.21-06.12.21)  
**Аудиторія:** платформа Zoom або 2.125

**Лабораторні роботи:** Вівторок (кожен парний тиждень),  
08:00 – 09:20 (01.09.21-06.12.21)  
**Аудиторія:** платформа Zoom або 2.ЛАДл

### Команда викладачів:

<b>Лектор:</b> Скуріхін Дмитро Ігорович <b>Контакти:</b> skurikhin@i.ua
<b>Асистенти лектора:</b> - <b>Години прийому та консультацій:</b> 13.00-14.00 понеділок - середа
<b>Веб-сторінки курсу:</b> Веб сторінка курсу: <a href="http://kart.edu.ua/kafedra-vagonu-ua/naukovo-doslidna-robota-kafedru-vagonu-ua">http://kart.edu.ua/kafedra-vagonu-ua/naukovo-doslidna-robota-kafedru-vagonu-ua</a> Додаткові інформаційні матеріали: <a href="https://www.youtube.com/watch?v=hWA4xnJubH0">https://www.youtube.com/watch?v=hWA4xnJubH0</a>

Курс повинен дати здобувачам знання про практичне використання досягнень сучасної фізики, електроніки, математики та інформатики, яке знаходить своє матеріальне вираження у вигляді безперервно вдосконалюючихся електронних пристроїв, які все глибше проникають в усі галузі інтелектуальної та виробничої діяльності людства.

Оволодіння матеріалом курсу має не тільки самостійне значення для формування майбутнього фахівця, а і впорядковує між предметні зв'язки фізики, інформатики та математичних дисциплін, надає вчителю багатий матеріал по практичному використанню досягнень науки у повсякденному житті.

- 1. Соціальноособистісні:** здатність учитися; здатність до критики й самокритики; креативність, здатність до системного мислення; адаптивність і комунікабельність;
- 2. Загальнонаукові:** базові знання в галузі інформатики й сучасних інформаційних технологій; базові знання фундаментальних наук;
- 3. Інструментальні:** навички роботи з комп'ютером; навички управління інформацією; навички роботою у мережі Інтернет; дослідницькі навички.

4. **Загальнопрофесійні:** мати уявлення про фундаментальні експерименти у електроніці; здатність на основі уявлень про зв'язок фізики і техніки розкривати роль фізики у науково-технічному прогресі;
5. **Спеціалізовано-професійні:** здатність здійснювати методичну діяльність; здатність організовувати навчальний процес з фізики в школі на засадах особистісно-орієнтованого, діяльнісного та компетентнісного підходів; здатність керувати дослідницькою діяльністю; здатність використовувати теоретичні знання й практичні навички для оволодіння основами теорії й методів фізичних досліджень.

## Чому ви маєте обрати цей курс?

У наш час електроніка є рушійною силою сучасного розвитку науки і техніки. Спираючись на досягнення електроніки і новітні електронні технології як на фундамент, набувають вражаючого розвитку інформаційні та комунікаційні технології, комп'ютерні технології та різноманітні комп'ютерні системи від систем штучного інтелекту і комп'ютерного зору до звичайних смартфонів і мікроконтролерних пристроїв керування побутової техніки. Сьогодні ми можемо спостерігати як на зміну всеохоплюючої цифровізації усіх сфер людського життя стрімко приходить їх комп'ютеризація, коли комп'ютерна техніка та штучний інтелект усе глибше й глибше проникають в усі ланки суспільства – промисловість, комерційну та бізнесову діяльність, освіту та звичайний людський побут. Кафедра електроніки і комп'ютерної техніки, відкликаючись на потреби сьогодення, проводить підготовку фахівців з технічної електроніки, які спеціалізуються на розробці і програмуванні комп'ютерної техніки, обслуговуванні, налагоджуванні та ремонті різноманітних комп'ютерних систем.

## Огляд курсу

Програма вивчення навчальної дисципліни «Основи вагонної та промислової електроніки» складена відповідно до першого (освітньо-професійного) рівня вищої освіти бакалавра спеціальності 273 Залізничний транспорт.

**Предметом** вивчення дисципліни є дослідження елементної бази пристроїв вагонної електроніки, методів моделювання їх роботи, процесів технічного обслуговування та ремонту.

**Міждисциплінарні зв'язки:** “Електричне обладнання вагонів”, “Електротехніка”, “Автоматика та автоматизація устаткування вагонів та технологічних процесів”.

### Основи електроніки та автоматики рухомого складу / схема курсу

<b>Поміркуй</b>	Лекції	<b>Виконай</b>
	Запрошені лектори	
	Довідковий матеріал	
	Презентації	
	Обговорення в аудиторії	
	Групові завдання	
	Екскурсії	
	Індивідуальні консультації	
	Онлайн форум (якщо він є)	
	Залік	

Практичні заняття курсу передбачають виконання групових проектів з відновлювальної з електроніки для потреб залізничного транспорту (групи від 3х до 5 осіб)

та презентацію власних проєктів в кінці курсу. Проєкт фіналізується короткою роботою. Виконання завдання супроводжується зануренням у суміжні дисципліни, що доповнюють теми, та формує у студента інформаційну та комунікативну компетентності.

## Ресурси курсу

Інформація про курс розміщена на сайті Університету (<http://kart.edu.ua/kafedra-vagonu-ua/navch-proces-kafedru-vagonu-ua>, включаючи навчальний план, лекційні матеріали, презентації, завдання та правила оцінювання курсу)

Додатковий матеріал та посилання на електронні ресурси доступні на сайті Університету у розділі «**дистанційне навчання**» поряд із питаннями, над якими необхідно поміркувати під час підготовки для обговорення в аудиторії. Необхідна підготовка повинна бути завершена до початку наступної лекції. Ви повинні бути готовими до дискусій та мозкових штурмів – ми хочемо знати, що ви думаєте!

Приклади питань для обговорення доступні на слайдах відповідних презентацій. Ось деякі з них:

- 1) Що таке «Індустрія 4.0» і що українські компанії мають на увазі під цим словом?
- 2) Індустрія 4.0: «хайп» або реальний інструмент скорочення витрат виробництва?
- 3) Чи є в Україні реальні передумови до розвитку нових технологій автоматизації виробництва?

- 4) Які є «підводні камені» при впровадженні нових технологій в галузі електроніки?

Додаткові відеоматеріали можна знайти на нашому YouTube каналі <https://www.youtube.com/watch?v=hWA4xnJubH0>

## Теми курсу

### **Активні та пасивні компоненти вагонної електроніки.**

**Тема 1** Вступ. Предмет вивчення дисципліни. Актуальність та етапи розвитку електроніки. Застосування електронних пристроїв на рухомому складі.

Вивчення елементної бази електронної техніки, знайомство з програмою для моделювання роботи електричних схем Electronics Workbench.

**Тема 2** Пасивні компоненти електронних пристроїв. Резистори, конденсатори та індуктивності розподільчого щита вагона.

Вивчення елементної бази електронної техніки, дослідження роботи напівпровідникових приладів з одним р-п переходом, діод, стабілітрон.

**Тема 3** Напівпровідникові електронні прилади. Застосування напівпровідникових приладів в електричній схемі пасажирського вагона.

Дослідження напівпровідникових приладів у вагонних електронних блоках, дослідження роботи напівпровідникових приладів з одним р-п переходом в схемах випрямляча та стабілізатора.

**Тема 4** Інтегральні мікросхеми (IC). Приклади застосування IC у вагонобудівному і вагоноремонтному виробництві.

Історія та передумови розвитку IC, основні поняття, мікроелектроніка, мікромодулі, елементи та компоненти IC, структура IC, аналогові та цифрові IC, IC в апаратурі вагонної електроніки.

### **Елементна база електроніки вагонів нового покоління.**

**Тема 5** Схемотехніка аналогових електронних пристроїв. Підсилювачі, активні фільтри, стабілізатори напруги.

Дослідження роботи напівпровідникових приладів з трьома р-п переходами, тиристор, симистор.

**Тема 6** Схемотехніка імпульсних і цифрових пристроїв. Основні положення. Лічильники імпульсів.

Дослідження характеристик таймерів на основі мікросхем типу 555. Дослідження імпульсних пристроїв на основі операційного підсилювача.

**Тема 7** Інвертори напруги. Призначення, застосування на пасажирських вагонах, принцип дії.

Обґрунтування поширеності інверторів в сучасних системах енергозабезпечення, елементна база інверторів, типова електрична схема інвертору та принцип дії, різновиди та призначення інверторів для енергозабезпечення пасажирських вагонів.

**Тема 8** Схемотехніка імпульсних і цифрових пристроїв. Інтегральні цифрові схеми

Логічні елементи, основи автоматики з використанням цифрових інтегральних мікросхем, приклади практичного застосування, аналіз світових тенденцій, шляхи розвитку вітчизняних систем.

## Лекції та практичні заняття

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

Кількість годин	Тема лекції	Кількість годин	Тема практичних, семінарських та лабораторних занять
2	Лекц.№1. Вступ. Предмет вивчення дисципліни. Актуальність та етапи розвитку електроніки. Застосування електронних пристроїв на рухомому складі.	2	ПР-1 Вивчення елементної бази електронної техніки ч.1. ЛР-1 Знайомство з програмою для моделювання роботи електричних схем Electronics Workbench.
2	Лекц.№2. Пасивні компоненти електронних пристроїв. Резистори, конденсатори та індуктивності розподільчого щита вагона.	2	ПР-2 Вивчення елементної бази електронної техніки ч.2. ЛР-2 Дослідження роботи напівпровідникових приладів з одним р-п переходом. Діод, стабілітрон.
2	Лекц.№3. Напівпровідникові електронні прилади. Застосування напівпровідникових приладів в електричній схемі пасажирського вагона.	2	ПР-3 Дослідження напівпровідникових приладів у вагонних електронних блоках ч.1. ЛР-3 Дослідження роботи напівпровідникових приладів з одним р-п переходом в схемах випрямляча та стабілізатора.
2	Лекц.№4. Інтегральні мікросхеми (IC). Приклади застосування IC у вагонобудівному і вагоноремонтному виробництві.	2	ПР-4 Дослідження напівпровідникових приладів у вагонних електронних блоках ч.2. ЛР-4 Дослідження роботи біполярних транзисторів.
Модульний контроль знань			
2	Лекц.№5. Схемотехніка аналогових електронних пристроїв. Підсилювачі, активні фільтри, стабілізатори напруги.	2	ПР-5 Консультація з виконання контрольної роботи, вирішення задач ч.1. ЛР-5 Дослідження роботи напівпровідникових приладів з трьома р-п переходами. Тиристор, симистор.
2	Лекц.№6. Схемотехніка імпульсних і цифрових пристроїв. Основні положення. Лічильники імпульсів	2	ПР-6 Консультація з виконання контрольної роботи, вирішення задач ч.2. ЛР-6 Дослідження характеристик таймерів на основі мікросхем типу 555.
2	Лекц.№7. Інвертори напруги. Призначення, застосування на пасажирських вагонах, принцип дії.	4	ПР-7 Ознайомлення з програмним комплексом Proteus. ЛР-7 Дослідження імпульсних пристроїв на основі операційного підсилювача.

1	Лекц.№8. Схемотехніка імпульсних і цифрових пристроїв. Інтегральні цифрові схеми	2	ПР-8 Відпрацювання занять, захист контрольної роботи. ЛР-8 Складання заліку з лабораторних робіт.
Модульний контроль знань			

## 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	<b>Відмінно</b> – відмінне виконання лише з незначною кількістю помилок	90-100	A
ДОБРЕ – 4	<b>Дуже добре</b> – вище середнього рівня з кількома помилками	82-89	B
	<b>Добре</b> – в загальному правильна робота з певною кількістю грубих помилок	75-81	C
ЗАДОВІЛЬНО - 3	<b>Задовільно</b> - непогано, але зі значною кількістю недоліків	69-74	D
	<b>Достатньо</b> – виконання задовольняє мінімальні критерії	60-68	E
НЕЗАДОВІЛЬНО - 2	<b>Незадовільно</b> – потрібно попрацювати перед тим як отримати залік (без повторного вивчення модуля)	35-59	FX
	<b>Незадовільно</b> - необхідна серйозна подальша робота (повторне вивчення модуля)	<35	F

### Завдання на самостійну роботу:

- Студентам пропонується обрати один з **8** варіантів тем для створення власного **проекту** впродовж семестру. За вчасне та вірне виконання завдання нараховується **20 балів до поточного модульного контролю**. За вчасне та частково вірне виконання – від 15 до 25 балів. За невиконане завдання бали не нараховуються. Необхідний обсяг виконання завдання складає 50% на перший модульний контроль і 100% на другий модульний контроль. Перебіг поточного виконання завдання та питання для обговорення надсилаються на e-mail викладача або перевіряються ним особисто.
- Студенти мають прорецензувати одну роботу іншого студента або групи впродовж семестру на онлайн форумі (**дати гіперпосилання на форум, якщо такий передбачений**) або очно та висловити свої критичні зауваження.

	Теми проектів
1	Основні відомості про напівпровідники та електронні елементи на їх основі
2	Етапи розвитку електроніки
3	Призначення та технічні характеристики електронного блоку вагона
4	Проектування принципової електрична схема електронного блоку
5	Аналіз функцій та розрахунок напівпровідникових елементів схеми блоку вагона

### Відвідування лекцій:

Бали за цю складову нараховуються взагалі, якщо студент не відвідував більш 50% лекційних занять у модулі без поважних причин. За відвідування кожної лекції нараховується 1 бал. **Максимальна сума становить 15 балів.**

### Ступінь залученості:

Мета участі в курсі – залучити вас до дискусії, розширити можливості навчання для себе та своїх однолітків та дати вам ще один спосіб перевірити свої погляди на питання застосування сучасних відновлювальних джерел для електропостачання залізничного транспорту. Участь буде оцінюватися на основі кількості та вірності ваших відповідей. Питання, хоча й заохочуються, однак не оцінюються в цьому блоці. Ми намагаємося надати всім студентам рівні та справедливі можливості для підвищення власною залученості. **Максимальна сума становить 10 балів.**

### Практичні заняття:

Оцінюються за відвідуваннями (до 3 балів), ступенем залученості (до 7 балів) та стислою презентацією виконаного завдання (до 5 балів). Ступінь залученості визначається участю у роботі дискусійного клубу з питань енергетичної незалежності та безпеки залізниці і держави в цілому. **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.**

### Залік:

- Студент отримує залік 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 заліку, відповівши на питання викладача ([дати посилання на перелік залікових питань або їх список](#))

## Експерсії

Впродовж семестру заплановані 2 експерсії на підприємства:

- відвідування НПП "ХАРТРОН-ЕКСПРЕСС ЛТД" ;
- відвідування ВП Пасажирське депо Харків Сортувальний.

За результатами експерсій студенту пропонується зробити коротку презентацію (до 10 слайдів), яка буде оцінюватися додатковими балами ([за потреби](#)). **Максимальна сума становить 5 балів за презентацію.**

## Команда викладачів:

**Скуріхін Дмитро Ігорович** (<http://kart.edu.ua/kafedra-vagonu-ua/2761>) – лектор з основ електроніки і автоматики рухомого складу в УкрДУЗТ. Отримав ступінь к.т.н. за спеціальністю 05.22.07 – “Рухомий склад залізниць та тяга поїздів” у 2014 році. Напрямки наукової діяльності: надійність, діагностика та неруйнівний контроль рухомого складу та його частин.

## 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 консультуватися з викладачами та з іншими студентами, але повинні самостійно розв'язувати завдання, керуючись власними знаннями, уміннями та навичками. Посилання на всі ресурси та джерела (наприклад, у звітах, самостійних роботах чи презентаціях) повинні бути чітко визначені та оформлені належним чином. У разі спільної роботи з іншими студентами над виконанням індивідуальних завдань, ви повинні зазначити ступінь їх залученості до роботи.

## **Інтеграція студентів із обмеженими можливостями**

Вища освіта є провідним чинником підвищення соціального статусу, досягнення духовної, матеріальної незалежності і соціалізації молоді з обмеженими функціональними можливостями й відображає стан розвитку демократичних процесів і гуманізації суспільства.

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.