

Затверджено  
рішенням вченої ради факультету  
інформаційно-керуючих систем та  
технологій  
протокол № 1 від «27» серпня 2020 р.

Рекомендовано  
на засіданні кафедри  
“Автоматика та комп’ютерне телекерування  
рухом поїздів”  
протокол № 14 від «26» серпня 2020 р.

## СИЛАБУС

### АВТОМАТИЗАЦІЯ І КОМП’ЮТЕРНІ ТЕХНОЛОГІЇ НА ПРОМИСЛОВОМУ ТРАНСПОРТІ

#### Семестр та рік навчання

**За освітньою програмою:** автоматизація та комп’ютерно-інтегровані технології (АКІТ) –  
7 семестр 3 року навчання повної форми навчання, 5 семестр 2 року скороченої форми  
навчання

**За освітньою програмою:** організацію контролю систем керування рухом поїздів  
(ОКСКРП) - 7 семестр 3 року навчання повної форми навчання, 5 семестр 2 року  
скороченої форми навчання

**Освітній рівень** перший (бакалаврський)

**Галузь знань**

15 «Автоматизація та приладобудування» та  
27 «Транспорт»

**Шифр та назва спеціальностей:**

151 «Автоматизація та комп’ютерно-інтегровані технології» та  
273 «Залізничний транспорт»

**Лекції, практичні заняття згідно розкладу** <http://rasp.kart.edu.ua>

**Команда викладачів:**

Лектор та керівник практичних занять:

Кустов Віктор Федорович (кандидат технічних наук, доцент),

Контакти: +38 (057) 730-10-32, e-mail: [kustov.vf@kart.edu.ua](mailto:kustov.vf@kart.edu.ua), [kvf@satap.com.ua](mailto:kvf@satap.com.ua)

Години прийому та консультації: відповідно до графіку індивідуальних  
консультацій, що розміщений на інформаційному стенді кафедри

Розміщення кафедри: місто Харків, майдан Фейєрбаха, 7, 1 корпус, 2 поверх,  
222 аудиторія.

**Веб-сторінки курсу:**

<http://kart.edu.ua/vupysk-tekhn-ta-kol-ua/akit-ua>

<http://kart.edu.ua/v-shkil-ta-ych-ua/akit-ua>

<http://kart.edu.ua/v-shkil-ta-ych-ua/akszt-ua>[http://kart.edu.ua/images/stories/novunu/25-10-2019/pol\\_pro\\_sil.pdf](http://kart.edu.ua/images/stories/novunu/25-10-2019/pol_pro_sil.pdf)

## **Предмет дисципліни**

Предметом дисципліни «Автоматизація та комп'ютерні технології на промисловому транспорті» (АКТПТ) є методи та засоби систем керування та контролю на промисловому залізничному транспорті.

Об'єктом – пристрої систем керування та контролю, а також забезпечення руху поїздів.

Міждисциплінарні зв'язки. Курс АКТПТ є однією із фахових дисциплін і базується на знаннях, які отримані студентами під час вивчення наступних дисциплін: "Фізика", "Електротехніка та електричні машини", "Електроніка та мікросхемотехніка", "Теорія автоматичного управління", «Теорія імовірностей», «Комп'ютерна техніка і організація обчислювальних робіт».

Дисципліна АКТПТ дозволяє формувати такі компетенції студента:

**Ціннісно-смыслову компетентність** - формування та розширення світогляду студента в області методів та засобів забезпечення необхідного рівня надійності та функційної безпечності пристроїв та систем, а також в області безпечного проектування сучасних засобів керування та контролю.

**Загальнокультурну компетентність** - розуміння історичних та регіональних особливостей, що склалися в Україні та за її межами у галузі автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологій

**Навчально-пізнавальну компетентність** - формування у студента зацікавленості про стан та перспективи розвитку в області сучасних пристроїв та систем керування рухом поїздів; здатності студента формувати цілі дослідження з метою їх досягнення, вміння знаходити рішення у нестандартних ситуаціях в контексті розробки та експлуатації пристроїв та систем залізничного транспорту України, у тому числі на залізничному транспорті.

**Інформаційну компетентність** - розвиток вмінь студента до самостійного пошуку, аналізу, структурування та відбору методів та засобів забезпечення надійності та функційної безпечності пристроїв та систем автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологій.

**Комунікативну компетентність** - розвиток у студента навичок роботи в команді шляхом реалізації групових проєктів в області проектування сучасних надійних та безпечних систем контролю та керування рухом поїздів, вміння презентувати власні засоби та методи їх використання та кваліфіковано вести дискусію у досліджуваній сфері.

**Компетентність особистісного самовдосконалення** - елементи фізичного, духовного й інтелектуального саморозвитку, емоційної саморегуляції та самопідтримки; підтримка постійної жаги до самовдосконалення та самопізнання, шляхом постійного пошуку нетрадиційних підходів до проблеми забезпечення надійності та функційної безпечності систем контролю та керування рухом поїздів

## Чому Ви маєте обрати цей курс?

Промисловий залізничний транспорт в Україні має дуже велику мережу. У порівнянні з магістральним залізничним транспортом він має майже однакову кількість стрілочних переводів та розгорнуту мережу залізничних колій. Тільки магістральним транспортом усі користуються та його дуже видно, а промисловий транспорт знаходиться за муром багатьох металургійних та коксохімічних підприємств, горно-збагачувальних комбінатів, шахт та портів. Цей транспорт також має технічні засоби систем керування та регулювання рухом поїздів, які обслуговуються фахівцями залізничної автоматики та мають особливості проектування, розроблення, експлуатації та управління.

Багато випускників за цією освітньою програмою працюють в службах сигналізації та зв'язку, службах СЦБ в управліннях залізничного транспорту металургійних комбінатів «Запоріжсталь», «Дніпроспецсталь» (м.Запоріжжя), «Азовсталь», «ім. Ілліча» (м. Маріуполь»), «Донецьксталь», АрселлорМіттал Кривий Ріг та ін.; коксохімічних заводах (Ясиновський КХЗ, Авдіївський КХЗ, шахтоуправліннях (Вуглепромтранс), портах (м. Одеса, Чорноморськ), цементних заводах та інших промислових підприємствах. Отримані знання дозволяють працювати випускникам у проектних організаціях (Укрдіпромет, Гіпрококс, Кривбаспроект) та приймати участь у розробках мікропроцесорних централізацій стрілок та сигналів, перспективних систем автоматичної переїзної сигналізації, автоблокування, автоматизації на сортувальних станціях, система диспетчерського контролю за рухом поїздів та інших новітніх пристроїв промислового залізничного транспорту (НВП «Залізничавтоматика, НВП «САТЕП», «АСУ груп», «Іпра-Софт» та ін.), займатися виробництвом сучасних пристроїв та систем для залізничної автоматики (заводи «Трансзв'язок, НВП «Хартрон-Енерго», «Укртрансигнал» «Світлофор» тощо. В цих підприємствах в останні роки почали впроваджувати та виробляти сучасні мікропроцесорні та комп'ютерні системи, навіть раніше ніж на магістральному транспорті, тому вони дуже потребують сучасних фахівців, які знають особливості роботи промислових підприємств, їхні відмінності від магістрального залізничного транспорту та метрополітенів.

Для ефективного впровадження та експлуатації сучасних цифрових технологій студенти повинні знати за рахунок чого досягається необхідна ефективність, надійність та безпека на етапах розроблення, проектування, виготовлення та експлуатації пристроїв та систем залізничної автоматики промислового залізничного транспорту. Особливо це важливо для сучасних та перспективних мікроелектронних та програмованих пристроїв, тому що на них впливають дуже багато різних чинників і студенти повинні про них знати, вміти ефективно їх враховувати та розробляти високонадійні та безпечні системи.

Так, під керівництвом лектора цього курсу та при участі викладачів кафедри АТ впроваджено багато таких пристроїв та систем для промислового залізничного транспорту.

Деякі з них наведено нижче.

**ТОВ «НВП САТЕП», УКРДУЗТ, Хартрон-Енерго**  
**Розробка, проектування, виробництво**  
**- все для сучасних систем керування для**  
**«Укрзалізниці», промислового залізничного транспорту**  
**та метрополітенів**

**Металургійні комбінати України**



**ЗАТ «Донецьксталь»**

**Комп'ютерна система керування рухом поїздів**  
**станції «Передача-Донецьк»**



**Рис.1 Автоматизоване робоче місце оператора**  
**станції «Передача-Донецьк»**

**ТОВ «НВП САТЕП», УКРДУЗТ, Хартрон-Енерго**

**Розробка, проектування, виробництво  
- все для сучасних систем керування для «Укрзалізниці»,  
промислового залізничного транспорту та метрополітенів**

**Металургійні комбінати України  
ЗАТ «Донецьксталь»**

**Комп'ютерна система керування рухом поїздів  
станції «Передача-Донецьк»**



**Рис.2 Автоматизоване робоче місце обслуговуючого персоналу  
станції «Передача-Донецьк»**



**Рис.3 Розміщення шаф керування МПЦ станції «Передача-Донецьк»  
– значна економія площі для розміщення обладнання  
та електроенергії**

**ТОВ «НВП САТЕЛ», УКРДУЗТ, Хартрон-Енерго**

**Розробка, проектування, виробництво  
- все для сучасних систем керування для «Укрзалізниці»,  
промислового залізничного транспорту та метрополітенів**

**Металургійні комбінати України  
ЗАТ «Донецьксталь»**

**Комп'ютерна система керування рухом поїздів  
на дільниці «станція «Передача-Донецьк» - станція «Сортувальна»**



Рис. 1. Система напівавтоматичного блокування на базі підрахунку осей рухомого складу з передаванням керуючої інформації по радіоканалу



Рис.2 Система контролю руху поїздів на станції «Передача-Донецьк  
зі станції «Донецьк- пасажирський» маневровим диспетчером

**ТОВ «НВП САТЕП», УКРДУЗТ, Хартрон-Енерго**

**Розробка, проектування, виробництво  
- все для сучасних систем керування для «Укрзалізниці»,  
промислового залізничного транспорту та метрополітенів**

**Металургійні комбінати України  
ЗАТ «Донецьксталь»**

**Комп'ютерна системи диспетчерського контролю за рухом поїздів та  
станом пристроїв залізничної автоматики ЗАТ «Донецьксталь»**

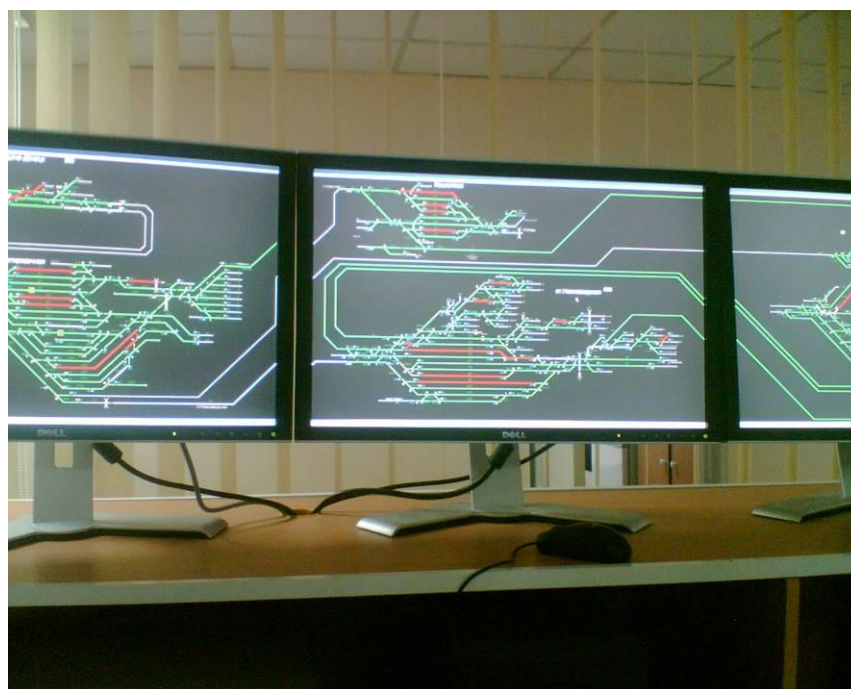


Рис.1 Автоматизоване робоче місце поїзного диспетчера

**ТОВ «НВП САТЕП», УКРДУЗТ, Хартрон-Енерго**

**Розробка, проектування, виробництво  
- все для сучасних систем керування для «Укрзалізниці»,  
промислового залізничного транспорту та метрополітенів**

**Металургійні комбінати України  
ПАТ «Запоріжсталь»**

**Комп'ютерно-релейна система керування рухом поїздів,  
станція «Рудна»**



Рис.1 Робоче місце чергового по станції «Рудна»

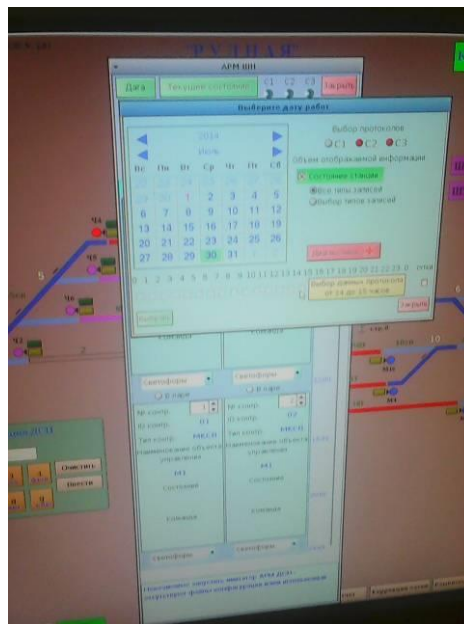


Рис.2. Комп'ютерна діагностика системи керування рухом поїздів



# ТОВ «НВП САТЕП», УКРДУЗТ, Хартрон-Енерго

**Розробка, проектування, виробництво  
- все для сучасних систем керування для «Укрзалізниці»,  
промислового залізничного транспорту та метрополітенів**

## **Металургійні комбінати України ПАТ «Запоріжсталь»**

### **Мікропроцесорна централізація стрілок та сигналів станції «Вугільна»**

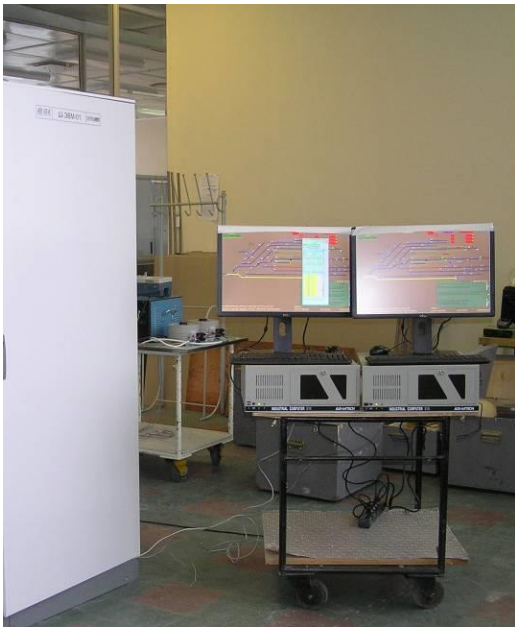


Рис. 3. Автоматизовані робочі місця чергового по станції та електромеханіка, шафи керування МПЦ

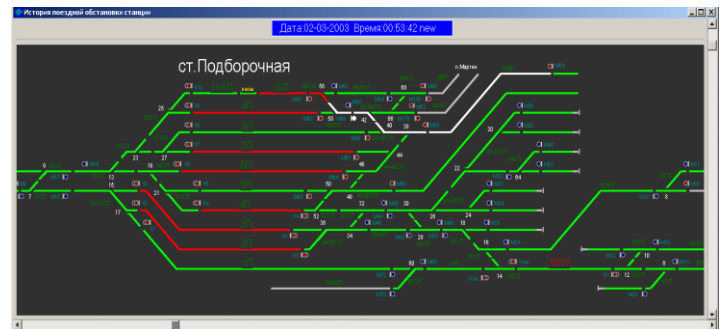
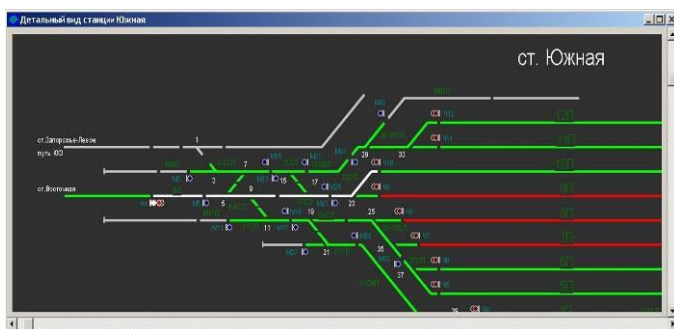


Рис.4. Комп'ютерні системи диспетчерського контролю за рухом поїздів та станом пристроїв залізничної автоматики на станціях «Південна», «Підборочна» (впроваджені на всіх основних станціях комбінату)

**ТОВ «НВП САТЕП», УКРДУЗТ, Хартрон-Енерго**

**Розробка, проектування, виробництво  
- все для сучасних систем керування для «Укрзалізниці»,  
промислового залізничного транспорту та метрополітенів**

**Металургійні комбінати України**

**ПАТ «Маріупольський металургійний комбінат ім. Ілліча»**

**Комп'ютерно-релейні системи керування  
стрілками та сигналами**



Рис.1 Комп'ютерно-релейна система керування стрілками та сигналами станції «Вапняна»

# ТОВ «НВП САТЕП», УКРДУЗТ, Хартрон-Енерго

**Розробка, проектування, виробництво**  
**- все для сучасних систем керування для «Укрзалізниці»,**  
**промислового залізничного транспорту та метрополітенів**

**Металургійні комбінати України**  
**ПАТ «Алчевський металургійний комбінат»,**

**Комп'ютерна централізація стрілок та сигналів**  
**поста «Південний» - перша система в Україні та СНД**  
**із 100% виключенням усіх реле**

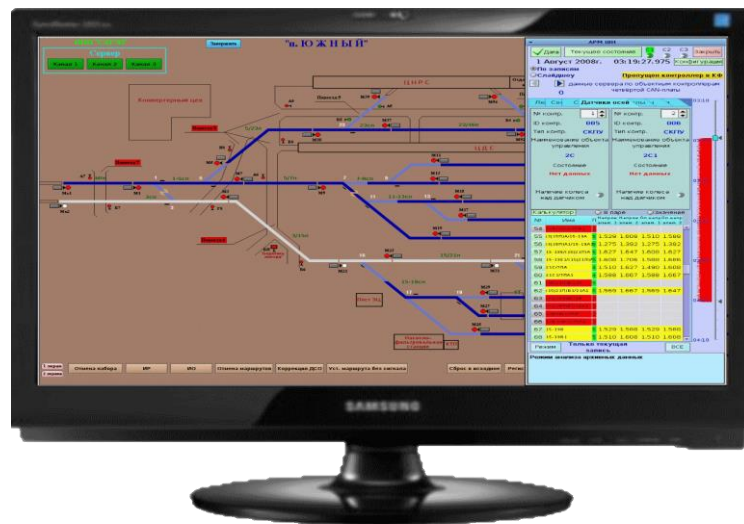
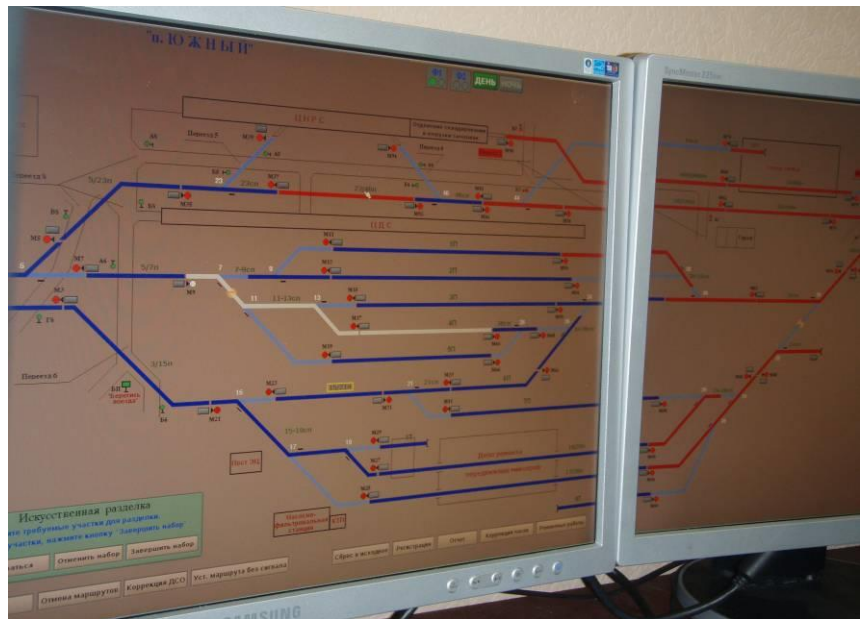


Рис.1. Комп'ютерна система керування стрілками та сигналами з децентралізованим розміщенням об'єктних контролерів (МПЦ-Д)

## ТОВ «НВП САТЕП», УКРДУЗТ, Хартрон-Енерго

**Розробка, проектування, виробництво**  
- все для сучасних систем керування для «Укрзалізниці»,  
промислового залізничного транспорту та метрополітенів

**Металургійні комбінати України**  
**ПАТ «Алчевський металургійний комбінат»,**

**Автоматична переїзна сигналізація без рейкових кіл**



Рис.2. Автоматична переїзна сигналізація на базі мікропроцесорної системи підрахунку осей рухомого складу

**Комп'ютерна система диспетчерського контролю зайнятості та підрахунку осей рухомого складу на коліях, тупіках, стиках діляниць залізниць та станцій**



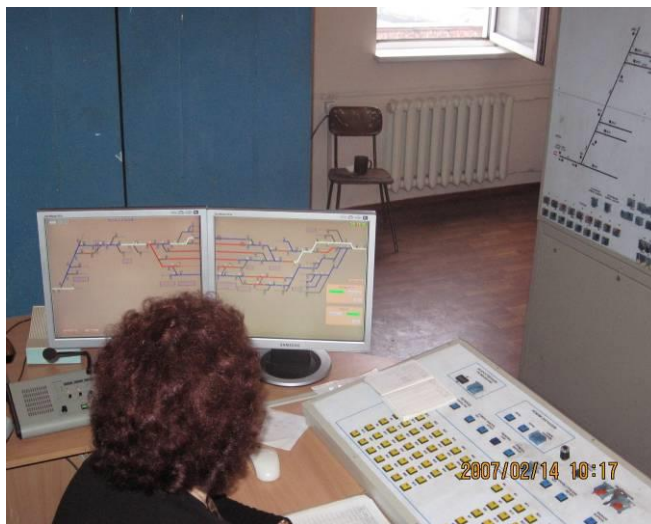
Рис.3. Комп'ютерна система диспетчерського контролю станції «Східна»

**ТОВ «НВП САТЕП», УКРДУЗТ, Хартрон-Енерго**

**Розробка, проектування, виробництво  
- все для сучасних систем керування для «Укрзалізниці»,  
промислового залізничного транспорту та метрополітенів**

**Металургійні комбінати України  
КДГМК «Криворіжсталь»**

**Перша в Україні система електричної централізації  
стрілок та сигналів з мікропроцесорним маршрутним набором та без  
рейкових кіл**



**Рис. 1. Релейно-мікропроцесорна централізація станції Коксова:  
36 централізованих стрілок, 100 рахункових пунктів підрахунку осей рухомого  
складу для контролю вільності колійних ділянок (замість рейкових кіл)**

**ТОВ «НВП САТЕП», УКРДУЗТ, Хартрон-Енерго**

**Розробка, проектування, виробництво  
- все для сучасних систем керування для «Укрзалізниці»,  
промислового залізничного транспорту та метрополітенів**

**Металургійні комбінати України  
Металургійний комбінат «АрселорМіттал Кривий Ріг»**

**Комп'ютерна система централізації  
стрілок та сигналів без рейкових кіл станції «Коксова»**



Рис.1 Робоче місце чергового по станції



Рис.2. Комп'ютерна діагностика системи керування рухом поїздів

**ТОВ «НВП САТЕП», УКРДУЗТ, Хартрон-Енерго**

**Розробка, проектування, виробництво  
- все для сучасних систем керування для «Укрзалізниці»,  
промислового залізничного транспорту та метрополітенів**

**Металургійні комбінати України  
Металургійний комбінат «АрселорМіттал Кривий Ріг»**

**Комп'ютерна система централізації  
стрілок та сигналів без рейкових кіл станції «Коксова»**



Рис.3 Шафи керування та мікропроцесорні контролери комп'ютерної системи централізації стрілок та сигналів

# ТОВ «НВП САТЕП», УКРДУЗТ, Хартрон-Енерго

Розробка, проектування, виробництво  
- все для сучасних систем керування для «Укрзалізниці»,  
промислового залізничного транспорту та метрополітенів

## Металургійні комбінати України Металургійний комбінат «АрселорМіттал Кривий Ріг»

### Диспетчерський контроль за рухом поїздів

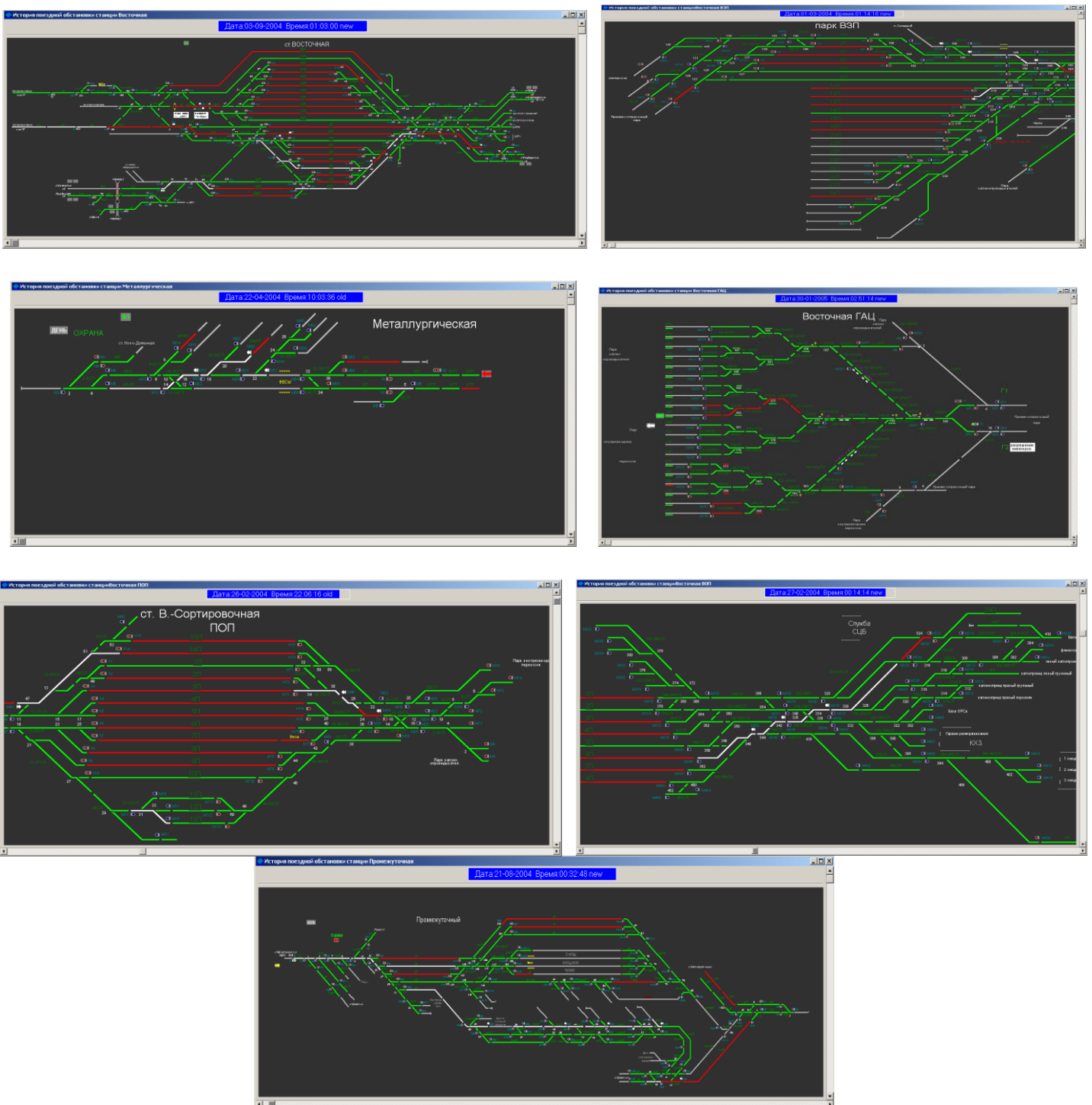


Рис.3.Комп'ютерні системи диспетчерського контролю за рухом поїздів та станом пристроїв залізничної автоматики на станціях комбіната (25 станцій)



**ТОВ «НВП САТЕП», УКРДУЗТ, Хартрон-Енерго**

**Розробка, проектування, виробництво  
- все для сучасних систем керування для «Укрзалізниці»,  
промислового залізничного транспорту та метрополітенів**

**Коксохимічні заводи України  
ПАТ «Ясиновський коксохімічний завод»**

**Залізнична станція «Полугорки»**

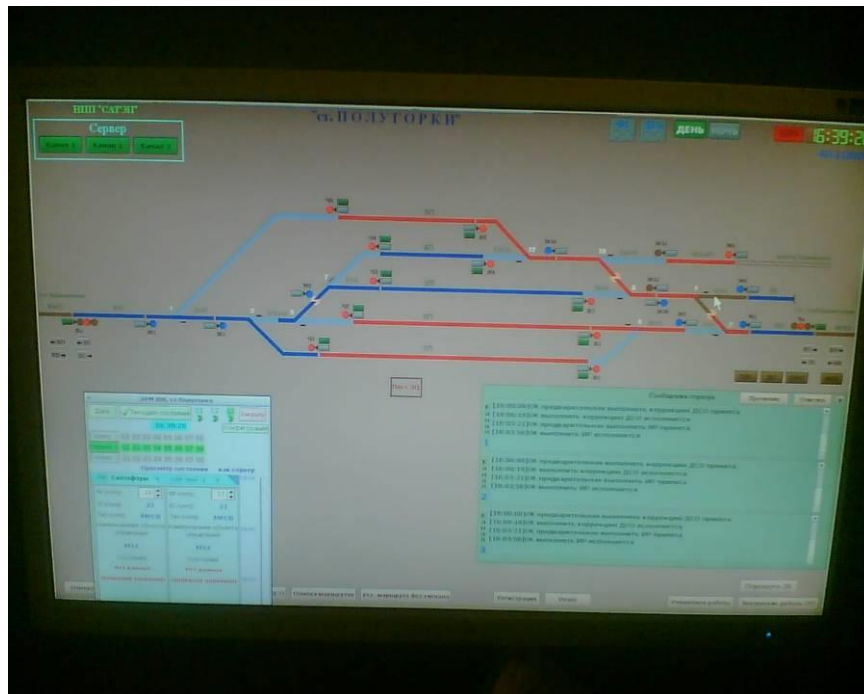


Рис.1. Комп'ютерна централізація стрілок та сигналів на базі системи підрахунку осей рухомого складу

**ТОВ «НВП САТЕП», УКРДУЗТ, Хартрон-Енерго**

**Розробка, проектування, виробництво  
- все для сучасних систем керування для «Укрзалізниці»,  
промислового залізничного транспорту та метрополітенів**

**Вугільні шахти України  
ТОВ «Вуглепромтранс»**

**Залізнична станція «Транзитна»**

**Комп'ютерна система централізації стрілок та сигналів**



Рис.1 Пост керування МПЦ та АРМ чергового по станції



Рис.2. Обладнання МПЦ станції «Транзитна»

## ТОВ «НВП САТЕП», УКРДУЗТ, Хартрон-Енерго

**Розробка, проектування, виробництво  
- все для сучасних систем керування для «Укрзалізниці»,  
промислового залізничного транспорту та метрополітенів**

### Порти України

#### Комп'ютерна система керування рухом поїздів на станції «Інженерна» (м. Севастополь)

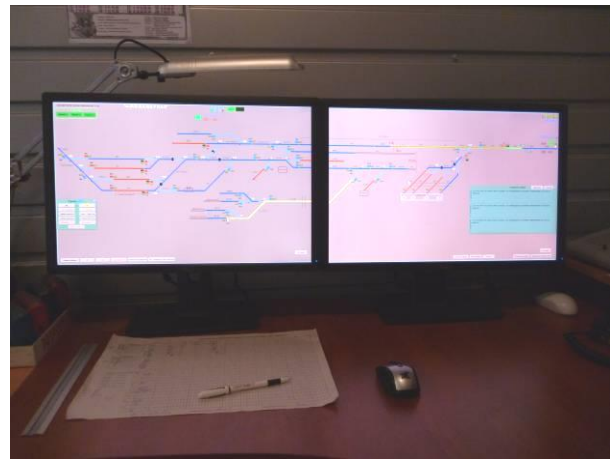


Рис.1 – Автоматизоване робоче місце оператора станції «Інженерна»

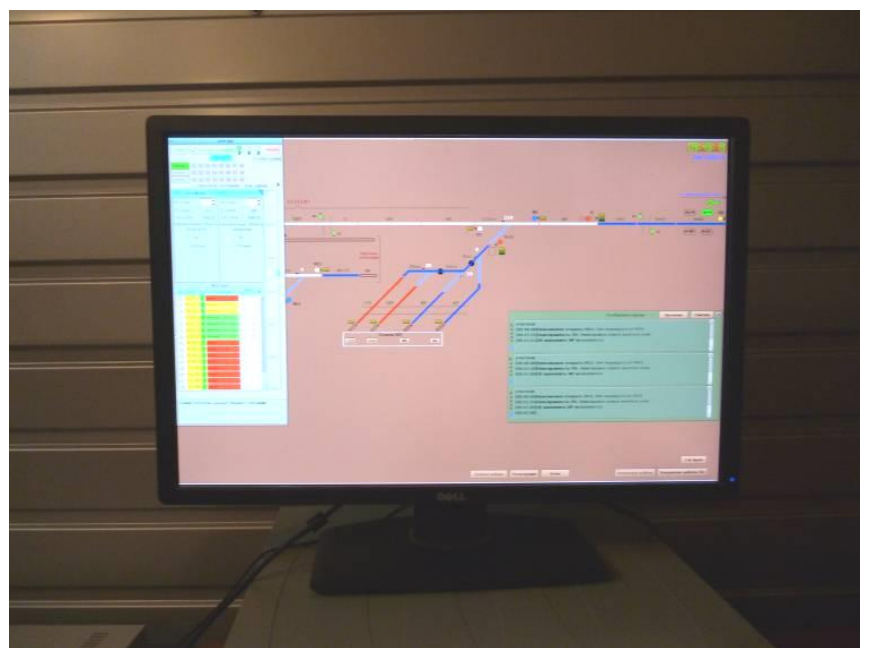


Рис.2 – Діагностичний центр МПЦ - автоматизироване робоче місце електромеханіка СЦБ (АРМ ШН) та постове обладнання гучномовного зв'язку станції «Інженерна»

## ТОВ «НВП САТЕЛ», УКРДУЗТ, Хартрон-Енерго

**Розробка, проектування, виробництво  
- все для сучасних систем керування для «Укрзалізниці»,  
промислового залізничного транспорту та метрополітенів**

### Порти України

**Комп'ютерна система керування рухом поїздів на станції  
«Інженерна» (м. Севастополь)**



Рис.3. Комп'ютерний центр обробки інформації та безпечного керування стрілками та сигналами – шкаф ЕОМ залежностей МПЦ



Рис.4 - Шафа мікропроцесорних контролерів зв'язку та введення-виведення інформації (Ш-КС-01)

Розробка, проектування, виробництво  
- все для сучасних систем керування для «Укрзалізниці»,  
промислового залізничного транспорту та метрополітенів

### Порти України

Комп'ютерна система керування рухом поїздів на станції  
«Інженерна» (м. Севастополь)

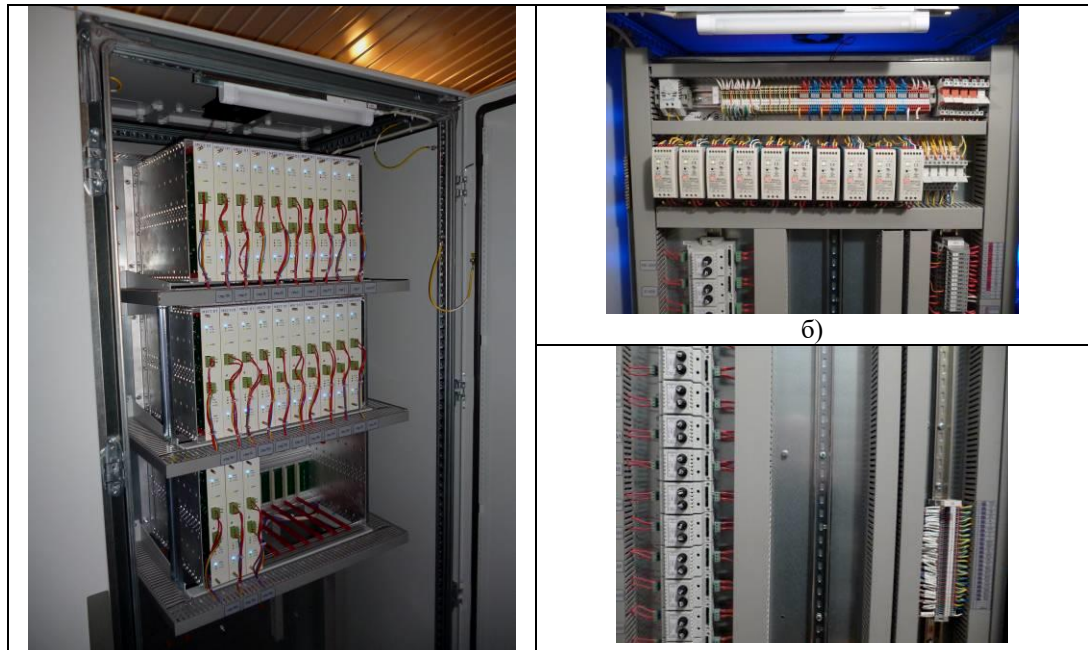


Рис.5. Шафа мікропроцесорних контролерів керування стрілками (Ш-СТ-01)

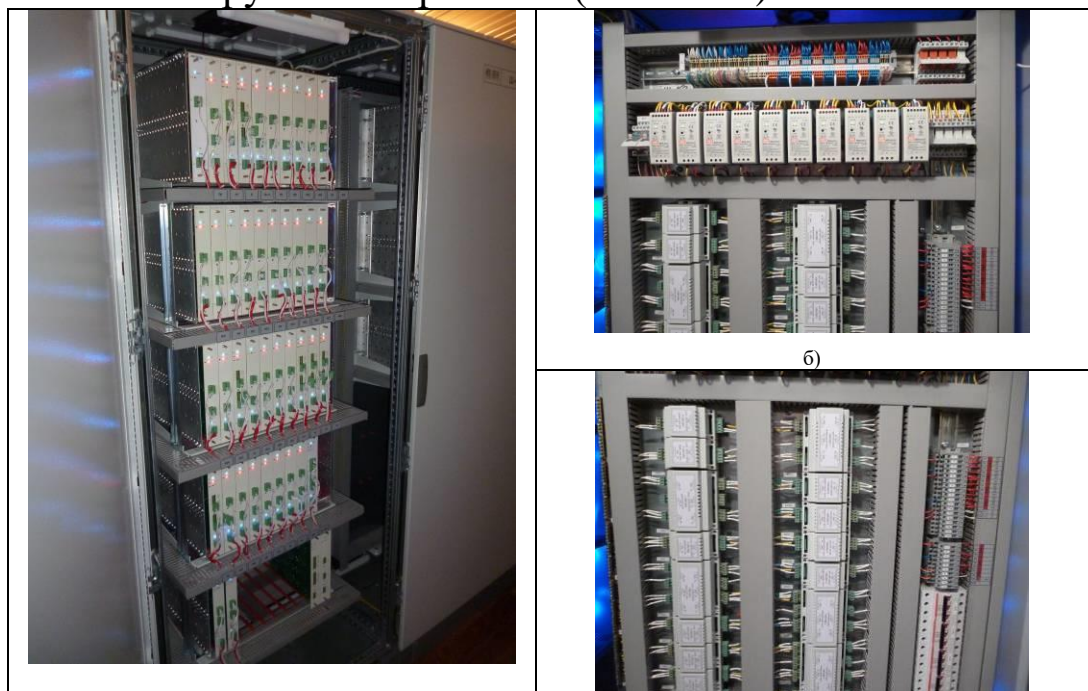


Рис.6. Шафа мікропроцесорних контролерів керування поїзними, маневровими, маршрутними светофорами и автоматичною переїзною сигналізацією (Ш-СВ-01)

**Розробка, проектування, виробництво  
- все для сучасних систем керування для «Укрзалізниці»,  
промислового залізничного транспорту та метрополітенів**

**Порти України**

**Комп'ютерна система керування рухом поїздів на станції  
«Інженерна» (м. Севастополь)**



Рис. 7. Рейкові датчики та мікропроцесорні контролери рейкових датчиків системи контролю вільності колійних ділянок методом підрахунку осей рухомого складу



Рис. 8. Шафи ЕОМ керування, мікропроцесорних контролерів та електроживлення МПЦ – потрібна потужність та площа для розміщення обладнання у десятки разів менша, ніж для релейних систем

**ТОВ «НВП САТЕЛ», УКРДУЗТ, Хартрон-Енерго**  
**Розробка, проектування, виробництво**  
**- все для сучасних систем керування для «Укрзалізниці»,**  
**промислового залізничного транспорту та метрополітенів**

### **Порти України**

**Комп'ютерна система керування рухом поїздів на станції**  
**«Інженерна» (м. Севастополь)**

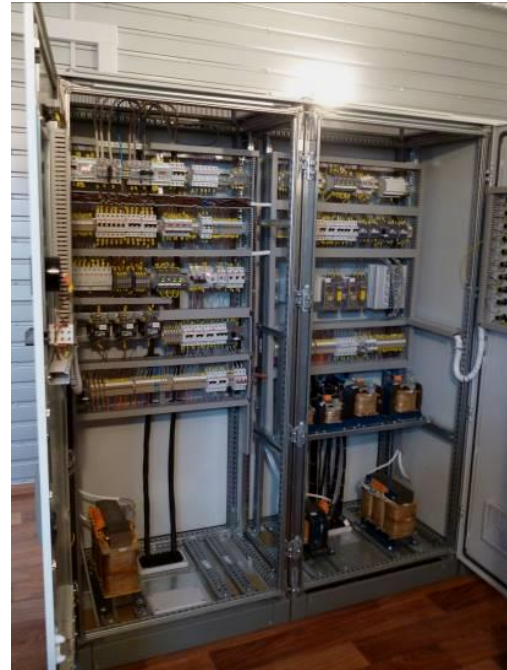


Рис. 9. Стійка живлення МПЦ



Рис.10. Спеціалізований для МПЦ щит аварійного вимкнення  
електроживлення ЩВПУ-М

## **ТОВ «НВП САТЕП», УКРДУЗТ, Хартрон-Енерго**

**Розробка, проектування, виробництво  
- все для сучасних систем керування для «Укрзалізниці»,  
промислового залізничного транспорту та метрополітенів**

**Промислові підприємства з виробництва  
комп'ютерних систем керування рухом поїздів**

**ТОВ «НВП САТЕП», НВП «Хартрон-Енерго», Харків**

**Розроблення наукові основ виробництва  
та забезпечення функційної безпечності**



Рис.1 – Обладнання для SMD-монтажа мікроелектронних елементів МПЦ



## ТОВ «НВП САТЕП», УКРДУЗТ, Хартрон-Енерго

**Розробка, проектування, виробництво  
- все для сучасних систем керування для «Укрзалізниці»,  
промислового залізничного транспорту та метрополітенів**

**Промислові підприємства з виробництва  
комп'ютерних систем керування рухом поїздів**

**ТОВ «НВП САТЕП», НВП «Хартрон-Енерго», Харків**

**Розроблення наукові основ виробництва  
та забезпечення функційної безпечності**



Рис. 2 - Обладнання для монтажу та контролю якості пайки мікросхем у BGA-корпусах.



Рис.1. Випробовування, доказ функційної безпечності та електромагнітної сумісності

**Наукові дослідження та випробовування дозволили отримати  
сертифікат відповідності UA1.110.0055903-13 комп'ютерної системи  
централізації стрілок та сигналів вимогам функційної безпечності та  
електромагнітної сумісності**

**ТОВ «НВП САТЕП», УКРДУЗТ, Хартрон-Енерго**  
**Розробка, проектування, виробництво**  
**- все для сучасних систем керування для «Укрзалізниці»,**  
**промислового залізничного транспорту та метрополітенів**

**Розроблення базових національних стандартів та нормативних документів**  
**з безпеки та надійності систем керування рухом поїздів**

- ДСТУ 4178-2003 . Комплекси технічних засобів систем керування та регулювання руху поїздів. Функціональна безпекість та надійність. Вимоги та методи випробовування
- ДСТУ 4151-2003 . Комплекси технічних засобів систем керування та регулювання руху поїздів. Електромагнітна сумісність. Вимоги та методи випробовування.
- Методика доказу функційної безпеки мікроелектронних комплексів систем керування та регулювання руху поїздів. Керівний нормативний документ «Укрзалізниці».

Інструкція про порядок проведення експлуатаційних та приймальних випробовувань дослідних зразків пристроїв сигналізації, централізації та блокування. Керівний нормативний документ «Укрзалізниці», ЦШ № 0026.



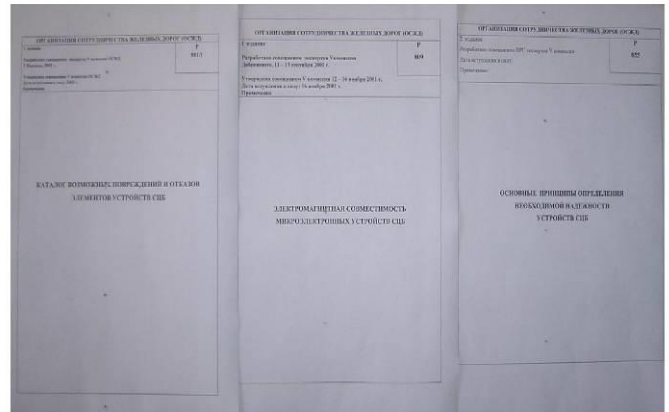
Національні стандарти і відомчі документи з надійності та безпеки

## ТОВ «НВП САТЕП», УКРДУЗТ, Хартрон-Енерго

**Розробка, проектування, виробництво**  
**- все для сучасних систем керування для «Укрзалізниці»,**  
**промислового залізничного транспорту та метрополітенів**

**Розроблення міжнародних нормативних документів з безпеки та надійності систем керування рухом поїздів**

- Памятка Организации сотрудничества железных дорог (ОСЖД) Р-809. “Электромагнитная совместимость микроэлектронных устройств сигнализации, централизации и блокировки (СЦБ)“.
- Памятка Организации сотрудничества железных дорог (ОСЖД) Р 855 “Основные принципы определения необходимой надежности устройств СЦБ.
- Памятка Организации сотрудничества железных дорог (ОСЖД) Р 801/1 “Каталог возможных повреждений и отказов устройств сигнализации, централизации и блокировки (СЦБ)“.



Нормативні документи Організації співробітництва залізниць

**Розробка, проектування, виробництво  
- все для сучасних систем керування для «Укрзалізниці»,  
промислового залізничного транспорту та метрополітенів**

**Наукові праці по розробкам систем залізничної автоматики**

**Опис розроблених систем  
наведено на сайті**

**[www.satep.com.ua](http://www.satep.com.ua) та в журналах:**

- Залізничний транспорт України. – 2013. – №5,6.  
– С.27-37
- Українські залізниці. – 2014. – №2.С. 48-53.
- Залізничний транспорт України.– 2014. – №1. –  
С. 62- 67.
- Інформаційно-керуючі системи на залізничному  
транспорті. 2013. – №4 (Додаток). – С.102 – 106.
- Вестник Metallurgtransa и  
Союзпогрузтранса» №4, 2009 г. (г.Москва)
- РСП-експерт, г.Екатеринбург. - 2013.- №8 (52).  
С. 24 -25.
- РСП-експерт, г.Екатеринбург.. 2013.- №9 (53).  
С 16 -17.
- Збірники наукових праць вищих навчальних  
закладів: УкрДУЗТ (м.Харків), ДонІІЗТ (м. Донецьк),  
ДНУЗТ (м. Дніпро), БелГУТ (м. Гомель, Біларусь),  
ПГУПС (м. Санкт Петербург)



## 1 Огляд курсу

Метою викладання дисципліни АКТПТ є підготовка студентів до рішення проблем експлуатації, проектування, розроблення, виготовлення пристроїв і систем залізничної автоматики для промислового залізничного транспорту.

Основними завданнями вивчення дисципліни АКТПТ є засвоєння теоретичних та практичних навичок для вивчення пристроїв і систем залізничної автоматики, методів побудови та проектування.

Згідно з вимогами освітньо-професійної програми студенти повинні:

**Знати** – основні вимоги до систем залізничної автоматики промислового транспорту, структури сучасних систем залізничної автоматики, поняття та математичні методи забезпечення надійності пристроїв залізничної автоматики, проблему безпеки руху поїздів і напрямки її рішення; основні чинники, які впливають на надійність та безпеку технічних засобів залізничної автоматики, принципи побудови безпечних систем залізничної автоматики, методи визначення та розрахунку їх надійності та функційної безпечності

**Уміти** – виконувати роботи з проектування, обслуговування, розроблення пристроїв та систем залізничної автоматики для промислового транспорту..

**Мати уявлення** – про особливості експлуатації та проектування систем на промисловому транспорті, проблеми надійності та функційної безпечності, які виникають у зв'язку з сучасними тенденціями розвитку мікроелектронної техніки та впровадженням комп'ютерних технологій на залізничному транспорті.

## 2 ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Курс АКТПТ складається з лекцій та практичних занять.

На вивчення навчальної дисципліни відводиться:

- для освітніх програм АКІТ та ОКСКРП, спеціальностей 151 та 273 – 180 годин /6 кредитів ECSTS.

### **Програма навчальної дисципліни складається з таких змістових модулів:**

1. Особливості роботи підприємств та систем залізничної автоматики на промисловому транспорті. Нормативні документи галузі (національні та міжнародні стандарти, правила технічної експлуатації, інструкції по сигналізації, норми проектування на промисловому транспорті).

2. Системи керування стрілками та сигналами на залізничних станціях. Об'єкти керування та контролю, огляд основних технологічних функцій. Основні вимоги до них.

3. Структури релейних, релейно-процесорних та мікропроцесорних систем централізацій стрілок та сигналів. Основні можливі їхні підсистеми. Вимоги до виконання їхніх функцій. Показники надійності та функційної безпечності

4. Системи та пристрої контролю вільності колійних дільниць. Рейкові кола та системи підрахунку осей рухомого складу. Особливості експлуатації на промисловому транспорті

5. Системи автоматичної переїзної сигналізації на промисловому транспорті, Мікропроцесорні системи керування. Вимоги до виконання їхніх функцій. Показники надійності та функційної безпечності систем залізничної автоматики

6. Системи регулювання руху поїздів на перегонах. Особливості функціонування систем автоматичного та напівавтоматичного автоблокування на промислових підприємствах.

7. Загальна характеристика чинників, які впливають на експлуатаційну надійність та безпеку функціонування елементів, пристроїв та систем залізничної автоматики промислового транспорту.

### **4.Форми підсумкового контролю успішності навчання**

Теоретичні знання та практичні навички перевіряються:

а) при проведенні поточного контролю – в процесі контрольного опитування та за результатами розв'язання тестових завдань на лабораторних заняттях; при перевірках розв'язань задач, які були задані на самостійну роботу; при перевірках звітів з лабораторних робіт по результатам досліджень;

б) при проведенні проміжного контролю – за підсумками модульного тестування на ПЕОМ;

в) підсумкові – на іспиті за дисципліною.

### **Засоби діагностики успішності навчання**

Підсумкові результати навчання оформляють за результатами поточного та тестового контролю упродовж семестру згідно положенню про контроль та оцінювання якості знань студентів в УкрДУЗТ

<http://kart.edu.ua/images/stories/akademiya/documentu-vnz/polojennya-12-2015.pdf>

## **5 ІНФОРМАЦІЙНИЙ ОБСЯГ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

### **5.1.Розподіл лекцій на модулі, змістові модулі**

#### **МОДУЛЬ 1**

#### **ЗМІСТОВНИЙ МОДУЛЬ 1.Особливості роботи підприємств та систем залізничної автоматики на промисловому транспорті.**

Тема 1.Особливості роботи підприємств та систем залізничної автоматики на промисловому транспорті. Нормативні документи галузі (національні та міжнародні стандарти, правила технічної експлуатації, інструкції по сигналізації, норми проектування на промисловому транспорті).

#### **ЗМІСТОВНИЙ МОДУЛЬ 2. Системи керування рухом поїздів на залізничних станціях**

Тема 2.Системи керування стрілками та сигналами на залізничних станціях. Об'єкти керування та контролю, огляд основних технологічних функцій. Основні вимоги до них.

Тема 3.Структури релейних, релейно-процесорних та мікропроцесорних систем централізацій стрілок та сигналів. Основні можливі їхні підсистеми. Вимоги до виконання їхніх функцій. Показники надійності та функційної безпечності

Тема 4. Системи та пристрої контролю вільності колійних дільниць. Рейкові кола та системи підрахунку осей рухомого складу. Особливості експлуатації на промисловому транспорті

Тема 5.Системи автоматичної переїзної сигналізації на промисловому транспорті, Мікропроцесорні системи керування. Вимоги до виконання їхніх функцій. Показники надійності та функційної безпечності систем залізничної автоматики

#### **ЗМІСТОВНИЙ МОДУЛЬ 3. Системи керування рухом поїздів на перегонах**

Тема 6.Системи регулювання руху поїздів на перегонах. Особливості функціонування систем автоматичного та напівавтоматичного автоблокування на промислових підприємствах.

#### **ЗМІСТОВНИЙ МОДУЛЬ 4. Чинники, які впливають на експлуатаційну надійність та безпеку систем залізничної автоматики промислового транспорту.**

Тема 7.Загальна характеристика чинників, які впливають на експлуатаційну надійність та безпеку функціонування елементів, пристроїв та систем залізничної автоматики промислового транспорту.

## **5.2. Практичні заняття**

Тема 1. Особливості роботи підприємств та систем залізничної автоматики на промисловому транспорті. Нормативні документи галузі (національні та міжнародні стандарти, правила технічної експлуатації, інструкції по сигналізації, норми проектування на промисловому транспорті).

Тема 2. Системи керування стрілками та сигналами на залізничних станціях. Об'єкти керування та контролю, огляд основних технологічних функцій. Основні вимоги до них.

Тема 3. Структури релейних, релейно-процесорних та мікропроцесорних систем централізацій стрілок та сигналів. Основні можливі їхні підсистеми. Вимоги до виконання їхніх функцій. Показники надійності та функційної безпечності

Тема 4. Системи та пристрої контролю вільності колійних дільниць. Рейкові кола та системи підрахунку осей рухомого складу. Особливості експлуатації на промисловому транспорті

Тема 5. Системи автоматичної переїзної сигналізації на промисловому транспорті, Мікропроцесорні системи керування. Вимоги до виконання їхніх функцій. Показники надійності та функційної безпечності систем залізничної автоматики.

Тема 6. Системи регулювання руху поїздів на перегонах. Особливості функціонування систем автоматичного та напівавтоматичного автоблокування на промислових підприємствах.

Тема 7. Загальна характеристика чинників, які впливають на експлуатаційну надійність та безпеку функціонування елементів, пристроїв та систем залізничної автоматики промислового транспорту.

### **1.2.4 Лабораторні заняття - немає**

### **1.2.5 Самостійна робота**

Під час самостійної роботи засвоюються та поглиблюються знання дисципліни шляхом вивчення матеріалу з рекомендованої літератури.

## **3. ПОРЯДОК ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ**

Теоретичні знання та практичні навички перевіряються:

а) при проведенні поточного контролю – в процесі контрольного опитування та за результатами розв'язання тестових завдань на практичних заняттях; при перевірках розв'язань задач, які були задані на самостійну роботу;

б) при проведенні модульного контролю – по результатах виконання тестових контрольних завдань на ПЕОМ;

в) підсумково – на іспитах за дисципліною; по результатах захисту курсової роботи.

При оцінюванні результатів навчання керуватися Положенням про контроль та оцінювання якості знань студентів в УкрДУЗТ (<http://kart.edu.ua/images/stories/akademiya/documentu-vnz/polojennya-12-2015.pdf>).

Згідно з Положенням використовується 100-бальна шкала оцінювання.

За складову *“Відвідування лекцій та практичних занять”* за відвідування кожної лекції та практичного заняття нараховується 1 бал. Бали за складову скасовуються і не нараховуються взагалі, якщо студент не відвідував більш 50% занять у модулі без поважних причин.

У складовій *“Самостійна робота”* оцінюється рівень засвоєння студентом розділів і питань курсу, які визначені для самостійного вивчення. Оцінювання проводиться шляхом тестування на ПЕОМ та усного опитування студентів під час проведення практичних занять та захисту курсової роботи.

*Поточне тестування* оцінює рівень засвоєння матеріалу, який входять до складу відповідного модуля.

До перелічених складових модульної оцінки можуть нараховуватися додаткові бали за участь студента у науковій роботі, підготовці публікацій, робіт на наукові студентські конкурси, участь в студентських олімпіадах, активність на заняттях та консультаціях.

Позитивна підсумкова оцінка може бути виставлена, якщо студенти повністю виконали

навчальну програму, тобто вивчили теоретичну частину курсу, виконали та захистили курсову роботу.

Підсумкова оцінка визначається, як середньоарифметична оцінок двох модулів залікового кредиту.

Отримана таким чином сума балів доводиться до відома студентів перед проведенням модульного контролю. З його урахуванням відповідна оцінка модуля проставляється у заліково-екзаменаційну відомість.

Екзаменаційна оцінка визначається, як середньоарифметична оцінок двох модулів залікового кредиту, якщо вона складає менше 60 балів або у разі незгоди студента з отриманою сумою балів її можна покращити на екзамені.

При заповненні заліково-екзаменаційної відомості та залікової книжки (індивідуального навчального плану) студента, оцінка, виставлена за 100-бальною шкалою, повинна бути переведена до державної шкали 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
<b>ВІДМІННО – 5</b>	<b>Відмінно</b> – відмінне виконання лише з незначною кількістю помилок	90-100	A
<b>ДОБРЕ – 4</b>	<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
<b>ЗАДОВІЛЬНО - 3</b>	<b>Задовільно</b> - непогано, але зі значною кількістю недоліків	69-74	D
	<b>Достатньо</b> – виконання задовольняє мінімальні критерії	60-68	E
<b>НЕЗАДОВІЛЬНО - 2</b>	<b>Незадовільно</b> – потрібно попрацювати перед тим як отримати залік або екзамен (без повторного вивчення модуля)	35-59	FX
	<b>Незадовільно</b> - необхідна серйозна подальша робота (повторне вивчення модуля)	<35	F

Кількість балів, отримана за результатами поточного навчання, дає студенту можливість для підвищення оцінки на екзамені на один ступінь за державною шкалою:

- з “добре” (82-89 балів) на “відмінно” (90-100 балів);
- з “задовільно” (69-74 бали) на “добре” (75-89 балів);
- з “незадовільно” (35-59 балів) на “задовільно” (60-74 балів).

### ІНФОРМАЦІЙНІ РЕСУРСИ В ІНТЕРНЕТІ

1. <http://metod.kart.edu.ua/>
2. [http://www.uz.gov.ua/about/general\\_information/entertainments/pktbit/](http://www.uz.gov.ua/about/general_information/entertainments/pktbit/)
3. [http://www.uz.gov.ua/press\\_center/up\\_to\\_date\\_topic/page-4/451889/](http://www.uz.gov.ua/press_center/up_to_date_topic/page-4/451889/)
4. <http://uz-cargo.com/>
5. <http://www.tmssoft-ltd.com/ua/about/about.php>

#### Команда викладачів:

**Кустов Віктор Федорович** - лектор з дисципліни «Автоматизація та комп'ютерні технології на промисловому транспорті» (АКТПТ). Отримав ступінь к.т.н. за спеціальністю 05.22.20- «Експлуатація та ремонт засобів транспорту» у 1987 році, доцент з – 1994 року.

На протязі багатьох років - керівник секції «СЦБ та комп'ютерні технології на промисловому залізничному транспорті » асоціації «Укрвідтранс» (відомчого транспорту України), 25 років – директор та науковий керівник проектів Науково-виробничого підприємства «НВП САТЕП» у галузі промислового залізничного транспорту .



### Напрямки наукової діяльності:

1. Розроблення та впровадження мікропроцесорних систем та пристроїв залізничної автоматики для промислового транспорту (керівник проєктів з впровадження більш ніж 100 новітніх систем та пристроїв СЦБ, у тому числі релейно-мікропроцесорних та мікропроцесорних систем керування стрілками та сигналами, електронних систем контролю вільності колійних ділянок на станціях та перегонах на базі підрахунку осей рухомого складу, мікропроцесорних систем переїзної сигналізації та диспетчерського контролю за рухом поїздів, впроваджених за останні 20 років на більшості підприємств промислового залізничного транспорту України.

2. Дослідження надійності та безпечності систем залізничної автоматики (є автором основних нормативних документів галузі, у тому числі національних стандартів з надійності та функційної безпечності ДСТУ 4178, електромагнітної сумісності ДСТУ 4151, галузевої «Методики доказу функційної безпечності мікроелектронних комплексів систем керування та регулювання руху поїздів», міжнародних документів у галузі СЦБ (залізничної автоматики) – Пам'яток Організації співробітництва залізниць та ін.

### **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.

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