

Український державний університет залізничного транспорту

ЗАТВЕРДЖЕНО
Протокол засідання кафедри
автоматики та комп'ютерного
телекерування рухом поїздів
прот. __від «__» _____2023 р.

СИЛАБУС З ДИСЦИПЛІНИ

ІНТЕГРОВАНІ ІНФОРМАЦІЙНО-КЕРУЮЧІ СИСТЕМИ

I семестр 2023–2024 навчального року

Рівень вищої освіти другий (магістр).

Галузь знань 17 «Електроніка, автоматизація та електронні комунікації»

Спеціальність 174 Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології та раблротехніка

Освітня програма: – Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології та раблротехніка

Час та аудиторія проведення занять: згідно розкладу.



Лектор:

[Щебликіна Олена Вікторівна](#)

докторка філософії, доцентка,
кафедра автоматики та комп'ютерних систем телекерування.

Контакти:

ном.тел. +38 (095) 404-16-15,

e-mail: sov@kart.edu.ua

Веб сторінка курсу

<https://do.kart.edu.ua/course/view.php?id=10268>

Підключитися до конференції Zoom [https://us04web.zoom.us/j/5298584223?](https://us04web.zoom.us/j/5298584223?pwd=cmsvTC9FbUdYaTN1aWRNKzRUanBOdz09)

[pwd=cmsvTC9FbUdYaTN1aWRNKzRUanBOdz09](https://us04web.zoom.us/j/5298584223?pwd=cmsvTC9FbUdYaTN1aWRNKzRUanBOdz09)

Ідентифікатор конференції: 529 858 4223

Пароль: 057623



Керівник практ. занять – ст. викл. [Лазарев Олексій Владленович](#)

Контакти:

ном.тел. 095-157-7673

e-mail: lazal@kart.edu.ua

Посилання на конференцію Zoom

Ідентифікатор конференції: 890 046 5630 Пароль: 123

Мета та завдання навчальної дисципліни

Дисципліна «Інтегровані інформаційно-керуючі системи» (ІКС) має за мету забезпечити успішне оволодіння спеціальними дисциплінами на основі вивчення теоретичних основ та принципів побудови інтегрованих інформаційно-керуючих систем як з використанням релейних, так і комп'ютерно-інтегрованих систем управління, визначенню їх структури, ієрархічної побудови розподілених автоматизованих систем управління технологічними процесами на сортувальних станціях, мереж та вузлів як верхнього, так і нижнього рівнів систем управління, функціонального складу, оптимального керування бізнес-процесами, а також здобуття навичок і вміння по їх дослідженню, розробці та проектуванню. Дисципліна дає уявлення про роль комп'ютерної техніки в підвищенні безпеки руху поїздів, в забезпеченні ефективної роботи залізничного транспорту, про ризики та безпеку руху поїздів, ефективність роботи залізничного транспорту в цілому, а також про поступальний характер процесу розвитку і становлення нових систем управління на залізничному транспорті.

Курс має на меті сформувати та розвинути наступні компетентності студентів.

ЗК 03. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

ЗК 04. Здатність працювати в міжнародному контексті.

СК 01. Здатність здійснювати автоматизацію складних технологічних об'єктів та комплексів, створювати кіберфізичні системи на основі інтелектуальних методів управління та цифрових технологій з використанням баз даних, баз знань, методів штучного інтелекту, робототехнічних та інтелектуальних мехатронних пристроїв.

СК 02. Здатність проектувати та впроваджувати високонадійні та безпечні системи автоматизації і їх прикладне програмне забезпечення, для реалізації функцій управління та опрацювання інформації, здійснювати захист прав інтелектуальної власності на нові проектні та інженерні рішення.

СК 03. Здатність застосовувати методи моделювання та оптимізації для дослідження та підвищення ефективності систем і процесів керування складними технологічними та організаційно-технічними об'єктами.

СК 04. Здатність аналізувати виробничо-технологічні системи і комплекси як об'єкти автоматизації, визначати способи та стратегії їх автоматизації та цифрової трансформації.

СК 05. Здатність інтегрувати знання з інших галузей, застосовувати системний підхід та враховувати нетехнічні аспекти при розв'язанні інженерних задач та проведенні наукових досліджень.

СК 06. Здатність застосовувати сучасні методи теорії автоматичного керування для розроблення автоматизованих систем управління технологічними процесами та об'єктами.

СК 07. Здатність застосовувати спеціалізоване програмне забезпечення та цифрові технології для розв'язання складних задач і проблем автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологій.

СК 08. Здатність розробляти функціональну, технічну та інформаційну структуру комп'ютерно-інтегрованих систем управління організаційно-технологічними комплексами із застосуванням мережевих та інформаційних технологій, програмно-технічних керуючих комплексів, промислових контролерів, мехатронних компонентів, робототехнічних пристроїв та засобів людино-машинного інтерфейсу.

СК 10. Здатність ефективно організовувати виробничо-технологічні процеси в галузі автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологій, у тому числі на інфраструктурних об'єктах із підвищеною небезпекою, із застосуванням передових методів експлуатації обладнання, його технічного обслуговування та ремонту.

СК 11. Здатність розробляти та застосовувати ефективні методи технічного контролю, діагностики та випробувань програмно-апаратних засобів автоматизації технологічних процесів на етапах їх виробництва, експлуатації та ремонту.

СК 14. Здатність до раціоналізаторської діяльності в сфері автоматизації та комп'ютерно-інтегрованого керування технологічними процесами в різних сферах.

РН 01. Створювати системи автоматизації, кіберфізичні виробництва на основі використання інтелектуальних методів управління, баз даних та баз знань, цифрових та мережевих технологій, робототехнічних та інтелектуальних мехатронних пристроїв.

РН 02. Створювати високонадійні та безпечні системи автоматизації з високим рівнем функціональної та інформаційної безпеки програмних та технічних засобів.

РН 03. Застосовувати спеціалізовані концептуальні знання, що включають сучасні наукові здобутки, а також критичне осмислення сучасних проблем у сфері автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологій для розв'язування складних задач професійної діяльності.

РН 04. Застосовувати сучасні підходи і методи моделювання та оптимізації для дослідження та створення ефективних систем автоматизації складними технологічними та організаційно-технічними об'єктами.

РН 05. Розробляти комп'ютерно-інтегровані системи управління складними технологічними та організаційно-технічними об'єктами, застосовуючи системний підхід із врахуванням нетехнічних складових оцінки об'єктів автоматизації.

РН 07. Аналізувати виробничо-технічні системи у певній галузі діяльності як об'єкти автоматизації і визначати стратегію їх автоматизації та цифрової трансформації.

РН 08. Застосовувати сучасні математичні методи, методи теорії автоматичного керування, теорії надійності та системного аналізу для дослідження та створення систем автоматизації складними технологічними та організаційно-технічними об'єктами, кіберфізичних виробництв.

РН 09. Розробляти функціональну, організаційну, технічну та інформаційну структури систем автоматизації складними технологічними та організаційно-технічними об'єктами, розробляти програмно-технічні керуючі комплекси із застосуванням мережевих та інформаційних технологій, промислових контролерів, мехатронних компонентів, робототехнічних пристроїв, засобів людино-машинного інтерфейсу та з урахуванням технологічних умов та вимог до управління виробництвом.

РН 10. Розробляти і використовувати спеціалізоване програмне забезпечення та цифрові технології для створення систем автоматизації складними організаційно-технічними об'єктами, професійно володіти спеціальними програмними засобами.

РН 12. Збирати необхідну інформацію, використовуючи науково-технічну літературу, бази даних та інші джерела, аналізувати і оцінювати її.

РН 13. Організовувати та контролювати виробничо-технологічні процеси, забезпечувати та убезпечувати працю персоналу в сфері автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологій у різних галузях, зокрема – на транспорті, в енергетиці та промисловості.

РН 14. Організовувати, провадити та виконувати роботи із технічного контролю, діагностики та випробувань сучасних систем автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологій для відповідальних сфер виробництва, належним чином оформлювати та подавати методичну та звітну документацію з технічного контролю та випробувань.

РН 17. Оформлювати та подавати раціоналізаторські пропозиції, запроваджувати їх результати у виробництво.

Основним завданням дисципліни є підготовка студентів для творчої участі в проведенні аналізу та синтезу інтегрованих інформаційно-керуючих систем як з використанням релейних, так і комп'ютерно-інтегрованих систем управління, можливості застосування до них інноваційного процесу та процесу реінжинірингу для подальшого використання при розробці, проектуванні та впровадженні сучасних систем управління на транспорті.

Чому ви маєте обрати цей курс?

Протягом декількох попередніх навчальних семестрів студенти вивчали системи залізничної автоматики нижнього ієрархічного рівня керування:

автоматичне та напівавтоматичне блокування на перегонах, системи керування стрілками і сигналами на станціях, системи сигнального регулювання, тощо. Настав час ознайомитись з системами, до яких ці системи входять як складові інтегрованих інформаційно-управляючих систем на залізничному транспорті. Вивчаючи дисципліну ІКС зможете систематизувати вже набуті знання та навички та придбати нові, глибше зрозуміти взаємні зв'язки між системами нижнього рівня та між системами, отримати необхідну інформацію для вивчення систем керування, які прийдуть на заміну діючим. Відомо, що мікропроцесорні системи керування і контролю структурно та апаратно суттєво не відрізняються, тому це буде сприяти створенню відповідного знання для подальшого, при необхідності, вивчення подібних систем.

Викладачі кафедри будуть готові надати будь-яку допомогу з деяких найбільш складних аспектів курсу по електронній пошті, або особисто – у робочий час.

Огляд курсу

Цей курс вивчається з вересня по грудень і дає студентам розуміння: вимог стандартів та ризиків щодо основних принципів побудови і схемотехнічної реалізації інтегрованих інформаційно-керуючих систем як з використанням релейних, мікропроцесорних, так і комп'ютерно-інтегрованих систем управління з подальшим впровадженням у галузі ЗА для систем керування рухом поїздів; алгоритмів функціонування усіх рівнів цих систем; особливостей проектування інтегрованих інформаційно-керуючих систем, основних принципів побудови, етапів «життєвого циклу» та стадій розроблення, шляхів досягнення функціональної безпеки та надійності; можливості використання мікропроцесорної техніки в будь-яких практичних додатках та перспектив розвитку систем на залізницях провідних держав світу.

Курс передбачає одну лекцію на тиждень, одне практичне і одне лабораторне заняття на два тижні. Він супроводжується текстовим матеріалом, презентаціями, груповими та індивідуальними завданнями. Студенти матимуть можливість застосовувати отримані знання та вирішувати практичні завдання протягом обговорень в аудиторії та у процесі виконання розрахунково-графічної роботи з розроблення структурної та функціональної схеми сортувальної станції з використанням релейних, мікропроцесорних та комп'ютерно-інтегрованих систем управління.

Інтегровані інформаційно-керуючі системи / схема курсу

Інтегровані інформаційно-керуючі системи / схема курсу

| | | |
|----------|-------------------------------|---------|
| Поміркуй | Лекції | |
| | Запрошені лектори | |
| | Довідковий матеріал | |
| | Презентації | |
| | Обговорення в аудиторії | Виконай |
| | Групові завдання | |
| | Екскурсії | |
| | Індивідуальні консультації | |
| | Онлайн форум (з фахівцями УЗ) | |
| | Залік | |

Практичні заняття курсу мають за мету: ознайомлення з основними принципами побудови та схемотехнічною реалізацією інтегрованих інформаційно-керуючих систем як з використанням релейних, мікропроцесорних, так і комп'ютерно-інтегрованих систем управління; надбання навичок з розроблення структурної та функціональної схем сортувальної станції з використанням релейних, мікропроцесорних, комп'ютерно-інтегрованих систем управління та розрахунку до них відповідних елементів введення-виведення; надбання навичок з прийняття рішень у виборі тих чи інших пристроїв на основі методу аналізу ієрархій.

У процесі виконання лабораторних занять студенти вивчають та досліджують елементну базу систем електричної централізації, релейно-процесорної централізації, мікропроцесорної централізації, програмно-апаратних засобів програмування мікропроцесорних контролерів з розробленням відповідного програмного забезпечення; досліджують підсистеми шляхом їх моделювання в сітках Петрі та в комп'ютерних симуляторах електронних компонентів і електричних схем Multisim.

Виконання індивідуальних завдань сприяє відновленню та закріпленню знань і навичок, набутих при вивченні суміжних дисциплін, що доповнюють теми курсу; формує у студента інформаційну та комунікативну компетентності.

Ресурси курсу

Інформація про курс розміщена на сайті Університету, 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».

1. <http://metod.kart.edu.ua/>
2. <http://rwa.ua/o-kompanii/partneryi?lang=uk>
3. <http://satep.com.ua/index.php?item=7&id=1>
4. <http://poizd.uz.ua/avtomatika-i-zvyazok/page/2/>
- 5.

http://www.uz.gov.ua/about/general_information/main_departments/department_of_automation_robot_and_communications/

План лекцій, практичних і лабораторних занять

| | Кіл. год. | Тема лекцій | Кіл. год. | Тема практичних (ПР) та лабораторних (ЛР) занять | Графік контролю | |
|---|-----------|---|-----------|---|-----------------|----------------|
| | | | | | Л.р. | Д.з. |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 1 | 2 | Інтегровані інформаційно-управляючі системи та їх класифікація. | 2 | ЛР-1. Інструктаж з техніки безпеки. Лаб.роб.№1. Дослідження елементної бази систем ЕЦ та РПЦ. | | |
| 2 | 2 | Задачі, функції та структури ПУС і ПКС. Еволюція систем та стандарти щодо забезпечення їх функціонування. | 2 | ПЗ-1. Дослідження еволюційного розвитку систем керування рухом поїздів та виконання маневрової роботи на станції. | | Вид. завд. РГР |

| | | | | | | |
|--------------------------|---|--|---|--|----------------|------------|
| 3 | 2 | Характеристика стандарту EN 50126 та його основні положення. | 2 | ЛР-2. Дослідження елементної бази систем МПЦ. | Залік л.р. № 1 | |
| 4 | 2 | Елементи RAMS та їх взаємодія. | 2 | ПЗ-2. Дослідження функцій систем керування рухом поїздів та виконанням маневрової роботи на станції. | | Конт. вик. |
| 5 | 2 | Принципи забезпечення експлуатаційної готовності та принципи забезпечення безпеки. | 2 | ЛР-3. Моделювання елементів автоматики в сітках Петрі. | Залік л.р.№ 2 | |
| 6 | | Технічні принципи забезпечення експлуатаційної готовності та безпеки. | 2 | ПЗ-3. Побудова дерева функцій систем керування рухом поїздів та виконанням маневрової роботи на станції. | | Конт. вик. |
| 7 | 2 | Вплив людського фактору на забезпечене функціонування систем керування. | 2 | ЛР-4. Моделювання підсистем в сітках Петрі. | Залік л.р.№ 3 | |
| 8 | 2 | Керування факторами, що впливають на надійність, експлуатаційну готовність, ремонтоздатність, безпеку. Категорія відмов в термінах RAMS. | 2 | ПЗ-4. Дослідження характеристик МПК та обґрунтування вибору МПК на основі методу МАІ | | Конт. вик. |
| Модульний контроль знань | | | | | | |

| | | | | | | |
|----|---|---|---|--|--------------------|------------|
| 9 | 2 | Ризик. Характеристика ризику. Аналіз ризику. Аналіз наслідків. | 2 | ЛР-5. Дослідження ПА засобів програмування МПК. | Залік л.р.№ 4 | |
| 10 | 2 | Оцінка та прийнятність ризику. Характеристика рівнів ризику. | 2 | ПЗ-5. Обґрунтування вибору МПК на основі методу МАІ. | | Конт. вик. |
| 11 | 2 | Задачі етапів життєвого циклу системи, що забезпечують безпеку руху поїздів. | 2 | ЛР-6. Розроблення ПЗ МПК. | Залік л.р.№5 | |
| 12 | 2 | Формування профілю стандартів відповідних етапів життєвого циклу системи. | 2 | ПЗ-6. Розрахунок кількості МПК по введенню та виведенню інформації для систем РПЦ та МПЦ | | Конт. вик. |
| 13 | 2 | Принципи побудови та технічна реалізація систем РПЦ та МПЦ зарубіжних країн. | 2 | ЛР-7. Дослідження систем РПЦ. | Залік л.р.№6 | |
| 14 | 2 | Принципи побудови та технічна реалізація систем МПЦ українських фірм. | 2 | ПЗ-6. Розроблення структурної схеми системи керування сортувальною станцією. Підсумкові заняття за циклом практичних занять робіт. Захист РГР. | | Конт. вик. |
| 15 | 2 | Принципи побудови та технічна реалізація мікропроцесорних систем гіркової автоматики. | | ЛР-8. Дослідження систем гіркової автоматики. | Залік л.р.№ 7 та 8 | |

| | | | | | | |
|--|--|--|---------|--|--|--|
| | | | Тиждень | | | |
|--|--|--|---------|--|--|--|

Правила оцінювання

Теоретичні знання та практичні навички перевіряються:

- при проведенні поточного контролю – в процесі контрольного опитування та за результатами розв'язання тестових завдань на практичних заняттях; при перевірках виконання завдань для самостійної роботи;
- при проведенні проміжного контролю – за підсумками виконання контрольних робіт, курсового проекту та модульного тестування на ПЕОМ;
- підсумково – за підсумками тестування на ПЕОМ, захисту курсового проекту та іспиту за дисципліною.

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 про впровадження кредитно-модульної системи організації навчального процесу використовується 100-бальна шкала оцінювання.

Принцип формування оцінки за модуль у складі залікових кредитів I і II за 100-бальною шкалою показано у таблиці, де наведена максимальна кількість балів, яку може набрати студент за різними видами навчального навантаження.

| Максимальна кількість балів за модуль | | |
|---------------------------------------|----------------------------|----------------------|
| Поточний контроль | Модульний контроль (Тести) | Сума балів за модуль |
| До 60 | До 40 | До 100 |

| | |
|--|-----------|
| Поточний контроль | X семестр |
| Відвідування занять. Активність на заняттях (Лекціях, практичних: див. п. а) | 30 |
| Виконання індивідуального завдання (КП) | 30 |
| Підсумок | до 60 |

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.

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

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 |
|--|---|-----------------------|-------------|
| 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 або екзамен (без повторного вивчення модуля) | 35-59 | FX |
| | Незадовільно - 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).

Кодекс академічної доброчесності

Політика забезпечення дотримання учасниками освітнього процесу академічної доброчесності визначається Кодексом академічної доброчесності Українського державного університету залізничного транспорту. Основні заходи запобігання та виявлення академічного плагіату визначаються Положенням про організацію освітнього процесу Українського державного університету залізничного транспорту.

Порушення Кодексу академічної доброчесності Українського державного університету залізничного транспорту є серйозним порушенням, навіть якщо воно є ненавмисним. Кодекс доступний за [посиланням](#).

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 залучення до роботи.

12. Інтеграція студентів з 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 з 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](#).