

## Силабус дисципліни «Системи централізації на залізничних станціях»

Назва дисципліни, обсяг у кредитах ЄКТС	Системи централізації на залізничних станціях, обсяг вивчення дисципліни – 12 кредитів
Загальна інформація про викладача	Маловічко В.В., к.т.н., доцент кафедри «Автоматика та телекомунікації», (056)373-15-04, v.v.malovichko@ust.edu.ua
Семестр, у якому можливе (планується) вивчення дисципліни	6,7 та 8 семестри для бакалаврів
Факультети, студентам яких пропонується вивчати дисципліну	Для студентів факультету «Комп'ютерні технології і системи»: <ul style="list-style-type: none"> <li>- спеціальність 273 «Залізничний транспорт» (ОПП Системи керування рухом поїздів).</li> </ul>
Перелік компетентностей та результатів навчання, що забезпечує дисципліна	<p><b>Метою вивчення дисципліни</b> є засвоєння принципів побудови та функціонування систем електричної централізації на станціях, що дозволяють збільшити швидкість переформування поїздів, зменшити час підготовки маршрутів, значно підвищити надійність роботи пристроїв залізничної автоматики, та перевізного процесу в цілому.</p> <p><b>Компетентності, якими буде володіти студент:</b></p> <p><b>СК 1.</b> Дотримання у професійній діяльності вимог нормативно-правових, законодавчих актів України, Правил технічної експлуатації залізниць України, інструкцій та рекомендацій з експлуатації, ремонту та обслуговування систем керування рухом поїздів, пристроїв залізничної автоматики та їх елементів.</p> <p><b>СК 2.</b> Здатність розрізняти типи систем керування рухом поїздів, пристроїв залізничної автоматики та їх складових елементів, визначати вимоги до їхньої структури, параметрів та характеристик.</p> <p><b>СК 5.</b> Здатність розробляти, оформлювати та впроваджувати у виробництво документацію щодо технологічних процесів виготовлення, експлуатації, ремонту, обслуговування пристроїв залізничної автоматики та систем керування рухом поїздів, а також розробляти інші інструктивні вказівки, правила та методики.</p> <p><b>СК 6.</b> Здатність розробляти з урахуванням безпечних умов використання, міцнісних і економічних параметрів технічні завдання і технічні умови на проектування систем керування рухом поїздів, пристроїв залізничної автоматики та їх окремих елементів; складати плани</p>

розміщення устаткування, технічного оснащення та організації робочих місць; розраховувати завантаження устаткування та показники якості продукції.

**СК 8.** Здатність організувати експлуатацію систем керування рухом поїздів, пристроїв залізничної автоматики та їх елементів з обґрунтуванням структури управління експлуатацією, технічного обслуговування та ремонту.

**СК 10.** Здатність застосовувати методи та засоби технічних вимірювань, технічні регламенти, стандарти та інші нормативні документи при технічному діагностуванні систем керування рухом поїздів, пристроїв залізничної автоматики та їх елементів.

**Результати навчання:**

**РН 9.** Уміти застосовувати міжнародні та національні стандарти і практики в професійній діяльності.

**РН 12.** Знати основні положення нормативно-правових та законодавчих актів України у сфері залізничного транспорту, Правил технічної експлуатації залізниць України, інструкцій та рекомендацій з експлуатації, ремонту та обслуговування систем керування рухом поїздів, пристроїв залізничної автоматики та їх елементів.

**РН 13.** Ідентифікувати системи керування рухом поїздів, пристрої залізничної автоматики та їх складові елементи, визначати вимоги до їх характеристик та параметрів.

**РН 16.** Володіти основами розробки та впровадження у виробництво документації щодо визначеності технологічних процесів виготовлення, експлуатації, ремонту та обслуговування пристроїв залізничної автоматики та систем керування рухом поїздів, а також володіти основами розробки інших інструктивних вказівок, правил та методик.

**РН 17.** Знати особливості та вміти розробляти технічні завдання і технічні умови на проектування систем керування рухом поїздів, пристроїв залізничної автоматики та їх окремих елементів; складати плани розміщення устаткування, технічного оснащення та організації робочих місць, розраховувати завантаження устаткування та показники якості продукції.

**РН 19.** Знати структуру управління експлуатацією, технічного обслуговування та ремонту систем керування рухом поїздів, пристроїв залізничної автоматики та їх елементів.

**РН 21.** Знати методи та вміти використовувати засоби

	технічних вимірювань, технічні регламенти, стандарти та інші нормативні документи під час технічного діагностування систем керування рухом поїздів, пристроїв залізничної автоматики та їх елементів.
<b>Опис дисципліни</b>	
Попередні умови, необхідні для вивчення дисципліни	Для вивчення дисципліни здобувач ступеня вищої освіти «бакалавр» повинен отримати програмні результати навчання при вивченні попередніх дисциплін: <ul style="list-style-type: none"> <li>- прикладна механіка та основи конструювання;</li> <li>- типові технологічні об'єкти;</li> <li>- основи спеціальних вимірювань;</li> <li>- електричні кола і лінії залізничної автоматики;</li> <li>- теоретичні основи автоматики;</li> <li>- електроживлення систем автоматики та зв'язку;</li> <li>- експлуатаційні основи автоматики;</li> <li>- безпека руху та ПТЕ залізниць;</li> <li>- експлуатаційна практика.</li> </ul>
Основні теми дисципліни	<b>Основні теми лекцій:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Пристрої телекерування стрілками та сигналами. Вимоги ПТЕ до станційних систем.</li> <li>2. Системи МКУ в Україні. Принципи функціонування та структура .</li> <li>3. Напільні пристрої ЕЦ. Вимоги до використання напільних пристроїв.</li> <li>4. Стрілочні електроприводи. Конструкція і особливості обслуговування.</li> <li>5. Схеми керування стрілками. 2-х провідна, 4-х провідна, 5-ти провідна схеми.</li> <li>6. Керування станційними світлофорами. Типи, конструкція, сигналізація.</li> <li>7. Станційні рейкові кола. Особливості роботи, класифікація.</li> <li>8. Принципи кодування станційних рейкових кіл. Каналізація зворотного тягового струму.</li> <li>9. Технологія обслуговування пристроїв на станції. Періодичність перевірки, журнали, типи графіків.</li> <li>10. Станційні кабельні лінії. Типи кабелів, жильність, особливості перевірок та норми ізоляції.</li> <li>11. Розрахунки та побудова кабельних мереж для стрілок, сигналів та рейкових кіл.</li> <li>12. Призначення та побудова монтажних схем для електричної централізації.</li> <li>13. Захисні та небезпечні відмови в системах ЕЦ. Граф технічного стану системи.</li> <li>14. Основи теорії побудови безпечних дискретних</li> </ol>

- систем. Вимоги по надійності та безпеці.
15. Проектування електричної централізації. Структура проекту.
  16. Діагностування та контроль систем ЕЦ. Пошук несправностей в схемах напільних пристроїв.
  17. Структурна схема розміщення апаратури при електричній централізації релейного типу. Маршрут та його замикання.
  18. Побудова одниткового плану станції.
  19. Розрахунок ординат колійних пристроїв. Побудова таблиць маршрутизації для поїзних та маневрових пересувань.
  20. Побудова двониткового плану станції. Виконання чергування полярностей рейкових кіл.
  21. Електрична централізація (ЕЦ) проміжних станцій. Різновиди систем, переваги та недоліки.
  22. Структура ЕЦ малих станцій. Чотири каскади включення апаратури при маршрутах прийому.
  23. Електрична централізація ЕЦІ. Відмінності від інших систем електричної централізації. З'єднання блоків набірної та виконавчої групи.
  24. Система УЕЦМ. Принципи побудови та відмінності від інших систем.
  25. Блочна маршрутно-релейна централізація. Блочний план станції.
  26. Алгоритм маршрутного набору і робота схем маршрутного набору.
  27. Вивчення роботи схем ланцюгів кнопкових та автоматичних кнопкових реле.
  28. Вивчення роботи схем стрілочних керуючих реле та схеми відповідності.
  29. Вивчення принципу роботи виконавчої групи БМРЦ. Дослідження роботи ланцюга контрольних секційних реле.
  30. Вивчення роботи схем маршрутних реле при слідуванні поїзду, в системі БМРЦ.
  31. Вивчення роботи схем сигнальних та маневрових сигнальних реле. Аналіз роботи ланцюгів додаткових сигнальних показань.
  32. Вивчення принципів розмикання і відміни маршрутів в системах ЕЦ.
  33. Мікропроцесорні системи ЕЦ. Переваги та недоліки використання. Методи обробки інформації в МПЦ.
  34. Принципи побудови МПЦ. Безпечні структури МПЦ.
  35. Мікропроцесорно-релейні системи електричної

- централізації. Переваги та недоліки гібридних систем.
36. Релейно-процесорні системи в Україні. Принцип роботи систем ЕЦ-МПК, РПЦ ТОВ МІСАТ. Технологія обслуговування та особливості експлуатації систем РПЦ.
37. Мікропроцесорні системи в Україні. Особливості експлуатації МПЦ.
38. Структура, принципи експлуатації та обслуговування систем 01.ESB-UA-2008, МПЦ-С, СТІЛА-10.
39. Принцип роботи мікропроцесорної систем Ebilock-950 та ЕЦ-ЕМ.
40. Принцип роботи мікропроцесорної системи МПЦ-У.
- .

**Основні теми практичних занять:**

1. Проведення перевірки стрілки на прилягання гостряків до рамної рейки та проведення зовнішньої перевірки стрілочного приводу.
2. Проведення внутрішньої перевірки стану стрілочного електроприводу.
3. Вимірювання напруги на лампах світлофора та виконання заміни ламп.
4. Проведення перевірки рейкового кола на шунтову чутливість та цілісність ізоляції ізолюючих стиків.
5. Вимірювання опору ізоляції кабелів стрілок, сигналів та рейкових кіл.
6. Дослідження роботи чотирьох провідної схеми керування стрілками на лабораторному стенді.
7. Дослідження роботи двохпровідної схеми керування стрілками з пошуком пошкоджень на діючій стрілці полігону.
8. Дослідження функціонування п'яти провідної схеми керування стрілками на діючій стрілці.
9. Дослідження роботи та пошук несправностей в апаратах керування електричною централізацією малих і великих станцій.
10. Дослідження роботи уніфікованої системи керування вхідним світлофором на лабораторному макеті.
11. Дослідження роботи апаратури набірної групи на лабораторному стенді.
12. Дослідження роботи апаратури виконавчої групи на лабораторному стенді.
13. Побудова монтажних схем. Робота з монтажними схемами при пошуку несправностей.
14. Дослідження роботи блоку напрямків (НН) на макеті електричної централізації.
15. Дослідження роботи, схеми передачі стрілок на

	<p>місцеве керування.</p> <p>16. Дослідження роботи схем кутових заїздів в системі електричної централізації та схем огороження.</p> <p>17. Дослідження роботи схем ув'язки системи БМРЦ з двоколіійною системою автоблокування.</p> <p>18. Дослідження роботи стабілітронного блоку витримки часу на лабораторному макеті системи електричної централізації.</p> <p>19. Дослідження роботи, на макеті електричної централізації, схем індикації виникнення короткочасних відмов в системі ЕЦ.</p> <p>20. Дослідження роботи системи МПЦ-У в штатному режимі функціонування.</p> <p>21. Пошук відмов в системі МПЦ-У з використанням АРМа електромеханіка.</p>
<p>Мова викладання</p>	<p>українська</p>
<p>Список основної та додаткової літератури</p>	<p><b>Основна література</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Пристрої сигналізації, централізації та блокування. Технологія обслуговування. ЦШ0042. / Гол. Розробник Кузьменко Д. М. Затв. наказом Державної адміністрації залізничного транспорту України від 26 квітня 2006р. №347-ЦЗ. – Х.: Залізничавтоматика, 2006. – 461 с.</li> <li>2. Інструкція з сигналізації на залізницях України ЦШ0001. / Затв. Наказом Міністерства транспорту України №259 від 8 липня 1995р. – 2004.</li> <li>3. Басов В.І., Єлисеєв В.В., Петренко О.В., Бойнік А.Б., Чепцов М.Н., Радковський М.О. Мікропроцесорна система централізації МПЦ-У: Навчальний посібник для студентів вузів залізничного транспорту. Київ., 2014.-430с.</li> <li>4. Поліщук Є. С., Дорожовець М. М., Яцун В. О. та ін. Метрологія та вимірювальна техніка: Підручник / Є. С. Поліщук, М. М. Дорожовець, В. О. Яцун, В. М. Ванько, Т. Г. Бойко; За ред. проф. Є. С. Поліщука. - Львів: Видавництво "Бескід Біт", 2003. -544 с.</li> <li>5. Модернізовані системи електричної централізації : Навч. посібник з дисц. "Системи керування рухом поїздів на станції" / А.П. Разгонов. - Дніпропетровськ</li> </ol>

: ДНУЗТ ім. акад. В. Лазаряна, 2003. - 80 с.

6. Мойсеєнко В.І. Автоматизовані станційні системи керування рухом поїздів / В.І. Мойсеєнко, С.Л. Пархоменко, М.М. Чепцов, Т.А. Коцюба. Під заг. ред. Мойсеєнка В.І. – Харків: 2013. – С. 393.

#### **Додаткова література**

7. Правила технічної експлуатації залізниць України [Текст] / Міністерство транспорту України – К.: Мінтранс, 1996.
8. Інструкція з забезпечення безпеки руху поїздів при виконанні робіт з технічного обслуговування та ремонту пристроїв сигналізації, централізації та блокування (СЦБ) на залізницях України. ЦШЕОТ 0018. / Затв. наказом Міністра транспорту України №492 від 12 жовтня 1999р, – К. 1999. – 105 с.
9. Станційні системи автоматики [Текст]: Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт. Частина 1 / уклад.: В. В. Маловічко, Н. В. Маловічко; Український державний університет науки і технологій. – Д.: 2022. – 62 с.
10. Станційні системи автоматики [Текст]: Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт. Частина 2 / уклад.: В. В. Маловічко, Н. В. Маловічко; Український державний університет науки і технологій. – Д.: 2022. – 59 с.
11. Станційні системи автоматики [Текст]: Методичні вказівки до виконання курсової роботи «Обладнання станції системою електричної централізації» / уклад.: В. В. Маловічко, Н. В. Маловічко; Український державний університет науки і технологій. – Д.: 2022. – 31 с.
12. Станційні системи автоматики [Текст]: Методичні вказівки до виконання індивідуальної роботи «Розрахунок кабельних мереж станції» / уклад.: В. В. Маловічко, Н. В. Маловічко; Український державний університет науки і технологій. – Д.: 2022. – 17 с.
13. Станційні системи автоматики [Текст]: Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт. Частина 2 / уклад.: В. В. Маловічко, Н. В. Маловічко; Український державний університет науки і технологій. – Д.: 2022. – 59 с.
14. Корнійчук М.П., Липовець Н.В., Шамрай Д.О.

Технологія галузі і технічні засоби залізничного транспорту. Частина 2 (розділи 7-14): Підручник. К.: «Видавництво Дельта», 2007. – 424с.

**Інформаційні ресурси:**

1. Маловічко В.В. Станційні системи автоматики [Електрон. ресурс]: Дистанційний курс навчання. – Дніпро: ДНУЗТ, 2022. – Режим доступу: <https://lider.diit.edu.ua/course/view.php?id=756>
2. Бібліотека університету та її депозитарій. – Режим доступу: <https://library.diit.edu.ua/uk/catalog>, <https://library.diit.edu.ua/uk/catalog?category=books-and-other>
3. Відкриті освітні ресурси (Open Educational Resources, OER). – Режим доступу: <https://library.diit.edu.ua/uk/page/OER>