

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"> - спеціальність 151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології» (ОПП Автоматика та автоматизація на транспорті).
Перелік компетентностей та результатів навчання, що забезпечує дисципліна	<p>Метою вивчення дисципліни 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>Компетентності, якими буде володіти студент:</p> <p>ЗК1. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.</p> <p>ФК2. Здатність застосовувати знання фізики, електротехніки, електроніки і мікропроцесорної техніки, в обсязі, необхідному для розуміння процесів в системах автоматизації та зв'язку, комп'ютерно-інтегрованих технологіях.</p> <p>ФК5. Здатність обгрунтовувати вибір технічних засобів залізничної автоматики та зв'язку на основі розуміння принципів їх роботи, аналізу їх властивостей, призначення і технічних характеристик з урахуванням вимог до системи залізничної автоматики та зв'язку і експлуатаційних умов; налагоджувати технічні засоби систем залізничної автоматики та зв'язку, системи керування.</p> <p>ФК8. Здатність проектування систем залізничної автоматики з врахуванням вимог відповідних нормативно-правових документів та міжнародних стандартів.</p>

	<p>Результати навчання:</p> <p>ПРН3. Вміти застосовувати сучасні інформаційні технології та мати навички розробляти алгоритми та комп'ютерні програми з використанням мов високого рівня та технологій об'єктно-орієнтованого програмування, створювати бази даних та використовувати інтернет-ресурси.</p> <p>ПРН4. Розуміти суть процесів, що відбуваються в об'єктах залізничної автоматики та зв'язку та вміти проводити аналіз таких об'єктів, обґрунтовувати вибір структури, алгоритмів та схем керування ними на основі результатів дослідження їх властивостей.</p> <p>ПРН8. Знати принципи роботи технічних засобів залізничної автоматики та зв'язку, вміти обґрунтувати їх вибір на основі аналізу їх властивостей, призначення і технічних характеристик з урахуванням вимог до системи та експлуатаційних умов; мати навички налагодження технічних засобів систем залізничної автоматики та зв'язку, систем керування.</p> <p>ПРН11. Вміти виконувати роботи з проектування систем залізничної автоматики, знати зміст і правила оформлення проектних матеріалів, склад проектної документації та послідовність виконання проектних робіт з врахуванням вимог відповідних нормативно-правових документів та міжнародних стандартів.</p>
Опис дисципліни	
<p>Попередні умови, необхідні для вивчення дисципліни</p>	<p>Для вивчення дисципліни здобувач ступеня вищої освіти «бакалавр» повинен отримати програмні результати навчання при вивченні попередніх дисциплін:</p> <ul style="list-style-type: none"> - електричні кола і лінії залізничної автоматики; - теоретичні основи автоматики; - електроживлення систем автоматики та зв'язку; - експлуатаційні основи автоматики.
<p>Основні теми дисципліни</p>	<p>Основні теми лекцій:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Пристрої телекерування стрілками та сигналами. Вимоги ПТЕ до станційних систем. 2. Системи МКУ в Україні. Принципи функціонування та структура . 3. Напільні пристрої ЕЦ. Вимоги до використання напільних пристроїв. 4. Стрілочні електроприводи. Конструкція і особливості обслуговування. 5. Схеми керування стрілками. 2-х провідна, 4-х провідна, 5-ти провідна схеми. 6. Керування станційними світлофорами. Типи, конструкція, сигналізація.

7. Станційні рейкові кола. Особливості роботи, класифікація.
8. Принципи кодування станційних рейкових кіл. Каналізація зворотного тягового струму.
9. Технологія обслуговування пристроїв на станції. Періодичність перевірки, журнали, типи графіків.
10. Станційні кабельні лінії. Типи кабелів, жильність, особливості перевірок та норми ізоляції.
11. Розрахунки та побудова кабельних мереж для стрілок, сигналів та рейкових кіл.
12. Призначення та побудова монтажних схем для електричної централізації.
13. Захисні та небезпечні відмови в системах ЕЦ. Граф технічного стану системи.
14. Основи теорії побудови безпечних дискретних 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 однопунктового плану станції.
19. Розрахунок ординат колійних пристроїв. Побудова таблиць маршрутизації для поїзних та маневрових пересувань.
20. Побудова двопунктового 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

	<p>керування стрілками на діючій стрілці.</p> <p>9. Дослідження роботи та пошук несправностей в апаратах керування електричною централізацією малих і великих станцій.</p> <p>10. Дослідження роботи уніфікованої системи керування вхідним світлофором на лабораторному макеті.</p> <p>11. Дослідження роботи апаратури набірної групи на лабораторному стенді.</p> <p>12. Дослідження роботи апаратури виконавчої групи на лабораторному стенді.</p> <p>13. Побудова монтажних схем. Робота з монтажними схемами при пошуку несправностей.</p> <p>14. Дослідження роботи блоку напрямків (НН) на макеті електричної централізації.</p> <p>15. Дослідження роботи, схеми передачі стрілок на 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 двоколійною 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>Основна література</p> <ol style="list-style-type: none"> 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. 2. Інструкція з сигналізації на залізницях України ЦШ0001. / Затв. Наказом Міністерства транспорту України №259 від 8 липня 1995р. – 2004. 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.

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.
5. Модернізовані системи електричної централізації : Навч. посібник з дисц. "Системи керування рухом поїздів на станції" / А.П. Разгонов. - Дніпропетровськ : 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 від 20.12.96 №411, зі змінами від 08.09.98 №226, від 23.07.99 №386, від 19.03.2002 №179 та від 10.12.2003 №962– 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 Укрзвлізниці від 12.10.1999 р. №492 зі змінами від 21.11.2008 №1413 та від 18.12.2009 №1314, – 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:

16. 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>
17. 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>
18. Відкриті освітні ресурси (Open Educational Resources, OER). – Режим доступу: <https://library.diit.edu.ua/uk/page/OER>