

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

Харківський державний політехнічний коледж

АВТОМАТИЗОВАНІ СИСТЕМИ ТЕЛЕУПРАВЛІННЯ І
ТЕЛЕСИГНАЛІЗАЦІЇ
(назва навчальної дисципліни)

ПРОГРАМА
нормативної навчальної дисципліни
підготовки молодшого спеціаліста
(назва освітньо-кваліфікаційного рівня)

галузь знань: 5.27 «Транспорт»
(шифр і назва галузі)

спеціальність: 5.273 «Залізничний транспорт»
(шифр і назва спеціальності)

спеціалізація: 5.273.1 «Монтаж, обслуговування та ремонт автоматизованих систем керування рухом на залізничному транспорті»
(шифр і назва спеціалізації)

(Шифр за ОПП _____)

2019 рік

РОЗРОБЛЕНО ТА ВНЕСЕНО: Харківський державний політехнічний коледж
(повне найменування вищого навчального закладу)

РОЗРОБНИКИ ПРОГРАМИ: Охріменко Олена Вікторівна - викладач технікуму II категорії

Обговорено та рекомендовано методичною радою Харківського державного політехнічного
коледжу

“_____” серпня 2019 року, протокол № 1

Голова методичної ради коледжу

_____ (В.О.Величко)

ВСТУП

Програма вивчення нормативної навчальної дисципліни «Автоматизовані системи телеуправління та телесигналізації» складена відповідно до освітньо-професійної програми підготовки молодшого спеціаліста галузі знань 5.27 «Транспорт», спеціальності 5.273 «Залізничний транспорт», спеціалізації 5.273.1 «Монтаж, обслуговування та ремонт автоматизованих систем керування рухом на залізничному транспорті».

Предметом вивчення навчальної дисципліни є принципи роботи систем телемеханічного управління, апаратури, електричних схем диспетчерської централізації та станційної кодової централізації, а також проектування та монтажу цих систем.

Міждисциплінарні зв'язки:

Дисципліна «Автоматизовані системи телеуправління та телесигналізації» ґрунтується на знаннях, отриманих при вивченні предметів «Електроніка, мікроелектроніка і мікропроцесорна техніка», «Основи автоматики і дискретні пристрої», «Електротехніка».

Знання з курсу доповнюють та поглиблюють знання які студенти отримують з таких дисциплін як: Автоматизовані станційні системи керування рухом, Електропостачання систем СЦБ, Монтаж, обслуговування, ремонт і діагностика пристроїв СЦБ

Необхідно постійно підтримувати зв'язок з передовими підприємствами, бути у курсі досягнень вітчизняної та зарубіжної науки та техніки, у процесі викладання знайомити з цими досягненнями у даній області студентів, своєчасно виключати з учбового матеріалу стару інформацію.

У результаті вивчення предмету студент повинен отримати глибокі теоретичні знання та практичні навички з устаткування дільниць залізних доріг пристроями диспетчерської централізації, а також знання та вміння з їх проектування, монтажу, налагодження та регулювання.

Програма навчальної дисципліни складається з таких змістових модулів:

1. Загальні принципи побудови систем ТУ-ТС.
2. Апарати телеуправління та телеконтролю. Характеристика системи.
3. Передача сигналів ТУ.
4. Прийом сигналів ТУ.
5. Принципи циклічного контролю об'єктів.
6. Передача сигналів ТС.
7. Побудова та робота схеми синхронізації.
8. Прийом сигналів ТС.
9. Станційна кодова централізація.
10. Диспетчерська централізація «ЛУЧ».
11. Загальні відомості про нові системи ДЦ.
12. Мікропроцесорна диспетчерська централізація «КАСКАД».
13. Електроживлення систем ДЦ.
14. Технічне обслуговування систем ДЦ.

1 Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета: вивчення навчальної дисципліни „Автоматизовані системи телеуправління та телесигналізація” полягає в формуванні знань, вміння діяти та формування творчих здібностей, пов’язаних, із забезпеченням засвоєння студентами циклу дисциплін практичної та професійної підготовки, та із загальною необхідністю й потребою спеціалістів у проектуванні систем ТУ та здійснення професійної діяльності по впровадженню систем ТУ в різних галузях народного господарства, вирішення інженерних задач в майбутній професійній діяльності.

Основними завданнями навчальної дисципліни є формування знань молодшого спеціаліста відповідно до вимог освітньо-професійної програми, освітньо-кваліфікаційної характеристики та вимог сучасного виробництва до його професійних умінь та здібностей з технічних дисциплін.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен

знати:

- призначення, принцип роботи та область використання пристроїв ДЦ ; вимоги до них ПТЕ;
- основні поняття та принципи, які використовуються для побудови телемеханічних систем;
- призначення та робота схем основних вузлів при побудові пристроїв телеуправління та телеконтролю;
- устрій, принципові та монтажні схеми апаратів управління та контролю;
- характеристики системи Нева;
- принципи циклічної передачі сигналів ТК;
- роботу схем по формування і передачі сигналів в ТУ;
- роботу схем вузла синхронізації;
- роботу схем при прийомі сигналів ТК;
- роботу схем ЛП при передачі сигналів ТК;
- роботу схем ЛП при прийому сигналів ТУ;
- принципи побудови схем диспетчерської централізації;
- принципи побудови централізації СКЦ-67;
- характеристики системи «Каскад»;
- особливості побудови схем апаратури системи «Каскад»;
- особливості побудови схем апаратури системи «Луч»;
- технологію установлення та монтажу устаткування ДЦ та СКЦ;
- загальні відомості про перспективу розвитку нових систем ДЦ;
- етапи проектування і перспективи розвитку систем ДЦ;
- організацію робіт по будівництву ДЦ, а також порядок здачі їх в експлуатацію;

- призначення та роботу усіх панелей установки живлення;
- усі нормативні документи з технічного обслуговування пристроїв ДЦ.

уміти:

- виконувати дії на пульті-манипуляторі по передачі керуючих сигналів, розшифровувати на виносному табло сповіщуючі сигнали;
- виконувати побудову сигналів ТУ-ТС;
- перевіряти працездатність блоків на стативі «1Ц»;
- перевіряти працездатність приймальних пристроїв сигналу ТУ на стативі
- визначати місцезнаходження сигналу циклової синхронізації; -перевіряти працездатність схем тракту передачі сигналів ТС. Виконувати настройку групового розподільвача на відповідну групу;
- визначати активну та пасивну якість формуючих імпульсів;
- визначати момент посилення сигналу циклової синхронізації;
- визначати групу, яка передавалась сигналом ТС;
- перевіряти працездатність блоків та реле на стативі «2Ц»;
- виконувати побудову сигналів ТС;
- виконувати побудову сигналів ТУ фазової модуляції;
- розрізняти принципи побудови різних систем ДЦ;
- контролювати роботу електроживлячої установки;
- виконувати перевірку передаючих пристроїв каналу ТС та приймальних пристроїв каналу ТУ на ЛП;
- діагностувати мікропроцесорну систему ДЦ КАСКАД.

На вивчення навчальної дисципліни відводиться 162 години/4,5 кредитів ECTS.

2 Інформаційний обсяг навчальної дисципліни

МОДУЛЬ 1

Змістовий модуль 1. Загальні принципи побудови систем ТУ-ТС.

- Тема 1. ВСТУП. Призначення, принцип роботи та область використання пристроїв диспетчерської централізації. Вимоги ПТЕ до пристроїв ДЦ.
- Тема 2. Основні поняття та визначення. Загальні принципи побудови систем ТУ-ТС.
- Тема 3. Імпульсні признаки.
- Тема 4. Елементи і схеми в пристроях ТУ-ТС.
- Тема 5. Поняття про побудову кодів.
- Тема 6. Перетворення повідомлення у сигнал та розділення сигналів. Методи вибору.
- Тема 7. Апаратура каналів зв'язку. Генератори імпульсів. Демодулятори. Підсилювачі. Фільтри.
- Тема 8. Розподільчий вузол. Схеми релейно-контактних розподільників.
- Тема 9. Схеми безконтактних розподільників.
- Тема 10. Реєстр.
- Тема 11. Шифраторний вузол.
- Тема 12. Дешифраторний та пускорозпочинаючий вузли.

Змістовий модуль 2. Апарати телеуправління та телеконтролю. Характеристика системи.

- Тема 13. Апарати телеуправління та телеконтролю.
- Тема 14. Характеристики системи диспетчерської централізації системи «Нева».
- Тема 15. Типи стативів і розміщення приладів.

Змістовий модуль 3. Передача сигналів ТУ.

- Тема 16. Передача сигналів ТУ.
- Тема 17. Схема набору сигналів ТУ.

Змістовий модуль 4. Прийом сигналів ТУ.

- Тема 18. Прийом сигналів ТУ. Схема демодуляції сигналу ТУ(ЛДМ-2).
- Тема 19. Релейний розподільник. Релейний дешифратор.

Змістовий модуль 5. Принципи циклічного контролю об'єктів.

- Тема 20. Принципи циклічного контролю об'єктів.

Змістовий модуль 6. Передача сигналів ТС.

- Тема 21. Передача сигналів ТС. Схема формування сигналу телесигналізації.
- Тема 22. Груповий розподільник.

Тема 23. Повна схема передачі сигналу телесигналізації.

Змістовий модуль 7. Побудова та робота схеми синхронізації.

Тема 24. Побудова та робота схем синхронізації.

Змістовий модуль 8. Прийом сигналів ТС.

Тема 25. Прийом сигналів ТС. Схема реалізації прийнятої інформації. Схема порівняння.

Тема 26. Схеми вмикання ламп табло. Схема вибору контактів контрольних реле.

МОДУЛЬ 2

Змістовий модуль 9. Станційна кодова централізація.

Тема 27. Характеристики системи СКЦ-67. Побудова сигналів ТУ та ТК.

Тема 28. Робота апаратури системи «СКЦ-67», при передачі та прийомі сигналу ТУ-ТС.

Тема 29. Проектування, будівництво та монтаж пристроїв ДЦ та СКЦ.

Змістовий модуль 10. Диспетчерська централізація «ЛУЧ».

Тема 30. Характеристика системи ДЦ «Луч». Побудова сигналів ТУ, ТК, ЦС.

Тема 31. Мікропроцесорні прилади: операційні підсилювачі. Стативи поста ДЦ.

Тема 32. Структурна схема апаратури ТУ центрального поста: схема генератора типу ЦГЛ .

Тема 33. Схема розподільника фаз.

Тема 34. Схема шифратора Ш-ТУ.

Тема 35. Кодові пристрої каналу телеконтролю поста ДЦ. Схема порівняння. Схема ЦДШ та ЦДМ.

Тема 36. Схема реєстру сигналів ТК. Схема сигналів відповідності.

Тема 37. Пристрої телеуправління лінійного пункту. Структурна схема.

Тема 38. Схема розподільника фаз та демодулятора сигналів.

Тема 39. Схема дешифратора сигналів ТУ та ЦС.

Тема 40. Кодові пристрої каналу телеконтролю ЛП.

Тема 41. Схема розподільника груп ЛРП.

Змістовий модуль 11. Загальні відомості про нові системи ДЦ.

Тема 42. Система диспетчерського управління ДЦУ-Е. Комплекс пристроїв і системи «Діалог».

Тема 43. Мікропроцесорна система ДЦ «Тракт». Диспетчерська централізація системи «Сетунь».

Тема 44. Комбіновані системи ДЦ.

Тема 45. Структурна схема контрольованого пункту «Круг».

Тема 46. Диспетчерська централізація «ЮГ» на базі контрольованого пункту «Круг».

Тема 47. Структурна схема диспетчерської централізації «ЮГ».

Змістовий модуль 12. Мікропроцесорна диспетчерська централізація «КАСКАД»

Тема 48. Характеристика системи, структура та технічні засоби. Загальна характеристика і принципи побудови системи.

Тема 49. Програмно-апаратний комплекс центрального поста «ЦП КАСКАД2».

Тема 50. Програмно-апаратний комплекс лінійного пункту «ЛП КАСКАД».
Уніфіковані модулі: «КАСКАД-ТС.2408», «КАСКАД-ТУ.2406», «КАСКАД ТВ.2612».

Тема 51. Модем ДЦ «КАСКАД-ММ.2602». Мікропроцесорного контролера «КАСКАД-МП.2616». Модуль вторинного живлення «КАСКАД-ВЖ.2814». Модуль електронного крейту «КАСКАД-КР.2204».

Тема 52. Технічне обслуговування комплексу «ЛП КАСКАД». Системи захисту модулів.

Тема 53. Система диспетчерського контролю «ДК КАСКАД».

Тема 54. Схема організації зв'язку системи «ДК КАСКАД».

Тема 55. Організація робочих місць персоналу. Режими управління рухом поїздів. Умовні позначення при відображенні інформації. Управління станційними пристроями СЦБ.

Тема 56. Управління перегінними пристроями СЦБ. Робота з програмою «График движения». Робота з програмою «Терминал АСОУП».

Тема 57. Загальні принципи побудови схем узгодження. Узгодження апаратури «ЛП КАСКАД» зі схемами електричної централізації проміжних станцій з маршрутним набором. Схеми узгодження апаратури «КАСКАД» з релейними системами централізації та блокування. Узгодження апаратури «ЛП КАСКАД» зі схемами електричної централізації проміжних станцій блочного типу з розподільним управлінням стрілками і сигналами. Узгодження апаратури «ЛП КАСКАД» зі схемами електричної централізації проміжних станцій з маршрутним набором.

Тема 58. Узгодження апаратури «ЛП КАСКАД» зі схемами БМРЦ. Узгодження апаратури «ДК КАСКАД» з пристроями СЦБ на перегоні.

Тема 59. Організація мережної взаємодії комплексу МСДЦ «КАСКАД». Мережі «DKnet» та «Lrnet». Мережі програмно-апаратного комплексу «ЦП КАСКАД». Варіанти топологій локальних мереж.

Тема 60. Вимоги до ліній зв'язку.

Тема 61. Проектування, будівництво та монтаж пристроїв ДЦ та СКЦ. Техніка безпеки при будівництві.

Змістовий модуль 13. Електроживлення систем ДЦ.

Тема 62. Загальні відомості. Склад установки живлення пристроїв ДЦ. Схема розподілу напруги живлення по стативам: 1Ц, 2Ц, ЛП, УП, ТП, ИЦ системи «Нева».

Змістовий модуль 14. Технічне обслуговування систем ДЦ.

Тема 63. Загальні положення по технічному обслуговуванню систем ДЦ.

3. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

Базова

1. Карвацкий С. Б. Телеуправление стрелками и сигналами. – М.: Транспорт, 1985. – 224 с.
2. Пенкин Н.Ф. Диспетчерская централизация системы «НЕВА». – М.: Транспорт, 1973. – 216 с.
3. Егоренков Н. Г., В. А. Кононов. Устройства телеуправления ДЦ системы «Луч». – М.: Транспорт, 1988. – 303 с.
4. Мікропроцесорна диспетчерська централізація «КАСКАД»/ М.І.Данько, В.І.Мойсеєнко, В.З.Рахматов, В.І.Троценко, М.М.Чепцов: Навч.посібник.- Харків, 2005.- 176 с.

Додаткова

1. Правила технічної експлуатації залізниць України. – К.: Міністерство транспорту України, 2003. – 237 с.
2. Альбоми типових рішень.
3. Строительные нормы и правила (СНИП –3-4-80).
4. Журнал «Автоматика, телемеханика и связь»:
№ 8, 1992 с. 4-8
№ 9, 1992 с. 17-18
№ 5, 1994 с. 10-14
№ 3, 1999 с.18-23
№ 9, 2000 с. 36-38
№ 8, 2001 с. 29-32
№ 5, 2001 с. 13-16
№ 7, 2001 с. 26-31
№ 9, 2001 с. 25-26
№ 1 , 2002 с. 7-10

Інформаційні ресурси

1. <http://www.scbist.ua>
2. <http://www.jd-enciclopedia.ru>
3. <http://www.twirpx.com>
4. <http://www.docs.google.com>
5. <http://www.new-scb.narod.ru>

4. Форма підсумкового контролю успішності навчання

Екзамен в VII семестрі.

Критерії оцінювання знань студентів

- оцінка «відмінно» виставляється за глибокі знання навчального матеріалу, що міститься в основних і додаткових рекомендованих літературних джерелах, вмінні аналізувати явища, які вивчаються, у їх взаємозв'язку і розвитку, чітко, лаконічно, логічно послідовно відповідати на поставлені питання, вміння застосовувати теоретичні положення при виконанні практичних завдань з автоматизованих систем телеуправління і телесигналізації;

- оцінка «добре» виставляється за міцні знання навчального матеріалу, включаючи розрахунки, аргументовані відповіді на поставлені питання, які, однак, містять певні (несуттєві) неточності, за вміння застосовувати теоретичні положення при виконанні практичних завдань з автоматизованих систем телеуправління і телесигналізації;

- оцінка «задовільно» виставляється за посередні знання навчального матеріалу, мало аргументовані відповіді, слабе застосування теоретичних положень при виконанні практичних завдань з автоматизованих систем телеуправління і телесигналізації;

- оцінка «незадовільно» з обов'язковим повторним вивченням навчальної дисципліни виставляється за незнання значної частини навчального матеріалу, суттєві помилки у відповідях на питання, невміння орієнтуватися при розв'язанні практичних завдань, незнання основних фундаментальних положень з автоматизованих систем телеуправління і телесигналізації.

5. Засоби діагностики успішності навчання

1. Поточний контроль на аудиторних заняттях у формі опитування.
2. Практичні роботи згідно робочої навчальної програми.
3. Лабораторні роботи згідно робочої навчальної програми.

Рекомендований перелік екзаменаційних питань

1. Перспективи розвитку систем ТУ-ТС.
2. Вимоги ПТЕ до систем диспетчерської централізації.
3. Види управління залізничними об'єктами.
4. Основні поняття та визначення (повідомлення, сигнал, кодування, код, лінія зв'язку, канал зв'язку).
5. Основні характеристики коду.
6. Поняття про побудову та види кодів.
7. Перетворення повідомлення в сигнал.
8. Способи розподілу елементів сигналу.
9. Методи вибору об'єктів управління та контролю.
10. Призначення вузлів пристроїв ТУ-ТС.
11. Склад та призначення апаратури каналів зв'язку.
12. Призначення та принцип роботи демодулятора ЛДМ-2.
13. Призначення та принцип роботи релейно-контактного розподільника.
14. Призначення та принцип роботи безконтактного розподільника.
15. Призначення та принцип роботи реєстру.
16. Призначення та склад шифраторного вузла.
17. Призначення та склад дешифраторного вузла.
18. Основні особливості системи «Нева».
19. Принципи циклічної передачі сигналів телеконтролю.
20. Характеристики системи «Нева».
21. Технічне забезпечення системи «Нева».
22. Призначення та принцип роботи малогабаритних блоків логічної апаратури системи «Нева».
23. Призначення та принцип роботи демодулятора ЦДМ.
24. Призначення та принцип роботи вузла синхронізації.
25. Робота схеми управління груповими реле.
26. Робота схеми по прийому сигналу телеконтролю.
27. Робота схеми реалізації інформації.
28. Формування та передача сигналу ТУ в системі «Нева».
29. Формування та передача сигналу ТК в системі «Нева».
30. Прийом та розшифрування сигналу ТУ в системі «Нева».
31. Обслуговування кодових пристроїв.
32. Установка живлення кодових пристроїв.
33. Характеристика системи СКЦ.
34. Побудова сигналів ТУ, ТК в системі СКЦ.
35. Формування та передача сигналу ТУ в системі СКЦ.
36. Робота схеми по прийому сигналу ТУ в системі СКЦ.
37. Схеми вмикання ламп виносного табло.
38. Особливості, характеристики та побудова сигналів в системі «Луч».
39. Апаратура логіки в системі «Луч».
40. Пристрої передачі каналу ТУ в системі «Луч» (генератор, модулятор).
41. Пристрої прийому каналу ТУ в системі «Луч» (демодулятор, дешифратор).
42. Пристрої передачі каналів ТК в системі «Луч».
43. Пристрої прийому каналів ТК в системі «Луч».

44. Апарати управління і контролю.
45. Пости диспетчерської централізації.
46. Типи статурів та їх призначення в системах «Нева», «Луч».
47. Забезпечення безпеки руху поїздів при обслуговуванні ДЦ.
48. Основні відомості про будівництво та прийом пристроїв ДЦ в експлуатацію.
49. Основні характеристики системи ДЦ «Тракт».
50. Основні характеристики системи ДЦ «Сетунь».
51. Налаштування та регулювання постових пристроїв ДЦ та СКЦ.
52. Основні характеристики системи ДЦ «Диалог».
53. Основні характеристики ДЦ «Юг» на базі КП «Круг».
54. Призначення МСДЦ «КАСКАД».
55. Визначити які завдання вирішуються при впровадженні МСДЦ.
56. Визначте напрямки інформаційних потоків управління та контролю.
57. Визначити яке призначення має апаратура центрального поста.
58. Визначити що дає сегментація мережі зв'язку МСДЦ.
59. Визначити які функціональні модулі забезпечують взаємодію з пристроями автоматики на станції.
60. Визначити яке призначення має модуль телеуправління відповідних команд «КАСКАД ТВ.2612».
61. Визначити за рахунок чого забезпечується достовірність інформації.
62. Визначити яким чином підтверджується проходження інформації.
63. Визначити яка кількість модулів телесигналізації необхідна для контролю стану 50 фронтів контактів реле.
64. Визначити яка кількість двопозиційних об'єктів може бути підключена до модуля телеуправління.
65. Визначити яка кількість реле може бути підключена до одного відповідного модуля телеуправління.
66. Визначити у якому випадку функціонування МСДЦ «КАСКАД».
67. Визначити яка апаратура МСДЦ забезпечує контроль стану перегінних пристроїв.
68. Визначити яка кількість об'єктів управління та контролю може бути підключена до перегінного контролера.
69. Визначити які функції виконує станційний контролер СК2202.
70. Визначити які сигнали передаються модемами по лінії зв'язку з перегону на станцію.
71. Визначити скільки режимів управління передбачено в МСДЦ «КАСКАД».
72. Визначити з якими схемами ЕЦ з'єднані модулі телеуправління.
73. Визначити що відбудеться, якщо пошкодяться модеми в контролері ПК2202.