

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

Харківський державний політехнічний коледж

АВТОМАТИЗОВАНІ СТАНЦІЙНІ СИСТЕМИ КЕРУВАННЯ РУХОМ

ПОЇЗДІВ

(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 _____)

2020 рік

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

РОЗРОБНИКИ ПРОГРАМИ: Руденко Анатолій Іванович - викладач – методист коледжу

Обговорено та рекомендовано методичною радою Харківського державного
політехнічного коледжу

“ ____-____ ” _____ 2020 року, протокол № _____

Голова методичної ради коледжу

_____ (Р.М. Корольова)

ВСТУП

Програма вивчення нормативної навчальної дисципліни “Автоматизовані станційні системи керування рухом”, складена відповідно до освітньо-професійної програми підготовки молодшого спеціаліста напряму підготовки: 27 Транспорт.

Предметом вивчення навчальної дисципліни є вивчення принципів роботи електричної і гіркової централізації, методів їх проектування і будівництва.

Викладачі повинні постійно підтримувати зв'язок з передовими підприємствами, бути у курсі досягнень вітчизняної та зарубіжної науки та техніки.

Для закріплення теоретичних знань програмою передбачається виконання 22 лабораторних робіт та курсового проекту.

У результаті вивчення предмета студенти повинні одержати глибокі теоретичні знання і практичні навички з проектування, монтажу, обслуговування та ремонту польових та постових пристроїв електричної і гіркової централізації.

Міждисциплінарні зв'язки: Вивчаємий матеріал ґрунтується на знаннях одержаних при вивченні предметів: “Електротехніка”, “Електроніка, мікроелектроніка та мікропроцесорна техніка”, “Основи автоматики і дискретних пристроїв”.

Програма навчальної дисципліни складається з таких змістових модулів:

1. Змістовий модуль. Вступ. Стрілочні приводи.
2. Змістовий модуль. Станційні світлофори і рейкові кола.
3. Змістовий модуль. Маршрутизація станцій.
4. Змістовий модуль. Загальні принципи побудови ЕЦ.
5. Змістовий модуль. Система РЦЦМ.
6. Змістовий модуль. Система РЦЦ.
7. Змістовий модуль. Загальні положення.
8. Змістовий модуль. Апарати управління і контролю.

9. Змістовий модуль. Блочна маршрутно-релейна централізація.
10. Змістовий модуль. Схеми блочного типу маршрутного набору.
11. Змістовий модуль. Схеми встановлення, замикання та розмикання маршрутів.
12. Змістовий модуль. Блочна централізація для станцій стикування.
13. Змістовий модуль. Блочна централізація для маневрових районів.
14. Змістовий модуль. Блочна централізація для малих станцій.
15. Змістовий модуль. Нові перспективні системи ЕЦ.
16. Змістовий модуль. Загальні положення. Кабельні мережі ЕЦ.
17. Змістовий модуль. Визначення довжини, пильності кабелю між об'єктами. Кабельна мережа світлофорів і маршрутних вказівників.
18. Змістовий модуль. Кабельна мережа стрілочних електроприводів.
19. Змістовий модуль. Кабельна мережа релейних трансформаторів.
20. Змістовий модуль. Кабельна мережа трансформаторів живлення.
21. Змістовий модуль. Блочна гірочна автоматична централізація.
22. Змістовий модуль. Автоматичне регулювання скочування відцепів.
23. Змістовий модуль. Службово-технічні будинки.
24. Змістовий модуль. Монтаж і здача в експлуатацію пристроїв ЕЦ-ГАЦ

1. МЕТА ТА ЗАВДАННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

1.1. **Метою** вивчення навчальної дисципліни *“Автоматизовані станційні системи керування рухом”*, полягає в формуванні знань, професійних вмінь та здібностей техніка-електромеханіка, що пов’язані з виконанням технологічної та технічної діяльності в майбутній професійній діяльності.

1.2. **Основними завданнями** вивчення навчальної дисципліни *“Автоматизовані станційні системи керування рухом”*, є формування знань молодшого спеціаліста відповідно до вимог нормативної складової освітньо-професійної програми, освітньо-кваліфікаційної характеристики та вимог сучасного виробництва до його вмінь та здібностей з професійних дисциплін.

1.3. Згідно з вимогами освітньо-професійної програми студенти повинні:

знати :

- призначення, класифікацію та перспективи розвитку систем ЕЦ;
- призначення основних частин, електромеханічні характеристики, конструкцію та роботу електроприводу у різних режимах;
- організація руху на станціях;
- принципи обладнання станційних колій рейковими колами та принципи складання одностороннього плану станції;
- принципи організації поїзної та маневрової роботи на станціях та роз’їздах;
- основні принципи побудови схем встановлення , замикання та розмикання маршрутів;
- принципи побудови принципових схем системи РЦЦ;
- конструкцію та монтаж пульт-табло, пульт-маніпулятора та виносного табло;
- принципи складання концептуальних і функціональних схем алгоритмів функціонування електричної централізації;
- принципи побудови і роботи схем набірної та виконавчої груп реле;

- принцип побудови систем централізації стрілок і сигналів на базі мікропроцесорної техніки;
- методику розрахунків кабельних мереж;
- принципи побудови та роботи схем систем БГАЦ – ЦНЦ, БГАЦ – КР;
- основні принципи побудови систем АРШ і АЗРШ
- основні принципи побудови схем встановлення , замикання та розмикання маршрутів;
- етапи проектування і перспективи розвитку систем АТ на гірці;
- організацію робіт по будівництву ЕЦ і ГАЦ, а також порядок здачі їх в експлуатацію.
- переваги, побудову і принцип роботи систем МПЦ, структуру і характеристики систем МПЦ, Основні характеристики програмованих контролерів , принципи побудови схем узгодження систем МПЦ з датчиками та виконавчими пристроями. Особливості побудови систем для вузлових, дільничних та проміжних станцій.

вміти :

- розбирати, складати та аналізувати роботу електроприводу у різних режимах;
 - розробити розрахунок стрілочної горловини станції;
- класифікувати світлофори на станції, визначати габарити встановлення світлофорів, виконувати двонитковий план станції;
- виконувати одностричковий план станції та складати таблиці залежностей для проміжних станцій і таблиці переліку маршрутів для дільничних станцій;
- визначити основні принципи побудови схем ЕЦ, вибирати схеми управління стрілками, сигналами, маршрутами при проектуванні систем;
- аналізувати роботу схем при встановленні, замиканні та розмиканні маршрутів;
- працювати на апаратах управління і виконувати роботи по їх обслуговуванню та ремонту;

- виконувати окремі принципові схеми і проводити аналіз їх роботи;
- визначити перспективу розвитку нових систем автоматики;
- визначати розрахунки та виконувати їх для усіх кабельних мереж станції;
- аналізувати роботу схем формування, накопичення та трансляції маршрутних завдань;
- пояснити принципи побудови систем АРШ І АЗРШ, роботу обчислювальних та вимірювальних пристроїв;
- визначити основні принципи побудови схем ЕЦ, вибирати схеми управління стрілками, сигналами, маршрутами при проектуванні систем;
- визначити основні принципи побудови систем АТ на гірці, розробляти схеми при проектуванні систем АТ на гірці;
- користуватися технічною документацією, виконувати монтаж пристроїв АТ, здавати їх в експлуатацію.
- користуватись АРМ ДСП і АРМ ШН, аналізувати різні системи МПЦ, аналізувати схеми узгодження з датчиками та виконавчими пристроями.

На вивчення навчальної дисципліни відводиться 324 години/9 кредитів ECTS.

2. ІНФОРМАЦІЙНИЙ ОБСЯГ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Модуль 1

ЕЛЕМЕНТИ ТА ПРИСТРОЇ АВТОМАТИЗОВАНИХ СТАНЦІЙНИХ СИСТЕМ КЕРУВАННЯ РУХОМ

ВСТУП

Тема 1. Призначення автоматизованих станційних систем керування рухом.

Елементи систем, їх взаємозв'язок. Короткі відомості про розвиток пристроїв і автоматизованих станційних систем керування рухом. Техніко-економічні переваги телемеханічного керування. Завдання предмету і його роль у підготовці майбутніх спеціалістів.

ПРИНЦИПИ ПОБУДОВИ ТА ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ БЕЗПЕКИ СТАНЦІЙНИХ СИСТЕМ

Змістовий модуль 1 Стрілочні приводи.

Тема 2. Класифікація систем. Забезпечення безпеки у системах залізничної автоматики. Вимоги правил технічної експлуатації (ПТЕ) до безпеки руху поїздів на станціях. Маршрутні замикання, основні терміни і поняття.

Тема 3. Призначення, вимоги ПТЕ до стрілочних електроприводів, їх класифікація. Електромеханічні характеристики електроприводів СП – 3, СП – 6(СП-6М).

Тема 4. Призначення, конструкція і принцип роботи основних елементів.

Електродвигуни постійного і змінного струму для стрілочних електроприводів. Типи, характеристики, схеми включення і особливості роботи.

Тема 5. Робота електроприводу при нормальному переводі стрілки, не доходить гострия до рамної рейки, розріз стрілки. Особливості конструкції гіркових електроприводів типу СПГ, СПГБ. Електромеханічні характеристики, принцип дії безконтактного датчика.

Тема 6. Електроприводи нового покоління: СП-Т, СП-Б.

Встановлення електроприводів на стрілках. Регулювання електропривода при встановленні. Стрілочна гарнітура.

Охорона праці при обслуговуванні і ремонті електроприводів і централізованих стрілок. Встановлення електроприводу на одиночному стрілочному переводі. Особливості встановлення електроприводу на стрілочних переводах з маркою хрестовини 1/18 і 1/22.

В результаті вивчення розділу студент

повинен знати: конструкцію, призначення основних частин електроприводів.

Будову та роботу електропривода, призначення окремих вузлів електропривода, роботу безконтактного автоперемикача.

Нумерацію контактів автоперемикача і порядок їх роботи при переводі стрілки. Роботу електроприводів при нормальному переводі стрілки, при роботі на фрикцію і при розрізі.

Норми і допуски, технологію встановлення електропривода.

повинен вміти: виконувати розбирання і збирання електропривода, регулювання фрикційного зчеплення, контрольних лінійок і контактних пружин автоперемикача, перевірку справності щітково - колекторного вузла електродвигуна, визначати характерні пошкодження стрілочних електроприводів. Регулювати електропривод при встановленні.

Змістовий модуль 2 Станційні світлофори і рейкові кола.

Тема 7.Класифікація станційних світлофорів за призначенням. Конструктивні особливості станційних світлофорів. Місця встановлення станційних світлофорів, їх умови. Видимість світлофорів і сигналізація станційних світлофорів . Технічне обслуговування світлофорів. Правила охорона праці при обслуговуванні і ремонті світлофорів.

Тема 8.Схематичний план станції

Роздільні пункти залізничних ліній. Розбивка колій і стрілок на ізольовані ділянки. Негабаритні стики, негабаритні ділянки. Маршрут і його призначення. Види маршрутів на станціях. Централізовані стрілки і світлофори. Нумерація стрілочних колій і сигналів на станції. Розташування сигналів на станції. Розрахунок ординат стрілок і сигналів. Корисна довжина

приймально-відправних колій.

Тема 9. Призначення і апаратура рейкових кіл на станціях. Типи рейкових кіл, які застосовуються при електротязі постійного струму, змінного струму і автономній тязі. Станційні тональні рейкові кола. Вибір типу рейкових кіл. Нормалі рейкових кіл.

Тема 10. Двонитковий план станції. Проектування двониткового плану станції. Правила охорона праці при обслуговуванні і ремонті рейкових кіл і світлофорів.

Змістовий модуль 3 Маршрутизація станцій.

Тема 11. Маршрутизація станцій. Принципи організації поїзної і маневрової роботи на станції. Взаємозв'язок стрілок, сигналів і маршрутів. Організація поїзної і маневрової роботи на станції. Ворожі і неворожі маршрути. Складання залежності між маршрутами, стрілками і сигналами для малої станції. Основні і варіантні маршрути. Складання таблиць переліку маршрутів.

В результаті вивчення розділу студент **повинен знати:**

Організацію поїзної і маневрової роботи на станціях. Принципи розподілу колій і стрілок на ізольовані ділянки, розташування сигналів і їх сигналізацію. Межі маневрових пересувань. Правила розміщення апаратури рейкових кіл. Умовні позначення на одонитковому і двонитковому планах станції;

повинен вміти: Розробляти схематичний план станції, проводити розрахунок ординат стрілок і сигналів для станції, виходячи з максимальної довжини приймально-відправної колії. Складати таблицю ворожості маршрутів і таблицю переліку маршрутів. Розробляти схему повної ізоляції колій і стрілок в залежності від виду тяги. Вибирати тип рейкових кіл на станції, складати схему каналізації зворотного тягового струму.

Змістовий модуль 4 Загальні принципи побудови ЕЦ.

Системи централізації проміжних станцій

Тема 12. Загальні принципи побудови ЕЦ. Структурна схема ЕЦ.
Принципи побудови схем управління стрілками. Принципи побудови маршрутних схем.

Змістовий модуль 5 Система РЦЦМ.

РЦЦМ. ЕЛЕКТРИЧНА ЦЕНТРАЛІЗАЦІЯ З ГРУПОВИМ РОЗМИКАННЯМ

Тема 13. Типи систем електричної централізації, що застосовуються. Основні характеристики систем та їх особливості. Техніко-економічне порівняння різних типів систем. Розташування релейної апаратури і джерел живлення.

Характеристика системи РЦЦМ. Особливості пульта управління і послідовності дій при управлінні стрілками, встановленні маршрутів. Призначення основних реле.

Тема 14. Чотирьохпроводна схема управління стрілкою. Передача стрілки на місцеве управління.

Тема 15. Автоматичне розмикання маршрутів рухомим складом, відміна маршрутів, штучне розмикання маршрутів. Характерні пошкодження у виконавчій групі, ознаки пошкоджень і їх усунення.

Послідовність роботи схем при встановленні маршрутів різних напрямків і категорій .

повинен знати: призначення елементів в схемах, умови встановлення маршрутів приймання, відправлення і маневрових. Роботу схем при встановленні, замиканні, автоматичному розмиканні, відміні і штучному розмиканні маршрутів;

повинен вміти: визначати стан кіл і елементів схем в залежності від поїзної ситуації. Визначати ознаки характерних пошкоджень в схемі. Робити аналіз дії схем в конкретних ситуаціях.

Змістовий модуль 6 Система РЦЦ.

РЦЦ. Електрична централізація для проміжних станцій з посекційним розмиканням

Тема 16. Основні характеристики системи і область застосування, елементна база,

структура системи. Особливості пульта управління ППНБ-70.

Тема 17. Схеми комплекту маршрутного набору. реле визначення категорії і напрямку маршрутів, шини напрямку, послідовність роботи схем при встановленні маршрутів різних напрямків і категорій.

Схеми реле набірної групи: КН, ПУ і МУ, ГК.

Тема 18. Схеми реле виконавчої групи: КС; С і МС.

Тема 19. Схеми реле М і З. Автоматичне розмикання маршрутів рухомим складом, відміна маршрутів, штучне розмикання маршрутів.

Схема управління стрілкою.

В результаті вивчення розділу студент

повинен знати: особливості елементної бази, призначення елементів в схемах, умови встановлення маршрутів приймання, відправлення і маневрових. Роботу схем при встановленні, замиканні, автоматичному розмиканні, відміні і штучному розмиканні маршрутів, відмінні особливості пульт-табло,

побудову функціональної схеми виконавчої групи БРЦ при

встановленні і відміні маршрутів, схеми передачі сигналів на автоматичну дію, схеми зв'язку системи з кодовими пристроями ДЦ, принципи будови нових станційних систем, їх техніко-економічні показники. Особливості роботи схем і їх монтажу.

повинен вміти: визначати стан кіл і елементів схем в залежності від поїзної ситуації. Визначати ознаки характерних пошкоджень в схемі. Робити аналіз дії схем в конкретних ситуаціях, складати функціональну схему розміщення блоків і електричні схеми для основних електричних кіл для заданих маршрутів. Визначати стан елементів схеми при різних поїзних ситуаціях. Визначати ознаки пошкоджень і усувати їх.

Модуль 2

СИСТЕМИ ЦЕНТРАЛІЗАЦІЇ ДЛЯ ВУЗЛОВИХ І ДІЛЬНИЧНИХ СТАНЦІЙ

Змістовий модуль 7 Загальні положення. Системи централізації дільничних станцій

Тема 20. Системи централізації дільничних станцій. Загальна характеристика системи. Особливості побудови маршрутних схем.

Змістовий модуль 8 Апарати управління і контролю.

Тема 21. Апарати управління і контролю. Особливості пульта управління.

Змістовий модуль 9 Блочна маршрутно-релейна централізація.

Тема 22. БМРЦ. Особливості побудови схем, структура системи, призначення набірної і виконавчої груп, блоки набірної і виконавчої груп.

Змістовий модуль 10 Схеми блочного типу маршрутного набору.

Схеми набірної групи

Тема 23. Типи релейних блоків маршрутного набору, їх елементи і схеми. Функціональна схема розміщення блоків.

Тема 24. Схеми вмикання кнопкових реле, реле напрямку, шин живлення. Схеми вмикання протиповторних, допоміжних і кінцевих реле.

Тема 25. Схеми кутових і автоматичних кнопкових реле. Схеми керуючих стрілочних реле. Схеми відповідності. Вмикання початкових і кінцевих маневрових реле. Схема допоміжного управління. Відміна набору. Схеми групових реле відміни маршрутів. Схема виключення накопичення ворожих маршрутів.

Тема 26. Послідовність роботи схем блочного маршрутного набору при встановленні маршрутів різних категорій.

Характерні пошкодження в набірній групі, ознаки пошкоджень і їх усунення.

Змістовий модуль 11 Схеми встановлення, замикання та розмикання маршрутів.

Схеми виконавчої групи блочного типу

- Тема 27. Принципи побудови схем і типів блоків виконавчої групи, елементи блоків, їх схеми. Схеми контрольно-секційних реле.
- Тема 28. Загальна схема сигнальних реле поїзних і маневрових маршрутів. Схема зв'язку вхідного світлофора з вихідним. Схеми керування вихідними і маневровими світлофорами.
- Тема 29. Схема маршрутних, замикаючих і виключаючих реле. Схеми відміни і штучного розмикання маршрутів, відлік часу. Схема сповіщувачів наближення.
- Тема 30. Схеми розмикання маневрових маршрутів при кутових заїздах. Відмови при роботі схем і їх ознаки. Монтажні схеми блочної маршрутно-релейної централізації. Міжблочні з'єднання. Послідовність роботи реле виконавчої групи при встановленні, замиканні і розмиканні маршрутів різних категорій. Станційні переїзди.
- Тема 31. Двопровідна схема управління стрілкою. Схема передачі стрілки на МУ.
- Тема 32. Схема управління стрілкою з двигуном змінного струму. Схеми вмикання ламп табло. Стенд для перевірки блоків системи БМРЦ.
- Технологія проектування. Етапи проектування: підготовчий період, пошук, складання проекту.

В результаті вивчення розділу студент

повинен знати: призначення і функції реле блочного маршрутного набору, типи блоків. Призначення і функції реле виконавчої групи, типи блоків і їх застосування, принципи побудови функціональної схеми розміщення блоків за планом станції. Основні кола з'єднання схем набірної і виконавчої групи, їх роботу при встановленні, замиканні, розмиканні, відміні і штучному розмиканні маршрутів; послідовність роботи схем.

повинен вміти: визначати стан реле маршрутного набору в початковій точці маршруту, кінці маршруту, в проміжних точках при наборі основних і варіантних маршрутів. Визначити ознаки характерних пошкоджень в схемах набору.

Скласти функціональну схему блоків БМРЦ за заданим планом станції, аналізувати роботу схем виконавчої групи при встановленні і використанні маршрутів різних категорій в залежності від поїзних ситуацій. Визначати характерні пошкодження за ознаками відмов в контрольних, пускових і робочих колах схем керування стрілками і їх усувати. Скласти принципові і монтажні схеми БМРЦ для даного маршруту. Визначати можливі відмови в роботі виконавчої групи за ознаками пошкоджень.

Змістовий модуль 12 Блочна централізація для станцій стикування.

Тема 33. Блочна централізація для станцій стикування електротяги постійного і змінного струму.

Змістовий модуль 13Блочна централізація для маневрових районів.

Електрична централізація для маневрових районів.

Змістовий модуль 14 Блочна централізація для малих станцій.

Тема 34. **БРЦ.** Основні положення. Особливості пульт-табло. Схема кнопочних реле і реле напрямку. Схеми протиповторних реле. Особливості схем вмикання початкових, кінцевих, маневрових, контрольно-секційних, сигнальних реле. Схема реле відміни. Схема керування стрілками з електроприводами змінного струму.

Особливості побудови схем релейної централізації з індивідуальним керуванням і штативним монтажем, побудова за принципом блочної централізації. Станційні переїзди.

Змістовий модуль 15.Нові перспективні системи ЕЦ

Тема 35. Мікропроцесорні системи ЕЦ.

Тенденції розвитку. Техніко – економічні характеристики систем мікропроцесорної централізації. Технічні засоби мікропроцесорної централізації.

Тема 36. 1. Етапи розвитку систем Ebilock- 950

2.Експлуатаційно-технічні характеристики системи.

Тема 37. Видача завдання на курсове проектування. Основні положення.

Тема 38. Обладнання станції пристроями мікропроцесорної централізації Ebilock- 950. ВСТУП.

Тема 39. Однонитковий план станції.

Тема 35. Маршрутизація пересувань.

Тема 40. Структурна схема системи Ebilock 950.

Тема 41. Розробка структурної схеми МПЦ Ebilock 950.

Тема 35. Принципові схеми підключення об'єктів управління та контролю.

Тема 42. Розрахунок кількості об'єктних контролерів.

Тема 43. Розрахунок петель зв'язку.

Тема 44. Структура програмного забезпечення систем централізації управління стрілками та сигналами.

Суть потоку даних і інформації між оператором і об'єктом.

Тема 45. Розробка схем управління об'єктами електричної централізації.

Розробка схем керування світлофором.

Тема 46. Розробка структури процесу створення логіки централізації.

Методи і засоби забезпечення безпеки.

Тема 47. Оформлення пояснювальної записки.

В результаті вивчення розділу студент

повинен знати: переваги, побудову і принцип роботи систем МПЦ, структуру і характеристики систем МПЦ, Основні характеристики програмованих контролерів, принципи побудови схем узгодження систем МПЦ з датчиками та виконавчими пристроями. Особливості побудови систем для вузлових, дільничних та проміжних станцій.

повинен вміти: користуватись АРМ ДСП і АРМ ШН, аналізувати різні системи МПЦ, аналізувати схеми узгодження з датчиками та виконавчими пристроями.

Змістовий модуль 16 Загальні положення. Кабельні мережі ЕЦ.

Тема 39. Кабельні мережі ЕЦ. Загальні відомості.

Змістовий модуль 17 Кабельна мережа світлофорів і маршрутних вказівників

Тема 40. Визначення довжини, жильності кабелю між об'єктами. Кабельна мережа світлофорів і маршрутних вказівників.

Модуль 3

Змістовий модуль 18 Кабельна мережа стрілочних електроприводів.

Тема 41. Визначення кількості жил кабелю для управління і контролю стрілочним електричним приводом.

Тема 42. Визначення кількості жил кабелю для обігріву контактів автоперемикачів.

Тема 43. Визначення кількості жил кабелю для управління автоматичною очисткою стрілок.

Змістовий модуль 19 Кабельна мережа релейних трансформаторів.

Тема 44. Кабельна мережа релейних трансформаторів.

Змістовий модуль 20 Кабельна мережа трансформаторів живлення.

Тема 45. Кабельна мережа трансформаторів живлення.

В результаті вивчення розділу студент

повинен знати: призначення і класифікацію кабельних мереж на станціях; марки кабелю, їх жильність, обладнання, арматуру і матеріали кабельних ліній, основні правила проектування, визначення довжин кабелів. Основні розрахункові формули визначення перетину проводів електричного живлення колійних пристроїв за спадом напруги, що допускається в колі живлення;

повинен вміти: виконувати кабельні плани з врахуванням вибраної траси; проводити розрахунок кабельних мереж стрілочних електроприводів з електродвигунами постійного і змінного струмів в залежності від схеми керування стрілками, кабельної мережі світлофорів в залежності від схем включення вогнів, маршрутних показчиків, кабельної мережі релейних шаф, кабельної мережі релейних трансформаторів і живильних трансформаторів рейкових кіл в залежності від роду тяги, нормалей рейкових кіл.

Змістовий модуль 21 Блочна гірочна автоматична централізація.

Механізація і автоматизація сортувальних гірок.

Експлуатаційні основи побудови сортувальних гірок

Тема 46. Загальні положення, поняття про технологічний процес роботи сортувальних гірок і станцій. Технологія розформування-

формування поїздів. План, висота, профіль сортувальної гірки. Класифікація сортувальних гірок. Інтервальне і прицільне гальмування. Визначення часу інтервалу між відчепами. Комплекс пристроїв механізованої і автоматизованої сортувальної гірки.

Датчики та виконавчі пристрої гіркових систем

Тема 47. Гіркові рейкові кола, їх особливості, призначення, вимоги до них.

Схеми нормально розімкнутих рейкових кіл змінного струму 25 Гц на гірці. Схеми нормально- замкнутих рейкових кіл.

Гіркові датчики: магнітні педалі, фотоелектричні і радіолокаційні датчики

Схеми керування гірковими електроприводами

Тема 48. Схема управління стрілками на гірці з електроприводами типу СПГ, СПГБ, СПБ із застосуванням блоків СГ-66, СГ-76М.

Уповільнювачі

Тема 49. Техніко-експлуатаційні показники вагонних уповільнювачів, їх відмінність Конструкція і принцип дії уповільнювачів. Схеми керування уповільнювачами.

Схеми гіркової централізації

Блочна гіркова автоматична централізація

Тема 50. Основні положення БГАЦ. Розташування гіркового поста, нумерація пучків, колій, стрілок, світлофорів, педалей, вагонних сповільнювачів, стрілочних і міжстрілочних дільниць.

Особливості двониткового плану ізоляції колій і стрілочних переводів на гірці.

Тема 51. Типи релейних блоків БГАЦ і реле в блоках, їх призначення. Блочний план.

Пульт управління. Маніпуляція і індикація на пульті.

Тема 52. Режими роботи БГАЦ. Ув'язка релейної централізації з гірковими пристроями. Схема управління гірковими сигналами. Схема реєстрації, накопичення та трансляції маршрутного завдання.

Програмно-задавальний пристрій ГАЦ з автоматичним завданням

швидкості розпуску.

Тема 53. ГАЦ-КР. Особливості системи. Структурна схема ГАЦ-КР.

Формування завдань. Типи блоків. Блочний план трансляції завдань. Пристрій контролю головної зони.

Змістовий модуль 22. Автоматичне регулювання скочування відцепів.

Тема 54. АРШ-ЦНДІ. Структурна схема.

Автоматизація розформування відцепів

Призначення, принцип побудови і загальні положення. Структурна схема. Основні вузли і блоки. Принцип роботи обчислювачів вагової категорії і довжини відцепів. Обчислювачі прискорення скочування відцепів. Обчислювання швидкості виходу відцепів гальмівними позиціями. Пристрій контролю заповнення підгіркових колій. Різновиди схем і їх особливості. Вимірювання фактичної швидкості розпуску гальмівними позиціями.

Тема 55. Система мікропроцесорної гірочної автоматичної централізації (ГАЦ МН).

Структурна схема мікропроцесорної системи ГАЦ МН.

Склад обладнання ГАЦ МН. Постові та польові пристрої.

Режими роботи ГАЦ МН. Види інформації, які система забезпечує індикацією. Контролер вершини гірки КВГ.

Комплексування захисту стрілок від несанкційного переведення. Структурна схема комплексування.

В результаті вивчення розділу студент

повинен знати: побудову структурної схеми ГАЦ. Призначення, типи і застосування основних блоків системи. Принципи формування, накопичення, реалізації і трансляції завдань маршрутів. Принципи ув'язки ГАЦ з ЕЦ. Особливості і роботу схем керування сигналами і стрілками на гірці; принципи побудови системи АРС, функціональні залежності вузлів, способи отримання вихідної інформації, роботу обчислювальних і вимірювальних пристроїв;

повинен вміти: скласти блочний план для заданого маршруту;

визначати стан схем ГАЦ при формуванні, накопиченні і трансляції завдань; аналізувати роботу схем керування сигналами і стрілками на гірці при різних ситуаціях; Проводити вимірювання на пульті електромеханіка і усувати характерні відмови. аналізувати роботу схем обчислювальних і вимірювальних пристроїв і усувати відмови в роботі апаратури.

Змістовий модуль 23 Службово-технічні будинки.

Тема 55. Службово-технічні будинки. Типи постів ЕЦ і ГАЦ.

Автоматична очистка стрілок і водовідведення.

Змістовий модуль 24 Монтаж і здача в експлуатацію пристроїв ЕЦ-ГАЦ

Монтаж і здача в експлуатацію пристроїв ЕЦ-ГАЦ

Тема 56. Проектна документація. Габарити встановлення польових пристроїв. Правила встановлення і монтажу світлофорів та маршрутних вказівників.

Тема 57. Встановлення і монтаж постових пристроїв ЕЦ. Проектна документація. Система кросового монтажу пристроїв ЕЦ.

Тема 58. Правила встановлення і монтажу: штативів, ПМ і ВТ.

Тема 59. Правила встановлення і монтажу: пульт-табло, панелей живлення. Техніка безпеки при встановленні та монтажі постового обладнання.

Тема 60. Складання монтажних схем штативів.

Тема 61. Складання монтажних схем пульт-маніпуляторів та виносних табло.

Тема 62. Правила прокладання і монтажу внутрішньо- постових кабельних мереж. Заземлення внутрішньопостового обладнання.

Тема 63. Регулювання і налагодження пристроїв ЕЦ. Організація робіт, макети світлофорів.

Тема 64. Макети стрілок, рейкових кіл і схем ув'язки з перегонами.

Тема 65. Методи пошуку зіпсувань при роботі схем. Регулювання стрілок, світлофорів і рейкових кіл. Здача в експлуатації пристроїв ЕЦ і ГАЦ.

В результаті вивчення розділу студент

повинен знати:

- організацію робіт по будівництву ЕЦ і ГАЦ, а також порядок здачі їх в експлуатацію.

повинен вміти:

- користуватися технічною документацією, виконувати монтаж пристроїв АТ, здавати їх в експлуатацію.

3. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

Базова

1. А.А.Казаков и др. Станционные устройства АТ. М., Транспорт, 1990-431с.
2. В.І.Мойсеєнко Мікропроцесорні системи залізничної автоматики ХВТ, «Транспорт України», 1999-148с.
3. В.В.Сапожников Станционные системы автоматики и телемеханики. М., Транспорт, 2000-432с.
4. В.А. Кононов и др. Основы проектирования ЭЦ промежуточных станций. М., УМК МПС России, 2002.-316с.
5. Э.С.Асс, Г.П.Маслов Монтаж устройств АТ на железнодорожном транспорте. М., Транспорт, 1991-336с.

Додаткова

1. Правила технічної експлуатації залізниць України. Міністерство тр-ту України. К., 1995-256с.
2. Інструкція з сигналізації на залізницях України. К., 1995-237с.
3. А.А.Казаков и др. Системы АТ на жел. дор. транспорте (пособие для дипл. проекта) М., Тр., 1998- 230с.
4. Строительные нормы и правила (СНИП-III-4-80).
5. Типові проектні рішення. (альбоми схем).
6. Науково-технічні журнали. Вид. Державна дирекція Укрзалізниці.
7. В.С.Сагайтис и др.Устройства механизированных и автоматизированных сортировочных горок.Справочник.М.,Транспорт,1988. с.208.
8. Н.Ф.Мучкин Наладка и регулировка устройств электрической централизации и автоблокировки.М.,Транспорт,1971 с.158.
9. Методичні вказівки для виконання курсового проекту з навчальної дисципліни : «Автоматизовані станційні системи управління рухом поїздів». Х., Г.П.Маслов, ХЕМТТБ.
10. Методичні вказівки для самостійної роботи студентів з навчальної

дисципліни : «Автоматизовані станційні системи керування рухом поїздів» Х., А.І.Руденко, ХДПК.

11. Технологічні карти.

12. Карти операційного контролю.

13. Руденко А.І. Конспект лекцій з дисципліни :., Автоматизовані станційні системи управління рухом поїздів “ для студентів спеціалізації 5.273 «Монтаж, обслуговування та ремонт автоматизованих систем керування рухом на залізничному транспорті» - ХДПК, 2018р.115 с.

14. Руденко А.І.. Методичні вказівки до виконання лабораторних та практичних робіт з дисципліни: ., Автоматизовані станційні системи управління рухом поїздів “ для студентів спеціалізації 5.273 «Монтаж, обслуговування та ремонт автоматизованих систем керування рухом на залізничному транспорті» - ХДПК, 2018р.57 с.

Інформаційні ресурси

1 Мультимедійні презентації.

2 Відеоматеріали.

3 Електронний підручник.

4 Інтернет ресурси <http://scbist.com/>.

5 new-scb.narod.ru

4. ФОРМА ПІДСУМКОВОГО КОНТРОЛЮ УСПІШНОСТІ НАВЧАННЯ

Поточний:

- Контрольно-залікові заняття (КЗЗ) - 4;
- Обов'язкові домашні завдання (ОДЗ);
- фронтальне, вибіркове опитування;
- фронтальне опитування за тестами, картками;
- фронтальна перевірка домашнього завдання;
- оцінка активності студентів на занятті;
- лабораторний і практичний контроль;
- перевірка конспектів лекцій (тези), рефератів за запропонованими викладачем темами;
- індивідуальна співбесіда;
- виконання муляжів, лабораторних стендів, альбомів, буклетів, мультимедійних презентацій.

Підсумковий:

- семестровий;
- диференційований залік;
- екзамен.

Диференційований залік в 5 і 6 семестрі; екзамен в 8 семестрі.

Критерії оцінювання знань студентів

КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ		
Відмінно	Добре	Задовільно
<i>1. Елементи пристроїв автоматизованих станційних систем управління рухом.</i>		
<i>Студент має ґрунтовні, інтегровані знання в роботі пристрою автоматизованих станційних систем управління рухом, може пояснити будову, знає призначення та принцип роботи основних частин електроприводів, знає їх основні характеристики і області застосування, може аналізувати їх роботу, вміє самостійно визначати їх працездатність, може розставити світлофори на станції і їх осигналізувати, визначити їх габарити встановлення, вміє розраховувати ординати стрілок і сигналів, може вибрати тип рейкових кіл, виконувати двонитковий план станцій, скласти таблиці залежностей для малих і великих станцій.</i>	<i>Студент має достатні знання в роботі пристроїв СЦБ, знає призначення основних частин електроприводів, може аналізувати їх роботу, вміє без істотних помилок визначати працездатність частин електроприводу, може розставляти світлофори на станції і визначити їх габарит, допускаючи при цьому незначні помилки, вміє вибрати типи рейкових кіл, виконувати розподіл колій і стрілок на ізольовані дільниці, виконувати сигналізування та маршрутизацію станцій допускаючи при цьому незначні помилки, виконувати двонитковий план, скласти таблиці залежностей для малих і великих станцій.</i>	<i>Студент має уяву про роботу пристроїв СЦБ, може пояснити призначення основних частин електроприводів, вміє розставляти світлофори на станції, але допускає при цьому суттєві помилки, може за допомогою викладача вибрати тип рейкових кіл, виконувати розподіл колій і стрілок на ізольовані дільниці, вміє розробляти маршрутизацію станцій допускаючи при цьому суттєві помилки, виконувати двонитковий план також допускаючи суттєві помилки.</i>
<i>2. Системи централізації проміжних, дільничних і сортувальних станцій</i>		

Студент має ґрунтовні, інтегровані знання в проектуванні, монтажі, налагодженні та регулюванні систем централізації проміжних, дільничних та сортувальних станцій, знає їх характеристики та області використання, може самостійно проводити аналіз роботи схем систем та визначати працездатність елементів, блоків, вузлів, користуватися вимірювальними приладами, вміє користуватися технічною документацією, вибирати тип поста централізації, апарати управління, схему управління стрілкою, виконувати проектування систем централізації станцій їх монтаж, налагодження і регулювання, може здавати пристрої СЦБ в експлуатацію, вміє визначати перспективу розвитку нових систем автоматики і телемеханіки.	Студент має достатні знання в проектуванні, монтажі, налагодженні та регулюванні систем централізації проміжних, дільничних та сортувальних станцій, знає їх характеристики та області використання, може проводити аналіз роботи схем систем та визначати працездатність елементів, блоків, вузлів, з допомогою викладача, вміє користуватися технічною документацією, виконувати проектування систем централізації станцій їх монтаж, налагодження і регулювання допускаючи при цьому незначні помилки, вміє визначати перспективу розвитку нових систем автоматики і телемеханіки.	Студент має уяву про роботу систем централізації проміжних, дільничних та сортувальних станцій, може з допомогою викладача виконувати проектування систем централізації, користуватися технічною документацією, самостійно виконувати принципові схеми, але допускає при цьому суттєві помилки.
3. Кабельні мережі		
Студент має ґрунтові, інтегровані знання в проектуванні та розрахунках кабельних мереж: стрілок,	Студент має достатні знання в проектуванні та розрахунках кабельних мереж: стрілок, сигналів, маршрутних	Студент має уяву в проектуванні та розрахунках кабельних мереж: стрілок, сигналів,

сигналів, маршрутних вказівників, релейних трансформаторів та трансформаторів живлення , знає правила проектування вміє самостійно вести розрахунки кабельних мереж, визначати марку кабелю, його довжину, жильність, вибирати необхідне обладнання і апаратуру, вміє використовувати комп'ютерні програми для розрахунків мереж.	вказівників, релейних трансформаторів та трансформаторів живлення , знає правила проектування вміє самостійно вести розрахунки кабельних мереж, визначати марку кабелю, його довжину, жильність, вибирати необхідне обладнання і апаратуру, може скласти виконавчий кабельний план допускаючи при цьому незначні помилки.	маршрутних вказівників, релейних трансформаторів та трансформаторів живлення з допомогою викладача, може виконувати самостійно розрахунки кабельних мереж, але допускає при цьому суттєві помилки.
---	---	--

5. ЗАСОБИ ДІАГНОСТИКИ УСПІШНОСТІ НАВЧАННЯ

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

Викладач-методист

/Руденко А.І./

3А. Нормативно-технічна документація для проектування

1. Відомчі норми технологічного проектування пристроїв автоматики і телемеханіки на залізничному транспорті України, наказ від 17.04.2003 № 105-Ц.
2. „Правила технічної експлуатації залізниць України ” (ПТЕ). Наказ МТЗУ від 20.12.1996 р. №411. Зареєстровано в Міністерстві юстиції України 25. 02.1997р. за №50/1854. Із змінами і доповненнями, внесеними наказами МТУ від 08.06.1998р №226, від 23.07.1999р №386, від 19.03.2002р №179.
3. "Інструкція з сигналізації на залізницях України". ЦШ-0001. Наказ МТЗУ від 23.06.2008 р. №747.
4. "Інструкція з руху поїздів і маневрової роботи на залізницях України " (ІРП). ЦД-0058. Наказ МТЗУ від 31.08.2005 р. №507.
5. Інструкція з забезпечення безпеки руху поїздів при виконанні робіт з технічного обслуговування та ремонту пристроїв сигналізації, централізації та блокування (СЦБ) ЦШЕОТ/0018, наказ МТУ від 12.10.1999 №492.
6. Інструкція з технічного обслуговування пристроїв сигналізації, централізації та блокування (СЦБ) ЦШ-0060, наказ від 07.10.2009 №090-ЦЗ.
7. Правила безпечної експлуатації пристроїв автоматики, телемеханіки та зв'язку на залізницях України ЦШ/0030, наказ від 17.11.03 № 288-Ц.
8. Альбоми типових схемних рішень з проектування пристроїв СЦБ.

Література

1. Казаков А.А. и др. Станционные устройства автоматики и телемеханики.- М.: Транспорт, 1990.
2. Мойсеєнко В.І. Мікропроцесорні системи залізничної автоматики. Ч.1. Централізація стрілок та сигналів. Харків, "Транспорт України", 1999р.
3. Мойсеєнко В.І. Автоматика і комп'ютерні системи на станціях. Ч.1. Датчики та виконавчі пристрої систем централізації. - Харків, 1999р.
4. Петров А.Ф. и др. Схемы электрической централизации

- промежуточных станций. - М.: Транспорт, 1987.
5. Беязо И.А. и др.. Маршрутно-релейная централизация М: Транспорт, 1974.
 6. Нагорний Є.В. та ін. Гіркові технічні засоби.-Харків:Регіон-інформ,- К.: Трансп. України,1998.
 7. Сагайтис В.С., Соколов В.Н. Устройства механизированных и автоматизированных сортировочных горок. М.: Транспорт, 1979.
 8. Гінзбург М.Д. та ін. Тлумачний російсько-англо-український словник з залізничної автоматики та зв'язку Х.: ПП Видавництво „Нове слово”, 2004р.
 9. Системы автоматики и телемеханики на железнодорожном транспорте: Пособие по дипломному проектированию для техникумов ж.-д. трансп. / А. А. Казаков, В. Д. Бубнов, Е. А. Казаков, В. И. Белов. - М.: Транспорт, 1988.-230с.;
 - 10.Сороко, В.И. Аппаратура железнодорожной автоматики и телемеханики: справочник в 2 кн: кн. 2 / В.И. Сороко, Е.Н. Розенберг. – 3-е изд. – М.: НПФ <<ПЛАНЕТА>>, 2000. – 1008 с.
 - 11.Кулик П.Д и др. Тональные рельсовые цепи в системах ЖАТ: построение, регулировка, обслуживание, поиск и устранение неисправностей, повышение эксплуатационной надежности. – Киев: Издательский дом “Мануфактура”, 2004. -288 с.
 - 12.Методичні вказівки з експлуатації тональних рейкових кіл, наказ від 23.02.04 № 030-Ц.
 - 13.Мікропроцесорна централізація “КАСКАД”. Данько М.І., Мойсеєнко В.І. та інші. Навчальний посібник Х.2005р.
 - 14.Стислий довідник на елементи та пристрої залізничної автоматики ЦШ/0036, наказ від 23.06.2005 № 175-Ц.
 - 15.Практичний посібник з технічного утримання апаратури тональних рейкових кіл ЦШ/0041, наказ від 26.12.05 № 745-ЦЗ .
 - 16.Пристрої сигналізації, централізації та блокування. Технологічний процес обслуговування ЦШ/0042, наказ від 26.04.2006 № 347-ЦЗ.

- 17.Інструкції з технічного обслуговування пристроїв механізованих і автоматизованих сортувальних гірок ЦШ/0048, наказ від 12.12.2006 № 491-Ц.
- 18.Інструкція з улаштування та експлуатації залізничних переїздів ЦП/0174, наказ МТЗУ від 26.01.2007 № 54.
- 19.Інструкція з забезпечення безпечного розпуску составів та маневрових пересувань на механізованих і автоматизованих сортувальних гірках при виконанні робіт з технічного обслуговування та ремонту гіркових пристроїв на залізницях України ЦШ-0035, наказ від 05.10.04 № 222-Ц.