

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ХАРКІВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ КОЛЕДЖ

*Для спеціальності 273 Залізничний
транспорт, спеціалізації 5.273.1
Монтаж, обслуговування та ремонт
автоматизованих систем керування
рухом на залізничному транспорті*

Методичний посібник
для самостійної роботи студентів
з навчальної дисципліни «Технічні засоби електрозв'язку»

2019 р.

Методичний посібник для самостійної роботи з дисципліни «Технічні засоби електрозв'язку» студентів спеціальності 273 «Залізничний транспорт» спеціалізації 5.273.1 «Монтаж, обслуговування та ремонт автоматизованих систем керування рухом на залізничному транспорті».

Укладач: Слобожанюк Р.І. , викладач вищої категорії – ХДПК, 2019. – 16 с.

Методичний посібник розглянутий та рекомендований цикловою комісією
«Транспорту та електрозв'язку» (ТЕЗ)

Протокол № _____ від “ ____ ” _____ 20____ р.

Голова циклової комісії _____ (А.І. Руденко)
(підпис)

Схвалено методичною радою Харківського державного політехнічного
коледжу

Протокол № _____ від “ ____ ” _____ 20____ р.

Голова методичної ради _____ (В.О.Величко)
(Підпис)

ВСТУП

У відповідності до навчального плану значний обсяг навчального матеріалу дисципліни студенти мають вивчити самостійно.

При цьому необхідно користуватись рекомендованими підручниками і навчальними посібниками, перелік яких подано нижче.

Самостійне опанування навчальним матеріалом потребує старанності і певного досвіду, якого, зрозуміло, студент набуває тільки в процесі навчання.

Тому важливим чинником успішної самостійної роботи є правильна її організація. Насамперед необхідно усвідомити, на яких попередніх знаннях базується та чи інша тема, який навчальний матеріал, викладений на аудиторних заняттях, їй передуює і повторити основні положення цього матеріалу. Потім необхідно знайти матеріал теми в підручнику або навчальному посібнику. В процесі вивчення матеріалу корисно складати конспект, в який стисло заносити основні положення, визначення, висновки тощо. По закінченні роботи над темою необхідно відповісти на контрольні запитання і самому оцінити рівень розуміння вивченого.

N з/п	Назва теми	Кількість годин
1	2	3
1	Основні вимоги, які ставляться до дальнього зв'язку. Спектр частот, який використовується. Призначення і класифікація ліній зв'язку. Повітряні та кабельні лінії зв'язку. Параметри ліній зв'язку	2
2	Спеціальні телефонні апарати, які застосовуються на залізничному транспорті	2
3	Причини, які обмежують дальність передачі інформації по каналах зв'язку. Дуплексні телефонні підсилювачі: призначення, принцип дії. Електричні фільтри: призначення, типи, характеристика умовні позначення	2
4	Датчик тонального виборчого виклику. Взаємодія приладів під час посилення і приймання тонального виборчого виклику	2
5	Види оперативно-технологічного телефонного зв'язку, які застосовуються на залізниці. Виборчі зв'язки диспетчерського типу	2
6	Апаратура проміжних пунктів виборчого зв'язку з тональним викликом типів ППТ-Д(П) Аналогові та цифрові ПП.	2
7	Загально-службові види оперативно-технологічного телефонного зв'язку: постанційний, лінійно-колійний, перегінний, міжстанційний, призначення, особливості організації. Розпорядчі станції постанційного зв'язку: промислові типи, технічні дані	2
8	Зв'язок нарад: призначення, структурна схема організації, апаратура. Дорожній розпорядчий зв'язок: призначення, структурна схема організації, апаратура.	2
9	Типи комутаторів, які використовуються для станційного телефонного зв'язку. Склад обладнання, технічні характеристики. Апаратура оперативно-технологічного телефонного зв'язку типу КТС	2
10	Принцип та структурна схема організації телеграфного зв'язку, передачі даних, факсимільного зв'язку на транспорті. Основні вимоги та принципи побудови. Елементарна база техніки передачі дискретних повідомлень	2
11	Види електричної сигналізації, їх призначення, схеми здійснення. Призначення і принцип побудови схем попарної сигналізації	2
12	Значення служби години. Структурна схема електрогодинної установки	2
13	Принцип зв'язку на радіо. Коливальні контури: процеси, які в них відбуваються	2
14	Антенна. Створення електромагнітних хвиль. Розповсюдження радіохвиль та їх застосування. Структурні схеми радіопередавача і радіоприймача	2
Разом		30

Тема: Основні вимоги, які ставляться до дальнього зв'язку. Спектр частот, який використовується. Призначення і класифікація ліній зв'язку. Повітряні та кабельні лінії зв'язку. Параметри ліній зв'язку

Мета: Ознайомитись з основними вимогами до дальнього зв'язку, призначенням ліній зв'язку, їх класифікацією та основними параметрами кожної

Питання до теми:

- 1 Основні вимоги, які ставляться до дальнього зв'язку
- 2 Параметри та класифікація ліній зв'язку
- 3 Параметри ліній зв'язку та способи збільшення дальності телефонування.

Питання для самоперевірки

- 1 За якими параметрами класифікують лінії зв'язку?
- 2 Які параметри відносяться до первинних параметрів лінії зв'язку?
- 3 Назвіть вторинні параметри лінії зв'язку?
- 4 Назвіть переваги оптичних кабелів перед іншими лініями зв'язку?
- 5 Які параметри відносяться до первинних параметрів оптичної лінії зв'язку?
- 6 Поясніть принцип передачі енергії по світловоду?

Література:

[1]: с. 52-63

[4]: с. 54-62

Тема: Спеціальні телефонні апарати, які застосовуються на залізничному транспорті

Мета: Ознайомитись з основними типами ТА, які застосовуються на залізничному, конструктивними особливостями побудови, проаналізувати роботу кожного з ТА за принциповою схемою.

Питання до теми:

- 1 Особливості побудови телефонних апаратів, які застосовуються на залізничному транспорті.

2 Основні типи телефонних апаратів. Призначення. Конструкція. Особливості кожного ТА.

3 Робота принципів схем ТА типу «Перегон -М» та ТММС2.

Питання для самоперевірки:

1 Охарактеризуйте основні типи залізничних апаратів і область їх використання на транспорті.

2 Особливості конструкцій спеціальних ТА.

3 Призначення неонові лампи в схемі ТА типу ТММС-2?

4 Які характерні пошкодження можна визначити за допомогою ТА типу ТММС-2?

5 Що необхідно виконати в схемі ТА «Перегон –М » для вмикання його по 4-хпроводній схемі?

Література:

[2]: с. 82-89

Тема: Причини, які обмежують дальність передачі інформації по каналах зв'язку.

Дуплексні телефонні підсилювачі: призначення, принцип дії.

Мета: встановити основні причини обмеження дальності передачі інформації по каналу зв'язку та визначити способи збільшення дальності зв'язку.

Питання до теми:

1 Причини, які обмежують дальність передачі інформації по каналах зв'язку

2 Двосторонній підсилювач: структурна схема, особливості роботи.

3 Основні типи електричних фільтрів.

Умовні позначення фільтрів, їх амплітудно-частотні характеристики, аналіз роботи.

Питання для самоперевірки:

1 В чому полягає суть електромагнітних впливів у лініях зв'язку?

2 Поясніть суть схрещування у кабелях зв'язку?

3 Способи збільшення дальності телефонування.

4 Яке призначення диференційної системи?

5 З яких вузлів складається дуплексний підсилювач.

6 Від яких факторів залежить дальність передачі?

Література:

[1]: с. 60-63, с. 67-69,

[4]: с.180-181,

Тема: Датчик тонального виборчого виклику. Взаємодія приладів під час посилення і приймання тонального виборчого виклику.

Мета: ознайомитись з призначенням та будовою ДТИВ

Питання до теми:

1 Будова датчика тонального виборчого виклику.

2 Таблиця викличних комбінацій, що надсилаються датчиком тонального виборчого виклику (ДТИВ).

3 Аналіз роботи датчика під час посилення індивідуального, групового викликів. Послідовність роботи приладів схеми при посиленні циркулярного виклику.

Питання для самоперевірки:

1 Поясніть, завдяки чому один генератор датчика тонального виборчого виклику може формувати усі частоти викличних кодів?

2 Які реле в датчику тонального виборчого виклику визначають тривалість першого та другого викличних імпульсів?

3 Як утворюються кодові комбінації для індивідуального, групового та циркулярного викликів в каналах технологічного зв'язку?

4 Як утворюється ланцюг контролю роботи дзвінка на проміжному пункті?

5 Користуючись схемою ДТИВ, визначте, які реле спрацьовують під час посилення індивідуального, групового і циркулярного викликів, наприклад, при посиленні наступних кодових комбінацій 43,56,17,21234567.

Література:

[1]: с. 106-108

[5]: с.118-120,

[3]: с.35-39

Технічний опис ДТИВ.

Тема: Види оперативно-технологічного телефонного зв'язку (ОТЗ), які застосовуються на залізниці. Вибірчі зв'язки диспетчерського типу.

Мета: ознайомитись з основними видами оперативно-технологічного телефонного зв'язку (ОТЗ), які застосовуються на залізниці

Питання до теми:

1. Призначення і організація технологічного зв'язку
2. Загальні принципи організації оперативно-технологічного телефонного зв'язку на транспорті, характерні особливості, вимоги ПТЕ до нього.
3. Види ОТЗ
4. Види оперативно-технологічного телефонного зв'язку диспетчерського типу. Їх призначення. Умовні позначення.
5. Структурна схема організації диспетчерського зв'язку. Призначення приладів розпорядчої станції і проміжного пункту. Опис роботи схеми під час усіх можливих моментів роботи поїзного диспетчера (ДНЦ).

Питання для самоперевірки:

- 1 Як обираються частоти і які коди застосовуються в системах тонального виборчого виклику?
- 2 Пояснити необхідність застосування виборчого виклику в групових ланцюгах.
- 3 Умовні позначення елементів ланцюгів оперативно-технологічного телефонного зв'язку.
- 4 Назвіть характерні особливості оперативно-технологічного телефонного зв'язку.
- 5 Які особливості організації каналів технологічного зв'язку поїзного диспетчерського, постанційного, дорожнього розпорядчого та зв'язку нарад?
- 6 Привести умовні позначення ланцюгів оперативно-технологічного зв'язку різних способів організації. Пояснити, які види зв'язку організуються за кожним із них.
- 7 Які особливості вмикання переговорних пристроїв на розпорядчих станціях і проміжних пунктах ланцюгів виборчого виклику?
- 8 Поясніть вимоги, які ставляться до поїзного диспетчерського зв'язку.

9 Яке обладнання встановлюється в кабінеті поїзного диспетчера.
Призначення даних пристроїв.

10 Перерахуйте та порівняйте способи збільшення дальності дії диспетчерського зв'язку на кабельних лініях.

11 Поясніть призначення з'єднувальних пристроїв типу СУ-66, СУ-М.

12 В чому полягає різниця між продпунктами ПС та ПДС.

13 Поясніть призначення приладів, які встановлюються на ввідному щитку промпункту диспетчерського зв'язку.

14 Як організується диспетчерський зв'язок?

15 Поясніть порядок роботи схем розпорядчих станцій типу РСДТ.

16 Порядок виклику промпункту.

17 В яких одиницях вимірюється робоче згасання диспетчерської дільниці?

Література:

[1]: с.103-104, с. 111-113,

[3]: с.6-8

[4]: с. 114-116, с. 122-128.

[5]: с. 131-134.

Тема: Апаратура проміжних пунктів виборчого зв'язку з тональним викликом типу ППТ-Д(П). Аналогові та цифрові ПП.

Питання теми:

- 1 Призначення та принцип дії промпункту. Структурна схема. Склад промпункту
- 2 Типи промпунктів виборчого зв'язку
- 3 Цифрові промпункти. Промпункт ППС-Ц. Характеристика, особливості та можливості даного обладнання

Питання для самоперевірки:

- 1 В чому полягає різниця між промунками диспетчерського та постанційного типу?
- 2 Як здійснюється контроль прийому виборчого виклику в ППТ?
- 3 Приведіть таблицю можливих налаштувань промпунктів виборчого зв'язку в СК 2/7.
- 4 Приведіть таблицю можливих налаштувань промпунктів виборчого зв'язку в СК 2/11.
- 5 Можливості та переваги цифрових промпунктів у порівнянні з аналоговими

Література:

[1]: с.116-121

Тема: Загально-службові види оперативно-технічного телефонного зв'язку: постанційний, лінійно-коліїний, перегінний, міжстанційний - призначення, особливості організації. Розпорядчі станції постанційного зв'язку: промислові типи, технічні дані.

Питання теми:

1 Загально-службові види оперативно-технічного телефонного зв'язку. Коротка характеристика, призначення та особливості організації.

2 Структурна схема організації постанційного зв'язку. Призначення приладів розпорядчої станції і проміжного пункту. Опис роботи схеми під час усіх можливих моментів роботи.

3 Промислові типи апаратури розпорядчих станцій постанційного зв'язку з тональним виборчим викликом. Складу кожної станції, їх конструктивне оформлення і електроживлення.

Питання для самоперевірки:

1 В чому полягає різниця між каналами ПДС та ПС

2 З якою метою в обладнанні розпорядчих станцій постанційного зв'язку встановлено генератор контролю виклику ГКВ?

3 В чому полягає різниця між промпунктами ПС та ПДС.

4 Поясніть призначення приладів, які встановлюються на ввідному щитку промпункту.

5 Поясніть порядок роботи схем распорядительных станцій ПСТ.

6 Як організується постанційний та лінійно-коліїний зв'язок?

7 Які функціональні можливості розпорядчих станцій постанційного виборчого зв'язку?

8 Пояснити призначення лінійно-коліїного зв'язку. Пояснити в який спосіб він організується. Привести умовні позначення ланцюга лінійно-коліїного зв'язку за різними принципами організації.

9 По якому принципу організується мережа станційного технологічного зв'язку?

Література:

[1]: с. 125-129, [1]: с. 134-136, [4]: с. 128-134, [5]: с.135-137, с. 137-138.

Тема: Зв'язок нарад: призначення, структурна. Схема організації, апаратура.
Дорожній розпорядчий зв'язок: призначення, структурна схема організації, апаратура.

Питання до теми:

- 1 Зв'язок нарад: види, принцип та структурна схема організації, техніко-експлуатаційні вимоги.
- 2 Управляючі сигнали в системі зв'язку нарад.
- 3 Студії зв'язку нарад. МСС-12-6-2М: призначення, технічні дані, структурна схема, призначення основних вузлів апаратури їх принципові схеми, функціональні можливості. МСС-2-1-М: призначення, технічні дані, структурна схема, призначення основних вузлів апаратури, особливість апаратури, робота.
- 4 Апаратура зв'язку нарад по 2–провідних каналах НЧ.

Питання для самоперевірки:

- 1 Із яких основних блоків складається апаратура зв'язку нарад?
- 2 Поясніть техніко–експлуатаційні вимоги до зв'язку нарад.
- 3 Поясніть види та призначення управляючих сигналів в системі зв'язку нарад.
- 4 Охарактеризуйте основні вимоги до студії нарад.

Література:

- [1]: с. 132-134,
[4]: с. 138-141,
[5]: с.139-142.

Тема: Типи комутаторів, які використовуються для станційного телефонного зв'язку. Склад обладнання, технічні характеристики. Апаратура оперативно-технологічного телефонного зв'язку типу КТС.

Мета: ознайомитись з основними типами комутаторів, які використовуються для станційного телефонного зв'язку

Питання до теми:

- 1 Типи комутаторів, які використовуються для станційного телефонного зв'язку. Склад обладнання, технічні характеристики.
- 2 Апаратура оперативно-технологічного телефонного зв'язку типу КТС.

Питання для самоперевірки:

- 1 Яке призначення комутаторів станційного технологічного зв'язку?
- 2 Яким чином здійснюється з'єднання абонентів перегінного зв'язку з каналом технологічного зв'язку?
- 3 Які особливості комутатора типу КТС?

Література:

[1]: с. 137-142, с.142-148,

[5]: с.146-151

Тема: Принцип та структурна схема організації телеграфного зв'язку, передачі даних, факсимільного зв'язку на транспорті. Основні вимоги та принципи побудови.

Елементна база техніки передачі дискретних повідомлень

Мета: Ознайомитись з елементною базою техніки передачі дискретних повідомлень, особливостями та принципом побудови телеграфного зв'язку

Питання до теми:

1. Телеграфні електромагніти і поляризовані реле
2. Електронні реле, логічні пристрої І, АБО, НІ
3. Принципи організації телеграфного зв'язку
4. Принцип організації факсимільного зв'язку
5. Кінцеві пристрої систем документального зв'язку

Питання для самоперевірки:

- 1 Робота логічних пристроїв І, АБО, НІ
- 2 Переваги електронних реле перед електромагнітними?
- 3 Охарактеризуйте конструкцію поляризованого реле?
- 4 Організація факсимільного зв'язку
- 5 Коди, що застосовуються в телеграфному зв'язку

[1]: с. 151-152,

Тема Види електричної сигналізації, їх призначення, схеми здійснення.

Призначення і принцип побудови схем попарної сигналізації

Мета: Ознайомитись з системою електричної сигналізації, призначенням та основними видами

Питання до теми:

- 1 Пристрої сповіщення.
- 2 Основні схеми електричної сигналізації
- 3 Пожежна та тривожна сигналізація

Література:

[1]: с. 214-221,

Тема: Значення служби години. Структурна схема електрогодинної установки

Мета: Ознайомитись з призначенням служби годин, складом електрогодинної установки

Питання до теми:

- 1 Значення служби години
- 2 Первинний електричний годинник
- 3 Вторинний електричний годинник

Питання для самоперевірки:

- 1 Призначення служби години
- 2 Склад електрогодинної установки
- 3 Призначення первинного годинника
- 4 Призначення вторинного годинника
- 5 Принцип дії первинного годинника .

Література:

[1]: с. 222-225

Тема: Принцип організації зв'язку по радіо. Коливальні контури: процеси, які з них відбуваються

Мета: ознайомитись з принцип організації зв'язку по радіо.

Питання до теми:

- 1 Принцип організації зв'язку по радіо.
- 2 Розповсюдження радіохвиль.
- 3 Загальні принципи організації радіозв'язку
- 4 Частотний діапазон радіохвиль

Питання для самоперевірки:

- 1 На чому заснований принцип організації радіозв'язку.
- 2 Які процеси відбуваються в коливальному контурі?
- 3 Розподіл частотного діапазону радіохвиль.

Література:

[1]: с. 173-183,

[4]: с. 214-219

Тема: Антена. Створення електромагнітних хвиль. Розповсюдження радіохвиль та їх застосування. Структурні схеми радіопередавача і радіоприймача

Мета: Ознайомитись з основними типами антен, розподілом радіохвиль по діапазонам; принципом організації радіозв'язку

Питання до теми:

- 1 Створення електромагнітних хвиль.
- 2 Антени: призначення, види, основні параметри
- 3 Розповсюдження електромагнітних хвиль.
- 4 Розподіл радіохвиль на діапазони.
- 5 Структурна схема радіозв'язку

Питання для самоперевірки:

- 1 Явища, які спостерігаються під час розповсюдження радіохвиль.
- 2 Особливості розповсюдження радіохвиль різної довжини.
- 3 Чим визначається смуга пропускання антени
- 4 Перерахуйте фактори, що впливають на розповсюдження радіохвиль
- 5 Що таке потужність випромінювання?
- 6 Якими параметрами характеризуються передавальні та приймальні антени?

- 7 Що входить до складу радіопередавача?
- 8 Назвіть основні складові радіоприймача.

Література:

[1]: с. 183-188, с. 188-190 , с.190-195, с.195 -200

ОСНОВНА ЛІТЕРАТУРА:

- 1 Мельничук В. М., Тарасенко И. К. Транспортная связь. - М.: Транспорт, 1990.- 230с. [1]
- 2 Козлов Ю. И. Телефония и специальные железнодорожные коммутаторы.- М.: Транспорт, 1989.- 208 с. [2]
- 3 Худов В. Н., Фельдман А. Б. Избирательная телефонная связь на железнодорожном транспорте. - М.: Транспорт, 1988.- 255 с. [3]
- 4 Кудряшов В.А., Моченов А.Д. Транспортная связь. /Под ред. В.А. Кудряшова.- М.: Маршрут, 2005. - 294с. [4]
- 5 Волков В.М., Головин Э.С., Кудряшов В.А. Электрическая связь и радио на железнодорожном транспорте. - М.: Транспорт, 1991.- 311с. [5]
- 6 Новиков В.А Многоканальная связь на железнодорожном транспорте. - М.: Транспорт, 1976.- 306с [6].
- 7 Багатоканальний зв'язок та телекомунікаційні технології. За ред. Поповського В.В.- Харків: Компанія СМІТ, 2003.-512с. [7].
- 8 Давыдовский В.М., Новикас М.Н. Телефонные аппараты и специальные железнодорожные коммутаторы.- М.: Транспорт,1972.- 176с. [8].

ДОДАТКОВА ЛІТЕРАТУРА:

- 1 Изюмов Н.М., Линзе Д.П. Основы радиотехники. – М.: Радио и связь, 1983. – 376 с.
- 2 Катунин Г.П., Мамчев Г.В., Попантонопуло В.Н., Шувалов В.П. Телекоммуникационные системы и сети. Том II. – Новосибирск: Цэрис, 2000. – 624 с.
- 3 Машкова Т.Т., Степанов С.Н. Основы радиотехники. – М.: Радио и связь, 1992. – 232с.
- 4 Радиоприемные устройства / Под ред. Н.Н.Фомина. – М.: Радио и связь, 1996. – 512с.