

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ХАРКІВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ КОЛЕДЖ

"ЗАТВЕРДЖУЮ"

Заступник директора з навчальної
роботи

_____ В.О.Вели

чко

" ____ " _____ 2019 року

ПЛАН ЛЕКЦІЙ

з дисципліни

«Автоматизовані системи телеуправління та телесигналізації»

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

2019
Харків

Плани лекцій з дисципліни “Автоматизовані системи телеуправління та телесигналізації” для студентів за галуззю знань: 5.27 «Транспорт» зі
(шифр і назва галузі)
спеціальності 5.273 «Залізничний транспорт» за спеціалізацією 5.273.1
(шифр і назва спеціальності)
«Монтаж, обслуговування та ремонт автоматизованих систем керування рухом на залізничному транспорті»
(шифр і назва спеціалізації)

Розробник: Охріменко Олена Віктровіна, викладач II категорії
(прізвище, ім'я та по батькові, посада, категорія)

*Методичний посібник затверджені на засіданні циклової комісії
транспорту та електрозв'язку*
(назва циклової комісії)

Протокол “_____” _____ 2019 року від №_____

Голова циклової комісії _____ А.І. Руденко

*Схвалено методичною радою Харківського державного політехнічного
коледжу*

Протокол “_____” _____ 2019 року від №_____

Голова методичної ради _____ В.О.Величко

Плани лекцій

МОДУЛЬ № 1.

Загальні принципи побудови систем ТУ- ТС.

Основні вузли пристроїв телеуправління та телеконтролю.

План лекції № 1

Тема: Вступ.

Мета лекції : Розглянути питання:

1. Призначення, принцип роботи та область використання пристроїв диспетчерської централізації. Вимоги ПТЕ до пристроїв ДЦ. Структурна схема пристроїв ДЦ.
2. Класифікація систем ДЦ, та їх відповідна оцінка.
3. Техніко-економічні показники ДЦ. Досягнення науки і техніки та основні напрями подальшого розвитку систем та апаратури ДЦ.

Студент **повинен знати:** призначення, принцип роботи та область використання пристроїв ДЦ ; вимоги до них ПТЕ.

Л І. с.4-8.

Цикл лекцій № 2-3

План лекції № 2

Тема: Загальні принципи побудови систем ТУ- ТС.

Мета лекції : Розглянути питання:

1. Основні поняття та визначення.
2. Види управління (місцеве, дистанційне, телеуправління), об'єкти управління та телеконтролю, телемеханіка, телеуправління, телесигналізація, повідомлення та інформація, сигнал, кодування, код, види передачі сигналів, розподільчий та виконавчий пункти, лінія зв'язку, канал зв'язку, лінійне електричне коло.
3. Структурна схема телемеханічної системи.

Імпульсні признаки (амплітудний, часовий, полярний, частотний, фазовий).

План лекції № 3

Тема: Елементи і схеми в пристроях ТУ-ТС.

Мета лекції : Розглянути питання:

1. Поняття про побудову кодів. Види кодів (ненадмірні, надмірні).
2. Перетворення повідомлення у сигнал та розподіл елементів сигналу.
3. Методи вибору: розподільчий, комбінаційний (кодовий).
4. Груповий вибір об'єктів: одноступеневий, двоступеневий, трьохступеневий.

Студент **повинен знати:** Основні поняття та принципи, які використовуються для побудови телемеханічних систем. Л І.с. 9-30.

Цикл лекцій № 4-8

План лекції № 4

Тема: Апаратура каналів зв'язку

Мета лекції : Розглянути питання:

Генератори імпульсів: схема одно частотного генератора тактових імпульсів; схема генератора тактових імпульсів на мультівібраторі; схема тактового генератора зі стабілізацією частоти.

1. Генератори імпульсних при знаків: схеми двухчастотного та чотирьохчастотного генераторів; генератор полярних імпульсів системи СКЦ.

Підсилювачі: лінійний та центральний системи «НЕВА».

План лекції № 5

Тема: **Демодулятори** каналів телеуправління та телеконтролю.

Мета лекції : Розглянути питання:

1. Призначення, конструкція та принцип дії ЛДМ-2 та ЦДМ.
2. Фільтри : схема фільтра типу ФА.
3. Підсилювачі: лінійний та центральний системи «НЕВА».

План лекції № 6

Тема: **Розподільчий вузол**

Мета лекції : Розглянути питання:

1. Призначення вузла, структурна схема.
2. Побудова сигналів телеуправління та телеконтролю.
3. Схеми релейно-контактних розподільників.

План лекції № 7

Тема: **Схеми безконтактних розподільників.**

Мета лекції : Розглянути питання:

1. Схеми безконтактних розподільників.
2. Розподільники на проміжне число позицій (кроків) - 6;28.
3. Реєстр: релейно-контактна та безконтактна схеми.

Тема: **Шифраторний вузол**

Мета лекції : Розглянути питання:

1. Призначення.
2. Структурні схеми шифраторних вузлів розподільчої та комбінаційної систем.
3. Структурна схема шифраторного вузла при використанні групового вибору.
4. Принципові схеми дишифраторного вузла розподільчої та комбінаційної систем.

План лекції № 8

Тема: **Дешифраторний вузол.**

Мета лекції : Розглянути питання:

1. Призначення.
 2. Принципові схеми дешифраторних вузлів розподільчої та комбінаційної систем.
 3. Декодувальна схема при двохступеновому виборі об'єктів.
 4. Схеми виконавчих реле на розподільчому та виконавчому пунктах.
- Самостійне вивчення. Пускорозпочинаючий вузол.

Мета : Розглянути питання:

1. Призначення. Схеми розпочинаючих та групових реле.

Студент повинен знати: призначення та робота схем основних вузлів при побудові пристроїв телеуправління та телеконтролю.

Повинен уміти: читати електричні схеми апаратури каналів зв'язку та основних вузлів телеуправління та телеконтролю.

Л І.с. 59-94.

Апарати телеуправління та телеконтролю. Диспетчерська централізація системи «Нева» .

Цикл лекцій № 9-16

План лекції № 9

Тема: Апарати телеуправління та телеконтролю

Мета лекції . Розглянути питання:

1. Види управління лінійними пунктами / диспетчерське, автоматичне, сезонне, резервне /.
2. Пульт-маніпулятор та виносне табло. Призначення та устрій пульта-маніпулятору та виносного табло. Порядок роботи на пульта-маніпуляторі та значення індикації на виносному табло.
3. Поїздописець. Кінематична схема. Принципова схема вмикання електромагнітів.
4. Пульт резервного управління.

Студент повинен знати: устрій, принципові та монтажні схеми апаратів управління та контролю.

Повинен уміти: працювати на апаратах управління.

ЛІ. с 203-210.

План лекції № 10

Диспетчерська централізація системи «Нева»

Тема: Характеристика системи

Мета лекції . Розглянути питання:

1. Побудова сигналів телеуправління та телеконтролю, синхронізації; взаємне розташування сигналів телеконтролю та циклової синхронізації.
2. Елементи та схеми які використовуються в системах телеуправління та телеконтролю. Малогабаритні блоки логічної апаратури.
3. Схеми реле набірної групи: вибір станції, завдання маршрутів та напрямку руху, групових та реєстраційних реле.

Студент повинен знати: характеристики системи.

Повинен уміти: виконувати побудову сигналів ТУ, ТК і ЦС.

Л2.с. 12-17

План лекції № 11

Тема: Передача сигналів ТУ

Мета лекції . Розглянути питання:

1. Схема формування та передачі сигналу телеуправління /ТУ/.

Студент повинен знати: роботу схем по формування і передачі сигналів в ТУ.

Повинен уміти: перевіряти працездатність блоків на стативі 1Ц. Л2. с. 84-90.

План лекції № 12

Тема: **Принципи циклічного контролю об'єктів**

Мета лекції . Розглянути питання:

1. Основні особливості системи «НЕВА».
2. Принципи циклічної передачі сигналів телеконтролю:
 - а) схема яка пояснює принцип циклічної передачі сигналів контролю;
 - б) схема передачі сигналів телеконтролю з пристосуванням групових розподільників; схема яка пояснює роботу пристроїв синхронізації.

Студент повинен знати: принципи циклічної передачі сигналів ТК.

Повинен уміти: визначати місце знаходження сигналу ЦС.

Л2. с. 5-12

План лекції № 13

Тема: **Побудова та робота схеми синхронізації**

Мета лекції . Розглянути питання:

1. Вузол синхронізації та його призначення.
2. Структурна схема вузла синхронізації. Подільники частоти: ДІ:32 та ДІ:28. Загальногруповий розподільник.
3. Схема електронних ключів.
4. Вузол управління груповими реле та його призначення.
5. Структурна схема вузла управління груповими реле. Груповий розподільник каналу телеконтроля.
6. Схема вмикання групових реле В.

Студент повинен знати: роботу схем вузла синхронізації.

Повинен уміти: визначити момент посилення сигналу ЦС.

Л2.с. 53-61.

План лекції № 14

Тема: **Прийом сигналів ТК**

Мета лекції . Розглянути питання:

1. Прийом та розшифровка сигналу телеконтролю.
2. Структурна схема пристроїв які здійснюють прийом та розшифровку сигналу телеконтролю які здійснюють прийом та розшифровку сигналу телеконтроля.
3. Схема центрального демодулятора /ЦДМ/.
4. Схема дешифрації сигналу телеконтроля /ЦДШ/. Вузол управління реалізацією інформації та його призначення.
5. Структурна схема вузла управління реалізацією інформації.
6. Схема виробу контактів контрольних реле.
7. Схема порівняння.
8. Схема реалізації.

Студент повинен знати: роботу схем при прийомі сигналів ТК.

Повинен уміти: визначити групу, яка передавала сигнал ТК, перевіряти працездатність блоків на стативі 2Ц. Л2. С.67-83.

План лекції № 15

Тема: **Передача сигналів ТК**

Мета лекції . Розглянути питання:

1. Кодові пристрої лінійного пункту.

2. Принцип передачі сигналу телеконтролю.
3. Структурна схема вузла який передає сигнал телеконтролю.
4. Лінійний генератор.
5. Схема сформування сигналу телеконтролю.
6. Груповий розподільник.
7. Повна схема передачі сигналу телеконтролю.

Студент повинен знати: роботу схем ЛП при передачі сигналів ТК.

Повинен уміти: перевіряти працездатність схем тракту передачі сигналів ТС; виконувати настройку групового розподільника на відповідну групу; визначати пасивну та активну якість імпульсів ТК.

Л2.С.92-103.

План лекції № 16

Тема: **Прийом сигналів ТУ**

Мета лекції . Розглянути питання:

1. Кодові пристрої лінійного пункту.
2. Прийом та розшифровка сигналу телеуправління.
3. Структурна схема вузла який приймає сигнал телеуправління.
4. Схема демодуляції сигналу ТУ/ЛДМ-2/.
5. Релейний розподільник та дешифратор.
6. Технічне забезпечення системи «НЕВА». Типи стативів та їх призначення.

Студент повинен знати: роботу схем ЛП при прийомі сигналів ТУ.

Повинен уміти: перевіряти працездатність пристроїв прийому сигналу ТС на стативі ЛП «НЕВА». Л2. С. 103-112.

МОДУЛЬ № 2

Мікропроцесорна диспетчерська централізація “КАСКАД”

Цикл лекцій № 17-25

План лекції № 17

Тема: **ВСТУП**

Мета лекції . Розглянути питання:

1. Характеристика системи, структура та технічні засоби.
2. Загальна характеристика і принципи побудови системи.

План лекції № 18

Тема: Програмно-апаратний комплекс центрального поста "ЦП КАСКАД".

Мета лекції . Розглянути питання:

1. Програмно-апаратний комплекс центрального поста "ЦП КАСКАД".
- 1.1 Загальна характеристика і принципи побудови. Структура та технічні засоби.

План лекції № 19

Тема: Програмно-апаратний комплекс лінійного пункту "ЛП КАСКАД".

Мета лекції . Розглянути питання:

3. Модуль телесигналізації "КАСКАД-ТС.2408".
4. Модуль телеуправління "КАСКАД-ТУ.2406".
5. Модуль телеуправління відповідних команд "КАСКАД ТВ.2612".

План лекції № 20

Тема: Програмно-апаратний комплекс лінійного пункту "ЛП КАСКАД".

Мета лекції . Розглянути питання:

1. Модуль модем "КАСКАД-ММ.2602".
2. Модуль мікропроцесорного контролера "КАСКАД-МП.2616".
3. Модуль вторинного живлення "КАСКАД-ВЖ.2814".
4. Модуль електронного крейту "КАСКАД-КР.2204".

Самостійне вивчення.

Мета : Розглянути питання:

1. Технічне обслуговування комплексу "ЛП КАСКАД".
2. Системи захисту модулів.

План лекції № 21

Тема: Система диспетчерського контролю "ДК КАСКАД".

Мета лекції . Розглянути питання:

1. Система диспетчерського контролю "ДК КАСКАД".
Загальна характеристика і принципи побудови. Структура та технічні засоби.
2. Тестові питання до розділу 1.

План лекції № 22

Тема: Організація робочих місць персоналу.

Мета лекції . Розглянути питання:

1. Режими управління рухом поїздів.
2. Умовні позначення при відображенні інформації.
3. Управління станційними пристроями СЦБ.

Самостійне вивчення.

Мета : Розглянути питання:

1. Управління перегінними пристроями СЦБ.
2. Робота з програмою "График движения".
3. Робота з програмою "Терминал АСОУП"

План лекції № 23

Тема: Схеми узгодження апаратури "КАСКАД" з релейними системами централізації та блокування.

Мета лекції . Розглянути питання:

1. Загальні принципи побудови схем узгодження.
2. Узгодження апаратури "ЛП КАСКАД" зі схемами електричної централізації проміжних станцій з маршрутним набором.

План лекції № 24

Тема: Узгодження апаратури "ЛП КАСКАД".

Мета лекції . Розглянути питання:

1. Узгодження апаратури "ЛП КАСКАД" зі схемами електричної централізації
2. проміжних станцій блочного типу з розподільним управлінням стрілками і сигналами.
3. Узгодження апаратури "ЛП КАСКАД" зі схемами БМРЦ.
4. Узгодження апаратури "ДК КАСКАД" з пристроями СЦБ на перегоні.
5. Тестові питання до розділу 3

План лекції № 25

Тема: Організація мережної взаємодії комплексу МСДЦ "КАСКАД".

Мета лекції . Розглянути питання:

1. Мережі "DKnet" та "LPnet".
2. Мережі програмно-апаратного комплексу "ЦП КАСКАД".
3. Варіанти топологій локальних мереж.

Самостійне вивчення.

Мета : Розглянути питання:

1. Вимоги до ліній зв'язку.
2. Тестові питання до розділу 4

Диспетчерська централізація системи «Луч»

Цикл лекцій № 26-28

План лекції № 26

Тема: Характеристики системи. Побудова сигналів ТУ, ТК, ЦС.

Мета лекції . Розглянути питання:

1. Характеристики системи.
2. Побудова сигналів ТУ, ТК, ЦС.

План лекції № 27

Тема: Мікропроцесорні прилади.

Мета лекції . Розглянути питання:

1. Мікропроцесорні прилади: операційні підсилювач КІ-УТ 401 А.
2. Схеми модулів: БД, ІД, ІН, ІМ, ІФ, СТ, ОВ, РТ.
3. Стативи поста ДЦ.
4. Стативи підсилюючого та трансляційного пунктів.

План лекції № 28

Тема: Кодові пристрої каналу ТУ поста ДЦ.

Мета лекції . Розглянути питання:

1. Кодові пристрої каналу ТУ поста ДЦ.
2. Структурна схема апаратури ТУ центрального поста: схема генератора типу ЦГЛ; схема розподільника фаз; схема шифратора Ш-ТУ.

Теми самостійного вивчення:

Мета . Розглянути питання:

1. Кодові пристрої каналу телеконтролю поста ДЦ
2. Структурна схема апаратури телеконтролю центрального поста. Схема порівняння. Схема ЦДМ і ЦДШ. Схема реєстра сигналів ТК та сигналів відповідності.

План лекції № 29

Тема: Пристрої телеуправління лінійного пункту.

Мета лекції . Розглянути питання:

1. Пристрої телеуправління лінійного пункту.
2. Структурна схема. Схема розподільника фаз та демодулятора сигналів. Схема дешифратора сигналів ТУ та ЦС.
3. Кодові пристрої каналу телеконтролю ЛП. Структурна схема апаратури телеконтролю ЛП. Схема шифратора сигналів телеконтролю. Схема розподільника груп ЛРГ.

Студент повинен знати: особливості побудови схем апаратури системи «Луч».

Повинен уміти: виконувати побудову сигналів ТУ фазової модуляції. Л1.с. 184-202.

Станційна кодова централізація /СКЦ /.
Загальні відомості при нові системи ДЦ.
Цикл лекцій № 30-31

План лекції № 30

Тема: Станційна кодова централізація /СКЦ /

Мета лекції . Розглянути питання:

1. Характеристики системи. Побудова сигналів ТУ та ТК
2. Робота реле набірної групи. Робота апаратури системи «СКЦ-67», при передачі сигналу ТУ. Робота апаратури системи «СКЦ-67», при прийомі сигналу ТУ.
3. Л1. с.131-148

Студент повинен знати: принципи побудови централізації.

Повинен уміти: аналізувати причини відмов у роботі схем.

План лекції № 31

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

Мета лекції . Розглянути питання:

1. Проектування, будівництво та монтаж: пристроїв ДЦ та СКЦ.
2. Пости ДЦ та СКЦ. Розміщення обладнання на постах. Типові альбоми для проектування систем ДЦ та СКЦ. Регулювання апаратури каналів ТУ та ТК. Техніка безпеки при будівництві.

Студент повинен знати: технологію установаження та монтажу устаткування ДЦ та СКЦ.

Повинен уміти: читати проектну документацію, використовувати типові альбоми для проектування пристроїв ДЦ та СКЦ. Л1. с. 211-212 , 218-219.

Загальні відомості при нові системи ДЦ.
Цикл лекцій № 32-33

План лекції № 32

Тема: Загальні відомості при нові системи ДЦ.

Мета лекції . Розглянути питання:

1. Перспективи розвитку нових систем ДЦ.
2. Система диспетчерського управління ДЦУ-Е. Комплекс пристроїв і системи «Діалог».

3. Мікропроцесорна система ДЦ «Тракт». Комбіновані системи ДЦ.

План лекції № 33

Тема: Диспетчерська централізація системи «Сетунь».

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

Мета лекції . Розглянути питання:

1. Диспетчерська централізація системи «Сетунь».
2. Диспетчерська централізація «ЮГ» на базі контрольованого пункту «Круг».

Студент повинен знати: загальні відомості про перспективу розвитку нових систем ДЦ.

Повинен уміти: розрізняти принципи побудови різних систем ДЦ.

Література:

Журнал «Автоматика, телемеханика и связь». № 8, 1992 с. 4-8; №9, 1992 с. 17-18

№5, 1994 с. 10-14

Журнал «Автоматика, связь, информатика».

№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.

Електроживлення систем ТУ-ТС. Технічне обслуговування систем ТУ-ТС.

Цикл лекцій № 34-35

План лекції № 34

Тема: Електроживлення систем ТУ-ТС.

Мета лекції . Розглянути питання:

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

Студент повинен знати: призначення та роботу усіх панелей установки живлення.

Повинен уміти: контролювати роботу установки живлення. Л2.С.192-195.

План лекції № 35

Тема: Технічне обслуговування систем ТУ-ТС.

Мета лекції . Розглянути питання:

1. Загальні положення по технічному обслуговуванню систем ДЦ.
2. Нормативні документи по забезпеченню безпеки руху поїздів при обслуговуванні пристроїв ДЦ.

Студент повинен знати: усі нормативні документи з технічного обслуговування пристроїв ДЦ.

Повинен уміти: виконувати перевірку пристроїв ДЦ та визначати стан пристроїв і вживати потрібні заходи.

ЛП. с. 214-218.

Перелік навчально-методичної літератури

Основна

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. Данько М.І. та ін. Мікропроцесорна диспетчерська централізація “КАСКАД”: Навч. Посібник. -Харків, 2005.- 176с.
5. Технологічні карти з обслуговування систем ДЦ “КАСКАД”, ДК “КАСКАД”, «Навігатор». Укрзалізниця. Київ, 2007, -80с.
6. Мікропроцесорна система диспетчерської централізації “КАСКАД”. Експлуатаційна документація. Лінійний пункт ЛП “КАСКАД”. Технічне описання. 13436911.184154.ТО.90.02.
7. Мікропроцесорна система диспетчерської централізації “КАСКАД”. Методика проектування мереж зв'язку. ТОВ “Анtron”.
8. Мікропроцесорна система диспетчерської централізації “КАСКАД”.
 3. Автоматизоване робоче місце поїзного диспетчера. Посібник для користувача.
 - 4.

Додаткова

1. Правила технічної експлуатації залізниць України. - К.: Міністерство транспорту України, 1995. - 237 с.
2. Альбоми типових рішень.
3. Строительные нормы и правила (СНИП -3-4-80).

ІНФОРМАЦІЙНІ РЕСУРСИ

1. new-scb.narod.ru
2. scbist.com

Викладач

Охріменко О.В.