

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ХАРКІВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ КОЛЕДЖ (ХДПК)

Теорія передачі сигналів
електрозов'язку
(назва навчальної дисципліни)

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

галузь знань 15 Автоматизація та приладобудування
(шифр і назва галузі)

спеціальність 151 Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології
(шифр і назва спеціальності)

спеціалізація 5.151.2 «Обслуговування пристроїв електрозов'язку»
(шифр і назва спеціалізації)

РОЗРОБЛЕНО ТА ВНЕСЕНО: Харківський державний політехнічний
коледж

РОЗРОБНИК ПРОГРАМИ: Р.І.Слобожанюк, викладач вищої категорії

Обговорено та рекомендовано методичною радою Харківського
державного політехнічного коледжу

«___» _____ 20___ року, протокол № _____

Голова методичної ради коледжу

_____ (В.О.Величко)

ВСТУП

Програма вивчення нормативної навчальної дисципліни «Теорія передачі сигналів електрозв'язку» складена відповідно до освітньо-професійної програми підготовки молодшого спеціаліста спеціальності 5.151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології», спеціалізації 5.151.2 «Обслуговування пристроїв електрозв'язку».

Предметом вивчення навчальної дисципліни «Теорія передачі сигналів електрозв'язку» є процеси оброблення сигналів у мережах рухомого зв'язку.

Міждисциплінарні зв'язки: вивчення курсу базується на дисциплінах «Математика», «Фізика», «Основи інформатики та обчислювальної техніки», «Електротехніка», «Електричні вимірювання».

Завданням навчальної дисципліни «Теорії передачі сигналів електрозв'язку» є формування математичного уявлення повідомлень, сигналів та завад в системах передачі повідомлень;

- вивчення методів формування та процесів перетворень сигналів при передачі повідомлень;

- створення математичної та понятійної бази для наступного вивчення ряду спеціальних дисциплін професійно-практичної підготовки.

Програма навчальної дисципліни складається з таких змістових модулів:

Модуль 1 Сигнали електрозв'язку

Змістовий модуль 1.1 Сигнали електрозв'язку

Модуль 2 Електричні кола з зосередженими і розподіленими

параметрами

Змістовий модуль 2.1 Послідовний та паралельний коливальні контури.

Змістовий модуль 2.2 Чотириполусники.

Змістовий модуль 2.3 Перехідні трансформатори.

Змістовий модуль 2.4 Електричні фільтри.

Модуль 3 Хвильоводи і світловоди.

Змістовий модуль 3. 1 Конструкція хвильоводів та світловодів.

Модуль 4 Розповсюдження радіосигналів.

Змістовий модуль 4.1 Розповсюдження радіосигналів в різних середовищах.

Модуль 5 Модуляція сигналів електрозв'язку.

Змістовий модуль 5.1 Амплітудна модуляція і демодуляція сигналів електрозв'язку.

Змістовий модуль 5.2 Імпульсна модуляція і демодуляція сигналів електрозв'язку.

Змістовий модуль 5.3 Кодування сигналів.

Змістовий модуль 5.4 Види цифрової модуляції.

Модуль 6 Генерування електричних сигналів

Змістовий модуль 6.1 Фізичні процеси при генеруванні коливань

Змістовий модуль 6.2 Основні схеми автогенераторів.

Модуль 7 Спотворення повідомлень і завади в системах передачі

Змістовий модуль 7.1 Суть фізичних явищ при різних способах впливу між лініями зв'язку і методи їх зменшення.

Змістовий модуль 7.2 Суть завадостійкості ІКМ

На вивчення навчальної дисципліни відводиться 216години/4 кредити ECTS.

1 МЕТА ТА ЗАВДАННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

1.1 **Мета** вивчення нормативної навчальної дисципліни «Теорія передачі сигналів електрозв'язку» полягає в формуванні знань, умінь, розвитку творчих здібностей, пов'язаних з засвоєнням студентами циклу дисциплін професійної та практичної підготовки для здійснення професійної діяльності по впровадженню систем електрозв'язку.

1.2 **Предметом вивчення** 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 до опанування технічних дисциплін.

1.3 Згідно з вимогами нормативної частини освітньо-професійної програми студенти

повинні знати:

- класифікація і параметри сигналів електрозв'язку;
- відмінності між аналоговими та дискретними сигналами;
- види двополюсників, частотні залежності опорів;
- типи чотириполюсників, їх характеристичні й робочі параметри;
- класифікацію фільтрів, умови пропускання фільтрів;
- принципи передачі енергії по світловоду та хвилеводу;
- розповсюдження радіохвиль різних діапазонів;
- параметри антен;
- принципи перетворення частоти;
- принципи здійснення амплітудної, імпульсної, імпульсно-кодової та дельта модуляції
- принципи кодування сигналів;
- поняття захищеності від перехідних розмов, норми захищеності;
- завадостійкі коди, їх застосування в системах передачі.

вміти:

- приводити структурні схему системи передачі інформації;

- зображувати часові діаграми сигналів, модульованих по амплітуді, частоті і фазі;
- розраховувати спектр амплітудно-модульованого сигналу;
- пояснити фізичні процеси, які відбуваються в послідовному та паралельному коливальному контурах;
- визначати ознаки резонансу напруги та струму;
- аналізувати резонансні криві;
- визначати основні параметри коливальних контурів, аналізувати роботу та їх призначення;
- пояснити процеси в зв'язаних коливальних контурах, аналізувати роботу при різних коефіцієнтах зв'язку між контурами, роботу при налагодженні зв'язаних контурів;
- визначати характеристичні та робочі параметри, залежність параметрів чотириполіусників від частоти;
- пояснити призначення та практичне застосування перехідних (узгоджуючих) трансформаторів в пристроях зв'язку;
- пояснювати та аналізувати фізичні процеси в електричних фільтрах, параметри фільтрів типу «к» і «т», комбінованих та спеціалізованих фільтрів, область їх застосування;
- розраховувати первинні та вторинні параметри провідних мереж передачі;
- будувати діаграму рівнів передачі;
- визначати типи антен;
- знімати діаграми направленості антен;
- зображувати електричні принципові схеми автогенераторів і пояснювати принцип їх роботи;
- пояснити фізичні процеси в колах з нелінійними елементами при дії на них двох гармонійних коливань з різними частотами;
- зображати спрощені електричні схеми модуляторів та демодуляторів та пояснювати принцип їх роботи;

- пояснювати принцип побудови і характеристики нерівномірних і рівномірних кодів, процес пошуку помилок;
- пояснювати фізичну суть явищ при різних способах зменшення впливу між лініями зв'язку і суть завадостійкості ІКМ.

2 ІНФОРМАЦІЙНИЙ ОБСЯГ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Модуль 1 Сигнали електрозв'язку

Змістовий модуль 1 Сигнали електрозв'язку

Інформація, повідомлення, сигнал. Електромагнітна хвиля - матеріальний носій повідомлень. Система передачі інформації. Фізичні характеристики сигналів, поняття спектра сигналів. Аналогові, дискретні та цифрові сигнали.

Модуль 2 Електричні кола з зосередженими і розподіленими параметрами.

Змістовий модуль 1 Послідовний та паралельний коливальні контури.

Резонанс напруги та струму.

Практична робота №1 Розрахунок двополюсників.

Трьохелементні реактивні двополюсники Види зв'язку контурів. Коефіцієнт зв'язку. Налаштування зв'язаних контурів.

Змістовий модуль 2. Чотириполіусники.

Загальні відомості і класифікація чотириполіусників. Рівняння передачі чотириполіусників. Вхідний та характеристичний опір чотириполіусників Постійна передачі чотириполіусників Розрахунок симетричних чотириполіусників. Подовжувачі та їх розрахунок. Фізичні процеси в електричних довгих лініях. Активний опір електричного ланцюга при постійному струмі. Активний опір електричного ланцюга при змінному струмі. Індуктивність кіл зв'язку. Ємність кіл зв'язку. Провідність кіл зв'язку. Хвильовий опір і коефіцієнт розповсюдження кіл зв'язку. Визначення первинних параметрів через вторинні. Визначення Z_B і Y за вхідним опором XX та $K3$.

Визначення первинних і вторинних параметрів симетричних кабелів.

Загальні відомості про коаксіальні кабелі. Електричні процеси у коаксіальних ланцюгах. Первинні та вторинні параметри коаксіального

кола.

Практична робота №3. Розрахунок параметрів коаксіальних кабелів.

Визначення дальності місцевого та дальнього зв'язку. Рівні передачі.

Побудова діаграми рівнів передачі.

Змістовий модуль 3. Перехідні трансформатори.

Призначення, визначення коефіцієнта трансформації. Узгоджувальні трансформатори та автотрансформатори

Змістовий модуль 4. Електричні фільтри.

Класифікація електричних фільтрів, фізичні процеси в електричних фільтрах. Електричні фільтри НЧ типу «к». Електричні фільтри ВЧ типу к». Смугові фільтри типу «к».

Розрахунок електричного фільтру НЧ типу «к».

Розрахунок електричного фільтру ВЧ типу «к».

Розрахунок смугового фільтру типу «к».

Загальні відомості і схеми фільтрів типу «m». Магнітострикційні фільтри. П'єзоелектричні фільтри. Фільтри типу «RC»

Модуль 3. Хвилеводи і світловоди.

Змістовий модуль 1. Конструкція хвилеводів та світловодів.

Конструкція хвилеводів. Розповсюдження електромагнітних хвиль у хвилеводі. Принцип дії волоконних світловодів. Конструкція волоконно-оптичних кабелів. Принцип побудови волоконно-оптичних систем передачі. Первинні і вторинні параметри оптичного кабелю зв'язку.

Практична робота №8. Розрахунок параметрів оптичних кабелів

Модуль 4 Розповсюдження радіосигналів.

Змістовий модуль 1 Розповсюдження радіосигналів в різних середовищах.

Особливості поширення радіохвиль в атмосфері і різному частотному діапазоні хвиль. Фактори, які впливають на поширення радіохвиль.

Змістовий модуль 2. Антени.

Загальні відомості про антени, основні параметри, направленість,

передаючих антен.

Модуль 5 Модуляція сигналів електрозв'язку

Змістовий модуль 1 Амплітудна модуляція і демодуляція сигналів електрозв'язку.

Перетворення частот. Принцип дії одноактного амплітудного модулятора. Принцип дії двотактного модулятора. Кільцевий модулятор. Принцип дії амплітудного діодного детектора.

Змістовий модуль 2 Імпульсна модуляція і демодуляція сигналів електрозв'язку.

Основні види імпульсної модуляції. Принцип здійснення АІМ, ШІМ, ФІМ сигналів і їх демодуляція

Змістовий модуль 3 Кодування сигналів.

Принцип кодування дискретних та неперервних повідомлень. Характеристики рівномірних і нерівномірних кодів. Процес пошуку помилок.

Змістовий модуль 4 Види цифрової модуляції.

Загальні відомості про системи передачі з імпульсно-ковою модуляцією. Дискретизація, квантування та кодування. Дельта-модуляція та її застосування ЦСП.

Модуль 6 Генерування електричних сигналів

Змістовий модуль 1. Фізичні процеси при генеруванні коливань. Структурна схема генераторного обладнання. Принцип дії генератора гармонік. Принцип дії подільника частоти. Параметричні кола. Особливості проходження сигналів через параметричні кола. Помноження частоти з використанням параметричних кіл.

Змістовий модуль 2. Основні схеми автогенераторів. Умови самозбудження автогенераторів.

Принцип роботи автогенераторів типу LC. Принцип роботи кварцових генераторів. Автогенератори типу RC. Методи стабілізації

частоти.

Модуль 7. Спотворення повідомлень і завади в системах передачі

Змістовий модуль 1. Суть фізичних явищ при різних способах впливу між лініями зв'язку і методи їх зменшення.

Природа і основні параметри взаємного впливу між колами. Захист від взаємних впливів між колами методами схрещування жил. Методи симетрування кабелів зв'язку.

Складання схеми схрещування проводів телефонних кіл ПЛП.

Практична робота №10. *Симетрування кабелів методом схрещування жил і методом конденсаторного симетрування.*

Типи кодів в системах передачі. Суть завадостійкості ІКМ

3 РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

Базова

- 1 Багуц В.П. Многоканальная телефонная связь на железнодорожном транспорте,- М.: Транспорт, 1988
- 2 Гроднев И.И., Гумеля А.Н. Инженерно-технический справочник по электросвязи.- М.: Связь, 1966
- 3 Гроднев И.И. Линейные сооружения связи.-М.: Радио и связь, 1987
- 4 Дагаева Н.Х.. Радиосвязь на железнодорожном транспорте.- М.: Транспорт, 1991
- 5 Марков М.В., Михайлов А.Ф. Сети электросвязи на железнодорожном транспорте.-М.: Транспорт, 1986– 303 с
- 6 Методичні вказівки для виконання курсового проекту з дисципліни «Теорія передачі сигналів електрозв'язку» для студентів спеціальності 151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології», спеціалізації 5.151.2 «Обслуговування пристроїв електрозв'язку». - Х.: ХДПК, 2018.
- 7 Полехин С.И. Теория связи по проводам .- М.: Связь, 1969
- 8 Шинаков Ю.С., Колодяжный Ю.Н. Теория передачи сигналов электросвязи.- М.: Радио и связь, 1989.

Допоміжна

- 1 Гроднев Н. И. Линейные сооружения связи.- М.: Радио и связь, 1969.
- 2 Іващенко П.В. Сигнали електрозв'язку: навч. посіб. з вивчення модуля 1 дисципліни Теорія зв'язку / П.В. Іващенко, І.С. Перекрестов. – Одеса: ОНАЗ ім.О.С. Попова, 2012. – 97 с
- 3 Лелюк А.И. Мобильная связь. Краткий обзор.- “Lux Design”, Харьков, 2009. – 248с.
- 4 Теория электрической связи. Конспект лекций: В.А. Григорьев, О.И. Лагутенко, О.А. Павлов, Ю.А. Распаев, В.Г. Стародубцев, И.А. Хворов / под общ. ред. В.А. Григорьева. – СПб: НИУ ИТМО, 2012. – с. 148

4 ІНДИВІДУАЛЬНЕ ЗАВДАННЯ

Курсовий проект на тему: Електричні параметри провідних мереж передачі.

5 ФОРМУВАННЯ ПІДСУМКОВОГО КОНТРОЛЮ УСПІШНОСТІ НАВЧАННЯ

1. Поточний – опитування, тестування
2. Підсумковий – екзамен.

Критерії оцінювання знань студентів.*

- А – оцінка «відмінно» (90-100 балів) виставляється за глибокі знання навчального матеріалу, що міститься в основних і додаткових рекомендованих літературних джерелах, вміння аналізувати явища, які вивчаються, у їх взаємозв'язку і розвитку, чітко, лаконічно, логічно послідовно відповідати на поставлені питання, вміння застосовувати теоретичні положення при розв'язуванні практичних задач по теорії передачі сигналів електрозв'язку;

- В – оцінка «добре» (82-89 балів) виставляється за міцні знання навчального матеріалу, включаючи розрахунки, аргументовані відповіді на поставлені питання, вміння застосовувати теоретичні положення при розв'язанні практичних задач по теорії передачі сигналів електрозв'язку;

- С – оцінка «добре» (74-81 балів) 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 розв'язанні практичних задач по теорії передачі сигналів електрозв'язку;

- D – оцінка «задовільно» (64-73 балів) виставляється за посередні знання навчального матеріалу, мало аргументовані відповіді, слабе застосування теоретичних положень при розв'язанні практичних задач по теорії передачі сигналів електрозв'язку;

- Е – оцінка «задовільно» (50-63 балів) виставляється за слабкі знання навчального матеріалу, неточні або мало аргументовані відповіді, з порушенням послідовності його викладання, за слабе застосування теоретичних положень при розв'язанні практичних задач по теорії передачі сигналів електрозв'язку;

- FX – оцінка «незадовільно» з можливістю повторного складання екзамену (35-49 балів) виставляється за незнання значної частини навчального матеріалу, суттєві помилки у відповідях на питання, невміння

застосувати теоретичні положення при розв'язанні практичних задач по теорії передачі сигналів електров'язку

- F – оцінка «незадовільно» з обов'язковим повторним вивченням модуля (навчальної дисципліни) (0-34 балів) виставляється за незнання значної частини навчального матеріалу, суттєві помилки у відповідях на питання, невміння орієнтуватися при розв'язанні практичних задач, незнання основних фундаментальних положень по теорії передачі сигналів електров'язку.

Сумарна підсумкова оцінка, яку студент може отримати за результатами семестрового контролю, складається з кількості балів отриманих за результатами поточного контролю знань під час семестру.

Результати підсумкових заходів (поточного контролю) оцінюються за 100 – бальною шкалою з подальшою трансформацією у державну оцінку відповідно до нижче наведеної табл.1.

Таблиця 1 – Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		Для екзамену, курсового проекту (роботи), практики	Для заліку
90 – 100	A	Відмінно	зараховано
82 – 89	B	Добре	
74 – 81	C		
64 – 73	D	Задовільно	
50 – 63	E		
35 – 49	FX	Незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
0 – 34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

6 ЗАСОБИ ДІАГНОСТИКИ УСПІШНОСТІ НАВЧАННЯ

1. Практичні роботи згідно робочої навчальної програми;
2. Курсовий проект згідно індивідуальних завдань.
3. Тестовий контроль.
4. Опитування під час складання заліку з практичних робіт.