

Інститут інформаційно-комунікаційних технологій та електронної інженерії

Освітня програма (спеціалізації):

Системне адміністрування телекомунікаційних мереж

(код G5/0416)

Спеціальність:

**G5 Електроніка, електронні комунікації, приладобудування та
радіотехніка**

(код G5)

Галузь знань:

Інженерія, виробництво та будівництво

(код G)

Перелік дисциплін для вступу на навчання за освітньою програмою підготовки магістр

- Антенно-фідерні пристрої

- Телекомунікаційні та інформаційні мережі

- Основи теорії кіл

- Теорія сигналів

- Основи комутації та розподілу інформації

- Телекомунікаційні системи передавання інформації

- Інфокомунікаційні мережі

Спеціальність : G5. Електроніка, електронні комунікації, приладобудування та радіотехніка

Галузь знань:: G. Інженерія, виробництво та будівництво

Освітня програма (спеціалізації) (G5/0416) : Системне адміністрування телекомунікаційних мереж

Дисципліна: Антенно-фідерні пристрої

Розділ 1. Лінії передачі електромагнітних хвиль

§ 1. Регулярні і нерегулярні, відкриті і закриті лінії передачі. Класифікація ліній передач по типу хвиль, які в них поширюються: а) лінії передачі з хвилями типу TEM (двопровідні і багатопровідні, коаксіальні, смужкові і мікросмужкові); б) лінії передачі з хвилями електричного (E_{тп}) або магнітного (H_{тп}) типу хвиль (хвилеводи прямокутного, круглого січення, П і Н-хвилеводи); в) лінії передачі поверхневих хвиль (лінія Губо, діелектричні хвилеводи, ребристі структури); г) лінії передачі світлових хвиль (лінзові, дзеркальні, волоконно-оптичні одномодові та багатомодові).

§ 2. Основні параметри фідерних ліній: хвильовий опір (провідність), постійна поширення, фазова і групова швидкість, допустима напруга, потужність, робоча смуга частот, дисперсійність, область застосування.

§ 3. Аналіз хвильових процесів в лініях передачі. Фізична і математична модель лінії передачі. Режим роботи ліній передачі (біжучої, стоячої, змішаних хвиль), вхідний опір. Еквівалентність відрізків ліній передачі зосередженим електричним параметрам та їх застосування в пристроях НВЧ. Коефіцієнт відбиття, КСХ, КБХ тракту.

Розділ 2. Узгодження антенно-фідерного тракту

§ 1. Вплив розузгодження на основні параметри тракту (напругу в лінії, потужність навантаження, вхідний опір), потреби узгодження. Статистична оцінка розузгодження тракту малими неоднорідностями. Елементи вузькосмугового узгодження тракту: чвертьхвильовий трансформатор, реактивні діафрагми і стержні, реактивні шлейфи і трансформатори. Елементи широкосмугового узгодження: нерегулярні відрізки ліній передачі, багатоступеневі переходи з чебишевською і максимально-плоскою характеристиками, плавні переходи.

§ 2. Узгодження комплексних навантажень в смузі частот. Аналіз та розрахунок процесу узгодження за допомогою кругових номограм та комп'ютерних засобів.

Розділ 3. Застосування теорії мереж до аналізу і синтезу НВЧ пристроїв і трактів

§ 1. Співставлення задач проектування мереж із зосередженими і розподіленими параметрами. Багатополюсник (2N-полюсник), як елемент мережі з розподіленими параметрами. Опис режимів багатополюсника методом лінійної алгебри, застосування матричного апарату. Поняття нормованих напруг і струмів, падаючих і відбитих хвиль. Матриці опорів та провідностей (класичний підхід) і матриці розсіяння та передачі (хвильовий підхід).

§ 2. Фізичний зміст елементів матриць. Умови взаємності, симетрії і дисипативності багатополюсників. Топологічний метод аналізу мереж за допомогою сигнальних графів. Елементи автоматизованого проектування. Застосування САПР в задачах аналізу і синтезу вузлів і трактів НВЧ.

Розділ 4. Елементи, вузли і пристрої фідерного тракту

§ 1. Двополюсники: активні і реактивні навантаження. Чотиріполюсники - пристрої зміни амплітуди і фази НВЧ коливань. Подільники і суматори потужності. Побудова матриці розсіяння, основні параметри. Хвилевідні Т-з'єднання (Е- і Н-площини), двійний Т-міст, кільцевий, щілинний і квадратний мости.

§ 2. Спрямовані відгалужувачі на відрізках зв'язаних ліній передачі різних типів. Мостові схеми і спрямовані відгалужувачі в мікросмужковому і інтегральному виконанні. Застосування мостових схем і спрямованих відгалужувачів в НВЧ пристроях, антенних трактах, вимірювальних установках тощо.

§ 3. Частотно-вибірні фільтри НВЧ. Класифікація фільтрів по типу частотної характеристики. Низькочастотний прототип фільтру і еквівалентність заміни частотної змінної. Методи розрахунку фільтрів НВЧ. Реалізація фільтрів за допомогою реактивних елементів і відрізків ліній передачі. Алгоритмічні і програмні засоби синтезу фільтрів.

§ 4. Пристрої керування НВЧ. Класифікація керуючих пристроїв. Механічні комутатори. Антенні перемикачі на газових розрядниках. Напівпровідникові елементи в комутуючих пристроях НВЧ. Схеми заміщення і застосування діодів з r-i-n структурою. Прохідні і відбивні фазообертачі на комутаційних діодах, атенюатори.

§ 5. Феритові пристрої НВЧ. Класифікація феритових пристроїв. Властивості підмагнічених феритів: явище феромагнітного резонансу, ефект Фарадея, зміщення поля. Феритові вентилі, циркулятори. Фазовий циркулятор. Феритові фазообертачі. Перестроювані фільтри з намагніченими феритовими резонаторами. Схеми застосування феритових пристроїв.

Розділ 5. Класифікація антен. Основні електродинамічні принципи в теорії антен. Основні характеристики і параметри антен.

§ 1. Рівняння Максвелла, принцип двоїстості, лема Лоренца і принцип взаємності, теорема еквівалентності. Види поляризації електромагнітного поля.

§ 2. Амплітудна, фазова і поляризаційна характеристики антен. Параметри антен: спрямованість, коефіцієнт підсилення, ширина головного пелюстка, рівень бокових пелюстків, к.к.д., потужність і опір випромінювання, вхідний опір, діюча довжина антени, ефективна площа, діапазонні властивості.

Розділ 6. Елементарні випромінювачі. Лінійний електричний вібратор

§ 1. Аналіз поля випромінювання в дальній, проміжній і ближніх зонах. Елементарний електричний випромінювач, основні властивості, параметри. Магнітний випромінювач (електричний виток, щілина). Турнікетний випромінювач, елемент Гюйгенса.

§ 2. Задача випромінювання симетричного вібратора у вільному просторі. Розподіл струму і заряду по довжині вібратора. Поле випромінювання, розрахунок основних параметрів вібратора. Застосування принципу двоїстості в знаходженні характеристик випромінювання щілинних випромінювачів. Вплив ідеально-провідної площини на випромінювання вібраторів.

Розділ 7. Випромінювання взаємозв'язаних електричних вібраторів

§ 1. Поле випромінювання двох активних вібраторів. Теорема перемноження функції спрямованості одиночного випромінювача на множник спрямованості системи випромінювачів.

§ 2. Розрахунок взаємних опорів методом наведених е.р.с. Внесені і повні опори. Системи з двох зв'язаних вібраторів. Вхідні імпеданси зв'язаних вібраторів, потужність та опір випромінювання. Зв'язані вібратори біля границі розділу.

Розділ 8. Теорія приймальних антен

§ 1. Еквівалентна схема приймальної антени. Принцип взаємності в теорії приймальних антен. Передача потужності між двома антенами і в навантаження. Поляризаційні характеристики приймальної антени. Особливості приймання антен в умовах шумів.

Розділ 9. Лінійні решітки випромінювачів. Випромінюючі плоскі поверхні і розкрити

§ 1. Структура лінійної решітки. Дискретна ЛАР, діаграма спрямованості. Режими випромінювання лінійної решітки. Методи компенсації бокових дифракційних максимумів, вибір кроку решітки. Ідеальний лінійний випромінювач. Вплив амплітудно-фазового розподілу збудження на параметри ЛАР.

§ 2. Поняття випромінюючої поверхні і розкрити. Застосування принципу еквівалентності в теорії випромінювання. Спрямовані властивості плоского розкрити прямокутної форми. Просторові характеристики. Множник спрямованості круглого розкрити. Особливості сканування головного пелюстка діаграми спрямованості у плоскому розкритті. Розташування випромінювачів по розкрити.

Розділ 10. Антенні решітки. Синтез та оптимізація антен

§ 1. Призначення антенних решіток. Способи сканування. Фазовані антенні решітки з фідерним та просторовим живленням. Взаємний вплив елементів ФАР. Антенні решітки з частотним скануванням. Багатопроблемні антенні решітки. Антенні решітки з обробкою сигналів: антени з нелінійною обробкою сигналів; антени з обробкою сигналів елементами логіки; самофокусуючі антени; ретрансляційні антени; антенні решітки із синтезованою апертурою; радіооптичні антенні решітки; адаптивні антенні решітки.

§ 2. Основні поняття синтезу антен. Надспрямованість антен. Синтез оптимальних лінійних решіток. Синтез ЛАР методом парціальних ДС.

Розділ 11. Антени УКХ. Апертурні антени.

§ 1. Особливості поширення УКХ і вимоги до антен даного діапазону. Прості провідні і щілинні вібраторні антени. Способи живлення за допомогою двопровідних та коаксіальних ліній. Симетруючі пристрої. Антени поперечного та вісьового випромінювання: директорні антени, спіральні антени, багатощілинні хвилевідні антени, антени на смужкових лініях, антени поверхневих хвиль. Принципи побудови широкодіапазонних антен.

§ 2. Випромінювання відкритого кінця хвилеводу, рупорні антени. Лінзові діелектричні та металопластинчасті антени. Лінзи Люнеберга. Дзеркальні параболічні антени.

Розділ 12. Антени коротких хвиль. Антени середніх, довгих та наддовгих хвиль.

§ 1. Основні вимоги до антен КХ. Прості антени декаметрових хвиль. Ромбічні антени, антени біжучих хвиль. Синфазна горизонтальна антена.

§ 2. Вимоги до антен. Антени-мачти, Г-Т і П-подібні антени. Особливості розрахунку параметрів.

Розділ 13. Вимірювання параметрів антен. Антени і електромагнітна сумісність (ЕМС).

§ 1. *Методи вимірювання параметрів антен в дальній зоні. Абсолютні відносні вимірювання спрямованості і коефіцієнта підсилення. Методи вимірювання поляризаційних властивостей антен. Особливості вимірювання характеристик ФАР.*

§ 2. *Види завод і поняття ЕМС. Вплив параметрів антен на ЕМС. Вплив АФР збудження на випромінювання боковими пелюстками. Синтез антен з підвищеною заводостійкістю.*

Література

1. Антени та пристрої надвисоких частот: підручник. для вузів. /Л.Я. Ільницький, О.Я. Савченко, Л.В. Сібрук. – Київ, 2003. – 495 с.

2. Прудіус І.Н. Основи антенної техніки: посібник / І.Н. Прудіус. – Львів, 2000. – 220 с.

3. Антенні пристрої засобів зв'язку: навч. посібник / А.П. Заїкін, О.О. Зеленський, О.В. Троцький та ін. – Харків, 2003. – 523 с.

Дисципліна: Телекомунікаційні та інформаційні мережі

Розділ 1. Основні відомості з теорії систем

§ 1. *Визначення системи. Визначення елемента системи. Телекомунікаційна мережа, як складна система. Макро-, мікро-, мезопідхід до вивчення системи*

§ 2. *Замкнуті (автономні) та розімкнуті системи. Динамічні і статичні системи. Побудова моделей складних систем*

Розділ 2. Основи моделей телекомунікаційних систем

§ 1. *Концепція відкритих систем*

§ 2. *Еталонна модель взаємодії відкритих систем ISO/OSI*

§ 3. *Опис сервісу в еталонній моделі взаємодії відкритих систем*

§ 4. *Примітиви сервісу та їх формалізація*

§ 5. *Сервіс канального рівня*

§ 6. *Сервіси мережного та транспортного рівнів*

§ 7. *Сеансовий сервіс*

§ 8. *Сервіс рівня представлення і основи прикладного сервісу*

Розділ 3. Топологічні структури телекомунікаційних мереж

§ 1. *Визначення телекомунікаційної мережі. Складові частини мережі*

§ 2. *Топологічне представлення телекомунікаційних мереж*

§ 3. *Класифікація телекомунікаційних мереж*

§ 4. *Методика розрахунку максимального потоку*

§ 5. *Побудова дерева шляхів і рельєфу графа*

Розділ 4. Маршрутизація в телекомунікаційних мережах

§ 1. *Визначення маршрутизації. Таблиці маршрутизації*

§ 2. *Динамічні і статичні методи маршрутизації*

§ 3. *Алгоритми маршрутизації*

Розділ 5. Доступ до каналу передавання даних

§ 1. *Методи випадкового доступу*

§ 2. *Доступ в мережах з шинною топологією*

§ 3. *Доступ в мережах з кільцевою топологією*

Розділ 6. Органи стандартизації в телекомунікаційних мережах

§ 1. *Міжнародні органи стандартизації. Структура стандартів*

§ 2. *Стандарти ISO*

§ 3. *Стандарти ITU-T*

Література

1. Основи теорії телекомунікацій і радіотехніки [Електронний ресурс] : навч. посіб. для студ. спеціальності 172

«Телекомунікації та радіотехніка»/ КПІ ім. Ігоря Сікорського ; уклад.: П. В. Кучернюк. – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2020. – 290 с.

2. Теоретичні основи телекомунікаційних мереж : навч. посіб. /М.М.Климаш, Б.М.Стрихалюк, М.В.Кайдан. – Львів : вид-во УАД, 2011. – 496 с.

3. Поповський В.В. Основи теорії телекомунікаційних систем: підручник. – Харків: ХНУРЕ, 2018. – 368с. <https://ice.nure.ua/en/books-andtutorials/osnovy-teorii-telekomunikatsijnykh-system>

4. Теоретичні основи телекомунікаційних мереж : навч. посіб. /М.М.Климаш, Б.М.Стрихалюк, М.В.Кайдан. – Львів : вид-во УАД, 2011. – 496 с.

Дисципліна: Основи теорії кіл

Розділ 1. Основні положення та закони теорії кіл

§ 1. Визначення електричного кола, його модель. Задачі теорії кіл. Струм, напруга, потужність, енергія - основні електричні величини, які характеризують стан електронного кола. Одиниці вимірювання електричних величин

§ 2. Поняття про топологію електричного кола та його граф. Гілка, вузол, контур-топологічні елементи електричних кіл. Топологічні рівняння. Закони Кірхгофа

§ 3. Моделі активних компонентів. Джерело напруги та джерело струму. Моделі реальних джерел енергії

§ 4. Формування математичних моделей електронних кіл. Класифікація електронних кіл та режимів їх роботи

Розділ 2. Лінійні електричні кола в усталеному режимі гармонічних коливань

§ 1. Гармонічний сигнал як зовнішня дія на коло, його властивості та параметри. Поняття зсуву фаз між двома гармонічними сигналами

§ 2. Подання гармонічних сигналів комплексними амплітудами. Основи методу комплексних амплітуд

§ 3. Поняття про комплексний опір. Закони Ома і Кірхгофа в комплексній формі. Комплексні схеми заміщення пасивних двополюсних компонентів

§ 4. Амплітудно-частотні та фазочастотні характеристики послідовного та паралельного коливального кола, його вибірні властивості, резонанс струмів та напруг

Розділ 3. Перехідні процеси в лінійних електронних колах

§ 1. Комутації як причина виникнення перехідних процесів. Закони комутації

§ 2. Основи класичного методу аналізу перехідних процесів та його застосування для аналізу перехідних процесів в простих електричних колах

§ 3. Основи операторного методу аналізу перехідних процесів в електричних колах. Перетворення Лапласа

§ 4. Операторні схеми заміщення двополюсних компонентів. Закони Кірхгофа в операторній формі.

§ 5. Алгоритм застосування операторного методу для аналізу перехідних процесів

§ 6. Операторні характеристики лінійних кіл. Перехідна та імпульсна характеристики лінійного кола, взаємозв'язок між ними

Література

1. Математичні моделі та методи аналізу електронних кіл: навч. посіб. / Ю.Я. Бобало, Р.І. Желяк, М.Д. Кіселичник та ін.; за ред. д-ра техн. наук, проф. Ю.Я. Бобала та д-ра техн. наук, проф. Б.А. Мандзія. – Львів: Вид-во Львівської політехніки, 2013. – 320 с.
2. Основи радіоелектроніки: навч. посіб. / Ю.Я. Бобало, Р.І. Желяк, М.Д. Кіселичник та ін.; за ред. проф. Б.А. Мандзія. – Львів: Вид-во Нац. ун-ту “Львівська політехніка”, 2008. – 456 с.
3. Основи теорії електронних кіл: підруч. / Ю.Я. Бобало, Б.А. Мандзій, П.Г. Стахів та ін.; за ред. д-ра техн. наук, проф. Ю.Я. Бобала. – Львів: Вид-во Нац. ун-ту “Львівська політехніка”, 2008. – 322 с.
4. Основи теорії кіл: підруч. для студентів вищих навч. закладів: у 2-х ч. / Ю.О. Коваль,
5. Л.В. Гринченко, І.О. Милютченко, О.І. Рибін; за заг. ред. В.М. Шокала та В.І. Правди. – Х.: Компанія СМІТ, 2008. – Ч. 1. – 432 с.; Ч. 2. – 560 с.

Дисципліна: Теорія сигналів

Розділ 1. Детерміновані сигнали, їхні математичні моделі, параметри та характеристики

§ 1. Математичні моделі, параметри та характеристики детермінованих сигналів у часовій площині

§ 2. Властивість ортогональності та когерентності сигналів. Кореляційні характеристики детермінованих сигналів

§ 3. Математичні моделі та характеристики періодичних сигналів у частотній площині

§ 4. Спектральна функція детермінованих сигналів. Властивості спектральних характеристик детермінованих сигналів. Спектри сигналів, які не задовольняють умову абсолютної інтегрованості. Енергетичний спектр сигналу. Спектральна густина енергії та спектральна густина потужності

Розділ 2. Випадкові сигнали, їхні математичні моделі, параметри та характеристики

§ 1. Часове та частотне представлення неперервних випадкових сигналів; математична модель часового та частотного представлення неперервних випадкових сигналів

Розділ 3. Дискретизовані сигнали, їхні математичні моделі, параметри та характеристики

§ 1. Дискретизація аналогових сигналів. Спектральний опис дискретизованого сигналу. Відтворення аналогового сигналу на підставі дискретного перетворення Фур'є. Відновлення відліків дискретизованого сигналу на підставі комплексних коефіцієнтів дискретного перетворення Фур'є (зворотне дискретне перетворення Фур'є)

Розділ 4. Цифрові сигнали, їхні математичні моделі, параметри та характеристики

§ 1. Аналого-цифрове перетворення. Квантування відліків дискретизованих сигналів. Шум квантування. Кодування квантованих відліків дискретизованого сигналу

§ 2. Ширина спектра цифрового сигналу. Основні поняття про модуляцію. Види модуляції. Модуляція неперервного гармонічного коливання. Математичні моделі (ММ) та основні параметри АМ-сигналів. Спектральний опис АМ-сигналів. Принцип частотного ущільнення. Енергетичні характеристики АМ-сигналів. Різновиди АМ-сигналів

Розділ 5. Математичні моделі, параметри та характеристики модульованих сигналів

§ 1. Математичні моделі, основні характеристики та параметри сигналів з кутовою модуляцією. Спектральний опис ЧМ- та ФМ-сигналів. Потужність сигналів з кутовою модуляцією. Методи модуляції гармонічного переносника цифровим сигналом

§ 2. Модуляція імпульсного переносника. Загальні відомості про імпульсну модуляцію. Спектральне представлення АІМ-сигналу. Спектральне представлення ФІМ- та ЧІМ-сигналів

Література

1. Основи теорії сигналів: підруч. для студентів вищих навч. закладів України / за ред. Б. А. Мандзія. – Львів: Видав. дім «Ініціатива», 2008. – 240 с.
2. Волочій Б.Ю. Передавання сигналів в інформаційних системах: Ч. 1. – Львів: Вид-во Нац. ун-ту “Львівська політехніка”, 2005. – 194 с.
3. Мандзій Б.А. Основи теорії сигналів: навч. посіб. для студентів вищих навч. закладів України / Б.А. Мандзій, Р.І. Желяк; за ред. д-ра техн. наук, проф. Б.А. Мандзія. – Львів, 2001. – 152 с.
4. Желяк Р.І. Теорія сигналів [Електронний ресурс] / Р.І. Желяк, М.В. Мельник, І.В. Кулик. – Львів: ВНС Нац. ун-ту “Львівська політехніка”.

Дисципліна: Основи комутації та розподілу інформації

Розділ 1. Основи побудови ТМЗК

§ 1. Телефонна мережа загального користування. Структура і принцип побудови міжнародної телефонної мережі. Структура національної мережі України

§ 2. Основи теорії розподілу інформації. Математична модель системи розподілу інформації. Основні характеристики і способи представлення потоків телефонних викликів. Дисципліни обслуговування

Розділ 2. Основи побудови комутаційних систем

§ 1. Типи комутаційних модулів

§ 2. Синтез та дослідження цифрових комутаційних полів на основі комутаційних модулів

§ 3. Одноланкові та багатоланкові структури ЦКП. Оцінка їх економічності

Розділ 3. МТ20/25

§ 1. Структурна схема і розрахунок концентратора URA МТ20/25

§ 2. Особливості синтезу цифрового комутаційного поля типу ЧППЧ на базі цифрового комутаційного модуля. Розрахунок еквівалентних точок комутації

§ 3. Дослідження економічної ефективності одноланкових і багатоланкових структур цифрових комутаційних полів ЦСК SI2000, 5ESS, МТ20\25, EWSD

Розділ 4. Цифрова система комутації 5ESS

§ 1. Цифрова система комутації 5ESS: загальна архітектура і основні технічні параметри системи. Комплектація та розташування обладнання ОПС 5ESS в автозалі станції. Інтегральні блоки абонентських ліній ISLU, AIU. Побудова цифрового комутаційного поля типу Час-Простір-Час

§ 2. Процедури встановлення внутрішньостанційного з'єднання між ААЛ SM1 і ААЛ SM2 ЦСК типу 5ESS, МТ20\25

Література

1. Децик К. О., Бурачок Р. А. Системи комутації та розподілу інформації: навч. посіб. Львів: Вид-во Львів. політехники, 2022. — 332 с.
2. Довгий С.О., Савченко О.Я., Воробієнко П.П. та ін. Сучасні телекомунікації: мережі, технології, економіка, управління. – К.: УВЦ, 2002. – 520 с.
3. Дузь В. І. Системи комутації і розподілу інформації. Модуль 2: навч. посіб. / Дузь В.І., Соловська І.М. – Одеса: ОНАЗ ім. О.С. Попова, 2013. – 164 с.
4. Омельченко А.В. Основи аналізу систем розподілу інформації: Навч.посібник. Харків: ХНУРЕ, 2007.136 с.
5. Методичні вказівки до самостійної роботи з дисципліни “Основи теорії розподілу інформації” для студентів усіх форм навчання спеціальностей за напрямом Телекомунікації [Електронний документ] / Упоряд. А.В. Омельченко. ♪ Харків: ХНУРЕ, 2017. – 36 с.
6. Методичні вказівки до практичних занять з дисципліни “Системи комутації в електров’язку” для студентів усіх форм навчання спеціальностей напрямку “Телекомунікації” /Упоряд.: С.В.Омельченко. ♪ Харків, ХНУРЕ, 2008.- 74 с.
7. Електронний навчально-методичний комплекс [Електронний ресурс]. – Режим доступу:-

Дисципліна: Телекомунікаційні системи передавання інформації

Розділ 1. Принципи формування каналних сигналів абонентським обладнанням систем передавання

§ 1. Призначення багатоканальних систем передавання (БКСП). Основні поняття та визначення

§ 2. Структура взаємопов'язаної мережі зв'язку. Одно- і двоспрямовані системи передавання

§ 3. Модель каналу ТЧ

Розділ 2. Методи мультиплексування

§ 1. Критерії вибору методу модуляції для СП з ЧРК

§ 2. Принцип побудови систем передавання з частотним розділенням каналів

§ 3. Класифікація та методи оцінки завад у каналах зв'язку

§ 4. Вплив шумів і завад та загасання в лінійному тракту на далекість дії зв'язку. Оцінка ступеня завантаженості каналів і трактів

Розділ 3. Цифрові системи передавання плезіохронної ієрархії

§ 1. Основні особливості ЦСП. Використання АІМ-модуляції для побудови СП з ЧасРК

§ 2. Дискретизація і квантування аналогових сигналів

§ 3. Потужність шуму квантування. Середня потужність шумів обмеження. Порівняння властивостей сигналів з ЧРК і ЧасРК

§ 4. Принцип роботи перетворювача АІМ-1 в АІМ-2. Особливості кодування в ЦСП за А- і μ -законами квантування

§ 5. Методика визначення номінальної довжини регенераційної ділянки ЦЛТ для ЦСП, що використовують середовище передавання ЛЗ

Розділ 4. Телекомунікаційні системи передавання синхронної цифрової ієрархії

§ 1. Цифрові системи передавання синхронної цифрової ієрархії ЦСП-СЦІ (SDN). Особливості і характеристики ЦСП SDN

§ 2. Європейська схема мультиплексування СЦІ

Розділ 5. Синхронний, асинхронний та пакетний режим передавання інформації

§ 1. Особливості функціонування мереж з комутацією пакетів. Основні структури підтримки телефонії в мережах з комутацією пакетів

§ 2. Асинхронний режим роботи перенесення інформації за допомогою технології АТМ, FR, IP. Архітектура протоколів VoIP-з'єднань

§ 3. Принципи побудови радіорелейних і супутникових систем передавання на базі технологій пакетної і каналної комутації інформаційних потоків

Література

1. Курс лекцій та матеріали для самостійної підготовки і контролю знань студентів, методичні вказівки до лабораторних і практичних робіт з дисципліни «Телекомунікаційні системи передачі інформації» [Електронний ресурс] – режим доступу: <http://vns.lpnu.ua/course/view.php?id=4251>.

2. Кунегін С.В. Фізичні принципи передачі даних в телекомунікаційних мережах / С.В. Кунегін; перекл. і ред. Р.С. Колодій (Матеріал розміщений VNS LP КСР).

3. Інтернет-технології передавання мовних сигналів / Б.В. Дурняк, О.В. Тимченко, В.І. Сабат, Р.С. Колодій. – Львів: Вид-во Укр. академії друкарства, 2010. – 256 с.

4. Климаш М.М., Колодій Р.С., Телекомунікаційні системи передавання інформації. - Львів: Вид-во «Львівська політехніка», - 2018.- 632 с.

5. Бондаренко В.Г. Параметри каналів і трактів ЦСП, методи вимірювання параметрів і характеристик каналів ТЧ ЦСП, ОЦК і типових цифрових трактів / В.Г. Бондаренко, О.М. Скрипченко. – К., 1996. – 46 с.

6. Бондаренко В.Г. Основні положення по застосуванню систем і апаратури синхронної цифрової ієрархії на мережах зв'язку України.

7. Стеклов В.К. Телекомунікаційні мережі: підруч. / В.К. Стеклов, Л.Н.Беркман. – К.: Техніка, 2001. – 392 с.

Дисципліна: Інфокомунікаційні мережі

Розділ 1. Загальні принципи побудови інфокомунікаційних мереж

§ 1. Загальні принципи побудови мереж. Загальні відомості. Мережі операторів. Інтернет-сервіс-провайдинг. Мережі підприємств та установ. Телекомунікаційна мережа. Інформаційна мережа. Інфокомунікаційна мережа. Глобальна інформаційна інфраструктура

§ 2. *Моделі системного опису мережної архітектури. Поняття архітектури мережі. Моделі топологічної структури. Моделі організаційної структури мережі. Моделі логічної структури мережі. Компоненти і моделі фізичної структури мережі*

§ 3. *Стандарти протокольних мереж. Еталонна модель OSI/ISO. Промисловий стандарт стека протоколів TCP/IP. Переваги і недоліки моделі OSI. Переваги і недоліки моделі TCP/IP*

Розділ 2. Транспортні мережі

§ 1. *Різновиди транспортних сегментів. Організація транспорту в сегментах LAN*

§ 2. *Транспортні мережі METRO. Транспортні мережі METRO на основі обладнання повністю оптичних мереж*

§ 3. *Транспортні мережі CORE. Мультисервісні транспортні мережі*

Розділ 3. Мережі доступу

§ 1. *Мережі доступу. Мережі абонентського проводового доступу. Мережі абонентського безпроводового доступу. Мережі мобільного доступу. Архітектура мереж доступу. Мультисервісний доступ*

§ 2. *Інтермережі. IP-мережі і TCP/IP-мережі. Організаційна структура Інтернету. Методи та протоколи маршрутизації. Протокол BGP. Протоколи транспортного рівня в мережах TCP/IP*

§ 3. *Мережні служби. Специфікація служб за режимами надання послуг користувачам. Аспекти якості обслуговування. Характеристика мережного трафіку. Служба QoS*

Розділ 4. Конвергентні платформи надання послуг

§ 1. *Конвергентні платформи надання послуг. Загальна характеристика технологій створення конвергентних платформ. Концепція IMS. Архітектура IMS. Стандартизація IMS. Перспективи впровадження UMA та IMS*

§ 2. *Відкритий доступ до послуг. Відкриті стандарти інтерфейсів прикладного програмування. Концепція відкритого доступу до послуг (OSA) . Архітектура OSA/Parlay*

Література

1. Телекомунікаційні та інформаційні мережі : підруч. [для вищих навчальних закладів] / П.П. Воробієнко, Л.А. Нікітюк, П.І. Резніченко. – К.: САММІТ-Книга, 2010. – 708 с.
2. Кривуца В. Г. Інфокомунікаційні мережі нового покоління : монографія / В. Г. Кривуца, Л. Н. Беркман, С. В. Толюпа ; за ред. В. Г. Кривуци. – К. : ДУІКТ, 2012. – 288 с.
3. Стеклов В. К. Телекомунікаційні мережі / Стеклов В.К., Беркман Л.Н. – К.: Техніка, 2001. – 650 с.
4. Стеклов В. К. Нові інформаційні технології: транспортні мережі телекому нікацій/Стеклов В. К., Беркман Л. Н. – К.: Техніка, 2004. – 328 с.
5. Система управління сучасними телекомунікаційними мережами / [Кривуца В. Г., Беркман Л. Н., Климаш М. М. та ін.]. – К.: ДУІКТ, 2009. – 352 с.