

ПЕРЕЛІК ПИТАНЬ

для підготовки до вступних іспитів в аспірантуру
зі спеціальності 172 Електронні комунікації та радіотехніка

Вступний іспит із спеціальності складається в обсязі програми вищої освіти магістра з відповідної спеціальності (п. 20 Порядку підготовки здобувачів вищої освіти ступеня доктора філософії та доктора наук у закладах вищої освіти (наукових установах), затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 23 березня 2016 р. № 261).

Перелік питань для підготовки до вступних іспитів зі спеціальності 172 Електронні комунікації та радіотехніка складається з п'яти розділів.

Розділ 1. Комутаційні системи (від кафедри КСЕК)

Питання укладено на підставі таких програм:

1. Теорія електрозв'язку
2. Системи розподілу інформації
1. Аналого-цифрове перетворення. Дискретизація та квантування неперервного сигналу. Шуми квантування.
2. Методи проведення вимірювань параметрів навантаження (трафіку) мереж електронних комунікацій.
3. Етапи проектування мультисервісних мереж електронних комунікацій.
4. Принцип цифрової модуляції при послідовному передаванні. Умова відліковості каналних символів. Спектр Найквіста. Мінімальна смуга частот модульованого сигналу – межа Найквіста.
5. Параметри навантаження, які необхідно аналізувати на діючих мережах електронних комунікацій.
6. Алгоритм визначення години найбільшого навантаження в мережах електронних комунікацій.
7. Кодування неперервних повідомлень.
8. Питоме навантаження терміналів мультисервісних мереж зв'язку.
9. Топологія та побудова мережі доступу. Розрахунок пропускної здатності мережі доступу.
10. Методика розрахунку показників надійності ВОЛП.
11. Мета вимірювання параметрів трафіку (кількість викликів на одиницю часу, інтенсивність навантаження), що надходить до мережі електронних комунікацій.
12. Розрахунок навантаження шлюзу та продуктивності Softswitch.

Розділ 2. Волоконно-оптичні лінії зв'язку (від кафедри КСЕК)

Питання укладено на підставі таких програм:

1. Теорія електрозв'язку
2. Напрямні системи мереж електронних комунікацій
1. Аналого-цифрове перетворення. Дискретизація та квантування неперервного сигналу. Шуми квантування.
2. Телекомунікаційні системи передачі: модуляція оптичного випромінювання.
3. Основні положення та особливості процесу розробки та розрахунку параметрів оптичних кабелів модульного типу.
4. Принцип цифрової модуляції при послідовному передаванні. Умова відліковості каналних символів. Спектр Найквіста. Мінімальна смуга частот модульованого сигналу – межа Найквіста.
5. Кодування неперервних повідомлень.
6. Хвильовий аналіз розповсюдження мод в оптичних волокнах.
7. Вплив конструкції оптичних кабелів на стабільність параметрів передавання.
8. Методика розрахунку показників надійності ВОЛЗ.

9. Параметри передачі оптичних волокон та кабелів.
10. Взаємодія оптичної хвилі із середовищем.
11. Кількісні характеристики оцінки надійності ВОЛЗ.
12. Принцип функціонування оптичних волокон. Явище повного внутрішнього відбиття.
13. Типи оптичних волокон та конструкцій оптичних кабелів.
14. Основні положення геометричної оптики та хвильової теорії передавання світла
15. Оптичні компоненти ВОЛЗ для одно- та багатохвильових систем передавання: призначення та принцип роботи.
16. Явище загасання світла в оптичних волокон: причини виникнення, метод розрахунку.
17. Явище дисперсії оптичного сигналу у волокнах: причини виникнення, метод розрахунку.
18. Методи тестування та контролю технічного стану оптичних волокон.
19. Геометричні та оптичні параметри оптичних волокон.
20. Захист лінійних споруд ВОЛЗ від зовнішніх електромагнітних впливів.

Розділ 3. Телекомунікаційні системи (від кафедри СЕК)

Питання укладено на підставі таких програм:

1. Теорія електрозв'язку
2. Телекомунікаційні системи передач
 1. Аналого-цифрове перетворення. Дискретизація та квантування неперервного сигналу. Шуми квантування.
 2. Загальні принципи побудови ЦСП із почасовим розділенням каналних сигналів (ПРК).
 3. ЦСП синхронної цифрової ієрархії – ЦСП СЦІ. Переваги ЦСП синхронної ієрархії.
 4. Принцип цифрової модуляції при послідовному передаванні. Умова відліковості каналних символів. Спектр Найквіста. Мінімальна смуга частот модульованого сигналу – межа Найквіста.
 5. Принципи побудови волоконно-оптичних багатохвильових системи передачі з розділенням оптичних сигналів за довжиною хвилі.
 6. Пристрій формування тактової частоти (тактова синхронізація).
 7. Кодування неперервних повідомлень.
 8. Лінійні і нелінійні кодеки ІКМ. Шуми квантування.
 9. Переваги оптичних багатохвильових систем передачі. Види систем, плани робочих частот.
 10. Методика розрахунку показників надійності ВОЛП.
 11. Спотворення та завади у лінійному тракті ЦСП. Оцінка якості лінійного тракту.
 12. Причини появи і види ВОСП - СРК (WDM), модулі WDM і їх відмінність від модулів SDH.

Розділ 4. Технічна електродинаміка (від кафедри РЕСТ)

Питання укладено на підставі таких програм:

1. Теорія електрозв'язку
2. Електродинаміка та поширення радіохвиль
 1. Аналого-цифрове перетворення. Дискретизація та квантування неперервного сигналу. Шуми квантування.
 2. Загальні принципи побудови ЦСП із почасовим розділенням каналних сигналів (ПРК).
 3. Рівняння Максвелла в диференційній та інтегральній формах.
 4. Принцип цифрової модуляції при послідовному передаванні. Умова відліковості каналних символів. Спектр Найквіста. Мінімальна смуга частот модульованого сигналу – межа Найквіста.
 5. Урахування впливу сферичності Землі при поширенні земних хвиль в зоні світла.
 6. Класифікація електромагнітних полів: статичні електричні та магнітні; стаціонарні електромагнітні; змінні електромагнітні та гармонічні (монохроматичні) поля.
 7. Кодування неперервних повідомлень.
 8. Лінійні і нелінійні кодеки ІКМ. Шуми квантування.
 9. Умови одномодового (однотривильового) режиму роботи прямої системи. Дисперсія в напрямних системах.

10. Розрахункові моделі Окамури та Хата.
11. Спотворення та завади у лінійному тракці ЦСП. Оцінка якості лінійного тракту.
12. Класифікація радіохвиль за діапазонами та способами поширення. Структурна схема та типи радіоліній.

Розділ 5. Телебачення та радіомовлення (від кафедри РЕСТ)

Питання укладено на підставі таких програм:

1. Теорія електрозв'язку
 2. Основи телебачення та радіомовлення
 3. Основи телебачення та телевізійні системи
-
1. Узагальнена структурна схема системи передавання повідомлень електричними сигналами. Перетворення повідомлень у сигнали та зворотне перетворення. Кодування та декодування повідомлень.
 2. Колориметричні системи RGB, XYZ. Моделі кольоросприйняття.
 3. Особливості впровадження систем цифрового наземного телевізійного мовлення в стандарті DVB-T й DVB-T2.
 4. Спектральне представлення детермінованих сигналів – перетворення Фур'є. Класифікація сигналів на низькочастотні та смугові. Визначення ширини спектра сигналу.
 5. Цифрове представлення сигналів зображення. Дискретизація і квантування сигналів. Структури дискретизації.
 6. Цифровий формат відеосигналів та аудіосигналів. Кодування джерела на базі стандартів JPEG, MPEG-2 та MPEG-4, MPEG-7, MPEG-21.
 7. Статистичні характеристики типових випадкових процесів: білий та квазібілий НЧ і смуговий шуми, низькочастотний та смуговий гаусові (флуктуаційні) шуми, цифровий сигнал, гармонічне коливання з випадковою амплітудою чи фазою, марковський процес.
 8. Моделі й характеристики зорового та слухового сприйняття аудіовізуальної інформації.
 9. Системи цифрового мовлення DVB, ATSC, ISDB.
 10. Принцип цифрової модуляції при послідовному передаванні. Умова відліковості каналних символів. Спектр Найквіста. Мінімальна смуга частот модульованого сигналу – межа Найквіста.
 11. Використання методів цифрової модуляції КАМ, ФМ-4, COFDM.
 12. Системи аналогового телебачення SECAM, PAL, NTSC.
 13. Потенційна завадостійкість сигналів цифрових видів модуляції. Порівняння завадостійкості сигналів різних видів цифрової модуляції.
 14. Визначення звукового поля, поняття звукового тиску, акустичного опору, інтенсивності звуку, густини енергії, їх співвідношення.
 15. Акустичні сигнали. Частотний та динамічний діапазони. Спектр. Часові характеристики акустичного сигналу. Шуми і завади. Лінійні і нелінійні спотворення.
 16. Оптимальний лінійний фільтр Колмогорова-Вінера. Проходження сигналу та шуму через синхронний, частотний і фазовий детектори та детектор обвідної.
 17. Рівні ТВ-сигналу. Загальна структурна схема формування повного ТВ-сигналу. Синхронізація процесів аналізу і синтезу зображень.
 18. Принципи формування сигналів кольорового ТБ на трьох та чотирьох передавальних трубках. Багатосигнальні перетворювачі зображення.
 19. Взаємна інформація та її властивості. Швидкість передавання інформації каналом зв'язку. Пропускна здатність каналу зв'язку.
 20. Зорова система людини. Основні характеристики зору (чутливість, сприйняття яскравості, розличимість градацій, роздільна здатність, сприйняття простору та ін.). Кольоровий зір.
 21. Перспективні ТВ-системи. Телевізійні системи високої та надвисокої чіткості. Системи об'ємного телебачення.

Розділ 6. Мережі зв'язку

Питання укладено на підставі таких програм:

1. Теорія електрозв'язку

Розділ 6. Мережі зв'язку

Питання укладено на підставі таких програм:

1. Теорія електрозв'язку
 2. Телекомунікаційні та інформаційні мережі
-
1. Гранична ефективність систем передавання та границя Шеннона. Методи підвищення ефективності цифрових систем передавання та їх застосування в сучасних телекомунікаційних системах.
 2. Еталонна модель OSI/ISO. Промисловий стандарт стека протоколів TCP/IP. Переваги та недоліки моделей ISO/OSI і TCP/IP.
 3. Технологія пірингових мереж P2P.
 4. Випадкові сигнали і процеси. Статистичні характеристики випадкових процесів. Стационарні і нестационарні процеси. Ергодична гіпотеза. Автокореляційна функція і спектральна щільність випадкового процесу, співвідношення між ними:
 5. Семирівнева модель взаємодії відкритих систем OSI. Базові технології на рівнях моделі OSI.
 6. Локальні мережі (LAN). Мережні технології канального рівня OSI. Технологія Ethernet. Структура фрейму Ethernet.
 7. Дискретизація аналогового сигналу. Теорема Котельникова про частоту дискретизації аналогового смугового сигналу.
 8. Чотирирівнева модель взаємодії відкритих систем TCP/IP. Базові технології і протоколи на рівнях моделі TCP/IP.
 9. Принципи міжмережевої взаємодії в моделі TCP/IP. Протокол IP. Структура пакета IPv4.
 10. Характеристики ефективності використання смугового каналу зв'язку. Інформаційна, енергетична та спектральна ефективність каналу (α, β, γ). Середня потужність сигналу і шуму. Спектральна щільність потужності шуму. Співвідношення сигнал/шум.
 11. Багатопротокольна комутація по мітках. Технологія MPLS.
 12. Методи і протоколи міжмережевої маршрутизації. Протокол BGP-4.
 13. Теорема відліків (Котельникова): часове та частотне подання.
 14. Протокол міжмережевої взаємодії. Формат IP-пакета (датаграми). Схеми адресації у IP-мережах.
 15. IP-телефонія. Стандарти IP-телефонії. IP-телефонія в мережах наступного покоління.
 16. Принцип аналогової модуляції. Методи аналогової модуляції на основі гармонічного переносника: АМ, БМ, ОМ, ЧМ і ФМ.
 17. Еталонна модель OSI/ISO. Промисловий стандарт стека протоколів TCP/IP.
 18. Узагальнена архітектура та модель мережі доступу. Мережі абонентського проводового доступу.
 19. Визначення випадкового процесу, реалізації процесу. Кореляційна функція випадкового процесу та її властивості.
 20. Еталонна модель OSI/ISO. Промисловий стандарт стека протоколів TCP/IP.
 21. Мережеве керування. SNMP (простий протокол керування мережею).

Керівник проектної групи
зі спеціальності 172 Електронні
комунікації та радіотехніка



Анатолій ЛОЖКОВСЬКИЙ