

Затверджено науково-
методичною радою ЖДТУ
протокол від «__» _____
20__ р. №__

МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ

для самостійної роботи студентів
з навчальної дисципліни
«ЕЛЕКТРОЗВ'ЯЗОК»

для студентів освітнього рівня «БАКАЛАВР»
денної та заочної форм навчання
спеціальності 172 «Телекомунікації та радіотехніка»
освітньо-професійна програма «Телекомунікації та
радіотехніка»
факультет інформаційно-комп'ютерних технологій
кафедра біомедичної інженерії та телекомунікацій

Розглянуто і
рекомендовано
на засіданні кафедри
біомедичної інженерії та
телекомунікацій
протокол від «28»
серпня 2018 р. № 1

Розробник: старший викладач кафедри біомедичної інженерії та
телекомунікацій Бенедицький В.Б.

Житомир
2018

1. Загальні відомості про навчальну дисципліну

1.1 Мета і завдання дисципліни

Метою дисципліни «Електрозв'язок» є навчання основним закономірностям і методам передачі інформації каналами зв'язку та процесів, що мають місце під час передавання повідомлень і сигналів у системах електрозв'язку.

Основними завданнями вивчення дисципліни «Електрозв'язок» є формування теоретичної бази, практичних навиків і представлення про: задачі аналізу та синтезу систем електричного зв'язку, способи математичного представлення сигналів і завад, методи формування і перетворення сигналів в електричних колах, завадостійкість і пропускну здатність систем електричного зв'язку, методи ефективного і завадостійкого кодування, оптимальне приймання, принципи багатоканального зв'язку, цифрову обробку сигналів, оптимізацію систем електричного зв'язку, створення оптимальних систем і мереж зв'язку, інформаційно-вимірювальні системи.

1.2. Місце дисципліни у навчальному плані

Вивчення дисципліни «Електрозв'язок» базується на використанні знань відповідних розділів дисциплін: вища математика, загальна фізика, теорія електричних кіл, сигнали та процеси в радіотехніці. Знання, що отримують студенти при вивченні курсу є основою для вивчення дисциплін спеціальної фахової підготовки «Генерування, формування сигналів», «Радіоелектронні системи», «Приймання та оброблення сигналів», «Системи радіозв'язку».

Міждисциплінарні зв'язки: дана навчальна дисципліна пов'язана з наступними: вища математика, фізика, основи теорії кіл, сигнали та процеси в радіотехніці.

1.3. Компетенції, які необхідно розвинути у студента під час навчання

ФК-2. Здатність забезпечувати інженерно-технічну експертизу в процесі планування, розробці, оцінці та специфікації телекомунікаційного та радіотехнічного обладнання.

ФК-8. Здатність забезпечити, встановити випробувальне устаткування, що використовується в науково-дослідних інститутах і підтримується на оптимальному рівні функціонування, а також, контролювати і координувати ремонт.

ФК-11. Здатність обирати і використовувати відповідне обладнання, інструменти та методи для реалізації та контролю телекомунікаційного та радіотехнічного обладнання.

ПРН8. Вміти планувати, організовувати, направляти і контролювати системи і процеси в області телекомунікацій та радіотехніки.

ПРН12. Вміти аналізувати рівень відповідності сучасним світовим стандартам, а також оцінювати рішення, які пропонуються для побудови нових або модернізації існуючих систем автоматизації, складати завдання на розробку автоматизованих систем управління з урахуванням можливостей сучасних технічних і програмних засобів автоматизації телекомунікаційного та радіотехнічного обладнання.

1.4. Результати навчання

Згідно з вимогами освітньо-професійної програми студенти повинні:

знати: математичний опис сигналів електров'язку, спеціальні методи оброблення сигналів в системах передачі, методи передавання інформації в телекомунікаційних системах,

володіти матеріалом з основ побудови цифрових систем передачі.

вміти: синтезувати структури аналогових і цифрових систем зв'язку з частотним, часовим і кодовим розділенням каналів, оцінювати характеристики та параметри демодуляторів сигналів, визначати основні показники телекомунікаційних систем.

2. Теми лекційного курсу

Змістовий модуль 1. Математичний опис сигналів електровз'язку.

Тема 1. Основні поняття та визначення теорії електровз'язку.

Курс — Електровз'язок, його предмет і завдання. Місце курсу в системі технічних наук. Методологія. Основні визначення теорії електровз'язку: інформація, повідомлення, сигнал, телекомунікації. Інформаційні системи. Системи електровз'язку. Рівні проблем електровз'язку.

Тема 2. Детерміновані сигнали та їх математичні моделі.

Елементи загальної теорії сигналів. Спектральна густина сигналу, автокореляційна функція. Комплексне та квазігармонічне представлення вузькосмугових сигналів. Геометричне представлення сигналів.

Тема 3. Перетворення неперервних сигналів у дискретні.

Чотири форми сигналів. Переваги цифрової форми представлення сигналів. Загальна постановка задачі дискретизації. Рівномірна дискретизація. Теорема Котельнікова. Теоретичні та практичні аспекти використання теореми Котельнікова.

Тема 4. Випадкові сигнали та їх математичний опис.

Загальні визначення. Види випадкових сигналів. Спектральна густина потужності випадкового сигналу. Теорема Вінера-Хінчіна. Простір випадкових сигналів.

Тема 5. Математичні моделі випадкових процесів.

Нормальний випадковий процес. Вузькосмугові випадкові процеси. Випадковий процес типу «білий шум». Математичні моделі типових повідомлень.

Тема 6. Математичний опис смугових сигналів.

Особливості смугових сигналів. Перетворення частоти, модуляція та демодуляція. Класифікація видів неперервної модуляції. Лінійні, нелінійні та параметричні системи. Аналітичні сигнали. Перетворення Гільберта.

Тема 7. Амплітудно-модульовані сигнали

Радіосигнали з амплітудною модуляцією (АМ). Спектр АМ-сигналів. Балансна та односмугова модуляція. АМ-сигнали з частково подавленою носійною. Векторне представлення АМ-сигналів.

Тема 8. Сигнали з кутовою модуляцією.

Кутова модуляція. Фазова модуляція (ФМ) та її особливості. Частотна модуляція (ЧМ) та її особливості. Спектри сигналів з кутовою модуляцією. Векторне представлення ФМ- і ЧМ-сигналів. Порівняння характеристик ФМ- і ЧМ-сигналів.

Змістовий модуль 2. Передавання інформації в телекомунікаційних системах.

Тема 9. Кількісна характеристика інформації.

Кількісна міра інформації. Ентропія як міра невизначеності. Властивості ентропії дискретних повідомлень. Ентропія неперервних повідомлень. Умовна ентропія. Ентропія складних повідомлень.

Тема 10. Інформаційні характеристики дискретних каналів зв'язку

Моделі дискретних каналів. Пропускна спроможність дискретного каналу з завадами. Залежність пропускної спроможності двійкового каналу від імовірності помилки. Основні інформаційні характеристики та параметри первинних сигналів електрозв'язку згідно рекомендацій МСЕ: факсимільного, телеграфного, передачі даних.

Тема 11. Інформаційні характеристики неперервних каналів зв'язку

Моделі неперервних каналів. Формула Шеннона для неперервного каналу та її аналіз. Узгодження фізичних характеристик сигналу та каналу. Ємність каналу, об'єм сигналу. Необхідна та достатня умови узгодження сигналу та каналу. Процеси перетворення параметрів сигналу без зміни об'єму. Основні інформаційні характеристики та параметри первинних сигналів електрозв'язку згідно рекомендацій МСЕ: телефонного (мовного), звукомовлення, телевізійного.

Тема 12. Первинне кодування повідомлень.

Класифікація кодів та їх характеристики. Основні теореми кодування. Кодування повідомлень. Первинні коди. Код Морзе. Двійково-десяткові коди. Код Айкена. Кодування як засіб криптографічного захисту інформації. Шифр прямої підстановки. Шифр Віжінера. Шифр гами.

Тема 13. Ефективне кодування.

Оптимальне (ефективне) кодування. Теорема Шеннона для дискретного каналу без завад. Код Шеннона-Фано. Код Хаффмена. Ефективність кодування. Стиснення інформації.

Тема 14. Завадостійке кодування

Теорема Шеннона для дискретного каналу з завадами. Принципи завадостійкого кодування. Коди, що виявляють помилки. Код з перевіркою на парність. Інверсний код. Кореляційний код. Код з кількістю одиниць кратною 3. Семиелементний код з постійною вагою.

Тема 15. Коригувальні коди

Коди, що виправляють помилки. Матричне представлення систематичних лінійних кодів. Методи синтезу коригувальних кодів. Простий код із повторенням. Блочний (матричний) код. Циклічні коди, алгебраїчні та матричні методи синтезу. Код Хеммінга. Розширений код Хеммінга. Код Боуза-Чоудхурі-Хоквінгема. Коди Ріда-Соломона.

Тема 16. Декодування коригувальних кодів

Методи виправлення помилок у систематичних лінійних кодах. Особливості використання кодів-супутників. Виправлення помилок методом гіпотез. Метод циклічного зсуву при виправленні помилок.

Змістовий модуль 3. Основи побудови цифрових систем передачі.**Тема 17. Імпульсні види модуляцій.**

Типи імпульсних видів модуляції: амплітудно-імпульсна (АІМ), широтно-імпульсна (ШІМ), фазо-імпульсна (ФІМ). Аналіз спектрів імпульсно-модульованих сигналів методом деформації імпульсної послідовності. Енергетичні спектри АІМ, ШІМ і ФІМ. Структури систем передачі на базі ШІМ та ФІМ. Вибір частоти дискретизації.

Тема 18. Імпульсно-кодова модуляція.

Імпульсно-кодова модуляція (ІКМ) та особливості її утворення. Рівномірне квантування, потужність шумів квантування. Відношення сигнал/шум для рівномірного квантування різних типів первинних сигналів зв'язку. Нерівномірне квантування. Компандери. Оптимальні характеристики компресії при ІКМ.

Тема 19. Цифрові види модуляції з передбаченням.

Диференціальна ІКМ (ДІКМ), особливості контурів передбачення. Відношення сигнал/шум при ДІКМ. Структура кодера ДІКМ. Дельта-модуляція (ДМ), визначення частоти дискретизації при ДМ. Відношення сигнал/шум при ДМ. Структура кодера ДМ.

Тема 20. Радіосигнали з цифровою модуляцією.

Базові види бінарної модуляції. Амплітудно-маніпульовані сигнали. Дискретна двійкова частотна та фазова модуляції. Багатократна фазова модуляція. Квадратурна амплітудна модуляція. Спектральні характеристики сигналів з цифровою модуляцією.

Тема 21. Основи теорії багатоканального зв'язку.

Основи лінійного розділення сигналів. Ортогональність носійних сигналів. Принципи побудови багатоканальних систем зв'язку (БСЗ). Якість БСЗ. Пропускна спроможність БСЗ.

Тема 22. Основи багатоканальної передачі неперервних повідомлень

Системи передачі з частотним розділенням каналів. (ЧРК). Вибір виду модуляції та методи їх реалізації. Критерії оцінки видів модуляції. Фільтровий, фазо-фільтровий та фазорізницевий методи односмугової модуляції. Демодуляція односмугових сигналів. Груповий сигнал в БСЗ з ЧРК. Спотворення в групових трактах БСЗ з ЧРК.

Тема 23. Основи багатоканальної передачі дискретних повідомлень.

Принцип часового розділення каналів (ЧвРК). Загальні принципи побудови БСЗ з ЧвРК. Система ЧвРК-ІКМ. Визначення тактової частоти групового сигналу в БСЗ на базі ІКМ. Принципи ієрархічної побудови БСЗ на базі ІКМ.

Тема 24. Цифрові системи зв'язку з широкосмуговими сигналами.

Принципи кодового розділення каналів (КРК). Системи передачі з КРК на базі цифрових видів модуляції. Широкосмугові та шумоподібні сигнали з великою базою. Коди Баркера. Частотно-часові матриці. Особливості та основні параметри систем з КРК.

Змістовий модуль 4. Спеціальні методи оброблення сигналів в системах передачі

Тема 25. Вступ до теорії потенційної завадостійкості

Приймання сигналів як статистична задача, реальна завадостійкість, потенційна завадостійкість. Статистичні критерії якості оптимального приймання повідомлень. Критерії Котельникова, Байеса, Неймана-Пірсона.

Тема 26. Завадостійкість систем модуляцій.

Метод оцінювання завадостійкості систем модуляцій. Завадостійкість систем з амплітудною, балансною,

односмуговою, частотною, фазовою, амплітудно-імпульсною, широтно-імпульсною та фазо-імпульсною модуляцією. Математичні моделі та завадостійкість систем з підносійними.

Тема 27. Системи передачі дискретних повідомлень.

Задачі синтезу оптимальних модуляторів. Правила приймання дискретних повідомлень. Оптимальні алгоритми приймання при повністю відомих сигналах. Когерентний приймач.

Оптимальний приймач з узгодженим фільтром. Приймання сигналів з невизначеною фазою.

Тема 28. Завадостійкість систем передачі дискретних повідомлень.

Приймання дискретних повідомлень в умовах флуктуації фаз і амплітуд сигналів. Приймання дискретних повідомлень в каналах із зосередженими по спектру імпульсними завадами. Завадостійкість приймання дискретних повідомлень в оптичному діапазоні хвиль.

Порівняння завадостійкості систем передачі дискретних повідомлень.

Тема 29. Завадостійкість передачі неперервних повідомлень.

Оптимальне оцінювання окремих параметрів сигналів. Оптимальна демодуляція неперервних сигналів. Завадостійкість систем передачі неперервних повідомлень при слабких завадах. Поріг завадостійкості. Аномальні помилки.

Тема 30. Фільтрація неперервних сигналів.

Оптимальна лінійна фільтрація неперервних сигналів. Узгоджена фільтрація. Методи реалізації узгоджених фільтрів. Фільтр Калмана. Теорія нелінійної фільтрації. Цифрова передача неперервних.

Тема 31. Основи цифрового оброблення сигналів.

Спектр дискретного сигналу. Алгоритми швидкого перетворення Фур'є. Часові та спектральні методи дослідження лінійних стаціонарних цифрових фільтрів. Основи реалізації цифрових фільтрів. Аналіз похибок цифрової фільтрації.

Тема 32. Аналіз ефективності та оптимізація систем електрозв'язку.

Принципи системного аналізу. Характеристики та показники систем передачі інформації. Вибір сигналів і завадостійких кодів. Компенсація завад і спотворень в каналі. Зменшення надлишковості, стискання даних. Оптимізація систем зв'язку. Основні напрямки удосконалення систем і мереж електрозв'язку.

3. Теми лабораторних робіт

- Тема 1. Вимірювання параметрів детермінованих сигналів.
- Тема 2. Аналіз спектра періодичних сигналів.
- Тема 3. Перетворення сигналів у нелінійному колі.
- Тема 4. Дослідження амплітудно-модульованих сигналів.
- Тема 5. Дослідження частотно-маніпульованих та частотно-модульованих сигналів
- Тема 6. Дослідження часової дискретизації аналогових сигналів.

4. Теми практичних занять

- Тема 1. Математичні моделі часового представлення неперервних випадкових сигналів.
- Тема 2. Спектральна і автокореляційна характеристики неперервних випадкових сигналів.
- Тема 3. Розрахунок інформаційних параметрів джерел дискретних повідомлень.
- Тема 4. Проектування завадостійкого циклічного коду та перевірка його властивостей.
- Тема 5. Перенесення інформаційного сигналу в частотний діапазон, призначений для його передавання.
- Тема 6. Дискретизація та відновлення неперервних сигналів.
- Тема 7. Розрахунок пропускну здатності дискретних каналів зв'язку.
- Тема 8. Проходження випадкових сигналів через канали зв'язку з нелінійною амплітудною характеристикою.

5.Завдання для самостійного вивчення матеріалу дисципліни.

Самостійна робота студентів направлена на засвоєння лекційного матеріалу, підготовку до лабораторних занять, підготовка до практичних занять, вивчення матеріалу, що винесений для самостійного опрацювання.

Форми самостійної роботи студентів: опрацювання лекційного матеріалу, підготовка до лабораторних занять, підготовка до практичних занять, робота з літературою.

5.1. Розділи навчальної дисципліни, які винесені на самостійне вивчення

1. Принципи побудови систем передачі [9, с. 11-16].
2. Методи формування каналних сигналів [9, с. 25-27].
3. Методи формування стандартних групових сигналів [9, с. 27-32].
4. Автокореляційна та взаємкореляційна функції [10, с. 21-25].
5. Методи та засоби аналого-цифрового перетворення сигналів [10, с. 42-51].
6. Методи та засоби цифро-аналогового перетворення сигналів [10, с. 31-33].
7. Амплітудна модуляція/демодуляція [2, с. 149-154].
8. Фазова модуляція/демодуляція [2, с. 160-162].
9. Широтно-імпульсна модуляція/демодуляція [2, с. 32-52].
10. Властивості перетворення Фур'є [1, с. 66-72].
11. Джерела завад та спектральні характеристики завад [1, с. 32-52].

6. Навчально-методична література**Основна література**

1. Гусев О. Ю., Конахович Г. Ф., Корнієнко В. І., Кузнецов Г. В., Пузиренко О. Ю. Теорія електричного зв'язку: Навч. посібник. — Львів: Магнолія 2006. — 364 с.
2. Волочій Б.Ю. Передавання сигналів у інформаційних системах Част. 1. — Львів: Вид-во Нац. ун-ту "Львівська політехніка", 2005.
3. Бортник Г.Г., Кичак В.М. Основи теорії передачі інформації: Навчальний посібник. — В.: ВДТУ, 2002.
4. Бортник Г.Г. Основи теорії передачі інформації. Лабораторний практикум. — В.: ВДТУ, 1999.
5. Бортник Г.Г., Бортник С.Г., Стальченко О.В. Основи теорії багатоканального зв'язку: Навчальний посібник. — В.: ВНТУ, 2010.
6. Бортник Г.Г. Цифрова обробка сигналів: навчальний посібник / В.М.Кичак, Г.Г. Бортник — Вінниця: УНІВЕРСУМ-Вінниця, 2006.
7. Кузьмин І.В., Троцишин І.В., Кедрус В.А. Основи теорії інформації та кодування: Підручник для вузів. — Хмельницький.: ХНУ, 2009.
8. Жураковський Ю.П., Полтораки В.П. Теорія інформації та кодування: Підручник для вузів. — К.: Вища школа, 2001.
9. Игнатов В.А. Теория информации и передачи сигналов: Учебник для вузов. — М.: Радио и связь, 1991.
10. В. И. Иванов, В. Н. Гордиенко, Г. Н. Попов и др. Цифровые и аналоговые системы передачи / под ред. В. И. Иванова — М.: Горячая линия – Телеком, 2003. — 232 с.
11. В. И. Шульгин Основы теории связи — Х.: «ХАИ», 2005. — 196 с.

Додаткова література

1. Калмыков В.В. Радиотехнические системы передачи информации: Учебное пособие для вузов. – М.: Радио и связь, 1990.
2. Пенин П.И., Филиппов Л.И. Радиотехнические системы передачи информации: Учебное пособие для вузов. – М.: Радио и связь, 1984.
3. Жураковский Ю.П., Назаров В.Д. Каналы связи: Учебник для вузов. – К.: Вища школа, 1985.
4. Дмитриев В.И. Прикладная теория информации: Учебник для вузов. – М.: Высш. шк., 1989.
5. Зюко А.Г. Кловский Д.Д., Назаров М.В., Финк Л.М. Теория передачи сигналов: Учебник для вузов. – М.: Связь, 1980.
6. Гитлиц М.В., Лев А.Ю. Теоретические основы многоканальной связи: Учебное пособие для вузов. – М.: Радио и связь, 1985.

7. Планування часу самостійної роботи студентів

1. Опрацювання лекційного матеріалу – 0.5 години самостійної роботи на 2 години занять.
2. Вивчення окремих розділів теоретичного матеріалу, які не викладалися на лекціях – 3 години самостійної роботи на 2 години занять.
3. Підготовка до практичних занять – 0.5 години самостійної роботи на 2 години занять.
4. Підготовка матеріалів до лабораторної роботи – 1 година самостійної роботи на 2 години занять.
5. Підготовка до одного контролюючого заходу (контрольної роботи, тестування) – 3 години самостійної роботи на 1 контролюючий захід.
6. Підготовка до складання екзамену, контрольної модульної роботи – 6 годин самостійної роботи на 1 кредит ECTS.

8. Контрольні заходи

Види контрольних заходів, що застосовуються в ЖДТУ, визначаються «Положенням про кредитно-модульну систему організації навчального процесу в Житомирському державному технологічному університеті», затвердженим вченою радою ЖДТУ 29 червня 2005 р. (протокол № 10). Планування поточного та підсумкового контролю успішності студентів виконується на підставі робочого навчального плану спеціальності та робочих програм навчальних дисциплін. Студент за час викладання дисципліни може набрати 100 балів. Ця кількість балів складається з оцінювання знань отриманих у результаті вивчення лекційного матеріалу, вивченні матеріалу самостійного опрацювання, оцінюється за результатами проведення контролюючих заходів КР, виконання практичних та лабораторних робіт та усного опитування. Заплановано 1 контрольна модульна робота (КМР) як проміжного контролю та написання 10 контрольних робіт КР, як контролюючих заходів протягом семестру. При вивченні дисципліни передбачаються наступні форми контролю: усне опитування, захист лабораторних робіт, розв'язування задач, виконання завдання біля дошки, перевірка домашнього завдання, проведення письмових контрольних робіт, проведення контрольної модульної роботи, підсумкова форма контролю – екзамен.

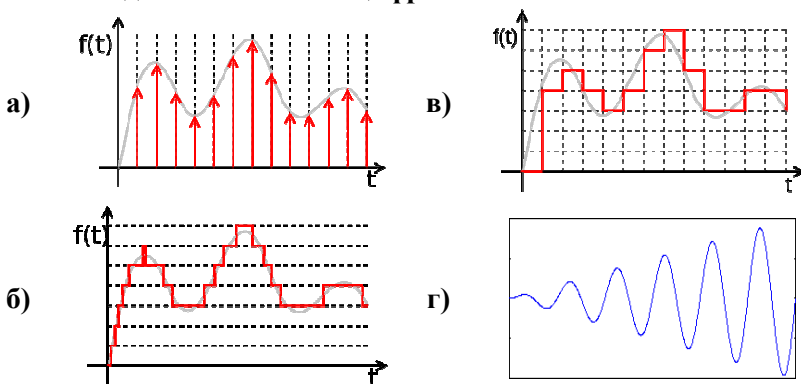
9. Тестові питання для перевірки знань

1. Що називають сигналом?

- а) фізичне середовище, яке використовується для передачі та прийому сигналів від передавача до приймача;
- б) фізичний процес, що відображає повідомлення;
- в) електричні процеси, які викликають спотворення інформації, що передається;
- г) відомості, які підлягають передачі.

2. Інтервал часу, протягом якого існує сигнал - це...

- а) ширина спектра сигналу; в) динамічний діапазон сигналу;
б) тривалість сигналу; г) база сигналу.

3. Який з даних сигналів є цифровим?**4. Який сигнал називають аналоговим?**

- а) сигнал, що надходить на вхід системи, пристрою чи елемента;
б) сигнал, у якого інтервали часу між сусідніми значущими моментами рівні чи кратні одиничному інтервалу;
в) сигнал, інформаційний параметр якого змінюється безперервно;
г) сигнал, інформаційний параметр якого може змінюватися тільки переривчасто та мати тільки скінченну кількість значень у заданому діапазоні протягом певного інтервалу часу.

5. Який сигнал називають дискретним?

- а) сигнал, перетворений в один із стандартизованих видів;
б) сигнал, який подають на вхід об'єкта з метою отримання інформації про його технічний стан;
в) сигнал, що надходить на вхід системи, пристрою чи елемента;

г) сигнал, інформативний параметр якого може змінюватися тільки переривчасто та мати тільки скінченну кількість значень у заданому діапазоні протягом певного інтервалу часу.

6. За допомогою якого виду математичного перетворення отримується спектр сигналу?

- а) пряме перетворення Фур'є; в) обернене перетворення Фур'є;
б) пряме перетворення Лапласа; г) обернене перетворення Лапласа.

7. За допомогою якого математичного перетворення відновлюється сигнал зі спектра?

- а) пряме перетворення Фур'є; в) обернене перетворення Фур'є;
б) пряме перетворення Лапласа; г) обернене перетворення Лапласа.

8. Сигнал, який можна представити у вигляді неперервної функції $S(t)$, є ...

- а) аналоговим; в) стохастичним;
б) детермінованим; г) фінітним;

9. Якщо сигнал можливо описати математичною функцією $S(t)$ такою, що $S(t+T_0) = S(t)$, то сигнал є ...

- а) шумовим; в) дискретним;
б) періодичним; г) фінітним.

10. Якщо в кожен наступний момент часу про значення сигналу можна сказати тільки з деякою ймовірністю, меншою 1, то такий сигнал називається ...

- а) невизначеним; в) детермінованим;
б) стохастичним; г) шумовим;

11. Неперервний гармонійний сигнал є ...

- а)** детермінованим;
- в)** невизначеним;
- б)** стохастичним;
- г)** дискретним.

12. Будь-який випадковий вплив на сигнал, що призводить до ускладнення приймання, детектування або декодування сигналу, називають ...

- а)** завадою;
- в)** модуляцією;
- б)** перешкодою;
- г)** кодуванням.

13. Виразом $s(t) = A_0 \sin(\omega t + \psi)$ описується ...

- а)** гармонічний сигнал
- в)** шумовий сигнал
- б)** стохастичний сигнал
- г)** спектр сигналу

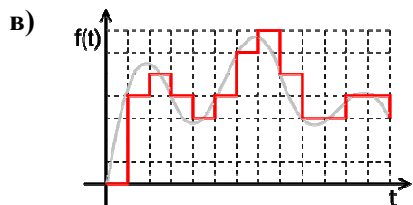
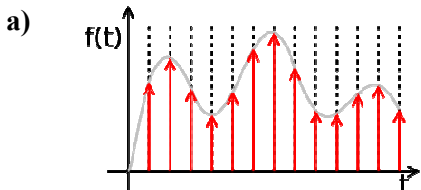
14. Виразом $S(t) = F[s(t)]$ описується ...

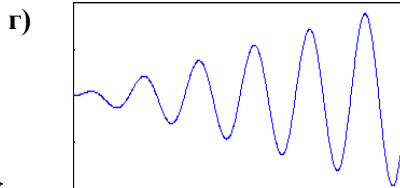
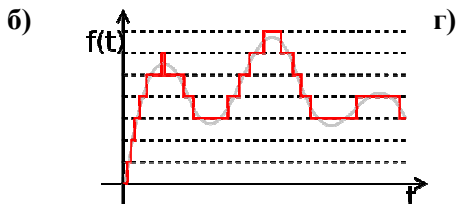
- а)** гармонічний сигнал
- в)** шумовий сигнал
- б)** стохастичний сигнал
- г)** спектр сигналу

15. Сигнал кінцевої тривалості називають ...

- а)** обмеженим;
- в)** тривалим;
- б)** фінітним;
- г)** коротким.

16. Який з даних сигналів є аналоговим?





17. Спектр сигналу – це...

- а) різниця між максимальною та мінімальною амплітудами сигналу;
 б) сукупність всіх частот сигналу;
 в) відношення максимальної амплітуди сигналу до мінімальної;
 г) відношення максимальної частоти сигналу до мінімальної;

18. Спектральна гармоніка сигналу – це...

- а) одна з частотних складових сигналу;
 б) одна з амплітуд сигналу;
 в) одна з фазових складових сигналу;
 г) все перелічене.

19. Найменшу частоту має

- а) перша гармоніка;
 б) остання гармоніка;
 в) одна з проміжних гармонік;
 г) гармоніка з найбільшою амплітудою.

20. Скільки гармонік вкладається в спектр простого гармонічного сигналу?

- а) одна;
 б) дві;
 в) три;
 г) нескінченно багато.

21. Скільки гармонік вкладається в спектр одиночного короткого імпульсу?

- а) одна;
 б) дві;
 в) три;
 г) нескінченно багато.

22. Символічно пряме перетворення Фур'є позначається ...

а) $S(f) = \mathcal{F}[s(t)];$

в) $S(f) = \Delta^2[s(t)];$

б) $S(f) = \nabla[s(t)];$

г) $S(f) = \frac{\partial}{\partial t}[s(t)]$

23. Символічно обернене перетворення Фур'є позначається

...

а) $S(f) = \mathcal{F}^{-1}[s(t)];$

в) $S(f) = \sqrt{\nabla}[s(t)];$

б) $S(f) = \Delta^{-1}[s(t)];$

г) $S(f) = \frac{\partial^2}{\partial t^2}[s(t)]$

24. Значення або зміна деякої фізичної величини, що відображає стан об'єкту, системи або явища – це ...

а) інформація;

в) сигнал;

б) код;

г) модуляція.

25. Фізичний об'єкт, система або явище, як формує інформаційне повідомлення – це ...

а) джерело інформації;

в) модулятор;

б) кодер;

г) демодулятор.

26. На рисунку показаний спектр ...

	а) одиничного короткого імпульсу;	в) прямокутного імпульсу;
	б) простого гармонічного сигналу;	г) затухаючого гармонійного сигналу.

27. Кодер джерела ...

а) перетворює сигнал з аналогового виду на цифровий;

- б) перетворює різні інформаційні повідомлення в одноманітну форму, яка спрощує процес передачі;
- в) кодує сигнал заданим кодом;
- г) шифрує сигнал.

28. Чи можливо передавати інформацію по радіоканалу зв'язку без використання модуляції?

- а) так;
- б) ні;
- в) в більшості випадків – так;;
- г) в більшості випадків – ні.

29. Вузол, який забезпечує перетворення закодованих повідомлень в радіосигнали, властивості яких дозволяють передавати їх по радіоканалу зв'язку – це ...

- а) модулятор;
- б) кодер каналу;
- в) детектор;
- г) когерер.

30. Якщо позначити радіосигнал через $s(t)$, заваду – через $n(t)$, кодування – через $C(t)$, то прийнятий приймачем сигнал $U(t) = \dots$

- а) $U(t) = s(t) + n(t)$
- б) $U(t) = s(t) + n(t) \cdot C(t)$
- в) $U(t) = s(t) \cdot C(t) + n(t)$
- г) $U(t) = s(t) + C(t) + n(t)$

31. Завдання декодера каналу – ...

- а) прийняти сигнал;
- б) виявити, і, по можливості, виправити помилки, що з'явилися в процесі передачі кодованого сигналу;
- в) декодувати сигнал;
- г) декодувати повідомлення.

32. Завдання декодера джерела – ...

- а) прийняти сигнал;
- б) виявити, і, по можливості, виправити помилки, що з'явилися в процесі переації кодованого сигналу;

- в) декодувати сигнал;
г) відновити сигнал до такого вигляду, в якому він був представлений джерелом інформації.

33. Інформація по К. Шеннону – це ...

- а) міра невизначеності; в) те ж, що й сигнал;
б) кількість переданих або прийнятих бітів; г) філософська категорія, яка в загальному випадку не має визначення.

34. Детерміновані сигнали можна поділити на ...

- а) періодичні та неперіодичні в) аналогові та цифрові
б) шумові та постійні г) тривалі та обмежені.

35. Вираз $s(t) = c_0 \varphi_0(t) + c_1 \varphi_1(t) + \dots$, де $\{\varphi_i(t)\}$ – ортогональні функції, називається ...

- а) нескінченим рядом Тейлора; в) узагальненим рядом Фур'є;
б) біноміальним рядом Ньютона; г) поліноміальним рядом Лагранжа.

36. Система дійсних функцій $\{\varphi_1(t), \varphi_2(t), \dots, \varphi_n(t)\}$

називається ортогональною на відрізку $[t_1, t_2]$, якщо ...

- а) $\int_{t_1}^{t_2} \varphi_k(t) \cdot \varphi_m(t) dt = 0$ при $k = m$; в) $\int_{t_1}^{t_2} \varphi_k(t) \cdot \varphi_m(t) dt = 1$ при будь-яких k і m
б) $\int_{t_1}^{t_2} \varphi_k(t) \cdot \varphi_m(t) dt = 0$ при $k \neq m$; г) $\int_{t_1}^{t_2} \varphi_k(t) \cdot \varphi_m(t) dt = \infty$ при будь-яких k і m

37. Додатковою умовою ортогональності функцій

$\{\varphi_1(t), \varphi_2(t), \dots, \varphi_n(t)\} \in \dots$

$$\int_{t_1}^{t_2} \varphi_i^2(t) \neq 0$$

а) t_1 ;

$$\int_{t_1}^{t_2} \varphi_i^2(t) = 1$$

б) t_1 ;

$$\int_{t_1}^{t_2} \varphi_i^2(t) \neq 1$$

в) t_1 ;

$$\int_{t_1}^{t_2} \varphi_i^2(t) = 0$$

г) t_1 .

38. При обмеженому числі членів ряду розкладу по системі ортогональних функцій сигналу $s(t)$ найкращу апроксимацію забезпечує розклад ...

- а) по поліномах Лежандра; в) в узагальнений ряд Фур'є;
б) по функціям Хаара; г) по функціоналах Колмогорова.

39. Найпростіша функція часу, яка не змінює своєї форми при проходженні через лінійні ланцюги зі сталими параметрами – це ...

- а) функція Бесселя 1-го роду; в) експоненційна функція;
б) гармонічна функція; г) показникова функція.

$$S(f) = \int_0^{\infty} s(t) e^{-j \cdot 2\pi \cdot f \cdot t} dt$$

40. Функція

називається ...

- а) сигналом; в) спектральною щільністю сигналу;
б) спектром сигналу; г) спектральною густиною щільності сигналу.

41. Властивість перетворення Фур'є, що зазвичай формулюється як «спектр суми сигналів дорівнює сумі їх спектрів» вказує на ...

- а) нелінійність перетворення Фур'є; в) однозначність перетворення Фур'є;
б) лінійність перетворення г) неоднозначність

46. На практиці абсолютно точна передача повідомлень ...

- а) принципово можлива; в) можлива тільки у випадку аналогових сигналів
б) принципово неможлива; г) можлива тільки у випадку цифрових сигналів.

47. Заміна точних значень відліків $\lambda_i \in (\lambda_{\min}; \lambda_{\max})$ їх наближеними значеннями шляхом округлення до найближчого з дозволених рівней $\{\lambda_1, \lambda_2, \dots, \lambda_m\}$ – це ...

- а) дискретизація сигналу; в) детектування сигналу;
б) квантування сигналу; г) модуляція сигналу.

48. Якщо результат квантування відліку λ_i позначити як λ_{iq} , то величину $\xi_i = |\lambda_{iq} - \lambda_i|$ називають ...

- а) похибкою дискретизації; в) похибкою квантування;
б) похибкою рівня; г) похибкою передачі.

49. Пристрій, який з аналогового сигналу формує відповідний цифровий сигнал, скорочено називається...

- а) АРП; в) АЦП;
б) АСЦ; г) АПЦ.

50. Пристрій, який з цифрового сигналу формує відповідний аналоговий сигнал, скорочено називається...

- а) ЦАП; в) ЦАБ;
б) БАЦ; г) БЦА.

51. Які вузли виконують зворотні модуляції?

- а) детектори і демодулятори; в) детектори і джерела струму;
б) демодулятори і джерела струму; г) джерела струму.

52. Як називається формування групового сигналу з сигналів декількох джерел?

- а) ущільнення;
- б) розширення;
- в) стиснення;
- г) скручення.

53. Гаусів процес – це ...

- а) стаціонарна випадкова функція, значення якої в будь-який момент часу характеризуються нормальним (гаусовим) законом розподілу ймовірності;
- б) процес змін сигналу, що описується неергодичною випадковою функцією;
- в) взаємозалежності значень випадкової функції, що відносяться до різних моментів часу;
- г) ергодична випадкова функція, яка описує стаціонарний сигнал.

54. Стаціонарний випадковий процес з однаковою на всіх частотах спектральною щільністю потужності називається:

- а) коричневий шум;
- б) рожевий шум;
- в) синій шум;
- г) білий шум.

55. Основні класифікаційні ознаки сигналів:

- а) періодичність / неперіодичність;
- б) безперервність / дискретність;
- в) детермінованість / випадковість;
- г) всі перелічені.

56. Який метод використовують для організації по одній лінії передачі великого числа каналів?

- а) метод частотного розділення каналів;
- б) метод амплітудного розділення каналів;
- в) метод розділення каналів по напрузі;
- г) метод розділення каналів по струму.

57. Які види модуляції використовуються для передачі?

- а) частотна; в) фазова;
б) амплітудна; г) всі перелічені.

58. Яка модуляція характеризується найвужчим спектром модульованого сигналу?

- а) частотна; в) фазова;
б) амплітудна; г) імпульсна.

59. Який метод використовується у сучасних системах передачі?

- а) метод передачі однієї бокової смуги частот без несучої;
б) метод передачі двох бокових смуг частот без несучої;
в) метод передачі двох несучих смуг частот без бокової;
г) метод передачі однієї несучої частоти.

60. Для більш ефективного використання лінії передачі бажано в її смузі частот розмістити ...

- а) якомога більше каналів; в) якомога ширші канали;
б) якомога менше каналів; г) якомога вужчі канали.

61. Який повинен бути спектр частот, що відводиться для одного каналного сигналу?

- а) як можна вужчим; в) розділений по частоті;
б) як можна ширшим; г) диференційований по струму.

62. Який фільтр виділяє верхню (або нижню) бічну смугу частот в фільтровому перетворювачі?

- а) смуговий фільтр; в) фільтр високих частот;
б) фільтр низьких частот; г) режекторний фільтр.

63. Двополюсники бувають:

- а) лінійні та нелінійні; в) частотозалежні та частотонезалежні;
б) активні та пасивні; г) всі перелічені.

64. Пасивний двополюсник, в якому відсутнє джерело енергії можна замінити ...

- а)** індуктивністю; **в)** комплексним опором;
б) ємністю; **г)** активним опором.

65. Активний двополюсник можна замінити ...

- а)** комплексним опором; **в)** ємністю;
б) еквівалентним генератором; **г)** індуктивністю.

66. На схемах пасивний двополюсник позначається ...

- а)** прямокутником; **в)** стрілкою;
б) трикутником; **г)** кругом.

67. Скільки елементів може входити до двополюсника?

- а)** один; **в)** три;
б) два; **г)** довільна кількість.

68. Ідеальний генератор ЕРС – це ...

- а)** джерело електричної енергії з нульовим внутрішнім опором;
б) джерело електричної енергії з великим внутрішнім опором;
в) джерело електричної енергії з незмінним опором;
г) джерело електричної енергії з малим опором;

69. Опір двополюсника ...

- а)** має індуктивний характер; **в)** дорівнює нулю;
б) має ємнісний характер; **г)** в загальному випадку є
комплексним числом.

70. Які є опори пасивного двополюсника?

- а)** активний; **в)** комплексний;
б) реактивний; **г)** всі перелічені.

71. Завади – це сигнали або дії, що спотворюють ...

- а)** корисний сигнал; **в)** характеристики приладу

- б) характеристики антен; зв'язку;
г) лінії електрозв'язку.

72. Адитивна завада—це завада $\zeta(t)$ яка складається з корисним сигналом $S(t)$, і на вхід приймача діє їх ...

- а) добуток; в) різниця;
б) сума; г) частка.

73. Мультиплікативною завада—це завада $\zeta(t)$ яка складається з корисним сигналом $S(t)$, і на вхід приймача діє їх ...

- а) добуток; в) різниця;
б) сума; г) частка.

74. Завади бувають ...

- а) атмосферні, індустриальні, від інших систем зв'язку і каналів, внутрішні;
б) лінійні, нелінійні, експоненційні;
в) прямі, обернені;
г) низькочастотні, середньо частотні, високочастотні, надвисокочастотні.

75. Мультиплікативні завади не виникають при використанні ...

- а) радіозв'язку; в) всіх, окрім дротового зв'язку і радіозв'язку;
б) дротового зв'язку і радіозв'язку; г) дротового зв'язку.

76. Завадостійкість – це здатність правильно сприймати інформацію, незважаючи на ...

- а) тип сигналу; в) вплив завад;
б) пошкодження приладу; г) перенавантаження приладу.

77. Котельников довів можливість існування “ідеального приймача, який має:

- | | |
|--|---|
| а) найменшу потенційну завадостійкість; | в) найбільшу потенційну завадостійкість; |
| б) найбільший коефіцієнт підсилення; | г) найменший коефіцієнт підсилення; |

78. Послідовні імпульси з випадковою амплітудою, тривалістю й моментом появи окремих імпульсів – це ...

- | | |
|-----------------------------|------------------------------|
| а) випадкові завади; | в) амплітудні завади; |
| б) імпульсні завади; | г) тривалі завади; |

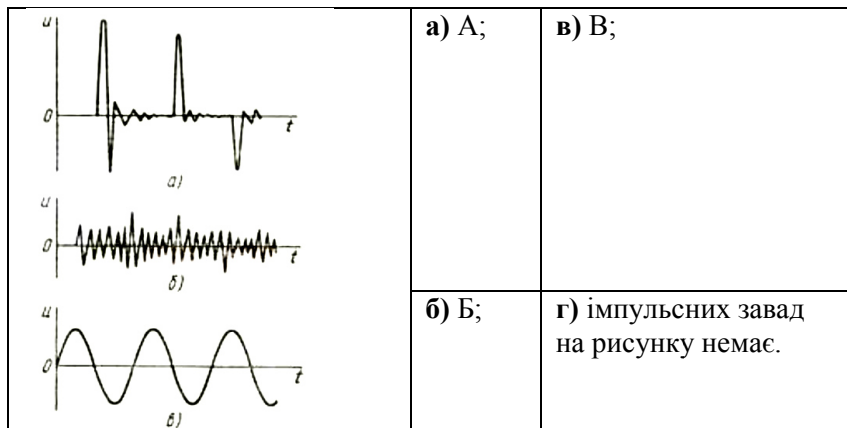
79. Для боротьби із завадами потрібно ...

- | | |
|---|---|
| а) підсилювати завадостійкість сигналу; | в) підсилювати вихідний сигнал; |
| б) послаблювати завадостійкість сигналу; | г) послаблювати вихідний сигнал. |

80. При узгодженому ланцюговому включенні чотириполюсників власна стала передачі результуючого чотириполюсника дорівнює ...

- а)** добутку власних сталих передачі з'єднаних чотириполюсників;
- б)** сумі власних сталих передач з'єднаних чотириполюсників;
- в)** сумі квадратів власних сталих передачі з'єднаних чотириполюсників;
- г)** різниці власних сталих передачі з'єднаних чотириполюсників.

81. Вказати форму імпульсних завод на рисунку.



82. Яким із цих методів можна виявити власну сталу передачі та характеристичний опір чотириполюсника?

- а) методом холостого ходу та короткого замикання; в) методом Крамера та холостого ходу;
- б) методом Крамера та короткого замикання; г) методом електронного балансу.

83. Фазова модуляція – це ...

- а) один з видів модуляції коливань, при якій фаза несучого коливання управляється інформаційним сигналом;
- б) вид коливання, при якій фаза коливання керується самим сигналом;
- в) вид коливання, який залежить від сигналу;
- г) вид коливання, який залежить від періоду.

84. За характеристиками фазова модуляція найближча до ...

- а) амплітудної модуляції; в) широтно-імпульсної модуляції;
- б) частотної модуляції; г) широтною модуляції.

85. Фазова маніпуляція – це ...

- а) зміна фази несучого коливання в залежності від амплітуди сигналу;
 б) зміна частоти коливання в залежності від амплітуди сигналу;
 в) зміна форми сигналу в залежності від його амплітуди.
 г) правильна відповідь відсутня.

86. Коливання фазової модуляції можна записати як ...

а)

$$s(t) = A_0 \cos(\omega t) + \frac{mA_0}{2} \cos((\omega - \Omega)t) + \quad \text{в)}$$

;

б) $s(t) = A_0 \cos(\omega t + M_o \sin(\Omega t))$;

г)

$$s(t) = A_0 \cos(\omega t) \sin(\Omega$$

.

87. Коливання амплітудної модуляції можна записати як ...

а)

$$s(t) = A_0 \cos(\omega t) + \frac{mA_0}{2} \cos((\omega - \Omega)t) + \quad \text{в)}$$

;

б) $s(t) = A_0 \cos(\omega t + M_o \sin(\Omega t))$;

г)

$$s(t) = A_0 \cos(\omega t) \sin(\Omega$$

.

88. Коливання частотної модуляції можна записати як ...

а)

$$s(t) = A_0 \cos(\omega t) + \frac{mA_0}{2} \cos((\omega - \Omega)t) + \quad \text{в)}$$

;

б) $s(t) = A_0 \cos(\omega t + M_o \sin(\Omega t))$;

г)

$$s(t) = A_0 \cos(\omega t) \sin(\Omega$$

.

89. При двохпозиційній фазовій маніпуляції ($m = 2$) фаза несучого колювання приймає одне з двох значень: ...

- а) 0° або 90° ; в) 0° або 180° ;
б) 90° або 180° ; г) 90° або 270° .

90. При відносній фазовій модуляції залежно від значення інформаційного елемента змінюється тільки ...

- а) амплітуда сигналу; в) період сигналу;
б) фаза сигналу; г) частота сигналу.

91. Широтно-імпульсна модуляція – це...

- а) наближення бажаного сигналу (багаторівневого або безперервного) до дійсних бінарним сигналам (з двома рівнями), так, що, в середньому, за певний відрізок часу, їх значення рівні;
б) процес керування довготою високочастотних імпульсів по закону, який задає низькочастотний сигнал
в) процес, який перетворює постійний струм в змінний високої частоти (звичайно в діапазоні 10-100 кГц)
г) вид модуляції при якій змінюваним параметром несучого сигналу є амплітуда його колювань.

92. Основною перевагою ШІМ є ...

- а) високий ККД підсилювачів в) повільна зміна напруги; потужності;
б) потужність дорівнює нулю; г) низький ККД.

93. Цифрова широтно-імпульсна модуляція є різновидом ...

- а) амплітудної модуляції; в) фазової модуляції;
б) дворівневої імпульсно- г) частотної модуляції. кодової модуляції;

94. Головною відзнакою широтно-імпульсного модулятора є ...

- а) мала втрата енергії на в) легкість у

електронному перемикачеві;

б) незначні розміри;

використанні;

г) велика втрата енергії.

95. Аналоговий широтно-імпульсний модулятор керується

...

а) біполярним транзистором;

б) комп'ютерним блоком

живлення;

в) аналоговим компаратором;

г) схемою на логічних

елементах.

96. В якому режимі працює транзистор в широтно-імпульсному модуляторі?

а) в ключовому режимі;

б) в режимі відсічки;

в) в активному режимі;

г) в режимі короткого замикання.

97. Де широко використовується імпульсна модуляція?

а) в теле- і радіозв'язку;

б) в телеметрії;

в) в телемеханіці і

багатоканальному зв'язку;

г) в механіці.

98. Чотириполюсники мають:

а) один вхідний і три вихідних затискачі;

б) два вхідних і два вихідних затискачі;

в) три вхідних і один вихідний затискачі;

г) чотири вхідних затискачі.

99. За наявністю джерел чотириполюсники поділяють на ...

а) лінійні або нелінійні;

б) активні та пасивні;

в) симетричні та несиметричні;

г) прямі та зворотні.

100. Чотириполюсник вважають симетричним, якщо ...

а) зміна місць його входу та виходу не призводить до зміни струмів та напруг у частинах кола, ввімкнених до первинних та вторинних полюсів;

- б) зміна місць його входу та виходу призводить до зміни струмів та напруг у частинах кола, ввімкнених до первинних та вторинних полюсів;
- в) зміна місць його входу та виходу призводить тільки до струму у частинах кола, ввімкненого до первинних та вторинних полюсів;
- г) зміна місць його входу та виходу призводить тільки до напруги у частинах кола, ввімкненого до первинних та вторинних полюсів.

101. Якщо первинні параметри чотириполюсника не залежать від параметрів схеми, що під'єднанні до його зовнішніх полюсів, то такий чотириполюсник називається:

- а) лінійним;
- б) нелінійним;
- в) автономним;
- г) неавтономним.

102. Два чотириполюсники називаються еквівалентними, якщо:

- а) заміна одного чотириполюсника на інший не призведе до зміни зовнішніх струмів та напруг;
- б) заміна одного чотириполюсника на інший призведе до зміни зовнішніх струмів та напруг;
- в) заміна одного чотириполюсника на інший не призведе до зміни внутрішніх струмів та напруг;
- г) заміна одного чотириполюсника на інший призведе до зміни зовнішніх струмів та напруг;

103. У чотириполюсника ту пару полюсів, до якої вмикають навантаження, називають...

- а) вхідними затискачами;
- б) вихідними затискачами;
- в) вхідними розмикачами;
- г) вихідними розмикачами.

104. Математична модель чотириполюсника являє собою ...

- а) одне нелінійне рівняння;
- б) систему з двох рівнянь;
- в) систему з чотирьох рівнянь;
- г) одне лінійне рівняння.

105. Для кожного чотиріполюсника можна записати ...

- а) одну основну систему рівнянь; в) три основні системи рівнянь;
б) дві основні системи рівнянь; г) шість основних систем рівнянь.

106. Для будь-якого пасивного чотиріполюсника визначник системи рівнянь передачі дорівнює ...

- а) нулю; в) мінус одиниці;
б) одиниці; г) нескінченності.

107. Лінія без втрат – це ...

- а) окремий випадок неспотворюючої лінії; в) проста лінія;
б) лінія, що не обривається; г) не ідеальна лінія.

108. Замкнута лінія – це лінія, у якій ...

- а) напруга на навантаженні дорівнює нулю; в) струм через навантаження дорівнює одиниці;
б) опір навантаження дорівнює одиниці; г) провідність навантаження дорівнює нулю.

109. У лінії без втрат погонні параметри:

- а) $R_0 = 0, G_0 = 0$; в) $R_0 = 0, G_0 = \infty$;
б) $R_0 = \infty, G_0 = 0$; г) $R_0 = \infty, G_0 = \infty$.

110. Режим біжучої хвилі реалізується ...

- а) негативним навантаженням; в) змішаним навантаженням;
б) чисто активним навантаженням; г) чисто реактивним навантаженням.

111. У лінії без втрат коефіцієнт фази β дорівнює ...

а) $\beta = \omega \sqrt{L_0 C_0}$;

в) $\beta = \frac{\omega}{\sqrt{L_0 C_0}}$

б) $\beta = \frac{\sqrt{L_0 C_0}}{\omega}$

г) $\beta = \sqrt{\omega L_0 C_0}$

112. У лінії без втрат коефіцієнт амплітуди α дорівнює ...

а) $\alpha = 1$;

в) $\alpha = \pi$;

б) $\alpha = \sqrt{\beta}$;

г) $\alpha = 0$.

113. Для організації по одній лінії передачі великого числа каналів в аналогових системах передачі використовують метод ...

а) часового поділу каналів;

в) фазового поділу каналів;

б) частотного поділу каналів;

г) спектрального поділу каналів.

114. Яка смуга частот виділяється на канал тональної частоти?

а) 1 кГц;

в) 4 кГц;

б) 2кГц;

г) 10 кГц.

115. Який з видів сигналу є зайвим?

а) аналоговий сигнал;

в) цифровий сигнал;

б) модульний сигнал;

г) дискретний сигнал.

116. Радіочастотний спектр – це безперервний інтервал частот, не вищих за...

а) 1 ГГц;

в) 3 ТГц;

б) 300 ГГц;

г) 12 ТГц.

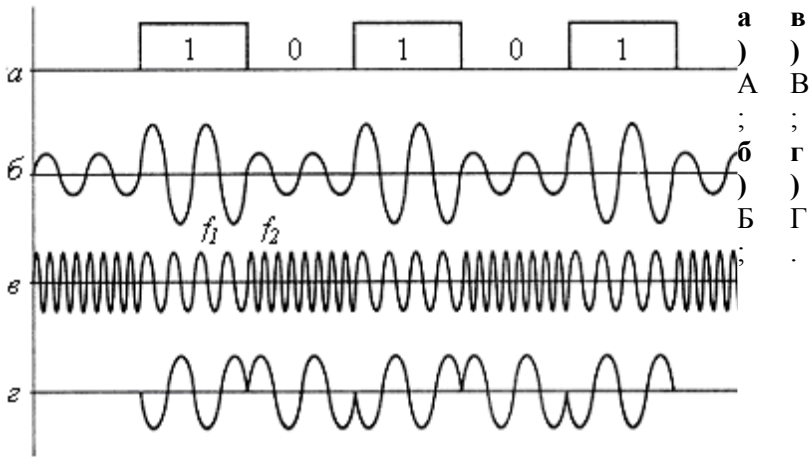
117. Пристрій зв'язку для перетворення аналогового сигналу в дискретний називається ...

- а) фільтр;
- б) ретранслятор;
- в) осцилограф;
- г) модем.

118. Амплітудна модуляція – такий вид модуляції, при якій змінюваним параметром несучого сигналу є ...

- а) фаза несучого коливання;
- б) частота коливань;
- в) амплітуда його коливань;
- г) фаза і частота коливань.

119. На рисунку зображені різні види модуляції гармонічних коливань. Амплітудна модуляція позначена літерою ...

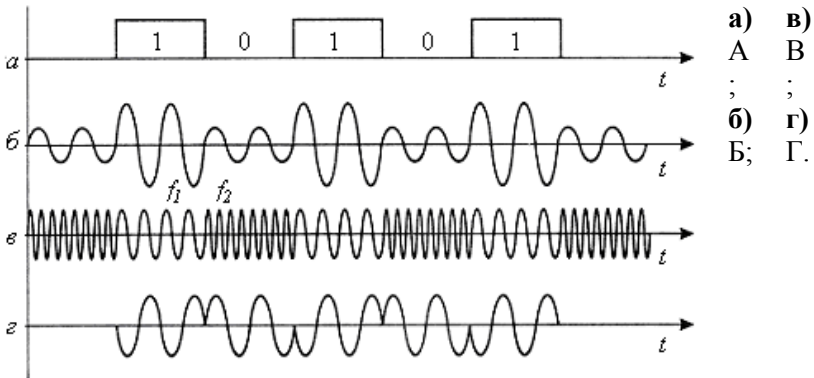


120. На рисунку зображені різні види модуляції гармонічних коливань. Частотна модуляція позначена літерою ...

- а) в)

А; В;
б) г)
Б; Г.

121. На рисунку зображені різні види модуляції гармонічних коливань. Фазова модуляція позначена літерою ...



122. При коефіцієнті амплітудної модуляції $M_A > 1$ виникають спотворення, які називаються ...

- а) демодуляція; в) маніпуляція;
б) перемодуляція; г) недомодуляція.

123. Відхилення амплітуди радіочастотного сигналу відносно середнього значення амплітуди називається коефіцієнтом ...

- а) імпульсної модуляції; в) фазової модуляції;
б) частотної модуляції; г) амплітудної модуляції.

124. Амплітудна модуляція відноситься до ...

- а) аналогової модуляції; в) імпульсної модуляції;
б) цифрової модуляції; г) кодової модуляції.

125. Пристрій, який одночасно виконує обидві операції, тобто використовується для модуляції сигналу і для зворотного отримання низькочастотного сигналу, називається:

- а) модулятор;
- б) демодулятор;
- в) модем;
- г) детектор.

126. Демодуляція сигналу – це ...

- а) процес перетворення модульованих коливань високої частоти в коливання з частотою модулюючого сигналу;
- б) процес перетворення модульованих коливань низької частоти в коливання з високою частотою сигналу;
- в) процес перетворення модульованих коливань високої частоти в коливання з низькою частотою сигналу;
- г) процес перетворення модульованих коливань низької частоти в коливання з іншою частотою.

127. Виберіть правильне твердження:

- а) при синхронному детектуванні потрібен точний збіг фаз і частот опорного коливання демодулятора і несучої гармоніки АМ-сигналу;
- б) при синхронному детектуванні не потрібен точний збіг фаз і частот опорного коливання демодулятора і несучої гармоніки АМ-сигналу;
- в) при синхронному детектуванні потрібен точний збіг фаз і не потрібен збіг частот опорного коливання демодулятора і несучої гармоніки АМ-сигналу.
- г) при синхронному детектуванні не потрібен точний збіг фаз, але потрібен точний збіг частот опорного коливання демодулятора і несучої гармоніки АМ-сигналу.

128. Що таке ємнісний фільтр?

- а) конденсатор, увімкнений до вихідних затискачів схеми паралельно до навантаження;
- б) резистор, увімкнений до вихідних затискачів схеми послідовно до навантаження;
- в) транзистор, увімкнений до вихідних затискачів схеми паралельно до навантаження;

г) резистор і котушка, увімкнені до вихідних затискачів схеми послідовно до навантаження.

129. Що таке індуктивний фільтр?

- а) котушка або дросель, який вмикається послідовно з опором навантаження;
- б) конденсатор, який вмикається послідовно з опором навантаження;
- в) резистор з конденсатором, який вмикається послідовно з опором навантаження;
- г) транзистор, увімкнений до вихідних затискачів схеми паралельно до навантаження.

130. Де застосовують RC-фільтр?

- а) у пристроях, в яких струм навантаження порівняно невеликий
- б) у пристроях, в яких струм навантаження дуже великий
- в) у пристроях, в яких струм не проходить
- г) у пристроях, в яких і струм і напруга не проходить

131. Передача сигналів через всі вузли зв'язку, при якому сигналізація обробляється на кожному вузлі називається?

- а) послідовний спосіб;
- б) паралельний спосіб;
- в) послідовно-паралельний спосіб;
- г) естафетний спосіб.

132. Одиницею вимірювання швидкості передачі інформації є ...

- а) флопс;
- б) меш;
- в) бод;
- г) град.

133. Протокол зв'язку для взаємодії між двома АТС носить назву ...

- а) повний протокол;
- б) прямий протокол;
- в) автоматично-телефонний протокол;
- г) міжстанційний протокол.

134. Автоматичне визначення швидкості портів двох взаємодіючих пристроїв, для досягнення максимальної швидкості – ...

- а) автодетекція;
- б) автокорекція;
- в) автокореляція;
- г) автоковаріація.

135. Топологія мережі – це ...

- а) система фізичних каналів зв'язку і комутаційного устаткування;
- б) фізичне розташування комп'ютерів мережі один щодо іншого та спосіб їх з'єднання лініями зв'язку;
- в) система зв'язку між двома чи більше комп'ютерами;
- г) об'єднання певного числа комп'ютерів на відносно невеликій території.

136. До яких мереж, насамперед, ставиться поняття топології?

- а) локальних;
- б) фізичних;
- в) структурних;
- г) логічних.

137. На що не впливає вибір тієї чи іншої топології?

- а) на мережеве обладнання;
- б) на можливості розширення мережі;
- в) на характеристики мережевого обладнання;
- г) на функції мережі.

138. Що не входить до базової топології?

- а) шина;
- б) зірка;
- в) сітка;
- г) кільце.

139. Який головний недолік спільної шини?

- а) дешевизна;
- б) низька надійність;
- в) простота розводки кабелю приміщеннями;
- г) невисока продуктивність.

146. Частина каналу зв'язку між сусідніми проміжними підсилювачами називається ...

- а) підсилювальною ділянкою; в) ділянка нормування;
б) ділянкою падіння; г) стабілізаційною ділянкою.

147. Який метод заснований на принципі почергового поелементного передавання декількох сигналів по одній лінії зв'язку?

- а) частотний розподіл каналів; в) амплітудний розподіл каналів;
б) часовий розподіл каналів; г) фазовий розподіл каналів.

148. Складова комбінаційних частот з частотою $(\omega + \Omega)$ називається ...

- а) верхньою бічною амплітудою; в) нижньою бічною частотою;
б) нижньою бічною амплітудою; г) верхньою бічною частотою.

149. Що означає перший доданок у формулі для описання сигналу амплітудної модуляції

$$s(t) = A_0 \cos(\omega t) + \frac{mA_0}{2} \cos((\omega - \Omega)t) + \frac{mA_0}{2} \cos((\omega + \Omega)t) \quad ?$$

- а) несуча частота; в) частота сигналу;
б) частота зрізу; г) початкова частота.

150. Де встановлюють вхідні узгоджуючі трансформатори?

- а) на виході підсилюючого пристрою; в) на вході підсилюючого пристрою;
б) в схемі підсилюючого пристрою; г) після підсилюючого пристрою.

151. Вихідні узгоджуючі трансформатори узгоджують ...

- а) вхідний опір попереднього каскаду з вхідним опором наступного;

- б) вихідний опір попереднього каскаду з вхідним опором наступного;
- в) вихідний опір підсилювача з зовнішнім навантаженням;
- г) вихідний опір підсилювача з внутрішнім навантаженням.

152. Міжкаскадні узгоджувачі трансформатори узгоджують

...

- а) вхідний опір попереднього каскаду з вхідним опором наступного;
- б) вихідний опір підсилювача з зовнішнім навантаженням;
- в) вихідний опір підсилювача з внутрішнім навантаженням;
- г) вихідний опір попереднього каскаду з вхідним опором наступного.

153. В яких ситуаціях необхідні міжкаскадні узгоджувачі трансформатори?

- а) коли є великий вхідний опір у наступного каскаду;
- б) коли є дуже великий вхідний опір у наступного каскаду;
- в) коли є дуже низький вхідний опір у наступного каскаду;
- г) коли низький вхідний опір у наступного каскаду.

154. Процес перенесення сигналу з діапазону низьких частот до радіочастот називається ...

- а) модуляцією сигналу;
- б) детектуванням сигналу;
- в) фільтрацією сигналу;
- г) підсиленням сигналу.

155. Процес перенесення сигналу з діапазону радіочастот до низьких (звукових) частот називається ...

- а) демодуляція сигналу;
- б) перетворення сигналу;
- в) модуляцією сигналу;
- г) фільтрацією сигналу.

156. Відхилення амплітуди радіочастотного сигналу відносно середнього значення амплітуди називається ...

- а) коефіцієнтом амплітудної модуляції;
- в) коефіцієнтом зміни сигналу;

- б) коефіцієнтом частотної модуляції; г) коефіцієнтом залежностей модуляції.

157. Частотна модуляція полягає у зміні частоти радіосигналу відповідно до ...

- а) типу підсилення сигналу; в) типу фільтрації сигналу;
б) способу кодування сигналу; г) сигналу що несе інформацію.

158. Девіація частоти – це ...

- а) максимальне відхилення частоти $\Delta\omega_{\max}$ її середнього значення ω_0 ;
б) максимальне відхилення частоти ω_0 від її середнього значення $\Delta\omega_{\max}$;
в) мінімальне відхилення частоти $\Delta\omega_{\min}$ від її середнього значення ω_0 ;
г) мінімальне відхилення частоти ω_0 від її середнього значення $\Delta\omega_{\min}$.

159. Електричний фільтр це – ...

- а) фільтр, що складається тільки з пасивних компонент, таких як, наприклад, конденсатори і резистори;
б) електричний пристрій, в якому з спектру поданих на його вхід електричних коливань виділяються (пропускаються на вихід) складові, розташовані в заданій смузі частот, і ослаблюються (не пропускаються) всі інші складові;
в) один з видів аналогових електронних фільтрів, в якому присутній один або декілька активних компонентів, наприклад транзистор або операційний підсилювач;
г) пристрій для обробки сигналів, вихід якого не є лінійним оператором від вхідного сигналу.

160. Фільтри низьких частот це – ...

- а) фільтр, що пропускає високі частоти вхідного сигналу і ослаблює сигнали з частотою меншою, ніж частота зрізу.
- б) фільтр, що не пропускає низькі частоти, та послаблює частоти, що розташовані вище частоти відтинання фільтру.
- в) фільтр, що пропускає низькі частоти, та послаблює частоти, що розташовані вище частоти відтинання фільтру.
- г) фільтр, що не пропускає сигнали (коливання) з частотами з певного визначеного діапазону і пропускає сигнали з усіма іншими частотами (які в цей діапазон не потрапляють).

161. Частота зрізу у ФНЧ та ФВЧ – це ...

- а) частота, що ділить АЧХ на дві половини;
- б) частота, на якій працює фільтр;
- в) частота, на якій фільтр не працює;
- г) частота, на якій АЧХ лінійна.

162. Режéкторний фільтр – це ...

- а) електронний фільтр, що не пропускає сигнали (коливання) з частотами з певного визначеного діапазону і пропускає сигнали з усіма іншими частотами (які в цей діапазон не потрапляють);
- б) фільтр, що пропускає сигнали в певному (діапазоні) (смугі) частот, і послаблює (вирізає) сигнали частот за межами цієї смуги;
- в) фільтр, що пропускає всі частоти сигналу з рівним посиленням, проте змінює фазу сигналу.
- г) фільтр, що пропускає високі частоти вхідного сигналу і ослаблює сигнали з частотою меншою, ніж частота зрізу.

163. Конструкція електричних фільтрів, технологія їх виготовлення, а також принцип дії визначаються перш за все ...

- а) по вигляду кривої залежності загасання від частоти;
- б) по взаємному розташуванню смуг пропускання і затримання;
- в) відносною величиною загасання;
- г) робочим діапазоном частот і необхідним виглядом частотної характеристики.

164. Електричні фільтри використовуються в ...

- а) системах багатоканального зв'язку, радіопристроях, пристроях автоматики, телемеханіки, радіовиміральної техніки;
- б) системах малоканалного зв'язку, радіопристроях;
- в) силових електричних ланцюгах для гасіння перешкод;
- г) каскадах радіоелектронної апаратури.

165. Смугою пропускання називається ...

- а) область частот, в якій не лежать складові вихідного сигналу електронного фільтра;
- б) діапазон від одиниць кГц до десятків МГц;
- в) область частот, в якій лежать складові вихідного сигналу електронного фільтра;
- г) діапазон від одиниць МГц до десятків МГц.

166. У діапазоні від долей герца до сотень кілогерц найчастіше використовують...

- а) LC-фільтри;
- б) пасивні або активні RC-фільтри;
- в) RL-фільтри;
- г) нелінійні фільтри.

167. Як змінюється опір при збільшенні площі поперечного перерізу провідника?

- а) зменшується;
- б) збільшується;
- в) не змінюється;
- г) втрачається.

168. Який пристрій служить для перетворення змінного струму за допомогою магнітної енергії?

- а) котушка індуктивності;
- б) транзистор;
- в) конденсатор;
- г) трансформатор.

169. Що таке режим працюючого джерела живлення при розімкненні зовнішнього ланцюга?

- а) режим холостого ходу; в) режим навантаження;
б) режим короткого замикання; г) режим насичення.

170. Скільки характеристичних опорів має несиметричний чотириполюсник?

- а) 1; в) 4;
б) 2; г) 8.

171. Що називають чотириполюсником?

- а) електрична схема з чотирма виводами, на два з яких подається вхідний сигнал, а з двох інших знімається вихідний сигнал;
б) електрична схема з двома виводами, на один з яких подається вхідний сигнал, а з іншого знімається вихідний сигнал;
в) електрична схема з чотирма виводами, на один з яких подається вхідний сигнал, а з трьох інших знімається вихідний сигнал;
г) електронний прилад з двома електродами, що пропускає електричний струм лише в одному напрямі.

172. Чому дорівнює опір між двома затискачами чотириполюсника?

- а) відношенню струму між цими затискачами до напруги між ними;
б) відношенню напруги, між цими затискачами, до струму між ними;
в) відношенню магнітної індукції між цими затискачами до струму;
г) відношенню напруги між цими затискачами, до потужності, яка протікає через них.

173. Що в теорії електров'язку прийнято називати вхідним опором?

- а) відношення напруги між затискачами чотириполюсника до струму між ними;
- б) опір всього ланцюга;
- в) відношення струму між затискачами чотириполюсника до напруги між ними;
- г) опір між двома затискачами як завгодно складного ланцюга.

174. Що таке вхідний опір чотириполюсника?

- а) комплексний опір між затискачами, до якого приєднується джерело ЕРС і який дорівнює відношенню напруги між затискачами до струму, який протікає через ці затискачі;
- б) опір, до якого приєднується джерело ЕРС, і який дорівнює відношенню напруги між затискачами до струму, який протікає через ці затискачі;
- в) опір між затискачами, до якого приєднується джерело ЕРС, і який дорівнює відношенню струму між затискачами до напруги, яка протікає через ці затискачі;
- г) загальний опір, до якого приєднується джерело ЕРС, і який дорівнює відношенню струму між затискачами до напруги.

175. Чому дорівнює характеристичний опір?

- а) середньому геометричному значенню з опорів холостого ходу і короткого замикання;
- б) середньому арифметичному значенню з опорів холостого ходу і короткого замикання;
- в) середньому геометричному всіх елементів схеми чотириполюсника;
- г) середньому арифметичному всіх елементів схеми чотириполюсника.

176. Прикладом несиметричного чотириполюсника є ...

- а) транзистор;
- б) операційний підсилювач;
- в) котушка індуктивності;
- г) трансформатор з коефіцієнтом трансформації, що дорівнює одиниці.

177. Частота зрізу пасивного фільтра визначається ...

- а) будовою його схеми; в) видом його схеми;
б) параметрами складових елементів фільтра; г) кількістю елементів в схемі фільтра.

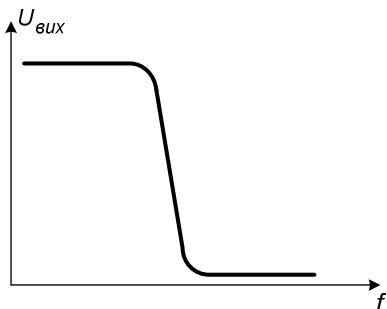
178. На що впливає порядок фільтра?

- а) на частоту зрізу; в) на крутизну АЧХ;
б) на фазову частоту; г) на тип АЧХ.

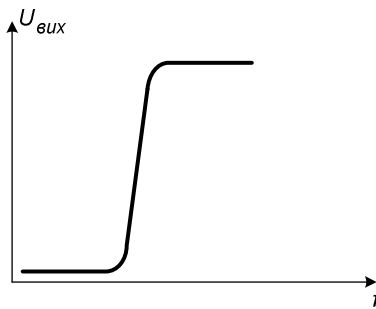
179. До складу пасивних фільтрів можуть входити лише ...

- а) резистори, конденсатори, котушки індуктивності; в) резистори, діоди і транзистори;
б) резистори, конденсатори, операційні підсилювачі; г) вакуумні лампи.

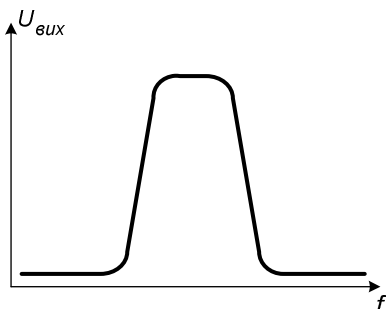
180. На якому рисунку схематично зображений графік АЧХ фільтра низьких частот?



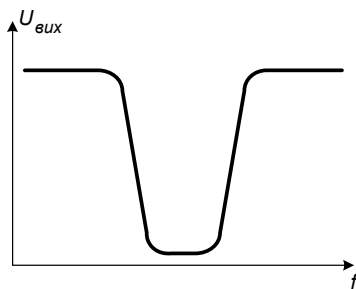
а)



в)

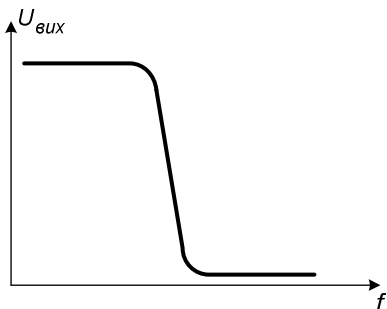


б)

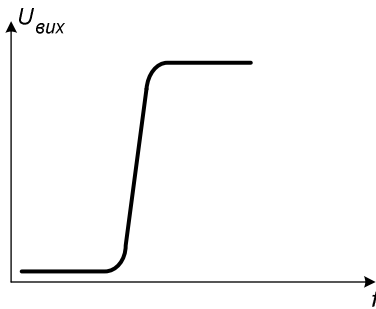


г)

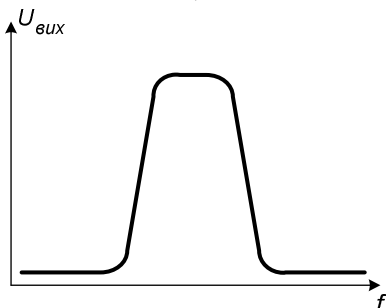
181. На якому рисунку схематично зображений графік АЧХ фільтра високих частот?



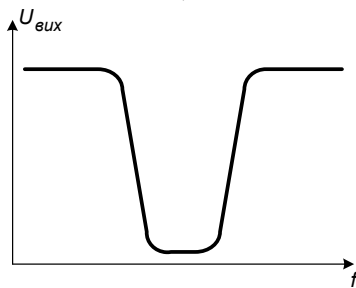
а)



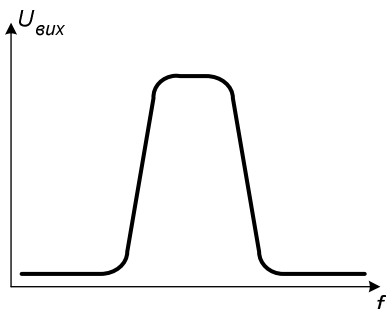
в)



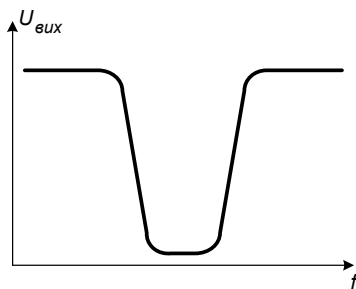
б)



г)

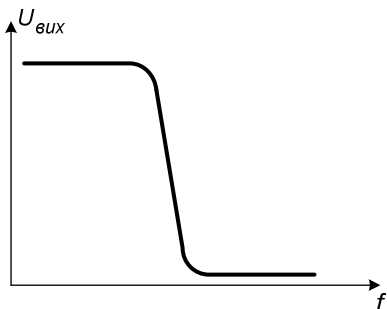


б)

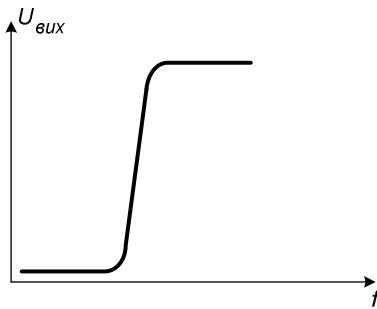


г)

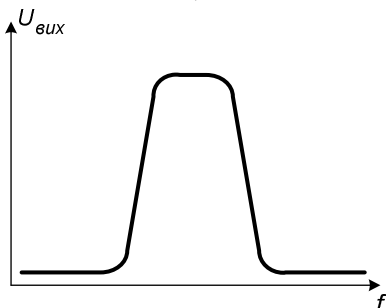
186. На якому рисунку схематично зображений графік АЧХ загороджувального фільтра?



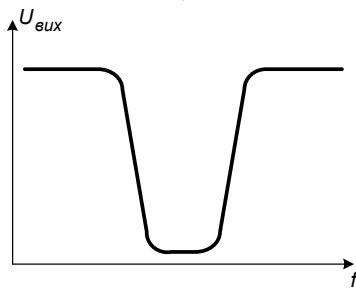
а)



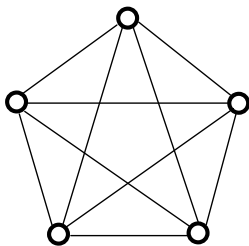
в)



б)

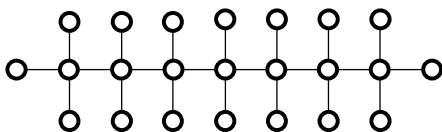


г)



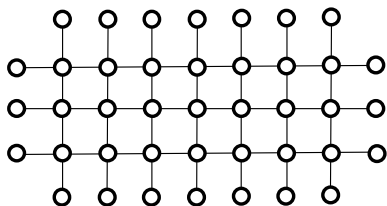
- б) подвійне кільце; г) загальноприйнятої назви для цього типу топології немає.

193. Який тип топології мережі представлений на рисунку?



- а) шинна; в) ланцюг;
б) дерево; г) загальноприйнятої назви для цього типу топології немає.

194. Який тип топології мережі представлений на рисунку?



- а) сітка; в) перехрестя;
б) кожен з кожним; г) загальноприйнятої назви для цього типу топології немає.

195. Перетворення вхідного сигналу у вигляд, близький до випадкового сигналу (з метою захисту інформації), називається ...

- а) шифрування; в) скремблювання;
б) кодування; г) стохастування.

196. Пристрій, який виконує перетворення вхідного сигналу у вигляд, близький до випадкового сигналу (з метою захисту інформації), називається ...

- а) шифратор;**
- б) кодер;**
- в) скремблер;**
- г) стохастор.**

197. Ідея кодування повідомлень, коли воно представляється у вигляді «дерева», і положення символу на «гілках» якого визначаються частотою появи цього сим пола, носить назву ...

- а) деревоподібного кодування;**
- б) ієрархічного кодування;**
- в) частотного кодування;**
- г) імовірнісного кодування.**

198. Кодування і стиснення даних за методом словників ще називається ...

- а) методом Лемпеля-Зіва;**
- б) методом Больцмана-Крамера;**
- в) методом Шеннона-Фано;**
- г) методом Котельникова-Найквіста.**

199. Протокол MNP призначений для ...

- а) розбиття повідомлення на кадри і пакети;**
- б) комутацію та доставлення повідомлень;**
- в) виправлення помилок у повідомленнях;**
- г) масової розсилки повідомлень.**

200. Явище виникнення відбитої хвилі напруги в лінії зв'язку внаслідок неузгодженості опору носить назву ...

- а) внутрішня завада;**
- б) зіткнення;**
- в) обернена хвиля;**
- г) зворотна напруга.**