

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-22.06- 05.01/172.00.1/Б/ОК15- 2021
	Екземпляр № 1	Арк 9 / 1

ЗАТВЕРДЖЕНО

Вченою радою факультету
інформаційно-комп'ютерних
технологій

_____ 2021 р.,
протокол № ____

Голова Вченої ради
_____ Надія ЛОБАНЧИКОВА

МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ для для самостійної роботи з навчальної дисципліни «Електрозв'язок»

для здобувачів вищої освіти освітнього ступеня «бакалавр»
спеціальності 172 «Телекомунікації та радіотехніка»
освітньо-професійна програма «Телекомунікації та радіотехніка»
факультет інформаційно-комп'ютерних технологій
кафедра біомедичної інженерії та телекомунікацій

Схвалено на засіданні кафедри
біомедичної інженерії та
телекомунікацій

_____ 2021 р.,
протокол № ____

Завідувач кафедри
_____ Тетяна НІКІТЧУК

Розробник: ст. викладач кафедри біомедичної інженерії та телекомунікацій
БЕНЕДИЦЬКИЙ Василь

Житомир
2021 – 2022 н.р.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-22.06- 05.01/172.00.1/Б/ОК15- 2021
	<i>Екземпляр № 1</i>	<i>Арк 9 / 2</i>

ЗМІСТ

1. Загальні відомості про навчальну дисципліну	3
2. Теми лекційного курсу.....	4
3. Теми лабораторних робіт.....	7
4. Теми практичних занять.....	7
5. Завдання для самостійного вивчення матеріалу дисципліни.....	8
6. Навчально-методична література.....	9
7. Планування часу самостійної роботи студентів.....	10
8. Контрольні заходи.....	11
9. Тестові питання для перевірки знань.....	11

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідас ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-22.06- 05.01/172.00.1/Б/ОК15- 2021
	Екземпляр № 1	Арк 9 / 3

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

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-22.06- 05.01/172.00.1/Б/ОК15- 2021
	Екземпляр № 1	Арк 9 / 4

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 електрозв'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. Системи електричного зв'язку. Загальні відомості.

Лекція 1. Загальні відомості про системи зв'язку. Основні поняття і визначення. Етапи розвитку систем електрозв'язку. Принципи побудови систем передачі інформації.

Лекція 2. Системи зв'язку. Канали зв'язку. Узагальнені структурні схеми систем передачі інформації. Характеристики систем передачі інформації.

Змістовий модуль 2. Повідомлення, сигнали і завади. Їх характеристики, представлення і перетворення.

Лекція 3. Основні моделі повідомлень, сигналів і перешкод. Моделі джерел

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідас ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-22.06- 05.01/172.00.1/Б/ОК15- 2021
	Екземпляр № 1	Арк 9 / 5

повідомлень і математичні моделі повідомлень. Моделі повідомлення з обмеженою спектральною щільністю. Теорема Котельникова. Перетворення повідомлень в системі передачі інформації. Перетворення повідомлень в передавачах СПИ.

Лекція 4. Перетворення безперервних повідомлень в передавачах систем зв'язку. Цифрові системи. Аналогові системи модуляції. Аналітичні моделі сигналів.

Лекція 5. Моделі сигналів і перешкод. Геометричні моделі сигналів (АМ, ЧМ, ФМ). Загальна класифікація перешкод. Характеристики сигналів і перешкод як випадкових процесів. Багатомірний закон розподілу білого шуму з обмеженою верхньої частотою. Розподіл обвідної і фази випадкового процесу.

Змістовий модуль 3. Канали зв'язку.

Лекція 6. Моделі каналів зв'язку. Моделі каналів зв'язку, загальні відомості. Моделі безперервних каналів зв'язку. Проходження сигналів через канали з детермінованими характеристиками.

Лекція 7. Дискретні канали зв'язку. Класифікація дискретних каналів. Модель дискретного каналу без пам'яті. Недвійковий симетричний канал.

Лекція 8. Моделі потоків помилок в дискретних каналах. Загальна характеристика моделей потоків помилок. Модель потоку помилок в дискретному каналі зв'язку без пам'яті. Модель потоку помилок для каналу з двома станами. Незалежні помилки.

Змістовий модуль 4. Основи теорії передачі інформації.

Лекція 9. Основні положення теорії інформації. Ентропія як кількісна міра ступеня невизначеності. Інформаційні характеристики джерел повідомлень. Поняття інформації. Інформація в складній системі.

Лекція 10. Інформаційні характеристики каналів зв'язку. Ентропія неперервних випадкових величин. Випадкова величина з максимальною ентропією. Ентропія безперервного випадкового сигналу.

Змістовий модуль 5. Теорія багатоканальної передачі повідомлень

Лекція 11. Основи теорії багатоканального зв'язку. Основи теорії поділу сигналів. Частотний, часовий і фазовий поділ сигналів. Поділ сигналів за формою. Способи поділу сигналів в асинхронних кодових системах зв'язку.

Змістовий модуль 6. Завадостійкість прийому дискретних повідомлень.

Лекція 12. Оптимальний прийом повідомлень. Критерії мінімуму середнього

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-22.06- 05.01/172.00.1/Б/ОК15- 2021
	Екземпляр № 1	Арк 9 / 6

ризик. Критерії і правила прийняття рішення. Синтез оптимального приймача двійкових повідомлень.

Лекція 13. Потенційна завадостійкість джерел повідомлень. Потенційна завадостійкість прийому двійкових повідомлень. Завадостійкість прийому сигналу з амплітудною, частотною і фазовою модуляцією, криві завадостійкості. Узгоджений фільтр. Потенційна завадостійкість прийому недвійковий повідомлень.

Лекція 14. Завадостійкість некогерентного прийому сигналу.

Змістовий модуль 7. Завадостійкість передачі неперервних повідомлень.

Лекція 15. Передача неперервних повідомлень. Джерела неперервних повідомлень. Безпосередня передача повідомлень. Оптимальна оцінка неперервних параметрів сигналу. Оптимальний прийом неперервних повідомлень.

Лекція 16. Проблема апріорної недостатності. Сутність синхронізації, види синхронізації. Оцінка завадостійкості прийому при неідеальній синхронізації. Побудова дискримінаторів для оцінки параметрів сигналів. Синтез приймача з невідомої амплітудою сигналу.

Лекція 17. Принципи побудови дискримінаторів. Оптимальна оцінка параметрів сигналу. Баєсівські оцінки за критерієм мінімуму середнього ризику. Оцінка параметра сигналу в зашумленому каналі вимірювання. Оцінка амплітуди радіоімпульсу. Оцінка неенергетичних параметрів радіоімпульсу. Дискримінатори оцінки параметрів сигналів.

Змістовий модуль 8. Завадостійке кодування.

Лекція 18. Завадостійке кодування і його застосування в системах зв'язку. Загальна характеристика завадостійкого кодування. Кодування перешкодостійкими кодами. Декодування перешкодостійких кодів. Застосування завадостійких кодів в системах зв'язку.

Змістовий модуль 9. Стиск інформації.

Лекція 19. Усунення надмірності. Теорема кодування для каналу без перешкод. Кодування джерел повідомлень з рівноімовірними символами. Кодування джерел повідомлень з нерівноімовірними незалежними символами. Кодування джерел зі статистично залежними символами.

Лекція 20. Кодування в каналах з перешкодами. Теорема Шеннона для каналів з перешкодами. Перша теорема Шеннона. Пряма теорема Шеннона. Обернена теорема Шеннона. Друга теорема Шеннона. Теорема Шеннона для

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-22.06- 05.01/172.00.1/Б/ОК15- 2021
	Екземпляр № 1	Арк 9 / 7

безперервних каналів.

Змістовий модуль 10. Ефективність систем електричного зв'язку.

Лекція 21 Ефективність систем зв'язку. Особливості оцінки ефективності СЕЗ. Показники ефективності систем зв'язку. Межа Шеннона. Ефективність систем передачі дискретних повідомлень. Ефективність систем передачі неперервних повідомлень.

Лекція 22. Рознесення прийому та передачі.

Лекція 23 Складні сигнали. Завадостійкість систем аналогової передачі повідомлень при малих перешкодах. Методи модуляції. Застосування сигналів складної форми. Різновиди сигналів складної форми. Поняття про хороших кореляційних властивостях сигналів складної форми. Способи обробки сигналів складної форми.

3. Теми лабораторних робіт

1. Проходження цифрового сигналу через лінійний канал зв'язку.
2. Цифрові радіосигнали з амплітудною, частотною та відносно-фазовою модуляцією.
3. Неперервні випадкові сигнали
4. Завадостійке кодування повідомлень у системі передавання інформації з дискретним каналом зв'язку .
5. Амплітудна модуляція гармонічного переносника.
6. Особливості функціонування каналу зв'язку цифрової системи передавання інформації
7. Приймання цифрових сигналів з використанням принципу оптимальної узгодженої фільтрації.

4. Теми практичних занять

1. Перенесення інформаційного сигналу в частотний діапазон, призначений для його передавання.
2. Дискретизація та відновлення неперервних сигналів.
3. Математичні моделі часового представлення неперервних випадкових сигналів.
4. Спектральна і автокореляційна характеристики неперервних випадкових сигналів.
5. Розрахунок інформаційних параметрів джерел дискретних повідомлень.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-22.06- 05.01/172.00.1/Б/ОК15- 2021
	Екземпляр № 1	Арк 9 / 8

6. Проектування завадостійкого циклічного коду та перевірка його властивостей.
7. Формування сигналів з використанням властивостей нелінійних кіл. Амплітудна модуляція гармонічного несущого сигналу.
8. Апроксимація амплітудних характеристик нелінійних каналів зв'язку.
9. Проходження випадкових сигналів через канали зв'язку з нелінійною амплітудною характеристикою.
10. Розрахунок статистичних параметрів дискретних каналів зв'язку.
11. Розрахунок пропускної здатності дискретних каналів зв'язку.
12. Проектування оптимального узгодженого фільтра для сигналів відомої форми.
13. Розрахунок завадостійкості систем з різними видами модуляції при кореляційному прийомі дискретних сигналів.
14. Синтез неперервних детермінованих періодичних сигналів в базисі функцій Уолша.

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

Опрацювання лекційного матеріалу та підготовка до лабораторних робіт та практичних занять[1].
Етапи розвитку систем електрозв'язку[1, с. 11-21].
Перетворення повідомлень в передавачах СПИ[1, с. 24-27].
Аналітичні моделі сигналів[1, с. 87-90].
Геометричні моделі сигналів (АМ, ЧМ, ФМ) [1, с. 32-52].
Моделі каналів зв'язку, загальні відомості[1, с.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-22.06- 05.01/172.00.1/Б/ОК15- 2021
	Екземпляр № 1	Арк 9 / 9

99-103].
Недвійковий симетричний канал[1, с. 116-122].
Незалежні помилки[1, с. 175-181].
Інформація в складній системі[1, с. 132-135].
Поділ сигналів за формою[1, с. 168-170].
Синтез оптимального приймача двійкових повідомлень[1, с. 187-190].
Завадостійкість прийому сигналу з амплітудною, частотною і фазовою модуляцією, криві завадостійкості[1, с. 201-205].
Безпосередня передача повідомлень[1, с. 135-150].
Побудова дискримінаторів для оцінки параметрів сигналів[1, с. 251-259].
Дискримінатори оцінки параметрів сигналів[1, с. 251-259].
Застосування завадостійких кодів в системах зв'язку[1, с. 278-281].
Кодування джерел зі статистично залежними символами[1, с. 342-354].
Теорема Шеннона для безперервних каналів[1, с. 140-142].
Показники ефективності систем зв'язку[1, с. 356-360].
Завадостійкість систем аналогової передачі повідомлень при малих перешкодах[1, с. 260-265].

6. Навчально-методична література

Основна література

1. Гусєв О. Ю., Конахович Г. Ф., Корнієнко В. І., Кузнецов Г. В., Пузиренко О. Ю. Теорія електричного зв'язку: Навч. посібник. — Львів: Магнолія 2006, 2017. — 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. —

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідас ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-22.06- 05.01/172.00.1/Б/ОК15- 2021
	Екземпляр № 1	Арк 9 / 10

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., Полторац 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.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-22.06- 05.01/172.00.1/Б/ОК15- 2021
	Екземпляр № 1	Арк 9 / 11

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

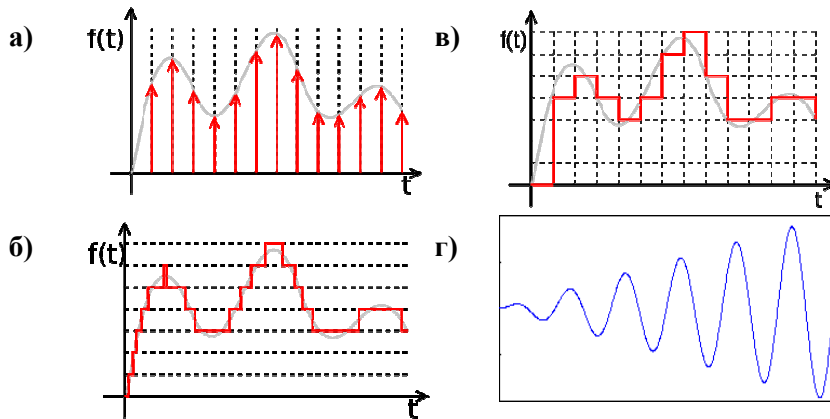
Види контрольних заходів, що застосовуються в ЖДТУ, визначаються «Положенням про кредитно-модульну систему організації навчального процесу в Житомирському державному технологічному університеті», затвердженим вченою радою ЖДТУ 29 червня 2005 р. (протокол № 10). Планування поточного та підсумкового контролю 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.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідас ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-22.06- 05.01/172.00.1/Б/ОК15- 2021
	Екземпляр № 1	Арк 9 / 14



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 одиничного короткого імпульсу?

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

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

- а) $S(f) = \mathcal{F}[s(t)]$;
- б) $S(f) = \nabla[s(t)]$;
- в) $S(f) = \Delta^2[s(t)]$;
- г) $S(f) = \frac{\partial}{\partial t}[s(t)]$

23. Символічно обернене перетворення Фур'є позначається ...

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-22.06- 05.01/172.00.1/Б/ОК15- 2021
	Екземпляр № 1	Арк 9 / 15

а) $S(f) = F^{-1}[s(t)];$

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 ...

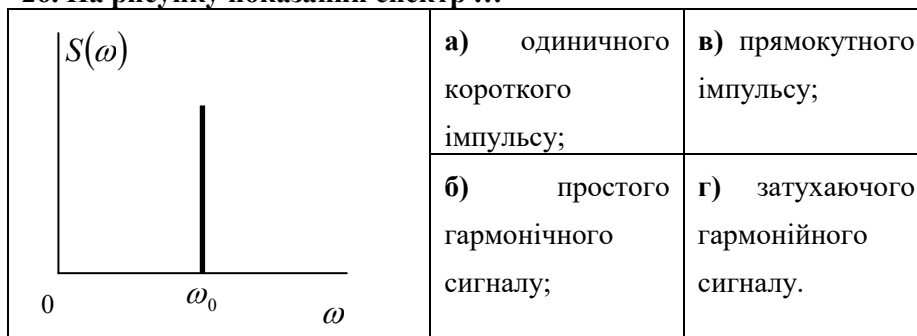
а) джерело інформації;

в) модулятор;

б) кодер;

г) демодулятор.

26. На рисунку показаний спектр ...



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;

в) в більшості випадків – так;;

б) ні;

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;

в) детектор;

б) кодер каналу;

г) когерер.

30. Якщо позначити радіосигнал через $s(t)$, заваду – через $n(t)$, кодування – через $C(t)$, то

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-22.06- 05.01/172.00.1/Б/ОК15- 2021
	<i>Екземпляр № 1</i>	<i>Арк 9 / 16</i>

прийнятий приймачем сигнал $U(t) = \dots$

- | | |
|--|---|
| <p>а) $U(t) = s(t) + n(t)$</p> <p>б) $U(t) = s(t) + n(t) \cdot C(t)$</p> | <p>в) $U(t) = s(t) \cdot C(t) + n(t)$</p> <p>г) $U(t) = s(t) + C(t) + n(t)$</p> |
|--|---|

31. Завдання декодера каналу – ...

- а) прийняти сигнал;
- б) виявити, і, по можливості, виправити помилки, що з'явилися в процесі передачі кодового 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 переачі кодового 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 відріжку $[t_1, t_2]$, якщо ...

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

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-22.06- 05.01/172.00.1/Б/ОК15- 2021
	Екземпляр № 1	Арк 9 / 17

37. Додатковою умовою ортогональності функцій $\{\varphi_1(t), \varphi_2(t), \dots, \varphi_n(t)\}$ є ...

- а) $\int_{t_1}^{t_2} \varphi_i^2(t) \neq 0$; в) $\int_{t_1}^{t_2} \varphi_i^2(t) \neq 1$;
- б) $\int_{t_1}^{t_2} \varphi_i^2(t) = 1$; г) $\int_{t_1}^{t_2} \varphi_i^2(t) = 0$.

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.

$$S(f) = \int_0^{\infty} s(t) e^{-j2\pi f t} dt$$

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 Фур'є; г) неоднозначність перетворення Фур'є.

42. Якщо сигнал к кожен момент часу може лише певні значення з деякого діапазону, то він називається ...

- а) цифровим; в) дискретним по часу;
- б) дискретним по рівню (амплітуді); г) аналоговим.

43. Якщо сигнал приймає лише певні значення з деякого діапазону і передається тільки в певні моменти часу, то він називається ...

- а) цифровим; в) дискретним по часу;
- б) дискретним по рівню (амплітуді); г) аналоговим.

44. Цифровий сигнал – це...

51. Які вузли виконують зворотні модуляції?

- а) детектори і демодулятори;
- б) демодулятори і джерела струму;
- в) детектори 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;
- б) амплітудна;
- в) фазова;
- г) всі перелічені.

58. Яка модуляція характеризується найвужчим спектром модульованого сигналу?

- а) частотна;
- б) амплітудна;
- в) фазова;
- 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;

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-22.06- 05.01/172.00.1/Б/ОК15- 2021
	Екземпляр № 1	Арк 9 / 20

- 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;
- б) якомога менше каналів;
- в) якомога ширші канали;
- г) якомога вузьчі канали.

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

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

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

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

63. Двополюсники бувають:

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

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

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

65. Активний двополюсник можна замінити ...

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

66. На схемах пасивний двополюсник позначається ...

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

67. Скільки елементів може входити до двополюсника?

- а) один;
- б) два;
- в) три;
- 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;

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-22.06- 05.01/172.00.1/Б/ОК15- 2021
	Екземпляр № 1	Арк 9 / 22

- 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;

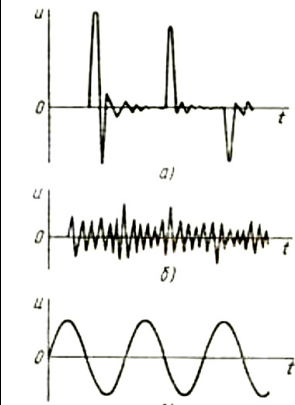
79. Для боротьби із завадами потрібно ...

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

80. При узгодженому ланцюговому включенні чотиріполосників власна стала передачі результуючого чотиріполосника дорівнює ...

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

81. Вказати форму імпульсних завад на рисунку.

	а) А;	в) В;
	б) Б;	г) імпульсних завад на рисунку немає.

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

- 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 ...

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-22.06- 05.01/172.00.1/Б/ОК15- 2021
	Екземпляр № 1	Арк 9 / 24

- 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 коливань.

92. Основною перевагою ШІМ є ...

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

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

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

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

- а) мала втрата енергії на електронному перемикачеві;
- б) незначні розміри;
- в) легкість у 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;
- в) симетричні та несиметричні;

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-22.06- 05.01/172.00.1/Б/ОК15- 2021
	Екземпляр № 1	Арк 9 / 25

- б) активні та пасивні; 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; в) автономним;
б) нелінійним; 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; в) вхідними розмикачами;
б) вихідними затискачами; г) вихідними розмикачами.

104. Математична модель чотириполюсника являє собою ...

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

105. Для кожного чотириполюсника 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 чотириполюсника визначник системи рівнянь передачі дорівнює ...

- а) нулю; в) мінус одиниці;

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-22.06- 05.01/172.00.1/Б/ОК15- 2021
	Екземпляр № 1	Арк 9 / 26

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;

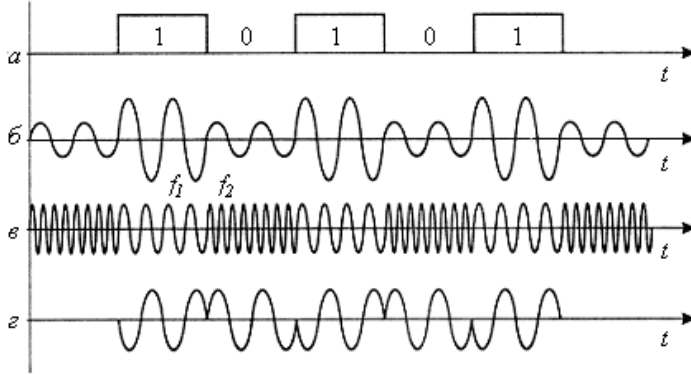
г) 10 кГц.

115. Який з видів сигналу є зайвим?

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-22.06- 05.01/172.00.1/Б/ОК15- 2021
	Екземпляр № 1	Арк 9 / 28

б) Б; г) Г.

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



а) А; в) В;
б) Б; г) Г.

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; в) модем;
б) демодулятор; 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;

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-22.06- 05.01/172.00.1/Б/ОК15- 2021
	Екземпляр № 1	Арк 9 / 29

в) при синхронному детектуванні потрібен точний збіг фаз і не потрібен збіг частот опорного колювання демодулятора і несучої гармоніки АМ-сигналу.

г) при синхронному детектуванні не потрібен точний збіг фаз, але потрібен точний збіг частот опорного колювання 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;

в) послідовно-паралельний спосіб;

б) паралельний спосіб;

г) естафетний спосіб.

132. Одиницею вимірювання швидкості передачі інформації є ...

а) флопс;

в) бод;

б) меш;

г) град.

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

а) повний протокол;

в) автоматично-телефонний протокол;

б) прямий протокол;

г) міжстанційний протокол.

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

а) автодетекція;

в) автокореляція;

б) автокорекція;

г) автоковаріація.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-22.06- 05.01/172.00.1/Б/ОК15- 2021
	Екземпляр № 1	Арк 9 / 30

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.

140. В якій мережевій топології, кожна станція має точно два зв'язки з іншими станціями?

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

141. Локальна мережа – це:

- а) найпростіша форма мережі, що сполучає в одну групу комп'ютери або зв'язує їх з потужнішим ПК (сервером);
- б) розподілена система обробки інформації;
- в) всесвітня система взаємосполучених комп'ютерних мереж;
- г) сполучення декількох комп'ютерних мереж, досить віддалених один від одного.

142. Який тип мережі зайвий?

- а) персональна мережа;
- б) глобальна мережа;
- в) локальна мережа;
- г) постійна мережа.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-22.06- 05.01/172.00.1/Б/ОК15- 2021
	Екземпляр № 1	Арк 9 / 31

143. Сукупність технічних засобів, призначених для перенесення електричних сигналів між двома пунктами телекомунікаційної мережі, і який характеризується смугою частот та/або швидкістю передачі – це ...

- а) Інтернет; в) маршрутизатор;
б) прихований канал; г) канал зв'язку.

144. Системи з частотним розподілом каналів передають сигнали?

- а) неперервні (аналогові); в) квантовані за рівнем;
б) дискретизовані; г) цифрові.

145. В системах передачі з часовим розподілом каналів використовується ...

- а) кодовий сигнал; в) цифровий сигнал;
б) двійковий сигнал; г) ізохронний сигнал.

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;

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-22.06- 05.01/172.00.1/Б/ОК15- 2021
	Екземпляр № 1	Арк 9 / 32

- в) вихідний опір підсилювача з зовнішнім навантаженням;
- г) вихідний опір підсилювача з внутрішнім навантаженням.

152. Міжкаскадні узгоджуючі 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 узгоджуючі 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;
- б) коефіцієнтом частотної модуляції;
- в) коефіцієнтом зміни сигналу;
- г) коефіцієнтом залежностей модуляції.

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

- а) типу підсилення сигналу;
- б) способу кодування сигналу;
- в) типу фільтрації 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 $\Delta\omega_{\min}$.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-22.06- 05.01/172.00.1/Б/ОК15- 2021
	Екземпляр № 1	Арк 9 / 33

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) (смузі) 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.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-22.06- 05.01/172.00.1/Б/ОК15- 2021
	Екземпляр № 1	Арк 9 / 34

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, радіовимірювальної 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.

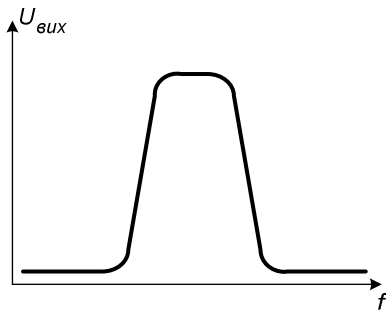
168. Який пристрій служить для перетворення змінного струму за допомогою магнітної енергії?

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

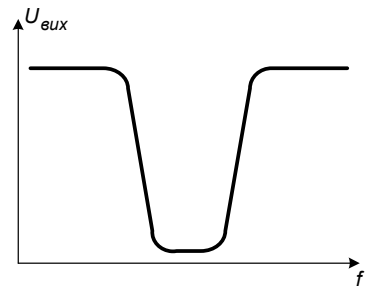
169. Що таке режим працюючого джерела живлення при розімкненні зовнішнього ланцюга?

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

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-22.06- 05.01/172.00.1/Б/ОК15- 2021
	Екземпляр № 1	Арк 9 / 38

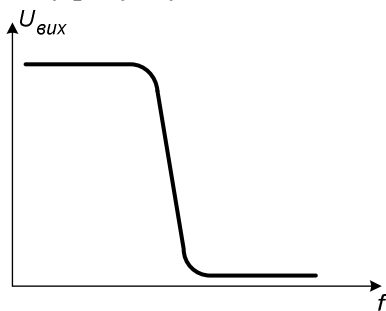


б)

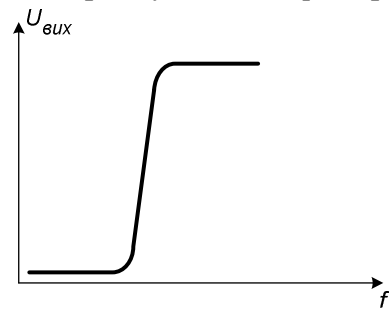


г)

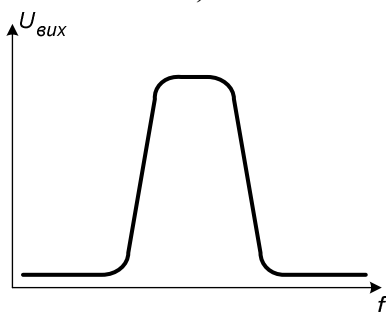
186. На якому рисунку схематично зображений графік АЧХ загорджувального фільтра?



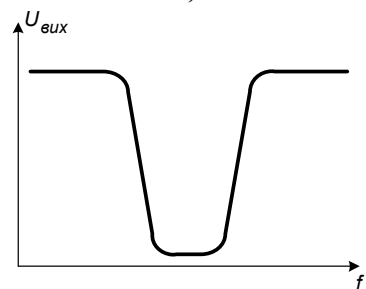
а)



в)



б)



г)

187. В якості середньої розрахункової частоти при розрахунку дротових телефонних мереж приймаються значення ...

а) 800 і 1000 Гц;

в) 50 і 200 Гц;

б) 20 і 16000 Гц;

г) 800 і 900 МГц.

188. Мережа якої топології має найбільшу кількість зв'язків при незмінному числі абонентів?

а) зірка;

в) сітка («кожен з кожним»);

б) шина;

г) дерево.

189. Мережа якої топології має найменшу кількість зв'язків при незмінному числі абонентів?

а) зірка;

в) сітка («кожен з кожним»);

б) шина;

г) дерево.

