

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-22.06- 05.02/2/172.00.1/М /ВК2.3-2021
	Екземпляр № 1	Арк 19 / 1

ЗАТВЕРДЖЕНО

Науково-методичною радою
Державного університету
«Житомирська політехніка»
протокол від 09 грудня 2021 р.
№ 7

МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ для самостійної роботи з навчальної дисципліни «Методи і засоби обробки НВЧ сигналів в радіотехнічних системах»

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

Рекомендовано на засіданні
кафедри біомедичної інженерії та
телекомунікацій
26 серпня 2021 р., протокол №10

Розробник: к.т.н., доцент кафедри біомедичної інженерії та телекомунікацій
ЦИПОРЕНКО Віталій

Житомир
2021

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-22.06- 05.02/2/172.00.1/М /ВК2.3-2021
	Екземпляр № 1	Арк 19 / 2

ЗМІСТ

Вступ.....	3
Тема 1. Кільцеві гібридні мостові схеми.....	[1,2]
Тема 2. Генератори на діоді Гана. Види генераторів.....	[2,3]
Тема 3. Трьохплечові циркулятори. Спрямований відгалужувач.....	[2,5]
Тема 4. Хвилеводно-щілинний міст. Кільцевий і квадратний мости.....	[2,5]
Тема 5. Параметри передавальних антен. Ширина діаграми спрямованості (ДС). Рівень паразитних пелюстків ДС. Максимальний коефіцієнт спрямованої дії. Коефіцієнт корисної дії антени. Максимальний коефіцієнт підсилення антени. Опір випромінювання. Вхідний опір антени. Гранична потужність випромінювання антени.....	[2,6]
Тема 6. Дзеркальні антени. Принцип дії й класифікація дзеркальних антен. Основні радіотехнічні характеристики параболоїда обертання повного профілю. Діаграма спрямованості та поляризаційна діаграма дзеркальної антени. Дводзеркальні антени. Вхідний опір антени. Гранична потужність випромінювання антени. Вібраторні антени у мікросмужковому виконанні. Щілинні антени з живленням через мікросмужкові лінії (МСЛ).....	[2,3]
Тема 7. Мікросмужкові змішувачі. Мікросмужкові гетеродини. Переходи з прямокутного та круглого хвилеводів на коаксіальний кабель.....	[2,6]
Тема 8. Засоби аналого-цифрового перетворення. Дискретне перетворення Фур'є. Кореляційна функція.....	[1]
Тема 9. Феритові пристрої НВЧ діапазону. Ферити, їх основні електричні параметри. Феритові циркулятори. Особливості приймачів НВЧ діапазону. НВЧ інтегральні мікросхеми та мікрозбірки.....	[2,6]
Література	5
Запитання до екзамену	6

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-22.06- 05.02/2/172.00.1/М /ВК2.3-2021
	Екземпляр № 1	Арк 19 / 3

Вступ

Метою навчальної дисципліни є освоєння студентами теоретичних основ методів і засобів оброблення НВЧ сигналів. Дані пристрої та методи широко застосовуються в сучасних радіотехнічних системах, забезпечуючи їх ефективне функціонування із реалізацією сучасних технологій добування, передачі, руйнування інформації, а також радіовимірювання та радіоконтролю.

Завданнями вивчення навчальної дисципліни є:

- вивчити теоретичні основи, принципи побудови і функціонування сучасних та перспективних НВЧ телекомунікаційних і радіотехнічних систем, комплексів, технологій, пристроїв та їх компонентів;
- проводити аналіз ефективності функціонування НВЧ пристроїв для заданої електромагнітної обстановки;
- навчитися застосовувати сучасні програмні продукти для моделювання НВЧ пристроїв оброблення радіосигналів;
- навчитись проводити розрахунки у процесі проектування НВЧ засобів.

Зміст навчальної дисципліни направлений на формування наступних **компетентностей**, визначених стандартом вищої освіти зі спеціальності 172 «Телекомунікації та радіотехніка»:

ЗК1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

ЗК2. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК3. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.

ЗК4. Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово.

ЗК5. Здатність спілкуватися іноземною мовою.

ЗК9. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

ЗК10. Здатність розробляти проекти та управляти ними, оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт.

СК1. Знання і розуміння наукових фактів, концепцій, теорій, принципів та методології наукових досліджень.

СК2. Здатність до реалізації принципів системного підходу при проведенні досліджень процесів, що протікають в телекомунікаційних і радіотехнічних системах, комплексах та пристроях.

СК3. Здатність обґрунтовано обирати та ефективно застосовувати математичні методи, комп'ютерні технології моделювання, а також технічні підходи для оптимізації телекомунікаційних і радіотехнічних систем, комплексів, технологій, пристроїв та їх компонентів на всіх етапах їх життєвого циклу з метою отримання техніко-економічного вигаду.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-22.06- 05.02/2/172.00.1/М /ВК2.3-2021
	Екземпляр № 1	Арк 19 / 4

СК4. Здатність застосовувати комплексний підхід до вирішення задач забезпечення надійності, живучості, завадозахищеності, інформаційної безпеки та пропускну здатності телекомунікаційних та радіотехнічних систем.

СК6. Здатність здійснювати діяльність з розробки охоронних документів на об'єкти права інтелектуальної власності (патенти на винахід та/або корисну модель), дотримуватися правових і етичних норм з питань інтелектуальної власності.

СК7. Здатність працювати з науково-технічною літературою та іншими джерелами інформації.

СК8. Здатність розв'язувати складні професійні завдання і проблеми на основі застосування новітніх технологій передавання, приймання і обробки інформації.

Отримані знання з навчальної дисципліни стануть складовими наступних **програмних результатів** навчання за спеціальністю код спеціальності «Назва спеціальності»:

РН3. Знати теоретичні основи, принципи побудови і функціонування сучасних та перспективних телекомунікаційних і радіотехнічних систем, комплексів, технологій, пристроїв та їх компонентів;

РН7. Вміти аналізувати напрями перспективного розвитку і новітні стандарти у сфері телекомунікацій та радіотехніки;

РН9. Володіти мовами програмування загального та спеціалізованого призначення, пакетами аналітичного та імітаційного моделювання, а також середовищами розробки програмного та/або апаратного забезпечення за напрямком професійної діяльності.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-22.06- 05.02/2/172.00.1/М /ВК2.3-2021
	<i>Екземпляр № 1</i>	<i>Арк 19 / 5</i>

1. Ципоренко В.В. Методи і засоби обробки НВЧ сигналів у радіотехнічних системах: Навчальний посібник. – Житомир: Державний університет «Житомирська політехніка», 2021. 141 с. ISBN 978-966-683-570-6

2. Радіотехніка: Енциклопедичний навчальний довідник: навчальний посіб. / За ред. Ю.Л. Мазора, Є.А. Мачуського, В.І. Правди – К.: Вища шк., 1999. – 838 с.: іл.

3. Салабай О. В. Ескізне проектування радіоприймальних пристроїв / Салабай О. В. – Одеса: ОНАЗ ім. О. С. Попова, 2012 – с. 76.

4. Proakis J.G. Digital Signal Processing, Principles, Algorithms, and Applications. 4-th Edition. – New Jersey: Prentice-Hall, Inc. Upper Saddle River, NJ, USA, 2006. – 1077p.

5. Richtmyer R.D. Dielectric Resonators. Journal of Applied Physics. 2004. – Vol. 10, Issue 6. pp. 391–410.

6. Сосков А. Г., Колонтаєвський Ю. П. Промислова електроніка: Підручник / За ред. А. Г. Соскова. – К.: Каравела, 2015. – 536 с.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-22.06- 05.02/2/172.00.1/М /ВК2.3-2021
	Екземпляр № 1	Арк 19 / 6

№ з/п	Зміст питання
Мікросмужкові лінії	
1.	Визначте значення частоти, для визначають активну частину поверхневого опору провідника
2.	2. Визначте залежність активної частини поверхневого опору провідника від його товщини.
3.	Визначте залежність активної частини поверхневого опору провідника від провідності матеріалу
4.	. Визначте залежність активної частини поверхневого опору провідника від частоти сигналу f_s .
5.	Визначте залежність активної частини поверхневого опору провідника від значення відносної магнітної проникності матеріалу M_r
6.	Визначте значення критичної частоти хвилі основного типу регулярної лінії.
7.	Визначте відносний напрямок вектору електричної складової Т-хвилі відносно напрямку її розповсюдження в лінії.
8.	Визначте відносний напрямок вектору магнітної складової Т-хвилі відносно напрямку її розповсюдження в лінії.
9.	визначте тип основної хвилі в регулярних смужкових лініях при однорідному діелектричному та магнітному заповненнях
10.	Визначте залежність структури поля та параметрів хвилі типу Т в симетричній смужковій лінії від частоти сигналу f_s .
11.	Визначте відносний напрямок вектору Е електричної складової Е-хвилі відносно напрямку розповсюдження.
12.	Визначте відносний напрямок вектору Н магнітної складової Е-хвилі відносно напрямку її розповсюдження.
13.	Визначте відносний напрямок вектору Н магнітної складової Н-хвилі

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-22.06- 05.02/2/172.00.1/М /ВК2.3-2021
	Екземпляр № 1	Арк 19 / 7

	відносно напрямку її розповсюдження
14.	. Визначте відносний напрямок вектору E електричної складової H -хвилі відносно напрямку її розповсюдження.
15.	. Визначте залежність структури поля та параметрів хвилі типу E в регулярній симетричній смужковій лінії від частоти сигналу f_s .
16.	Визначте відносний напрямок вектору електричної складової Гібридної хвилі відносно напрямку її розповсюдження.
17.	. Визначте відносний напрямок вектору магнітної складової гібридної хвилі відносно напрямку її розповсюдження.
18.	Визначте основний елемент мікросмужкової лінії.
19.	Визначте сутність несиметричної смужкової лінії.
20.	Визначте переваги несиметричних смужкових ліній.
21.	Визначте недоліки несиметричних смужкових ліній.
22.	Визначте переваги симетричних смужкових ліній.
23.	Визначте сутність симетричної смужкової лінії.
24.	Визначте недоліки симетричних смужкових ліній.
25.	Визначте діапазон частот смужкових ліній.
26.	Визначте вплив на довжину T -хвилі сигналу мікросмужкової лінії.
27.	Визначте чинник, що впливає на довжину T -хвилі в мікросмужковій лінії.
28.	Визначте зміни довжини хвилі в несиметричній смужковій лінії у порівнянні із T -хвилями.
29.	Визначте чинники згасання сигналу в смужкових лініях.
30.	. Визначте чинники згасання в симетричній смужковій лінії.
31.	визначте структуру зв'язаної смужкової несиметричної ліній.
32.	Визначте структуру зв'язаної симетричної смужкової лінії.
33.	Визначте ступінь зв'язку при бічному розташуванні провідників в

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-22.06- 05.02/2/172.00.1/М /ВК2.3-2021
	Екземпляр № 1	Арк 19 / 8

	зв'язаній смужковій лінії.
34.	Визначте ступінь зв'язку при лицьовому розташуванні провідників в зв'язаній смужковій лінії.
35.	Визначте основну перевагу коаксіально смужкових переходів.
НВЧ елементи	
36.	Визначте тип хвилі в смужковій лінії після хвилеводно-смушкового переходу за умови, що в хвилеводі присутня хвиля Н10.
37.	Визначте кількість полюсів направлених відгалужувачів.
38.	Визначте сутність направленої відгалуження.
39.	Визначте чинник напрямку відгалуження в направленому відгалужувачі.
40.	Визначте сутність гібридного з'єднання.
41.	Визначте сутність мостового з'єднання.
42.	Визначте вид зв'язку кільцевого направленої відгалужувача.
43.	Визначте довжину кільцевого направленої відгалужувача синфазно-протифазного.
44.	Визначте відстань між зв'язаними лініями кільцевого направленої відгалужувача синфазно-протифазного.
45.	Визначте відстань між розв'язаними лініями кільцевого направленої відгалужувача.
46.	визначте основний недолік кільцевого синфазно-протифазного направленої відгалужувача.
47.	Визначте спосіб ввімкнення шлейфів в направлених відгалужувачах.
48.	Визначте довжину шлейфів в направленому відгалужувачі.
49.	Визначіть відстань між шлейфами в направленому відгалужувачі.
50.	Визначте зсув фаз в двошлейфному направленому відгалужувачі на його виходах.
51.	Визначте довжину області зв'язку направлених відгалужувачів на

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-22.06- 05.02/2/172.00.1/М /ВК2.3-2021
	Екземпляр № 1	Арк 19 / 9

	зв'язаних лініях.
52.	Визначте фазовий зсув між вхідними та вихідними сигналами направленою відгалужувача на зв'язаних лініях.
53.	Визначте основну перевагу тандемних направлених відгалужувачів на зв'язаних лініях.
54.	Визначте чинник розподілу потужності на виходах послідовного дільника потужності.
55.	Визначте співвідношення провідності вихідних ліній послідовного дільника потужності з рівномірним розподілом на трьох виходах.
56.	Визначте основний недолік послідовних дільників потужності.
57.	Визначте схему реалізації паралельного смужкового суматора.
58.	Визначте елемент узгодження вхідних ліній і виходу паралельного зіркового суматора на смужкових лініях.
59.	Визначте основну перевагу планарних багатоканальних суматорів на смужкових лініях.
60.	Визначте особливість ввімкнення баластних резисторів в планарних багатоканальних суматорах.
61.	Визначте кількість баластних резисторів в тривхідному планарному двокаскадному суматорі на смужкових лініях.
62.	Визначте необхідну кількість двоканальних дільників потужності на основі зв'язаних ліній для реалізації послідовного восьмиканального дільника напруги.
63.	Визначте необхідну кількість двоканальних дільників потужності на основі зв'язаних ліній для реалізації паралельного чотирьоканального дільника потужності.
НВЧ Фільтри	
64.	Визначте методи розрахунку смужкових фільтрів.
65.	Визначте типову модель частотної характеристики фільтра.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-22.06- 05.02/2/172.00.1/М /ВК2.3-2021
	Екземпляр № 1	Арк 19 / 10

66.	Визначте типову модель частотної характеристики фільтрів.
67.	Визначте основну перевагу фільтрів з максимально рівномірною АЧХ.
68.	Визначте основну перевагу фільтрів з рівно хвильовою характеристикою затухання.
69.	Визначте залежність кількості ланок фільтра з максимально рівномірною частотою характеристикою від рівня його подавлення.
70.	Визначте залежність кількості ланок фільтра з максимальною рівномірно частиною характеристикою від значення частот затримування та пропускання.
71.	Визначте залежність кількості ланок фільтра з рівно-хвильовою частотною характеристикою від рівнів пропускання L і L .
72.	Визначте залежність кількості ланок фільтра з рівнохвильовою частотною характеристикою від значень частот затримування Ω та пропускання Ω .
73.	Визначте принципи реалізації смужкових фільтрів з використанням фільтра-прототипа.
74.	Визначте перший етап розробки смужкових фільтрів НЧ.
75.	Визначте сутність другого етапу розробки смужкових фільтрів НЧ.
76.	Визначте ступінь третього етапу розробки смужкових фільтрів НЧ.
77.	Визначте сутність четвертого етапу розробки смужкових фільтрів НЧ.
78.	Визначте сутність п'ятого етапу розрахунку смужкових фільтрів НЧ.
79.	Визначте сутність шостого етапу розрахунку смужкових фільтрів НЧ.
80.	Визначте смужковий елемент, що реалізує реактивні елементи фільтрів НЧ.
81.	Визначте параметр смужкового елемента, що регулюється для реалізації елементів фільтра НЧ.
82.	Визначте спосіб реалізації послідовної індуктивності смужкового фільтра на основі відрізка лінії.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-22.06- 05.02/2/172.00.1/М /ВК2.3-2021
	Екземпляр № 1	Арк 19 / 11

83.	Визначте спосіб реалізації паралельної ємності смужкового фільтра на основі відрізка лінії.
84.	Визначте спосіб регулювання хвильового опору мікросмужкової лінії, при реалізації фільтрів.
85.	Визначте довжину смужкової лінії що реалізує елементи фільтра з робочою довжиною хвилі (λ).
86.	Визначте основний недолік розробки смужкових фільтрів методом прототипу.
87.	Визначте основну перевагу реалізації смужкових фільтрів та квазісосереджених елементах.
88.	Визначте основну перевагу реалізації сужкових фільтрів та індуктивно-ємністних шлейфах.
89.	Визначте елемент, що реалізує смужкові послідовні ємності та паралельні індуктивності фільтрів ВЧ
90.	Визначте спосіб реалізації послідовної семиріскової ємності в фільтрах ВЧ
91.	Визначте спосіб реалізації резонаторів в силових фільтрах на одиничній слиріскової лінії.
92.	Визначте спосіб з'єднання резонаторів в слирових смужкових фільтрах на одиночних смужкових лініях.
93.	Визначте чинник, що визначає сирину смуги пропускання смугового фільтра на одиночній смужковій лінії із розривом лінії.
94.	Визначте типові схеми фільтра-прототипа при розробці смужкових фільтрів.
95.	Визначте спосіб з'єднання резисторів в смугових смужкових фільтрах на зв'язаних півхвильових резисторах.
96.	Визначте спосіб реалізації резонаторів смугових смужкових фільтрів на зустрічних стержнях.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-22.06- 05.02/2/172.00.1/М /ВК2.3-2021
	Екземпляр № 1	Арк 19 / 12

97.	Визначте спосіб розширення смуги пропускання смужкових смугових фільтрів на зустрічних стержнях.
98.	Визначте переваги смужкових смугових фільтрів на зустрічних стержнях.
99.	Визначте основні переваги смужкових смугових фільтрів на зустрічних стержнях.
100.	Визначте спосіб з'єднання резонаторів смужкових смугових фільтрів на основі чвертьхвильових шлейфів.
101.	Визначте основний недолік смужкових фільтрів.
102.	. Визначте спосіб реалізації високودобротних резонаторів смужкових фільтрів.
103.	Визначте основні переваги цифрового оброблення сигналів.
Обробка сигналів	
104	Визначте сутність цифрового гетеродинування при дискретизації сигналів.
105	Визначте розмірність множини копій спектра сигналу після його дискретизації.
106.	Визначте період повторення копій спектра сигналу після його дискретизації.
107.	Визначте діапазон частот цифрових аналізаторів спектра.
108.	Визначте вміст смуги $\{ 0, \Phi_d / 2 \}$ частот при дискретизації дійсного сигналу з прямим цифровим гетеродинуванням.
109.	Визначте вміст смуги $\{0, \Phi_d / 2 \}$ частот при дискретизації каналового дійсного сигналу з інверсним цифровим гетеродинуванням.
110	Визначте ступінь кратності K_g цифрового гетеродинування.
111.	Визначте смугу частот, для якої визначається кратність цифрового гетеродинування.
112.	Визначте переваги режиму цифрового гетеродинування при

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-22.06- 05.02/2/172.00.1/М /ВК2.3-2021
	Екземпляр № 1	Арк 19 / 13

	дискретизації сигналів.
113.	Визначте параметри сигналу, що враховується при його дискретизації із цифровим гетеродинаванням.
114.	Визначте параметри сигналу, що враховується при його дискретизації із цифровим гетеродинаванням.
115.	Визначте параметри приймача, що впливають на частоту дискретизації його вихідного сигналу на проміжній частоті.
116.	Визначте параметри приймача, що впливають на частоту дискретизації його вихідного сигналу на проміжній частоті.
117.	Визначте мінімально допустиме значення частоти дискретизації комплексного радіосигналу з шириною спектра $\{0, \Phi_s \max\}$
118.	Визначте умови доцільності обробляти фазовий сигнал при квадратурній обробці.
119.	Визначте умови доцільності оброблення амплітудного сигналу при квадратурному прийомі.
120.	Визначте мінімальне значення частоти дискретизації при обробленні амплітудного сигналу, що має ширину спектра $\{0, \Phi_s \max\}$
121.	Визначте мінімально допустиме значення частоти дискретизації фазового сигналу, що має ширину спектра $\{0, \Phi_s \max\}$
122.	Визначте кількість каналів квадратурного перетворювача, що формує комплексний сигнал з дійсного.
123.	Визначте склад каналу квадратурного перетворювача.
124.	Визначте частоту сигналу квадратурного перетворювача вузькосмугового сигналу із смугою частот $\{\Phi_s \min + \Phi_s \max\}$.
125.	Визначте ступінь дельта модуляційного представлення цифрових сигналів.
126.	Визначте переваги дельта модуляції.
127.	Визначте переваги дельта модуляції в порівнянні з імпульсно-ковою

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-22.06- 05.02/2/172.00.1/М /ВК2.3-2021
	Екземпляр № 1	Арк 19 / 14

	модуляцією.
128.	Визначте особливість кроку квантування різницевого сигналу при лінійній дельта модуляції.
129.	Визначте спосіб формування апроксимуючого сигналу при лінійній дельта-модуляції.
130.	Визначте чинник знаку кроку квантування при лінійній дельта модуляції.
131.	Визначте кількість двійкових розрядів цифрових відліків сигналу при його лінійній дельта-модуляції.
132.	Визначте особливість сигналів, що можуть ефективно перетворюватися дельта-сигма-модуляцією.
133.	Визначте особливість кроку квантування при дельта-сігмі модуляції сигналів.
134.	Визначте спосіб формування апроксимуючого сигналу при дельта-сігмі модуляції сигналів.
135.	Визначте спосіб оцінки знаку кроку квантування при дельта-сігма модуляції.
136.	Визначте переваги тріскової демодуляції в порівнянні з дельта-модуляцією.
137.	Визначте кількість можливих значень модуля кроку квантування при трійковій дельта-модуляції.
138.	Визначте умови формування нульового кроку квантування при трійковій дельта-модуляції при заданій різницевої зоні δ та різницевому сигналі $L(K)$.
139.	Визначте спосіб формування апроксимуючого сигналу при трійковій дельта-модуляції.
140.	Визначте переваги диференційної дельта-модуляції в порівнянні з

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-22.06- 05.02/2/172.00.1/М /ВК2.3-2021
	Екземпляр № 1	Арк 19 / 15

	трійною дельта-модуляцією.
141.	Визначте особливість кроку квантування при диференційній дельта-модуляції.
142.	Визначте спосіб формування апроксимуючого сигналу при диференційній дельта-модуляції.
143.	Визначте переваги адаптивної дельта-модуляції.
144.	Визначте спосіб формування кроку квантування при адаптивній дельта-модуляції.
145.	Визначте метод вибору кроку квантування при адаптивній дельта-модуляції.
146.	Визначте типи сигналів, для яких доцільно використовувати адаптивну дельта-модуляцію.
147.	Визначте переваги знакової дельта-модуляції.
148.	Визначте кількість можливих значень модуля кроку квантування при знаковій дельта модуляції.
149.	Визначте максимальне значення модуля кроку квантування при знаковій дельта-модуляції.
150.	Визначте чинники, що впливають на значення частоти дискретизації при дельта-модуляції сигналів.
151.	Визначте чинники, що впливають на значення частоти дискретизації при дельта-модуляції сигналів.
152.	Визначте чинники, що впливають на крутизну характеристики лінійного дельта-кодера.
153.	Визначте чинники, що впливають на крутизну характеристик лінійного дельта-кодера.
154.	Визначте максимальне значення модуля похибки квантування АЦП, що має крок квантування h і частоту дискретизатора F_d .
155.	Визначте основний чинник динамічної похибки паралельних АЦП.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-22.06- 05.02/2/172.00.1/М /ВК2.3-2021
	Екземпляр № 1	Арк 19 / 16

156.	Визначте основні властивості дискретних вихідних систем.
157.	Визначте основні властивості нисхідних дискретних систем.
158.	Визначте склад узагальненої висхідної дискретної системи.
159.	Визначте склад узагальненої нисхідної дискретної системи.
160.	Визначте основну властивість експандера частоти дискретизації.
161.	Визначте сутність першого етапу роботи експандера частоти дискретизації.
162.	Визначте сутність другого етапу роботи експандера частоти дискретизації.
163.	Визначте сутність першого етапу роботи компресора частоти дискретизації.
164.	Визначте сутність другого етапу роботи компресора частоти дискретизації.
165.	Визначте кількість основних варіантів реалізації цифрової фільтрації.
166.	Визначте сутність реалізації цифрової фільтрації в часовій області визначення.
167.	Визначте сутність першого етапу реалізації цифрової фільтрації в частотній області визначення.
168.	Визначте сутність другого етапу реалізації цифрової фільтрації в частотній області визначення.
169.	Визначте сутність третього етапу реалізації цифрової фільтрації в частотній області визначення.
170.	Визначте кількість основних варіантів реалізації узгодженої цифрової фільтрації в часовій області визначення.
171.	Визначте сутність можливої реалізації узгодженої цифрової фільтрації в часовій області.
172.	Визначте сутність можливої реалізації узгодженої цифрової фільтрації в часовій області.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-22.06- 05.02/2/172.00.1/М /ВК2.3-2021
	Екземпляр № 1	Арк 19 / 17

173.	. Визначте переваги кореляційного методу реалізації узгодженої цифрової фільтрації.
174.	Визначте недоліки кореляційного методу реалізації узгодженої цифрової фільтрації.
175.	Визначте переваги фільтрового методу оптимального прийому радіосигналу.
176.	Визначте недоліки фільтрового методу оптимального прийому радіосигналу.
177.	Визначте переваги узгодженої цифрової фільтрації в частотній області
178.	Визначте недоліки узгодженої цифрової фільтрації в частотній області.
179.	Визначте необхідну кількість каналів узгодженої фільтрації на кореляторах при M каналах по затримці
180.	Визначте необхідну кількість фільтрових каналів оптимального прийому на кореляторах при N каналах доплерівського зсуву.
181.	Визначте необхідну кількість фільтрових каналів на узгоджених фільтрах при M каналах по затримці.
182.	Визначте необхідну кількість фільтрових каналів на узгоджених цифрових фільтрах при N каналах доплерівського зсуву.
183.	Визначте необхідну кількість фільтрових каналів при кореляційно-фільтровій обробці в них та N каналах доплерівського зсуву.
184.	Визначте необхідну кількість фільтрових каналів при кореляційно-фільтровій обробці в них та M каналах затримки.
185.	Визначте особливість архітектури багатопроцесорних систем цифрового оброблення в радіолокаційних системах.
186.	Визначте особливість архітектури багатопроцесорних пристроїв цифрового оброблення сигналів в радіолокаційних системах.
187.	Визначте рівень оброблюваних даних, що доцільно обробляти в конвеєрному режимі в цифрових радіолокаційних системах.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-22.06- 05.02/2/172.00.1/М /ВК2.3-2021
	Екземпляр № 1	Арк 19 / 18

188.	Визначте рівень оброблюваних даних, що доцільно обробляти в паралельному режимі в цифрових радіолокаційних системах.
189.	. Визначте найбільш ефективний метод цифрового оброблення сигналів в радіолокаційних системах при невеликій кількості часових та частотних каналів.
190.	Визначте найбільш ефективний метод цифрового оброблення сигналів в радіолокаційних системах при великій кількості часових каналів.
191.	Визначте найбільш ефективний метод цифрового оброблення сигналів в радіолокаційних системах при великій кількості частотних каналів.
192.	Визначте доцільну форму представлення даних в сигнальних процесорах для оброблення сигналів в радіолокаційних системах.
193.	Визначте архітектурні особливості сигнальних процесорів для ефективного оброблення сигналів радіолокаційних систем.
194.	Визначте архітектурні особливості побудови сигнальних процесів для ефективного оброблення сигналів радіолокаційних систем.
195.	Визначте архітектурні особливості побудови сигнальних процесорів для ефективного оброблення сигналів радіолокаційних систем.
196.	Визначте доцільний варіант реалізації аналого-цифрового перетворення сигналів з великим динамічним діапазоном.
197.	Визначте першу операцію процедури аналого-цифрового перетворення радіолокаційних сигналів.
198.	Визначте сутність другої операції процедури аналого-цифрового перетворення сигналу радіолокаційної станції.
199.	Визначте необхідні дії при завищених смузі попередньої фільтрації та частоті дискретизації процедури аналого-цифрового перетворення сигналів в радіолокаційних системах.
200.	Визначте чинники вибору значення проміжної частоти радіолокаційної

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-22.06- 05.02/2/172.00.1/М /ВК2.3-2021
	<i>Екземпляр № 1</i>	<i>Арк 19 / 19</i>

	станції в тракті цифрового оброблення.
--	--