

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ КОРАБЛЕБУДУВАННЯ
ім. адмірала Макарова

Навчально-науковий інститут автоматики та електротехніки

Кафедра комп'ютерних технологій та інформаційної безпеки

Код за ОПІ

ППЗ

«Затверджую»

Проректор з науково-педагогічної
роботи, к.т.н., доцент

С.О.Слободян

2023р.



ПРОГРАМА

кваліфікаційного екзамену

для здобуття першого (бакалаврського) ступеня вищої освіти

PROGRAM

of the qualifying examination

for obtaining the first (bachelor) degree of higher education

Спеціальність: 125 «Кібербезпека»

Освітньо-професійна програма: «Системи технічного захисту інформації,
автоматизація її обробки»

Миколаїв 2023 рік

Програма кваліфікаційного екзамену, для здобуття ступеня вищої освіти бакалавр, є однією зі складових комплексної підготовки фахівців галузі знань 12 «Інформаційні технології» спеціальності 125 «Кібербезпека» за освітньо-професійною програмою «Системи технічного захисту інформації, автоматизація її обробки». « » 2023 р. – 85 с.

Розробники:

Нужний С.М., завідувач кафедри Комп'ютерних технологій та інформаційної безпеки, канд. техн. наук, доцент

Турти М.В., доцент кафедри Комп'ютерних технологій та інформаційної безпеки, канд. техн. наук, доцент

Касьянов Ю.І. ст. викладч кафедри Комп'ютерних технологій та інформаційної безпеки, канд. техн. наук, доцент

Проект Програми кваліфікаційного екзамену, для здобуття ступеня вищої освіти бакалавр, узгоджено з гарантом освітньої програми

Гарант освітньої програми «Системи технічного захисту інформації, автоматизація її обробки»

Нужний С.М., канд. техн. наук, доцент 

Проект Програми кваліфікаційного екзамену, для здобуття ступеня вищої освіти бакалавр, розглянуто на засіданні кафедри КТІБ.

Протокол від «2» 02 2023 р. № 7.

Завідувач кафедри КТІБ, к.т.н., доцент  С.М. Нужний

Проект Програми кваліфікаційного екзамену, для здобуття ступеня вищої освіти бакалавр, розглянуто методичною радою Навчально-наукового інституту автоматики і електротехніки.

Протокол від «14» 02 2023 р. № 6.

В.о., голови, к.т.н., доц.  Д.О. Жук

Проект Програми кваліфікаційного екзамену, для здобуття ступеня вищої освіти бакалавр, погоджено з навчальним відділом.

Начальник навчального відділу, к.т.н., доцент  А.В. Лабарткава

Програму кваліфікаційного екзамену, для здобуття ступеня вищої освіти бакалавр, затверджено Навчально-методичною радою НУК ім. адм. Макарова.

Протокол від «14» 02 2023 р. № 1.

Голова Навчально-методичної ради НУК ім. адм. Макарова, д.т.н., професор  С.І. Трушляков

1. ЗАГАЛЬНА ЧАСТИНА

Фахове вступне випробування спрямоване на комплексну перевірку умінь та навичок студентів, що навчаються за спеціальністю 125 Кібербезпека по освітньо-професійній програмі «Системи технічного захисту інформації, автоматизація її обробки» з метою визначення відповідності їх знань програмним результатам та навичкам.

Екзамен проводиться прийнятною комісією письмово у формі тестування. До складу екзаменаційного білету входить 50 завдань з «Основи теорії кіл, сигналів та процесів в системах технічного захисту інформації» (10 завдань), «Поля і хвилі в системах технічного захисту інформації» (10 завдань), «Методи та засоби захисту інформації» (10 завдань), «Схемотехніка пристроїв технічного захисту інформації» (10 завдань), «Засоби передавання, приймання та обробки інформації в системах технічного захисту інформації» (10 завдань). Кожне завдання має 4 варіанта відповіді, з яких лише один правильний. Тривалість проведення фахового вступного випробування 120 хвилин. Результат фахового вступного випробування оцінюється за шкалою від 0 до 200 балів. Мінімальна оцінка з фахового вступного випробування для участі в конкурсному відборі становить 100 балів.

Критерії оцінювання фахового кваліфікаційного випробування відповідають «Положення про організацію освітнього процесу в Національного університету кораблебудування імені адмірала Макарова».

2. ЗМІСТ КОЖНОГО РОЗДІЛУ

2.1. Основи теорії кіл, сигналів та процесів в системах ТЗІ

Розділ перший фахового вступного випробування складається з завдань дисципліни «Основи теорії кіл, сигналів та процесів в системах ТЗІ» в обсязі, що викладається на рівні ступеня вищої освіти бакалавра з інженерно-технічних напрямів.

Метою вивчення дисципліни є засвоєння теоретичних знань в області технічного захисту інформації та набуття практичних навичок розрахунку, побудови і аналізу електричних кіл та генерації, перетворення і аналізу сигналів, необхідних для проектування та експлуатації засобів ТЗІ.

Завдання дисципліни:

- вивчення основних законів теорії кіл та способів математичного описання кіл та сигналів в часовій і частотній областях;
- засвоєння принципів побудови та методів розрахунку і аналізу електричних і радіотехнічних кіл в стаціонарних і перехідних режимах;
- вивчення теоретичних основ спектрального та кореляційного аналізу інформаційних процесів та сигналів в аналогових і цифрових системах;
- засвоєння методів аналізу проходження сигналів через електричні і радіотехнічні кола;
- отримання практичних навичок вимірювання параметрів і характеристик кіл та автоматизованого розрахунку і дослідження електричних кіл, сигналів і процесів з використанням сучасних програмних засобів.

Абітурієнти, які проходять випробування, повинні володіти знаннями та навичками розв'язання завдань за наступними темами:

1 Визначити поняття «електричний струм»

Варіанти відповідей: а) відношення потенціальної енергії W , яку має заряд q , що перебуває в даній точці, до цього заряду; б) явище напрямленого руху носіїв зарядів; в) явище зміни електромагнітного поля в часі; г) різниця електричних потенціалів двох точок.

2 Визначити поняття «схема електричного кола» (за ДСТУ 2843-94);

Варіанти відповідей: а) графічне зображення, що відображає елементи кола; б) графічне зображення, що відображає топологію кола; в) графічна модель, що відображає властивості

кола; **г)** графічне зображення електричного кола, що складається з умовних позначень його елементів та їх з'єднання.

3. Сформулювати закон Ома для пасивної ділянки кола:

Варіанти відповіді: **а)** величина струму прямо пропорційна прикладеній напрузі та обернено пропорційна опорю; **б)** величина струму прямо пропорційна опорю та обернено пропорційна прикладеній напрузі; **в)** алгебраїчна сума струмів, що протікають у вітці з пасивними елементами дорівнює нулю; **г)** величина струму у вітці з пасивними елементами прямо пропорційна прикладеній напрузі та обернено пропорційна провідності.

4. Сформулювати перший закон Кірхгофа:

Варіанти відповіді: **а)** сума струмів, які входять у вузол, дорівнює сумі струмів, що виходять із вузла; **б)** величина струму в замкненому електричному колі прямо пропорційна електрорушійній силі і обернено пропорційна опорю кола; **в)** алгебраїчна сума ЕРС, діючих у контурі схеми, дорівнює алгебраїчній сумі спадів напруг на всіх ділянках цього контуру в будь-який момент часу; **г)** алгебраїчна сума струмів у контурі в будь-який момент часу дорівнює нулю.

5. Сформулювати другий закон Кірхгофа:

Варіанти відповіді: **а)** сума спадів напруг у контурі дорівнює нулю; **б)** алгебраїчна сума струмів, які сходяться у вузлі, в будь-який момент часу дорівнює нулю; **в)** алгебраїчна сума ЕРС, діючих у контурі схеми, дорівнює алгебраїчній сумі спадів напруг на всіх пасивних ділянках цього контуру в будь-який момент часу; **г)** величина струму в замкненому електричному колі прямо пропорційна електрорушійній силі та обернено пропорційна опорю кола.

6. Скільки незалежних рівнянь складають на підставі першого закону Кірхгофа, якщо у колі M вузлів і N віток?

Варіанти відповіді: **а)** $M - N$; **б)** $M - N$; **в)** $M - 1$; **г)** $N - M + 1$.

7. Виходячи з якого закону отримують рівняння методу контурних струмів?

Варіанти відповіді: **а)** закону Ома для повного кола; **б)** 2-го закону Кірхгофа; **в)** закону електромагнітної індукції; **г)** 1-го закону Кірхгофа

8. Для розрахунку яких кіл може бути використаний метод накладання?

Варіанти відповіді: **а)** лінійних; **б)** нелінійних; **в)** кіл постійного струму; **г)** кіл з нессинусоїдними струмами.

9. Який вигляд має аналітичний вираз синусоїдного струму $i(t)$?

Варіанти відповіді: **а)** $i(t) = I \sin(\omega t - \varphi_n)$; **б)** $i(t) = I_m \sin(\omega t - \varphi_n)$; **в)** $i(t) = I_m \sqrt{2} \sin(\omega t + \varphi_n)$; **г)** $i(t) = I_m \sin(\omega t) + \varphi_n$.

10. Яке співвідношення існує між діючим значенням синусоїдного струму I та амплітудою I_m ?

Варіанти відповіді: а) $I = \sqrt{2}I_m$; б) $I = 2I_m$; в) $I = I_m/2$; г) $I = I_m/\sqrt{2}$.

11. Яке значення має комплексна амплітуда $\underline{U}_m$, що відповідає напрузі $u(t) = 20 \cos(2\pi \cdot 10^6 t - \pi/6)$ В?

Варіанти відповіді: а) $\underline{U}_m = 20e^{j\pi/6}$ В; б) $\underline{U}_m = 20e^{j(2\pi \cdot 10^6 t - \pi/6)}$ В; в) $\underline{U}_m = 20e^{-j\pi/6}$ В; г) $\underline{U}_m = 14\sqrt{2}e^{j\pi/6}$ В.

12. Якою буде напруга $u(t)$ на комплексному опорі $Z = 3 - j3$, якщо по ньому протікає струм $i(t) = 4 \cdot \sin(314 \cdot t - 30^\circ)$?

Варіанти відповіді: а) $u(t) = 36 \cdot \sin(314 \cdot t + 60^\circ)$; б) $u(t) = 24 \cdot \sin(314 \cdot t - 75^\circ)$; в) $u(t) = 12\sqrt{2} \cdot \sin(314 \cdot t - 15^\circ)$; г) $u(t) = 12 \cdot \sin(314 \cdot t - 15^\circ)$

13. Яке співвідношення існує між діючими значеннями фазних і лінійних струмів та напруг у чотирьохпроводній 3-фазній мережі?

Варіанти відповіді: а) $U_\phi = \sqrt{3} \cdot U_\phi$, $I_\phi = \sqrt{3} \cdot I_\phi$; б) $U_\phi = \sqrt{3} \cdot U_\phi$, $I_\phi = I_\phi$; в) $U_\phi = U_\phi$, $I_\phi = \sqrt{3} \cdot I_\phi$; г) $U_\phi = \sqrt{3} \cdot U_\phi$, $I_\phi = I_\phi/\sqrt{3}$.

14. Який вид резонансу спостерігається у паралельному RLC -контурі?

Варіанти відповіді: а) резонанс опорів; б) резонанс струмів; в) резонанс напруг; г) резонанс провідностей.

15. Чому дорівнює резонансний опір послідовного RLC -контурі?

Варіанти відповіді: а) $\omega_{\text{рез}} L$; б) R ; в) $\sqrt{R^2 - (\omega_{\text{рез}} L)^2}$; г) $R/\sqrt{L \cdot C}$.

16. Яка формула визначає резонансну частоту коливального контуру?

Варіанти відповіді: а) $f_{\text{рез}} = 1/\sqrt{LC}$; б) $f_{\text{рез}} = 1/2\pi\sqrt{LC}$; в) $f_{\text{рез}} = 2\pi\sqrt{LC}$; г) $f_{\text{рез}} = 1/2\pi\sqrt{L/C}$

17. Чому дорівнює добротність контуру Q ?

Варіанти відповіді: а) R/ρ ; б) ρ^3/R ; в) ρR ; г) ρ/R .

18. Назвати умови виникнення перехідних процесів:

Варіанти відповіді: а) наявність у колі реактивних елементів; б) наявність процесу зміни струму та напруги; в) наявність джерел енергії; г) різка зміна параметрів або структури кола, яке містить реактивні елементи.

19. Які формули виражають закони комутації?

Варіанти відповіді: а) $i_R(-0) = i_R(+0)$; $u_R(-0) = u_R(+0)$; б) $u_L(-0) = u_L(+0)$; $u_R(-0) = u_R(+0)$; в) $i_L(-0) = i_L(+0)$; $u_C(-0) = u_C(+0)$; г) $i_L(-0) = i_L(-0)$; $i_C(-0) = i_C(-0)$.

20. Який зв'язок існує між практичною тривалістю перехідного процесу $t_{пер}$ і сталою часу τ кола?

Варіанти відповіді: а) $t_{пер} = (5...6)\tau$; б) $t_{пер} = (9...10)\tau$; в) $t_{пер} = 2\tau$; г) $t_{пер} = (4...5)\tau$.

21. Який закон описує вільну складову перехідного процесу у колі першого порядку?

Варіанти відповіді: а) гіперболічний; б) експоненціальний; в) логарифмічний; г) параболічний.

22. Як представити напругу на індуктивності u_L та на ємності u_C в операторній формі?

Варіанти відповіді: а) $u_L(p) = LpI(p)$, $u_C(p) = CpI(p) - u_C(0)$; б)

$$u_L(p) = LpI(p) - Li(0), u_C(p) = \frac{I(p)}{Cp} + \frac{u_C(0)}{p}; \quad \text{в) } u_L(p) = \frac{1}{Lp} I(p), \quad u_C(p) = CpI(p) + \frac{u_C(0)}{p};$$

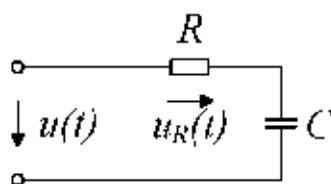
г) $u_L(p) = LpI(p) - Li(0), u_C(p) = \frac{I(p)}{Cp} + u_C(0).$

23. Який вираз визначає струм $i(t)$ на виході кола з перехідною провідністю $g(t)$ та імпульсною характеристикою $h(t)$, якщо на вході діє ступінчаста напруга $1(t)$ В?

Варіанти відповіді: а) $i(t) = g(t) \cdot 1(t)$; б) $i(t) = g(t - t_d) \cdot 1(t)$; в) $i(t) = g(t) \cdot h(t - \tau)$;

г) $i(t) = g(t) \cdot \delta(t)$.

24. Визначити перехідну характеристику кола (див. рис.), якщо дія $u(t)$, а відгук – $u_R(t)$:



Варіанти відповіді: а) $e^{-t/RC}$; б) $e^{-t/RC} / R$; в) $e^{jRC/t}$; г) $R \cdot e^{-t/RC}$.

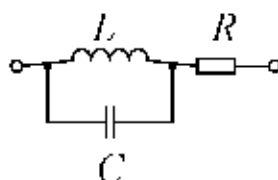
25. Яка формула встановлює відповідність між перехідною характеристикою $g(t)$ та операторною передатною функцією кола $H(p)$?

Варіанти відповіді: а) $g(t) \div H(p)$; б) $g(t) \div H(p) / p$; в) $g(t) \div p \cdot H(p)$; г) $g(t) \div p / H(p)$.

26. Якщо струм двохполюсника дорівнює $i(t) = 2\cos(10^5\pi t - \pi/2)$ А, а напруга на його зажимках $u(t) = 10\cos(10^5\pi t + \pi/4)$ В, яке значення має комплексний опір $\underline{Z}$?

Варіанти відповіді: а) $5e^{j3\pi/4}$ Ом; б) 5 Ом; в) $5e^{j\pi/4}$ Ом; г) $20e^{j2\pi/4}$ Ом.

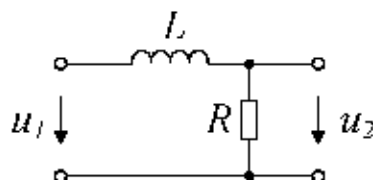
27. Яка формула визначає комплексний опір $\underline{Z}$ кола (див. рис.)?



Варіанти відповіді: а) $\underline{Z} = R + 1/j\omega C - j\omega L$; б) $\underline{Z} = R + j\omega L/(1 - \omega^2 LC)$;

в) $\underline{Z} = 1/R + 1/j\omega C - 1/j\omega L$; г) $\underline{Z} = R - j\omega L/j\omega C$.

28. Яка формула визначає АЧХ кола (див. рис.), якщо дія – напруга $u_1(t)$, а відгук – напруга $u_2(t)$?



Варіанти відповіді: а) $1/\sqrt{R^2 + (\omega L)^2}$; б) $R/\sqrt{R^2 + (\omega L)^2}$;

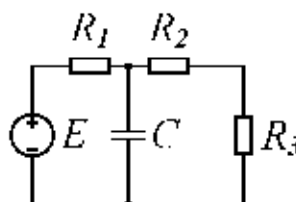
в) $R/\sqrt{R^2 + 1/(\omega L)^2}$; г) $1/R\sqrt{R^2 + (\omega L)^2}$.

29. Комплексна передатна функція кола $H(j\omega) = 1/(R - j\omega L)$. Який вираз визначає ФЧХ кола?:

Варіанти відповіді: а) $-\arctg(\omega L/R)$; б) $-\arctg(R/\omega L)$;

в) $\arctg(\omega/LR)$; г) $\arctg(\omega L + R)/R$.

30. Обчислити сталу часу кола (див. рис.), якщо $R_1 = 3 \text{ кОм}$, $R_2 = 3 \text{ кОм}$, $R_3 = 4 \text{ кОм}$, $C = 1,5 \text{ мкФ}$;



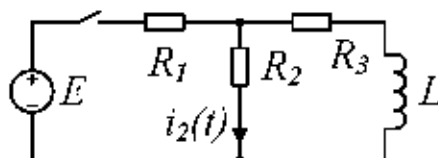
Варіанти відповіді: а) 1 мс; б) 1,75 мс;

в) 3,75 мс; г) 3,15 мс

31. Обчислити сталу часу RL - кола, якщо $R = 1 \text{ кОм}$; $L = 2 \text{ мГн}$;

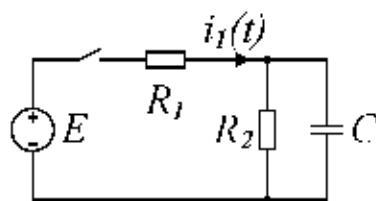
Варіанти відповіді: а) 1 мс; б) 2 мс; в) 0,5 мс; г) 2 нс.

32. Знайти $i_2(0-)$, якщо $E = 2 \text{ В}$; $R_1 = 1 \text{ кОм}$; $R_2 = 3 \text{ кОм}$; $R_3 = 3 \text{ кОм}$; $L = 4,5 \text{ мГн}$;



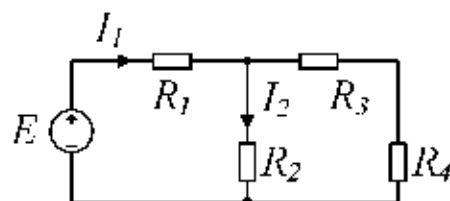
Варіанти відповіді: а) 0,66 мА; б) 0,2 мА; в) 0,5 мА; г) 0,4 мА.

33. Який вираз визначає $i_1(x)$ (див. рис.) ?



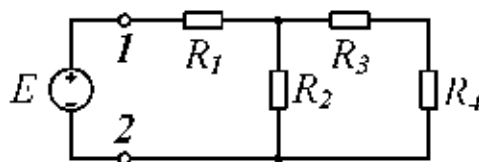
Варіанти відповіді: а) 0; б) $E/(R_1 + R_2)$; в) E/R_1 ; г) E/R_2 .

34. Знайти струм I_2 , якщо $E = 35$ В; $R_1 = 1,25$ кОм; $R_2 = 3$ кОм; $R_3 = 3$ кОм; $R_4 = 6$ кОм; (див. рис.):



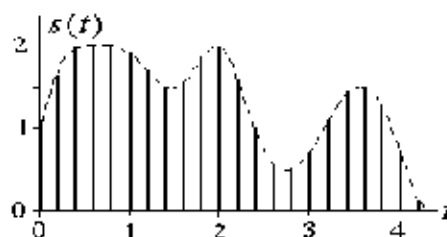
Варіанти відповіді: а) 5 мА; б) 4 мА; в) 7,5 мА; г) 2,5 мА.

35. Визначити еквівалентний опір кола відносно точок 1-2, якщо $R_1 = R_2 = R_3 = R_4 = 3$ кОм (див. рис.):



Варіанти відповіді: а) 3 кОм; б) 4 кОм; в) 5 кОм; г) 8 кОм.

36. Графік якого сигналу зображено на рисунку?



Варіанти відповіді: а) неперервний, б) дискретизований, в) квантований; г) цифровий.

37. Коефіцієнти узагальненого ряду Фур'є $s(t) = \sum_{k=0}^{\infty} C_k \phi_k(t)$ за умови $|\phi_k(t)|^2 = 1$, $k = 0, 1, 2, \dots$ розраховуються за виразом:

Варіанти відповіді: а) $C_k = \int_{-\infty}^{\infty} \frac{s(t)}{\phi_k(t)} dt$; б) $C_k = \int_{-\infty}^{\infty} s(t) \phi_k(t) dt$; в) $C_k = \int_{-\infty}^{\infty} \frac{\phi_k(t) s(t)}{s(t)} dt$;
г) $C_k = s(t) \int_{-\infty}^{\infty} \phi_k(t) dt$.

38. Якою формулою задається тригонометричний ряд Фур'є?

Варіанти відповіді: а) $s(t) = \sum_{k=0}^{\infty} A_k \cos \phi_k(t)$; б) $s(t) = \frac{a_0}{2} + \sum_{k=1}^{\infty} [a_k \cos(k\omega_1 t) + b_k \sin(k\omega_1 t)]$;
в) $s(t) = \frac{a_0}{2} + \sum_{k=1}^{\infty} [a_k \cos(k\omega_1 t) + b_k \sin(k\omega_1 t)]$; г) $s(t) = \frac{a_0}{2} + \sum_{k=0}^{\infty} [a_k \cos(k\omega_1 t + \phi_k) + b_k \sin(k\omega_1 t)]$.

39. Як визначається амплітуда і початкова фаза косинусної гармоніки?

Варіанти відповіді: а) $A_k = \sqrt{a_k^2 + b_k^2}$, $\phi_k = \arctg(b_k / a_k)$;
б) $A_k = \sqrt{a_k^2 + b_k^2}$, $\phi_k = \arctg(a_k / b_k)$; в) $A_k = \sqrt{a_k^2 + b_k^2}$, $\phi_k = -\arctg(b_k / a_k)$;
г) $A_k = \sqrt{a_k^2 + b_k^2}$, $\phi_k = \arctg(b_k / a_k)$.

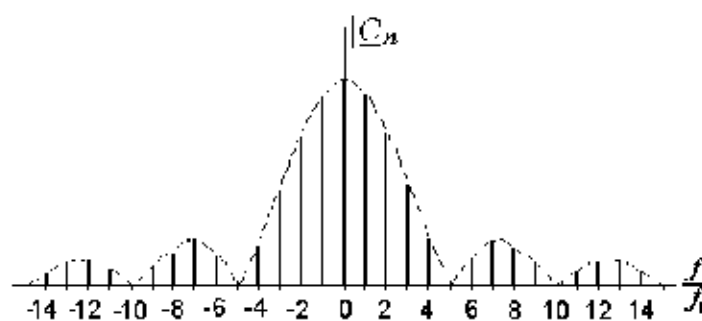
40. Спектр періодичного сигналу:

Варіанти відповіді: а) безперервний; б) дискретний; в) не має постійної складової;
г) квантований.

41. Яка з наступних форм запису комплексного ряду Фур'є для довільного періодичного сигналу з періодом T є вірною?

Варіанти відповіді: а) $s(t) = \sum_{k=-\infty}^{\infty} \underline{C}_k e^{j \cos(2\pi k \frac{t}{T})}$; б) $s(t) = \sum_{k=-\infty}^{\infty} \underline{C}_k e^{j \cos(2\pi k \frac{t}{T})}$; в) $s(t) = \sum_{k=-\infty}^{\infty} \underline{C}_k e^{j \cos(2\pi k \frac{t}{T})}$;
г) $s(t) = \sum_{k=-\infty}^{\infty} \underline{C}_k e^{j \cos(2\pi k \frac{t}{T})}$.

42. Амплітудно-частотний спектр якого сигналу зображено на рисунку?



Варіанти відповіді: а) поодинокий відсоімпульс; б) періодична послідовність відсоімпульсів;
в) поодинокий радіоімпульс; г) гармонічне коливання.

43. За допомогою якого з наступних виразів можна розрахувати спектральну густину неперіодичного сигналу $s(t)$?

Варіанти відповіді: а) $\underline{S}(\omega) = \int_{-\infty}^{\infty} \frac{s(t)}{e^{j\omega t}} dt$; б) $\underline{S}(\omega) = \int_{-\infty}^{\infty} s(t) e^{j\omega t} dt$;

$$\text{в)} \underline{S}(\omega) = \int_{-\infty}^{\infty} \frac{s(t)}{j2\pi f} dt; \quad \text{г)} \underline{S}(\omega) = \int_{-\infty}^{\infty} s(t) e^{-j\omega t} dt.$$

44. Який з виразів відображає зворотнє перетворення Фур'є (відновлення сигналу за його спектральною густиною)?

Варіанти відповіді: $\text{а)} s(t) = \frac{1}{2\pi} \int_{-\infty}^{\infty} \underline{S}(\omega) e^{j\omega t} dt;$ $\text{б)} s(t) = \int_{-\infty}^{\infty} \underline{S}(\omega) e^{-j\omega t} dt;$

$$\text{в)} s(t) = \int_{-\infty}^{\infty} \frac{\underline{S}(\omega)}{e^{j\omega t}} dt; \quad \text{г)} \underline{S}(\omega) = \frac{1}{2\pi} \int_{-\infty}^{\infty} s(t) e^{j\omega t} dt.$$

45. Енергетичний спектр сигналу визначається як:

Варіанти відповіді: **а)** сума квадратів амплітуд гармонік; **б)** квадрат амплітудного спектра;

в) скалярний добуток амплітудного та фазового спектрів; **г)** інтеграл спектральної густини.

46. Ефективна (практична) ширина спектра сигналу це:

Варіанти відповіді. **а)** смуга частот, у якій зосереджена основна частина (біля 90%) його енергії; **б)** діапазон частот, у якому амплітуди гармонік не менше половини амплітуди основної гармоніки; **в)** діапазон частот, у якому коефіцієнт форми не більше 1,2; **г)** смуга частот, у якій амплітуда сигналу знижується менше ніж на 3 дБ.

47. Сигнал зветься вузькосмуговим, якщо:

Варіанти відповіді: **а)** ширина спектра не більше 100 Гц; **б)** має не більше 10 гармонік;

в) ширина спектра рівна середній (несучій) частоті, $\Delta f = f_0$; **г)** ширина спектра значно менше середньої (несучої) частоти, $\Delta f \ll f_0$.

48. Задано сигнал $s_1(t)$ зі спектральною густиною $\underline{S}_1(f)$, який подається на лінійне коло з постійними параметрами, що має коефіцієнт передачі $\underline{K}(f)$. Як можна визначити сигнал $s_2(t)$ на виході кола?:

Варіанти відповіді. $\text{а)} s_2(t) = \frac{1}{2\pi} \int_{-\infty}^{\infty} \underline{S}_1(f) \cdot \underline{K}(f) df;$ $\text{б)} s_2(t) = \underline{S}_1(f) \cdot \int_{-\infty}^{\infty} \underline{K}(f) e^{j2\pi f t} df;$

$$\text{в)} s_2(t) = \frac{1}{2\pi} \int_{-\infty}^{\infty} \underline{S}_1(f) \cdot \underline{K}(f) e^{j2\pi f t} df; \quad \text{г)} s_2(t) = \underline{K}(f) \int_{-\infty}^{\infty} \underline{S}_1(f) \cdot df.$$

49. Задано сигнал $s_1(t)$, який подається на лінійне коло з постійними параметрами, що має імпульсну характеристику $h(t)$. Яким чином можна визначити сигнал $s_2(t)$ на виході кола?:

Варіанти відповіді $\text{а)} s_2(t) = \int_{-\infty}^{\infty} s_1(t) \cdot h(t) dt;$ $\text{б)} s_2(t) = \int_{-\infty}^{\infty} s_1(\tau) \cdot h(t - \tau) d\tau;$

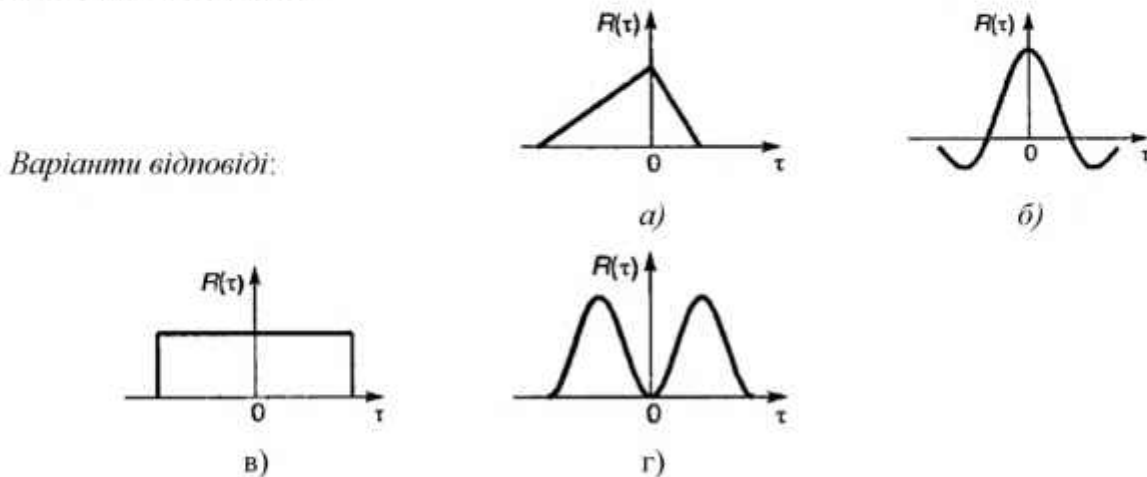
$$\text{в)} s_2(t) = h(t) \int_{-\infty}^{\infty} s_1(t) dt; \quad \text{г)} s_2(t) = s_1(t) \cdot h(t)$$

50. Як визначити енергію довільного сигналу за його функцією $s(t)$ та за спектром $\underline{S}(\omega)$?

Варіанти відповіді: **а)** $W = \int_{-\infty}^{\infty} s(t)^2 dt$, $W = \frac{1}{\pi} \int_0^{\infty} |S(\omega)|^2 d\omega$; **б)** $W = \int_{-\infty}^{\infty} s(t) dt$, $W = \int_0^{\infty} |S(\omega)| d\omega$;

в) $W = \int_{-\infty}^{\infty} |s(t)| dt$, $W = \int_0^{\infty} |S(\omega)| d\omega$; **г)** $W = \frac{1}{2\pi^2} \int_{-\infty}^{\infty} s(t)^2 dt$, $W = \frac{1}{\pi^2} \int_0^{\infty} |S(\omega)|^2 d\omega$.

51. Який графік автокореляційної функції $R(\tau)$ відповідає фізичному сигналу зі скінченною енергією?:



52. Яка з наступних властивостей автокореляційної функції (АКФ) $R(\tau)$ сигналу $s(t)$ є вірною?:

Варіанти відповіді: **а)** АКФ дійснозначного сигналу зі скінченною енергією є дійснозначною непарною функцією, тобто $R(\tau) = -R(-\tau)$; **б)** значення АКФ дійснозначного сигналу зі скінченною енергією при $\tau = 0$ дорівнює повній енергії сигналу, тобто $R(0) = E$; **в)** АКФ сигналу зі скінченною енергією і тривалістю T набуває максимального значення при $\tau = T$, тобто $|R(\tau)| \leq R(T)$; **г)** АКФ дійснозначного сигналу зі скінченною енергією є додатною функцією, тобто $R(\tau) \geq 0$.

53. Який з наступних виразів є умовою ортогональності двох сигналів $s_1(t)$ і $s_2(t)$ на інтервалі часу $a \leq t \leq b$?

Варіанти відповіді: **а)** $\int_a^b s_1(t) \cdot s_2(t) \cdot dt = 0$ при $s_1(t) \neq s_2(t)$; **б)** $\int_a^b s_1(t) \cdot s_2(t) \cdot dt = 1$;

в) $\int_a^b s_1(t) \cdot s_2(t) \cdot dt = -1$; **г)** $\int_a^b s_1(t) \cdot s_2(t) \cdot dt = 0$ при $s_1(t) \geq s_2(t)$.

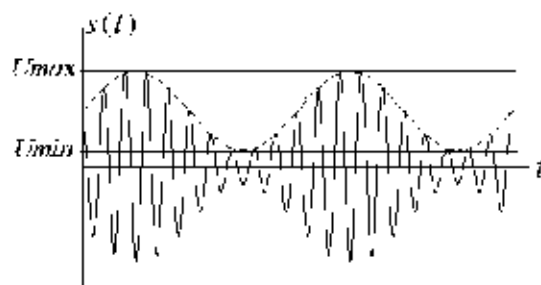
54. Що змінюється в спектрі сигналу при зсуві його у часі?:

Варіанти відповіді: **а)** уявна частина спектру; **б)** дійсна частина спектру; **в)** модуль спектру (амплітудно-частотний спектр); **г)** аргумент спектру (фазо-частотний спектр).

55. Яка з наступних властивостей коливань з амплітудною модуляцією є вірною?:

Варіанти відповіді: а) якщо ширина спектру модулюючого коливання дорівнює F , то спектр АМ коливання має ширину $2MF$, де M – індекс амплітудної модуляції; б) амплітуди бічних складових у спектрі тонального АМ коливання мають пару симетрії; в) тональні АМ коливання мають значно більшу ширину спектру, ніж тональні ЧМ і ФМ коливання; г) тональні АМ коливання більш енергетично вигідні, ніж тональні ЧМ і ФМ коливання, їх ККД може становити до 90%.

56. Графік одитонального АМ коливання з $U_{\max} = 3$ В та $U_{\min} = 1$ В наведено на рисунку. Чому дорівнюють коефіцієнт модуляції M та амплітуда несучого коливання U_m ?



Варіанти відповіді: а) $M = 0,5$; $U_m = 2$ В; б) $M = 2$; $U_m = 1$ В;
в) $M = 0,75$; $U_m = 1,5$ В; г) $M = 1,5$; $U_m = 2$ В.

57. Яка з наступних властивостей коливань з кутовою модуляцією не є вірною?

Варіанти відповіді: а) неможливо розрізнити ЧМ та ФМ сигнали за осцилограмами, без осцилограми модулюючого сигналу; б) зростання девіації частоти для коливання з ЧМ призводить до зростання ширини його спектру; в) якщо ширина спектру модулюючого коливання дорівнює F , то спектр тонального ФМ коливання має ширину $2(F - f_d)$, де f_d – частота девіації; г) сигнали з фазовою і частотною модуляцією більш перешкодостійкі, ніж сигнали з амплітудною модуляцією

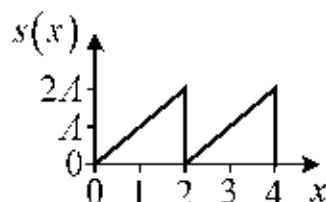
58. Який з наступних виразів встановлює зв'язок між спектром $\underline{S}_1(f)$ поодинокого імпульсу та спектром $\underline{S}_2(f)$ періодичної послідовності імпульсів з частотою слідування f_1 ?

Варіанти відповіді: а) $\underline{S}_2(f) = \underline{S}_1(nf_1)$, де n – ціле; б) $\underline{S}_2(f) = (f - f_1) \cdot \underline{S}_1(nf_1)$;
в) $\underline{S}_2(f) = f_1 \cdot \underline{S}_1[n \cdot (f - f_1)]$; г) $\underline{S}_2(f) = f_1 \cdot \underline{S}_1(nf_1)$, де n – ціле.

59. Чим визначається спектр суми двох сигналів $s_1(t)$ і $s_2(t)$?

Варіанти відповіді: а) згорткою спектрів сигналів; б) добутком спектрів сигналів;
в) сумою спектрів сигналів; г) добутком дійсних частин спектрів сигналів.

60. Графік сигналу $x(x)$ наведено на рисунку. Який з наступних виразів є математичною моделлю сигналу ($1(x)$ – функція Хевісайда)?



Варіанти відповіді:

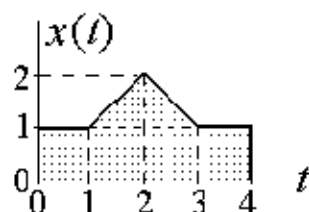
- а) $s(x) = A[1(x) + 1(x-1) - 1(x-3) - 1(x-4)]$;
 б) $s(x) = Ax[1(x) \cdot 1(4-x)] - 2A[1(x-2) \cdot 1(4-x)]$;
 в) $s(x) = Ax[1(x) \cdot 1(2-x)] - A[1(x-2) \cdot 1(4-x)]$;
 г) $s(x) = Ax[1(x) - 1(2-x)] - A(x-2)[1(x-2) \cdot 1(4-x)]$.

61. При збільшенні тривалості відеоімпульсу у 2 рази як зміниться його спектр?

Варіанти відповіді:

- а) спектр звужиться у 2 рази, а його амплітуда зросте у 2 рази;
 б) амплітуда і ширина спектра зменшаться у 2 рази;
 в) амплітуда і ширина спектра збільшаться у 2 рази;
 г) спектр звужиться у 2 рази, а амплітуда не зміниться.

62. Чому дорівнює значення спектру сигналу, зображеного на рисунку, на нульовій частоті?



Варіанти відповіді:

- а) 7; б) 5; в) 6; г) 2.

63. Однотональне ЧМ коливання має такі параметри: несуча частота $f_0 = 1$ МГц, частота модулюючого гармонічного сигналу $F = 10$ кГц. В яких межах $[f_{\min}, f_{\max}]$ змінюється миттєва частота цього коливання, якщо індекс модуляції $m_a = 5\%$?

Варіанти відповіді:

- а) $[0,99; 1,01]$ МГц; б) $[0,998; 1,002]$ МГц; в) $[0,95; 1,05]$ МГц;
 г) $[0,90; 1,10]$ МГц.

64. Суть широтно-імпульсної модуляції полягає у:

Варіанти відповіді:

- а) використанні періодичної послідовності імпульсів;
 б) зміні ширини імпульсів за законом модулюючого сигналу при незмінному коефіцієнті заповнення;
 в) зміні ширини імпульсів за законом модулюючого сигналу при незмінному періоді слідування імпульсів;
 г) зміні ширини і амплітуди імпульсів за законом модулюючого сигналу.

65. Визначити максимальну та мінімальну частоту модульованого сигналу $s(t) = 20 \cos(2\pi \cdot 10^7 t + 6 \sin(2\pi \cdot 3 \cdot 10^5 t))$, В:

Варіанти відповіді:

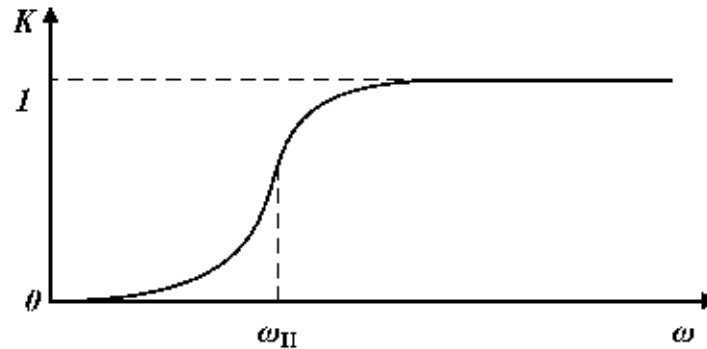
- а) $f_{\max} = (10^7 + 6 \cdot 10^5)$ ГГц, $f_{\min} = (10^7 - 6 \cdot 10^5)$ ГГц;
 б) $f_{\max} = (10^7 + 18 \cdot 10^5)$ ГГц, $f_{\min} = (10^7 - 18 \cdot 10^5)$ ГГц;
 в) $f_{\max} = (10^7 + 3 \cdot 10^5)$ ГГц, $f_{\min} = (10^7 - 3 \cdot 10^5)$ ГГц;

$$\text{г) } f_{\max} = (9 \cdot 10^5) \Gamma_{\Pi}, f_{\min} = (3 \cdot 10^5) \Gamma_{\Pi}$$

66. Смуга пропускання фільтра це:

Варіанти відповіді: а) діапазон частот, у якому амплітуда сигналу не змінюється при проходженні через фільтр; б) діапазон частот, у якому сигнали на вході і виході фільтра знаходяться у фазі; в) діапазон частот, у якому амплітуда сигналу зменшується не більше ніж на 3 дБ (в $\sqrt{2}$ раз); г) діапазон частот, у якому зосереджена основна енергія сигналу.

67. Амплітудно-частотна характеристика якого фільтра представлена на рисунку?:

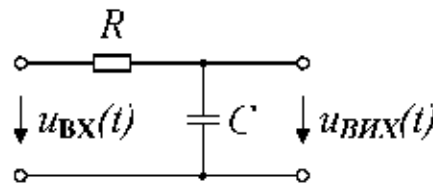


Варіанти відповіді: а) низькочастотного; б) високочастотного; в) смугового; г) режекторного

68. Що є умовою неспотвореної передачі сигналу лінійним колом?:

Варіанти відповіді: а) рівномірна АЧХ та лінійно-спадаюча ФЧХ; б) відсутність резонансних частот у заданому діапазоні; в) зниження амплітуди не більше 6 дБ/окт; г) дискретний спектр сигналу.

69. Яким виразом визначається коефіцієнт передачі кола (див. рис.)?:



Варіанти відповіді: а) $K(\omega) = \frac{1}{\sqrt{1 - \omega^2 R^2 C^2}}$; б) $K(\omega) = \frac{1}{1 - j\omega RC}$; в) $K(\omega) = \frac{j\omega RC}{1 - j\omega RC}$; г) $K(\omega) = \frac{\omega}{\sqrt{1 - \omega^2 R^2 C^2}}$.

70. Як розраховується частота зрізу низькочастотного ПІ-подібного LC-фільтра?:

Варіанти відповіді: а) $f_s = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$; б) $f_s = \frac{2\pi}{\sqrt{LC}}$; в) $f_s = \frac{1}{\sqrt{LC}}$; г) $f_s = \frac{1}{\pi\sqrt{LC}}$.

2.2. Поля і хвилі в системах технічного захисту інформації

Розділ другий фахового вступного випробування складається з завдань дисципліни «Поля і хвилі в системах технічного захисту інформації» в обсязі, що викладається на рівні ступеня вищої освіти бакалавра з інженерно-технічних напрямів.

Мета вивчення дисципліни – опанування фізичних принципів та законів існування полів різної природи, аналіз процесів, притаманних полям, зокрема, хвильових явищ. Здобуття досвіду і навичок аналізу процесів, пов'язаних з виником інформації через польові та хвильові процеси, методів вимірювання полів, екранування та створення активних завад у т. ч. у системах технічного захисту інформації.

Завдання дисципліни:

- вивчення полів різної природи та їх характеристик;
- знайомство з пружними процесами та хвилями у середовищах;
- вивчення принципів генерування та приймання пружних хвиль, зокрема, хвиль акустичного діапазону;
- знайомство з особливостями поширення акустичних хвиль у обмеженому просторі, вивчення основ акустики приміщень;
- вивчення законів електромагнітного поля, процесів утворення та розповсюдження електромагнітних хвиль, у т.ч. у Земних умовах;
- огляд проблем сумісної роботи електромагнітних пристроїв

Абітурієнти, які проходять випробування, повинні володіти знаннями та навичками розв'язання завдань за наступними темами.

1. Як співвідносяться швидкість звукової хвилі та швидкість коливань часток середовища при її проходженні?

Варіанти відповіді: а) $v_{zv} \geq v_k$; б) $v_{zv} \approx v_k$; в) $v_{zv} \gg v_k$; г) $v_{zv} \leq v_k$

2. Об'єктивними фізичними характеристиками звуку є: 1) густина; 2) висота; 3) частота; 4) інтенсивність; 5) тембр; 6) гармонічний спектр. Виберіть вірну комбінацію відповідей:

Варіанти відповідей: а) 1, 2, 4; б) 2, 3, 4; в) 1, 3, 5; г) 3, 4, 6.

3. Що таке звуковий тиск?

Варіанти відповіді: а) кількість звукової енергії на одиницю площі; б) приріст тиску в середовищі при проходженні по ньому звукової хвилі; в) миттєве значення тиску в середовищі при проходженні по ньому звукової хвилі; г) тиск відносно порогу чутливості, виражений в децибелах.

4. Яким виразом визначається питомий акустичний опір середовища?

Варіанти відповіді: а) $z_a = \rho \cdot v_k$; б) $z_a = \rho_{zv} / v_k$; в) $z_a = \rho_{zv} \cdot v_k$; г) $z_a = \rho_{zv} \cdot v_{zv}$

5. Яким виразом визначається питомий акустичний опір середовища для плоскої хвилі та який характер він має?

Варіанти відповіді: а) $z_a = \rho \cdot v_{zv}$ (активний); б) $z_a = \rho \cdot v_k$ (реактивний);

в) $z_a = \rho_{zv} \cdot v_k$ (комплексний); г) $z_a = v_{zv} / \rho$ (активний).

6. Як пов'язана інтенсивність звуку зі звуковим тиском?

Варіанти відповіді: а) пропорційна звуковому тиску; б) пропорційна квадрату звукового тиску; в) зворотно пропорційна квадрату звукового тиску; г) пропорційна корню квадратному звукового тиску.

7. Як залежить інтенсивність сферичної акустичної хвилі від відстані до джерела звуку?

Варіанти відповіді: а) пропорційна відстані; б) зворотно пропорційна квадрату відстані; в) зворотно пропорційна корню квадратному від відстані; г) пропорційна квадрату відстані

8. Як пов'язана густина акустичної енергії з інтенсивністю звуку?

Варіанти відповіді: а) $\varepsilon = I / v_{zv}$; б) $\varepsilon = I / v$; в) $\varepsilon = I \cdot z_a$; г) $\varepsilon = I \cdot v_k$.

9. Людське вухо може сприймати звуки частотою від 20 Гц до 20 000 Гц. Який діапазон довжин хвиль відповідає цьому інтервалу звукових коливань? Швидкість звуку в повітрі прийняти 340 м/с.

Варіанти відповіді: а) 20...20000 м; б) 6800...6800000 м; в) 0,06...58,8 м; г) 0,017...17 м.

10. Швидкість звуку у воді 1450 м/с. На якій відстані знаходяться найближчі точки, що коливаються в протилежних фазах, якщо частота коливань 725 Гц?

Варіанти відповіді: а) 4 м; б) 2 м; в) 1 м; г) 0,8 м.

11. Обчислити об'ємну густину енергії та звуковий тиск плоскої хвилі в повітрі при інтенсивності звуку $I = 0,01 \text{ Вт/м}^2$ (Акустичний опір повітря $z_{\text{пов}} = 420 \text{ кг/(м}^2\cdot\text{с)}$). Швидкість звуку в повітрі 340 м/с.

Варіанти відповіді: а) $3,4 \text{ Дж/м}^3$; 4,2 Па; б) $1,84 \text{ Дж/м}^3$; 42 Па; в) $29,4 \cdot 10^{-6} \text{ Дж/м}^3$; 2,05 Па; г) $34 \cdot 10^{-6} \text{ Дж/м}^3$; 20,5 Па.

12. Визначити орієнтовну довжину звукової хвилі в повітрі при температурі 16°C та частоті коливань 500 Гц.

Варіанти відповіді: а) 0,68 м; б) 5 м; в) 6,8 м; г) 1,36 м.

13. Чому дорівнює сума коефіцієнтів відбиття, поглинання та проходження?

Варіанти відповіді: а) 0; б) 1/3; в) 1; г) 100.

14. Розрахувати кут повного відбиття звукової хвилі між повітрям і водою, якщо $v_{\text{пов}} = 340 \text{ м/с}$; $v_{\text{вод}} = 1500 \text{ м/с}$.

Варіанти відповіді: а) $20,4^\circ$; б) $69,6^\circ$; в) $40,8^\circ$; г) $13,1^\circ$.

15. Хвилі називаються когерентними, якщо:

Варіанти відповіді: а) вони співпадають по фазі; б) вони мають однакові амплітуди; в) різниця їх фаз не залежить від часу; г) вони зсунуті за фазою на четверть періоду.

16. Чи можливе явище рефракції (заломлення) в одному середовищі?

Варіанти відповіді: а) так, якщо середовище ізотропне; б) ні, можливе лише на межі двох середовищ; в) так, якщо середовище однорідне; г) так, якщо фізичні властивості середовища поступово змінюються.

17. Коли виникає стійке явище інтерференції звукових хвиль?

Варіанти відповіді: а) при накладанні хвиль від кількох джерел; б) при накладанні кількох когерентних хвиль; в) при накладанні хвиль з однаковими амплітудами; г) тільки при накладанні прямої і відбитої хвилі.

18. В якому випадку матимемо найбільшу здатність до дифракції звукових хвиль?

Варіанти відповіді: а) якщо довжина хвилі значно більша за розмір перешкоди, $\lambda \gg d$; б) при $\lambda \ll d$; в) якщо довжина хвилі кратна розміру перешкоди, $\lambda = nd$ ($n = 1, 2, \dots$); г) при $\lambda \approx d$

19. Як переноситься енергія в стоячій хвилі?

Варіанти відповіді: а) в напрямку розповсюдження прямої хвилі; б) в напрямку розповсюдження зворотної (відбитої) хвилі; в) перенесення енергії нема, а є лише її певний розподіл у просторі та взаємоперетворення; г) енергія розподіляється рівномірно у просторі.

20. Визначити середню довжину вільного пробігу звукової хвилі та час стандартної реверберації в приміщенні з розмірами 20 x 12 x 5 м при середньому коефіцієнті звукопоглинання 0,2.

Варіанти відповіді: а) 15 м; 2 с; б) 20 м; 3,6 с; в) 10 м; 8,2 с; г) 12,5 м; 2,5 с.

21. У скільки разів знижується звуковий тиск за стандартний час реверберації?

Варіанти відповіді: а) у 100 разів; б) у 10 разів; в) у 1000 разів; г) у 1000000 разів.

22. Звук з рівнем 100 дБ виходить з приміщення через перегородку, що знижує інтенсивність у 100 разів. Визначити звуковий тиск за перегородкою.

Варіанти відповіді: а) 2 Па; б) 0,2 Па; в) 1 Па; г) 0,1 Па.

23. Рівень інтенсивності звуку при проходженні через перегородку знизився з 80 дБ до 40 дБ. Визначити у скільки разів знизився звуковий тиск.

Варіанти відповіді: а) у 100 разів; б) у 10 разів; в) у 1000 разів; г) у 10000 разів.

24. Чому дорівнює звуковий тиск стандартного порогу чутності та на якій частоті його визначено?

Варіанти відповіді: а) $0,5 \cdot 10^{-2}$ Па, 1000 Гц; б) $2 \cdot 10^{-2}$ Па, 2000 Гц; в) $2 \cdot 10^{-5}$ Па, 1000 Гц; г) $2 \cdot 10^{-5}$ Па, 100 Гц.

25. Роздільна здатність слуху щодо рівня звуку в області середніх рівнів складає:

Варіанти відповіді: а) -3 дБ; б) -2 дБ; в) -0,4 дБ; г) -1 дБ.

26. Що таке крива рівної гучності?

Варіанти відповідей: **а)** залежність рівня гучності від частоти; **б)** залежність рівня гучності від звукового тиску; **в)** залежність рівня гучності від частоти при незмінному рівні інтенсивності; **г)** залежність інтенсивності, звукового тиску чи їх рівня від частоти при незмінному рівні гучності.

27. В яких межах лежать частоти основного тону людських голосів?

Варіанти відповідей: **а)** 300 .. 3500 Гц; **б)** 90 .. 11200 Гц; **в)** 150 .. 3000 Гц; **г)** 70 .. 450 Гц

28. Що таке форманти?

Варіанти відповідей: **а)** найменші типові звукові одиниці мови; **б)** звукове відтворення букв; **в)** максимуми у спектрі фонем чи алофона; **г)** провали у спектрі фонем чи алофона.

29. Як зміниться напруженість електростатичного поля, створюваного електричним зарядом Q на відстані r , якщо величину заряду збільшити у 8 разів, а відстань збільшити у 2 рази?

Варіанти відповідей: **а)** збільшиться у 16 разів; **б)** збільшиться у 2 рази; **в)** не зміниться; **г)** зменшиться у 2 рази.

30. Якими формулами записується закон Гауса (третє рівняння Максвелла)?

Варіанти відповідей: **а)** $\oint_S \vec{D} d\vec{S} = q_{\Sigma}$; $\text{div} \vec{D} = \rho_v$; **б)** $\oint_S \vec{D} d\vec{S} = \rho_v$; $\text{div} \vec{E} = q_{\Sigma}$; **в)** $\oint \vec{H} d\vec{l} = I$; $\text{rot} \vec{H} = \vec{J}$; **г)** $\oint_S \vec{D} d\vec{S} = q_{\Sigma}$; $\text{div} \vec{E} = q_{\Sigma}$.

31. Якими виразами записується перше рівняння Максвелла (закон повного струму за Максвеллом)?

Варіанти відповідей: **а)** $\oint_L \vec{H} d\vec{l} = \int_S \vec{J}_{\text{вп}} d\vec{S} + \frac{d}{dt} \int_S \vec{D} d\vec{S}$; $\text{rot} \vec{H} = \vec{J}_{\text{вп}} + \frac{\partial \vec{D}}{\partial t}$;

б) $\oint_S \vec{D} d\vec{S} = \rho_v$; $\text{div} \vec{D} = \rho_v$; **в)** $\oint_L \vec{H} d\vec{l} = I_{\text{вп}} + I_{\text{м}}$; $\text{rot} \vec{H} = -\frac{\partial \vec{D}}{\partial t}$;

г) $\oint \vec{H} d\vec{l} = J$; $\text{rot} \vec{H} = \vec{D}$.

32. Якими виразами записується друге рівняння Максвелла (закон електромагнітної індукції)?

Варіанти відповідей: **а)** $\oint_L \vec{H} d\vec{l} = \int_S \vec{J}_{\text{вп}} d\vec{S} + \frac{d}{dt} \int_S \vec{D} d\vec{S}$; $\text{rot} \vec{H} = \vec{J}_{\text{вп}} + \frac{\partial \vec{D}}{\partial t}$; **б)** $\oint_S \vec{D} d\vec{S} = \rho_v$; $\text{div} \vec{D} = \rho_v$;

в) $\oint_L \vec{E} d\vec{l} = -\frac{d}{dt} \int_S \vec{B} d\vec{S}$; $\text{rot} \vec{E} = -\frac{\partial \vec{B}}{\partial t}$; **г)** $\oint_S \vec{E} d\vec{S} = -\frac{d}{dt} \int_S \vec{B} d\vec{S}$; $\text{div} \vec{E} = -\frac{\partial \vec{B}}{\partial t}$.

33. Якими рівняннями Максвелла відображається закон неперервності ліній магнітного поля?

Варіанти відповіді: а) $\oint \vec{H} d\vec{l} = J$; $\text{rot} \vec{I} = \vec{D}$; б) $\oint_S \vec{B} d\vec{S} = 0$, $\text{div} \vec{B} = 0$; в) $\oint_S \vec{H} d\vec{S} = 0$, $\text{div} \vec{I} = 0$;

г) $\oint_L \vec{I} d\vec{l} = \int_S \vec{J}_{\text{вн}} d\vec{S} - \frac{d}{dt} \int_S \vec{D} d\vec{S}$; $\text{rot} \vec{H} = \vec{J}_{\text{вн}} + \frac{\partial \vec{D}}{\partial t}$.

34. У якому випадку рівняння Максвелла можуть бути представлені в комплексній формі?

Варіанти відповіді: а) при нульових початкових умовах; б) при постійних струмах; в) для електромагнітних полів у провідниках; г) для гармонічних електромагнітних полів.

35. Як обчислюється та що визначає вектор Пойнтінга?

Варіанти відповіді: а) $\vec{I} = [\vec{B} \vec{E}]$, визначає густину потоку потужності електричного поля в даній точці; б) $\vec{I} = [\vec{H} \vec{E}]$, визначає густину потоку потужності електромагнітного поля в даній точці; в) $\vec{I} = [\vec{B} \vec{H}]$, визначає густину потоку енергії магнітного поля в даній точці; г) $\vec{I} = [\vec{E} \vec{H}]$, визначає густину потоку потужності електромагнітного поля в даній точці.

36. Граничні умови для нормальних складових електромагнітного поля:

Варіанти відповіді: а) $D_{1n} - D_{2n} = \rho_s$; $\epsilon_1 E_{1n} - \epsilon_2 E_{2n} = \rho_s$; $B_{1n} = B_{2n}$; $\mu_1 H_{1n} = \mu_2 H_{2n}$;

б) $D_{1n} - D_{2n} = \rho_s$; $\epsilon_1 E_{1n} - \epsilon_2 E_{2n}$; $\mu_1 B_{1n} = \mu_2 B_{2n}$; $H_{1n} = H_{2n}$;

в) $\epsilon_1 D_{1n} = \epsilon_2 D_{2n}$; $E_{1n} = E_{2n}$; $\mu_1 B_{1n} = \mu_2 B_{2n}$; $H_{1n} = H_{2n}$;

г) $D_{1n} = D_{2n}$; $E_{1n} = E_{2n}$; $B_{1n} = B_{2n}$; $H_{1n} = H_{2n}$.

37. Граничні умови для тангенціальних (дотичних) складових електромагнітного поля:

Варіанти відповіді: а) $D_{1\tau} = D_{2\tau} = \rho_s$; $\epsilon_1 E_{1\tau} = \epsilon_2 E_{2\tau}$; $B_{1\tau} = B_{2\tau}$; $\mu_1 H_{1\tau} = \mu_2 H_{2\tau}$;

б) $D_{1\tau} = D_{2\tau}$; $E_{1\tau} = E_{2\tau}$; $B_{1\tau} = B_{2\tau}$; $H_{1\tau} = H_{2\tau}$;

в) $D_{1\tau}/\epsilon_1 = D_{2\tau}/\epsilon_2$; $E_{1\tau} = E_{2\tau}$; $B_{1\tau}/\mu_1 = B_{2\tau}/\mu_2 = J_{\text{пов}}$; $H_{1\tau} = H_{2\tau} = J_{\text{пов}}$;

г) $D_{1\tau} = D_{2\tau} = 0$; $\epsilon_1 E_{1\tau} = \epsilon_2 E_{2\tau}$; $B_{1\tau} = B_{2\tau}$; $\mu_1 H_{1\tau} = \mu_2 H_{2\tau} = J_{\text{пов}}$.

38. При лінійній поляризації електромагнітної хвилі кут поляризації 0

Варіанти відповіді: а) дорівнює нулю; б) пропорційний часу; в) не залежить від часу; г) змінюється в часі за експонентною.

39. При горизонтальній (перпендикулярній) поляризації вектор напруженості електричного поля

Варіанти відповіді: а) перпендикулярний площині падіння хвилі; б) перпендикулярний площині, на яку падає хвиля; в) перпендикулярний до лінії горизонту; г) перпендикулярний вектору напруженості магнітного поля.

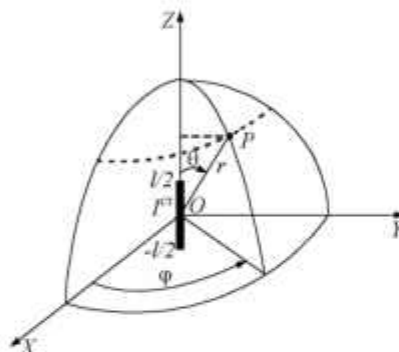
40. Яке явище є найбільш суттєвим фактором для екранування високочастотної електромагнітної хвилі?

Варіанти відповіді: а) відбиття від поверхні екрана; б) виникнення зворотного поля; в) інтерференція; г) поверхневий ефект.

41. Яке відношення між довжиною випромінювача і довжиною хвилі справедливе для елементарного електричного випромінювача?

Варіанти відповіді: **а)** $l \gg \lambda$; **б)** $l = \lambda$; **в)** $l \leq \lambda$; **г)** $l \ll \lambda$.

42. Які складові має вектор напруженості електричного поля вібратора, зображеного на рисунку?



а) $\vec{E} = \vec{e}_r \vec{E}_r + \vec{e}_\theta \vec{E}_\theta$; **б)** $\vec{E} = \vec{e}_\phi \vec{E}_\phi + \vec{e}_\theta \vec{E}_\theta$; **в)** $\vec{E} = \vec{e}_\phi \vec{E}_\phi + \vec{e}_r \vec{E}_r$; **г)** $\vec{H} = \vec{e}_\phi \vec{E}_\phi$.

43. Область називається дальньою зоною (або хвильовою зоною чи зоною випромінювання) якщо виконується умова

Варіанти відповіді: **а)** $r \geq \frac{\lambda}{2\pi}$; **б)** $r\lambda \gg 2\pi$; **в)** $r \gg \frac{\lambda}{2\pi}$; **г)** $r \ll \frac{\lambda}{2\pi}$.

44. Як змінюються з відстанню напруженість електричного і магнітного поля, створеного елементарним електричним випромінювачем, у ближній зоні (зоні індукції)?

Варіанти відповіді: **а)** $E \sim r$; $H \sim 1/r$; **б)** $E \sim 1/r^2$; $H \sim 1/r$; **в)** $E \sim 1/r^2$; $H \sim 1/r^3$; **г)** $E \sim 1/r^3$; $H \sim 1/r^2$.

45. Як змінюються з відстанню напруженість електричного і магнітного поля, створеного елементарним електричним випромінювачем, у дальній (хвильовій) зоні?

Варіанти відповіді: **а)** $E \sim 1/r$; $H \sim 1/r^2$; **б)** $E \sim 1/r$; $H \sim 1/r$; **в)** $E \sim 1/r^2$; $H \sim 1/r^3$; **г)** $E \sim 1/r^2$; $H \sim 1/r$.

46. Вектори $\vec{E}$ і $\vec{H}$ в дальній (хвильовій) зоні

Варіанти відповіді: **а)** паралельні і змінюються у фазі; **б)** перпендикулярні один одному і змінюються у фазі; **в)** перпендикулярні один одному і змінюються у квадратурі; **г)** паралельні і змінюються у квадратурі.

47. Коефіцієнт спрямованої дії (КСД) елементарного електричного вібратора дорівнює

Варіанти відповіді: **а)** $D = 1$; **б)** $D = 0,5$; **в)** $D = 1,5$; **г)** $D = 1,64$.

48. Для елементарного рамочного випромінювача (магнітного диполя) у ближній зоні

Варіанти відповіді: **а)** $E \sim 1/r$; $H \sim 1/r^2$; **б)** $E \sim 1/r$; $H \sim 1/r$; **в)** $E \sim 1/r^2$; $H \sim 1/r^3$; **г)** $E \sim 1/r^2$; $H \sim 1/r$.

49. Чим відрізняється поле елементарного рамочного випромінювача у дальній зоні від поля елементарного електричного випромінювача Герца?

Варіанти відповіді: а) лише орієнтацією; б) нічим; в) напруженістю магнітного поля; г) напруженістю електричного поля.

50. Максимальне значення напруженості електричного поля, створеного направленою антеною, в точці прийому дорівнює:

Варіанти відповіді: а) $E = \sqrt{\frac{60P_{\Sigma}}{r}}$; б) $E = \sqrt{\frac{30P_{\Sigma}D}{r^2}}$; в) $E = \sqrt{\frac{P_{\Sigma}D}{r}}$; г) $E = \sqrt{\frac{60P_{\Sigma}D}{r}}$.

51. Прийом земної хвилі на значних відстанях від передавальної антени (за ліній горизонту) можливе

Варіанти відповіді: а) у діапазонах середніх та довгих хвиль; б) у діапазоні коротких хвиль; в) у діапазоні ультракоротких хвиль; г) у оптичному діапазоні.

52. Що таке істотна область для поширення радіохвиль?

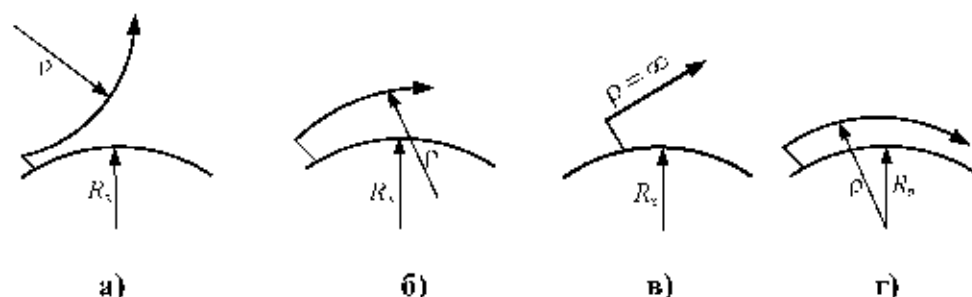
Варіанти відповіді: а) область, в якій можливе поширення; б) область, на межі якої напруженість поля згасає у e раз; в) область, в якій розповсюджується основна частина переданої потужності; г) область, обмежена другою зоною Френеля.

53. Відстань прямої видимості, при заданій висоті антен, дорівнює

Варіанти відповіді: а) $r_{\text{пр}} = \sqrt{2R_{\text{з}}(\sqrt{h_1} + \sqrt{h_2})}$; б) $r_{\text{пр}} = \sqrt{2R_{\text{з}}(\sqrt{h_1} \cdot \sqrt{h_2})}$; в) $r_{\text{пр}} = \sqrt{2R_{\text{з}} \cdot h_1 \cdot h_2}$; г) $r_{\text{пр}} = \sqrt{2R_{\text{з}} \cdot (h_1 + h_2)}$.

54. Негативна тропосферна рефракція зображена на рисунку

Варіанти відповіді:



55. Поглинання в іоносфері буде малим на частотах

Варіанти відповіді: а) $f < 100$ МГц; б) $f > 100$ МГц; в) $f > 10$ МГц; г) $f > 100$ кГц.

2.3.Методи та засоби захисту інформації

Розділ третій фахового вступного випробування складається з завдань дисципліни «Методи та засоби захисту інформації» в обсязі, що викладається на рівні ступеня вищої освіти бакалавра з інженерно-технічних напрямів.

Метою вивчення дисципліни є отримання студентами необхідних знань щодо проявлення технічних каналів витоку інформації, шляхів деструктивного впливу на інформацію та засоби її

обробки, застосування заходів та засобів, спрямованих на технічний захист інформації на об'єктах інформаційної діяльності, алгоритмів розробки та реалізації заходів захисту, у тому числі і заходів захисту відомостей з обмеженим доступом. Вивчення основних методів та засобів захисту інформації для рішення питань побудови та обслуговування систем технічного захисту інформації.

Завданням дисципліни є вивчення студентами:

- основних джерел створення (розробки) інформації та основні загрози її цілісності;
- принципів формування технічних каналів витоку інформації та методів їх виявлення і блокування;
- методики та технічні засоби пошуку та знешкодження пристроїв несанкціонованого отримання інформації;
- організація робіт по забезпеченню захисту інформації (основні правові, нормативні та адміністративні положення).

Абітурієнти, які проходять випробування, повинні володіти
знаннями та навичками розв'язання завдань за наступними темами.

1. Демаскуючими ознаками об'єктів захисту називаються ?

Варіанти відповіді: а) ознаки, які дозволяють відрізнити один об'єкт від іншого; б) ознаки об'єкта при демаскуванні від засобів знімання (зняття) інформації; в) ознаки, які дозволяють систематизувати об'єкти в класи, групи; г) ознаки об'єкта при демаскуванні від засобів захисту інформації.

2. Демаскуючими ознаками зовнішнього вигляду радіоакустичних закладених пристроїв є?

Варіанти відповіді: а) наявність в предметі невизначеного призначення створів і короткого проводу; б) невеликі розміри і вага предмета прямокутної форми невизначеного призначення; в) пластмасовий корпус предмета круглої або прямокутної форми невизначеного призначення; г) бляклий колір предмета невизначеного призначення за наявності елементів камуфляжу

3. Явище реверберації виникає?

Варіанти відповіді: а) за рахунок багаторазових відбиттів акустичної хвилі в замкненому просторі; б) на межі двох середовищ, густини яких приблизно рівні; в) за рахунок спотворення акустичної хвилі в середовищі; г) якщо різко змінюються параметри середовища поширення.

4. Мову людини при середній зашумленості вулиці може прослуховуватись без застосування спеціальних засобів зловмисником на відстані?

Варіанти відповіді: а) 5-7 метрів; б) 3-5 метрів; в) 10-13 метрів; г) 12-17 метрів.

5. Виберіть правильно визначення поняття технічний захист інформації згідно з ДСТУ 3396,2-97?

Варіанти відповіді: **а)** діяльність направлена на запобігання витоку інформації по технічних каналах, її блокування і (або) порушення цілісності; **б)** діяльність направлена на захист інформації технічними засобами; **в)** діяльність направлена на захист інформації, що передається з використанням технічних засобів; **г)** протидія технічним засобам, призначеним для несанкціонованого знімання або блокування інформації.

6. Який елемент чи елементи використовуються для захисту телефонного апарата від знімання інформації з використанням мікрофонного ефекту?

Варіанти відповіді: **а)** зустрічно-паралельне включення діодів в обидва проводи телефонної лінії; **б)** резистор і ємність; **в)** індуктивність; **г)** ємність

7. В яких одиницях вимірюється акустична чутливість мікрофонів?

Варіанти відповіді: **а)** В/Па; **б)** дБ; **в)** В; **г)** Па.

8. За якою формулою можна визначити візуальний контраст?

Варіанти відповіді: **а)** $K = (B_0 - B_{\Phi}) / B_0$; **б)** $K = (B_0 + B_{\Phi}) / B_0$; **в)** $K = B_0 / (B_0 - B_{\Phi})$; **г)** $K = B_0 / (B_0 + B_{\Phi})$.

9. Чому дорівнює кутова роздільна здатність ока людини за умови нормальної денної освітленості (відстань між сусідніми колбочками $b = 5$ мкм)?

Варіанти відповіді: **а)** 120 кутових секунд; **б)** 2 кутових секунди; **в)** 60 кутових секунд; **г)** 240 кутових секунд.

10. Який частотний діапазон найчастіше використовується радіоакустичними закладеними пристроями?

Варіанти відповіді: **а)** 420-450 МГц; **б)** 20-80 МГц; **в)** 60-100 МГц; **г)** 220-320 МГц.

11. В яких одиницях вимірюється рівень гучності?

Варіанти відповіді: **а)** Фон; **б)** Па; **в)** Сон; **г)** Дб

12. Чому дорівнює поріг чутливості вуха людини, виражений в Па?

Варіанти відповіді: **а)** $2 \cdot 10^{-5}$ Па; **б)** $3,14 \cdot 10^{-5}$ Па; **в)** $2,7 \cdot 10^{-5}$ Па; **г)** $7,07 \cdot 10^{-5}$ Па.

13. Який тип мікрофона можна віднести до вузькоспрямованих?

Варіанти відповіді: **а)** акустичний приймач органічного типу; **б)** акустичний приймач тиску; **в)** акустичний приймач градієнта тиску асиметричний; **г)** акустичний приймач градієнта тиску симетричний.

14. Який з вказаних далі способів захисту інформації належить до інформаційного приховування?

Варіанти відповіді: **а)** технічне закриття і шифрування семантичної інформації; **б)** звукова ізоляція акустичного сигналу; **в)** звукопоглинання акустичної хвилі; **г)** глушіння акустичних сигналів.

15. Яка мінімальна тривалість кадра необхідна для забезпечення нерозбірливості мови у скремблері з інверсією кадра?

Варіанти відповіді: а) 250мс; б) 100мс; в) 200мс; г) 350мс.

16. Який із засобів радіоконтролю являє собою широкосмутовий приймач із пороговим пристроєм?

Варіанти відповіді: а) індикатор електромагнітного поля; б) селективний мікровольтметр, в) інтерсептор; г) спектроаналізатор.

17. Який із засобів радіоконтролю являє собою широкосмутовий приймач з автоматичним настроюванням на радіосигнал з найбільшим рівнем?

Варіанти відповіді: а) інтерсептор; б) індикатор електромагнітного поля, в) селективний мікровольтметр; г) спектроаналізатор.

18. Принцип пошуку закладених пристроїв нелінійним докатором базується на?

Варіанти відповіді: а) перевипромінюванні гармоніки зонduючого сигналу нелінійними елементами закладених пристроїв; б) відбитті зонduючого сигналу нелінійними елементами закладених пристроїв; в) затримуванні зонduючого сигналу за часом при опроміненні нелінійних елементів закладених пристроїв; г) доплеровському зсуві частоти зонduючого сигналу при опроміненні нелінійних елементів

19. Пристрій, що забезпечує інформаційну прихованість телефонних розмов, має назву?

Варіанти відповіді: а) скремблер; б) закладка; в) транспондер; г) транскрайбер.

20. Яка напруга має бути на затискачах телефонного апарата при піднятій трубці?

Варіанти відповіді: а) 12-15 В; б) 18-20 В; в) 32-40В; г) 48-60 В

21. Який елемент чи елементи використовуються для захисту телефонного апарата від знімання інформації методом високочастотного нав'язування?

Варіанти відповіді: а) ємність; б) зустрічно-паралельне включення діодів в обидва проводи телефонної лінії, в) резистор і ємність; г) індуктивність.

22. Виберіть правильне визначення поняття «технічний канал витіку інформації» згідно з ДСТУ 3396.2-97?

Варіанти відповіді: а) сукупність носіїв інформації, середовище їх поширення і технічних засобів розвідки; б) канал передавання інформації, який використовує спеціальні технічні засоби; в) канал передавання інформації, в якому відбувається витік інформації, з використанням технічних засобів, г) сукупність технічних засобів, які безпосередньо спричинюють витік інформації по каналу передавання інформації.

23. Знайти рівень звукового тиску (в дБ), який дорівнює 0,2 Па?

Варіанти відповіді: а) 80 дБ; б) 34 дБ; в) 44 дБ; г) 74 дБ.

24. Знайти рівень інтенсивності звуку, виражений в дБ, для інтенсивності звуку, який дорівнює 10^{-4} Вт/м^2 ?

Варіанти відповіді: а) 80 дБ; б) 60 дБ; в) 90 дБ; г) 100 дБ.

25. Знайти інтенсивності звуку в Вт/м^2 для рівня інтенсивності звуку, який дорівнює 120 дБ?

Варіанти відповіді: а) 1 Вт/м^2 ; б) 2 Вт/м^2 ; в) 4 Вт/м^2 ; г) 12 Вт/м^2 .

26. Знайти звуковий тиск в Па для рівня тиску звуку, який дорівнює 120 дБ ?

Варіанти відповіді: а) 20 Па; б) 10 Па; в) 30 Па; г) 40 Па

27. В кімнаті лунає мова із звуковим тиском 0.2 Па. Рівень звукоізоляції вікна 20 дБ. Знайти звуковий тиск мови за вікном?

Варіанти відповіді: а) 0,02 Па; б) 0,002 Па; в) 0,01Па; г) 0,04 Па.

28. Рівень інтенсивності звуку в кімнаті дорівнює 60 дБ. Знайти рівень інтенсивності звуку в дБ за стіною, яка ослаблює звук у 100 разів?

Варіанти відповіді: а) 40 дБ; б) 50 дБ; в) 20 дБ; г) 10 дБ.

29. Визначити роздільну здатність (у кутових секундах) для об'єктиву з діаметром вхідного отвору 35 мм?

Варіанти відповіді: а) $\Psi = \left(\frac{140}{D} \right)'' = 4''$; б) $\Psi = \left(\frac{87,5}{D} \right)'' = 2,5''$; в) $\Psi = \left(\frac{105}{D} \right)'' = 3''$;

$$г) \Psi = \left(\frac{122}{D} \right)'' = 3,5''.$$

30. Рівень тиску джерела звуку дорівнює 100 дБ. Знайти рівень тиску звуку на відстані 10 метрів від джерела звуку в дБ? .

Варіанти відповіді: а) 80 дБ; б) 60 дБ; в) 70 дБ; г) 90 дБ.

31. Визначити показники селективного вольтметра при вимірюванні напруженості електромагнітного поля при смузі пропускання 25 кГц, якщо показники приладу при смузі 100 кГц складають 12 мВ/м^2

Варіанти відповіді: а) 6 мВ/м; б) 3 мВ/м; в) 4 мВ/м; г) 24мВ/м.

32. Знайти густину потоку потужності створюваного перешкодом перешкод з неспрямованою антенною потужністю 125,6 мВт на відстані 100 м?

Варіанти відповіді: а) 1 мкВт/м^2 ; б) 10 мкВт/м^2 ; в) $0,707 \text{ мВт/м}^2$; г) 1 мВт/м^2

33. Розрахувати ширину основної лобовістки (по нульовому рівню) вузьконаправленого мікрофону типу лінійної групи з характеристикою спрямованості, що визначається залежністю

$$R(\theta) = R_1(\theta) \frac{\sin\left(\frac{n\pi d}{\lambda} \sin\theta\right)}{n \cdot \sin\left(\frac{\pi d}{\lambda} \sin\theta\right)},$$

при наведених параметрах.

- мікрофони в групі не направлені;
- кількість мікрофонів в групі 6 шт.;
- відстань між мікрофонами 60 мм;
- частота 3,4 кГц.

Варіанти відповідей: а) 32 градуси; б) 20 градусів; в) 48 градусів; г) 52 градуси.

2.4 Схемотехніка пристроїв технічного захисту інформації

Розділ четвертий фахового вступного випробування складатиметься з завдань дисципліни «Схемотехніка пристроїв технічного захисту інформації» в обсязі, що викладається на рівні ступеня вищої освіти бакалавра з інженерно-технічних напрямів.

Мета вивчення дисципліни – освоєння принципів побудови та технологічних основ функціонування сучасних електронних пристроїв і систем. Здобуття досвіду і навичок аналізу та синтезу електронних схем, типових для пристроїв, які використовуються у системах технічного захисту інформації (ТЗІ).

Завдання дисципліни:

- вивчення принципів підсилення сигналів та схемотехніки підсилювачів різного типу,
- знайомство з принципами живлення електронних пристроїв, вивчення схемотехніки джерел живлення різного типу,
- вивчення принципів генерування та фільтрації сигналів,
- огляд аналогових схем для виконання математичних функцій – множення, ділення, диференціювання, інтегрування тощо,
- знайомство зі схемотехнікою імпульсних і цифрових пристроїв, з логічними елементами та пристроями,
- вивчення принципів функціонування мікроконтролерів і їх застосування в системах управління об'єктами і процесами.

Абітурієнти, які проходять випробування, повинні володіти
знаннями та навичками розв'язання завдань за наступними темами.

1. Які сигнали є безперервними функціями часу та їх параметри можуть приймати довільне значення?

Варіанти відповіді: а) Аналогові; б) Дискретні; в) Квантовані; г) Цифрові.

2. Які сигнали визначені тільки в певні моменти часу?

Варіанти відповіді: а) Аналогові; б) Дискретні; в) Квантовані; г) Цифрові

3. Які сигнали мають параметри, що приймають тільки певні значення?

Варіанти відповіді: а) Аналогові; б) Дискретні; в) Квантовані; г) Цифрові.

4. Які сигнали представлені цифровими кодами вибірок сигналів у визначені моменти часу, що прив'язані до певних рівнів?

Варіанти відповіді: а) Аналогові; б) Дискретні; в) Квантовані; г) Цифрові

5. Які з перелічених електронних компонентів є активними підсилювальними елементами?

Варіанти відповіді: а) Резистори; б) Конденсатори; в) Дроселі; г) Транзистори.

6. У якому порядку нумеруються однотипні елементи на схемах?

Варіанти відповіді: а) Зверху – вниз, зліва – направо; б) Зліва – направо, зверху – вниз; в) Справа – наліво, зверху – вниз; г) Знизу – наверх, зліва – направо.

7. Де на схемі рекомендується вказувати позиційні позначення елементів з вертикальною і горизонтальною орієнтацією відповідно?

Варіанти відповіді: а) Справа і зверху; б) Зліва і зверху; в) Справа і знизу; г) Зліва і знизу.

8. Визначте зсув фази вихідного сигналу підсилювача в градусах, якщо при подачі на вхід гармонійного сигналу з частотою 10 кГц, вихідний сигнал має затримку 12,5 мкс.

Варіанти відповіді: а) 30; б) 45; в) 60; г) 75.

9. Визначте підсилення в дБ, якщо при подачі на вхід лінійного підсилювача гармонійного сигналу амплітудою 10 мВ, діюче значення вихідного сигналу склало 707 мВ.

Варіанти відповіді: а) 27; б) 40; в) 51; г) 70.

10. Визначте коефіцієнт гармонік підсилювача у %, якщо при подачі на вхід гармонійного сигналу, амплітуда значущих гармонік вихідної напруги склала $U_1 = 10$ В; $U_2 = 200$ мВ; $U_3 = 100$ мВ; $U_4 = 50$ мВ; $U_5 = 10$ мВ

Варіанти відповіді: а) 1,5; б) 2; в) 2,1; г) 2,3

11. Який підсилювач змінює фазу вхідного гармонійного сигналу на 180° ?

Варіанти відповіді: а) Інвертуючий; б) Операційний; в) Масштабуючий; г) Резонансний.

12. Як називається підсилювач постійного струму з диференціальним входом, великим диференціальним коефіцієнтом посилення, і близькою до нуля вхідною диференціальною напругою при нульовій вихідній напрузі?

Варіанти відповіді: **а)** Електрометричний; **б)** Інструментальний; **в)** Вимірювальний; **г)** Операційний

13. Яку роль виконує транзистор в схемі найпростішого підсилювального каскаду?

Варіанти відповіді: **а)** Керований регулятор напруги; **б)** Керований регулятор струму; **в)** Керований опір; **г)** Керований накопичувач енергії.

14. Для якого класу роботи підсилювального каскаду струм вихідного кола активного елементу (транзистора) протікає на протязі всього періоду дії вхідного синусоїдального сигналу?

Варіанти відповіді: **а)** А; **б)** В; **в)** АВ; **г)** С

15. Для якого класу роботи підсилювального каскаду струм вихідного кола активного елементу (транзистора) протікає на протязі половини періоду дії вхідного синусоїдального сигналу?

Варіанти відповіді: **а)** А; **б)** В; **в)** АВ; **г)** С

16. Для якого класу роботи підсилювального каскаду струм вихідного кола активного елементу (транзистора) протікає протягом часу менше періоду, але більше півперіоду дії вхідного синусоїдального сигналу?

Варіанти відповіді: **а)** А; **б)** В; **в)** АВ; **г)** С

17. Для якого класу роботи підсилювального каскаду струм вихідного кола активного елементу (транзистора) протікає протягом часу менше півперіоду дії вхідного синусоїдального сигналу?

Варіанти відповіді: **а)** А; **б)** В; **в)** АВ; **г)** С

18. Який клас роботи підсилювального каскаду має максимальний коефіцієнт гармонік?

Варіанти відповіді: **а)** А; **б)** В; **в)** АВ; **г)** С

19. Яке із з'єднань каскадів посилення забезпечує найменше посилення по напрузі багатокаскадного підсилювача?

Варіанти відповіді: **а)** Каскадне; **б)** Послідовне; **в)** Паралельне; **г)** Змішане

20. Які елементи дозволяють забезпечити зв'язок підсилюючих каскадів по постійному струму з гальванічною розв'язкою між собою?

Варіанти відповіді: **а)** Трансформатори; **б)** Конденсатори; **в)** Стабілітрони; **г)** Оптрони

21. Які елементи дозволяють забезпечити узгодження і зв'язок підсилюючих каскадів з гальванічною розв'язкою між собою тільки для змінного струму?

Варіанти відповіді: а) Трансформатори; б) Конденсатори; в) Стабілітрони; г) Оптрони

22. Який негативний зворотній зв'язок збільшує вхідний і вихідний опір підсилювача?

Варіанти відповіді: а) Паралельний по напрузі; б) Паралельний по струму; в) Послідовний по напрузі; г) Послідовний по струму.

23. Який негативний зворотній зв'язок зменшує вхідний і вихідний опір підсилювача?

Варіанти відповіді: а) Паралельний по напрузі; б) Паралельний по струму; в) Послідовний по напрузі; г) Послідовний по струму.

24. Який негативний зворотній зв'язок збільшує вхідний і зменшує вихідний опір підсилювача?

Варіанти відповіді: а) Паралельний по напрузі; б) Паралельний по струму; в) Послідовний по напрузі; г) Послідовний по струму.

25. Який негативний зворотній зв'язок зменшує вхідний і збільшує вихідний опір підсилювача?

Варіанти відповіді: а) Паралельний по напрузі; б) Паралельний по струму; в) Послідовний по напрузі; г) Послідовний по струму.

26. У якому режимі працює прип – транзистор, якщо $U_{BC} > 0$ і $U_{BE} > 0$?

Варіанти відповіді: а) Блокування; б) Активному; в) Зворотному; г) Насичення

27. У якому режимі працює прип – транзистор, якщо $U_{BC} \geq 0$ і $U_{BE} \leq 0$?

Варіанти відповіді: а) Блокування; б) Активному; в) Зворотному; г) Насичення

28. У якому режимі працює прип – транзистор, якщо $U_{BC} < 0$ і $U_{BE} < 0$?

Варіанти відповіді: а) Блокування; б) Активному; в) Зворотному; г) Насичення

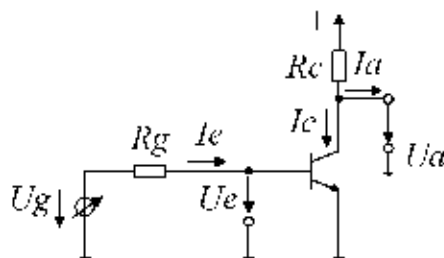
29. У якому режимі працює прип – транзистор, якщо $U_{BC} < 0$ і $U_{BE} > 0$?

Варіанти відповіді: а) Блокування; б) Активному; в) Зворотному; г) Насичення

30. Вкажіть вираз для визначення крутизни S біполярного транзистора.

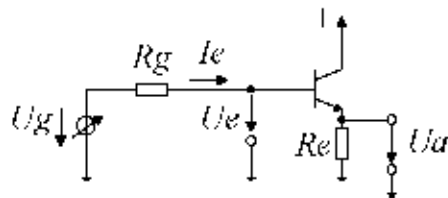
Варіанти відповіді: а) I_C / U_{BE} ; б) I_C / U_T ; в) I_C / U_Y ; г) I_C / U_{CE}

31. Як називається схема на рисунку?



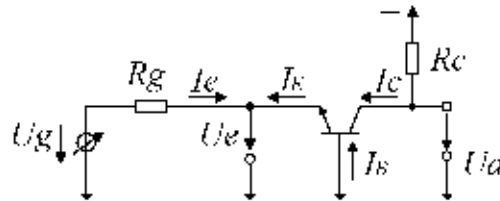
Варіанти відповіді: а) Схема із загальним емітером (3Е); б) Схема з загальним колектором (3К, емітерний повторювач); в) Схема з загальною базою (3Б); г) Схема з 3Е і негативним зворотним зв'язком (1133) по струму.

32. Як називається схема на рисунку?



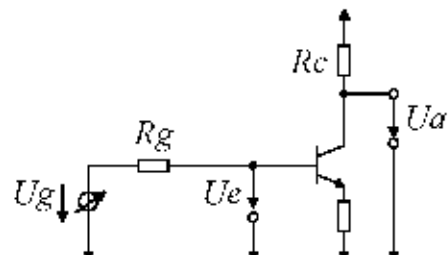
Варіанти відповіді: а) Схема із загальним емітером (ЗЕ); б) Схема з загальним колектором (ЗК, емітерний повторювач); в) Схема з загальною базою (ЗБ); г) Схема з ЗЕ і негативним зворотним зв'язком (НЗЗ) по струму

33. Як називається схема на рисунку?



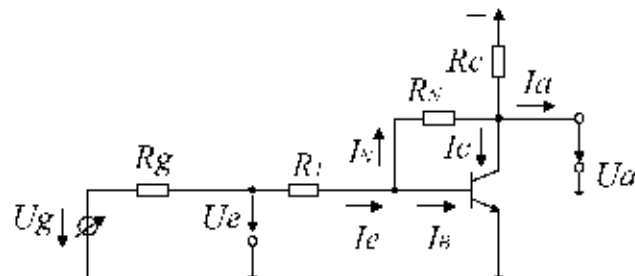
Варіанти відповіді: а) Схема із загальним емітером (ЗЕ); б) Схема з загальним колектором (ЗК, емітерний повторювач); в) Схема з загальною базою (ЗБ); г) Схема з ЗЕ і негативним зворотним зв'язком (НЗЗ) по струму.

34. Як називається схема на рисунку?



Варіанти відповіді: а) Схема із загальним емітером (ЗЕ); б) Схема з загальним колектором (ЗК, емітерний повторювач); в) Схема з загальною базою (ЗБ); г) Схема з ЗЕ і негативним зворотним зв'язком (НЗЗ) по струму

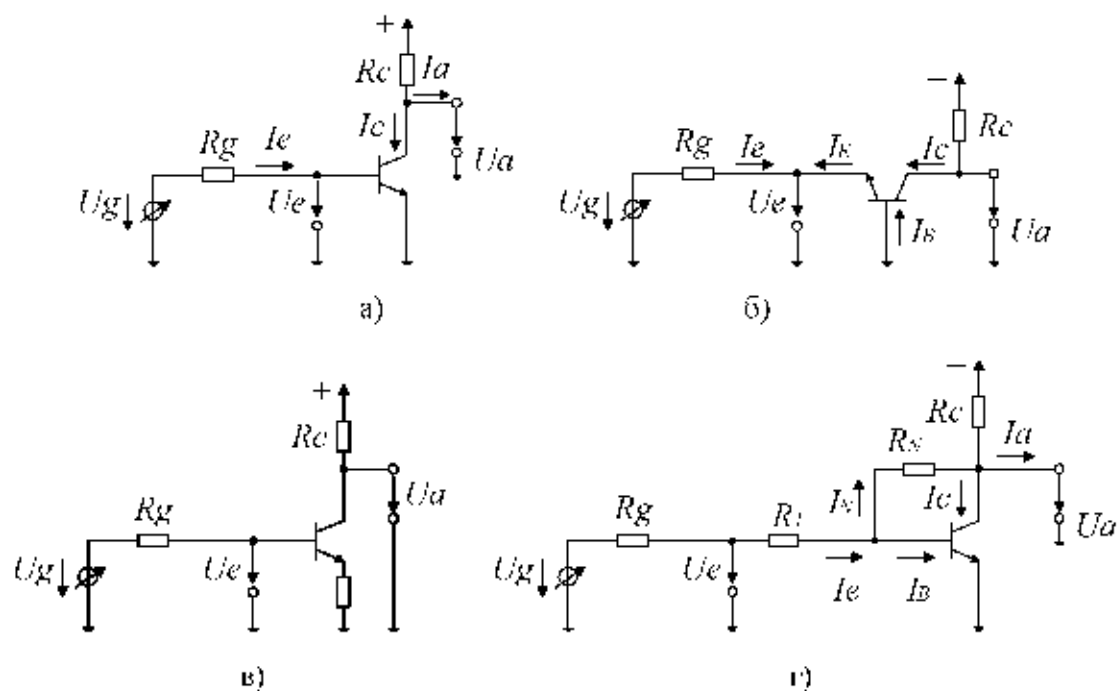
35. Як називається схема на рисунку?



Варіанти відповіді: а) Схема із загальним емітером (ЗЕ); б) Схема з загальним колектором (ЗК, емітерний повторювач); в) Схема з загальною базою (ЗБ); г) Схема з ЗЕ і НЗЗ по напрузі

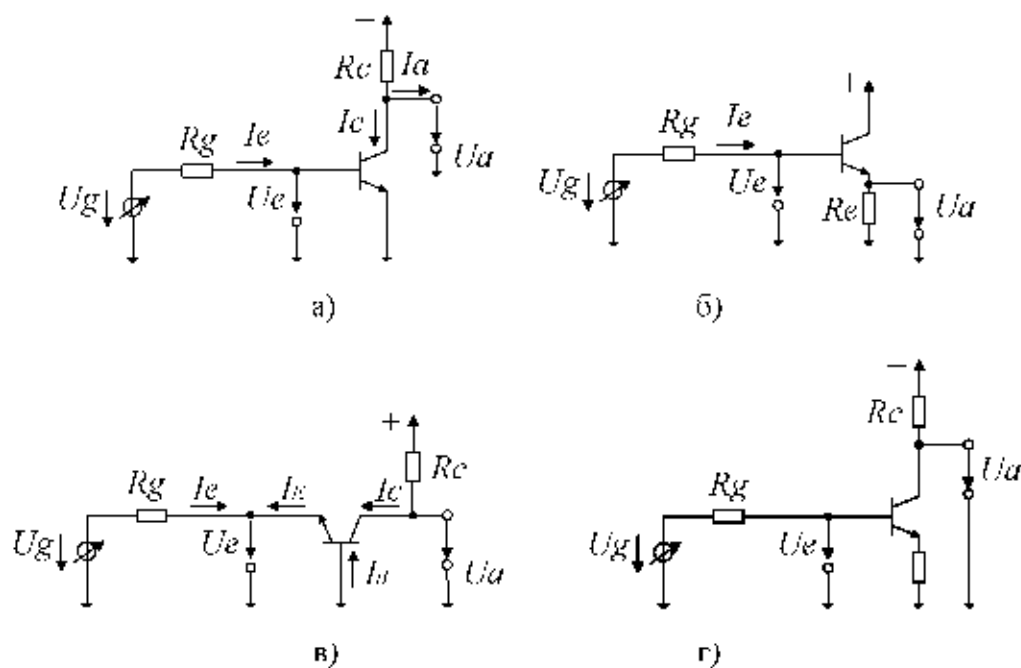
36. У якій з зображених схем найбільше посилення по напрузі?

Варіанти відповіді:



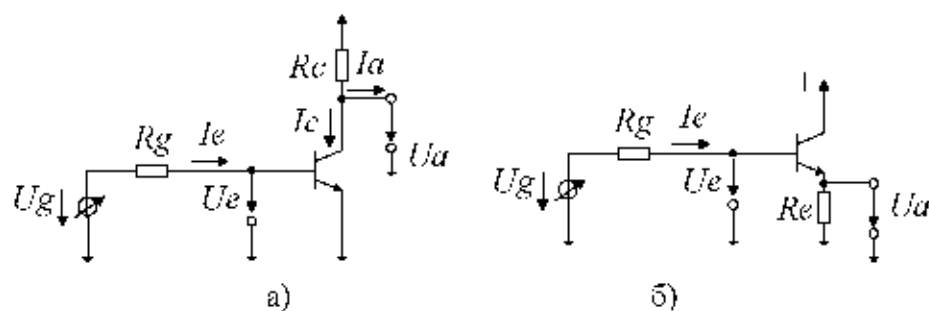
37. У якій схеми на рисунку найменше посилення по напрузі?

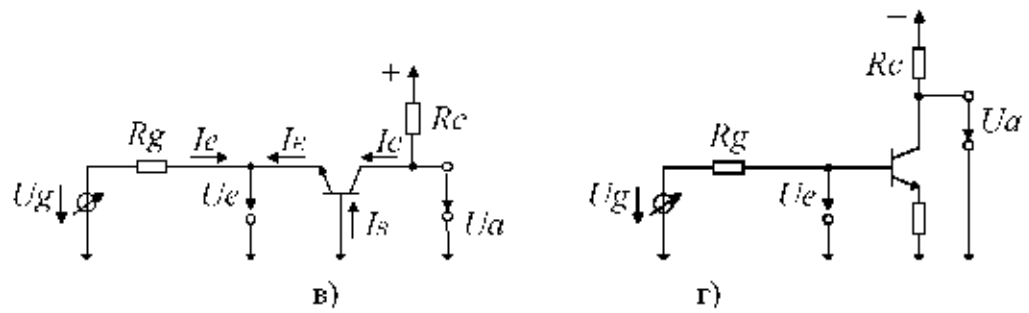
Варіанти відповіді:



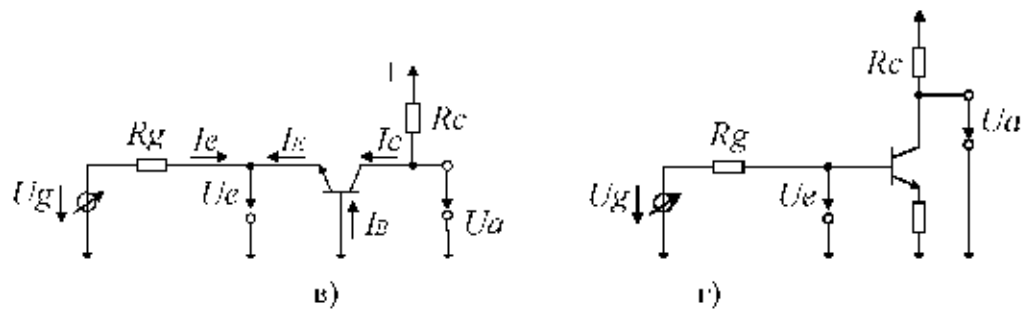
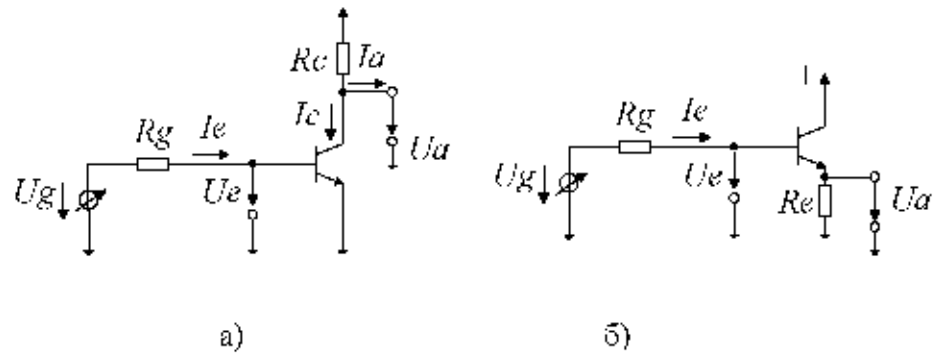
38. У якій схеми на рисунку найбільший вхідний опір?

Варіанти відповіді:

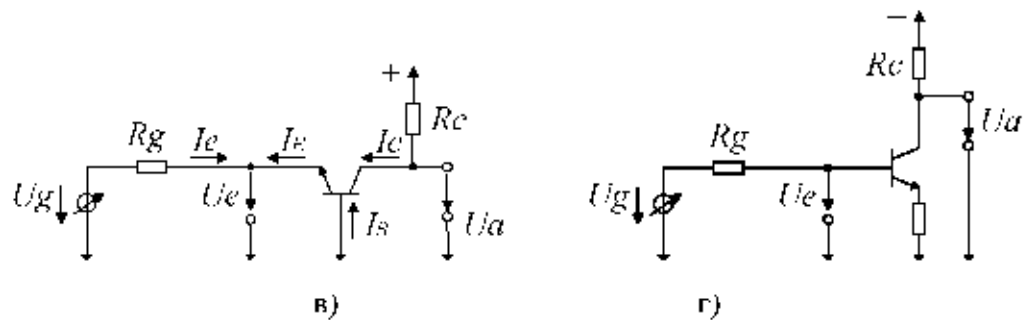
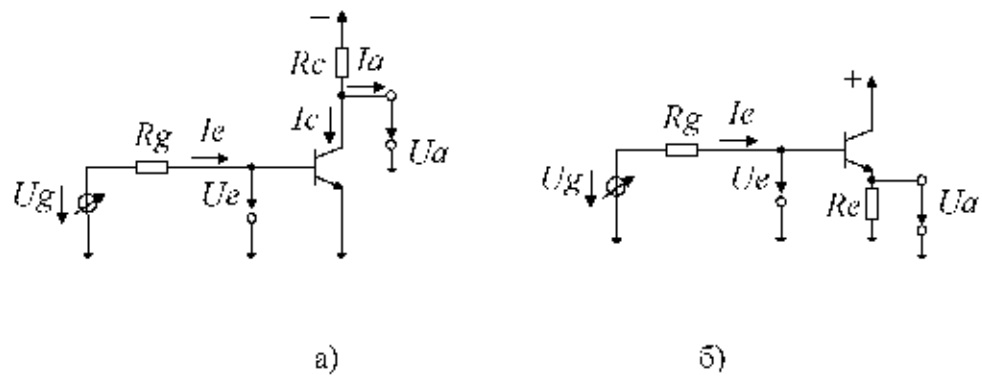




39. У якій схемі на рисунку найменший вхідний опір? Варіанти відповіді:

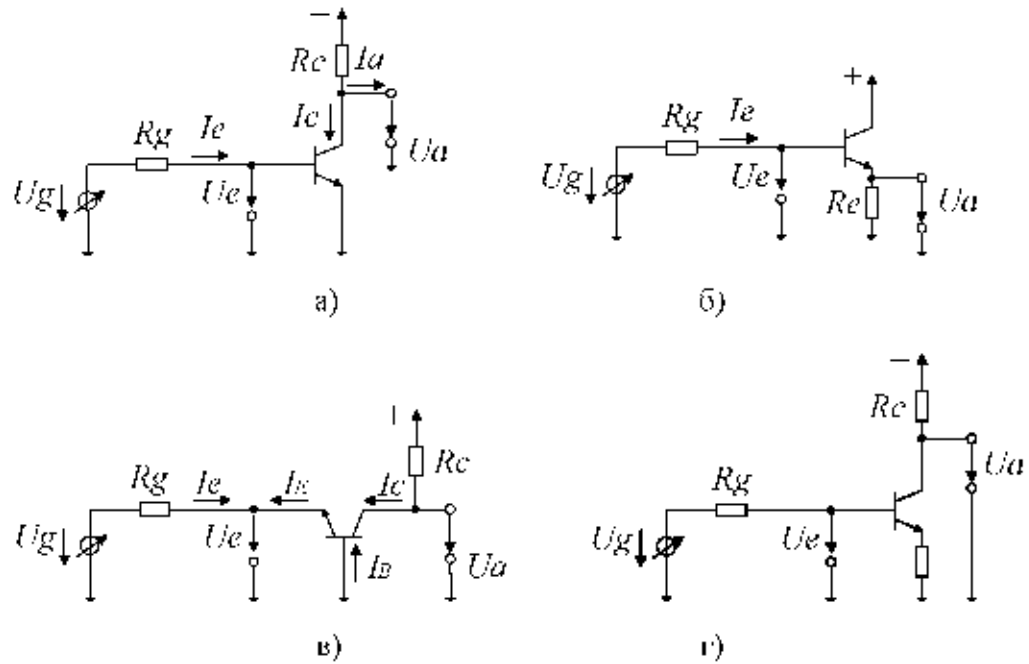


40. У якій схемі на рисунку найбільший вихідний опір? Варіанти відповіді:

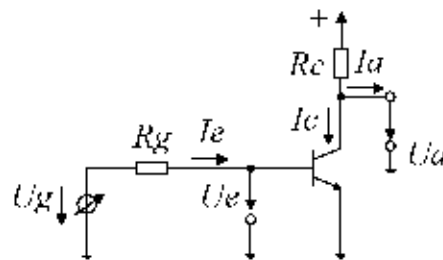


41. У якій схемі на рисунку найменший вихідний опір?

Варіанти відповіді:

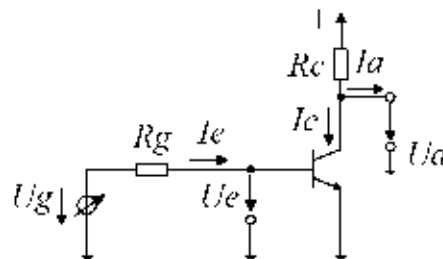


42. Чому дорівнює коефіцієнт посилення по напрузі $A = dU_a / dU_e$ схеми на рисунку, якщо: $I_c = 5$ мА, $R_c = 1$ кОм; $\beta = 100$, $U_T = 25$ мВ (термічний потенціал); $U_Y = 100$ В (напруга Ерлі – коефіцієнт пропорційності між вихідним диференціальним опором тсе і струмом колектора I_c)?



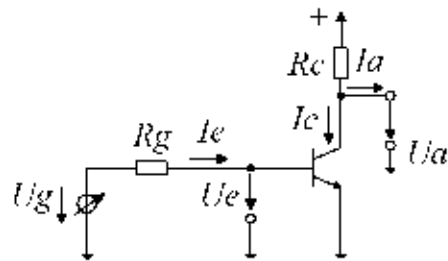
Варіанти відповіді: а) -190; б) -200; в) -210; г) -220

43. Чому дорівнює вхідний опір схеми на рисунку, якщо: $I_c = 5$ мА, $R_c = 1$ кОм; $\beta = 100$, $U_T = 25$ мВ (термічний потенціал); $U_Y = 100$ В (напруга Ерлі – коефіцієнт пропорційності між вихідним диференціальним опором тсе і струмом колектора I_c)?



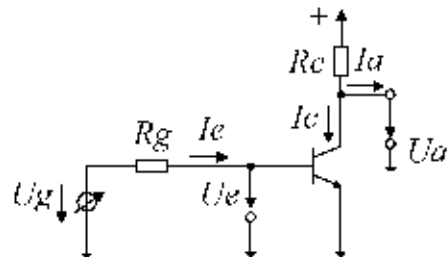
Варіанти відповіді: а) 480 Ом; б) 500 Ом; в) 600 Ом; г) 660 Ом.

44. Чому дорівнює вихідний опір схеми на рисунку, якщо: $I_c = 5$ мА, $R_c = 1$ кОм, $\beta = 100$, $U_T = 25$ мВ (термічний потенціал), $U_Y = 100$ В (напруга Ерлі)?



Варіанти відповіді: а) 900 Ом; б) 924 Ом; в) 952 Ом; г) 980 Ом.

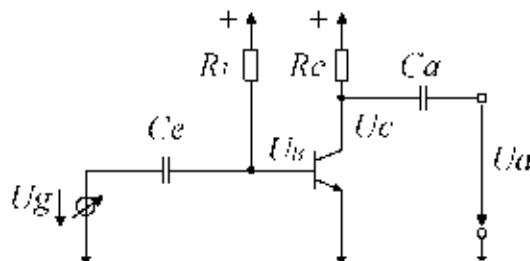
45. Чому дорівнює максимальне посилення схеми на рисунку, якщо: $I_c = 5 \text{ мА}$, $R_c = 1 \text{ кОм}$; $\beta = 100$, $U_T = 25 \text{ мВ}$ (термічний потенціал); $U_Y = 100 \text{ В}$ (напруга Ерлі)?



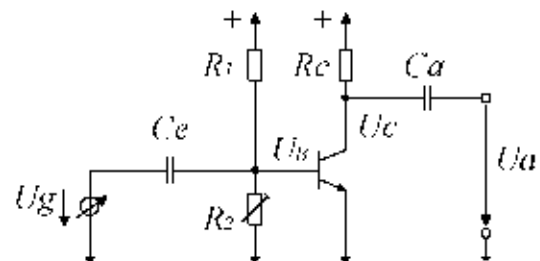
Варіанти відповіді: а) 2000; б) 2500; в) 3000; г) 4000.

46. Яка зі схем установки робочої точки на рисунку має найгіршу температурну стабільність?

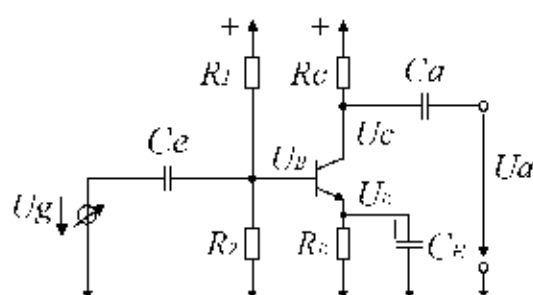
Варіанти відповіді:



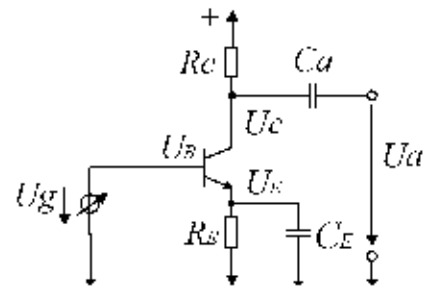
а)



б)



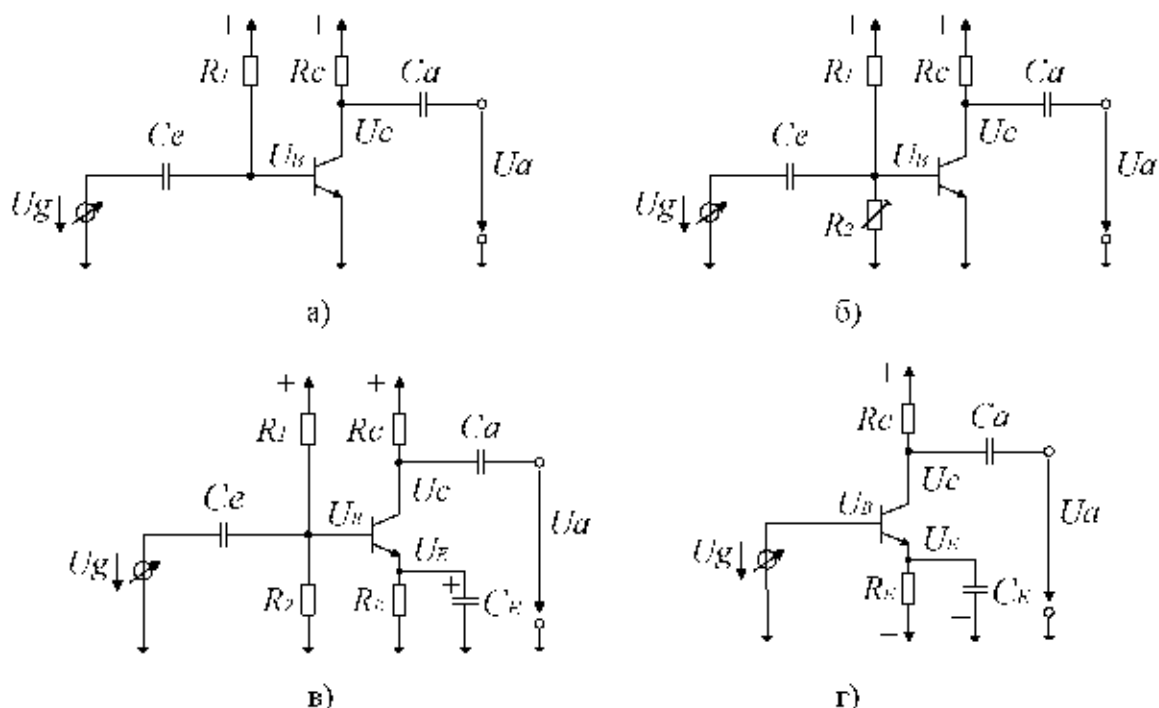
в)



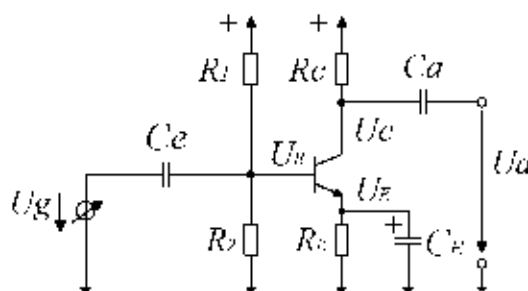
г)

47. Яка зі схем установки робочої точки на рисунку має найкращу температурну стабільність?

Варіанти відповіді:

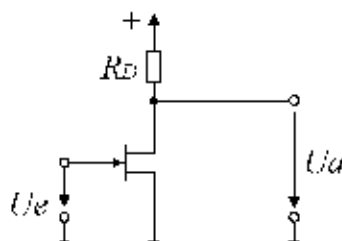


48. Визначити номінал C_e для наведеної схеми, якщо нижня межа смуги пропускання каскаду 20 Гц, всі кола формують АЧХ в області нижніх частот і мають однакову частоту зрізу, $R_E = 1 \text{ кОм}$, $I_C = 2 \text{ мА}$, $U_T = 25 \text{ мВ}$ (термічний потенціал).



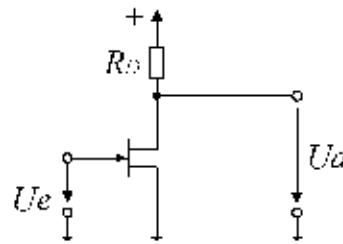
Варіанти відповідей: а) 6,8 мкФ; б) 15 мкФ; в) 100 мкФ; г) 1200 мкФ.

49. Чому дорівнює коефіцієнт посилення по напрузі $A = dU_a / dU_e$ схеми на рисунку, якщо: $I_{DA} = 3 \text{ мА}$, $I_{DS} = 10 \text{ мА}$, $U_P = 2 \text{ В}$, $R_D = 2 \text{ кОм}$, $r_{DS\max} = 100 \text{ кОм}$?



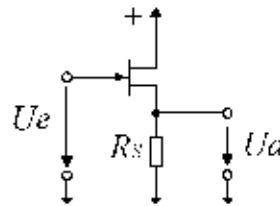
Варіанти відповідей: а) 9; б) 9,2; в) 10; г) 11.

50. Чому дорівнює коефіцієнт нелінійних спотворень схеми на рисунку при амплітуді вхідного сигналу $U_{em} = 0,1 \text{ В}$, якщо: $I_{DA} = 3 \text{ мА}$, $I_{DS} = 10 \text{ мА}$, $U_P = -2 \text{ В}$, $R_D = 2 \text{ кОм}$, $r_{DS\max} = 100 \text{ кОм}$?



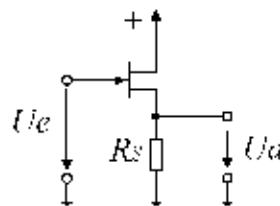
Варіанти відповіді: а) 1,5; б) 2; в) 2,3; г) 3.

51. Чому дорівнює коефіцієнт посилення по напрузі $A = dU_a / dU_e$ схеми на рисунку, якщо: $I_{DA} = 3 \text{ мА}$; $I_{DS} = 10 \text{ мА}$; $U_P = -2 \text{ В}$; $R_S = 2 \text{ кОм}$; $r_{DS\max} = 100 \text{ кОм}$?



Варіанти відповіді: а) 0,905; б) 0,914; в) 0,921; г) 0,928.

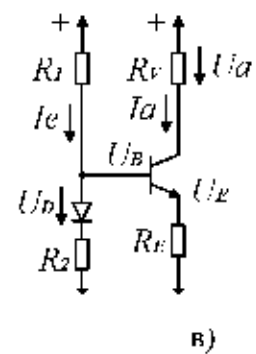
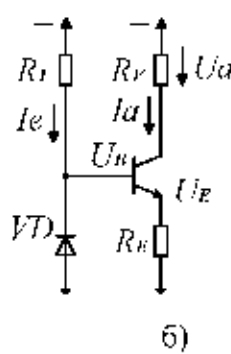
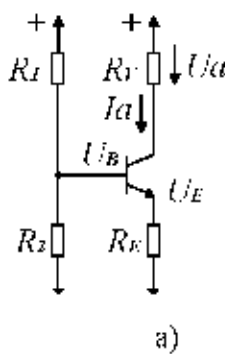
52. Чому дорівнює вихідний опір $r_a = dU_a / dI_a$ схеми на рисунку, якщо: $I_{DA} = 3 \text{ мА}$; $I_{DS} = 10 \text{ мА}$; $U_P = -2 \text{ В}$; $R_S = 2 \text{ кОм}$; $r_{DS\max} = 100 \text{ кОм}$?



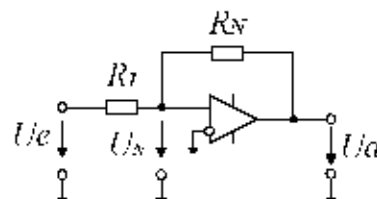
Варіанти відповіді: а) 80 Ом; б) 90 Ом; в) 100 Ом; г) 170 Ом

53. Який генератор стабільного струму на рисунку має найкращу температури стабільність?

Варіанти відповіді:

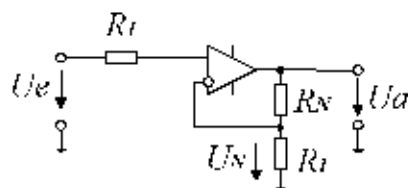


54. Що це за схема?



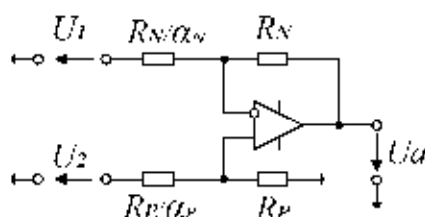
Варіанти відповіді: а) Інвертуючий підсилювач; б) Неінвертуючий підсилювач; в) Підсилювач віднімання; г) Біполярний підсилювач

55. Що це за схема?



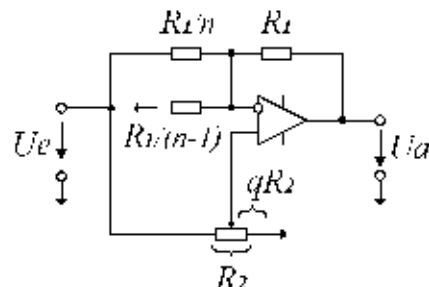
Варіанти відповіді: а) Неінвертуючий підсилювач; б) Інвертуючий підсилювач; в) Підсилювач віднімання; г) Біполярний підсилювач

56. Що це за схема?



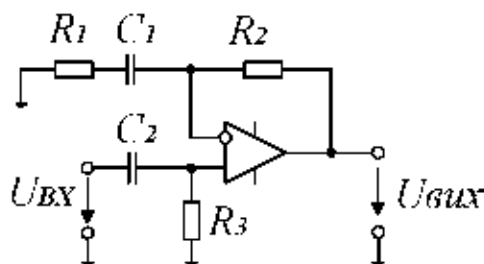
Варіанти відповіді: а) Підсилювач віднімання; б) Інвертуючий підсилювач; в) Неінвертуючий підсилювач; г) Біполярний підсилювач

57. Що це за схема?



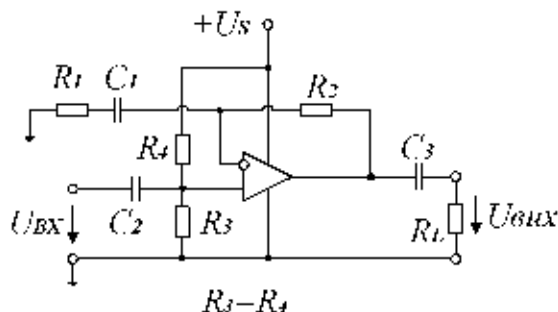
Варіанти відповіді: а) Біполярний підсилювач; б) Інвертуючий підсилювач; в) Неінвертуючий підсилювач; г) Підсилювач віднімання

58. Що це за схема?



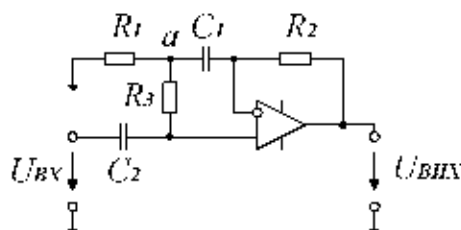
Варіанти відповіді: а) Неінвертуючий підсилювач змінної напруги; б) Інвертуючий підсилювач змінної напруги; в) Підсилювач змінної напруги з компенсацією вхідного струму; г) Електрометричний підсилювач.

59. Що це за схема?



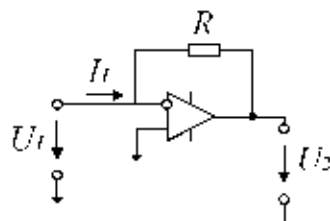
Варіанти відповіді: а) Неінвертуючий підсилювач змінної напруги; б) Інвертуючий підсилювач змінної напруги; в) Підсилювач змінної напруги з компенсацією вхідного струму; г) Електрометричний підсилювач.

60. Що це за схема?



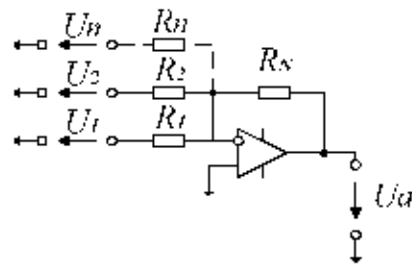
Варіанти відповіді: а) Підсилювач змінної напруги з компенсацією вхідного струму; б) Інвертуючий підсилювач змінної напруги; в) Неінвертуючий підсилювач змінної напруги; г) Електрометричний підсилювач.

61. Що це за схема?



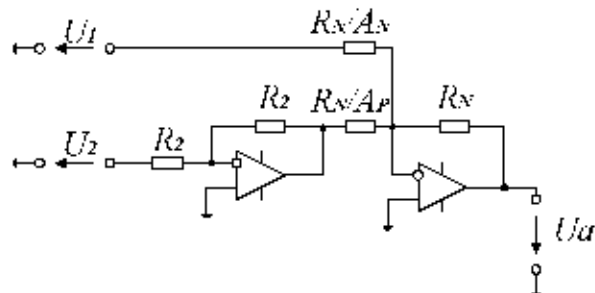
Варіанти відповіді: а) Перетворювач струм-напруга; б) Перетворювач заряд-напруга; в) Інвертуючий підсилювач змінної напруги; г) Інвертуючий підсилювач змінної напруги.

62. Що це за схема?



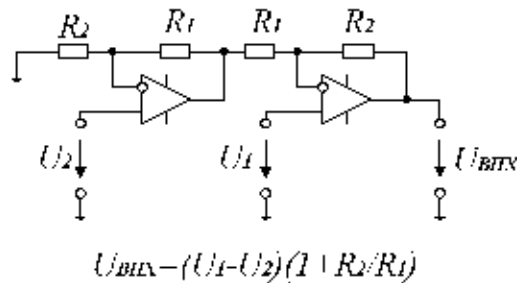
Варіанти відповіді: а) Багатовходовий суматор; б) Багатовходова схема віднімання; в) Диференціальний підсилювач; г) Електрометричний підсилювач

63. Що це за схема?



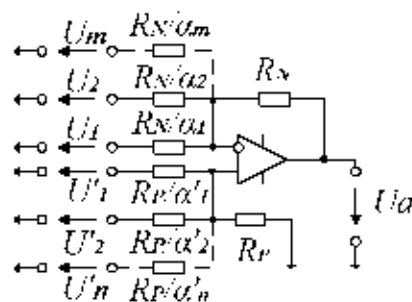
Варіанти відповіді: а) Схема віднімання; б) Суматор; в) Перетворювач напруга-струм; г) Електрометричний підсилювач

64. Що це за схема?



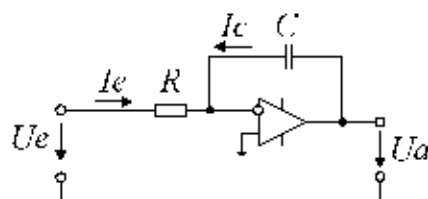
Варіанти відповіді: а) Схема віднімання; б) Суматор; в) Перетворювач напруга-струм; г) Електрометричний підсилювач

65. Що це за схема?



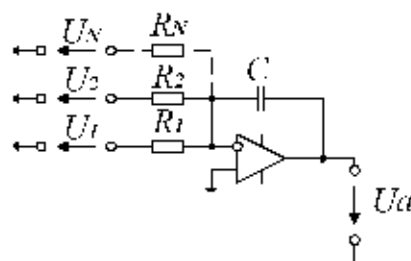
Варіанти відповіді: а) Схема, що підсумовує і віднімає велике число сигналів;
 б) Багатовходовий суматор; в) Електрометричний перетворювач; г) Диференціатор

66. Що це за схема?



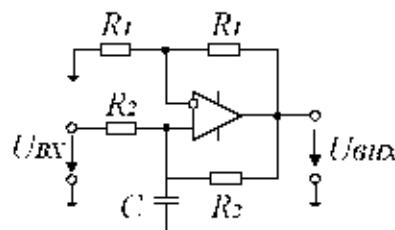
Варіанти відповіді: а) Інвертуючий інтегратор; б) Підсумовуючий інтегратор; в) Неінвертуючий інтегратор; г) Інвертуючий диференціатор

67. Що це за схема?



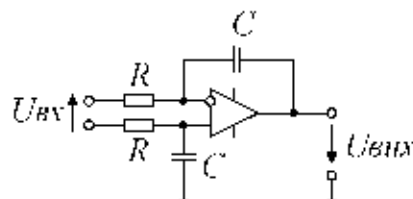
Варіанти відповіді: а) Підсумовуючий інтегратор; б) Інвертуючий інтегратор;
 в) Неінвертуючий інтегратор; г) Диференціальний інтегратор

68. Що це за схема?



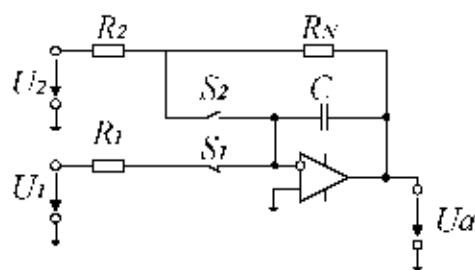
Варіанти відповіді: а) Неінвертуючий інтегратор; б) Інвертуючий інтегратор; в) Неінвертуючий диференціатор; г) Інвертуючий диференціатор.

69. Що це за схема?



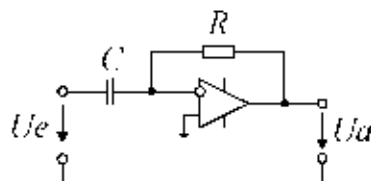
Варіанти відповіді: а) Диференціальний інтегратор; б) Підсумовуючий інтегратор;
 в) Диференціатор; г) Фільтр нижніх частот.

70. Що це за схема?



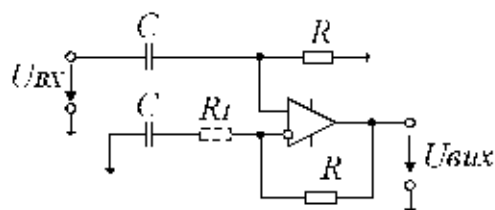
Варіанти відповіді: а) Інтегратор із запам'ятовуванням і початковою установкою; б) Диференціальний інтегратор; в) Підсумовуючий інтегратор; г) Комутатор

71. Що це за схема?



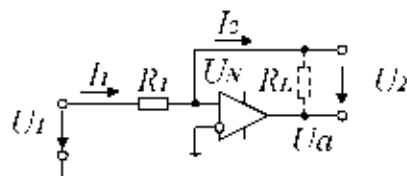
Варіанти відповіді: а) Інвертуючий диференціатор; б) Неінвертуючий диференціатор; в) Інвертуючий інтегратор; г) Неінвертуючий інтегратор.

72. Що це за схема?



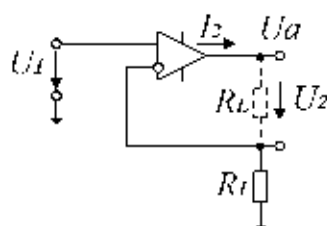
Варіанти відповіді: а) Неінвертуючий диференціатор; б) Схема подвійного диференціювання; в) Неінвертуючий інтегратор; г) Інвертуючий диференціатор.

73. Що це за схема?



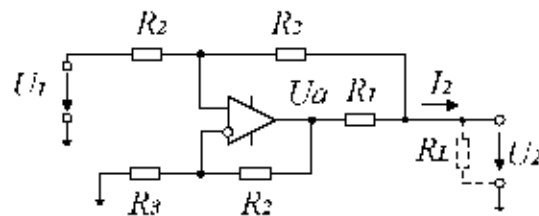
Варіанти відповіді: а) Перетворювач струм-напруга з плаваючим навантаженням; б) Ізольований підсилювач; в) Інвертуючий підсилювач; г) Неінвертуючий підсилювач

74. Що це за схема?



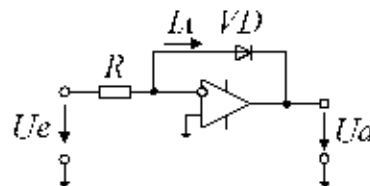
Варіанти відповіді: а) Перетворювач струм-напруга з плаваючим навантаженням; б) Ізольований підсилювач; в) Інвертуючий підсилювач; г) Неінвертуючий підсилювач

75. Що це за схема?



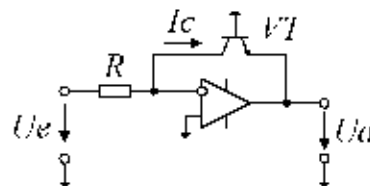
Варіанти відповіді: **а)** Джерело струму, керований напругою, із заземленим навантаженням; **б)** Перетворювач струм-напруга з плаваючим навантаженням; **в)** Неінвертуючий підсилювач; **г)** Ізолюючий підсилювач

76. Що це за схема?



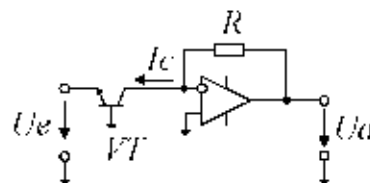
Варіанти відповіді: **а)** Логарифматор; **б)** Антилогарифматор; **в)** Квадратор; **г)** Підсилювач-обмежувач

77. Що це за схема?



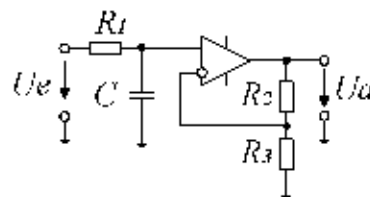
Варіанти відповіді: **а)** Логарифматор; **б)** Антилогарифматор; **в)** Квадратор; **г)** Підсилювач-обмежувач

78. Що це за схема?



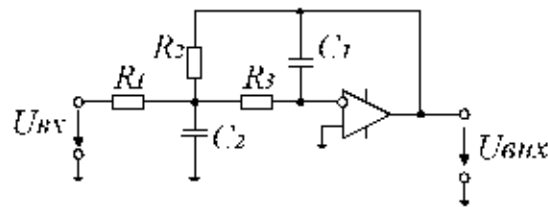
Варіанти відповіді: **а)** Антилогарифматор; **б)** Логарифматор; **в)** Квадратор; **г)** Схема, що розраховує корінь квадратний

79. Що це за схема?



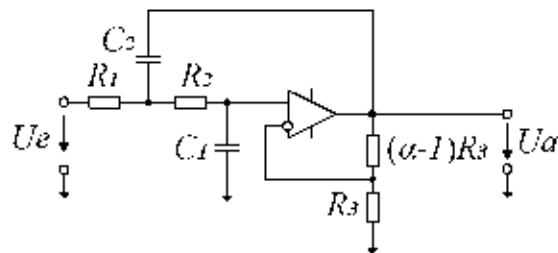
Варіанти відповіді: **а)** Фільтр нижніх частот; **б)** Фільтр верхніх частот 1-го порядку; **в)** Фазовий фільтр 1-го порядку; **г)** Інтегратор

80. Що це за схема?



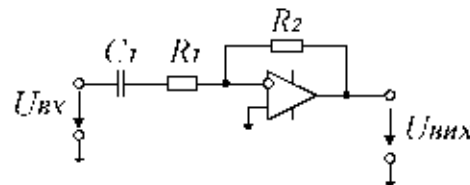
Варіанти відповіді: **а)** Фільтр нижніх частот; **б)** Фазовий фільтр; **в)** Фільтр верхніх частот; **г)** Смуговий фільтр.

81. Що це за схема?



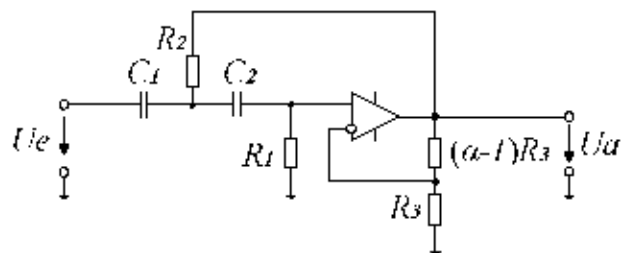
Варіанти відповіді: **а)** Фільтр нижніх частот; **б)** Фазовий фільтр; **в)** Фільтр верхніх частот; **г)** Смуговий фільтр.

82. Що це за схема?



Варіанти відповіді: **а)** Фільтр верхніх частот; **б)** Фазовий фільтр; **в)** Фільтр нижніх частот; **г)** Смуговий фільтр.

83. Що це за схема?



Варіанти відповіді: **а)** Фільтр верхніх частот; **б)** Фільтр нижніх частот; **в)** Фазовий фільтр; **г)** Смуговий фільтр.

84. Що найбільше впливає на верхню межу смуги пропускання каскаду за схемою з ЗБ?

Варіанти відповіді: **а)** Ємність монтажу; **б)** Ємність емітер-база; **в)** Ємність колектор-база; **г)** Ємність колектор-емітер.

85. Що найбільше впливає на верхню межу смуги пропускання каскаду за схемою з ЗБ?

Варіанти відповіді: **а)** Ємність монтажу; **б)** Ємність емітер-база; **в)** Ємність колектор-база; **г)** Ємність колектор-емітер.

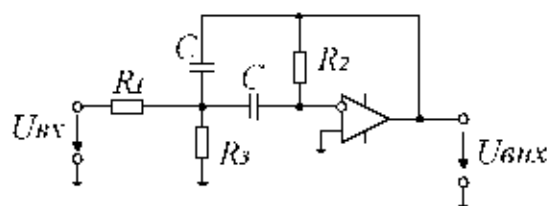
86. Який основний недолік схеми із загальною базою виправляє каскадна схема ЗБ-ЗБ?

Варіанти відповіді: **а)** Низький коефіцієнт підсилення; **б)** Відсутність посилення по струму; **в)** Вплив ефекту Міллера; **г)** Малий вхідний опір.

87. Чим можна істотно зменшити тривалість заднього фронту імпульсу в схемі емітерного повторювача при роботі на смісьове навантаження?

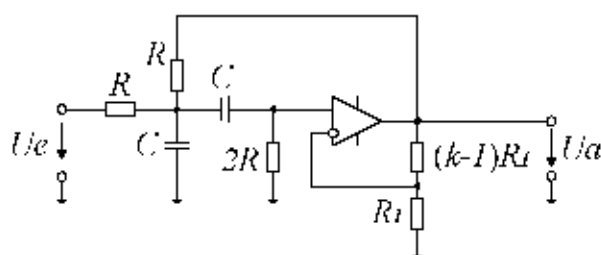
Варіанти відповіді: **а)** Збільшити β транзистора; **б)** Зменшити емітерний резистор; **в)** Збільшити напругу живлення; **г)** Застосувати замість резистора повторювач на компліментарному транзисторі.

88. Що це за схема?



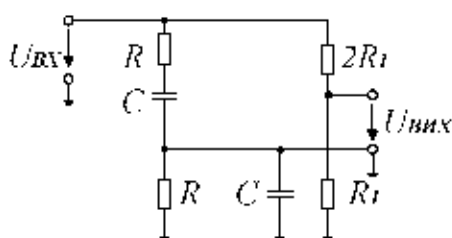
Варіанти відповіді: **а)** Смуговий фільтр; **б)** Фільтр верхніх частот; **в)** Фільтр нижніх частот; **г)** Фазовий фільтр.

89. Що це за схема?



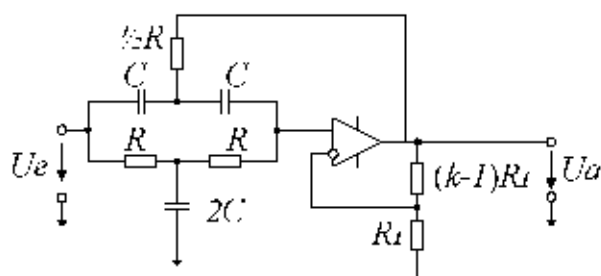
Варіанти відповіді: **а)** Смуговий фільтр; **б)** Фільтр верхніх частот; **в)** Фільтр нижніх частот; **г)** Фазовий фільтр.

90. Що це за схема?



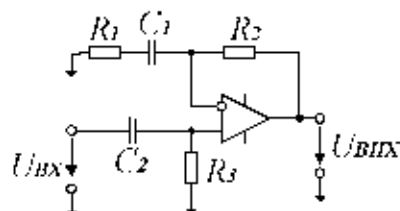
Варіанти відповіді: **а)** Загороджувальний фільтр; **б)** Смуговий фільтр; **в)** Фільтр верхніх частот; **г)** Фільтр нижніх частот.

91. Що це за схема?



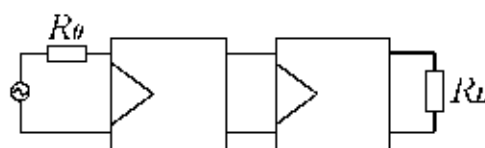
Варіанти відповіді: а) Загороджувальний фільтр; б) Смуговий фільтр; в) Фільтр верхніх частот; г) Фільтр нижніх частот; д) Фазовий фільтр

92. Вкажіть, чому має дорівнювати R_3C_2 , щоб частотна характеристика підсилювача на схемі в області нижніх частот мала нахил -20дБ/декаду .



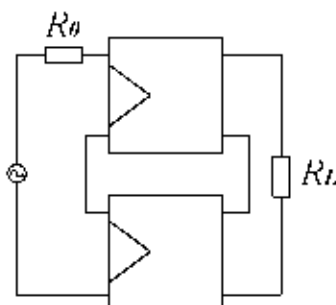
Варіанти відповіді: а) $(R_1 + R_2)C_1$; б) R_1C_1 ; в) R_2C_1 ; г) $(R_1 \parallel R_2)C_1$.

93. Яке з'єднання каскадів на рисунку?



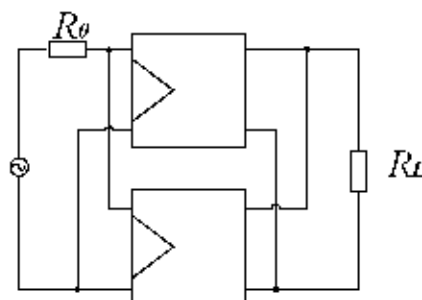
Варіанти відповіді: а) Каскадне; б) Послідовне; в) Паралельне; г) Послідовно-паралельне.

94. Яке з'єднання каскадів на рисунку?



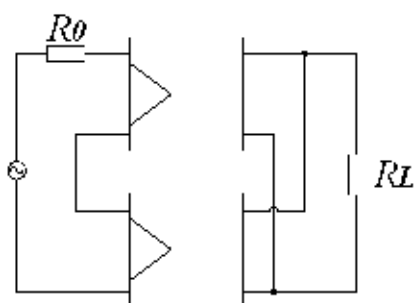
Варіанти відповіді: а) Каскадне; б) Послідовне; в) Паралельне; г) Послідовно-паралельне.

95. Яке з'єднання каскадів на рисунку?



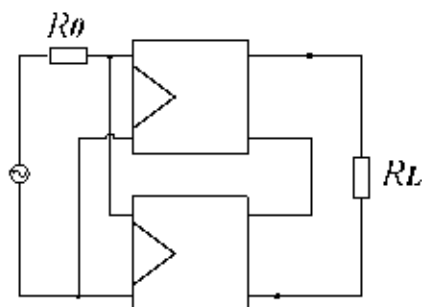
Варіанти відповіді: а) Каскадне; б) Послідовне; в) Паралельне; г) Послідовно-паралельне.

96. Яке з'єднання каскадів на рисунку?



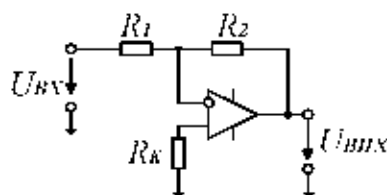
Варіанти відповіді: а) Каскадне; б) Послідовне; в) Паралельне; г) Послідовно-паралельне.

97. Яке з'єднання каскадів на рисунку?



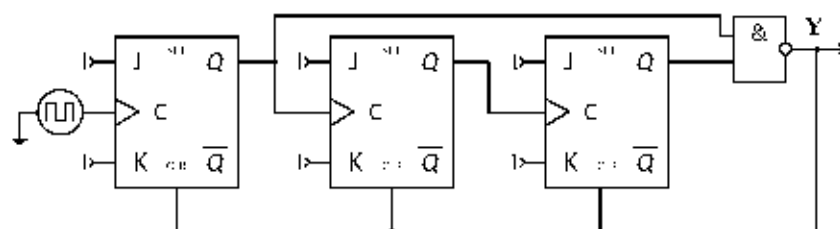
Варіанти відповіді: а) Каскадне; б) Послідовне; в) Паралельне; г) Паралельно-послідовно.

98. Чому має дорівнювати номінал резистора R_k в схемі на рисунку?



Варіанти відповіді: а) R_1 ; б) R_2 ; в) $R_1 + R_2$; г) $R_1 \parallel R_2$

99. Визначити частоту сигналу на виході схеми, яку зображено на рисунку, якщо частота на виході генератора $f_g = 4 \text{ кГц}$.



Варіанти відповіді: а) 2000 Гц; б) 1000 Гц; в) 800 Гц; г) 500 Гц

100. Розрахувати результат аналого-цифрового перетворення C , якщо: $U_{вх} = 1,25 \text{ В}$, $U_{оп} = 5 \text{ В}$, $N = 10 \text{ біт}$.

Варіанти відповіді: а) 512; б) 256; в) 255; г) 128

101. Розрахувати опорну напругу $U_{оп}$ аналого-цифрового перетворювача, якщо: $U_{вх} = 2,2 \text{ В}$, $N = 10 \text{ біт}$, $C = 500$

Варіанти відповіді: а) 5 В; б) 4,75 В; в) 4,5 В; г) 4,25 В

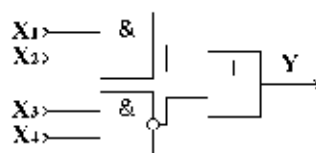
102. Визначити розподільну здатність аналого-цифрового перетворювача R , якщо: $U_{оп} = 3,3 \text{ В}$, $N = 8 \text{ біт}$.

Варіанти відповіді: **а)** 12,86 мВ; **б)** 12,89 мВ; **в)** 12,94 мВ; **г)** 12,98 мВ

103. Визначити напругу $U_{вх}$ на вході аналого-цифрового перетворювача, якщо: $U_{оп} = 3,3 \text{ В}$, $N = 8 \text{ біт}$, $C = 180$

Варіанти відповіді: **а)** 2,313 В; **б)** 2,320 В; **в)** 2,329 В; **г)** 2,338 В

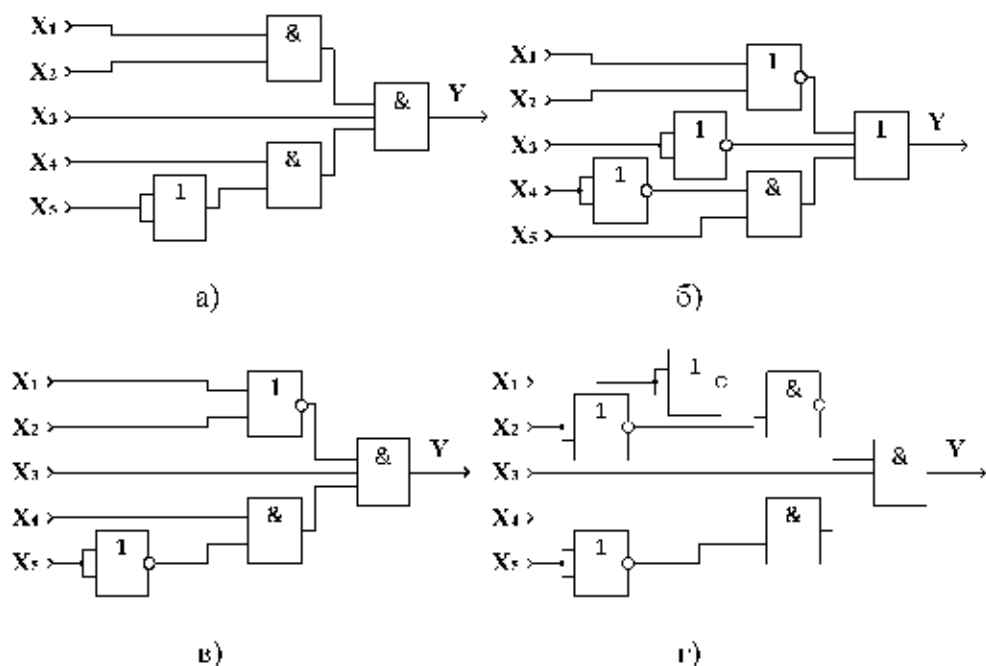
104. Яка функція алгебри логіки відповідає схемі, яку наведено на рисунку?



Варіанти відповіді: **а)** $y = x_1 \wedge x_2 \vee x_3 \wedge x_4$; **б)** $y = x_1 \vee x_2 \wedge x_3 \vee x_4$; **в)** $y = x \wedge x_2 \vee x_3 \wedge x_4$; **г)** $y = x \vee x_2 \wedge x_3 \vee x_4$

105. Яка з наведених нижче схем реалізує функцію алгебри логіки $y = \overline{(x_1 \vee x_2)} \wedge x_3 \wedge (x_4 \wedge x_5)$?

Варіанти відповіді:



106. Розрахувати початкове значення регістра таймера TMR0 для формування затримки $t = 2 \text{ мс}$, якщо: $F_{osc} = 16 \text{ МГц}$, $NPS = 1:64$

Варіанти відповіді: **а)** 200; **б)** 155; **в)** 130; **г)** 125

107. Розрахувати тривалість затримки, яку формує таймер, якщо: $F_{osc} = 4 \text{ МГц}$, $NPS = 1:16$, $TMR0 = 100$.

Варіанти відповіді: **а)** 1,6 мс; **б)** 1,82 мс; **в)** 2,22 мс; **г)** 2,48 мс

108. Визначити коефіцієнт попереднього подільника таймера NPS для формування затримки тривалістю $t = 200$ мс, якщо: $F_{osc} = 1$ МГц, $TMR0 = 130$.

Варіанти відповіді: а) 1:2; б) 1:4; в) 1:8; г) 1:16

109. Визначити частоту тактового генератора мікроконтролера F_{osc} , необхідну для формування таймером затримки тривалістю $t = 1$ мс, якщо: $NPS = 1:8$, $TMR0 = 5$.

Варіанти відповіді: а) 2 МГц; б) 4 МГц; в) 8 МГц; г) 16 МГц

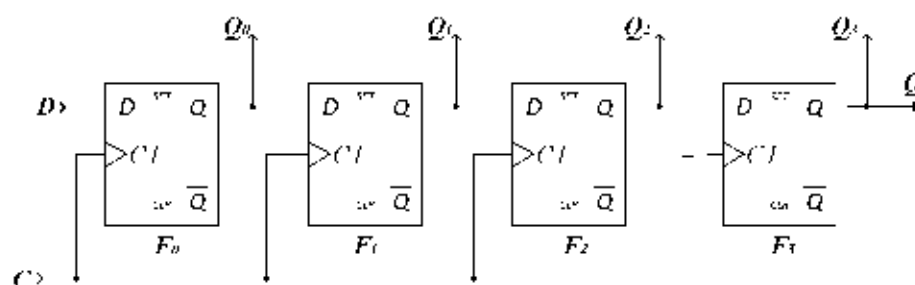
110. Яким буде код на виході порта введення-виведення, який функціонує в режимі введення даних, якщо: $U_{vх} = 2,3$ В, $U_{v\text{мін}} = 4,3$ В, $U_{n\text{макс}} = 4,3$ В, $U_{vх}(i-1) = 0,02$ В?

Варіанти відповіді: а) 0; б) 1; в) Невизначений; г) 01.

111. Яким буде код на виході порта введення-виведення, який функціонує в режимі введення даних, якщо: $U_{vх} = 1,8$ В, $U_{v\text{мін}} = 4,0$ В, $U_{n\text{макс}} = 2,0$ В, $U_{vх}(i-1) = 4,4$ В?

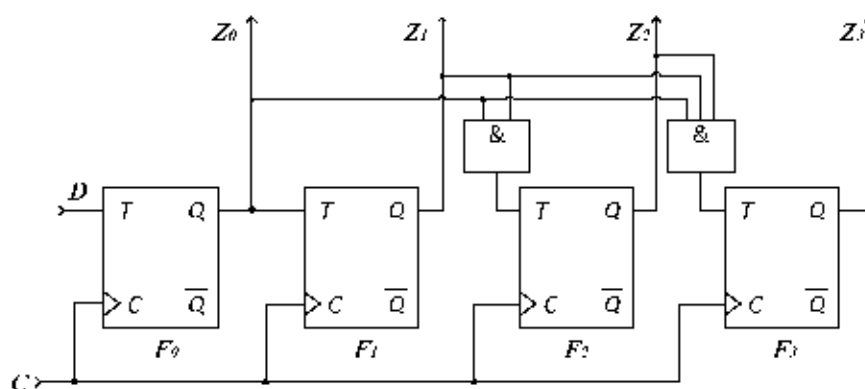
Варіанти відповіді: а) 0; б) 1; в) Невизначений; г) 01.

112. Що це за схема?



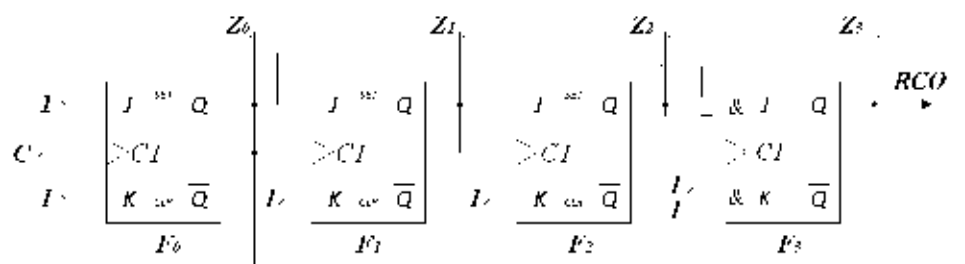
Варіанти відповіді: а) Асинхронний двійковий лічильник; б) Синхронний двійковий лічильник; в) Регістр зсуву з паралельним введенням даних; г) Регістр зсуву з послідовним введенням даних

113. Що це за схема?



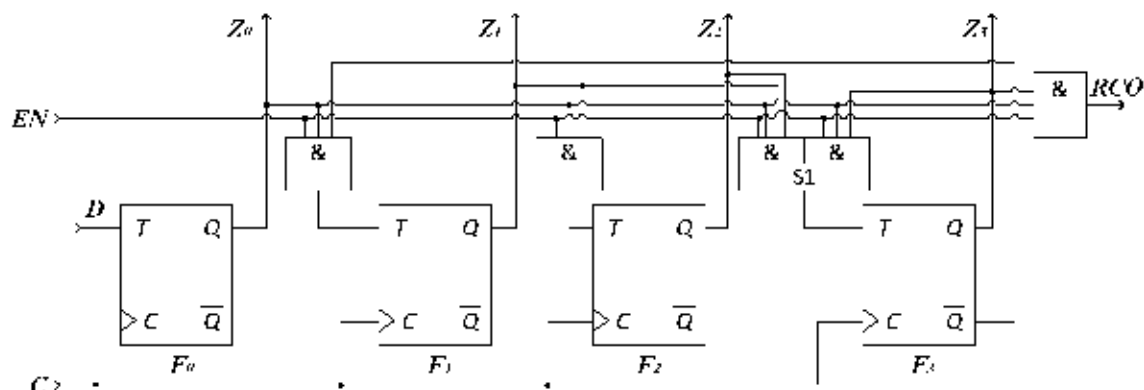
Варіанти відповіді: а) Асинхронний двійковий лічильник; б) Асинхронний двійково-десятковий лічильник; в) Синхронний двійковий лічильник; г) Синхронний двійково-десятковий лічильник

114. Що це за схема?



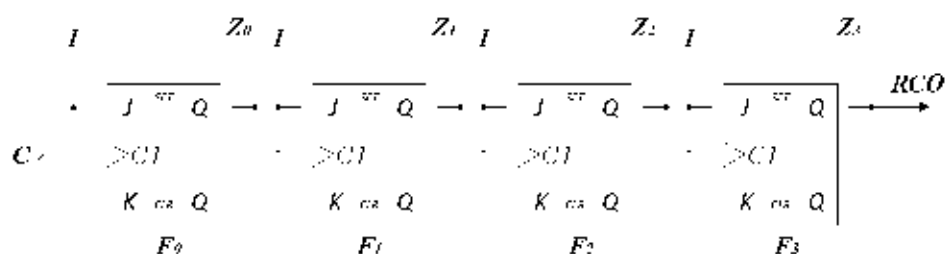
Варіанти відповіді: а) Асинхронний двійковий лічильник; б) Асинхронний двійково-десятковий лічильник; в) Синхронний двійковий лічильник; г) Синхронний двійково-десятковий лічильник

115. Це за схема?



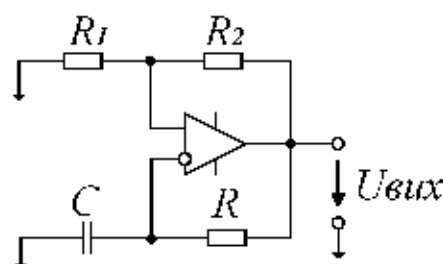
Варіанти відповіді: а) Асинхронний двійковий лічильник; б) Асинхронний двійково-десятковий лічильник; в) Синхронний двійковий лічильник; г) Синхронний двійково-десятковий лічильник

116. Це за схема?



Варіанти відповіді: а) Асинхронний двійковий лічильник; б) Асинхронний двійково-десятковий лічильник; в) Синхронний двійковий лічильник; г) Синхронний двійково-десятковий лічильник

117. Розрахувати опір R мультивібратора, схему якого зображено на рисунку, якщо: $f = 2 \text{ кГц}$, $C = 1 \text{ мкФ}$, $R_1 = R_2$.



Варіанти відповіді: а) 160 Ом; б) 220 Ом; в) 330 Ом; г) 510 Ом

2.5. Засоби передавання, приймання та обробки інформації в системах технічного захисту інформації

Розділ п'ятий фахового вступного випробування складається з завдань дисциплін «Засоби передавання інформації в системах технічного захисту інформації» та «Засоби приймання та обробки інформації в системах технічного захисту інформації» в обсязі, що викладається на рівні ступеня вищої освіти бакалавра з інженерно-технічних напрямів

Мета вивчення дисципліни – отримання та систематизація теоретичних знань принципів побудови засобів передавання, приймання та обробки інформації в галузі інформаційної безпеки, оволодіння практичними навичками визначення параметрів і застосування цих засобів

Завданням дисципліни є: вивчення основних параметрів, характеристик і принципів побудови передавальних та приймальних пристроїв і методів обробки в них інформації для формування наступних загально-професійних і професійно-спеціалізованих компетенцій:

- в умовах професійної діяльності, одноосібно чи у складі групи фахівців здійснювати розробку і проєктування пристроїв технічного захисту інформації;
- виконання ремонтних робіт із засобами та комплексами систем технічного захисту інформації;
- використовуючи універсальну контрольно-вимірну апаратуру, спеціалізовані технологічні засоби та типові положення та інструкції, уміти на підставі результатів діагностики технічного стану в умовах спеціалізованого робочого місця відремонтувати технічні засоби захисту інформації та технічні засоби систем внутрішньо-об'єктового контролю і перепускного режиму відповідно із системою показникових ознак.

Абітурієнти, які проходять випробування, повинні володіти знаннями та навичками розв'язання завдань за наступними темами:

1. Канал зв'язку це:

Варіанти відповідей: а) сукупність технічних методів та засобів, що використовуються для організації процесу передачі даних між джерелом повідомлення і споживачем; б) фізичний об'єкт, система або явище, що формують зміст повідомлення для передачі його споживачу інформації; в) генератор значень або впливовий фактор для зміни деякої фізичної величини, що

відображає стан об'єкту (системи або явища); г) сукупність технічних методів та засобів, що використовуються для формування інформаційної послідовності

2. Джерело інформації – це:

Варіанти відповіді: а) сукупність технічних методів та засобів, що використовуються для організації процесу передачі даних між джерелом повідомлення і споживачем; б) фізичний об'єкт, система або явище, що формують зміст повідомлення для передачі його споживачу інформації; в) значення або зміна деякої фізичної величини, що відображає стан об'єкту (системи або явища); г) сукупність технічних методів та засобів, що використовуються для формування інформаційної послідовності

3. Повідомлення – це:

Варіанти відповіді: а) сукупність технічних методів та засобів, що використовуються для організації процесу передачі даних між джерелом повідомлення і споживачем; б) фізичний об'єкт, система або явище, що формують зміст повідомлення для передачі його споживачу інформації; в) значення або зміна деякої фізичної величини, що відображає стан об'єкту (системи або явища); г) послідовність кодових символів на виході кодера джерела, що допускає точне або наближене відновлення початкового інформаційного повідомлення.

4. Інформаційна послідовність – це:

Варіанти відповіді: а) сукупність технічних методів та засобів, що використовуються для організації процесу передачі даних між джерелом повідомлення і споживачем; б) фізичний об'єкт, система або явище, що формують зміст повідомлення для передачі його споживачу інформації; в) значення або зміна деякої фізичної величини, що відображає стан об'єкту (системи або явища); г) послідовність кодових символів на виході кодера джерела, що допускає точне або наближене відновлення початкового інформаційного повідомлення;

5. Кодова послідовність каналу зв'язку – це:

Варіанти відповіді: а) сукупність технічних методів та засобів, що використовуються для організації процесу передачі даних між джерелом повідомлення і споживачем; б) фізичний об'єкт, система або явище, що формують зміст повідомлення для передачі його споживачу інформації; в) значення або зміна деякої фізичної величини, що відображає стан об'єкту (системи або явища); г) послідовність кодових символів на виході кодера каналу, яка містить надлишкову інформацію, що дозволяє підвищити надійність системи передачі інформації

6. Перетворення дискретного повідомлення в інформаційний сигнал здійснюється у вигляді:

Варіанти відповіді: а) операції форматування; б) операції кодування; в) операції модуляції; г) операції форматування, кодування і модуляції

7. Кодування – це:

Варіанти відповіді: а) процес перетворення повідомлень в послідовність кодових символів; б) процес перетворення кодових символів в сигнали, придатні для передачі по каналу зв'язку; в) процес внесення надлишкової інформації в інформаційну послідовність з метою зменшення кількості помилок, що виникають при передачі даних по каналу із завадами; г) процес визначення прийнятої послідовності за прийнятим коливанням з врахуванням відомостей про використані при передачі види сигналу і способи модуляції

8. Модуляція – це:

Варіанти відповідей: а) процес перетворення повідомлень в послідовність кодових символів; б) процес перетворення кодових символів в сигнали, придатні для передачі по каналу зв'язку; в) процес внесення надлишкової інформації в інформаційну послідовність з метою зменшення кількості помилок, що виникають при передачі даних по каналу із завадами; г) процес визначення прийнятої послідовності за прийнятим коливанням з врахуванням відомостей про використані при передачі види сигналу і способи модуляції

9. Завадостійке кодування – це:

Варіанти відповідей: а) процес перетворення повідомлень в послідовність кодових символів; б) процес перетворення кодових символів в сигнали, придатні для передачі по каналу зв'язку; в) процес внесення надлишкової інформації в інформаційну послідовність з метою зменшення кількості помилок, що виникають при передачі даних по каналу із завадами; г) процес визначення прийнятої послідовності за прийнятим коливанням з врахуванням відомостей про використані при передачі види сигналу і способи модуляції

10. Демодуляція – це:

Варіанти відповідей: а) процес перетворення повідомлень в послідовність кодових символів; б) процес перетворення кодових символів в сигнали, придатні для передачі по каналу зв'язку; в) процес внесення надлишкової інформації в інформаційну послідовність з метою зменшення кількості помилок, що виникають при передачі даних по каналу із завадами; г) процес визначення прийнятої послідовності за прийнятим коливанням з врахуванням відомостей про використані при передачі види сигналу і способи модуляції

11. Мультиплексування – це:

Варіанти відповідей: а) процес перетворення повідомлень в послідовність кодових символів; б) процес перетворення кодових символів в сигнали, придатні для передачі по каналу зв'язку; в) процес внесення надлишкової інформації в інформаційну послідовність з метою зменшення кількості помилок, що виникають при передачі даних по каналу із завадами; г) процес передачі даних з багатьох каналів через один вихідний канал

12. Сигнал передавача в процесі проходження по каналу зв'язку в загальному випадку:

Варіанти відповіді: а) послаблюється, набуває часової затримки або фазових зрушень і зашумлюється, б) набуває часової затримки або фазових зрушень під впливом завад і фільтрується; в) фільтрується і послаблюється; г) підсилюється і зашумлюється

13. Демодулятор

Варіанти відповіді: а) визначає прийняту послідовність за прийнятим коливанням з врахуванням відомостей про використані при передачі види сигналу і способи модуляції; б) виявляє і, по-можливості, виправляє помилки, що виникли при впливі завад, та відтворює з максимальним наближенням переданий сигнал від джерела інформації до споживача; в) відтворює повідомлення за оцінкою інформаційної послідовності, отриманої на виході декодера каналу зв'язку; г) здійснює комутацію одного з декількох інформаційних входів до одного виходу

14. Декодер каналу зв'язку:

Варіанти відповіді: а) визначає прийняту послідовність за прийнятим коливанням з врахуванням відомостей про використані при передачі види сигналу і способи модуляції; б) виявляє і, по-можливості, виправляє помилки, що виникли при впливі завад, та відтворює з максимальним наближенням переданий сигнал від джерела інформації до споживача; в) відтворює повідомлення за оцінкою інформаційної послідовності, отриманої на виході декодера каналу зв'язку; г) здійснює комутацію одного з декількох інформаційних входів до одного виходу

15. Декодер джерела інформації: а) визначає прийняту послідовність за прийнятим коливанням з врахуванням відомостей про використані при передачі види сигналу і способи модуляції; б) виявляє і, по-можливості, виправляє помилки, що виникли при впливі завад, та відтворює з максимальним наближенням переданий сигнал від джерела інформації до споживача; в) відтворює повідомлення за оцінкою інформаційної послідовності, отриманої на виході декодера каналу зв'язку; г) здійснює комутацію одного з декількох інформаційних входів до одного виходу

16. Мультиплексор:

Варіанти відповіді: а) визначає прийняту послідовність за прийнятим коливанням з врахуванням відомостей про використані при передачі види сигналу і способи модуляції; б) виявляє і, по-можливості, виправляє помилки, що виникли при впливі завад, та відтворює з максимальним наближенням переданий сигнал від джерела інформації до споживача; в) відтворює повідомлення за оцінкою інформаційної послідовності, отриманої на виході декодера каналу зв'язку; г) здійснює комутацію одного з декількох інформаційних входів до одного виходу

17. Демультимплексор:

Варіанти відповідей: а) визначає прийняту послідовність за прийнятим колюванням з врахуванням відомостей про використані при передачі види сигналу і способи модуляції; б) виявляє і, по-можливості, виправляє помилки, що виникли при впливі завад, та відтворює з максимальним наближенням переданий сигнал від джерела інформації до споживача; в) відтворює повідомлення за оцінкою інформаційної послідовності, отриманої на виході декодера каналу зв'язку; г) здійснює комутацію одного інформаційного входу до одного з декількох виходів

18. При амплітудній модуляції результуючий сигнал дорівнює (f_c – несуча частота, f_d – різнищева частота, M – число різних сигнальних посилок, i – кількість бітів на одну сигнальну посилку, j – номер пакету, що передається, φ_j – фаза сигналу для j -ого пакету):

Варіанти відповідей:

$$\text{а) } s(t) = \begin{cases} A \cos(2\pi f_c t) - \text{двійкова 1;} \\ 0 - \text{двійковий 0.} \end{cases}$$

$$\text{б) } s(t) = \begin{cases} A \cos(2\pi f_1 t) - \text{двійкова 1;} \\ A \cos(2\pi f_2 t) - \text{двійковий 0;} \end{cases}$$

$$f_1 = f_c + f_d;$$

$$f_2 = f_c - f_d.$$

$$\text{в) } s(t) = A \cos(2\pi f_i t), \quad 1 \leq i \leq M$$

$$f_i = f_c + (2i - 1 - M) f_d$$

$$\text{г) } s(t) = \begin{cases} A \cos(2\pi f_c t) - \text{двійкова 1;} \\ A \cos(2\pi f_c t + \pi) = -A \cos(2\pi f_c t) - \text{двійковий 0;} \end{cases}$$

19. При частотній модуляції результуючий сигнал (f_c – несуча частота, f_d – різнищева частота, M – число різних сигнальних посилок, i – кількість бітів на одну сигнальну посилку, j – номер пакету, що передається, φ_j – фаза сигналу для j -ого пакету):

Варіанти відповідей:

$$\text{а) } s(t) = \begin{cases} A \cos(2\pi f_c t) - \text{двійкова 1;} \\ 0 - \text{двійковий 0.} \end{cases}$$

$$\text{б) } s(t) = \begin{cases} A \cos(2\pi f_1 t) - \text{двійкова 1;} \\ A \cos(2\pi f_2 t) - \text{двійковий 0;} \end{cases}$$

$$f_1 = f_c + f_d;$$

$$f_2 = f_c - f_d.$$

$$\begin{aligned}
& s(t) = A \cos(2\pi f_i t), \quad 1 \ll t \ll M \\
\text{в)} \quad & f_i = f_c + (2i - 1 - M) f_d \\
\text{г)} \quad & s(t) = \begin{cases} A \cos(2\pi f_c t) - \text{двійкова } 1; \\ A \cos(2\pi f_c t + \pi) = -A \cos(2\pi f_c t) - \text{двійковий } 0; \end{cases}
\end{aligned}$$

20. При багаточастотній модуляції результуючий сигнал дорівнює (f_c – несуча частота, f_d – різницева частота, M – число різних сигнальних посилок, i – кількість бітів на одну сигнальну посилку, j – номер пакету, що передається, ϕ_j – фаза сигналу для j -ого пакету):

Варіанти відповіді:

$$\begin{aligned}
\text{а)} \quad & s(t) = \begin{cases} A \cos(2\pi f_c t) - \text{двійкова } 1; \\ 0 - \text{двійковий } 0. \end{cases} \\
& s(t) = \begin{cases} A \cos(2\pi f_1 t) - \text{двійкова } 1; \\ A \cos(2\pi f_2 t) - \text{двійковий } 0; \end{cases} \\
\text{б)} \quad & f_1 = f_c + f_d; \\
& f_2 = f_c - f_d; \\
& s(t) = A \cos(2\pi f_i t), \quad 1 \ll t \ll M \\
\text{в)} \quad & f_i = f_c + (2i - 1 - M) f_d \\
\text{г)} \quad & s(t) = \begin{cases} A \cos(2\pi f_c t) - \text{двійкова } 1; \\ A \cos(2\pi f_c t + \pi) = -A \cos(2\pi f_c t) - \text{двійковий } 0; \end{cases}
\end{aligned}$$

21. При двійковій фазовій модуляції для одного періоду передачі біта сигнал, що передається, має вигляд (f_c – несуча частота, f_d – різницева частота, M – число різних сигнальних посилок, i – кількість бітів на одну сигнальну посилку, j – номер пакету, що передається, ϕ_j – фаза сигналу для j -ого пакету):

Варіанти відповіді:

$$\begin{aligned}
\text{а)} \quad & s(t) = \begin{cases} A \cos(2\pi f_c t) - \text{двійкова } 1; \\ 0 - \text{двійковий } 0. \end{cases} \\
& s(t) = \begin{cases} A \cos(2\pi f_1 t) - \text{двійкова } 1; \\ A \cos(2\pi f_2 t) - \text{двійковий } 0; \end{cases} \\
\text{б)} \quad & f_1 = f_c + f_d; \\
& f_2 = f_c - f_d; \\
& s(t) = A \cos(2\pi f_i t), \quad 1 \ll t \ll M \\
\text{в)} \quad & f_i = f_c + (2i - 1 - M) f_d
\end{aligned}$$

$$\text{г)} \quad s(t) = \begin{cases} A \cos(2\pi f_c t) - \text{двійкова } 1; \\ A \cos(2\pi f_c t + \pi) = -A \cos(2\pi f_c t) - \text{двійковий } 0; \end{cases}$$

22. При диференціальній двійковій фазовій модуляції для одного періоду передачі біта сигнал, що передається, має вигляд (f_c – несуча частота, f_d – різницева частота, M – число різних сигнальних посилок, i – кількість бітів на одну сигнальну посилку, j – номер пакету, що передається, φ_j – фаза сигналу для j - ого пакету):

Варіанти відповідей:

$$\text{а)} \quad s(t) = \begin{cases} A \cos(2\pi f_c t) - \text{двійкова } 1; \\ 0 - \text{двійковий } 0. \end{cases}$$

$$\text{б)} \quad s(t) = \begin{cases} A \cos(2\pi f_1 t) - \text{двійкова } 1; \\ A \cos(2\pi f_2 t) - \text{двійковий } 0; \end{cases}$$

$$f_1 = f_c + f_d;$$

$$f_2 = f_c - f_d.$$

$$\text{в)} \quad \begin{cases} s(t) = A \cos(2\pi f_i t), & 1 \ll i \ll M \\ f_i = f_c + (2i - 1 - M) f_d \end{cases}$$

$$\text{г)} \quad s(t) = \begin{cases} \text{if}(\varphi_j = -\varphi_{j-1}) - \text{двійкова } 1; \\ \text{if}(\varphi_j = \varphi_{j-1}) - \text{двійковий } 0; \end{cases}$$

23. При квадратурній фазовій модуляції для одного періоду передачі сигнал, що передається, має вигляд (f_c – несуча частота, f_d – різницева частота):

Варіанти відповідей:

$$\text{а)} \quad s(t) = \begin{cases} A \cos\left(2\pi f_c t + \frac{\pi}{4}\right) - \text{комбінація бітів } 11; \\ A \cos\left(2\pi f_c t + \frac{3\pi}{4}\right) - \text{комбінація бітів } 10; \\ A \cos\left(2\pi f_c t + \frac{5\pi}{4}\right) - \text{комбінація бітів } 00; \\ A \cos\left(2\pi f_c t + \frac{7\pi}{4}\right) - \text{комбінація бітів } 01; \end{cases}$$

$$s(t) = s_1(t) + s_2(t);$$

$$\text{б) } \begin{aligned} \text{перший біт } s_1(t) &= \begin{cases} A \cos(2\pi f_c t) - \text{двійкова 1;} \\ 0 - \text{двійковий 0,} \end{cases} \\ \text{другий біт } s_2(t) &= \begin{cases} A \cos\left(2\pi f_c t + \frac{\pi}{2}\right) - \text{двійкова 1;} \\ 0 - \text{двійковий 0.} \end{cases} \end{aligned}$$

$$\text{в) } s(t) = \begin{cases} A \cos\left(2\pi f_c t + \frac{\pi}{2}\right) - \text{комбінація бітів 11;} \\ A \cos\left(2\pi f_c t + \frac{3\pi}{2}\right) - \text{комбінація бітів 10;} \\ A \cos\left(2\pi f_c t + \frac{5\pi}{2}\right) - \text{комбінація бітів 00;} \\ A \cos\left(2\pi f_c t + \frac{7\pi}{2}\right) - \text{комбінація бітів 01;} \end{cases}$$

$$\begin{aligned} \text{г) } s(t) &= \begin{cases} A \cos(2\pi f_1 t) - \text{двійкова 1;} \\ A \cos(2\pi f_2 t) - \text{двійковий 0;} \end{cases} \\ f_1 &= f_c + f_d; \\ f_2 &= f_c - f_d. \end{aligned}$$

24. При квадратурній амплітудній модуляції для одного періоду передачі сигнал, що передається, має вигляд (f_c – несуча частота, f_d – різницева частота):

Варіанти відповіді:

$$\text{а) } s(t) = \begin{cases} A \cos\left(2\pi f_c t + \frac{\pi}{4}\right) - \text{комбінація бітів 11;} \\ A \cos\left(2\pi f_c t + \frac{3\pi}{4}\right) - \text{комбінація бітів 10;} \\ A \cos\left(2\pi f_c t + \frac{5\pi}{4}\right) - \text{комбінація бітів 00;} \\ A \cos\left(2\pi f_c t + \frac{7\pi}{4}\right) - \text{комбінація бітів 01;} \end{cases}$$

$$\begin{aligned}
s(t) &= s_1(t) + s_2(t); \\
\text{б)} \quad \text{перший біт } s_1(t) &= \begin{cases} A \cos(2\pi f_c t) - \text{двійкова } 1; \\ 0 - \text{двійковий } 0, \end{cases} \\
\text{другий біт } s_2(t) &= \begin{cases} A \cos\left(2\pi f_c t + \frac{\pi}{2}\right) - \text{двійкова } 1; \\ 0 - \text{двійковий } 0. \end{cases} \\
\text{в)} \quad s(t) &= \begin{cases} A \cos\left(2\pi f_c t + \frac{\pi}{2}\right) - \text{комбінація бітів } 11; \\ A \cos\left(2\pi f_c t + \frac{3\pi}{2}\right) - \text{комбінація бітів } 10; \\ A \cos\left(2\pi f_c t + \frac{5\pi}{2}\right) - \text{комбінація бітів } 00; \\ A \cos\left(2\pi f_c t + \frac{7\pi}{2}\right) - \text{комбінація бітів } 01; \end{cases} \\
\text{г)} \quad s(t) &= \begin{cases} A \cos(2\pi f_1 t) - \text{двійкова } 1; \\ A \cos(2\pi f_2 t) - \text{двійковий } 0; \end{cases} \\
f_1 &= f_c + f_d; \\
f_2 &= f_c - f_d.
\end{aligned}$$

25. При амплітудній модуляції:

Варіанти відповіді: **а)** два двійкових числа представляються сигналами однієї частоти з двома різними значеннями амплітуди. Одне двійкове число представляється наявністю несучої частоти при постійній амплітуді, а інше – її відсутністю; **б)** два двійкових числа представляються сигналами з однаковою амплітудою, але з двома різними частотами, які зміщені від несучої частоти на величини, що є рівними за модулем, але протилежними за знаками; **в)** вхідний потік бітів кодується по два біта, після чого передається одна з чотирьох можливих двобітових комбінацій на частоті, що відповідає цій комбінації; **г)** два двійкових числа представляються сигналами однакової частоти і амплітуди. Логічний нуль представляється синфазним сигналом (зсув за фазою дорівнює 0), а одиниця – сигналом, який зсунутий на π .

26. При бінарній частотній модуляції:

Варіанти відповіді: **а)** два двійкових числа представляються сигналами однієї частоти з двома різними значеннями амплітуди. Одне двійкове число представляється наявністю несучої частоти при постійній амплітуді, а інше – її відсутністю; **б)** два двійкових числа представляються сигналами з однаковою амплітудою, але з двома різними частотами, які

зміщені від несучої частоти на величини, що є рівними за модулем, але протилежними за знаками; **в)** вхідний потік бітів кодується по два біта, після чого передається одна з чотирьох можливих двобітових комбінацій на частоті, що відповідає цій комбінації; **г)** два двійкових числа представляються сигналами однакової частоти і амплітуди. Логічний нуль представляється синфазним сигналом (зсув за фазою дорівнює 0), а одиниця – сигналом, який зсунутий на π .

27. При багаточастотній модуляції:

Варіанти відповіді: **а)** два двійкових числа представляються сигналами однієї частоти з двома різними значеннями амплітуди. Одне двійкове число представляється наявністю несучої частоти при постійній амплітуді, а інше – її відсутністю; **б)** два двійкових числа представляються сигналами з однаковою амплітудою, але з двома різними частотами, які зміщені від несучої частоти на величини, що є рівними за модулем, але протилежними за знаками; **в)** вхідний потік бітів кодується по два біта, після чого передається одна з чотирьох можливих двобітових комбінацій на частоті, що відповідає цій комбінації; **г)** два двійкових числа представляються сигналами однакової частоти і амплітуди. Логічний нуль представляється синфазним сигналом (зсув за фазою дорівнює 0), а одиниця – сигналом, який зсунутий на π .

28. При бінарній фазовій модуляції:

Варіанти відповіді: **а)** два двійкових числа представляються сигналами однієї частоти з двома різними значеннями амплітуди. Одне двійкове число представляється наявністю несучої частоти при постійній амплітуді, а інше – її відсутністю; **б)** два двійкових числа представляються сигналами з однаковою амплітудою, але з двома різними частотами, які зміщені від несучої частоти на величини, що є рівними за модулем, але протилежними за знаками; **в)** вхідний потік бітів кодується по два біта, після чого передається одна з чотирьох можливих двобітових комбінацій на частоті, що відповідає цій комбінації; **г)** два двійкових числа представляються сигналами однакової частоти і амплітуди. Логічний нуль представляється синфазним сигналом (зсув за фазою дорівнює 0), а одиниця – сигналом, який зсунутий на π .

29. При диференціальній фазовій модуляції:

Варіанти відповіді: **а)** два двійкових числа представляються сигналами однієї частоти з двома різними значеннями амплітуди. Одне двійкове число представляється наявністю несучої частоти при постійній амплітуді, а інше – її відсутністю; **б)** два двійкових числа представляються сигналами з однаковою амплітудою, але з двома різними частотами, які зміщені від несучої частоти на величини, що є рівними за модулем, але протилежними за знаками; **в)** вхідний потік бітів кодується по два біта, після чого передається одна з чотирьох

можливих двобітових комбінацій на частоті, що відповідає цій комбінації; **г)** двійковий 0 представляється сигнальним пакетом, фаза якого збігається з фазою попереднього надісланого пакету, а двійкова 1 представляється сигнальним пакетом з фазою, що є протилежною фазі попереднього пакету

30. У кожній посліпці передається один біт інформації при:

Варіанти відповідей: **а)** багаторівневій фазовій модуляції; **б)** квадратурній амплітудній модуляції, квадратурній фазовій модуляції, багаточастотній модуляції; **в)** бінарній амплітудній модуляції, бінарній частотній модуляції, бінарній фазовій модуляції, диференціальній фазовій модуляції; **г)** багаторівневій фазовій модуляції і багаточастотній модуляції

31. У кожній посліпці передаються два біти інформації при:

Варіанти відповідей: **а)** багаторівневій фазовій модуляції; **б)** квадратурній амплітудній модуляції, квадратурній фазовій модуляції, багато частотній модуляції; **в)** бінарній амплітудній модуляції, бінарній частотній модуляції, бінарній фазовій модуляції, диференціальній фазовій модуляції; **г)** багаторівневій фазовій модуляції і багаточастотній модуляції

32. У кожній посліпці можуть передаватися більше двох бітів інформації при:

Варіанти відповідей: **а)** багаторівневій фазовій модуляції; **б)** квадратурній амплітудній модуляції, квадратурній фазовій модуляції, багаточастотній модуляції; **в)** бінарній амплітудній модуляції, бінарній частотній модуляції, бінарній фазовій модуляції, диференціальній фазовій модуляції; **г)** багаторівневій фазовій модуляції і багаточастотній модуляції

33. При багаточастотній модуляції порівняно з бінарною частотною модуляцією:

Варіанти відповідей: **а)** зменшується ефективність використання смуги частот, але збільшується завадостійкість переданого повідомлення; **б)** зменшується ефективність використання смуги частот, і зменшується завадостійкість переданого повідомлення; **в)** збільшується ефективність використання смуги частот, але зменшується завадостійкість переданого повідомлення; **г)** збільшується ефективність використання смуги частот, і збільшується завадостійкість переданого повідомлення

34. Технологія розширення спектру полягає в тому, що:

Варіанти відповідей: **а)** вузькосмуговий корисний інформаційний сигнал при передачі перетворюється в такий спосіб, що його спектр виявляється значно ширшим за спектр початкового сигналу. В результаті енергія сигналу «розливається» по широкій смузі частот, максимальна потужність перетвореного сигналу виявляється значно меншою за потужність вхідного сигналу і зрівнюється із рівнем завад каналу зв'язку. Інформаційний сигнал стає «невидимим» на рівні завад по всьому діапазону переданих частот; **б)** в кожному каналу зв'язку виділяються простір, час, частота і час з мінімумом взаємних перешкод і максимальним використанням характеристик передавального середовища; **в)** вузькосмуговий корисний

інформаційний сигнал при передачі перетворюється в такий спосіб, що його спектр виявляється значно ширшим за спектр початкового сигналу. В результаті енергія сигналу «розпливається» по широкій смузі частот, максимальна потужність перетвореного сигналу виявляється значно більшою за потужність вхідного сигналу і зрівнюється із рівнем завад каналу зв'язку. Інформаційний сигнал стає «невидимим» на рівні завад по всьому діапазону переданих частот; г) в кожному каналу зв'язку виділяються простір, час, частота і час з мінімумом взаємних перешкод і мінімальним використанням характеристик передавального середовища;

35. Технологія організації доступу до обмеженого ресурсу передачі даних полягає в тому, що:

Варіанти відповіді: а) вузькосмуговий корисний інформаційний сигнал при передачі перетворюється в такий спосіб, що його спектр виявляється значно ширшим за спектр початкового сигналу. В результаті енергія сигналу «розпливається» по широкій смузі частот, максимальна потужність перетвореного сигналу виявляється значно меншою за потужність вхідного сигналу і зрівнюється із рівнем завад каналу зв'язку. Інформаційний сигнал стає «невидимим» на рівні завад по всьому діапазону переданих частот; б) кожному каналу зв'язку виділяються простір, час, частота і час з мінімумом взаємних перешкод і максимальним використанням характеристик передавального середовища; в) вузькосмуговий корисний інформаційний сигнал при передачі перетворюється в такий спосіб, що його спектр виявляється значно ширшим за спектр початкового сигналу. В результаті енергія сигналу «розпливається» по широкій смузі частот, максимальна потужність перетвореного сигналу виявляється значно більшою за потужність вхідного сигналу і зрівнюється із рівнем завад каналу зв'язку. Інформаційний сигнал стає «невидимим» на рівні завад по всьому діапазону переданих частот; г) в кожному каналу зв'язку виділяються простір, час, частота і час з мінімумом взаємних перешкод і мінімальним використанням характеристик передавального середовища

36. Технологія виявлення помилок контролем за паритетом полягає в тому, що:

Варіанти відповіді: а) до контрольованої інформаційної послідовності додаються результати підсумовування за модулем 2 всіх її бітів; б) до контрольованої інформаційної послідовності додаються результати підсумовування за модулем 2 бітів першого байта; в) до контрольованої інформаційної послідовності додаються результати підсумовування за модулем 2 бітів кожного байта; г) до контрольованої інформаційної послідовності додаються результати підсумовування за модулем 2 окремо бітів рядків і стовпців матриці, рядки якої складають байти даних;

37. Технологія виявлення помилок вертикальним і горизонтальним контролем полягає в тому, що:

Варіанти відповіді: а) до контрольованої інформаційної послідовності додаються результати підсумовування за модулем 2 всіх її бітів; б) до контрольованої інформаційної послідовності

додаються результати підсумовування за модулем 2 бітів першого байта; **в)** до контрольованої інформаційної послідовності додаються результати підсумовування за модулем 2 бітів кожного байта; **г)** до контрольованої інформаційної послідовності додаються результати підсумовування за модулем 2 окремо бітів рядків і стовпців матриці, рядки якої складають байти даних

38. Технологія виявлення помилок циклічним надлишковим контролем полягає в тому, що:

Варіанти відповіді: **а)** до контрольованої інформаційної послідовності додаються результати підсумовування за модулем 2 всіх її бітів; **б)** до контрольованої інформаційної послідовності додаються результати підсумовування за модулем 2 бітів першого байта; **в)** до контрольованої інформаційної послідовності додаються результати підсумовування за модулем 2 бітів кожного байта; **г)** вихідні дані розглядаються у вигляді одного багатого розрядного двійкового числа і до контрольованої інформаційної послідовності додаються результати ділення цього числа на заздалегідь відомий дільник

39. В бездротових мережах Ethernet для передавання з розширеним спектром використовуються:

Варіанти відповіді: **а)** частотне розширення спектру і розширення спектру із прямою послідовністю; **б)** тільки частотне розширення спектру; **в)** тільки розширення спектру із прямою послідовністю; **г)** частотне розширення спектру і метод лінійної частотної модуляції

40. Радіозв'язок з розширеним спектром порівняно із зв'язком, що використовує окремий вузький канал:

Варіанти відповіді: **а)** дозволяє працювати на дуже малій потужності; є менш чутливим до завад від інших радіосигналів та електричного шуму; є більш стійким до перехоплення і декодування несавторизованим користувачем; **б)** дозволяє динамічно перерозподіляти час між сегментами мережі таким чином, щоб сегментам з великим обсягом трафіку призначалися триваліші інтервали, ніж сегментам з меншим обсягом трафіку; **в)** дозволяє динамічно перерозподіляти в ході роботи кількість субпотоків між сегментами мережі таким чином, щоб сегментам з великим обсягом трафіку призначалася більша кількість субпотоків, ніж сегментам з меншим обсягом трафіку; **г)** дозволяє підвишити швидкість передачі даних

41. Мультиплексування за допомогою ортогональних несучих частот

Варіанти відповіді: **а)** дозволяє динамічно перерозподіляти час між сегментами мережі таким чином, щоб сегментам з малим обсягом трафіку призначалися триваліші інтервали, ніж сегментам з більшим обсягом трафіку; **б)** дозволяє динамічно перерозподіляти час між сегментами мережі таким чином, щоб сегментам з великим обсягом трафіку призначалися триваліші інтервали, ніж сегментам з меншим обсягом трафіку; **в)** дозволяє динамічно перерозподіляти в ході роботи кількість субпотоків між сегментами мережі таким чином, щоб

сегментам з великим обсягом трафіку призначалася більша кількість субпотоків, ніж сегментам з меншим обсягом трафіку; г) дозволяє динамічно перерозподіляти в ході роботи кількість субпотоків між сегментами мережі таким чином, щоб сегментам з малим обсягом трафіку призначалася більша кількість субпотоків, ніж сегментам з більшим обсягом трафіку

42. Мультиплексування з часовим розділенням каналів:

Варіанти відповіді: а) дозволяє динамічно перерозподіляти час між сегментами мережі таким чином, щоб сегментам з малим обсягом трафіку призначалися триваліші інтервали, ніж сегментам з більшим обсягом трафіку; б) дозволяє динамічно перерозподіляти час між сегментами мережі таким чином, щоб сегментам з великим обсягом трафіку призначалися триваліші інтервали, ніж сегментам з меншим обсягом трафіку; в) дозволяє динамічно перерозподіляти в ході роботи кількість субпотоків між сегментами мережі таким чином, щоб сегментам з великим обсягом трафіку призначалася більша кількість субпотоків, ніж сегментам з меншим обсягом трафіку; г) дозволяє динамічно перерозподіляти в ході роботи кількість субпотоків між сегментами мережі таким чином, щоб сегментам з малим обсягом трафіку призначалася більша кількість субпотоків, ніж сегментам з більшим обсягом трафіку

43. Мережі бездротового зв'язку працюють:

Варіанти відповіді: а) у спеціальному діапазоні радіочастот, зарезервованому в більшості країн світу для неліцензійного виду діяльності радіослужб з'єднань «точка-точка», що управляють комунікаційними каналами перенесення інформації від передавача до окремого приймача; б) у діапазоні радіочастот, зарезервованому в більшості країн світу для ліцензійного виду діяльності радіослужб з'єднань «точка-точка», що управляють комунікаційними каналами перенесення інформації від передавача до окремого приймача; в) у спеціальному діапазоні радіочастот, зарезервованому в більшості країн світу для неліцензійного виду діяльності радіослужб мереж з широкомовними каналами; г) у спеціальному діапазоні радіочастот, зарезервованому в більшості країн світу для ліцензійного виду діяльності радіослужб мереж з широкомовними каналами

44. Технологія розширення спектру із стрибкоподібною перебудовою частоти – це:

Варіанти відповіді: а) процес, що дає змогу поділити інформаційний сигнал на малі енергетичні сегменти та протягом незначних інтервалів часу багаторазово змінити одну частоту радіосигналу на іншу під час передавання даних цих сегментів; б) процес, що дає змогу здійснювати передачу інформаційного радіосигналу по одному каналу з визначеною шириною спектра за допомогою 11-символьного алгоритму послідовності Баркера без зміни частот; в) технологія, яка полягає в тому, що кожен біт вихідного потоку кожного передавача замінюється на унікальну для кожної пари приймач-передавач кодову послідовність завдовжки 11, 16, 32, 64 і т.п. біт, і дозволяє декільком передавачам здійснювати передачу на одній

території одночасно на одній частоті; г) призначаються декілька несучих частот, обраних з множини піднесучих частот за певним законом, передача на яких здійснюється одночасно

45. Технологія прямого послідовного розширення – це:

Варіанти відповіді: а) процес, що дає змогу поділити інформаційний сигнал на малі енергетичні сегменти та протягом незначних інтервалів часу багаторазово змінити одну частоту радіосигналу на іншу під час передавання даних цих сегментів; б) процес, що дає змогу здійснювати передачу інформаційного радіосигналу по одному каналу з визначеною шириною спектра за допомогою 11-символьного алгоритму послідовності Баркера без зміни частот; в) технологія, яка полягає в тому, що кожен біт вихідного потоку кожного передавача замінюється на унікальну для кожної пари приймач-передавач кодову послідовність завдовжки 11, 16, 32, 64 і т.п. біт, і дозволяє декільком передавачам здійснювати передачу на одній території одночасно на одній частоті; г) технологія, яка полягає в тому, що весь доступний частотний діапазон розбивається на велику кількість піднесучих ортогональних частот і одному каналу зв'язку (передавач-приймач) призначаються декілька несучих частот, обраних з множини піднесучих частот за певним законом, передача на яких здійснюється одночасно

46. Мультиплексування з кодовим розділенням каналів – це:

Варіанти відповіді: а) процес, що дає змогу поділити інформаційний сигнал на малі енергетичні сегменти та протягом незначних інтервалів часу багаторазово змінити одну частоту радіосигналу на іншу під час передавання даних цих сегментів; б) процес, що дає змогу здійснювати передачу інформаційного радіосигналу по одному каналу з визначеною шириною спектра за допомогою 11-символьного алгоритму послідовності Баркера без зміни частот; в) технологія, яка полягає в тому, що кожен біт вихідного потоку кожного передавача замінюється на унікальну для кожної пари приймач-передавач кодову послідовність завдовжки 11, 16, 32, 64 і т.п. біт, і дозволяє декільком передавачам здійснювати передачу на одній території одночасно на одній частоті; г) технологія, яка полягає в тому, що весь доступний частотний діапазон розбивається на велику кількість піднесучих ортогональних частот і одному каналу зв'язку (передавач-приймач) призначаються декілька несучих частот, обраних з множини піднесучих частот за певним законом, передача на яких здійснюється одночасно

47. Мультиплексування за допомогою ортогональних несучих частот – це:

Варіанти відповіді: а) процес, що дає змогу поділити інформаційний сигнал на малі енергетичні сегменти та протягом незначних інтервалів часу багаторазово змінити одну частоту радіосигналу на іншу під час передавання даних цих сегментів; б) процес, що дає змогу здійснювати передачу інформаційного радіосигналу по одному каналу з визначеною шириною спектра за допомогою 11-символьного алгоритму послідовності Баркера без зміни частот; в) технологія, яка полягає в тому, що кожен біт вихідного потоку кожного передавача

замінюється на унікальну для кожної пари приймач-передавач кодову послідовність завдовжки 11, 16, 32, 64 і т.п. біт, і дозволяє декільком передавачам здійснювати передачу на одній території одночасно на одній частоті; **г)** технологія, яка полягає в тому, що весь доступний частотний діапазон розбивається на велику кількість піднесучих ортогональних частот і одному каналу зв'язку (передавач-приймач) призначаються декілька несучих частот, обраних з множини піднесучих частот за певним законом, передача на яких здійснюється одночасно

48. При розширенні спектру із стрибкоподібною перебудовою частоти послідовність несучих частот є:

Варіанти відповіді: **а)** псевдовипадковою і відомою тільки передавачу і приймачу; **б)** псевдовипадковою і відомою тільки передавачу; **в)** псевдовипадковою і відомою тільки приймачу; **г)** псевдовипадковою і загальною відомою

49. При розширенні спектру із стрибкоподібною перебудовою частоти:

Варіанти відповіді: **а)** прослуховування однієї певної частоти дає шум; **б)** приймач сприймає сигнали передавачів з іншими кодовими послідовностями як адитивний шум; **в)** прослуховування однієї певної частоти дає частину інформаційного повідомлення; **г)** приймач сприймає сигнали передавачів з іншими кодовими послідовностями як фрагменти інформаційного повідомлення

50. При мультимплексуванні з кодовим розділенням каналів:

Варіанти відповіді: **а)** прослуховування однієї певної частоти дає шум; **б)** приймач сприймає сигнали передавачів з іншими кодовими послідовностями як адитивний шум; **в)** прослуховування однієї певної частоти дає частину інформаційного повідомлення; **г)** приймач сприймає сигнали передавачів з іншими кодовими послідовностями як фрагменти інформаційного повідомлення

51. Стандартні методи модуляції при розширенні спектру:

Варіанти відповіді: **а)** використовуються на кожній несучій частоті при розширенні спектру із стрибкоподібною перебудовою частоти і для кодування бітів результуючої кодової комбінації при прямому послідовному розширенні спектру; **б)** використовуються на кожній несучій частоті при прямому послідовному розширенні спектру і для кодування бітів результуючої кодової комбінації при розширенні спектру із стрибкоподібною перебудовою частоти; **в)** використовуються тільки на кожній несучій частоті при розширенні спектру із стрибкоподібною перебудовою частоти; **г)** використовуються тільки для кодування бітів результуючої кодової комбінації при прямому послідовному розширенні спектру

52. Синхронізація процесу передачі між передавачем і приймачем здійснюється шляхом передачі синхробітів між ними:

Варіанти відповіді: а) тільки при розширенні спектру із стрибкоподібною перебудовою частоти; б) тільки при мультиплексуванні з часовим розділенням каналів; в) тільки при мультиплексуванні за допомогою ортогональних частот; г) при розширенні спектру із стрибкоподібною перебудовою частоти і мультиплексуванні за допомогою ортогональних частот

53. Синхронізація процесу передачі на одній території багатьма передавачами на одній частоті здійснюється шляхом передачі синхробітів між ними.

Варіанти відповіді: а) тільки при розширенні спектру із стрибкоподібною перебудовою частоти; б) тільки при мультиплексуванні з часовим розділенням каналів; в) тільки при мультиплексуванні за допомогою ортогональних частот; г) при мультиплексуванні з часовим розділенням каналів і при мультиплексуванні за допомогою ортогональних частот

54. Повільне розширення спектру із стрибкоподібною перебудовою частоти має місце, коли:

Варіанти відповіді: а) швидкість передачі даних в каналі не перевищує заданий граничний рівень; б) швидкість передачі даних в каналі не перевищує заданий граничний рівень; в) частота зміни підканалів дорівнює швидкості передачі даних в каналі; г) частота зміни підканалів нижча за швидкість передачі даних в каналі

55. При швидкому розширенні спектру із стрибкоподібною перебудовою частоти:

Варіанти відповіді: а) може виникнути завада у вигляді міжсимвольної інтерференції, якщо охоронний інтервал є занадто вузьким; б) може виникнути міжканальна інтерференція, якщо канали не є ортогональними; в) у вузькій інформаційній смузі на виході потрапляє лише частина завади, потужність якої значно менша за потужність завади на вході приймача; г) вузькосмутова перешкода, яка придушує сигнал в певному підканалі, приводить до втрати бітів не приводить до втрати бітів, оскільки їх значення повторюється кілька разів в різних частотних підканалах

56. При повільному розширенні спектру із стрибкоподібною перебудовою частоти:

Варіанти відповіді: а) може виникнути завада у вигляді міжсимвольної інтерференції, якщо охоронний інтервал є занадто вузьким; б) може виникнути міжканальна інтерференція, якщо канали не є ортогональними; в) у вузькій інформаційній смузі на виході потрапляє лише частина завади, потужність якої значно менша за потужність завади на вході приймача; г) вузькосмутова перешкода, яка придушує сигнал в певному підканалі, приводить до втрати бітів

57. При прямому послідовному розширенні спектру:

Варіанти відповіді: а) може виникнути завада у вигляді міжсимвольної інтерференції, якщо охоронний інтервал є занадто вузьким; б) може виникнути міжканальна інтерференція, якщо канали не є ортогональними; в) у вузькій інформаційній смузі на виході потрапляє лише частина

завади, потужність якої значно менша за потужність завади на вході приймача; г) вузькосмугова перешкода, яка придушує сигнал в певному підканалі, приводить до втрати бітів

58. При частотному розділенні каналів з мультиплексуванням:

Варіанти відповіді: а) може виникнути завада у вигляді міжсимвольної інтерференції, якщо охоронний інтервал є занадто вузьким; б) може виникнути міжканальна інтерференція, якщо канали не є ортогональними; в) у вузькому інформаційному смузі на виході потрапляє лише частина завади, потужність якої значно менша за потужність завади на вході приймача; г) вузькосмугова перешкода, яка придушує сигнал в певному підканалі, приводить до втрати бітів

59. При мультиплексуванні за допомогою ортогональних частот:

Варіанти відповіді: а) може виникнути завада у вигляді міжсимвольної інтерференції, якщо охоронний інтервал є занадто вузьким; б) може виникнути міжканальна інтерференція; в) у вузькому інформаційному смузі на виході потрапляє лише частина завади, потужність якої значно менша за потужність завади на вході приймача; г) вузькосмугова перешкода, яка придушує сигнал в певному підканалі, приводить до втрати бітів

60. При розширенні спектру із стрибкоподібною перебудовою частоти одночасну роботу декількох каналів можливо організувати при умові, що:

Варіанти відповіді: а) охоронний інтервал є достатньо вузьким; б) використовувані кодові послідовності є унікальними для кожного передавача; в) використовувані частотні канали є ортогональними; г) кількість каналів не перевищує кількості частотних діапазонів шляхом вибору таких псевдовипадкових послідовностей, щоб у кожний момент часу кожний канал працював на власній частоті

61. Пряме послідовне розширення спектру можливо організувати при умові, що:

Варіанти відповіді: а) охоронний інтервал є достатньо вузьким; б) використовувані кодові послідовності є унікальними для кожного передавача; в) використовувані частотні канали є ортогональними; г) використовувані чіпові послідовності мають автокореляційну функцію з різко вираженим піком лише для одного моменту часу

62. Частотне розділення каналів з мультиплексуванням можливо організувати при умові, що:

Варіанти відповіді: а) охоронний інтервал є достатньо вузьким; б) використовувані кодові послідовності є унікальними для кожного передавача; в) використовувані частотні канали є ортогональними; г) кількість каналів не перевищує кількості частотних діапазонів шляхом вибору таких псевдовипадкових послідовностей, щоб у кожний момент часу кожний канал працював на власній частоті

63. При розширенні спектру із стрибкоподібною перебудовою частоти:

Варіанти відповіді: а) кожний частотний стрибок є затримкою в передачі потоку даних, але загальна швидкість обміну даними на основі цієї технології є максимально високою; б) кожний частотний стрибок є затримкою в передачі потоку даних, але загальна швидкість обміну даними на основі цієї технології є високою; в) кожний частотний стрибок є затримкою в передачі потоку даних і обміні даними на основі цієї технології є відносно повільним; г) кожний частотний стрибок пришвидшує процес передачі потоку даних і обміні даними на основі цієї технології є дуже швидким

64. Якщо при прямому послідовному розширенні спектру тривалість чіпу в n раз менша за тривалість інформаційного біта, то:

Варіанти відповіді: а) ширина спектру перетвореного сигналу буде в n разів більша за ширину спектру початкового сигналу, а амплітуда перетвореного сигналу буде в n разів менша за амплітуду початкового сигналу; б) ширина спектру перетвореного сигналу та амплітуда перетвореного сигналу будуть в n разів більші за ширину спектру та амплітуду початкового сигналу відповідно; в) ширина спектру перетвореного сигналу та амплітуда перетвореного сигналу будуть в n разів менші за ширину спектру та амплітуду початкового сигналу відповідно; г) ширина спектру перетвореного сигналу буде в n разів менша за ширину спектру початкового сигналу, а амплітуда перетвореного сигналу буде в n разів більша за амплітуду початкового сигналу

65. Якщо при прямому послідовному розширенні спектру як значення розширюючої послідовності використовується послідовність Баркера 10110111000, то при передачі трьох бітів 110 передається послідовність:

Варіанти відповіді:

- а) 10110111000; б) 01001000111; в) 10110111000 10110111000
г) 10110111000 10110111000 01001000111

66. Якщо при прямому послідовному розширенні спектру як значення розширюючої послідовності використовується послідовність Баркера 10110111000, то при передачі трьох бітів 001 передається послідовність

Варіанти відповіді:

- а) 10110111000; б) 01001000111; в) 10110111000 10110111000
г) 01001000111 01001000111 10110111000

67. Якщо при прямому послідовному розширенні спектру як значення розширюючої послідовності використовується послідовність Баркера 10110111000, то при передачі трьох бітів 101 передається послідовність

Варіанти відповіді:

- а) 10110111000; б) 01001000111; в) 1011011100 01001000111
 1011011100; г) 01001000111 1011011100 01001000111

68. Якщо при прямому послідовному розширенні спектру як значення розширюючої послідовності використовується послідовність Баркера 10110111000, то при передачі трьох бітів 010 передається послідовність

Варіанти відповіді:

- а) 10110111000; б) 01001000111; в) 10110111000 10110111000
 г) 01001000111 1011011100 01001000111

69. Якщо при прямому послідовному розширенні спектру як значення розширюючої послідовності використовується послідовність Баркера 10110111000, то при передачі трьох бітів 100 передається послідовність

Варіанти відповіді:

- а) 10110111000; б) 01001000111; в) 1011011100 01001000111
 01001000111; г) 01001000111 1011011100 1011011100

70. Мультиплексування з частотним розділенням полягає в тому, що:

Варіанти відповіді: **а)** кожен пристрій працює на певній власній частоті; **б)** всі передавачі працюють на одній частоті, але в різні проміжки часу; **в)** всі передавачі одночасно працюють на одній частоті, але передачі ними сигнали кодуються за допомогою різних кодових послідовностей, що є унікальними для кожної пари передавач-приймач; **г)** кожен пристрій працює на певній власній частоті, і сигнали передавачів кодуються за допомогою різних кодових послідовностей, що є унікальними для кожної пари передавач-приймач

71. Мультиплексування з часовим розділенням полягає в тому, що:

Варіанти відповіді: **а)** кожен передавач працює на певній власній частоті; **б)** всі передавачі працюють на одній частоті, але в різні проміжки часу; **в)** всі передавачі одночасно працюють на одній частоті, але передані ними сигнали кодуються за допомогою різних кодових послідовностей, що є унікальними для кожної пари передавач-приймач; **г)** кожен пристрій працює на певній власній частоті, і сигнали передавачів кодуються за допомогою різних кодових послідовностей, що є унікальними для кожної пари передавач-приймач

72. Мультиплексування з кодовим розділенням каналів полягає в тому, що:

Варіанти відповіді: **а)** кожен передавач працює на певній власній частоті; **б)** всі передавачі працюють на одній частоті, але в різні проміжки часу; **в)** всі передавачі одночасно працюють на одній частоті, але передані ними сигнали кодуються за допомогою різних кодових послідовностей, що є унікальними для кожної пари передавач-приймач; **г)** кожен пристрій працює на певній власній частоті, і сигнали передавачів кодуються за допомогою різних кодових послідовностей, що є унікальними для кожної пари передавач-приймач

73. Декілька радіопристроїв можуть вести передачу на одній території одночасно, якщо для організації доступу користувачів до середовища передачі даних використовується.

Варіанти відповіді: а) мультиплексування з частотним розділенням, мультиплексування з кодовим розділенням каналів і мультиплексування за допомогою ортогональних частот; б) мультиплексування з часовим розділенням каналів, мультиплексування з кодовим розділенням каналів і мультиплексування за допомогою ортогональних частот; в) мультиплексування з часовим розділенням каналів і мультиплексування за допомогою ортогональних частот; г) тільки мультиплексування з кодовим розділенням каналів

74. Декілька радіопристроїв можуть вести передачу на одній частоті, якщо для організації доступу користувачів до середовища передачі даних використовується:

Варіанти відповіді: а) мультиплексування з частотним розділенням, мультиплексування з кодовим розділенням каналів і мультиплексування за допомогою ортогональних частот; б) мультиплексування з часовим розділенням каналів і мультиплексування з кодовим розділенням каналів; в) мультиплексування з частотним розділенням, мультиплексування з кодовим розділенням каналів і мультиплексування за допомогою ортогональних частот; г) тільки мультиплексування з кодовим розділенням каналів

75. Декілька радіопристроїв можуть вести передачу одночасно на одній частоті, якщо для організації доступу користувачів до середовища передачі даних використовується.

Варіанти відповіді: а) тільки мультиплексування з частотним розділенням; б) тільки мультиплексування з часовим розділенням каналів; в) тільки мультиплексування з кодовим розділенням каналів; г) мультиплексування з часовим розділенням каналів і мультиплексування з кодовим розділенням каналів

76. Використання ортогональних несучих сигналів при частотному розділенні каналів з мультиплексуванням:

Варіанти відповіді: а) гарантує відсутність міжканальної інтерференції; б) гарантує відсутність міжсимвольної інтерференції; в) дозволяє підвищити захищеність передачі даних від несанкціонованого доступу, а іноді і приховати присутність в середовищі передачі інформаційного сигналу; г) дозволяє збільшити швидкість передачі

77. Використання мультиплексування з кодовим розділенням каналів:

Варіанти відповіді: а) гарантує відсутність міжканальної інтерференції; б) гарантує відсутність міжсимвольної інтерференції; в) дозволяє підвищити захищеність передачі даних від несанкціонованого доступу, а іноді і приховати присутність в середовищі передачі інформаційного сигналу; г) дозволяє збільшити швидкість передачі

78. Використання широкого охоронного інтервалу.

Варіанти відповіді: **а)** гарантує відсутність міжканальної інтерференції; **б)** гарантує відсутність міжсимвольної інтерференції; **в)** дозволяє підвищити захищеність передачі даних від несанкціонованого доступу, а іноді і приховати присутність в середовищі передачі інформаційного сигналу; **г)** дозволяє збільшити швидкість передачі

79. При частотному розділенні каналів ширина підканалу:

Варіанти відповіді: **а)** обмежена зверху для мінімізації спотворення сигналу в межах окремого підканалу, і обмежена знизу для забезпечення необхідної швидкості передачі; **б)** обмежена зверху для уникання між канальної інтерференції і обмежена знизу для забезпечення ощадливого використання всієї смуги каналу; **в)** обмежена знизу для мінімізації спотворення сигналу в межах окремого підканалу, і обмежена зверху для забезпечення необхідної швидкості передачі; **г)** обмежена знизу для уникання між канальної інтерференції і обмежена зверху для забезпечення ощадливого використання всієї смуги каналу

80. При частотному розділенні каналів цільність розташування підканалів у смузі каналу:

Варіанти відповіді: **а)** обмежена зверху для мінімізації спотворення сигналу в межах окремого підканалу, і обмежена знизу для забезпечення необхідної швидкості передачі; **б)** обмежена зверху для уникання між канальної інтерференції і обмежена знизу для забезпечення ощадливого використання всієї смуги каналу; **в)** обмежена знизу для мінімізації спотворення сигналу в межах окремого підканалу, і обмежена зверху для забезпечення необхідної швидкості передачі; **г)** обмежена знизу для уникання між канальної інтерференції і обмежена зверху для забезпечення ощадливого використання всієї смуги каналу

81. При мультиплексуванні з кодовим розділенням каналів відновлення в приймачі інформаційної послідовності здійснюється:

Варіанти відповіді: **а)** за допомогою корелятора, який обчислює згортки сигналу на вході приймача із кодом, який відповідає певній парі передавач-приймач, та з інверсією цього коду; **б)** за допомогою корелятора, який обчислює згортку сигналу на вході приймача із кодом, який відповідає певній парі передавач-приймач; **в)** за допомогою корелятора, який обчислює згортку сигналу на вході приймача із кодом, який є інверсією коду, що відповідає певній парі передавач-приймач; **г)** тільки шляхом фільтрації за допомогою частотних смугових фільтрів

82. При відновленні сигналу з послідовним розширенням спектру вважається, що отриманий біт інформаційної послідовності дорівнює 1, якщо:

Варіанти відповіді: **а)** автокореляційна функція прийнятого сигналу і застосованої кодової послідовності перевищує встановлений пороговий рівень; **б)** автокореляційна функція прийнятого сигналу та інверсії застосованої кодової послідовності перевищує встановлений

пороговий рівень; **в)** амплітуда прийнятого сигналу перевищує задане граничне значення; **г)** амплітуда прийнятого сигналу не перевищує задане граничне значення

83. При відновленні сигналу з послідовним розширенням спектру вважається, що отриманий біт інформаційної послідовності дорівнює 0, якщо:

Варіанти відповіді: **а)** автокореляційна функція прийнятого сигналу і застосованої кодової послідовності перевищує встановлений пороговий рівень; **б)** автокореляційна функція прийнятого сигналу та інверсії застосованої кодової послідовності перевищує встановлений пороговий рівень; **в)** амплітуда прийнятого сигналу перевищує задане граничне значення; **г)** амплітуда прийнятого сигналу не перевищує задане граничне значення

84. Для запобігання міжсимвольної інтерференції при ортогональному частотному розділенні каналів з мультиплексуванням застосовується.

Варіанти відповіді: **а)** охоронний інтервал; **б)** розширення спектру сигналу при передачі із стрибкоподібною перебудовою частоти; **в)** пряме послідовне розширення спектру сигналу при передачі; **г)** мультиплексування з часовим розділенням каналів

85. Охоронний інтервал це.

Варіанти відповіді: **а)** циклічне повторення кодової комбінації закінчення символу, що додається до початку символу і має тривалість більшу за максимальний час затримки сигналу в результаті багатопроменевого поширення; **б)** циклічне повторення кодової комбінації закінчення символу, що додається до початку символу і має тривалість меншу за максимальний час затримки сигналу в результаті багатопроменевого поширення; **в)** циклічне повторення кодової комбінації закінчення символу, що додається до початку символу і має тривалість більшу за мінімальний час затримки сигналу в результаті багатопроменевого поширення; **г)** циклічне повторення кодової комбінації закінчення символу, що додається до початку символу і має тривалість меншу за мінімальний час затримки сигналу в результаті багатопроменевого поширення

86. При використанні технології ортогонального частотного розділення каналів з мультиплексуванням тривалість охоронного інтервалу становить:

Варіанти відповіді: **а)** 1/8 тривалості символу; **б)** 1/4 тривалості символу; **в)** 1/2 тривалості символу; **г)** 1 тривалість символу

87. При багатопроменевій інтерференції:

Варіанти відповіді: **а)** всі частоти додаються синфазно, що приводить до збільшення їх амплітуд; **б)** всі частоти додаються у протифазі, що викликає зменшення їх амплітуд; **в)** певні частоти додаються синфазно, що приводить до збільшення амплітуди сигналу, а деякі – у протифазі, що викликає послаблення сигналу на даній частоті; **г)** певні частоти додаються

синфазно, що приводить до зменшення амплітуди сигналу, а деякі – у протифазі, що викликає посилення сигналу на далій частоті

88. Інтерференція в межах одного символу виникає при багатопроміневої передачі, якщо:

Варіанти відповіді: а) затримка між різними сигналами є випадковою; б) мінімальна затримка між різними сигналами не перевищує тривалості одного символу; в) мінімальна затримка між різними сигналами більша за тривалість одного символу; г) максимальна затримка між різними сигналами не перевищує тривалості одного символу

89. Міжсимвольна інтерференція виникає при багатопроміневої передачі, якщо:

Варіанти відповіді: а) затримка між різними сигналами є випадковою; б) мінімальна затримка між різними сигналами не перевищує тривалості одного символу; в) мінімальна затримка між різними сигналами більша за тривалість одного символу; г) максимальна затримка між різними сигналами більша за тривалість одного символу

90. При низьких швидкостях передачі для компенсації багатопроміневої інтерференції:

Варіанти відповіді: а) на боці приймача застосовуються частотні смугові фільтри; б) для передачі застосовуються ортогональні частотні канали; в) використовують розширення спектру сигналу при передачі із стрибкоподібною перебудовою частоти; г) використовують пряме послідовне розширення спектру сигналу при передачі

91. При високих швидкостях передачі для компенсації багатопроміневої інтерференції:

Варіанти відповіді: а) на боці приймача застосовуються частотні смугові фільтри; б) для передачі застосовуються ортогональні частотні канали; в) використовують розширення спектру сигналу при передачі із стрибкоподібною перебудовою частоти; г) використовують пряме послідовне розширення спектру сигналу при передачі

92. У системах та мережах бездротового зв'язку найпоширенішим методом завадостійкого кодування є:

Варіанти відповіді: а) використання блокових кодів; б) використання педвійкових кодів; в) використання згорткових кодів; г) декодер Вітербі

93. У системах та мережах бездротового зв'язку найпоширенішим засобом відновлення вихідної послідовності бітів на боці приймача є:

Варіанти відповіді: а) використання блокових кодів; б) використання педвійкових кодів; в) використання згорткових кодів; г) декодер Вітербі

94. У бездротових мережах найбільш поширеними методами боротьби із помилками є:

Варіанти відповіді: а) розширення спектру сигналу; б) використання ортогональних частот; в) використання згорткових кодів; г) використання кодів виявлення помилок, кодів корекції помилок, протоколів із автоматичним запитом повторної передачі

95. Згортковий кодер перетворює вхідну послідовність інформаційних бітів таким чином, щоб:

Варіанти відповіді: а) кожному вхідному біту відповідало більш як один вихідний біт; б) кожному вихідному біту відповідало більш як один вхідний біт; в) кількість вхідних і вихідних бітів була однаковою; г) вхідна послідовність бітів була довшою за вихідну послідовність бітів на один біт

96. Згортковий кодер:

Варіанти відповіді: а) додає певну надлишкову інформацію до вихідної послідовності з умов забезпечення цілісності і достушності інформаційного повідомлення; б) додає певну надлишкову інформацію до вихідної послідовності з умов забезпечення цілісності і достовірності інформаційного повідомлення; в) додає певну надлишкову інформацію до вихідної послідовності з умов забезпечення спостереженості інформаційного повідомлення; г) додає певну надлишкову інформацію до вихідної послідовності з умов забезпечення конфіденційності інформаційного повідомлення

97. Відстань Хеммінга це:

Варіанти відповіді: а) максимальна кількість бітових розрядів, якими відрізняється будь-яка пара дозволених кодових комбінацій для даного коду; б) максимальна кількість бітових розрядів, якими відрізняється будь-яка пара кодових комбінацій для даного коду; в) мінімальна кількість бітових розрядів, якими відрізняється будь-яка пара дозволених кодових комбінацій для даного коду; г) мінімальна кількість бітових розрядів, якими відрізняється будь-яка пара кодових комбінацій для даного коду

98. Технологія виявлення помилок за паритетом дозволяє виявляти:

Варіанти відповіді: а) однократні помилки; б) однократні і подвійні помилки; в) $(n-1)$ -кратні помилки; г) $(n-2)$ -кратні помилки

99. Вертикальний і горизонтальний контроль по паритету дозволяє виявити:

Варіанти відповіді: а) однократні помилки; б) однократні помилки, подвійні помилки і помилки у непарному числі бітів; в) $(n-1)$ -кратні помилки; г) $(n-2)$ -кратні помилки

100. Надлишковий код з відстанню Хеммінга n може розпізнати:

Варіанти відповіді: а) однократні помилки; б) однократні помилки, подвійні помилки і помилки у непарному числі бітів; в) $(n-1)$ -кратні помилки; г) $(n-2)$ -кратні помилки

101. Надлишковий код з відстанню Хеммінга n може виправити:

Варіанти відповіді: а) однократні помилки; б) однократні помилки, подвійні помилки і помилки у непарному числі бітів; в) $(n-1)$ -кратні помилки; г) $(n-2)$ -кратні помилки

102. Коефіцієнт кодування згорткового кодувачого пристрою $\frac{1}{2}$ вказує, що:

Варіанти відповіді: а) на кожен вхідний біт приходить 2 вихідних біта; б) на кожен вихідний біт приходить 2 вхідних біта; в) на кожен вхідний біт приходить 4 вихідних біта; г) на кожен вихідний біт приходить 4 вхідних біта

3. СПИСОК ОСНОВНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Основи теорії кіл, сигналів та процесів в системах технічного захисту інформації. підручник для студентів вищих навчальних закладів. Ч.1. / Ю.О. Коваль, І.О. Милютченко, А.М. Олейніков, В.М. Шокало та ін; за заг. редакцією В.М. Шокала. – Харків: НТМТ, 2011. – 544 с.
2. Маляр В.С. Теоретичні основи електротехніки. Електричні кола: навч. посібник. / В.С. Маляр. – Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2012. – 312 с.
3. Карташов Р.П. Теория электрорадиоцепей / Р.П. Карташов, А.П. Медветев. Под ред. А.М. Широкова. – М.: Военное издательство МО СССР, 1980. – 490 с.
4. Основы теории цепей: учебник для вузов. / Г.В. Зевеке, П.А. Ионкин, А.В. Нетушил, С.В. Страхов. – М., Энергоатомиздат, 1989. – 528 с.
5. Бессонов Л.А. Теоретические основы электротехники. Электрические цепи: Учеб. для вузов. / Л.А. Бессонов. – М.: Гардарики, 2002. 638 с.
6. Атабеков Г.И. Основы теории цепей: Учебник. / Г.И. Атабеков. – СПб.: Издательство «Лань», 2009. – 432 с.
7. Гоноровский И.С. Радиотехнические цепи и сигналы: учебное пособие. / Г.И. Гоноровский. – М.: Дрофа, 2006. – 719 с.
8. Баскаков С.И. Радиотехнические цепи и сигналы: учебник для вузов. / С.И. Баскаков. – М.: Высшая школа, 2000. – 462 с.
9. Мандзій Б.А. Основи теорії сигналів: Підручник / Б.А. Мандзій, Р.І. Желяк. За ред. Б.А. Мандзія. – Львів: Видавничий дім «Ініціатива», 2008. – 240 с.
10. Волощук Ю.І. Сигнали та процеси в електроніці: Підручник. Т. 1 / Ю.І. Волощук. – Харків: «Компанія СМІТ», 2003. – 580 с.
11. Нефедов В.И. Основы радиоэлектроники и связи: Учебное пособие / В.И. Нефедов, А.С. Ситов; Под ред. В.И. Нефедова. – М.: Высшая школа, 2009. – 735 с.
12. Коваль Ю.О. Задачник з основ теорії електро-, радіокіл: Навч. посібник для студентів ВНЗ. / Ю.О. Коваль, Г.О. Ликова, І.О. Милютченко – Харків: ХНУРЕ, 2010. 196 с.
13. Збірник задач з теоретичних основ електротехніки. Частина І: навч. посіб. / Воробкевич А.Ю., Маляр В.С., Совин Р.Я. і ін. за ред. А.Ю. Воробкевича, О.І. Шегедина. – К.: Магнолія Плюс, 2011. – 224 с.
14. Шебес М.Р. Задачник по теории линейных электрических цепей: учеб. пособ. / М.Р. Шебес, М.В. Каблукова. – М.: Высш. шк., 1990. – 544 с.
15. Баскаков С.И. Радиотехнические цепи и сигналы. Руководство к решению задач. / С.И. Баскаков. – М.: Высшая школа, 2002. – 214 с.

16. Основи теорії кіл, сигналів та процесів в системах технічного захисту інформації. Електричні кола: лабораторний практикум / уклад.: В.А. Сердюков, В.А. Швець, Т. В. Мелешко, Ю.В. Пена – К.: ПП НВЦ Профі, 2012. – 112 с.
17. Самойленко Д.М. Основи електроніки та теорії сигналів. Лабораторний практикум: Навчальний посібник. Вид. 2. / Д. М. Самойленко – Миколаїв, НУК, 2012 – 102 с.
18. Каганов В.И. Радиотехнические цепи и сигналы. Лабораторный компьютеризированный практикум: Учебное пособие. / В.И. Каганов. – М.: Горячая линия Telecom, 2004. – 154 с.
19. Балышева О.Г. Радиотехнические цепи и сигналы: Методические указания к выполнению курсовой работы. / О.Г. Балышева, Ю.Г. Смирнов. – СПб: СПбГУАП, 2005. – 27 с.
20. Основи теорії кіл, сигналів та процесів в системах технічного захисту інформації. методичні рекомендації та завдання до виконання курсових робіт / уклад.: В.А. Сердюков, В.А. Швець, Т. В. Мелешко – К.: НАУ, 2013, – 42 с
21. Дж. Стратт Теория звука [Текст] / Дж. В. Стратт (Лорд Рэлей). – пер. с англ. в 2-х томах. М.: Государственное издательство технико-теоретической литературы, 1940. – т. 1 – 500 с., т. 2 – 476 с
22. Маньковский В.С. Акустика студий и залов для звуковоспроизведения [Текст] / Маньковский В.С. – М.: Искусство, 1966. – 376 с
23. Сивухин Д. В. Загальний курс фізики [Текст] / Сивухин Д. В. – Вид. 4-е, стереотипне. – М.: Физматлит, Изд-во МФТИ, 2004. – Т. III. Електрика. – 656 с. – ISBN 5-9221-0227-3; ISBN 5-89155-086-5
24. Хорошко, В.О. Пошук та локалізація радіо закладних пристроїв. Навчальний посібник / В.О. Хорошко, О.Д. Азаров, Г.О. Максименко, Ю.С. Ярмчук, Під ред. В.О. Хорошко.– Вінниця: ВПТУ, 2007. – 333 с.
25. Ленков, С.В. Методы и средства защиты информации. В 2-х томах / Ленков С.В., Перегудов Д.А., Хорошко В.А., Под ред. В.А. Хорошко. – К.: Арий, 2008.
26. Рибальський О.В., Хахановський В.І., Кудінов В.А. Основи інформаційної безпеки та технічного захисту інформації. Посібник для курсантів ВНЗ МВС України. – К.: Вид. Національної академії внутрішніх справ, 2012 – 104 с.
27. Остапов С. Е. Технології захисту інформації : навчальний посібник / С.Е. Остапов, С.П. Свєсєєв, О.Г. Король. – Х.: Вид. ХШЕУ, 2013. – 476 с. (Укр. мов.)
28. Методы и средства обработки акустических сигналов: учебник для ВУЗов / Е.Е. Федоров, В.А. Хорошко, Н.И. Чисчикало.–ДНТУ.–Донецк: изд-во «Вебер» (Донецкое отделение), 2009. – 424 с.

29. Торокін А.А. Основы инженерно-технической защиты информации. – М.: Издательство «Ось 89», 1998 г. – 336 с.
30. Хорев А.А. Технические средства и способы промышленного шпионажа. – М.: ЗАО «Дальснаб», 1997, 230 с.
31. Андреев В.Г., Хорошко В.О., Чередниченко В.С., Шелест М.Є. Основы інформаційної безпеки. Підручник /за ред. проф. В.О. Хорошко – К.: Вид. ДУІКТ, 2009. – 292 с.
32. Антошок А.О. Основы защиты информации в автоматизованных системах. Навч. посібн. – К.: Видавн. дім. «КМ Академія», 2003. – 244 с.
33. Титце У. Полупроводниковая схемотехника. 12-е изд. Том I / У. Титце, К. Шенк – М.: ДМК Пресс, 2008. – 832 с.
34. Титце У. Полупроводниковая схемотехника. 12-е изд. Том II / У. Титце, К. Шенк – М.: ДМК Пресс, 2007. – 942 с.
35. Браммер Ю. А. Импульсные и цифровые устройства 7-е изд. / Ю. А. Браммер, И. Н. Пашук. – М.: Высш. шк., 2003. – 351 с.
36. Гутников В. С. Интегральная электроника в измерительных устройствах – 2-е изд. / В. С. Гутников – Л.: Энергоатомиздат, 1988. – 304 с.
37. Волощук Ю.І. Сигнали та процеси у радіотехніці: підручник. Т.1.–Т.4. – Ч.: Компанія СМІТ, 2003
38. Ворона В.А. Радиопередающие устройства. Основы теории и расчета: Учебн. пособие для вузов. – М.: Горячая линия–Телском, 2007. – 384 с.
39. Гордеев Б.Н., Грешнов А.Ю. Элементы общей теории радиотехнических сигналов: метод. пособие №1(1) – Николаев: Атолл, 2003. – 163 с.
40. Гордеев Б.Н., Грешнов А.Ю. Элементы общей теории радиотехнических сигналов: метод. пособие Вып.1. – Николаев: Атолл, 2003. – 38 с.
41. Крушевський Ю. В., Кравцов Ю. І., Мізерний В. М. Електродинаміка та поширення радіохвиль. навч. посіб.; Ч. 2. Хвилеводи та об'ємні резонатори. – Вінниця: ВНТУ, 2009. – 124 с.
42. Каганов В.И. Радиотехника: учеб. пособие. – М.: Академия, 2006. – 352 с.
43. Камсницкий М.В., Заикин В.А. Радиотелефоны. – СПб: Наука и техника, 2002. – 464 с.
44. Мобильная связь и телекоммуникации. Словарь-справочник /Под ред. В.И. Гупала. – К.: РИА «Марко Паю», 2001. – 196 с.
45. Мухин А.М. Энциклопедия мобильной связи в 2-х томах. Т.1 Системы связи подвижной службы общего пользования. – СПб: Наука и техника, 2001. – 240 с.
46. Осцилографи та методи вимірювання радіотехнічних величин: навч. посіб. / [Ю. Я. Бобало та ін.]; Нац. ун-т «Львів. Політехніка». – Львів: Вид-во Львів. політехніки, 2014. – 87 с.

47. Погрибной В.А. Бортовые системы обработки сигналов. – К.: Наукова думка, 1984. – 209 с.
48. Росляков А.В., Самсонов М.Ю., Шibaев И.В. IP-телефония. – М.: Эко-Трендз, 2003. – 252 с.
49. Степанов А.В. Методы компьютерной обработки сигналов систем радиосвязи. – М.: САЛОН Пресс, 2003. – 208 с.
50. Теоретичні основи та принципи побудови технічних засобів служби авіаційної безпеки : навч. посіб. для студентів спец. 7(8).05090103 «Радіоелектронні пристрої, системи та комплекси» / О. О. Семенов [та ін.]; за заг. ред. О. О. Семенова; Нац. авіац. Ун-т. – Київ: Бізнес Медіа Консалтинг, 2014. – 253 с.
51. Цифровые и аналоговые системы передачи. – М.: Горячая линия Телеком, 2003. – 232 с.
52. Ярочкина Г.В. Радиоэлектронная аппаратура и приборы: и регулировка. Учебник. – М.: ИРПО. Профобриздат, 2002. – 240 с.