

ფაკულტეტი	საინჟინრო- ტექნიკური
დეპარტამენტი	ენერგეტიკის და ტელეკომუნიკაციის
სპეციალობა	ტელეკომუნიკაცია
საგანი	ტელეკომუნიკაციის თეორია და სისტემები
პედაგოგი	პ.გელხვიძე
გამოცდის სახე	ტესტური
წელი	2017

	შეკითხვის, დავალების, საკითხის ან ტესტის შინაარსი	ტესტის შემთხვევაში ჩაწერეთ წერტილით გამოყოფილი პასუხები		1, 2, . ..
1.	სატელეკომუნიკაციო არხის შესასვლელზე სიგნალის დონე $P_{\Phi}=0$ დბ, გამოსასვლელზე - $P_{\Phi}=-5$ დბ. განსაზღვრეთ ნარჩენი მილევა a_{Φ} .	$a_{\Phi}=P_{\Phi}-P_{\Phi}=0-(-5)=5$ დბ. $a_{\Phi}=P_{\Phi}-P_{\Phi}=-5-0=-5$ დბ. $a_{\Phi}=P_{\Phi} \times P_{\Phi}=0 \times (-5)=0$ დბ.		1
2.	განსაზღვრეთ სიგნალის W სიმძლავრის W_2/W_1 ცვლილების სიდიდე სიმძლავრის აბსოლუტური დონის (P_{Φ}) 20 დბ-ით გაზრდისას ($P_{\Phi 2}-P_{\Phi 1}=20$ დბ)?	$P_{\Phi 2}-P_{\Phi 1}=10 \log_2(W_2/W_1)$, საიდანაც $W_2/W_1=2^{0,1(P_{\Phi 2}-P_{\Phi 1})}=2^{0,1 \times 20}=2^2=4$ პასუხი: სიგნალის სიმძლავრე გაიზრდება 4-ჯერ. $P_{\Phi 2}-P_{\Phi 1}=20 \lg(W_2/W_1)$, საიდანაც $W_2/W_1=10^{0,05(P_{\Phi 2}-P_{\Phi 1})}=10^{0,05 \times 20}=10^1=10$. პასუხი: სიგნალის სიმძლავრე გაიზრდება 10-ჯერ. $P_{\Phi 2}-P_{\Phi 1}=10 \lg(W_2/W_1)$, საიდანაც $W_2/W_1=10^{0,1(P_{\Phi 2}-P_{\Phi 1})}=10^{0,1 \times 20}=10^2=100$. პასუხი: სიგნალის სიმძლავრე გაიზრდება 100-ჯერ.		1
3.	განსაზღვრეთ საარხო სიგნალის ხელშემშლისაგან დაცულობა A_{Φ} , თუ სიგნალის სიმძლავრის დონეა $P_{\Phi}=5$ დბ, ხოლო ხელშემშლისა $P_{\Phi}=0,5$ დბ.	$A_{\Phi}=20 \lg(P_{\Phi}/P_{\Phi})=20 \lg(5/0,5)=20 \lg 10=20$ დბ. $A_{\Phi}=P_{\Phi}-P_{\Phi}=0,5-5=-4,5$ დბ. $A_{\Phi}=P_{\Phi}-P_{\Phi}=5-0,5=4,5$ დბ.		1
4.	განსაზღვრეთ ამპლიტუდამოდულირებული სიგნალის ამპლიტუდის მოდულაციის სიღრმე (m), თუ მამოდულირებელი სიგნალის ამპლიტუდა $U=4$ მვ, ხოლო გადამტანი სიგნალის ამპლიტუდა $U_{\xi}=3,6$ მვ.	$m=U/U_{\xi}=4/3,6 \approx 1,11$. $m=U_{\xi}/U=3,6/4=0,9$. $m=2U/U_{\xi}=2 \times 4/3,6=8/3,6 \approx 2,22$.		1
5.	განმარტეთ ტელეკომუნიკაციის A და B	ტელეკომუნიკაციის A და B სადგურებს შორის არსებული ორმხრივი		1

	B სადგურებს შორის არსებული ორმხრივი არხის უკუკავშირის მილევა (მდგრადობის მარაგი) $a_{უკ}$	არხის უკუკავშირის მილევა (მდგრადობის მარაგი) $a_{უკ}$. წარმოადგენს ასეთი არხის უკუკავშირის მარყუჟის გავლით გარდამავალი მილევების ჯამსა ($a_{ა1} + a_{ა2}$) და გაძლიერებების ჯამს ($S_{A-B} + S_{B-A}$) შორის სხვაობას, ე.ი, $a_{უკ} = (a_{ა1} + a_{ა2}) - (S_{A-B} + S_{B-A})$. ტელეკომუნიკაციის A და B სადგურებს შორის არსებული ორმხრივი არხის უკუკავშირის მილევა (მდგრადობის მარაგი) $a_{უკ}$ წარმოადგენს ასეთი არხის უკუკავშირის მარყუჟის გავლით გაძლიერებების ჯამსა ($S_{A-B} + S_{B-A}$) და გარდამავალი მილევების ჯამს ($a_{ა1} + a_{ა2}$) შორის სხვაობას, ე.ი, $a_{უკ} = (S_{A-B} + S_{B-A}) - (a_{ა1} + a_{ა2})$. ტელეკომუნიკაციის A და B სადგურებს შორის არსებული ორმხრივი არხის უკუკავშირის მილევა (მდგრადობის მარაგი) $a_{უკ}$ წარმოადგენს ასეთი არხის პირდაპირი მიმართულებით გარდამავალი მილევების ჯამსა ($a_{ა1}$) და უკუმიმართულებით გაძლიერებების ჯამს (S_{B-}) შორის სხვაობას, ე.ი, $a_{უკ} = (a_{ა1} - S_{B-A})$.		
6.	რას უდრის პლეზიოქრონული ციფრული იერარქიის საერთო-ევროპული სტანდარტის მეოთხეული საფეხურის შესაბამისი გადაცემის სიჩქარე B?	$B=34368$ კბიტი/წმ. $B=139,264$ მგბიტი/წმ. $B=120000$ კბიტი/წმ.		1
7.	მონაცემთა გადაცემის ორობითი ციფრული სიგნალებისათვის ხელშეშლების დასაშვები ალბა-თობის (p_b) რა მნიშვნელობას შეესაბამება ხელშეშლებისაგან დაცულობის საჭირო სიდიდე $A_d=20$ დბ?	$p_b=10^{-1}$. $p_b \approx 10^{-6}$. $p_b=10^{-4}$.		1
8.	სიხშირეთა რომელ ზოლში გამოიყენება მინიკოაქსიალური კაბელი?	10---35 მჰც. 0,5---20 მჰც. 0,2---20 მჰც.		1
9.	რას უდრის გარდამავალი მილევა ხაზის შორეულ ბოლოზე A_L , თუ ზემოქმედი წრედის შორეულ ბოლოზე სიმძლავრე $W_{1L}=100$ მვტ, ხოლო ზემოქმედების ქვეშ მყოფი	$A_L=10Lg(W_{1L}/W_{2L})=10Lg(100_{მვტ}/0,1_{მვტ})=10Lg1000=30$ დბ. $A_L=20Lg(W_{2L}/W_{1L})=10Lg(0,1_{მვტ} / 100_{მვტ})=20Lg0,001=-60$ დბ. $A_L=10Lg(W_{1L}/W_{2L})=10Lg(100_{მვტ}/0,1_{მვტ})=20Lg100=40$ დბ.		1

	წრედის შორეულ ბოლოზე სიმძლავრე $W_{2LL}=0,1$ მკვტ			
10.	რას უდრის რადიოტალღის სიგრძე λ , თუ რხევის სიხშირე $f=30$ მჰც?	$\lambda=(3 \times 10^8)/f=(3 \times 10^8)/(3 \times 10^4)=10000$ მ=10კმ. $\lambda=(3 \times 10^8)/f= (3 \times 10^8)/(3 \times 10^7) =10$ მ. $\lambda=(30 \times 10^6)/f= (30 \times 10^6)/(3 \times 10^7) =1$ მ.		1
11.	თუ ციფრულ სიგნალში იმპულსის ამპლიტუდაა A , მაშინ როგორ შეირჩევა რეგენერატორის ზღვრული დონის ოპტიმალური სიდიდე ($a_{ოპტ}$)?	$a_{ოპტ}=A/3$. $a_{ოპტ}<A/3$. $a_{ოპტ}=A/2$.		1
12.	ჩამოაყალიბეთ სიგნალთა სიმრავლეების წრფივად დაყოფადობის თვისების ამსახველი თეორემა.	იმისათვის, რომ სიგნალთა სიმრავლეები იყოს წრფივად დაყოფადი, აუცილებელი და საკმარისია, რომ ეს სიმრავლეები იყოს წრფივი და არ კვეთდნენ ერთმანეთს. იმისათვის, რომ სიგნალთა სიმრავლეები იყოს წრფივად დაყოფადი, აუცილებელი და საკმარისია, რომ ეს სიმრავლეები იყოს არაწრფივი და არ კვეთდნენ ერთმანეთს. იმისათვის, რომ სიგნალთა სიმრავლეები იყოს წრფივად დაყოფადი, აუცილებელი და საკმარისია, რომ ეს სიმრავლეები იყოს წრფივი და კვეთდნენ ერთმანეთს.		1
13.	რას უდრის STM-64-ის გადაცემის სიჩქარე და როგორ მიიღება იგი STM-16-ის გადაცემის სიჩქარისაგან?	9953280 კბიტი/წმ, იგი მიიღება STM-16-ის გადაცემის სიჩქარის 4-ზე გადამრავლებით. 155520 კბიტი/წმ, იგი მიიღება STM-16-ის გადაცემის სიჩქარის 4-ზე გადამრავლებით. 9953280 კბიტი/წმ, იგი მიიღება STM-16-ის გადაცემის სიჩქარის 5-ზე გადამრავლებით.		1
14.	არხის მუშა მიღებების ჯამი $\sum a_{ი0}=30$ დბ, ხოლო მუშა გაძლიერებების ჯამი $\sum S_{ი0}=36$ დბ. განსაზღვრეთ ნარჩენი მიღება a_6 .	$a_6=\sum S_{ი0} - \sum a_{ი0}=36-30=6$ დბ. $a_6=\sum a_{ი0} - \sum S_{ი0}=30-36=-6$ დბ. $a_6=\sum S_{ი0} - \sum S_{ი0}=36-36=0$ დბ.		1
15.	განსაზღვრეთ ანალოგური არხის გამტარუნარიანობა C , თუ მისი სიხშირეთა ეფექტურად გადასაცემი ზოლის სიგანე $f=10$ კჰც, საშუალო სიმძლავრე $W_{საშ}=42$ მკვტ, ხელშეშლების აუწონავი სიმძლავრე კი $W_ბ=6$ მკვტ.	$C=\Delta f \log_{10}(1+W_{საშ}/W_ბ)=10_{კჰც} \log_{10}(1+42/6)=10_{კჰც} \log_{10}8 \approx 9$ კბიტი/წმ. $C=\Delta f \log_2(1+W_{საშ}/W_ბ)=10_{კჰც} \log_2(1+42/6)=10_{კჰც} \times \log_2 8 =30$ კბიტი/წმ. $C=\Delta f \log_2(1+W_{საშ}/W_ბ)=10_{კჰც} \log_2(1+42/6)=10_{კჰც} \times \log_2 8 =30$ ბიტი/წმ.		1

16.	მოცემულია კოაქსიალური კაბელი, რომლის გამტარის შიგა და გარე დიამეტრების ფარდობაა 2,6/9,4 (მმ) და რომლისთვისაც კილომეტრული მილევა $\alpha=10$ დბ/კმ. განსაზღვრეთ შესაბამისი სისტემის გაძლიერების უბნის ოპტიმალური სიგრძე $l_{\text{უ.ოპტ.}}$, თუ უბნის ფარგლებში სიგნალის მილევის ოპტიმალური სიდიდე $a_{\text{უ.ოპტ.}}=4,35$ დბ	$l_{\text{უ.ოპტ.}}=a_{\text{უ.ოპტ.}}/\alpha=4,35\text{დბ}/10\text{დბ/კმ}=0,435\text{კმ}=435\text{მ.}$ $l_{\text{უ.ოპტ.}}=a_{\text{უ.ოპტ.}}/2\alpha=4,35\text{დბ}/2*10\text{დბ/კმ}=0,435\text{დბ}/2\text{დბ/კმ} =0,2175 \text{ კმ}=217,5 \text{ მ.}$ $l_{\text{უ.ოპტ.}}=a_{\text{უ.ოპტ.}}/\alpha=4,35\text{დბ}/10\text{დბ/კმ}=43,5 \text{ კმ}=4350 \text{ მ.}$		1
17.	რას ნიშნავს გამოთქმა “ხელშეშლე-ბის დასაშვები ალბათობა $p_b=10^{-6}$ “.	თუ $p_b=10^{-6}$, მაშინ დასაშვებია მილიონი სიმბოლოდან ორის დამახინჯება. თუ $p_b=10^{-6}$, მაშინ დასაშვებია მილიონი სიმბოლოდან ერთის დამახინჯება. თუ $p_b=10^{-6}$, მაშინ დასაშვებია ასი სიმბოლოდან ერთის დამახინჯება.		1
18.	განსაზღვრეთ ციფრულ სიგნალში ტაქტური სიხშირე $f_{\text{ტ}}$, თუ ტაქტური პერიოდი $T_{\text{ტ}}=5$ მკწმ?	ვინაიდან $f_{\text{ტ}}=1/T_{\text{ტ}}$, ამიტომ $f_{\text{ტ}}=1/5_{\text{მკწმ}}=0,2$ მჰც. ვინაიდან $f_{\text{ტ}}$ რიცხობრივად $T_{\text{ტ}}$ -ს ტოლია, ამიტომ $f_{\text{ტ}}=5$ მჰც. ვინაიდან $f_{\text{ტ}}=1/T_{\text{ტ}}$, ამიტომ $f_{\text{ტ}}=1/5_{\text{მკწმ}}=0,4$ კჰც.		1
19.	განსაზღვრეთ ოპტიკურ-ბოჭკოვან კაბელში სრული არეკვლის (კრიტიკული) კუთხე $\Theta_{\text{კრ}}$, თუ გულანასა და გარსაცმის გარდატეხის მაჩვენებლების ფარდობა $n_1/n_2=2$.	$\Theta_{\text{კრ}}=\text{arcCos}(n_1/n_2)=\text{arcCos}(1/2)=30^{\circ}$. $\Theta_{\text{კრ}}=\text{arcCos}(n_1/n_2)/2=\text{arcCos}(1/2)=15^{\circ}$. $\Theta_{\text{კრ}}=\text{arcCos}(n_1/n_2)=\text{arcCos}(1/2)=60^{\circ}$.		1
20.	სიხშირეთა რომელი დიაპაზონები გამოიყენება რადიოსარელო ხაზებისათვის?	მილიმეტრული (მაღალი სიხშირის) და დეციმილიმეტრული (ულტრამაღალი სიხშირის) დიაპაზონები. სანტიმეტრული (ზემაღალი სიხშირის) და მეტრული (მაღლე მაღალი სიხშირის) დიაპაზონები. სანტიმეტრული (ზემაღალი სიხშირის) და დეციმეტრული (ულტრამაღალი სიხშირის) დიაპაზონები.		1
21.	რას უდრის სინქრონული ტრანსპორტირების STM-1 მოდულის შესაბამისი ციფრული სიგნალის გადაცემის სიჩქარე?	622,08 მბიტი/წმ. 155,52 მბიტი/წმ. 139,264 მბიტი/წმ.		1

22.	არხების სიხშირული დაყოფის სისტემაში რას უნდა უდრიდეს მიმღების დემოდულატორისადმი მიწოდებული გადამტანი სიგნალის სიხშირე, თუ გადამცემის შესაბამისი მოდულატორისადმი მიწოდებული გადამტანის სიხშირეა 24 კჰც?	24 ჰც. 32 კჰც. 24 კჰც.			1
23.	რამდენი საარხო ინტერვალია გათვალისწინებული 30-არხიან ციფრულ სისტემაში?	30. 32. 40.			1
24.	ამპლიტუდამოდულირებული სიგნალების გადაცემისას რა შემთხვევაშია მინიმალური გადაცემული სიგნალის სიხშირული ზოლის სიგანე?	ერთი გვერდითი ზოლისა დაგადამტანის გადაცემისას. ორივე გვერდითი ზოლის გადაცემისას გადამტანის გარეშე. მხოლოდ ერთი გვერდითი ზოლის გადაცემისას.			1
25.	ახსენით ტელეკომუნიკაციის ციფრულ მაგისტრალში ჩართული რეგენერატორების დანიშნულება.	ციფრული სიგნალის გაძლიერება და მისი თითოეული სიმბოლოს დროითი მდებარეობისა და ფორმის აღდგენა. მხოლოდ ციფრული სიგნალის გაძლიერება და მისი თითოეული სიმბოლოს დროითი მდებარეობის განსაზღვრა. მხოლოდ ციფრული სიგნალის სიმბოლოების დროითი ფორმის აღდგენა.			1
26.	შეტყობინებისა და პირველადი სიგნალების პარამეტრები და მახასიათებლები.				2
27.	ინფორმაცია, შეტყობინება, სიგნალი.				2
28.	ტელეკომუნიკაციის სისტემის განზოგადოებული სტრუქტურული სქემა.				2
29.	ინფორმაციის რაოდენობა.				2
30.	გადაცემის დონეები.				2

...

შენიშვნა საკითხების ცხრილის ბოლო სვეტი ივსება შემდეგნაირად საკითხს მიეწერება 1,2,3, . . . რიცხვები. რაც ნიშნავს, რომ იქმნება შესწავლილი თემების პირობითი ჯგუფები. ბილეთის ფორმირებისას პედაგოგს შეუძლია

შეარჩოს ბილეთში შემავალი საკითხების რაოდენობა და გაანაწილოს იგი სხვადასხვა ჯგუფების მიხედვით. იხილეთ მესამე ცხრილის განმარტება.

1	2			...
20	2			...

შენიშვნა ცხრილის პირველი სტრიქონი ნიშნავს, რომ მაგალითად, საგამოცდო საკითხებში პირველი, მეორე, მესამე და ა.შ. ჯგუფის ან სირთულის დავალებებია. ცხრილის მეორე სტრიქონი ნიშნავს, რომ პირველი ჯგუფიდან (სირთულიდან) ბილეთში შევა 1, მეორე ჯგუფიდან 3 და მესამედან 3 საკითხი (დავალება, ტესტი) და ა. შ.

ფაკულტეტის დეკანი — ფ.გოგიაშვილი —————

დეპარტამენტის კოორდინატორი — თ.ზივზივაძე —————

საგნის პედაგოგი ————— პ.გელხვიძე —————