

Міністерство освіти і науки України
Житомирський державний технологічний університет
Кафедра біомедичної інженерії та телекомунікацій

**МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ
РОЗРАХУНКОВА РОБОТА**

**з дисципліни «Оптичні методи та пристрої»
для студентів спеціальності**

172 «Телекомунікації та радіотехніка»

Житомир 2017

*Затверджено на засіданні науково-методичною радою Житомирського державного
технологічного університету*

(протокол № від 2017 року)

Методичні вказівки до курсової роботи - Житомир, ЖДТУ, 2017. – с.

Підготував: ст. викл. кафедри РТРЕАіТ Мартинчук П.П.

1 ПЕРЕДМОВА

1.1 Розрахункову роботу (РР) виконують студенти, які навчаються за спеціальністю «Телекомунікації та радіотехніка», під час вивчення курсу «Оптичні методи та пристрої» (ОМП). Роботу студент виконує самостійно відповідно до варіанту, номер якого збігається з порядковим номером прізвища студента в журналі академічної групи.

1.2 Конкретні вихідні дані для заданого варіанту номера наведено в таблицях 1 та 2. Виконану РР студент оформляє відповідно до правил оформлення текстових документів (Додатки А, Б). Усі графіки будуються у відповідних масштабах по осях координат.

1.3 Оформлену роботу студент здає викладачу для рецензування і, після позитивної рецензії, захищає роботу. Зарахована робота разом із зарахованими практичними та лабораторними роботами є неодмінною умовою допуску студента до іспиту чи заліку з курсу ОМП.

2 ЗМІСТ РОБОТИ

Розрахунок проектних втрат сигналу волоконно-оптичної системи

2.1 Розрахунок енергетичного потенціалу

Дані системи для розрахунку за варіантами наведені в таблиці 1. Визначити за процедурою розділу 8.2.2 [1]. Побудувати графік бюджету втрат та запасу надійності.

Таблиця 1

Варіант, №	Джерело світла	Тип волокна, профіль	Λ_p , нм	$P_{прд}$, дБм	$Ч_{пр}$, дБм	$\Sigma_{пр}$, дБ	$\Phi_{фл}$, дБ	$D_{дин}$, дБ	$V_{кон}$, дБ	$V_{зд}$, дБ	$Ч_{кон}$, шт.	$Ч_{зд}$, шт.	$L_{дл}$, км
1.	СвД	50/125/250 плавний	855	-12	-30	0,5	0,2	15	0,8	0,5	4	3	3,40
2.	СвД	50/125/250 плавний	855	-13	-35	0,4	0,2	16	0,8	0,5	4	4	3,20
3.	СвД	50/125/250 ступінчастий	855	-14	-32	0,3	0,3	17	0,8	0,6	6	4	3,10
4.	СвД	50/125/250 плавний	855	-15	-33	0,2	0,3	18	0,6	0,6	6	3	3,12
5.	СвД	50/125/250 ступінчастий	855	-16	-34	0,6	0,4	19	0,6	0,7	5	5	3,14
6.	СвД	50/125/250 ступінчастий	855	-19	-31	0,4	0,4	10	0,6	0,7	6	5	3,16
7.	СвД	50/125/250 плавний	855	-18	-32	0,5	0,2	11	0,5	0,4	4	4	3,18
8.	СвД	50/125/250 ступінчастий	855	-12	-30	0,6	0,2	13	0,5	0,4	4	3	3,22
9.	СвД	50/125/250 плавний	855	-13	-34	0,3	0,3	14	0,5	0,5	6	6	3,10
10.	СвД	50/125/250 ступінча-	855	-14	-36	0,5	0,4	15	0,6	0,5	6	5	3,15

		стий											
11	СвД	50/125/250 ступінча- стий	855	-15	-35	0,4	0,5	16	0,6	0,6	4	4	3,20
12	СвД	50/125/250 плавний	855	-17	-30	0,3	0,5	17	0,6	0,6	4	3	3,25
13	СвД	50/125/250 плавний	855	-18	-33	0,2	0,2	18	0,7	0,7	6	4	3,35
14	СвД	50/125/250 ступінча- стий	855	-19	-35	0,3	0,2	19	0,7	0,7	6	5	3,45
15	СвД	50/125/250 ступінча- стий	855	-10	-33	0,4	0,3	11	0,7	0,5	5	6	3,35
16	СвД	50/125/250 плавний	855	-12	-30	0,6	0,3	12	0,6	0,5	4	4	3,25
17	СвД	50/125/250 плавний	855	-14	-34	0,5	0,4	13	0,6	0,6	4	3	3,28
18	СвД	ступінча- стий	855	-15	-32	0,7	0,4	14	0,5	0,6	6	5	3,32
19	СвД	50/125/250 плавний	855	-16	-30	0,4	0,3	15	0,5	0,7	6	4	3,34
20	СвД	50/125/250 плавний	855	-18	-33	0,5	0,2	16	0,7	0,5	5	4	3,36
21	СвД	50/125/250 ступінча- стий	855	-20	-36	0,5	0,4	17	0,6	0,5	6	5	3,38
22	СвД	50/125/250 ступінча- стий	855	-21	-35	0,4	0,5	18	0,6	0,6	4	4	3,45
23	СвД	50/125/250 плавний	855	-23	-30	0,3	0,5	10	0,6	0,6	4	3	3,25
24	СвД	50/125/250 плавний	855	-22	-44	0,2	0,2	12	0,7	0,7	6	4	3,35
25	СвД	50/125/250 ступінча-	855	-24	-46	0,3	0,2	13	0,7	0,7	6	5	3,15

		стий											
26	СвД	50/125/250 ступінча- стий	855	-25	-42	0,4	0,3	12	0,7	0,5	5	6	3,25
27	СвД	50/125/250 плавний	855	-24	-44	0,6	0,3	14	0,6	0,5	4	4	3,35
28	СвД	50/125/250 плавний	855	-26	-46	0,5	0,4	16	0,6	0,6	4	3	3,52
29	СвД	50/125/250 плавний	855	-28	-41	0,7	0,4	17	0,5	0,6	6	5	3,62
30	СвД	50/125/250 плавний	855	-23	-42	0,4	0,3	18	0,5	0,7	6	4	3,42
31	СвД	50/125/250 плавний	855	-27	-44	0,5	0,2	13	0,7	0,5	5	4	3,32

Примітка. $\Lambda_{р,нм}$ - робоча довжина хвилі;
 $R_{прд}$, дБм - мінімальна потужність передавача;
 $Ч_{пр}$, дБм - чутливість приймача;
 $\Sigma_{пр}$, дБ - границі дисперсії;
 $\Phi_{фл}$, дБ - фактор флуктуації;
 $D_{дин}$, дБ - динамічний діапазон;
 $V_{кон}$, дБ - втрати конектора;
 $V_{зд}$, дБ - втрати з'єднань;
 $Ч_{кон}$, шт. - число конекторів;
 $Ч_{з'єд}$, шт. - число з'єднань;
 $L_{діл}$, км - довжина ділянки.

Врахувати:

Фактор середовища - 1 дБ.
Фактор старіння - 2 дБ.
Фактор ремонту - 1 дБ.
Фактор помилок проекту -2 дБ.

2.2 Розрахунок проектної смуги пропускання волоконно-оптичної системи

Дані для розрахунку за варіантами наведені в таблиці 2. Виконати за процедурою розділу 8.3.5 [1].

Таблиця 2

Варіант, №	Джерело світла	Тип волокна, профіль	Λ_p , нм	$\Delta S_{сд}$, нм	ΔF , МГц/км (3 дБ)	$D_{хр}$, пс/(нм/км)	Числова апертура	$T_{пер, нс}$	$T_{н_пр, нс}$	$L_{діл, км}$
1.	СвД	50/125/250 плавний	855	48	650	120	0,2	5	8	3,18
2.	СвД	50/125/250 плавний	855	45	640	110	0,22	6	9	3,28
3.	СвД	50/125/250 плавний	855	50	620	125	0,24	7	10	3,38
4.	СвД	50/125/250 плавний	855	55	650	115	0,25	8	11	3,48
5.	СвД	50/125/250 плавний	855	46	420	120	0,23	6	12	3,58
6.	СвД	50/125/250 плавний	855	49	430	105	0,21	7	11	3,68
7.	СвД	50/125/250 плавний	855	52	440	110	0,2	8	9	3,18
8.	СвД	50/125/250 плавний	855	55	450	125	0,21	6	10	3,22
9.	СвД	50/125/250 плавний	855	45	460	120	0,22	7	10	3,38
10.	СвД	50/125/250 плавний	855	47	470	115	0,23	5	9	3,45
11.	СвД	50/125/250 плавний	855	48	480	105	0,24	8	12	3,25
12.	СвД	50/125/250 плавний	855	51	490	112	0,25	6	11	3,35
13.	СвД	50/125/250 плавний	855	52	410	113	0,26	5	8	3,45

14.	СвД	50/125/250 плавний	855	54	590	114	0,21	7	10	3,55
15.	СвД	50/125/250 плавний	855	55	580	116	0,22	8	9	3,25
16.	СвД	50/125/250 плавний	855	45	570	104	0,23	9	12	3,45
17.	СвД	50/125/250 плавний	855	47	560	105	0,24	6	9	3,32
18.	СвД	50/125/250 плавний	855	49	540	116	0,25	7	11	3,42
19.	СвД	50/125/250 плавний	855	53	530	118	0,2	8	12	3,54
20.	СвД	50/125/250 плавний	855	56	610	120	0,22	9	13	3,66
21.	СвД	50/125/250 плавний	855	54	590	124	0,21	7	10	3,46
22.	СвД	50/125/250 плавний	855	55	580	126	0,22	8	9	3,38
23.	СвД	50/125/250 плавний	855	45	570	112	0,23	9	12	3,20
24.	СвД	50/125/250 плавний	855	47	550	113	0,24	6	9	3,28
25.	СвД	50/125/250 плавний	855	49	560	116	0,25	7	11	3,24
26.	СвД	50/125/250 плавний	855	53	540	118	0,2	8	12	3,25
27.	СвД	50/125/250 плавний	855	56	630	110	0,22	9	13	3,42
28.	СвД	50/125/250 плавний профіль	855	54	590	114	0,21	7	10	3,55
29.	СвД	50/125/250 плавний профіль	855	55	520	116	0,22	8	9	3,45

30.	СвД	50/125/250 плавний профіль	855	45	530	120	0,23	9	12	3,35
31.	СвД	50/125/250 плавний профіль	855	47	540	130	0,24	6	9	3,25

ЛІТЕРАТУРА

1. Девид Бейли, Эдвин Райт. Волоконная оптика, теория и практика. М., «Кудиц-образ», 2006.
2. А.Б. Семенов. Волоконно-оптические подсистемы современных СКС. М.; Академия АйТи; ДМК Пресс, 2007.

ДОДАТОК А – Основні правила оформлення роботи

ДОДАТОК Б – Зразок титульного листа роботи

Основні правила оформлення роботи

1 Виконана розрахункова робота повинна містити:

- Титульний лист (див. додаток Г);
- Вихідні дані для виконання роботи згідно варіанту;
- Зміст;
- Основну частину з розрахунками та графіками;
- Висновок;
- Перелік посилань.

2 Текст роботи виконується на аркушах паперу формату А4(210мм х 297мм), рукописним (пастою синього чи чорного кольору) чи друкованим способом на ПЕОМ у редакторі WORD, шрифтом Times New Roman, розмір 14, міжрядковий інтервал одинарний. Поля аркуша: ліве, верхнє, нижнє – 20 мм, праве – 10 мм.

3 Сторінки нумерують арабськими цифрами внизу сторінки, справа чи по центру.

4 Текст ділять на розділи. Розділ – одна частина завдання. Розділ повинен мати порядковий номер арабськими цифрами та назву.

5 Текст виконаного завдання має бути чітким і не допускати різних тлумачень. При цьому використовуються терміни, позначення та визначення, вживані в курсі СПР і вищої математики, а також у рекомендованій навчальній та спеціальній літературі. До використаних формул повинні бути надані посилання на джерела, а до використаних числових значень — пояснення щодо їх походження. Результати розрахунків супроводжуються зазначенням відповідних одиниць виміру.

6 Ілюстрації (графіки, схеми) виконуються комп'ютерним способом, а при рукописному способі — тушшю, чорним чорнилом або пастою на аркушах з текстом, або на кальці, при цьому в тексті залишають вільне місце для кальки.

7 Ілюстрації та таблиці обов'язково нумерують (наприклад, "Рисунок 1 чи Таблиця 1". Номер розміщують: для ілюстрацій — внизу (під ілюстрацією), для таблиць — зверху (над таблицею зліва).

8 Умовні графічні позначення на функціональних і структурних схемах повинні відповідати вимогам ЄСКД.

9 Перелік посилань містить у собі посилання на підручники, навчальні посібники та книги, які були використані під час виконання завдання. Посилання в тексті подаються у квадратних дужках. У дужках проставляють номер, яким джерело значиться в переліку посилань.

10 Виконане завдання повинне бути зброшурованим з використанням скоб, швидкозшивачів тощо.

Міністерство освіти і науки України
Житомирський державний технологічний університет
Кафедра біомедичної інженерії та телекомунікацій

РОЗРАХУНКОВА РОБОТА

з дисципліни «Оптичні методи та пристрої»

для студентів спеціальності

172 «Телекомунікації та радіотехніка»

Виконав:

студент групи _____
(ПІБ студента)

Перевірив:

(ПІБ викладача)

Житомир 2017