

## ОПИС ПРОГРАМИ КРЕДИТНОГО МОДУЛЯ П-3

### «Проектування оптичних систем»

(код та назва кредитного модуля, дисципліни)

Статус кредитного модуля обов'язковий  
(обов'язкова або за вільним вибором студентів)

Лектор Чиж Ігор Генріхович, професор  
(прізвище, ім'я та по батькові, посада)

Інститут/факультет приладобудівний  
(назва)

Кафедра Кафедра оптичних та оптико-електронних приладів  
(назва)

### I. ЗАГАЛЬНІ ВІДОМОСТІ

Модуль відноситься до циклу професійно-практичної підготовки. Передумовою його вивчення є оволодіння знаннями, уміннями та навичками, що надають кредитні модулі : Вища математика - 1. Лінійна алгебра. Диф. Числення (НФ-2/1), Вища математика - 2. Математичний аналіз (НФ-2/2), Вища математика - 3. Математичний аналіз (НФ-2/3), Теорія оптичних систем» (кредитні модулі ЗП-3/1, ЗП-3/2, ЗП-3/3), Хвильова оптика (НП-5/1, НП-5/2).

### II. РОЗПОДІЛ НАВЧАЛЬНОГО ЧАСУ

Семестр	Код кредит. модуля	Всього (кред./год)	Розподіл за видами занять (всього год./год. у тижні)			СРС	Модульні контрольні роботи (кільк.)	Індивід. завдання (вид)	Вид семестр. атестац.
			Лекції	Практичні/ семінарські	Лабораторні/ комп'ют. практикум				
9	П-3	7.5/270	54	36	–	180	1	РР	Екз.

### III. МЕТА І ЗАВДАННЯ КРЕДИТНОГО МОДУЛЯ

Кредитний модуль є базовим для вивчення інших дисциплін підготовки спеціалістів та магістрів, які представлені модулями: «Телевізійні та тепловізійні ОЕП» (модуль П-1) «Теорія і розрахунок оптико-електронних приладів і систем -1, -2» (модулі П-2/1, П-2/2), «Основи САКР оптико-електронного приладобудування» (модуль П-9), «Оптико-електронні системи спостереження» (модуль П-12),.

Мета модуля – оволодіння традиційними та сучасними методами, методиками, технологіями а також сучасним інструментарієм проектування оптичних систем.

Завдання модуля – вивчення теорії проектування оптичних систем. Придбання умінь та навичок виконання структурного синтезу оптичних систем – розробки варіантів та вибору оптимальної структури оптичної системи, виконання параметричного синтезу – розрахунків конструктивних параметрів оптичної системи та їх оптимізації, обґрунтування допустимих відхилень конструктивних параметрів від їх номінальних величин, обґрунтування даних для конструкторської документації.

## **IV. ЗМІСТ КРЕДИТНОГО МОДУЛЯ**

### ***ВСТУП***

**Розділ 1** Загальні відомості про проектування технічних засобів та проектування оптичних приладів

**Розділ 2** Технічне завдання на проектування оптичної системи

**Розділ 3** Ескізне проектування оптичної системи

Тема 3.1. Структурний синтез оптичної системи

Тема 3.2. Розрахунки оптичної системи на стадії ескізного проектування

**Розділ 4** Параметричний синтез оптичної системи

Тема 4.1. Сутність параметричного синтезу оптичної системи

Тема 4.2. Параметричний синтез ОС методом композиції із поверхонь, що мають відомі властивості

Тема 4.3. Параметричний синтез ОС на базі теорії аберації 3-го порядку

Тема 4.4. Методи синтезу типових лінзових компонентів

**Розділ 5** Оптимізація конструктивних параметрів оптичної системи

**Розділ 6** Визначення допусків на конструктивні параметри ОС, перевірка технологічності оптичної системи

Інше навантаження:

Практичні заняття

Модульна контрольна робота

Розрахункова робота (РР)

## **V. МЕТОДИ НАВЧАННЯ ТА ІНФОРМАЦІЙНО-МЕТОДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ**

Методами навчання є: викладання лекцій, проведення практичних занять з використанням сучасної комп'ютерної техніки та сучасних програм, що використовуються при проектуванні оптичних систем для автоматизованого виконання проектних процедур, самостійне виконання розрахункової роботи, що передбачає виконання деяких найбільш важливих етапів проектування оптичних систем з використанням при цьому

комп'ютерів, спеціальних комп'ютерних програм та літератури, яка є на кафедрі та у НТБ, а саме:

### **Основна література:**

1. Таленс Я.Ф. Работа конструктора Л.: Машиностроение, 1987.
2. Половинкин А.И. Основы инженерного творчества. М.: Машиностроение, 1988.
3. Родионов С.А. Автоматизация проектирования оптических систем Л.: Машиностроение, 1982.
4. Вычислительная оптика. Справочник: Л Машиностроение, 1984.
5. Сокольский М.Н. Допуски и качество оптического изображения Л.: Машиностроение, 1989.
6. Справочник конструктора оптико-механических приборов Л: Машиностроение, 1980.
7. Турыгин И. А. Прикладная оптика. М.: Машиностроение, 1966 (ч 2).
8. Русинов М.М. Композиция оптических систем Л: Машиностроение, 1989.
9. Слюсарев Г.Г. Расчет оптических систем Л.: Машиностроение, 1975.
10. Бегунов Б.Н., Заказнов П.П., Кирюшин С.И., Кузичев В.И. Теория оптических систем. М.: Машиностроение, 1981.
11. Мальцев М.Д. Расчет допусков на оптические детали. М.: Машиностроение, 1974.

### **Методичні вказівки до виконання РР:**

12. Чиж И Г Расчет призмных монокуляров Киев: КПИ, 1991.
13. Чиж И Г, Ключко В В Каталог окуляров для зрительных труб монокуляров, бинокуляров Киев: КПИ, 1992.
25. Мареш Р М Методические указания к курсовой работе “Габаритный расчет телескопической системы” Киев: КПИ, 1992.
26. Чиж И Г Методические указания к оформлению рабочих чертежей линз и зеркал Киев: КПИ, 1988.
27. Андреева В. Д., Чиж И. Г. Методические указания к выполнению аберационных расчетов оптических систем в курсовых и дипломных проектах. Киев: КПИ, 1989.

### **Стандарти:**

28. ГОСТ 2.118-73 Техническое предложение
29. ГОСТ 2.119-73 Эскизный проект
30. ГОСТ 2.120-73 Технический проект
31. ДСТУ 2756-94 Геометрична оптика Терміни, визначення та літерні позначення основних величин
32. ГОСТ 1807-75 Радиусы сферических поверхностей оптических деталей
33. ГОСТ 3514-76 Стекло оптическое бесцветное

34. ГОСТ 23136-78 Материалы оптические
35. ГОСТ 13659-78 Стекло оптическое бесцветное Физико-химические характеристики и параметры
36. ГОСТ 2.412-81 Правила оформления чертежей и схем оптических изделий.

Основна література міститься в Науково-технічній бібліотеці НТУУ «КПІ», Національній бібліотеці ім. В.І. Вернадського, а також у фондах кафедри оптичних та оптико-електронних приладів.

Організація індивідуального консультування.

Індивідуальне консультування з питань вивчення лекційного матеріалу, самостійного виконання розрахункової роботи, підготовки до МКР та екзамену здійснюється лектором на кафедрі у відведений для цього час.

## **VI. МОВА**

Мова викладання – українська, можлива – російська.

## **VII. ХАРАКТЕРИСТИКА ІНДИВІДУАЛЬНИХ ЗАВДАНЬ**

Головним змістом індивідуальних завдань є виконання за індивідуальною темою та за індивідуальним варіантом вихідних даних:

1. Складання розширеного технічного завдання на проектування заданої оптичної системи.
2. Обґрунтування вибору структури заданої оптичної системи.
3. Ескізне проектування оптичної системи.
4. Параметричний синтез оптичної системи.
5. Обґрунтування допусків на конструктивні параметри, допусків на децентрування поверхонь, призначення показників якості оптичних матеріалів та оптичних поверхонь.

## VIII. МЕТОДИКА ОЦІНЮВАННЯ

Рейтинг студента з кредитного модуля складається з балів, що він отримує за:

- 1) роботу на практичних заняттях;
- 2) виконання РР, МКР;
- 3) відповідей на екзамені.

### *Система рейтингових (вагових) балів та критерії оцінювання*

#### 1. Робота на практичних заняттях

Ваговий бал – 2. Максимальна кількість балів за 2 практичних занять дорівнює:

$$2 \text{ бали} \times 2 = 4 \text{ бали.}$$

#### 2. Виконання індивідуальних завдань

Ваговий бал – 8. Максимальна кількість балів за виконання 6 частин РР дорівнює:

$$6 \times 8 = 48 \text{ балів.}$$

#### 3. Виконання МКР:

Максимальна кількість балів МКР – 8 балів.

#### Штрафні та заохочувальні бали за :

Відсутність на практичному занятті ..... –2 бал;

Несвоєчасне подання СДВ..... – 2 бал;

Участь у олімпіадах ..... + 10 балів.

#### *Розрахунок шкали (R) рейтингу:*

Сума вагових балів контрольних заходів протягом семестру складає:

$$R_c = 4 + 48 + 8 = 60 \text{ балів}$$

Екзаменаційна складова шкали **Re** дорівнює 40% від **RDmax**, а саме **40 балів**.

Таким чином, рейтингова шкала складає:

$$RD_{max} = R_c + R_e = 64 + 36 = 100 \text{ балів}$$

Таблиця переводу реїтресингових оцінок **RD**

Значення рейтингу	Оцінка ECTS	Традиційна оцінка
-------------------	-------------	-------------------

<b>з кредитного модуля</b>	<b>та визначення</b>	
<b><math>95 \leq RD \leq 100</math></b>	A	Відмінно
<b><math>85 \leq RD &lt; 95</math></b>	B	Добре
<b><math>75 \leq RD &lt; 0,85 R</math></b>	C	
<b><math>65 \leq RD &lt; 75</math></b>	D	Задовільно
<b><math>60 \leq RD &lt; 65</math></b>	E	
<b><math>RD &lt; 60</math></b>	F <sub>x</sub>	Незадовільно
<b><math>R_c &lt; 30</math></b>	F	Не допущений

### **IX. Організація**

Порядок реєстрації на вивчення кредитного модуля та на семестрову атестацію визначається загальними вимогами, встановленими методичною радою факультету.

Контактний телефон лектора: 454-94-77.

e-mail лектора: chyzh@voliacable.com

Склав: \_\_\_\_\_ д.т.н., проф. Чиж І. Г.

Ухвалено на засіданні кафедри. Протокол № 16 від 18.05.2011