

КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ТАРАСА ШЕВЧЕНКА

Фізичний

(назва факультету, інституту, центру, коледжу)

Кафедра (циклова комісія) **ОПТИКИ**
(для коледжів)



РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
Комп'ютерні технології в конструюванні оптичних приладів
(повна назва навчальної дисципліни)

для студентів

галузь знань	15 Автоматизація та приладобудування (шифр і назва)
спеціальність	152 Метрологія та інформаційно-вимірвальна техніка (шифр і назва спеціальності)
освітній рівень	бакалавр (молодший бакалавр, бакалавр, магістр)
освітня програма	оптотехніка (назва освітньої програми)
спеціалізація (за наявності)	 (назва спеціалізації)
вид дисципліни	обов'язкова

Форма навчання	денна
Навчальний рік	2022/2023
Семестр	3
Кількість кредитів ECTS	3
Мова викладання, навчання та оцінювання	українська
Форма заключного контролю	залік

Викладачі: **доцент Якунов Андрій Васильович**

Пролонговано: на 20__/20__ н.р. _____ (_____) «__» 20__ р.
(підпис, ПІБ, дата)

на 20__/20__ н.р. _____ (_____) «__» 20__ р.
(підпис, ПІБ, дата)

КИЇВ – 2022

Розробник(и): Якунов Андрій Васильович - кандидат фіз-мат наук, доцент, доцент
кафедри оптики

ЗАТВЕРДЖЕНО

Зав. кафедри  Поперенко Л.В.

_____)
(підпис)

(прізвище та ініціали)

Протокол № 13 від « 19 » травня 2022 р.

Схвалено науково - методичною комісією фізичного факультету _____

Протокол від « 10 » червня 2022 року № 11

Голова науково-методичної комісії _____ (Оліх О.Я.)

_____)
(підпис)

(прізвище та ініціали)

« _____ » _____ 2022 року

1. **Мета дисципліни** – відпрацювання знань та навичок, необхідних студентам для виконання та читання складних технічних креслень, розрахунків параметрів деталей та вузлів, грамотне складання конструкторської та технічної документації.
2. **Попередні вимоги до опанування або вибору навчальної дисципліни (за наявності) ¹:**
 1. Знати – правила виконання технічних креслень, основи теорії похибок, базові питання вищої математики, основи механіки, електрики та оптики.
 2. Вміти – виконувати ескізи деталей та простих вузлів, обраховувати випадкові та систематичні похибки.
 3. Володіти навичками технічного ескізування деталей та простих вузлів.

3. Анотація навчальної дисципліни:

Дисципліна «Комп'ютерні технології конструювання оптичних приладів» - одна з фундаментальних і загально технічних дисциплін, покладених в основу інженерної освіти, яка покликана дати студентам знання та навички основ конструкторської діяльності, основи загально технічної грамотності, методів та прийомів втілення технічних ідей, використання сучасних комп'ютерних програм, а також розуміння принципів побудови технічних об'єктів, зокрема, оптичних приладів.

Методи викладання: лекції, лабораторні роботи, консультації, самостійні творчі завдання. Методи оцінювання: оцінка виконання домашніх самостійних завдань, оцінка за захист лабораторних робіт, контроль знань шляхом поточного експрес-опитування, оцінка за творче завдання. Підсумкова оцінка виставляється на основі проміжних оцінок (60%) та заліку (40%).

4. Завдання (навчальні цілі)

Перелік компетентностей:

Загальні компетентності

- ЗК1. Здатність застосовувати професійні знання й уміння у практичних ситуаціях.
 ЗК2. Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово.
 ЗК10. Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт

Фахові компетентності

- ФК2. Здатність проектувати засоби інформаційно вимірювальної техніки та описувати принцип їх роботи.
 ФК3. Здатність, виходячи з вимірювальної задачі, пояснювати та описувати принципи побудови обчислювальних компонент засобів вимірювальної техніки.
 ФК4. Здатність використовувати сучасні інженерні та математичні пакети для створення моделей приладів і систем вимірювань.
 ФК5. Здатність застосовувати стандартні методи розрахунку при конструюванні модулів, деталей та вузлів засобів вимірювальної техніки та їх обчислювальних компонент і модулів.

¹ альтернативний варіант :

Успішне опанування курсу _____

Знання теоретичних основ _____

5. Результати навчання за дисципліною:

6.

Результат навчання (1. знати; 2. вміти; 3. комунікація; 4. автономність та відповідальність)		Форми (та/або методи і технології) викладання і навчання	Методи оцінювання та пороговий критерій оцінювання (за необхідності)	Відсоток у підсумковій оцінці з дисципліни
Код	Результат навчання			
1.1	<ul style="list-style-type: none"> - основні положення теорії технічних систем, - загальні та часткові принципи конструювання, - методи оптимізації технічних рішень - основні положення теорії надійності. - система допусків та посадок 	Лекції	Результати самот. розв'язування домашніх задач, контрольна робота	10
1.2	<ul style="list-style-type: none"> - будова та функції оптичних деталей - методи кріплення оптичних деталей - механічні вузли оптичних приладів - електротехнічні вузли оптичних приладів 	Лекції	Результати самот. розв'язування домашніх задач	10
2.1	<ul style="list-style-type: none"> - виконувати структурно-функціональний аналіз простих технічних систем, - застосовувати принципи конструювання у проектно-конструкторських розробках, - розраховувати параметри надійності технічних систем - розраховувати допуски та посадки - користуватись сучасним програмним забезпеченням 	Лекції, лабораторні роботи	Захист лабораторних робіт	15
2.2	<ul style="list-style-type: none"> - виконувати ескізи оптичних деталей - виконувати деталювання механічних вузлів - виконувати та читати складальні креслення оптичних приладів - оформляти технічну документацію - оформляти документацію в CAD-системах. 	Лекції, лабораторні роботи, творчі завдання	Захист лабораторних робіт. Оцінка за творче завдання.	15

3.1	- Здатність працювати у колективі, обґрунтовувати власний погляд на задачу та формулювати робочі гіпотези, спілкуватися з колегами	<i>Лабораторні заняття, самостійна робота</i>	<i>Активна робота в лабораторному практикумі</i>	5
4.1	- Демонстрація авторитетності, високий ступінь самостійності, академічна та професійна доброчесність, відповідальність у ставленні до виконуваних робіт			5

6. Співвідношення результатів навчання дисципліни із програмними результатами навчання (необов'язково для вибіркових дисциплін які не входять до блоків спеціалізації)

Результати навчання дисципліни (код)	1.1	1.2	2.1	2.1	3.1	4.1
Програмні результати навчання (назва)						
ПРН01. Вміти знаходити обґрунтовані рішення при складанні структурної, функціональної та принципової схем засобів інформаційно-вимірювальної техніки.	+	+	+	+		+
ПРН07. Вміти пояснити та описати принципи побудови обчислювальних підсистем і модулів, що використовуються при вирішенні вимірювальних задач.	+	+	+	+	+	
ПРН25. Мати навички роботи із сучасною обчислювальною технікою, вміти використовувати стандартні пакети прикладних програм і програмувати на рівні, достатньому для реалізації чисельних методів розв'язування фізичних задач, комп'ютерного моделювання явищ і процесів в оптиці та лазерній фізиці, проводити обчислювальні експерименти.	+	+	+	+	+	+

7. Схема формування оцінки.

7.1 Форми оцінювання студентів:

- семестрове оцінювання:

1. По результатах контролю розв'язання домашніх задач та контрольної роботи 1 циклу (18-30)

2. По результатах захисту лабораторних робіт та виконання творчого завдання 2 циклу (18-30)

- підсумкове оцінювання (у формі екзамену/комплексного екзамену, диференційованого заліку)²:

	ЗМ1/Частина 1	ЗМ2/Частина 2	Залік	Підсумкова оцінка
Мінімум	18	18	24	60
Максимум	30	30	40	100

- умови допуску до підсумкового екзамену:

Студент не допускається до заліку, якщо під час семестру набрав менше **36 балів**.³ Оцінка за іспит не може бути меншою **24 балів** для отримання загальної позитивної оцінки за курс.

7.2 Організація оцінювання: (обов'язково зазначається порядок організації передбачених робочою навчальною програмою форм оцінювання із зазначенням орієнтовного графіку оцінювання).

7.3 Шкала відповідності оцінок

Відмінно / Excellent	90-100
Добре / Good	75-89
Задовільно / Satisfactory	60-74
Незадовільно / Fail	0-59
Зараховано / Passed	60-100
Не зараховано / Fail	0-59

² Залік виставляється за результатами роботи студента впродовж усього семестру і не передбачає додаткових заходів оцінювання для успішних студентів.

³ У випадку, коли дисципліна завершується екзаменом не менше - 20 балів, а рекомендований мінімум не менше 36 балів, оскільки якщо студент на екзамені набрав менше 24 балів (а це 60% від 40 балів, відведених на екзамен), то вони не додаються до семестрової оцінки незалежно від кількості балів, отриманих під час семестру, а в екзаменаційній відомості у графі «результуюча оцінка» переноситься лише кількість балів, отриманих під час семестру.

8. Структура навчальної дисципліни. Тематичний план лекційних та лабораторних занять

№ п/п	Номер і назва теми*	Кількість годин		
		Лекції	Лабораторн і роботи	Самостій на робота
1. ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ КОНСТРУЮВАННЯ ТЕХНІЧНИХ СИСТЕМ				
1	Поняття про технічну систему. Оптичний прилад – як ТС. Структура та функції ТС. Ієрархічні рівні ТС. Структурно-функціональний аналіз ТС. Комп'ютерні технології в конструюванні ОМП. Основні програмні пакети (Autodesk Inventor, 3DOptix, LambdaSpect). <i>С.р. вивчення матеріалу лекцій</i> <i>+Методи формального аналізу ТС</i>	2		3
2	Метрологічні вимоги до оптико-механічних вимірювальних приладів. Точність приладів. Обрахунок похибок. <i>С.р. вивчення матеріалу лекцій</i> <i>+Похибки оптичних приладів</i>	2		3
3	Загальні та часткові принципи конструювання. <i>С.р. вивчення матеріалу лекцій</i> <i>+Методи пошукового проектування</i>	2		3
4	Оптимізація технічних рішень. Комп'ютерне забезпечення розв'язання оптимізаційних задач. <i>С.р. вивчення матеріалу лекцій</i> <i>+Оптимізаційні задачі у дослідницькій практиці</i>	2		3
5	Елементи теорії надійності ТС. <i>С.р. вивчення матеріалу лекцій</i> <i>+Надійність елементів та систем</i>	2		3
6	Ергономіка та технічна естетика у конструюванні приладів. <i>С.р. вивчення матеріалу лекцій</i> <i>+Ергономічний та техніко-естетичний аналіз типових оптичних приладів</i>	2		3
7	Проектно-конструкторська документація. Метрологічні стандарти. Правила виконання оптичних схем, оптичних вузлів та деталей. <i>С.р. вивчення матеріалу лекцій</i> <i>+Комп'ютерні програми для проектно-конструкторської діяльності на прикладі Autodesk Inventor</i>	2		3
8	Система допусків та посадок. <i>С.р. вивчення матеріалу лекцій</i> <i>+Розрахунок розмірних ланцюгів</i>	2		3
2. ПРАКТИЧНЕ КОНСТРУЮВАННЯ ОПТИКО-МЕХАНІЧНИХ ПРИЛАДІВ				
9	Оптичні деталі. Метрологія оптичних деталей. Будова, функції, параметри, правила виконання технічних креслень лінз <i>Л.3. Вимірювання параметрів та виконання ескізів лінз з натури</i> <i>С.р. вивчення матеріалу лекцій</i> <i>Робота над творчим завданням</i>	2	2	3

10	Будова, функції, параметри, правила виконання технічних креслень поворотних призм <i>Л.З. Вимірювання параметрів поворотних призм та їх ескізування.</i> <i>С.р. вивчення матеріалу лекцій</i> <i>Робота над творчим завданням</i>	2	2	3
11	Будова, функції, параметри, правила виконання технічних креслень дзеркал ті плоско-паралельної оптики. Деталі з оптичного волокна. <i>Л.З. Вимірювання параметрів деталей відбивальної та плоско-паралельної оптики, та їх ескізування.</i> <i>С.р. вивчення матеріалу лекцій</i> <i>Робота над творчим завданням</i>	2	2	3
12	Способи кріплення ОД. Первинні оптико-механічні вузли. Складальні креслення оптико-механічних вузлів. <i>Л.З. Розібрання та деталювання простих оптичних вузлів.</i> <i>С.р. вивчення матеріалу лекцій</i> <i>Робота над творчим завданням</i>	2	2	3
13	Механічні вузли ОМП: механізми <i>Л.З. Вимірювання параметрів механізмів ОМП</i> <i>С.р. вивчення матеріалу лекцій</i> <i>Робота над творчим завданням</i>	2	2	3
14	Механічні вузли ОМП: спрямовуючі та несучі конструкції <i>Л.З. Вимірювання параметрів, розібрання та ескізування спрямовуючих та несучих ОМП.</i> <i>С.р. вивчення матеріалу лекцій</i> <i>Робота над творчим завданням</i>	2	2	3
15	Електромеханічні та електронні вузли ОМП. <i>Л.З. Визначення параметрів електродвигунів, розробка вузлів ЕМП.</i> <i>С.р. вивчення матеріалу лекцій</i> <i>Робота над творчим завданням</i>	2	2	3
	ВСЬОГО⁴	30	14	45

*Примітка: слід зазначити також теми, винесені на самостійне вивчення

Загальний обсяг 90 год.⁵, в тому числі:

Лекцій – **30 год.**

Лабораторних робіт - **14 год.**

Консультацій – **1 год.**

Самостійна робота - **45 год.**

⁴ У робочій програмі навчальної дисципліни для лекційних, семінарських, практичних і лабораторних занять зазначається реальна кількість годин (кратне 2 год. – час тривалості пари).

⁵ Загальна кількість годин, відведених на дану дисципліну згідно навчального плану.

9. Рекомендовані джерела⁶:

Основна: (Базова)

1. *В. М. Богданов, А. П. Верхола, Б. Д. Коваленко та ін.* Інженерна графіка: Довідник,- 2001,- К.: Техніка,- 263 с.
2. *Yoder, Paul R. Vukobratovich, Daniel* - Opto-Mechanical Systems Design, -2015
3. *В.А.Одарич, Л.В.Поперенко, В.С.Стащук, А.В.Якунов,* Прикладна оптика, 2010, Київ, 332 с.
4. *Л.А. Міхєєнко, М.С. Мамута.* Основи конструювання приладів: Навчальний посібник / К.: НТУУ «КПІ», 2015. – 202с.

Додаткова:

1. ДСТУ ГОСТ 2.612:2014 Єдина система конструкторської документації
2. ГОСТ 2.412-81. (міждержавний стандарт) Правила виконання креслень і схем оптичних виробів
3. *Harding, Kevin* - Handbook of optical metrology, 2016
4. *Waguespack, Curtis* - Mastering Autodesk Inventor 2014 and Autodesk Inventor LT 2014 – 2015

Голова Науково-методичної ради

В.А.Бугров

⁶ В тому числі Інтернет ресурси