## Міністерство освіти і науки України Харківський національний економічний університет імені Семена Кузнеця

Кафедра комп'ютерних систем і технологій

## Міждисциплінарний курсовий проект

студентки 2-го курсу спеціальності 186 «Видавництво та поліграфія» першого (бакалаврського) рівня всіх форм навчання

> Виконала: студентка 2 курсу, ф-т IT групи 6.04.186.010.22.1 Коц П. Г.

Керівник проекту: Євсєєв О.С.

## **3MICT**

Вступ4
1.1. Опис пристрою редуктора5
1.2. Розрахунки 6
1.2.1. Проектувальний розрахунок тихохідного валу редуктора
1.2.2. Визначення передаточного числа9
1.2.3. Визначення міжосьової відстані передачі9
1.2.4. Визначення ширини зубчастого колеса 10
1.2.5. Визначення модуля зубчастих коліс10
1.2.6. Визначення числа зубів у коліс11
1.2.7. Визначення діаметра зубчастих коліс11
1.2.8. Основні розміри зубчастих коліс11
1.3. Проектування швидкохідного валу13
1.4. Проектування корпусу редуктора 13
1.4.1. Розрахунок елементів корпусу редуктора13
1.5. Опис складання й розбирання редуктора14
2. Візуальне моделювання механічного пристрою одноступінчастого
циліндричного прямозубого редуктора у статиці й динаміці16
2.1. Моделювання механічного пристрою за допомогою інструментального
засобу інженерної й комп'ютерної графіки FreeCad16
2.1.1. Подання зовнішнього вигляду пристрою у вигляді фотографій з різних
ракурсів, перелік деталей пристрою та опис їх взаємодії 16
2.1.2. Фізичне або віртуальне «розбирання» пристрою, для уявлення форми деталей,
що входять до його складу 17
2.1.3. Моделювання окремих компонентів пристрою
2.1.4. Вибір і обґрунтування параметрів експорту даних для роботи з іншими
додатками
2.2. Моделювання механічного пристрою в динаміці за допомогою
інструментального засобу тривимірного моделювання Blender
2.2.1. Складання й візуалізація пристрою в середовищі Blender 25
2.2.2. Моделювання роботи пристрою в динаміці 26

2.2.5. CorpyrityBalling hapametrib pendephility inpotenty in broopy inpot pamiloro sacoby
для відтворення експортованої моделі 27
2.3 Моделювання механічного пристрою в динаміці за допомогою
інструментального засобу інтерактивної анімації Adobe Animate
2.3.1. Моделювання роботи пристрою в динаміці
2.4. Створення мультимедійної презентації за допомогою засобів Adobe
Animate 30
2.5 Розробка дизайну електронного та друкованого складників комплексного
курсового проекту 36
2.5.1 Розробка дизайну програмної оболонки комплексного курсового проекту
відповідно до обраного стильового напряму 41
2.5.2 Розробка дизайну друкованого складника комплексного
курсового проекту 41
2.6 Розробка мультимедійної презентації з використанням мови
програмування С# 42
програмування С#
програмування С#       42         2.6.1 Вступ       42         2.6.2 Розробка організаційної блок-схеми сценарію мультимедійної презентації       43         2.6.3. Розробка технологічної блок-схеми сценарію мультимедійної презентації       43         2.6.4. Розробка функціональних описів елементів організаційних і технологічних блок-схем       44         2.6.5. Розробка програмного забезпечення мультимедійної презентації       50         2.6.6. Складання й публікація комплексного курсового проекту       51         2.6.7. Аналіз роботи мультимедійної презентації       51         Висновок       51         Література       52

#### ВСТУП

Мета й завдання курсового проектування: розрахунок параметрів механічного пристрою з наступним візуальним моделюванням у статиці й динаміці для використання в мультимедійній презентації. Уміння виконувати розрахунок пристроїв технічної механіки; створення зображень об'єктів з використанням векторної й растрової графіки; створення композиції з використанням інструментів для створення растрової графіки; моделювання роботи пристроїв з використанням інструментів для створення динамічного web-сайту з елементами анімації; формування презентації з використанням мови програмування.

Курсове проектування покликане сприяти систематизації, поглибленню й закріпленню знань, отриманих при вивченні дисциплін «Інженерна і комп'ютерна графіка», «Теоретична механіка», «Технічна механіка», «Комп'ютерна анімація», «Основи дизайну і композиції», «Технологія комп'ютерного дизайну», «Об'єктно-орієнтоване програмування», а також розвитку навичок практичного застосування отриманих знань при розробці моделі механічного пристрою засобами комп'ютерної графіки.

#### Актуальність теми:

На сучасному етапі актуальність даної теми є очевидною, оскільки це обумовлено складними процесами досягнення попиту на різного роду продукцію. Мультимедійні презентації зараз, безумовно, є найкращим інструментом для представлення дизайну. Моделювання у статиці й динаміці все частіше використовуються у різних проектах й досягають неймовірного успіху. Потрібно вміти створювати композиції з використанням растрової графіки, моделювати роботу пристроїв з використанням інструментів для створення анімації, створювати презентації з використанням мови програмування.

Саме тому обрана проблематика дослідження є вельми актуальною на даний момент.

# 1. Розділ 1. «Розрахунок параметрів механічного пристрою одноступінчастого циліндричного прямозубого редуктора»

Варіант 10

#### Підрозділ 1.1. «Опис пристрою редуктора»

Проектований одноступінчастий редуктор складається з наступних частин:

- 1) корпус
- 2) вал
- 3) зубчасте колесо
- 4) вал-шестерня
- 5) підшипники

Матеріалом для корпусу служить алюмінієвий сплав. Вал з'єднується з зубчастим колесом. Підшибники розміщуються на корпусі редуктора, надягаються на вал та вал-шестерню.

Швидкохідний вал редуктора з'єднується з електродвигуном за допомогою муфти й передає обертаючий момент через зубчасту передачу робочому органу конвеєра (провідному барабану), який з'єднаний з тихохідним валом муфтою. Зубчаста передача працює в масляній ванні.

#### Вихідні дані:

- 1) Частота обертання  $n_2 = 120 \ o 6/x e$ .
- 2) Вихідна потужність (потужність на веденому валу)  $P_2 = 1,5 \kappa Bm$ .

#### 1) Кінематичний і силовий розрахунок приводу (рис. 1.1)



Рис.1.1. Кінематична схема редуктора з жорстко посадженими колесами

#### Підрозділ 1.2. «Розрахунки»

#### 1.2.1. Проектувальний розрахунок тихохідного валу редуктора

#### Розрахунок ділянки І.

Проектування валу починається з орієнтованого розрахунка діаметрів вихідних кінців валів на кручення за зниженою напругою, що допускається, за формулою

$$d_1 = \sqrt[3]{\frac{T_2}{0.2[\tau]}}, = 31 \text{ mm}$$

Довжину хвостовика вибирають у діапазоні  $l_1 = (1, 5...2)d_1$ .  $l_1 = 2 * 31 = 62$ 

Розрахунок ділянки II. Діаметр ділянки II визначають за формулою

$$d_2 = d_1 + 5 = 36$$

Довжина ділянки l<sub>2</sub> визначається за формулою

$$l_2 = L_k + y = 18 + 5 = 23$$

Розрахунок ділянки III.

Попередній діаметр ділянки ІІІ визначають за формулою

$$d_3 = d_1 + 10 = 45$$

Отримане значення необхідно узгодити із внутрішнім діаметром підшипника (табл. 4.1). Приймаємо більше значення.

Довжина ділянки *l*<sub>3</sub> визначається за формулою

$$l_3 = (10 \dots 15) + B = 10 + 20 = 30$$

Розрахунок ділянки IV. Діаметр ділянки IV визначають за формулою

$$d_4 = d_3 + 5 = 50$$

Довжина ділянки *l*<sub>4</sub> визначається за формулою

$$l_4 = L_c - 2 =$$

де *L*<sub>c</sub> - довжина маточини. Для визначення значення *L*<sub>c</sub> потрібно:

1. Визначити передаточне числа. Передаточним числом зубчастого механізму називається відношення кутової швидкості ведучого валу до кутової швидкості відомого валу.

$$u_{12} = \frac{n_1}{n_2} = 750/150 = 5$$

де *n*<sub>2</sub> та *n*<sub>1</sub> – частоти обертання відповідно вихідного та вхідного валів. Залишаємо результат з двома знаками після коми.

2. Визначити міжосьову відстані передачі. Попередньо міжосьову відстань зубчастої передачі (мм) визначають за умови контактної міцності активних поверхонь зубів колеса за формулою

$$a = (u+1)^{3} \sqrt{\left(\frac{K}{\sigma_{H} \cdot u}\right)^{2} \frac{T_{2} \cdot K_{H}}{\psi_{a}}}, = 180$$

де *К* - коефіцієнт, для прямозубих коліс він дорівнює 315;  $\sigma_{\rm H}$  – нормальна напруга у матеріалах, Мпа (420);  $K_{\rm H}$  - коефіцієнт концентрації навантаження (1,17);  $\psi_{\rm a}$  – коефіцієнт ширини зубчастого колеса (0,15).

Усі подальші розрахунки округляємо до цілого числа.

3. Визначити ширину зубчастого колеса/

Ширину зубчастого вінця колеса (мм) визначають з виразу

 $b_2 = 0,15 \cdot a = 27$ 4. Визначити довжину маточини  $L_c = 1,2 \cdot b_2 = 1,2 * 27 = 32,4$ 

де *b*<sub>2</sub>— ширина зубчастого вінця колеса.

Розрахунок ділянки V. Діаметр ділянки V визначають за формулою

$$d_5 = d_4 + 3 = 53$$

Довжина ділянки l<sub>5</sub> визначається за формулою

Розрахунок ділянки VI. Діаметр ділянки VI визначають за формулою

$$d_{6} = d_{3\Pi} = 57 \text{ MM}$$

де *d*<sub>3п</sub> - діаметр заплечика підшипника (табл. 4.1). Довжина ділянки *l*<sub>6</sub> визначається за формулою

$$l_6 = 10$$
 MM.

Розрахунок ділянки VII. Діаметр ділянки VII визначають за формулою

$$d_7 = d_3 = 45$$

Довжина ділянки l7 визначається за формулою

$$l_7 = B + (2...3) = 20 + 2 = 22$$

Визначаємо розміри шпонкового пазу.

Розміри призматичних шпонок та пазів для них наведені в табл. 4.2, де прийняті такі позначення: t<sub>1</sub> - глибина шпонкового паза на валу; t<sub>2</sub> - глибина шпонкового паза в маточині.

#### 1.2.2. Визначення передаточного числа

$$u_{12} = \frac{n_1}{n_2} = 5$$

(передаточне число, що рекомендується, для одноступінчастого циліндричного редуктора 2,5 < i <8).

#### 1.2.3. Визначення міжосьової відстані передачі.

Попередньо міжосьову відстань зубчастої передачі (мм) визначають за умови контактної міцності активних поверхонь зубів колеса за формулою

$$a = (u+1) \sqrt[3]{\left(\frac{K}{\sigma_H \cdot u}\right)^2 \frac{T_2 \cdot K_H}{\psi_a}} = 180$$

де K - коефіцієнт, для прямозубих коліс він дорівнює 315;  $\sigma_{\rm H}$  – нормальна напруга у матеріалах, Мпа (420);  $K_{\rm H}$  - коефіцієнт концентрації навантаження (1,17);  $\psi_{\rm a}$  – коефіцієнт ширини зубчастого колеса (0,15).

Усі подальші розрахунки округляємо до цілого числа.

#### 1.2.4.Визначення ширини зубчастого колеса

Ширину зубчастого вінця колеса (мм) визначають з виразу

$$b_2 = 0,15 \cdot a = 27$$

#### 1.2.5. Визначення модуля зубчастих коліс.

Рекомендується вибирати модуль *m* для прямозубих коліс, користуючись такими співвідношеннями:

$$m = 0.015 \cdot a = 2.7 = 3.0$$

#### 1.2.6. Визначення числа зубів у коліс.

Сумарне число зубів (z<sub>1</sub> + z<sub>2</sub>) передачі з прямими зубами визначають за виразом

$$z_{\Sigma} = \frac{2a}{m} = 120$$

Це число має бути цілим, тому його округляють до найближчого цілого числа. Число зубів шестерні дорівнює

$$z_1 = \frac{z_{\Sigma}}{u+1} \ge 17 = 20$$

Його округляють у найближчий бік до цілого числа. Число зубів колеса визначають як:  $z_2 = z - z_1 = 100$  Воно також має вийти цілим.

#### 1.2.7. Визначення діаметрів зубчастих коліс

Нижче наведено формули для розрахунку діаметрів прямозубих циліндричних коліс.

Ділильний діаметр колеса, мм:  $d_2 = 2a \cdot m \cdot z_1 = 300$ 

Діаметри (мм) кіл вершин і западин зубчастих коліс знаходять як

$$d_{a2}=d_2+2m=306$$
  
 $d_{f1}=d_2-2,5\ m=292.5=293$ 

**1.2.8. Основні розміри зубчастих коліс** (рис. 1.2) визначаються відповідно до наступних залежностей.



Рисунок 1.2. Основні розміри зубчастих коліс

Діаметр маточини  $D_c = 1, 6 \cdot d_4 = 74$  де  $d_4$  - діаметр посадкового отвору зубчастого колеса (визначається у лабораторній роботі 4).

Довжина маточини  $L_c = 1, 2 \cdot b_2 = 33$  де  $b_2$ — ширина зубчастого вінця колеса. Товщина ободу  $A_1 = (5 \dots 6) m = 15$ , де m - модуль передачі.

Товщина диска *e*=0,5 *b*<sub>2</sub> = 14

Діаметр центрового кола  $D_0 = 0,5 (d_{a2} - 2A_1 + D_c) = 153$  де  $d_{a2}$  - діаметр кола вершин зубів колеса.

Діаметр отворів  $d_0 = 0,25 (d_{a2} - 2A_1 - D_c) = 50.5 = 51$ 

Якщо діаметр отвору  $d_0$  за розрахунками виходить менше 5 мм, то отвір не робиться

Розмір фаски зубчастого вінця визначають за формулою  $C_1 = 0,5m = 1.5$  і заокруглюють до найближчого значення за наведеними вище даними.

Розмір фаски С<sub>2</sub> приймають рівним 2...3 мм.

Радіус *R* дорівнює 4...10 мм.

#### Підрозділ 1.3 « Проектування швидкохідного валу»

Визначення діаметрів шестерні Ділильний діаметр шестерні, мм:

$$D_1 = m \cdot z_1 = 3 * 20 = 60$$

Діаметри (мм) кіл вершин і западин зубчастих коліс знаходять як

$$d_{a1}=d_1+2m=60+2*3=66$$

$$d_{f1}=d_1-2,5m=60-2,5*3=52,5$$

Ширину шестерні b1 задають більше ширини колеса на величину від 3 до 7 мм і округлюють до найближчого більшого значення.

 $b_1 = 27 + 4 = 31$ 

 $l_4 = 2 \text{ mm}$   $l_5 = b_1 = 31 \text{ mm}$   $l_{\Sigma} = 31 + 10 + 10 = 51$  $l_6 = 51 - 2 - 31 = 18 \text{ mm}$ 

### Підрозділ 1.4. Проектування корпусу редуктора 1.4.1. Розрахунок елементів корпусу редуктора

При розрахунку визначають товщину стінки корпусу редуктора $\delta = 1.12 \sqrt[4]{T}, = 22$ 

де *Т*<sub>2</sub> - крутний момент на тихохідному валу редуктора, Н м.

Розраховану величину заокруглюють до цілого числа. Діаметр фундаментного болта розраховують за формулою

> $d = {}^{3}\sqrt{4T} \ge 12 \text{ mm} = 85 = \text{M30}$  $d_{62} = 0.8 * 85 = 68 = \text{M30}$  $d_{63} = 0.6 * 85 = 51 = \text{M30}$

Відстань між зубчастим колесом, шестернею і стінкою корпусу приймаємо рівній 10 мм.

Ширина фланців у підшипників  $L_2 = 3 + \delta + B = 3 + 22 + 19 = 44$  де B – ширина підшипника. Товщина ребра жорсткості  $C = (0.85 \dots 1) \delta = 18, 7 = 19$  (рис. 7.2). Товщина лапи  $h = 2.5\delta = 2.5 * 22 = 55$  товщина фланця  $h_1 = 1.6\delta = 1.6 * 22 = 35,2$ 

#### Підрозділ 1.5 «Опис складання й розбирання редуктора»

Редуктор має нижню частину корпусу, шестерні фіксуються відносно корпусу над потрібними отворами. Потім осі вставляють в ці отвори.

Перед складанням внутрішню порожнину корпусу ретельно потрібно очистити і покрити маслостійкою фарбою. Збірку редуктора робимо за складальним кресленням (чи кресленням загального вигляду).

Починаємо збірку з того, що на швидкохідний вал одягаємо масловідражальні кільця і підшипники кочення, попередньо нагрів їх в олії до 80 - 100 С.

Зібраний швидкохідний вал укладаємо в основі корпусу. На початку збірки тихохідного валу закладаємо шпонку і напресовуємо колесо до упору в бурт вала. Потім надягаємо розпірну втулку і встановлюємо підшипники кочення.

Вал укладаємо в основу корпуса і надіваємо кришку редуктора, для центрування її встановлюємо за допомогою двох конічних штифтів і затягуємо болти. Поверхні, що сполучають корпус та кришки редуктора попередньо змазуємо спиртовим лаком. Глухі і наскрізні кришки підшипників разом з набором прокладок встановлюємо на торцях корпусу за допомогою болтів.

Перед початком роботи в редуктор заливаємо масло вище рівня норми на 5 -15 мм.

Перед експлуатацією редуктор повинен бути обкачаний за умовами заводу-виготовлювача. Розбирання редуктора роблять так само, як і збірку, але в зворотній послідовності.

Послідовність складання редуктора:

1) Установити корпус редуктора;

2) Напресувати зубчасте колесо на вал;

3) Напресувати підшипники на вал та вал-шестерню;

4) Установити зібрані вузли в корпус;

5) Установити кришку корпуса й закріпити болтами. Центрування кришки здійснюється за допомогою центруючих штифтів. Потім кришка пригвинчується до корпусу редуктора, стик покривається герметиком.

6) Наповнити змащенням кришки підшипників. Мастило підшипникових вузлів здійснюється за допомогою солідолу безпосередньо заправленого в підшипники.

7) Установити й закріпити кришки підшипників;

8) Установити маслозливну пробку, рим-болт;

9) Залити змащення. Змазування елементів передач редуктора проводиться зануренням нижніх елементів в масло, налити всередину корпусу до рівня, що забезпечує занурення елемента передачі приблизно на 10 - 20 мм.

10) Установити кришку оглядового люка й пробку-віддушину;

11) Перевірити роботу редуктора;

12) Перевірити відсутність течі масла.

РОЗДІЛ 2. «Візуальне моделювання механічного пристрою одноступінчастого циліндричного прямозубого редуктора у статиці й динаміці»

Підрозділ 2.1. «Моделювання механічного пристрою за допомогою інструментального засобу інженерної й комп'ютерної графіки FreeCad»

2.1.1. Подання зовнішнього вигляду пристрою у вигляді фотографій з різних ракурсів, перелік деталей пристрою, та опис їх взаємодії



Рис.2. Зовнішній вигляд редуктора

Обраний мною редуктор представляє собою одноступінчатий циліндричний пристрій з одного зубчастого колеса, яке кріпиться до валу, що з'єднують дві основи редуктора (рис.3). Причому один з них є стаціонарним (нероздільним з поверхнею). Нижня основа має досить цікаву форму, адже праворуч і ліворуч вона кріпиться до поверхні, тому ці ділянки мають випуклу дугоподібну форму з отворами у формі витягнутого кола. **Перелік деталей пристрою:** нижня основа, одне зубчасте колесо, два вали та чотири підшибники.



Рис.3. Деталі редуктора

**Опис взаємодії:** нижній корпус містить в собі два вали в основі яких є підкладка з випуклою частиною. Шестерні одягаються на ці вали та чітко вставляються в випуклу частину, а потім кріпляться до верхньої поверхні.

Один з валів має вже прибиту до нього шестерню, яка не взаємодіє з іншими. Зверху на неї кріпиться найменша шестерня, яка взаємодіє з третьою (що розміщується на сусідньому валу). Щоб деталі не випадали й не рухались – їх закріплюють стопорними кільцями.

## 2.1.2. Фізичне або віртуальне «розбирання» пристрою, для уявлення форми деталей, що входять до його складу

Беремо редуктор і викрутку, відкручуємо болти, роз'єднуємо нижній та верхній корпуси в штоках. Знімаємо з валів, прикріплених до нижньої основи два стопорних кільця, які тримають дві шестерні, взаємодіючі між собою. Відмічаємо, що третя шестерня не знімається й не дає ступінь, вона просто крутиться слідом за валом. Нижня основа містить чотири отвори для штоків й два для валів. Зі зворотного боку вали вставляються в пластикові прокладки.

#### Опис форми:

1) Зубці усіх шестерень прямі, вони мають форму трапеції. У кожної шестерні є допоміжні отвори для накладання на вал і тільки одна має декілька отворів, які розміщуються паралельно масивом.

2) Нижній корпус має складну форму, яка включає в себе й прямі елементи в дугоподібні. На ньому містяться 9 отворів.

3) Верхній корпус плоский, але має 4 випуклі циліндри (штоки), які з'єднуються округлими болтами.

4) Кожен вал містить підкладку для шестерень з випуклим отвором для чіткого попадання.

5) Пластикові прокладки трошки випирають з під основи й містять в собі отвори для вставки валів.

## 2.1.3. Моделювання окремих компонентів пристрою

Перед побудовою замірюємо всі деталі нашого редуктора та записуємо їх. Весь процес моделювання будемо проводити в реальному масштабі, а одиниці виміру, які будемо використовувати – міліметри.

## Побудова валу:

Для того, щоб побудувати вал у програмі FreeCad нам потрібно:

1)Встановлюємо робочий простір Sketcher

2) Вибираємо пункт «створити ескіз»

- 3) З відрізків створюємо контур валу
- 4) Встановлюємо робочий простір Part Design
- 5) Далі вибираємо «Створити тіло»
- 6) Тиснемо «Фігура обертання»
- 7) Вибираємо «Горизонтальна вісь ескізу»
- 8) Отримаємо 3D-модель вала
- 9) Робимо шпонковий паз на ступені

9.1. Спочатку потрібно на циліндричної поверхні IV створити опорну площину. Для цього виділяємо точку на стику торцевої поверхні та лінії на циліндричній поверхні. Після чого натиснувши клавішу ALT виділяємо циліндричну поверхню.

9.2. Тиснемо «Створити опорну площину»

9.3Вибираємо «Створити ескіз», після чого створюємо контур шпонкового пазу 9.4 Виділяємо створений контур. Далі вибираємо інструмент «Виріз». Встановлюємо глибину вирізу

- 9.5. Отримуємо шпонковий паз на поверхні
- 10) Аналогічно створюємо шпонковий паз на поверхні
- 11) Робимо фаски на гранях.
- 11.1. Виділяємо необхідну грань
- 11.2. Вибираємо інструмент "Фаска".
- 11.3. Встановлюємо необхідний розмір фаски

11.4. Встановлюємо фаски на всі необхідні грані

12) Зберігаємо готову модель



Рис.4. 3D вид валу

### Побудова зубчастого колеса:

Як вже було сказано раніше, принцип побудови ідентичний. Відмінність заключається тільки в трохи різній формі й розмірах. Аналогічно вирізаємо 4 отвори в середині по колу(рис.9).



Рис.5. 3D вид зубчастого колеса

#### Побудова вала-шестерні:

Будуємо вал так само як і звичайний вал, але з додаванням до нього шестерні (рис. 9)



Рис.6. 3D вид вала-шестерні

## Побудова корпусу:

- 1. Встановлюємо робочий простір Sketcher
- 2. Вибираємо пункт «створити ескіз»
- 3. Створюємо контур основи корпусу
- 4. Встановлюємо робочий простір Part Design
- 5. Далі вибираємо «Створити тіло»
- 6. Виділити прямокутник та натиснути «Накладка».
- 7. Встановити потрібне значення довжини

8.Використовуючи функцію «Заокруглення» побудувати заокруглення радіусом

10 мм.

- 9. Створити отвори під кріплення
- 10. Побудувати контур зовнішній контур корпусу
- 11. Видавити зовнішній контур на потрібну відстань
- 12. На верхньої поверхні створити контур внутрішнього простору корпусу
- 13. Вирізати внутрішній контур
- 14. Створить радіусні сполучення поверхонь
- 15. Створюємо верхній пояс

16. Видавити суцільні циліндри діаметром: зовнішній діаметр підшипника плюс товщина буртика

- 17. Створити виріз по зовнішньому діаметру підшипника
- 18. Відрізати зайве
- 19. Створюємо на верхньому поясі отвори кріплення
- 20. Створюємо ребра жорсткості
- 21. Сполучаємо ребра жорсткості з іншими поверхнями плавними переходами



Рис7. 3D модель корпусу редуктора

## Побудова підшибників:

1. Вибираємо робочий простір Part.

2. Вибираємо інструмент «Циліндр»

3. Створюємо циліндр радіусом D /2 = 45 мм та висотою B = 20 мм

4 Створюємо другий циліндр радіусом d/2 = 25 мм.

5. Виділяємо обидва циліндри та вибираємо інструмент «Вирізати»

6. Отримуємо фігуру «Кільцеб. Створюємо ще два циліндри радіусом R 1 = ( D + d + D куля ) / 4 = 38,5 мм; R 2 = ( D + d - D куля ) / 4 = 31,5 мм та шириною B = 20 мм.

7. Виділяємо циліндри R 1 та R 2 . Вибираємо інструмент "Вирізати". Отримуємо наступний вигляд

8. Виділяємо створені області та з однієї області вирізаємо іншу. Отримуємо зовнішню та внутрішню обойми підшипника.

9. Вибираємо інструмент «Тор» Створюємо тор із параметрами: Radius1 = (D + d) / 4 = 35 мм; Radius2 = D куля / 2 = 7 мм; Далі необхідно підняти тор по осі z на відстань B/2 = 10 мм. Після чого тор переміститься усередину фігури

10. Із заготовки (Cut002) вирізаємо тор. Отримуємо внутрішні канавки підшипника.

11. Створюємо кульки підшипника радіусом Dкуля / 2 = 7 ммЗсуваємо кульку по осі Z на відстань B/2, а по осі Y на відстань (D + d) / 4 = 35 мм;

12. Робимо копію кульки

13. Вставляємо скопійовану кульку

14. Виділяємо вставлену кульку та вибираємо функцію «Перетворити»

15. Затиснувши лівою клавішею зелену стрілку, переміщуємо кульку в нижнє положення.

16. Повторюючи п.п. 13-15 рівномірно заповнюємо підшипник кульками

17. Робимо потрібні фаски розміром г



Рис. 8. 3D модель підшибника

# 2.1.4. Вибір і обґрунтування параметрів експорту даних для роботи з іншими додатками

Для експорту файлів та майбутнього імпорту їх в Blender ми маємо зберегти файл в правильному форматі, який зможе прочитати програма Blender. Тому, я обрала формат .dae (Collada). Успішно зберігаємо файл.

## Підрозділ 2.2. «Моделювання механічного пристрою в динаміці за допомогою інструментального засобу тривимірного моделювання Blender»

#### 2.2.1. Складання й візуалізація пристрою в середовищі Blender

Важливим етапом у виконанні курсового проекту є створення анімації складання редуктора, адже ми повинні не тільки вміти створювати 3D модель, а й розуміти з чого складається редуктор і як він збирається. Для цього необхідно відкрити програмний продукт Blender.

Для створення анімації необхідно імпортувати деталь в робочий простір програми, для цього виконуємо команду Файл - Імпорт і у вікні, вибираємо файл з редуктором. Вихідним матеріалом для створення анімації є креслення у форматі .dae, яке раніше було створено нами в середовищі FreeCad. Якщо правильно зберегти модель, то труднощі не виникнуть, тому, потрібно слідувати таким правилам:

1) Кожна частина деталі повинна розташовуватися на окремому шарі;

2) Розміри зубців шестерень повинні чітко відповідати один одній і сходитися у розмірах.

Після імпорту моделі, редуктор відкрився у чотирьох вікнах відображення, які показують деталь з різних сторін для більш зручного процесу побудови (рис.9).



Рис.9. Редуктор в Blender

## 2.2.2. Моделювання роботи пристрою в динаміці

Для створення динаміки нашого пристрою, нам потрібно скористатись часовою шкалою, яка знаходиться знизу у робочому вікні Blender. Починаємо створювати анімацію, переміщуючи певні елементи та задаючи кожному потрібні ключові кадри.



Рис. 10. Вигляд редуктора в Blender

Після створення анімації, переходимо до налаштувань камери, без якої ні обліт, ні збір не виде показати. Додаємо до сцени інструмент Камера та таким самим чином задаємо їй ключові кадри на шкалі часу, переміщуючи її в потрібні нам положення, так щоб добре проглядались всі деталі редуктора.

# 2.2.3. Обґрунтування параметрів рендерингу проекту й вибору програмного засобу для відтворення експортованої моделі

Для того, щоб експортувати результат роботи – необхідно виконати команду Render - Render Animation і встановити певні параметри: у полі виду рендерингу встановлюємо формат AVI JPEG, колірний режим – RGB, якість – 90% (рис.11). Обов'язково позначаємо папку для збереженні експортованої анімації, адже якщо цього не зробити – десятки часів рендерингу зійдуть на «ні». Я вирішила експортувати файл як відео, а не окремими кадрами, так як цей варіант здався мені більш зручним.



Рис. 11 Параметри збереження

І вже після цього відкриваємо програмний продукт Adobe Animate CC, створюємо документ розміром 1920×1080. На часовій шкалі створюємо перший ключовий кадр за допомогою кнопки F6 (або натиснувши правою кнопкою миші по кадру). Потім виконуємо команду Файл - Імпорт - Імпортувати відео й вибираємо наше відео. При імпортуванні задаємо потрібні параметри імпорту відео та прибираємо часову шкалу на ньому. Після цього перетворюємо відео на MovieClip

Підрозділ 2.3. «Моделювання механічного пристрою в динаміці за допомогою інструментального засобу інтерактивної анімації Adobe Animate»

#### 2.3.1. Моделювання роботи пристрою в динаміці

Для створення обльоту редуктора так само скористалась можливостями програми Blender. Для того, щоб створити обліт нам так само потрібен інструмент Камера та інструмент Коло, за допомогою якого Камера буде обертатись навколо редуктора рівномірно на 360 градусів.



Рис.12. Положення камери та кола

Зберігаємо всю анімацію для подальшого використання, експортуємо відео командою Render – Render Animation. Таким чином ми отримали відеоанімацію обльоту редуктора.

## Підрозділ 2.4. «Створення мультимедійної презентації за допомогою засобів Adobe Animate»

На першому етапі створення мультимедійної презентації необхідно задати розмір робочого простору, в моєму випадку це 920×1080 пікселів. Для переходу між сторінками я вирішила обрати метод переміщення між кадрами.

Спочатку я створила 4 шари: для фону, анімації, кнопок і коду. В залежності від вмісту матеріалів – розміщувала їх на певному шарі.

В даній презентації я використала такі елементи: Movie Clip, відео, аудіо, кнопки, покадрова анімація, анімація руху.

Презентація розпочинається з заставки, яка покадровою анімацією відкриває головне меню з чотирма кнопками для переходу по розділам. Майже всі елементи були створені власне в програмі Animate, окрім фону, який було створено в Photoshop.

Всі кнопки анімовані і при наведенні на них вони хитаються, що було зроблено за допомогою Movie Clip і анімації руху. В самому символі-кнопок

Рис.13. Головне меню

Для кожної кнопки я створила свій екземпляр класу, який потім і використовувала в коді. Всі коди я прописувала за допомогою команди Вікно - Фрагменти коду - Actionscript 3.0.

Для того щоб анімація зупинялась на кадрах з кнопками я використовувала такий код: stop(); Для переходу між кадрами, використовувася такий код (рис.14).



Рис.14. Код для переходу між кадрами

Останній рядок забезпечує перехід на необхідний нам кадр. Всі відео я імпортувала в бібліотеку в форматі .mp4, адже з іншими форматами в мене виникали проблеми щодо програвання. Для цього я виконала команду Файл -

Імпрот - Імпортувати відеофайл. У вікні вибрала Завантажити відео з компонентом відтворення, а далі у вікні Вибір обкладинки – такий варіант, щоб відео імпортувалося без обкладинки. Також на кадрах з відео я створила кнопки Старт і Стоп, для пуску і зупинки відео відповідно.

Щоб зупинити й розпочати програвання відео я прописувала певні обробники подій (рис.15). Імпортовані відео виглядають таким чином (рис.16)



Рис.15. Обробник подій для керування відео





Рис.16. Імпортовані відео



Кадри з фотографіями виглядають наступним чином (рис.17).

Рис.17. Кадри з фотографіями

Після повного стоврення презентації, її потрібно правильно зберегти у вигляді додатку формата .exe для корректної прив'язки до презентації на С #. Для цього виконмуєимо команду Файл - Параметри публікації і у відкрившомуся вікні ставими галочку навпроти Проектор Win, тиснемо Опублікувати і зберігаємо файл. Розміщуємо збережений файл в папку з файлом презентації в С # й прописуємо спеціальний код для відкриття презентації. Підрозділ 2.5. «Розробка дизайну електронного та друкованого складників комплексного курсового проекту»

## 2.5.1. Розробка дизайну програмної оболонки комплексного курсового проекту відповідно до обраного стильового напряму

Спочатку необхідно вибрати стильовий напрямок, який буде чітко простежуватися в усіх сторінках програмної оболонки.

Мною було обрано стиль графічного дизайну - панк, який виник головним чином з поезії та живопису. Графічний дизайн у стилі панк відображає есенцію панк-культури: бунтарство, антикомформізм та сміливість. Він відхиляється від традиційних норм і стандартів, а замість цього використовує агресивні графічні елементи, яскраві кольори і сміливі комбінації шрифтів.

Основні риси графічного дизайну у стилі панк включають:

• Спотворення і агресивність: Графічний дизайн у стилі панк може використовувати спотворені зображення, розриви, рваний текст та інші елементи, що викликають шок та нестабільність.

• Антиестетика: Він відкидає ідеалізований погляд на естетику та красу, замість цього використовуючи хаотичність та сируватість.

• Елементи DIY (Зроби сам): Панк-дизайн часто використовує елементи, що здаються зробленими власноруч, з текстами, що виглядають як наклейки або штампи.

• Яскравість кольорів і контраст: Колірна палітра у панк-дизайні може бути яскравою та виразною, з великим контрастом між кольорами.

• Іронія та гумор: Графічний дизайн у стилі панк може використовувати іронію та гумор як спосіб вираження своєї позиції або критики.

Так, стиль панк і його елементи залишаються актуальними і

використовуються в сучасному графічному дизайні. Хоча панк-рух виник в середині 1970-х, його вплив продовжується і сьогодні, вносячи свіжий дух і нестандартність у сучасну культуру.

У сучасному графічному дизайні панк-стиль може виявлятися в різних формах, від афіш і логотипів до упаковки товарів та веб-дизайну. Зазвичай він використовується брендами або продуктами, які хочуть привернути увагу, відзначитися серед конкурентів та виразити свою індивідуальність.

Зберігаючи принципи антикомформізму, бунтарства та експресивності, сучасний панк-дизайн може включати в себе інноваційні технології, такі як комп'ютерна графіка, а також елементи із соціальних мереж та інтернет-культури.

Основним кольором було обрано RGB (245; 83; 228) та додаткові яскраві кольори, які характерні

Основним шрифтом є шрифт Segoe Script, який є шрифтом стилю гуманістичний гротеск. Він виник як відповідь геометризму ранніх гротесків. Під час розробки таких шрифтів використовувалися напрацювання з антиків старого стилю. Такі шрифти зазвичай мають невеликий контраст та відкритий малюнок. Він влучно підходить під стиль «Панк», тому що є живим, незвичайним та водночас досить легким.

Одразу після запуску програми відкривається головне вікно (рис. 18)

Заголовок на фон зображення було виконано в графічному редакторі Photoshop для створення більш чіткого відчуття стилю «Панк»(нерівномірний фон та незвичайні літери в рамках).



Рис. 18

Далі, при натисненні на кнопку «Про автора» відкривається вікно з інформацією про мене та моєю фотографією (рис.19). Своє фото я обробила так само в редакторі Photoshop, додавши структуру, змінивши кольори, попрацювавши в кривими та рівнями, додавши додаткові елементи до композиції. Також, при розробці колірного рішення в стилі «Панк» було обрано компліментарні кольори, так як саме через них ми і можемо побачити різкий, неакуратністю та незвичайністю.

Студентка ХНЕУім. Семе Закохана у світ дизайну,	на Кузнеця віддано вивчає його всі	F	and
в її роботах – кожен штрих	люванням відоивається к пронизаний відчуттям і	× ×	
Подорожі – її джерело нат	тхнення, яке розширює її Майбитно вона Башить у	247	1 🍺 🥌 📿
світлі дизайну, мріючи від	чаноўтне вона сачить у зобразити свій рофосійчого визэйчи		
ункальний стиль у сытт	рофесилого дизаину.		Y
		1	

Рис.19. Сторінка про автора

При натисненні на кнопку «Про консультантів» відкривається вікно з інформацією про консультантів (рис.20).

	Потрашкова Людмила Волод Наукові інтереси: підтримка прийнятта рішень з урахуванням фоктора осціальної відповідальності: доспіджени соціальної відповідальності у офері графічного дизвійну та полграфій продукції та користувсків інтернет ресурсія;	имирівна
1 VK		$\leftarrow$



Рис.20 Вікна з інформацією про консультантів

Таким чином, можна зазначити, що дизайн презентації відповідає обраній темі та таким принципам композиції, як:

• принцип цілісності (присутній єдиний характер елементів дизайну(шрифти, кнопки, кольори), використання кольорових сполучень, наявна узагальнююча композиційна форма);

• принцип доцільності (точно передано зміст та ідею);

• принцип групування елементів (елементи композиції об'єднані за однорідною формою та кольором, існує вільний простір між групами, найбільш значущі елементи виокремлені за допомогою розміщення, розміру та кольору, спрямовуючи погляд спершу на них, а потім - на менш важливі деталі).

• принцип підпорядкованості елементів;

## 2.5.2. Розробка дизайну друкованого складника комплексного курсового проекту

Метою та головним завданням у розробці плакату було формування та графічне передання цьогорічної тематики - "Мультимедіа: історія, сучасність, майбутнє". Постер було створено в Швейцарському(міжнародному) стилі, який характеризується такими особливостями:

- простота та лаконічність;
- точність та функціональність;
- читання;
- вільний простір;
- модульні сітки;
- шрифти без засічок;
- асиметрія у розстановці блоків;

Було додано власну ілюстрацію із тематичним зображенням. Також було додано такі геометричні фігури як прямокутники, які разом створюють окрему композицію.

Основним кольором слугує жовто-лимонний колір RGB (218, 255, 17), який має на меті привернути увагу, послугувати яскравим фоном для ілюстрації.

Розмір постеру складає 4961 на 7016 пікселів, роздільна здатність 300 dpi, колірна модель СМҮК.

Всього було використано 1 шрифт – Helvetica, шрифт без засічок, який є дуже типовим для швейцарського стилю.

Далі я наведу зображення створеного друкованого видання (рис.21).



Рис. 21. Вигляд постеру

# Підрозділ 2.6. Розробка мультимедійної презентації з використанням мови програмування С#

#### Підрозділ 2.6.1. "Вступ"

При розробці мультимедійної презентації 3 використанням мови програмування С# вирішується завдання розробки програмної оболонки, що дозволить об'єднати усі вище спроектовані компоненти в єдине ціле. Потрібно закріпити навички практичної роботи (що отримані в процесі раніше вивченого об'єктно-орієнтованого програмування") "Основи курсу 3 керуючими елементами Windows Form середовища Visual Studio .NET, навчитися застосовувати програмні засоби підтримки процесноорієнтованої багатозадачності в багатомодульних С# - проектах. закріпити практичні навички розробки й налагодження багатомодульних графічних додатків. Варіант завдання програмної оболонки комплексного курсового проекту -12. Керуючі елементи, які повинні обов'язково бути присутнім у формах, що розроблюються програмної оболонки курсового проекту:

1. Label

- 2. Button
- 3. CheckBox
- 4. PictureBox

## Підрозділ 2.6.2. "Розроблення організаційної блок-схеми сценарію мультимедійної презентації"

Організаційна блок-схема відбиває загальну структуру проекту, групуючи матеріал за логічно впорядкованими розділами. Такий логічний порядок демонструє ієрархічне подання матеріалу.

Перед створенням презентації нам необхідно створити цю схему (схема 1).



Схема 1. Організаційна блок-схема

## Підрозділ 2.6.3. "Розробка технологічної блок-схеми сценарію мультимедійної презентації".

Технологічна блок-схема (схема 2) докладно розкриває інтерактивні можливості проекту. Вона використовується як відправна точка для функціонального опису інтерфейсу (екранних форм), які потім повинні бути реалізовані об'єктно-орієнтованими засобами мови С#.



Схема 2. Технологічна блок-схема

# Підрозділ 2.6.4. "Розробка функціональних описів елементів організаційних і технологічних блок-схем".

Перша форма є титульною сторінкою і з неї можна перейти в головне меню, або закрити презентацію. На рис. 22 наведений ескіз заставки (екран 1) комплексного курсового проекту, а в таблиці 1 – функціональна специфікація екрану 1.



Рис.22. Ескіз титульної сторінки

табл. 1

Ідентифіка	Тип	Мета	Зміст	Формат
тор				
Button1	Кнопк	Забезпечує	Зображе	Настроєний
	а	перехід до Form	ння	компонент
		"Main-Menu"	всередин	Windows
			і кнопки	Form - button
Button2	Кнопк	Забезпечує	Зображе	Настроєний
	а	закриття форми	ння	компонент
			всередин	Windows
			і кнопки	Form - button
Label1		Забезпечує	Текст:	Настроєний
	Текстов	засоби виводу	«Студентк	компонент
	а мітка	тексту	и 2 курсу	Windows
			Групи	Form - label
			6.04.186.01	
			0.22.1	
			Коц	
			Поліни»	

На рис. 23. наведений ескіз головного меню (екран 2), а в таблиці 2 – функціональна специфікація екрану 2.





табл.2

Ідентифіка	Тип	Мета	Зміст	Формат
тор				
Button1	Кнопк	Забезпечує	Зображе	Настроєний
	а	доступ до	ння	компонент
		анімованого	всередин	Windows
		відео	і кнопки	Form - button
Button2	Кнопк	Забезпечує	Зображе	Настроєний
	а	повернення на	ння	компонент
		головну сторінку	всередин	Windows
			і кнопки	Form - button
Button3	Кнопк	Забезпечує	Зображе	Настроєний
	а	доступ до Form	ння	компонент
		«Про автора»	всередин	Windows
			і кнопки	Form - button
Button4	Кнопк	Забезпечує	Зображе	Настроєний
	а	доступ до Form	ння	компонент
		«Консультанти»	всередин	Windows
			і кнопки	Form - button
Button5	Кнопк	Забезпечує	Зображе	Настроєний
	а	доступ до Form	ння	компонент
		«Консультанти»	всередин	Windows
			і кнопки	Form - button

				47
Button6	Кнопк	Забезпечує	Зображе	Настроєний
	а	закриття форми	ння	компонент
			всередин	Windows
			і кнопки	Form - button

На рис. 24. наведений ескіз сторінки про автора (екран 3), а в таблиці 3 – функціональна специфікація екрану 3.



Рис. 24 Ескіз сторінки про автора

Ідентифіка	Тип	Мета	Зміст	Формат
тор				
Button1	Кнопка	Забезпечує	Зображе	Настроєний
		повернення на	ння	компонент
		головну	всередин	Windows
		сторінку	і кнопки	Form - button
Button2	Кнопка	Забезпечує	Зображе	Настроєний
		закриття форми	ння	компонент
			всередин	Windows
			і кнопки	Form - button

На рис. 25. наведений ескіз сторінки про задачі проєкту (екран 4), а в таблиці 4 – функціональна специфікація екрану 4.





табл.4

Ідентифіка	Тип	Мета	Зміст	Формат
тор				
Button1	Кнопка	Забезпечує	Зображе	Настроєний
		повернення на	ння	компонент
		головну	всередин	Windows
		сторінку	і кнопки	Form - button
Button2	Кнопка	Забезпечує	Зображе	Настроєний
		закриття форми	ння	компонент
			всередин	Windows
			і кнопки	Form - button
RadioButton	Кнопки	Забезпечує	Текст	Настроєний
1-		доступ до	про	компонент
5		фото	викладач	Windows
		з описом	ів	Form -
		задач проєкту		RadioButton
pictureBox1	Фото,	Показує фото	Зображе	Настроєний
	що	3	ння	компонент
	відобра	текстом	задач	Windows
	жають			Form -
				PictureBox

48

	інформ		
	ацію про		
	задачі		

На рис. 26. наведений ескіз сторінки про задачі проєкту (екран 5), а в таблиці 5 – функціональна специфікація екрану 5.



Рис. 26. Ескіз сторінки про консультантів

табл.5
--------

49

Ідентифіка	Тип	Мета	Зміст	Формат
тор				
Button1	Кнопка	Забезпечує	Зображен	Настроєн
		повернення	НЯ	ий
		на головну	всередині	компонент
		сторінку	кнопки	Windows
				Form -
				button
Button2	Кнопка	Забезпечує	Зображен	Настроєн
		закриття	НЯ	ий
		форми	всередині	компонент
			кнопки	Windows

				50
				Form -
				button
PictureBox1-	Фото, що	Показує	Зображен	Настроєн
4	відобража	фото	НЯ	ий
	ЮТЬ	консультан	консульта	компонент
	кнопки	тів	нтів	Windows
	переходу			Form -
	до			PictureBox
	наступної			
	сторінки до			
	кожного з			
	консультанті			
	В			
2.6.5. Розробка програмного забезпечення мультимедійної				

## презентації

Починаємо створювати презентацію за такими кроками:

Розробка екранних форм відповідно до раніше спроектованих (див. попередній розділ) ескізів сторінок за певним стильовим рішенням;

Додавання в проект оброблювачів подій (див. Додаток 2).

#### 2.6.6. Складання й публікація комплексного курсового проекту

Після підготовки форм і включення до складу відповідних класів необхідних оброблювачів подій здійснюємо складання проекту. Всі файли мультимедійних компонентів перебувають у тій же папці (...\bin\Debug\...), де формується кінцевий файл проекту.

#### 2.6.7. Аналіз роботи мультимедійної презентації

У Додатку 3 наведені всі екранні форми й показана їхня відповідність ескізам відповідних сторінок сценарію.

### ВИСНОВОК

При виконанні курсового проекту були закріплені знання з різних дисциплін.

По дисципліні «Технічна механіка» я навчилася розраховувати параметри механічного пристрою з наступним візуальним моделюванням в статиці і динаміці для використання в мультимедійної презентації.

По дисципліні «Інженерна та комп'ютерна графіка» я візуально змоделювала механічний пристрій редуктор в статиці та динаміці (обліт) за допомогою програмного засобу FreeCAD.

Розділ «Основи композиції та дизайну» допоміг мені розробити дизайн мультимедійної презентації та буклету, які я створила у Photoshop.

По дисципліні «Комп'ютерна анімація» було створено збірку редуктора у 3DsMax та анімовану презентацію у Adobe Animate.

З дисципліни «Об'єктно-орієнтоване програмування» я розробила облочку мультимедійної презентації, за допомогою якої продемонструвала всі створені раніше частини курсового проекту.

В результаті виконання усіх частин міждисциплінарного курсового проекту була отримана папка з усіма файлами, які містять в собі презентації, фотографії, відео та аудіо. Створення всіх елементів проекту закріпило наші знання з певних предметів та дало змогу на все життя запам'ятати процес їх реалізації.

#### ЛІТЕРАТУРА

1. Методичні рекомендації до виконання междисциплінарного курсового проекту для студентів 2-го курсу спеціальності 186 "Видавництво та поліграфія" першого (бакалаврського) рівня всіх форм навчання / Укл. О.І. Пушкар, В.В. Браткевич, О.С. Євсєєв, В.Є. Климнюк, Л.В. Потрашкова, – Харків: Вид. ХНЕУ, 2019. – 64 с. (Укр. мов.)

2. Кнабе Г. А. Енциклопедія дизайнера друкованої продукції. професійна робота. – М.: Видавничий дім «Вільямс», 2006. – 736 с.

3. Дегтярьов А.Р. Образотворчі засоби реклами: Слово, композиція, стиль, колір – М.: ФАІР-ПРЕС, 2006. – 256с

## Додаток 1

	• •	
Початкої	<b>81 лані</b> д	лля розрахунку
110 101101	л даш д	din pospanying

варіанту	Номінальний обертальний момент	Синхронна частота обертання	Частота обертання
No	на вихідному валу	валу	вихідного валу
	редуктора	електродвигуна	редуктора
	<i>Т</i> <sub>2</sub> , Н∙м	<i>n</i> 1, мін-1	<i>n</i> 2, мін <sup>-1</sup>
1	120000	530	265
2	64000	447	149
3	58000	474	158
4	45000	1182	394
5	78000	297	99
6	140000	268	134
7	50000	716	179
8	100000	1332	444
9	95000	702	234
10	<mark>155000</mark>	<mark>750</mark>	<mark>150</mark>
11	95000	498	166
12	280000	632	158
13	150000	1155	231
14	125000	489	163
15	100000	795	159
16	75000	416	208
17	164000	670	134
18	160000	940	188
19	1000000	825	165
20	125000	1140	285
21	150000	485	97
22	280000	776	194
23	95000	500	250
24	88000	312	78
25	105000	976	244

26	45000	334	167
27	210000	280	140
28	125000	328	164
29	195000	660	132
30	280000	712	356

Додаток 2

### Лістинг Екрану 1

{

{

```
using System.Windows.Forms;
```

```
namespace project Kots
  public partial class Home : Form
  ł
    Thread AForm;
    public Home()
     {
       InitializeComponent();
     }
    private void button1_Click(object sender, EventArgs e)
     {
       Focus();
       this.Close();
       AForm = new Thread(openform);
      AForm.SetApartmentState(ApartmentState.STA);
       AForm.Start();
     }
    public void openform(object obj)
     {
      Application.Run(new Main Menu());
     }
    private void button2 Click(object sender, EventArgs e)
```

55

```
DialogResult result = MessageBox.Show("Do you want to close this
window?", "Notification", MessageBoxButtons.YesNo, MessageBoxIcon.Question);
    if (result == DialogResult.Yes)
        Application.Exit();
    }
}
```

56

### Лістинг Екрану 2

using System; using System.Collections.Generic; using System.ComponentModel; using System.Data; using System.Diagnostics; using System.Drawing; using System.Linq; using System.Text; using System.Threading; using System.Threading.Tasks; using System.Windows.Forms; using static System.Windows.Forms.DataFormats;

```
namespace project_Kots
{
    public partial class Main_Menu : Form
    {
        Thread AForm;
        int AForm1 = 0;
        public Main_Menu()
        {
            InitializeComponent();
        }
}
```

```
private void button1_Click(object sender, EventArgs e)
{
```

```
Focus();
  Process.Start(@"Animte_Kots.exe");
  this.Close();
}
public void openform(object obj)
{
  if (AForm1 == 1)
  {
    Application.Run(new About());
  }
  if (AForm1 == 2)
  {
    Application.Run(new teachers menu());
  }
  if (AForm1 == 3)
  {
    Application.Run(new slide3());
  }
}
private void button2 Click(object sender, EventArgs e)
{
  Focus();
  AForm1 = 0;
  this.Close();
  AForm = new Thread(openform);
  AForm.SetApartmentState(ApartmentState.STA);
  AForm.Start();
}
private void button3 Click(object sender, EventArgs e)
{
  Focus();
  AForm1 = 1;
  this.Close();
```

```
AForm = new Thread(openform);
        AForm.SetApartmentState(ApartmentState.STA);
        AForm.Start();
      }
      private void button4 Click(object sender, EventArgs e)
      {
        Focus();
        AForm1 = 2;
        this.Close();
        AForm = new Thread(openform);
        AForm.SetApartmentState(ApartmentState.STA);
        AForm.Start();
      }
      private void button5 Click(object sender, EventArgs e)
      {
        Focus();
        AForm1 = 3;
        this.Close();
        AForm = new Thread(openform);
        AForm.SetApartmentState(ApartmentState.STA);
        AForm.Start();
      }
      private void button6_Click(object sender, EventArgs e)
      {
        DialogResult result = MessageBox.Show("Do you want to close this
window?", "Notification", MessageBoxButtons.YesNo, MessageBoxIcon.Question);
        if (result == DialogResult.Yes)
           Application.Exit();
      }
      private void Main Menu Load(object sender, EventArgs e)
```

{

```
}
   }
}
```

{

### Лістинг Екрану 3

using System; using System.Collections.Generic; using System.ComponentModel; using System.Data; using System.Drawing; using System.Linq; using System.Text; using System.Threading.Tasks; using System.Windows.Forms;

```
namespace project Kots
  public partial class slide3 : Form
  {
    Thread Aslide1;
    public slide3()
    {
       InitializeComponent();
    }
    private void radioButton1 CheckedChanged(object sender, EventArgs e)
    {
      pictureBox1.Image = Image.FromFile(@"IKΓ.png");
    }
    private void radioButton2 CheckedChanged(object sender, EventArgs e)
    {
       pictureBox1.Image = Image.FromFile(@"ОКД.png");
    }
```

```
private void radioButton3 CheckedChanged(object sender, EventArgs e)
        pictureBox1.Image = Image.FromFile(@"Π3M (1).png");
      }
      private void radioButton4 CheckedChanged(object sender, EventArgs e)
      {
        pictureBox1.Image = Image.FromFile(@"TM.png");
      }
      private void radioButton5 CheckedChanged(object sender, EventArgs e)
        pictureBox1.Image = Image.FromFile(@"KA.png");
      }
      private void button1 Click(object sender, EventArgs e)
      {
        Focus();
        this.Close();
        Aslide1 = new Thread(openform);
        Aslide1.SetApartmentState(ApartmentState.STA);
        Aslide1.Start();
      }
      public void openform(object obj)
        Application.Run(new Main Menu());
      }
      private void button2 Click(object sender, EventArgs e)
      {
        DialogResult result = MessageBox.Show("Do you want to close this
window?", "Notification", MessageBoxButtons.YesNo, MessageBoxIcon.Question);
        if (result == DialogResult.Yes)
           Application.Exit();
```

```
}
}
}
```

## Лістинг Екрану 4

using System; using System.Collections.Generic; using System.ComponentModel; using System.Data; using System.Drawing; using System.Linq; using System.Text; using System.Threading.Tasks; using System.Windows.Forms; using static System.Windows.Forms.DataFormats;

```
namespace project_Kots
```

```
{
```

public partial class About : Form

## {

```
Thread AForm;
public About()
```

{

```
InitializeComponent();
```

```
}
```

```
private void button1_Click(object sender, EventArgs e)
{
    Focus();
    this.Close();
    AForm = new Thread(openform);
    AForm.SetApartmentState(ApartmentState.STA);
    AForm.Start();
}
```

```
public void openform(object obj)
{
    Application.Run(new Main_Menu());
    private void button2_Click(object sender, EventArgs e)
    {
        DialogResult result = MessageBox.Show("Do you want to close this
window?", "Notification", MessageBoxButtons.YesNo, MessageBoxIcon.Question);
        if (result == DialogResult.Yes)
            Application.Exit();
        }
        private void textBox1_TextChanged(object sender, EventArgs e)
        {
            private void textBox1_TextChanged(object sender, EventArgs e)
        }
    }
}
```

62

#### Лістинг Екрану 5

using System; using System.Collections.Generic; using System.ComponentModel; using System.Data; using System.Drawing; using System.Linq; using System.Text; using System.Threading.Tasks; using System.Windows.Forms; using static System.Windows.Forms.DataFormats;

namespace project\_Kots

{

public partial class teachers\_menu : Form

```
Thread AForm;
int AForm4 = 0;
public teachers menu()
{
  InitializeComponent();
}
private void pictureBox1 Click(object sender, EventArgs e)
{
  Focus();
  AForm4 = 1;
  this.Close();
  AForm = new Thread(openform);
  AForm.SetApartmentState(ApartmentState.STA);
  AForm.Start();
}
private void pictureBox2 Click(object sender, EventArgs e)
{
  Focus();
  AForm4 = 2;
  this.Close();
  AForm = new Thread(openform);
  AForm.SetApartmentState(ApartmentState.STA);
  AForm.Start();
}
private void pictureBox3 Click(object sender, EventArgs e)
{
  Focus();
  AForm4 = 3;
  this.Close();
  AForm = new Thread(openform);
  AForm.SetApartmentState(ApartmentState.STA);
```

{

```
AForm.Start();
```

}

```
private void pictureBox4 Click(object sender, EventArgs e)
{
  Focus();
  AForm4 = 4;
  this.Close();
  AForm = new Thread(openform);
  AForm.SetApartmentState(ApartmentState.STA);
  AForm.Start();
}
public void openform(object obj)
{
  if (AForm4 == 0)
  {
    Application.Run(new Main Menu());
  }
  if (AForm4 == 1)
  {
    Application.Run(new Teacher4());
  }
  if (AForm4 == 2)
  {
    Application.Run(new teacher2());
  }
  if (AForm4 == 3)
  {
    Application.Run(new teatcher3());
  }
  if (AForm4 == 4)
  {
    Application.Run(new teacher1());
  }
```

```
}
      private void button5_Click(object sender, EventArgs e)
      {
         Focus();
        AForm4 = 0;
         this.Close();
        AForm = new Thread(openform);
        AForm.SetApartmentState(ApartmentState.STA);
        AForm.Start();
      }
      private void button2_Click(object sender, EventArgs e)
       {
         DialogResult result = MessageBox.Show("Do you want to close this
window?", "Notification", MessageBoxButtons.YesNo, MessageBoxIcon.Question);
         if (result == DialogResult.Yes)
           Application.Exit();
      }
    }
}
```

Додаток 2

Усі екрани презентації мовою С#





## Євс*єє*в Олексі́й Сергі́йович

#### Наукові інтереси:

системний аналіз, системи підтримки прийняття рішень, штучний інтелект, управління розподіленими командами, розробка комп'ютерних ігор







○ ІКГ

окд

о пзм

🔾 Технічна механіка

🔘 Комп'ютерна анімація



Основним завданням дисципліни "Програмування засобів мультимедіа" є дизайн програмної оболонки курсового проєкту згідно до стильового напряму "Punk"  $\times$ 

## Відеокадри презентації в Adobe Animate.

## Додаток 3



