

**Міністерство освіти і науки України**  
Львівський національний університет природокористування

Факультет механіки, енергетики та інформаційних технологій  
(назва факультету)

Кафедра машинобудування  
(назва кафедри)



## **РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

**Комп’ютерні системи інженерної графіки та 3D-моделювання**

спеціальність: 151 «Автоматизація та комп’ютерно-інтегровані технології»

перший (бакалаврський) рівень вищої освіти

Львів 2023

Робоча програма Комп'ютерні системи інженерної графіки та 3D-моделювання  
для студентів

спеціальності 151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології».

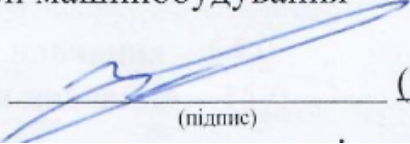
Розробник: Власовець В.М., д.т.н., проф.

(вказати авторів, їхні посади, наукові ступені та вчені звання)

Робочу програму схвалено на засіданні кафедри машинобудування

Протокол від 28 серпня 2023 року № 1.

Завідувач кафедри машинобудування  
д.т.н., професор



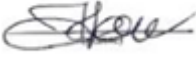
(підпис)

(Власовець В.М.)  
(прізвище та ініціали)

Робочу програму схвалено на засіданні методичної комісії факультету механіки,  
енергетики та інформаційних технологій

Протокол від 30 серпня 2023 року № 1.

Голова методичної комісії



(підпис)

(Ковалишин С. Й.)  
(прізвище та ініціали)

## 1. Опис навчальної дисципліни

Рівень вищої освіти: перший (бакалаврський) рівень

Галузь знань 15 Автоматизація та приладобудування  
(шифр і назва)

Спеціальність 151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології»  
(шифр і назва)

Характеристика навчальної дисципліни:

Обов'язкова

Кількість кредитів 7

Загальна кількість годин – 210

Вид контролю: залік, екзамен

Тижневих аудиторних годин для денної форми навчання – 3, 4

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної та індивідуальної роботи становить (%):

для денної форми навчання – 102

для заочної форми навчання – 13

### Опис дисципліни

**Метою вивчення освітньої компоненти** «Комп'ютерні системи інженерної графіки та 3D-моделюван» є формування комплексу знань, умінь та навичок в області вирішення завдань 3D-моделювання й застосування сучасних комп'ютерних систем інженерної графіки під час створення тривимірних моделей технічних об'єктів; формування навиків автоматизації процесів створення 3D-моделей та конструкторської документації в системі *SolidWorks*.

**Предмет вивчення дисципліни** – теоретичні основи та практичні аспекти використання системи *SolidWorks* для автоматизації процесів створення тривимірних цифрових моделей виробів та автоматизації процесів створення конструкторської документації в середовищі *SolidWorks*.

**Основним завданням освітньої компоненти** «Комп'ютерні системи інженерної графіки та 3D-моделюван» є здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми що характеризуються комплексністю та невизначеністю умов, під час професійної діяльності у галузі автоматизації та приладобудування, або у процесі навчання, що передбачає застосування теорій, методів і програмно-технічних засобів розробки, супроводу та експлуатації інтелектуальних комп'ютерних систем в АПК та інших галузях економіки країни; здатність вільно користуватись сучасними комп'ютерними та інформаційними технологіями для вирішення професійних завдань, програмувати та використовувати прикладні та спеціалізовані комп'ютерно-інтегровані середовища для вирішення задач автоматизації.

**Міждисциплінарні зв'язки:** освітня компонента «Комп'ютерні системи інженерної графіки та 3D-моделювання» є складовою частиною циклу

професійної підготовки для здобувачів освітньо-професійної програми «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології» першого (бакалаврського) рівня вищої освіти. Вивчення дисципліни передбачає наявність систематичних та ґрунтовних знань із суміжного курсу – «Вища математика».

Вимоги до знань та умінь визначаються галузевими стандартами вищої освіти України.

У межах вивчення курсу дисципліни «Комп'ютерні системи інженерної графіки та 3D-моделювання» здобувачі вищої освіти формують інтегральні та спеціальні (фахові) компетентності, здобувають прикладні результати навчання.

**Інтегральна компетентність:**

Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми що характеризуються комплексністю та невизначеністю умов, під час професійної діяльності у галузі автоматизації або у процесі навчання, що передбачає застосування теорій, методів і програмно-технічних засобів розробки, супроводу та експлуатації інтелектуальних комп'ютерних систем в АПК та інших галузях економіки країни.

**Спеціальні (фахові) компетентності:**

ЗК04. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.

СК09. Здатність вільно користуватись сучасними комп'ютерними та інформаційними технологіями для вирішення професійних завдань, програмувати та використовувати прикладні та спеціалізовані комп'ютерно-інтегровані середовища для вирішення задач автоматизації.

**Програмні результати навчання відповідно до освітньо-професійної програми (ПРН):**

ПРН04. Розуміти суть процесів, що відбуваються в об'єктах автоматизації в галузях АПК та вміти проводити аналіз об'єктів автоматизації і обґрунтовувати вибір структури, алгоритмів та схем керування ними на основі результатів дослідження їх властивостей.

ПРН12. Вміти використовувати різноманітне спеціалізоване програмне забезпечення для розв'язування типових інженерних задач у галузі автоматизації, зокрема, математичного моделювання, автоматизованого проектування, керування базами даних, методів комп'ютерної графіки.

Програма дисципліни «Комп'ютерні системи інженерної графіки та 3D-моделювання» відноситься до дисциплін професійної підготовки та складена відповідно до освітньо-професійної програми «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології» першого (бакалаврського) рівня вищої освіти.

## 2. Програма навчальної дисципліни

### РОЗДІЛ 1.

#### **Тема 1. ОСНОВНІ ПОНЯТТЯ КОМП'ЮТЕРНОЇ ГРАФІКИ. СИСТЕМА *SOLIDWORKS*.**

- 1.1. Види комп'ютерної графіки. Класифікація та порівняльний аналіз *CAD/CAM/CAE*-систем.
- 1.2. Огляд системи *SolidWorks*. Інтерфейс програми.
- 1.3. Основи 3D проектування в *SolidWorks*.

#### **Тема 2. СТВОРЕННЯ ТА РЕДАГУВАННЯ ЕСКІЗІВ У *SOLIDWORKS*.**

- 2.1. Прості ескізи, їх примітиви.
- 2.2. Правила побудови ескізів. Визначеність ескізу.
- 2.3. Нанесення взаємозалежностей та розмірів у середовищі ескізу.

#### **Тема 3. ОПЕРАЦІЇ З ЕСКІЗАМИ.**

- 3.1. Редагування геометричних об'єктів ескізу.
- 3.2. Паралельне перенесення, обертання, копіювання, масштабування і дзеркальне відображення геометричних об'єктів.
- 3.3. Лінійний і круговий масиви.

#### **Тема 4. СТВОРЕННЯ ТРИВИМІРНОЇ ДЕТАЛІ В *SOLIDWORKS*.**

- 4.1. Операції видавлювання.
- 4.2. Операції обертання.
- 4.3. Операції вирізання.
- 4.4. Побудова твердих тіл складної конфігурації.
- 4.5. Побудова твердих тіл по перерізах.
- 4.6. Побудова твердих тіл по траєкторії.
- 4.7. Елементи на основі тривимірних напрямних.

#### **Тема 5. ОПЕРАЦІЇ З ТРИВИМІРНОЮ ДЕТАЛЮ.**

- 5.1. Редагування елементів деталі.
- 5.2. Виконання скруглень та фасок.
- 5.3. Побудова нахилів, оболонки.
- 5.4. Використання команд перенесення, віддзеркалення та довідкової геометрії.

#### **Тема 6. ФОРМУВАННЯ КРЕСЛЕНИКА В *SOLIDWORKS*.**

- 6.1. Створення нового кресленика.
- 6.2. Створення стандартних, додаткових, місцевих видів.
- 6.3. Побудова розрізів та перерізів.

#### **Тема 7. СТВОРЕННЯ ЗБІРОК В *SOLIDWORKS*.**

- 7.1. Збірка «знизу-вгору».

7.2. Збірка «зверху-вниз».

7.3. Оформлення складального кресленника та специфікації.

## **РОЗДІЛ 2.**

### **Тема 8. ПОВЕРХНЕВЕ МОДЕЛЮВАННЯ В SOLIDWORKS.**

8.1. Загальні відомості про поверхнєве моделювання, основні інструменти.

8.2. Створення поверхневої моделі повітропровода.

### **Тема 9. РОБОТА З БІБЛІОТЕКАМИ В SOLIDWORKS.**

9.1. Загальні відомості про бібліотеки в системах автоматизованого проектування.

9.2. Робота з бібліотекою *Toolbox* в *SolidWorks*.

### **Тема 10. СТВОРЕННЯ ШАБЛОНІВ МОДЕЛЕЙ ДЕТАЛІ ТА СКЛАДАЛЬНОЇ ОДИНИЦІ.**

10.1. Короткі відомості про шаблони деталей та складальних одиниць в *SolidWorks*.

10.2. Налаштування властивостей файла моделі.

10.3. Налаштування властивостей файла складальної одиниці.

10.4. Використання Property Tab Builder для задання властивостей файлів моделей та складальних одиниць.

### **Тема 11. РОЗРОБЛЕННЯ СТАНДАРТУ КРЕСЛЕНИКА В SOLIDWORKS.**

11.1. Загальні відомості про креслярські стандарти в *SolidWorks*.

11.2. Особливості стандарту «ГОСТ» для використання в *SolidWorks*.

11.3. Розроблення креслярського стандарту користувача в *SolidWorks*.

### **Тема 12. ОСНОВИ МОДЕЛЮВАННЯ В SOLID WORKS.**

12.1. Загальні відомості про основні види аналізу.

12.2. Послідовність виконання завдання. Результати та їх інтерпретація.

### **Тема 13. МОДЕЛЮВАННЯ ЗАВДАНЬ СТАЦІОНАРНОЇ ТЕПЛОПРОВІДНОСТІ ДЛЯ РОЗРАХУНКУ НАПРУЖЕНЬ В ДЕТАЛЯХ ОБ'ЄКТІВ АВТОМАТИЗАЦІЇ.**

14.1. Граничні умови при моделюванні температурних процесів в середовищі *SolidWorks*.

14.2. Моделювання завдання стаціонарної теплопровідності.

### **Тема 14. ІНТЕГРАЦІЯ ТРИВИМІРНИХ ОБ'ЄКТІВ ДО РОБОЧОГО СЕРЕДОВИЩА МОДЕЛЮВАННЯ ПРОМИСЛОВИХ КОНВЕЄРІВ – FLEXLINK DESIGN TOOL.**

15.1. Загальні відомості про середовище для моделювання промислових конвеєрів *FlexLink Design Tool*.

15.2. Основні етапи інтеграції моделей у робоче середовище. Приклад стрічкового конвеєра.

### Тема 15. ІНТЕГРАЦІЯ ТРИВИМІРНИХ ОБ'ЄКТІВ ДО РОБОЧОГО СЕРЕДОВИЩА МОДЕЛЮВАННЯ ТА ПРОГРАМУВАННЯ РОБОТІВ - ROBOTIK.

15.1. Загальні відомості про середовище для моделювання та програмування роботів Robotik.

15.2. Основні етапи інтеграції моделей у робоче середовище. Приклад зварювальної станції.

### 3. Структура навчальної дисципліни

Назви тем	Кількість годин											
	денна форма						заочна форма					
	усього	у тому числі					усього	у тому числі				
		л	п	лаб.	інд.	с. р.		л	п	лаб.	інд.	с. р.
Рік підготовки I Семестр I						Рік підготовки I Семестр I						
<b>Розділ 1.</b>												
Тема 1	12	2		4		6	12	1		1		10
Тема 2	13	2		4		7	13	1		0,5		11,5
Тема 3	13	2		4		7	13	1		0,5		11,5
Тема 4	13	2		4		7	13	1		0,5		11,5
Тема 5	13	2		4		7	13	1		0,5		11,5
Тема 6	13	2		4		7	13	0,5		0,5		12
Тема 7	13	2		4		7	13	0,5		0,5		12
Залік												
<b>Разом за семестр 1</b>	<b>90</b>	<b>14</b>		<b>28</b>		<b>48</b>	<b>90</b>	<b>6</b>		<b>4</b>		<b>80</b>
Рік підготовки I Семестр 2						Рік підготовки I Семестр 2						
<b>Розділ 2.</b>												
Тема 8	11	4		4		3	11	1		1		9
Тема 9	11	4		4		3	11	1		1		9
Тема 10	11	4		4		3	11	1		1		9
Тема 11	11	4		4		3	11	1		1		9
Тема 12	11	4		4		3	11	0,5		1		9,5
Тема 13	11	4		4		3	11	0,5		1		9,5
Тема 14	12	4		4		4	12	0,5		1		10,5
Тема 15	12	4		4		4	12	0,5		1		10,5
Іспит	30					30	30					30
<b>Разом за семестр 2</b>	<b>120</b>	<b>32</b>		<b>32</b>		<b>56</b>	<b>120</b>	<b>6</b>		<b>8</b>		<b>106</b>
<b>Усього годин</b>	<b>210</b>	<b>46</b>		<b>60</b>		<b>104</b>	<b>210</b>	<b>12</b>		<b>12</b>		<b>186</b>

#### 4. Перелік тем лабораторних і практичних занять

№ з/п	№ теми	Назва лабораторної, практичної роботи	К-ть годин
1	2	3	4
<b>Розділ 1</b>			
1.	1	Створення ескізів у системі <i>SolidWorks</i> . Побудова контуру деталі.	4
2.	2	Створення тривимірної моделі деталі та формування кресленика в <i>SolidWorks</i>	4
3.	3	Створення тривимірної моделі деталі складної конфігурації та формування кресленика з виконанням ступінчастого розрізу.	4
4.	4	Створення тривимірної моделі та виконання робочого кресленика вала. Формування видів, розрізів та перерізів, винесених елементів. Нанесення розмірів, полів допусків, шорсткості поверхонь, відхилень геометричних форм.	4
5.	5	Створення тривимірних моделей для виконання збірок в <i>SolidWorks</i> .	4
6.	6	Виконання операцій редагування тривимірних моделей та створення збірки.	4
7.	7	Формування робочих креслеників деталей складальної одиниці. Створення кресленика та специфікації складальної одиниці.	4
<b>Розділ 2</b>			
8.	8	Створення поверхневої моделі виробу.	4
9.	9	Робота з бібліотекою <i>Toolbox</i> під час проектування збірок.	4
10.	10	Створення шаблонів моделей деталі та складальної одиниці.	4
11.	11	Розроблення стандарту кресленика відповідно до ДСТУ. Розроблення форматів креслеників А4 та А3.	4
12.	12	Проведення розрахунку задачі стаціонарного навантаження в середовищі <i>SolidWorks</i> .	4
13.	13	Проведення розрахунку задачі стаціонарної теплопровідності в середовищі <i>SolidWorks</i> .	4
14.	14	Інтеграція тривимірних об'єктів до робочого середовища моделювання промислових конвеєрів – <i>FlexLink Design Tool</i>	4
15.	15	Інтеграція тривимірних об'єктів до робочого середовища моделювання та програмування роботів - <i>RoboDK</i> .	4

#### 5. Теми, питання та завдання, винесені на самостійне вивчення

№ з/п	Назва теми
1.	Використання параметрів налаштування побудови прямокутника в режимі ескізу в <i>SolidWorks</i> .



2.	Використання параметрів налаштування побудови паза в режимі ескізу в <i>SolidWorks</i> .
3.	Використання параметрів налаштування побудови сплайна в режимі ескізу в <i>SolidWorks</i> .
4.	Використання параметрів налаштування побудови кола в режимі ескізу в <i>SolidWorks</i> .
5.	Використання параметрів налаштування побудови дуги кола в режимі ескізу в <i>SolidWorks</i> .
6.	Побудова кривої, керованої рівнянням в <i>SolidWorks</i> .
7.	Використання параметрів налаштування побудови еліпса в режимі ескізу в <i>SolidWorks</i> .
8.	Використання параметрів налаштування побудови багатокутника в режимі ескізу в <i>SolidWorks</i> .
9.	Робота з текстом в <i>SolidWorks</i> .
10.	Використання параметрів відсікання об'єктів в режимі ескізу в <i>SolidWorks</i> .
11.	Використання параметрів відсікання об'єктів в режимі ескізу в <i>SolidWorks</i> .
12.	Робота з інструментами лінійного та кругового масиву в <i>SolidWorks</i> .
13.	Робота з інструментом дзеркального відображення елементів ескізу в <i>SolidWorks</i> .
14.	Використання інструменту «Виріз по траєкторії» в <i>SolidWorks</i> .
15.	Використання інструменту «Виріз по перерізах» в <i>SolidWorks</i> .
16.	Використання інструменту «Виріз по межі» в <i>SolidWorks</i> .
17.	Використання інструменту «Виріз по траєкторії» в <i>SolidWorks</i> .
18.	Використання інструменту «Оболонка» в <i>SolidWorks</i> .
19.	Використання інструменту «Виріз по траєкторії» в <i>SolidWorks</i> .
20.	Використання інструменту «Перенесення» в <i>SolidWorks</i> .
21.	Використання інструменту «Переріз» в деталі <i>SolidWorks</i> .
22.	Використання інструменту «Криві» в деталі <i>SolidWorks</i> .
23.	Використання інструментів довідкової геометрії в <i>SolidWorks</i> .
24.	Робота з конфігураціями деталей в <i>SolidWorks</i> .
25.	Налаштування властивостей файла моделі в <i>SolidWorks</i> .
26.	Робота з бібліотекою матеріалів у <i>SolidWorks</i> .
27.	Налаштування креслярського стандарту в <i>SolidWorks</i> .
28.	Створення шаблону моделі в <i>SolidWorks</i> .
29.	Використання інструменту «Вид з рознесеними частинами» у збірці <i>SolidWorks</i> .
30.	Використання інструменту «Вид з рознесеними частинами» у збірці <i>SolidWorks</i> .
31.	Використання інструменту «Елементи збірки» в <i>SolidWorks</i> .
32.	Використання бібліотек стандартних виробів у <i>SolidWorks</i> .
33.	Робота з інструментами масивів у збірці <i>SolidWorks</i> .



T1, T2 ... Txx – теми занять

### 11. Методичне забезпечення

Підручники і навчальні посібники; інструктивно-методичні матеріали до лабораторних занять; індивідуальні завдання; контрольні роботи; текстові та електронні варіанти тестів для поточного і підсумкового контролю, методичні матеріали для організації самостійної роботи студентів, виконання індивідуальних завдань, курсових і дипломних робіт.

### 12. Рекомендована література

#### Базова

1. Пустюльга С. І., Самостян В.Р., Клак Ю. В. Інженерна графіка в SolidWorks : Навчальний посібник – Луцьк: Вежа, 2018. 174 с.

#### Допоміжна

1. Козяр М.М., Фещук Ю.В. Комп'ютерна графіка: SolidWorks. Гельветика 2020. – 252 с.
2. Виходець В. В., Качмар Б. П., Стукалець І. Г. Інженерна графіка. Проекційне креслення. Навч. посібник. Львів: ЛНАУ – 2009. 193 с.
3. Mastering SolidWorks: the design approach / Ibrahim Zeid, Northeastern University. – Second edition, 552 p.

### 13. Інформаційні ресурси

1. Бібліотечно-інформаційні ресурси – книжковий фонд, періодика та фонди на електронних носіях бібліотеки ЛНУП, державних органів науково-технічної інформації, наукових, науково-технічних бібліотек та інших наукових бібліотек України.
2. Електронні інформаційні ресурси мережі інтернет з переліком сайтів:
  - 2.1. <https://www.solidworks.com>
  - 2.2. <https://my.solidworks.com>