

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ЗАХІДНОУКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ ІННОВАТИКИ,  
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ ТА ІНФРАСТРУКТУРИ**

**ЗАТВЕРДЖУЮ**

Директор навчально-наукового інституту інноватики, природокористування та інфраструктури

Василь БРИЧ  
" 3 " \_\_\_\_\_ 2023 р.



**ЗАТВЕРДЖУЮ**

В.о. проректора з науково-педагогічної роботи

Віктор ОСТРОВЕРХОВ  
" 08 " \_\_\_\_\_ 2023 р.



## РОБОЧА ПРОГРАМА

з дисципліни **“Інженерна графіка”**  
ступінь вищої освіти – бакалавр  
галузь знань – 27 Транспорт  
спеціальність – 275 Транспортні технології (за видами)  
спеціалізація – 275.03 Транспортні технології (на автомобільному транспорті)  
освітньо-професійні програми - Транспортні технології (на автомобільному транспорті)

кафедра транспорту і логістики

Форма навчання	Курс	Семестр	Лекції (год.)	Практичні (год.)	ІРС, год.	Тренінг, КПЗ год	Самостійна робота студ., год.	Разом, год.	Залік (семестр)	Екзамен (семестр)
Денна	I	2	32	44	5	10	59	150	-	2
Заочна	I	2	8	4	-	-	138	150	-	2

Тернопіль – ЗУНУ  
2023

*Handwritten signature and date: 31.01.2023*

Робоча програма складена на основі освітньо-професійної програми підготовки бакалавра галузі знань 27 Транспорт, спеціальності 275 Транспортні технології (за видами), спеціалізації 275.03 Транспортні технології (на автомобільному транспорті), освітньо-професійні програми управління на транспорті та логістика затвердженої Вченою Радою ЗУНУ (протокол № 10 від 23.06.2023 року).

Робочу програму склав доцент кафедри транспорту і логістики, к.т.н., доцент Олена ЗАХАРЧУК

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри транспорту і логістики, протокол № 1 від 28.08.2023 р.

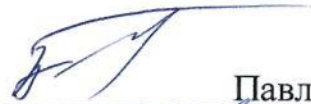
Зав. кафедри  
д-р техн. наук, професор



Павло ПОПОВИЧ

Розглянуто та схвалено групою забезпечення спеціальності 275 Транспортні технології (за видами) № 1 від 30.08.2023 р.

Голова групи  
забезпечення спеціальності  
д-р техн. наук, доцент



Павло ПОПОВИЧ

Гарант ОПІ  
к. екон. наук, доцент



Наталія ФАЛОВИЧ

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ЗАХІДНОУКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ ІННОВАТИКИ,  
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ ТА ІНФРАСТРУКТУРИ**

**ЗАТВЕРДЖУЮ**

Директор навчально-наукового інституту  
інноватики, природокористування та  
інфраструктури

\_\_\_\_\_ Василь БРИЧ  
“ \_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 2023 р.

Директор навчально-наукового інституту  
новітніх освітніх технологій

\_\_\_\_\_ Святослав ПИТЕЛЬ  
“ \_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 2023 р.

**ЗАТВЕРДЖУЮ**

В.о. проректора з науково-  
педагогічної роботи

\_\_\_\_\_ Віктор ОСТРОВЕРХОВ  
“ \_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 2023 р.

## **РОБОЧА ПРОГРАМА**

**з дисципліни “Інженерна графіка”  
ступінь вищої освіти – бакалавр  
галузь знань – 27 Транспорт  
спеціальність – 274 Автомобільний транспорт  
освітньо-професійні програми – «Автомобільний транспорт»**

**кафедра транспорту і логістики**

<b>Форма навчання</b>	<b>Курс</b>	<b>Семестр</b>	<b>Лекції (год.)</b>	<b>Практичні (год.)</b>	<b>ІРС, год.</b>	<b>Тренінг, КПЗ год.</b>	<b>Самостійна робота студ., год.</b>	<b>Разом, год.</b>	<b>Залік (семестр)</b>	<b>Екзамен (семестр)</b>
Денна	I	2	32	44	5	10	59	150	-	2
Заочна	I	2	8	4	-	-	138	150	-	2

**Тернопіль – ЗУНУ  
2023**

Робоча програма складена на основі освітньо-професійної програми підготовки бакалавра галузі знань 27 Транспорт, спеціальності: 274 Автомобільний транспорт, затвердженої Вченою Радою ЗУНУ (протокол № 10 від 23.06.2023 року).

Робочу програму склав доцент кафедри транспорту і логістики, к.т.н., доцент Микола Олена ЗАХАРЧУК.

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри транспорту і логістики, протокол № 1 від 28.08.2023 р.

Зав. кафедри  
д-р техн. наук, професор

Павло ПОПОВИЧ

Розглянуто та схвалено групою забезпечення спеціальності 274 Автомобільний транспорт № 1 від 30.08.2023 р.

Голова групи  
забезпечення спеціальності  
к. техн. наук, доцент

\_\_\_\_\_ Руслан РОЗУМ

Гарант ОПП  
к. техн. наук, доцент

\_\_\_\_\_ Микола БУРЯК

**СТРУКТУРА РОБОЧОЇ ПРОГРАМИ  
НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ  
“ІНЖЕНЕРНА ГРАФІКА”**

**Опис дисципліни  
“ІНЖЕНЕРНА ГРАФІКА”**

<b>Дисципліна “Інженерна графіка”</b>	<b>Галузь знань, спеціальність, СВО</b>	<b>Характеристика навчальної дисципліни</b>
<b>Кількість кредитів ECTS – 5</b>	Галузь знань – 27 Транспорт	<b>Статус дисципліни</b> обов’язкова <b>Мова навчання</b> українська
<b>Кількість залікових модулів – 4</b>	Спеціальність – 275 Транспортні технології (за видами)	Рік підготовки: <i>Денна – 1</i> <i>Заочна – 1</i> Семестр: <i>Денна – 2</i> <i>Заочна – 2</i>
<b>Кількість змістових модулів – 2</b>	Ступінь вищої освіти – бакалавр	Лекції: <i>Денна – 32 год.</i> <i>Заочна – 8 год.</i>  Практичні заняття: <i>Денна – 44 год.</i> <i>Заочна – 4 год.</i>
<b>Загальна кількість годин – 150</b>		Самостійна робота: <i>Денна – 59 год.</i> <i>Заочна – 138 год.</i>  Індивідуальна робота <i>Денна – 5 год.</i> <i>Заочна – - год.</i>  Тренінг, КПЗ <i>Денна – 10 год.</i> <i>Заочна – - год.</i>
<b>Тижневих годин - 10 З них аудиторних - 6</b>		Вид підсумкового контролю – Екзамен

## **2. Мета і завдання дисципліни “ІНЖЕНЕРНА ГРАФІКА”**

### **2.1. Мета вивчення навчальної дисципліни**

Метою вивчення дисципліни є формування у майбутніх фахівців стійких знань з курсу інженерної графіки, уміння використовувати отриманні знання при подальшому навчанні, а також у своїй практичній діяльності.

### **2.2. Завдання вивчення дисципліни**

Основними завданнями вивчення дисципліни “Інженерна графіка” є розвиток у студентів просторової уяви, а також надання систематизованих знань інженерної графіки, а також тих умінь і навичок, що необхідні для міцного, повноцінного і свідомого засвоєння знань, окреслених навчальною програмою.

Метою проведення лекційних занять є навчити студентів правильно виконувати креслення простих виробів та читати креслення цих виробів, а також ознайомити їх із документацією, розробленою у відповідності з єдиною системою конструкторської документації.

Лекційний курс передбачає:

– викладання студентам у відповідності з програмою та робочим планом навчальної дисципліни основних загальнотеоретичних положень, необхідних для зображення на площині, загальних вимог стандартів ЄСКД, окремих практичних питань виконання і читання креслень;

– сформуванню у студентів цілісну систему теоретичних знань з курсу “Інженерна графіка”.

Мета проведення практичних занять полягає у тому, щоб студенти розкрили свій потенціал логічного мислення.

Завдання проведення практичних занять:

- засвоїти загальнотеоретичні положення зображення і читання креслень;
- навчити кваліфіковано аналізувати схеми та плани.

### **2.3. Найменування та опис компетентностей, формування котрих забезпечує вивчення дисципліни:**

Відповідно до освітньо-професійної програми підготовки бакалавра галузі знань 27 Транспорт за спеціальністю 274 Автомобільний транспорт, дисципліна «Інженерна графіка» сприяє формуванню загальних та фахових компетентностей:

ЗК 2. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ФК 3. Здатність проведення вимірювального експерименту і обробки його результатів.

ФК 4. Здатність розробляти технологічні процеси, технологічне устаткування та оснащення, засоби автоматизації та механізації у процесі експлуатації, при ремонті та обслуговуванні об'єктів автомобільного транспорту, їх систем та елементів.

ФК 5. Здатність складати, оформлювати й оперувати технічною документацією технологічних процесів на підприємствах автомобільного транспорту.

## **2.4. Передумови для вивчення дисципліни**

Вивчення курсу “Інженерна графіка” передбачає наявність систематичних та ґрунтовних знань із суміжних курсів, цілеспрямованої роботи над вивченням спеціальної літератури, активної роботи на лекціях та практичних заняттях, самостійної роботи та виконання індивідуальних завдань.

## **2.5. Результати навчання:**

РН 1. Мати концептуальні наукові та практичні знання, необхідні для розв’язання спеціалізованих складних задач автомобільного транспорту, критично осмислювати відповідні теорії, принципи, методи і поняття.

РН 3. Застосовувати спеціалізоване програмне забезпечення, інформаційні та інформаційно-комунікаційні технології для дослідження моделей об’єктів і процесів автомобільного транспорту, експлуатаційних властивостей автомобільних транспортних засобів, здійснення інженерних і техніко-економічних розрахунків, створення проектно-конструкторської документації та розв’язування інших задач автомобільного транспорту.

РН 4. Відшукувати необхідну інформацію в науково-технічній літературі, базах даних та інших джерелах; аналізувати та оцінювати цю інформацію.

РН 7. Аналізувати інформацію, отриману в результаті досліджень, узагальнювати, систематизувати й використовувати її у професійній діяльності.

РН 9. Аналізувати та оцінювати об’єкти автомобільного транспорту, їх системи та елементи.

РН 12. Розробляти, оформляти та впроваджувати у виробництво документацію щодо технологічних процесів експлуатації, ремонту та обслуговування автомобільних транспортних засобів, їх систем та інших інструктивних вказівок, правил та методик.

РН 13. Розробляти технічні завдання і технічні умови на проектування об’єктів автомобільного транспорту, його систем та окремих елементів; складати плани розміщення устаткування, технічного оснащення та організації робочих місць, визначати склад та площі приміщень, розраховувати завантаження устаткування та показники якості продукції.

РН 25. Презентувати результати досліджень та професійної діяльності фахівцям і нефахівцям, аргументувати свою позицію.

### **3. Програма навчальної дисципліни:**

#### **Змістовий модуль 1. Предмет інженерної графіки**

##### **Тема 1. Вступ. Предмет і метод інженерної графіки.**

Точка. Пряма. Площина. Прямі загального та особливого положення.

##### **Тема 2. Проектування площин на площинах проєкцій.**

Способи задання площини. Площини загального та особливого положення. Взаємний перетин поверхонь

**Тема 3. Геометричне креслення.** Основні правила оформлення креслень. Правила проставлення розмірів. Геометричні побудови. Спряження.

**Тема 4. Взаємний перетин поверхонь.** Спосіб допоміжних січних площин. Спосіб сфер.

**Тема 5. Зображення на технічних кресленнях.** Проектування технічних форм на три площини проєкцій. Побудова третьої проєкції. Проекційне креслення. Зображення – вигляди, розрізи, перерізи. Оформлення креслень згідно вимог державних стандартів за двома даними. Побудова косоного перерізу. Аксонометричні проєкції.

#### **Змістовий модуль 2. З'єднання деталей, будівельні креслення виконання схем.**

##### **Тема 6. З'єднання деталей машин.**

Роз'ємні та нероз'ємні з'єднання. Болтові з'єднання. З'єднання за допомогою шпильки. Трубні з'єднання. Шпоночні з'єднання. Шліцові з'єднання. З'єднання заклепками. Зварні з'єднання. Зубчасте зачеплення. Складальні креслення. Оформлення специфікацій.

##### **Тема 7. Деталювання складального креслення.**

Виконання робочих креслень деталей, фрагментів та вузлів. Вимоги до креслень. Виконання ескізів деталей складальної одиниці.

##### **Тема 8. Будівельні креслення.**

Особливості і види будівельних креслень. Основні конструктивні елементи будівель. Основа і фундамент. Цоколь. Стіни. Перекриття і підлоги. Дах. Сходові марші. Вікна і двері. Спрощення та умовні позначення, що застосовуються у будівельних кресленнях. Розміри в плані будівлі. Вікна і двері в плані будівлі

##### **Тема 9. Графічне оформлення кінематичних схем.**

Правила викреслювання кінематичних схем і їх призначення. Умовні графічні позначення елементів кінематичних схем. Правила викреслювання кінематичних схем. Основні правила оформлення кінематичних схем і документів, які супроводжують схеми.

##### **Тема 10. Графічне оформлення електричних схем.**

Загальні відомості про схеми. Види і типи схем. Структурна і функціональна електричні схеми. Принципова електрична схема. Електричні



схеми: з'єднань підключення, розташування і загальні. Особливості графічного оформлення схем електронних систем.

### Тема 11. Комп'ютеризація конструкторських робіт.

Можливості системи "AutoCAD" та інтерфейс програми. Організація роботи. Об'єктна прив'язка та режими викреслювання. Графічні примітиви, інструменти редагування. Робота з шарами. Проставлення розмірів. Ввід тексту.

## 4. Структура залікового кредиту з дисципліни "ІНЖЕНЕРНА ГРАФІКА"

(денна форма навчання)

	Кількість годин					
	Лекції	Прак-тичні заняття	Самостій-на робота	Індиві-дуальна робота	Тренінг, КПІЗ	Контрольні заходи
<b>Змістовий модуль 1 Предмет інженерної графіки.</b>						
Тема 1. Вступ. Предмет і метод інженерної графіки.	2	2	8	-	5	Поточне опитування, тестування, графічні роботи
Тема 2. Проектування площин на площинах проекцій.	4	4	8	1		
Тема 3. Геометричне креслення. Основні правила оформлення креслень.	4	4	8	-		
Тема 4. Взаємний перетин поверхонь	2	4	8	1		
Тема 5. Зображення на технічних кресленнях	4	4	8	-		
<b>Змістовий модуль 2. Основні конструктивні елементи, з'єднання деталей і будівельні креслення.</b>						
Тема 6. З'єднання деталей машин.	2	6	8	-	5	Поточне опитування, тестування, графічні роботи
Тема 7. Деталювання складального креслення.	4	6	8	-		
Тема 8. Будівельні креслення.	4	4	8	1		
Тема 9. Графічне оформлення кінематичних схем.	2	2	8			
Тема 10. Графічне оформлення електричних схем.	2	2	8	1		
Тема 11. Комп'ютеризація конструкторських робіт.	2	6	6	1		
<b>Разом</b>	<b>32</b>	<b>44</b>	<b>59</b>	<b>5</b>	<b>10</b>	

(заочна форма навчання)

	Кількість годин					
	Лекції	Прак-тичні заняття	Самостій-на робота	Індиві-дуальна робота	Тренінг, КПІЗ	Контрольні заходи
<b>Змістовий модуль 1 Предмет інженерної графіки.</b>						
Тема 1. Вступ. Предмет і метод інженерної графіки.	1	0,25	12	-	-	-

<b>Тема 2.</b> Проектування площин на площинах проекцій.	<b>1</b>	<b>0,25</b>	<b>13</b>	<b>-</b>		
<b>Тема 3.</b> Геометричне креслення. Основні правила оформлення креслень.	<b>0,5</b>	<b>0,25</b>	<b>12</b>	<b>-</b>		
<b>Тема 4.</b> Взаємний перетин поверхонь	<b>0,5</b>	<b>0,25</b>	<b>12</b>	<b>-</b>		
<b>Тема 5.</b> Зображення на технічних кресленнях	<b>1</b>	<b>0,25</b>	<b>13</b>	<b>-</b>		
<b>Змістовий модуль 2. Основні конструктивні елементи, з'єднання деталей і будівельні креслення.</b>						
<b>Тема 6.</b> З'єднання деталей машин.	<b>0,5</b>	<b>0,25</b>	<b>12</b>	<b>-</b>		
<b>Тема 7.</b> Деталювання складального креслення.	<b>1</b>	<b>0,25</b>	<b>13</b>	<b>-</b>		
<b>Тема 8.</b> Будівельні креслення.	<b>1</b>	<b>0,25</b>	<b>12</b>	<b>-</b>		
<b>Тема 9.</b> Графічне оформлення кінематичних схем.	<b>0,5</b>	<b>0,25</b>	<b>12</b>	<b>-</b>	-	-
<b>Тема 10.</b> Графічне оформлення електричних схем.	<b>0,5</b>	<b>0,25</b>	<b>12</b>	<b>-</b>		
<b>Тема 11.</b> Комп'ютеризація конструкторських робіт.	<b>0,5</b>	<b>1,5</b>	<b>15</b>	<b>-</b>		
<b>Разом</b>	<b>8</b>	<b>4</b>	<b>138</b>	<b>-</b>	-	-

## 5. Тематика практичних занять

### Практичне заняття 1.

**Тема:** Вступ. Предмет і метод інженерної графіки.

**Мета:** Ознайомитися завданням курсу, з основними геометричними фігурами та способами побудови зображень.

#### Питання для обговорення:

1. Умовні позначення на кресленнях;
2. Теоретичні основи побудови зображень;
3. Геометричний простір, точка, пряма;
4. Прямі загального та особливого положення

### Практичне заняття 2.

**Тема:** Проектування площин на площинах проекцій.

**Мета:** Ознайомитися із способом задання площин.

#### Питання для обговорення:

1. Площини загального положення.
2. Площини окремого положення.

### Практичне заняття 3.

**Тема:** Геометричне креслення Основні правила оформлення креслень

**Мета:** Зрозуміти основні вимоги що ставляться до креслень .

#### Питання для обговорення:

1. Формати, масштаби, лінії, шрифти.
2. Геометричні побудови.
3. Спряження.

#### **Практичне заняття 4.**

**Тема:** Взаємний перетин поверхонь.

**Мета:** Навчитися будувати лінію перетину поверхонь тіл обертання методом січних площин.

#### **Питання для обговорення:**

1. Знаходження недостаючих проекцій точок на поверхнях конуса;
2. Знаходження недостаючих проекцій точок на поверхнях сфери.

#### **Практичне заняття 5.**

**Тема:** Зображення на технічних кресленнях

**Мета:** Навчитися оформленню креслень згідно вимог державних стандартів за двома даними. Навчитися будувати косий переріз.

#### **Питання для обговорення:**

1. Зображення;
2. Вигляди;
3. Розрізи;
4. Перерізи

#### **Практичне заняття 6.**

**Тема:** З'єднання деталей машин.

**Мета:** Ознайомитися з видами з'єднань деталей машин та їх позначенням на кресленнях.

#### **Питання для обговорення:**

1. Роз'ємні та нероз'ємні з'єднання.
2. Болтові з'єднання. Трубні з'єднання.
3. Шпоночні з'єднання.
4. Складальні креслення.

#### **Практичне заняття 7.**

**Тема:** Деталювання складального креслення.

**Мета:** Навчитися виконувати ескіз та робоче креслення фрагмента вузла за даним складальним кресленням.

#### **Питання для обговорення:**

1. Робоче креслення, вимоги;
2. Складальне креслення, вимоги;
3. Ескіз, вимоги;
4. Специфікація, вимоги.

#### **Практичне заняття 8.**

**Тема:** Будівельні креслення.

**Мета:** Засвоїти основні принципи виконання будівельних креслень .

#### **Питання для обговорення:**

1. Графічне зображення матеріалів.

2. Вікна і двері в плані будівлі.
3. Побудова плану поверху.

### **Практичне заняття 9.**

**Тема:** Графічне оформлення кінематичних схем

**Мета:** Засвоїти основні принципи оформлення кінематичних схем верстатів.

#### **Питання для обговорення:**

1. Умовне графічне позначення валів.
2. Умовне графічне позначення підшипників.
3. Умовне графічне позначення муфт.
4. Умовне графічне з'єднань.

### **Практичне заняття 10.**

**Тема:** Графічне оформлення схем.

**Мета:** Засвоїти основні принципи оформлення схем електронних систем.

#### **Питання для обговорення:**

1. Загальні відомості про схеми.
2. Види і типи схем.
3. Структурна і функціональна електричні схеми.
4. Принципова електрична схема.
5. Електричні схеми: з'єднань підключення, розташування і загальні.
6. Особливості графічного оформлення схем електронних систем.

### **Практичне заняття 11.**

**Тема:** Комп'ютеризація конструкторських робіт.

**Мета:** Ознайомитися з можливостями системи "AutoCAD" та інтерфейсом програми. Організація роботи в програмі.

#### **Питання для обговорення:**

1. Графічні примітиви;
2. Інструменти редагування;
3. Робота з шарами;
4. Проставлення розмірів;
5. Ввід тексту.

### **6. Комплексне практичне індивідуальне завдання (КПЗ)**

Індивідуальне науково-дослідне завдання з навчальної дисципліни "Інженерна графіка" виконується самостійно кожним студентом на основі вибірових даних. Метою виконання КПЗ є оволодіння навичками практичного застосування отриманих знань на практиці. КПЗ оформляється у відповідності із встановленими вимогами. В процесі виконання та оформлення КПЗ студент може використовувати комп'ютерно-інформаційні технології.

## 7. Самостійна робота

1. Історія розвитку дисципліни.
2. Основні поняття та визначення.
3. Центральні і паралельні проекції.
4. Формати. Масштаби.
5. Креслярські шрифти. Типи ліній на кресленні.
6. Правила оформлення аркушів креслень.
7. Пакети прикладних програм AutoCAD та "Компас".
8. Види конструкторських документів і стадії проектування.
9. Шорсткість поверхонь, способи її досягнення та умовні позначення.
10. Матеріали та їх умовні позначення на кресленнях.
11. Вимоги до робочих креслень деталей, загальні правила їх оформлення.
12. Нанесення розмірів на кресленнях.
13. Ланцюговий, координатний та комбінований спосіб.
14. Основні геометричні розміри різей.
15. Зубчасті, пасові та ланцюгові передачі, їх призначення та застосування.
16. З'єднання за допомогою шпильки.
17. Шліцові з'єднання.
18. З'єднання заклепками. Зварні з'єднання.
19. Зубчасте зачеплення.
20. Оформлення специфікацій.
21. Види будівельних креслень.
22. Основні конструктивні елементи будівель.
23. Сходові марші. Вікна і двері.
24. Спрощення, що застосовуються у будівельних кресленнях.
25. Розміри в плані будівлі.
26. Побудова фасаду будівлі.
27. Зображення залізобетонних, металевих та дерев'яних конструкцій.
28. Загальні відомості про схеми.
29. Умовні позначення та зображення елементів на електричних схемах.
30. Електричні схеми: з'єднань підключення, розташування і загальні.
31. Особливості графічного оформлення схем електронних систем.
32. Правила розробки і оформлення кінематичних схем та переліку елементів.
33. Загальні відомості про гідравлічну та пневматичну схеми.
34. Принципова, структурна та комбінована схеми.
35. Загальні відомості про діаграми і плакати.
36. Ілюстративна і естетична складові.
37. Рівномірність насичення.
38. Гармонічне співвідношення мас, форм, ліній і кольорів.
39. Фотомонтаж.
40. Об'єднання ілюстрацій і графіків.
41. Переваги взаємозамінності.
42. Категорії і види стандартів.
43. Граничні відхилення.
44. Допуск розміру.
45. Вибір засобів вимірювання.

## **8. Тренінг з дисципліни**

**Трeнінг** (англ. *training*) – це запланований процес модифікації (зміни) відношення, знання чи поведінкових навичок того, хто навчається, через набуття навчального досвіду з тим, щоб досягти ефективного виконання в одному виді діяльності або в певній галузі. Тренування (від англ. *to train* – виховувати, навчати) – комплекс вправ для тренування в чому-небудь. Тренування – система підготовки організму людини з метою пристосування його до підвищених вимог і складних умов роботи й життя.

### **Порядок проведення тренінгу**

1. Вступна частина проводиться з метою ознайомлення студентів з темою тренінгового заняття.
2. Організаційна частина полягає у створенні робочого настрою у колективі студентів, визначенні правил проведення тренінгового заняття. Можлива наявність роздаткового матеріалу у вигляді таблиць, бланків документів.
3. Практична частина реалізовується шляхом виконання завдань у групах студентів з певних проблемних питань теми тренінгового заняття.
4. Підведення підсумків. Обговорюється результати виконаних завдань у групах. Обмін думками з питань, які виносились на тренінгові заняття.

## **9. Засоби оцінювання та методи демонстрування результатів навчання**

У процесі вивчення дисципліни “Інженерна графіка” використовуються наступні засоби оцінювання та методи демонстрування результатів навчання:

- поточне опитування;
- залікове модульне тестування та опитування;
- розрахунково-графічні роботи;
- презентації результатів виконаних завдань та досліджень;
- оцінювання результатів КПЗ;
- студентські презентації та виступи на наукових заходах;
- ректорська контрольна робота;
- екзамен;
- інші види індивідуальних та групових завдань.

## 10. Критерії, форми поточного та підсумкового контролю

Підсумковий бал (за 100-бальною шкалою) з дисципліни “Інженерна графіка” визначається як середньозважена величина, залежно від питомої ваги кожної складової залікового кредиту:

Заліковий модуль 1	Заліковий модуль 2	Заліковий модуль 3	Заліковий модуль 4 (екзамен)
20 %	20 %	20 %	40 %
Усне опитування під час занять (5 тем) – 10 балів за тему – макс. 50 балів; Модульна контрольна робота – макс. 50 балів	Усне опитування під час занять (6 тем) – 10 балів за тему – макс. 60 балів; Модульна контрольна робота – макс. 40 балів	Участь у тренінгах – макс. 20 балів. Підготовка КПЗ – макс. 60 балів. Захист КПЗ – макс. 20 балів.	Тестові завдання (10 тестів по 2 бали) – макс 20 балів. Теоретичне питання – макс 20 балів. Практичні завдання – макс 60 балів.

### Шкала оцінювання:

За шкалою ЗУНУ	За національною шкалою	За шкалою ECTS
90-100	відмінно	A (відмінно)
85-89	добре	B (дуже добре)
75-84		C (добре)
65-74	задовільно	D (задовільно)
60-64		E (достатньо)
35-59	незадовільно	FX (незадовільно з можливістю повторного складання)
1-34		F (незадовільно з обов'язковим повторним курсом)

## 11. Інструменти, обладнання та програмне забезпечення, використання яких передбачає навчальна дисципліна

№	Найменування	Номер теми
1.	Пректор	1-11
2.	Програма AutoCAD	1-11
3.	Лінійка, циркуль для дошки.	1-11
4.	Програмний комплекс Electude wunu.electude.eu	6, 7

## Список рекомендованої літератури:

1. Основи інженерної графіки з елементами професійного конструювання : підручник / І. О. Чермних, В. І. Нестеренко, О. О. Краєвська та ін. / за ред. доц. О. О. Краєвської.— К.: Видавничий дім «Кондор», 2020. 240 с.
2. Конспект лекцій з курсу "Інженерна графіка" [Текст] : конспект лекцій / А. В. Шевченко, М. С. Гречанюк ; Вінниц. нац. техн. ун-т. - Вінниця : ВНТУ, 2017. - 122 с.
3. Нарисна геометрія, інженерна та комп'ютерна графіка : навч. посіб. для студ. ВНЗ : в 3-х ч. - Ч. 1 : Нарисна геометрія / І. А. Ковалевській [та ін.]. – Маріуполь : ДВНЗ "ПДТУ", 2015 – 81 с.
4. Інженерна комп'ютерна графіка: підручник / В.В. Проців [та ін.] / М-во освіти і науки України, Нац. гірн. ун-т. – Дніпро: НГУ, 2017. – 247 с.
5. Інженерна графіка. Дистанційний практикум [Текст] : навч. посіб. / О. П. Мельник, Я. Г. Скорюкова, О. В. Слободянюк. – Вінниц. нац. техн. ун-т. - Вінниця : ВНТУ - 2017. - 106 с.
6. Виконання електричних схем. Методичні рекомендації та завдання до виконання графічних і самостійних робіт з навчальної дисципліни «Інженерна графіка для студентів галузі знань 27 Транспорт, спеціальності 274 Автомобільний транспорт денної та заочної форм навчання / Захарчук О.П. Тернопіль: ЗУНУ, 2022.– 59 с.
7. Побудова лінії перетину поверхонь. Методичні рекомендації та завдання до виконання графічних і самостійних робіт з навчальної дисципліни «Інженерна графіка.» для студентів галузі знань 27 Транспорт, спеціальності 274 Автомобільний транспорт денної та заочної форм навчання / Захарчук О.П. Тернопіль: ЗУНУ, 2022. – 28 с.
8. Основи геометричного креслення. Методичні рекомендації та завдання до виконання графічних і самостійних робіт з навчальної дисципліни «Інженерна графіка» для студентів галузі знань 27 Транспорт, спеціальності 274 Автомобільний транспорт денної та заочної форм навчання / Захарчук О.П. Тернопіль: ЗУНУ, 2022.– 81 с.
9. Інженерна графіка [Текст] : посібник / М. Г. Макаренко ; Нац. авіац. ун-т. - 2-ге вид., допов. і перероб. - Київ : НАУ, 2017. - 179,
10. Інженерна графіка [Текст] : навч. посіб. / Л. Є. Шкіца [та ін.] ; Івано-Франків. нац. техн. ун-т нафти і газу, Каф. інж. та комп'ютер. графіки. - Івано-Франківськ : ІФНТУНГ, 2015. - 301 с. : рис., табл. - Бібліогр.: с. 298.
11. Інженерна графіка [Текст] : навч. посіб. для студентів ун-ту та коледжу, які навчаються в галузі 0601 Будівництво та архітектура / Колосов В. М. ; Київ. міжнар. ун-т. - Київ : Київ. міжнар. ун-т, 2015 . Ч. 1 : Проекційне креслення. - 2015. - 128 с.
12. Інженерна графіка [Текст] : навч. посіб. з нарис. геометрії для студентів спец.: 192 "Будівництво та цивільна інженерія", 133 "Галузеве машинобудування" / А. О. Перпері [та ін.]. - Одеса : ОДАБА, 2018. - 217 с.
13. Інженерна та комп'ютерна графіка. AutoCAD [Текст]: навч. посіб. / Л.І. Цвіркун, Л.В. Бешта; під. заг. ред. Л.І. Цвіркуна ; М-во освіти і науки України, НТУ "Дніпровська політехніка". – Дніпро: НТУ "ДП" , 2018. – 209 с.