

Міністерство освіти і науки України  
Національний університет кораблебудування  
імені адмірала Макарова  
Первомайський навчально-науковий інститут

Кафедра Теплоенергетики та технологій машинобудування

**ЗАТВЕРДЖЕНО**



Заступник директора з  
НР ПННІ НУК

Л.М. Філіпішина  
2025 р.

**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**  
**PROGRAM OF THE DISCIPLINE**

**3D моделювання та САПР**

(шифр і назва навчальної дисципліни)

**3D modeling and CAD**

(code and name of the primary discipline)

(шифр і назва спеціальності)

Рівень вищої освіти перший (бакалаврський)

перший (бакалаврський) / другий (магістерський)

Тип дисципліни обов'язкова

(обов'язкова/вибіркова)

Мова викладання українська

(українська/англійська)

Первомайськ – 2025

Робоча програма навчальної дисципліни «3D моделювання та САПР» є однією із складових комплексної підготовки фахівців галузі знань 13 «Механічна інженерія» спеціальності 131 «Прикладна механіка», освітня програма «Комп'ютерне проектування в машинобудуванні». „08” - 08 2025 року - 17 с.

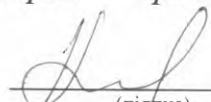
Розробник: Капура І.А.,  
ст. викладач кафедри ТЕ та ТМ, канд. техн. наук

  
(підпис)

Проект робочої програми навчальної дисципліни «3D моделювання та САПР» узгоджено гарантом освітньої програми

Гарант освітньої програми «Комп'ютерне проектування в машинобудуванні»

Каіров Олексій Сергійович, д.т.н., професор

  
(підпис)

Проект робочої програми навчальної дисципліни «3D моделювання та САПР» розглянуто на засіданні кафедри "ТЕ та ТМ"

Протокол № 2/25-26 від “22” вересня 2025 року

Завідувач кафедри «ТЕ та ТМ»

  
(підпис)

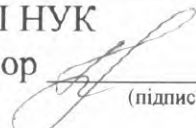
к.т.н., доцент Анастасенко С.М.  
(прізвище та ініціали)

Робоча програма навчальної дисципліни «3D моделювання та САПР» затверджена Навчально-методичною радою ПННІ НУК

Протокол від № 2 від “27” 08 2025 року

Голова Навчально-методичної ради ПННІ НУК

Гришина Лариса Олександрівна, к.е.н., професор

  
(підпис)

#### ДЕННА ФОРМА НАВЧАННЯ

| № семестру | Кількість тижнів | Загальна кількість |       | Розподіл аудиторних занять |      |       |      | Самостійна робота студентів | Форма атестації |
|------------|------------------|--------------------|-------|----------------------------|------|-------|------|-----------------------------|-----------------|
|            |                  | кредитів           | годин | Всього                     | Лекц | Практ | Лаб. |                             |                 |
| 5          | 15               | 3                  | 90    | 30                         | -    | -     | 30   | 60                          | Залік           |
| Всього     |                  | 3                  | 90    | 30                         | -    | -     | 30   | 60                          |                 |

## ЗМІСТ

|                                                                                                                  |    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Вступ .....                                                                                                      | 4  |
| 1. Опис навчальної дисципліни .....                                                                              | 5  |
| 2. Мета вивчення навчальної дисципліни.....                                                                      | 6  |
| 3. Передумови для вивчення дисципліни .....                                                                      | 6  |
| 4. Очікувані результати навчання .....                                                                           | 6  |
| 5. Програма навчальної дисципліни.....                                                                           | 7  |
| 6. Методи навчання, засоби діагностики результатів навчання та методи<br>їх демонстрування.....                  | 10 |
| 7. Форми поточного та підсумкового контролю .....                                                                | 11 |
| 8. Критерії оцінювання результатів навчання .....                                                                | 13 |
| 9. Інструменти, обладнання та програмне забезпечення, використання яких<br>передбачає навчальна дисципліна ..... | 14 |
| 10. Рекомендовані джерела інформації .....                                                                       | 14 |

## ВСТУП

### Анотація

Дисципліна „3D моделювання та САПР” є невід’ємним складником формування професійної компетентності студентів. Програма дисципліни передбачає комплексне вивчення системи автоматизованого проектування Autodesk в конструюванні машин та обладнання.

3D моделювання та САПР – відносно самостійна дисципліна, яка дає загальне уявлення про комп’ютерне 3-D моделювання машин і обладнання.

Курс „3D моделювання та САПР ” дозволить отримати знання в обсязі, достатньому для самостійного вирішення конструкторських та виробничо-технологічних завдань зі спеціальності «Прикладна механіка». Отримані вміння дозволяють використовувати інженерні методики, аналітичні та числові методи розрахунку для аналізу відомих та розробки нових механізмів, вузлів та комплексів машин та обладнання з подальшим вивченням систем підготовки виробництва.

**Ключові слова:** САПР, 3-D модель; креслення; виріб; обладнання; технічна система; машинобудування; приладобудування.

### Abstract

The discipline "3D Modeling and CAD" is an integral part of the formation of students' professional competence. The discipline program provides for a comprehensive study of the Autodesk computer-aided design system in the design of machines and equipment.

3D modeling and CAD is a relatively independent discipline that provides a general idea of computer 3-D modeling of machines and equipment.

"Computer design systems OMPAS is a relatively independent discipline, which gives a general idea of computer 3-D modeling of machines and equipment. This course is intended to facilitate the formation of technical skills students of the general picture of the functional characteristics and capabilities of the major world

The course "3D modeling and CAD" will allow you to gain knowledge in a volume sufficient for independent solution of design and production and technological tasks in the specialty "Applied Mechanics". The obtained skills allow using engineering methods, analytical and numerical methods of calculation for the analysis of well-known and development of new mechanisms, units and complexes of machines and equipment, with further study of production preparation systems.

**Key words:** CAD; 3-D model; drawing; product; CNC; equipment; technical system; engineering; instrument making.

## 1. Опис навчальної дисципліни

| Найменування показників                                                                    | Галузь знань, спеціальність, освітня програма, освітній рівень                                                                  | Характеристика навчальної дисципліни |                       |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|-----------------------|
|                                                                                            |                                                                                                                                 | денна форма навчання                 | заочна форма навчання |
| Кількість кредитів – 3                                                                     | Галузь знань<br>13 – “Механічна інженерія”                                                                                      | Обов’язкова                          |                       |
| Модулів – 1                                                                                | Спеціальність<br><i>131 „Прикладна механіка”</i><br><br>Освітня програма<br><i>"Комп'ютерне проектування в машинобудуванні"</i> | Рік підготовки:                      |                       |
| Змістових модулів – 2                                                                      |                                                                                                                                 | 3-й                                  | -                     |
| Електронний адрес РПНД                                                                     |                                                                                                                                 | Семестр                              |                       |
| Загальна кількість годин - 90                                                              |                                                                                                                                 | 5-й                                  | -                     |
| Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних –2<br>самостійної роботи студента - 4 | освітній рівень:<br><b>перший (бакалаврський)</b>                                                                               | Лекції                               |                       |
|                                                                                            |                                                                                                                                 | -                                    | -                     |
|                                                                                            |                                                                                                                                 | Практичні                            |                       |
|                                                                                            |                                                                                                                                 | -                                    | -                     |
|                                                                                            |                                                                                                                                 | Лабораторні                          |                       |
|                                                                                            |                                                                                                                                 | 30 год.                              | -                     |
|                                                                                            |                                                                                                                                 | Самостійна робота                    |                       |
|                                                                                            |                                                                                                                                 | 60 год.                              | -                     |
|                                                                                            |                                                                                                                                 | Вид контролю:                        |                       |
|                                                                                            |                                                                                                                                 | Залік                                | -                     |
|                                                                                            |                                                                                                                                 | Форма контролю:<br>комбінована       |                       |

## **2. Мета вивчення навчальної дисципліни**

Метою вивчення дисципліни “3D моделювання та САПР” є формування у студентів відповідно до освітньої програми таких компетентностей:

- ЗК1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.
- ЗК9. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій..
- ЗК12. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.
- ФК7. Здатність застосовувати комп'ютеризовані системи проектування (CAD), виробництва (CAM), інженерних досліджень (CAE) та спеціалізоване прикладне програмне забезпечення для вирішення інженерних завдань з прикладної механіки.
- ФК8. Здатність до просторового мислення і відтворення просторових об'єктів, конструкцій та механізмів у вигляді проекційних креслень та тривимірних геометричних моделей.

Здатність використовувати державні та галузеві стандарти, технічні умови, певні правила, положення та методики для аналізу технічного стану засобів виробництва.

## **3. Передумови для вивчення дисципліни**

Передумовами для вивчення дисципліни є: дисципліни: «Вища математика», «Фізика», «Нарисна геометрія, інженерна та комп'ютерна графіка», «Основи інформаційних технологій та програмування».

## **4. Очікувані результати навчання**

Вивчення навчальної дисципліни передбачає формування та розвиток у студентів таких результатів навчання:

- ПРН5 Виконувати геометричне моделювання деталей, механізмів і конструкцій у вигляді просторових моделей і проекційних зображень та оформлювати результат у виді технічних і робочих креслень.
- ПРН12 Навички практичного використання комп'ютеризованих систем проектування (CAD), підготовки виробництва (CAM) та інженерних досліджень (CAE).

## **5. Програма навчальної дисципліни**

### *Змістовий модуль 1. Знайомство з системами моделювання Autodesk.*

**Лабораторна робота 1.** Підготовка середовища Autocad до роботи.  
Джерела інформації [1] с. 23...30

**Лабораторна робота 2.** Програмне формування креслень.  
Джерела інформації [4] с. 40...51

**Лабораторна робота 3.** Інтерфейс користувача.  
Джерела інформації [6] с. 57...59

**Лабораторна робота 4.** Створення 3D-моделей у середовищі AutoCAD.  
Джерела інформації [7] с. 60...68

**Лабораторна робота 5.** Ознайомлення з САПР Autodesk Inventor та основи проектування  
Джерела інформації [10] с. 68...83

**Лабораторна робота 6.** Інтерфейс системи Autodesk Inventor.  
Джерела інформації [9] с. 83...90

**Лабораторна робота 7.** Створення 3D моделі деталі в Autodesk Inventor  
Джерела інформації [7] с. 90...103

### *Змістовий модуль 2. САПР металорізального обладнання.*

**Лабораторна робота 8.** Знайомство з SolidWorks  
Джерела інформації [6] с. 103...120

**Лабораторна робота 9.** Проектування твердотільних тривимірних моделей деталі у середовищі SolidWorks.  
Джерела інформації [9] с. 247...289

**Лабораторна робота 10.** Креслення тривимірного ескізу.  
Джерела інформації [4] с. 195...204

**Лабораторна робота 11.** Створення типової тривимірної моделі з листового металу в середовищі твердотільного моделювання.  
Джерела інформації [6] с. 217...220

**Лабораторна робота 12.** Моделювання глобоїдної черв'ячної передачі в середовищі SolidWorks.  
Джерела інформації [5] с. 222...237

**Лабораторна робота 13.** Моделювання зубчастої циліндричної прямозубої передачі в середовищі SolidWorks

Джерела інформації [4] с. 237...250

**Лабораторна робота 14.** Моделювання твердого багатотільного об'єкту типу «вушко» в середовищі SolidWorks і розрахування конструкції в пакеті CosmosWorks.

Джерела інформації [4] с. 250...275

**Лабораторна робота 15.** Розрахування конструкції в пакеті CosmosWorks.

Джерела інформації [4] с. 250...275

## Тематичний план навчальної дисципліни

| Назви змістових модулів і лекцій                                                                                                      | Кількість годин |              |   |           |           |              |              |    |     |     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|--------------|---|-----------|-----------|--------------|--------------|----|-----|-----|
|                                                                                                                                       | денна форма     |              |   |           |           | Заочна форма |              |    |     |     |
|                                                                                                                                       | Всього          | у тому числі |   |           |           | Всього       | у тому числі |    |     |     |
|                                                                                                                                       |                 | л            | п | лаб       | с.р       |              | л            | п  | лаб | с.р |
| 1                                                                                                                                     | 2               | 3            | 4 | 5         | 7         | 8            | 9            | 10 | 11  | 13  |
| <b>Модуль 1</b>                                                                                                                       |                 |              |   |           |           |              |              |    |     |     |
| <b>Змістовий модуль 1. Знайомство з системами моделювання Autodesk.</b>                                                               |                 |              |   |           |           |              |              |    |     |     |
| 1. Підготовка середовища Autocad до роботи                                                                                            | 6               |              |   | 2         | 4         |              |              |    |     |     |
| 2. Програмне формування креслень                                                                                                      | 6               |              |   | 2         | 4         |              |              |    |     |     |
| 3. Інтерфейс користувача.                                                                                                             | 6               |              |   | 2         | 4         |              |              |    |     |     |
| 4. Створення 3D-моделей у середовищі AutoCAD.                                                                                         | 6               |              |   | 2         | 4         |              |              |    |     |     |
| 5. Ознайомлення з САПР Autodesk Inventor та основи проектування                                                                       | 6               |              |   | 2         | 4         |              |              |    |     |     |
| 6. Інтерфейс системи Inventor.                                                                                                        | 6               |              |   | 2         | 4         |              |              |    |     |     |
| 7. Створення 3D моделі деталі в Autodesk Inventor                                                                                     | 5               |              |   | 1         | 4         |              |              |    |     |     |
| МКР-1                                                                                                                                 | 1               |              |   | 1         |           |              |              |    |     |     |
| <b>Разом за змістовим модулем 1</b>                                                                                                   | <b>42</b>       |              |   | <b>14</b> | <b>28</b> |              |              |    |     |     |
| <b>Змістовий модуль 2. САПР металорізального обладнання</b>                                                                           |                 |              |   |           |           |              |              |    |     |     |
| 8. Знайомство з SolidWorks                                                                                                            | 6               |              |   | 2         | 4         |              |              |    |     |     |
| 9. Проектування твердотільних тривимірних моделей деталі у середовищі SolidWorks.                                                     | 6               |              |   | 2         | 4         |              |              |    |     |     |
| 10. Креслення тривимірного ескізу.                                                                                                    | 6               |              |   | 2         | 4         |              |              |    |     |     |
| 11. Створення типової тривимірної моделі з листового металу в середовищі твердотільного моделювання.                                  | 6               |              |   | 2         | 4         |              |              |    |     |     |
| 12. Моделювання глобійної черв'ячної передачі в середовищі SolidWorks.                                                                | 6               |              |   | 2         | 4         |              |              |    |     |     |
| 13. Моделювання зубчастої циліндричної прямозубої передачі в середовищі SolidWorks                                                    | 6               |              |   | 2         | 4         |              |              |    |     |     |
| 14. Моделювання твердого багатотільного об'єкту типу «вушко» в середовищі SolidWorks і розрахування конструкції в пакеті CosmosWorks. | 6               |              |   | 2         | 4         |              |              |    |     |     |
| 15. Розрахування конструкції в пакеті CosmosWorks.                                                                                    | 5               |              |   | 1         | 4         |              |              |    |     |     |
| МКР-2                                                                                                                                 | 1               |              |   | 1         |           |              |              |    |     |     |
| <b>Разом за змістовим модулем 2</b>                                                                                                   | <b>48</b>       |              |   | <b>16</b> | <b>32</b> |              |              |    |     |     |
| <b>ВСЬОГО</b>                                                                                                                         | <b>90</b>       |              |   | <b>30</b> | <b>60</b> |              |              |    |     |     |

## Самостійна робота

Розподіл годин самостійної роботи для студентів денної форми навчання:

- підготовка до лабораторних занять – **1-2 год/1 заняття**;
- написання рефератів, (обсяг однієї роботи 10-20 аркушів А4) – **мінімум 15 годин на 1 роботу**;
- підготовка до контрольних заходів – **(15-30) год. на 1 захід**

### Завдання для самостійної роботи

| № з/п | Назва теми                                                                 | Кількість годин |              |
|-------|----------------------------------------------------------------------------|-----------------|--------------|
|       |                                                                            | денна форма     | заочна форма |
| 1     | Підготовка до лабораторних занять                                          | 30              | -            |
| 2     | Написання рефератів, аналіз проблемних ситуацій                            | 15              | -            |
| 3     | Підготовка до виконання модульних контрольних робіт, підсумкової атестації | 30              | -            |
| 4     | Підготовка до заліку                                                       | 15              | -            |
|       | <b>Разом</b>                                                               | <b>60</b>       | -            |

## 6. Методи навчання, засоби діагностики результатів навчання та методи їх демонстрування

*Методи навчання:*

- робота з літературою - опрацювання різних видів джерел, спрямоване на формування нових знань, їх закріплення, вироблення вмінь і навичок та реалізацію контрольної-корекційної функції в умовах формальної, неформальної та інформальної освіти.

*Для практичних, лабораторних та семінарських занять:*

- вправа - планомірне, організоване, повторне виконання дій із метою оволодіння ними або підвищення їх якості;
- лабораторна робота - вивчення в спеціальних умовах явищ природи за допомогою спеціального обладнання.

*Методи контролю і самоконтролю:*

- контрольні роботи.

*Засобами оцінювання та методами демонстрування результатів навчання можуть бути:*

- аналітичні звіти, реферати, есе;
- розрахункові та розрахунково-графічні роботи;
- завдання на лабораторному обладнанні, тренажерах тощо.

## 7. Форми поточного та підсумкового контролю

Рівень засвоєння матеріалу дисципліни здійснюється шляхом проведення поточного модульного контролю (Залік) у вигляді тестових завдань різної складності, захисту звітів з лабораторних робіт, виконання індивідуального завдання та підсумкового контролю у формі заліку.

Підсумкова оцінка з дисципліни складається з оцінок, отриманих за поточний (модульний) контроль варіанти якого наведені нижче, результатів захисту л.р., виконання індивідуального завдання та заліку. У разі успішного навчання протягом семестру, тобто своєчасного та якісного захисту лабораторних та практичних робіт, виконання індивідуального завдання, отримання мінімально встановленої суми балів по кожному модулю, підсумкова оцінка може бути виставлена без заліку.

За всі контрольні заходи протягом семестру студент може отримати від 0 до 100 балів. Умовою допуску студента до заліку є мінімальна сума балів, яку студент повинен набрати у разі виконання всіх елементів модулів. Якщо студент не набрав мінімальну суму балів, то він не допускається до заліку і йому рекомендується набрати цю кількість за рахунок виконання додаткового індивідуального завдання.

Студент, який отримав за всі КЗ протягом семестру не менше 60 балів, за його бажанням, може бути звільненим від заліку.

### Форми контролю результатів навчальної діяльності студентів та їх оцінювання

#### Виконання лабораторних робіт

| Лабораторні роботи | Критерії оцінювання                                                                                                                                                                                           |
|--------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 5                  | Робота виконана у встановлений термін. Студент самостійно визначає тип задачі і раціонально розв'язує її. Може розв'язувати комбіновані задачі. Звіт відповідає встановленим вимогам.                         |
| 3-4                | Робота виконана самостійно з порушенням встановлених термінів. Студент самостійно визначає тип задачі і раціонально розв'язує її. Може розв'язувати комбіновані задачі. Звіт відповідає встановленим вимогам. |
| 2                  | Робота виконана з порушенням встановлених термінів. Студент наводить потрібні формули. Розв'язує задачу користуючись алгоритмом. Складений звіт містить неточності у висновках та помилки                     |
| 1                  | Студент складає скорочену умову задачі, робить обчислення лише за готовою формулою.                                                                                                                           |
| 0                  | Студент не розв'язує задачі                                                                                                                                                                                   |
|                    | <i>Максимальна оцінка студента за даний компонент програми у першому змістовному модулі 5 балів, у другому змістовному модулі по 5 балів</i>                                                                  |

## Самостійна робота

| Кількість балів                                                                                  | Критерії оцінювання                                                                                                                                  |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 5                                                                                                | Чіткість та логічна послідовність викладення матеріалу; переконливість аргументації; високий рівень обґрунтованості рекомендацій та пропозицій.      |
| 4                                                                                                | Подача матеріалу дослідження в цілому правильна, достатньо повна, логічна; допущені несуттєві помилки в аналізі та узагальненні існуючих результатів |
| 3                                                                                                | Недостатній рівень обґрунтування вибраного напрямлення досліджень, методів розв'язку задачі та їх порівняльні оцінки;                                |
| 1-2                                                                                              | Презентація матеріалу має суттєві помилки, аргументи не сформульовані, використовуються невірна термінологія.                                        |
| 0                                                                                                | Студент не виконав поставленого завдання дослідження                                                                                                 |
| <i>Максимальна оцінка студента за даний компонент програми:<br/>Змістовний модуль 1: 5 балів</i> |                                                                                                                                                      |

## Поточний модульний контроль

| Кількість балів                                                                                               | Критерії оцінювання                                                                                                                                              |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 9-10                                                                                                          | Робота виконана самостійно. Відповіді на питання правильні, повні, інформативні, містять аналіз, систематизацію, узагальнення, використані міжпредметні зв'язки. |
| 7-8                                                                                                           | У роботі відповіді в цілому правильні, достатньо повні, логічні; допущені несуттєві помилки та неточності у викладенні матеріалу.                                |
| 4-6                                                                                                           | У роботі відповіді частково правильні, містять неточності.                                                                                                       |
| 1-3                                                                                                           | У роботі відповіді мають суттєві помилки, аргументи не сформульовані, використовується невірна термінологія.                                                     |
| 0                                                                                                             | Робота не виконана                                                                                                                                               |
| <i>Максимальна оцінка студента за даний компонент програми: ЗМ1 - 15 балів за ПМК; ЗМ2 - 15 балів за ПМК.</i> |                                                                                                                                                                  |

## Поточний модульний контроль

|                          |     |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
|--------------------------|-----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| Правильних відповідей, % | 100 | 90 | 80 | 70 | 60 | 50 | 40 | 30 | 20 | 10 |
| Бал МК1                  | 10  | 9  | 8  | 7  | 6  | 5  | 4  | 3  | 2  | 1  |
| Бал МК2                  | 10  | 9  | 8  | 7  | 6  | 5  | 4  | 3  | 2  | 1  |

| Форма контролю               | Максимальна кількість балів |              |
|------------------------------|-----------------------------|--------------|
|                              | денна форма                 | заочна форма |
| Змістовний модуль 1          |                             |              |
| Виконання лабораторних робіт | 7x5=35                      |              |
| Поточний модульний контроль  | 10                          |              |
| Самостійна робота            | 5                           |              |
| Всього ЗМ1                   | 50                          |              |
| Змістовний модуль 2          |                             |              |
| Виконання лабораторних       | 8x5=40                      |              |

|                             |            |  |
|-----------------------------|------------|--|
| завдань                     |            |  |
| Поточний модульний контроль | 10         |  |
| Самостійна робота           | -          |  |
| Всього ЗМ2                  | 50         |  |
| <b>Всього</b>               | <b>100</b> |  |

## 8. Критерії оцінювання результатів навчання

|                 | Денна форма                              |                 | Заочна форма |                 |
|-----------------|------------------------------------------|-----------------|--------------|-----------------|
|                 | вид роботи                               | кількість балів | вид роботи   | кількість балів |
| <b>Модуль 1</b> |                                          |                 |              |                 |
| ЗМ1             | Лабораторні роботи 1,2,3,4,5,6,7         | 35              |              |                 |
|                 | Модульна контрольна робота               | 10              |              |                 |
|                 | Самостійна робота                        | 5               |              |                 |
|                 | Сума балів                               | <b>50</b>       |              |                 |
| ЗМ2             | Лабораторні роботи 8,9,10,11,12,13,14,15 | 40              |              |                 |
|                 | Модульна контрольна робота               | 10              |              |                 |
|                 | Самостійна робота                        | -               |              |                 |
|                 | Сума балів                               | <b>50</b>       |              |                 |
|                 | <b>Всього</b>                            | <b>100</b>      |              |                 |

## Шкала оцінювання: національна та ECTS

| Сума балів за всі види навчальної діяльності | Оцінка ECTS | Оцінка за національною шкалою                              |                                                                |
|----------------------------------------------|-------------|------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|
|                                              |             | для екзамену, курсового проекту (роботи), практики         | для заліку                                                     |
| 90 – 100                                     | A           | відмінно                                                   | зараховано                                                     |
| 82-89                                        | B           | добре                                                      |                                                                |
| 74-81                                        | C           |                                                            |                                                                |
| 64-73                                        | D           | задовільно                                                 |                                                                |
| 60-63                                        | E           |                                                            |                                                                |
| 35-59                                        | FX          | незадовільно з можливістю повторного складання             | не зараховано з<br>можливістю повторного складання             |
| 0-34                                         | F           | незадовільно з обов’язковим повторним вивченням дисципліни | не зараховано з<br>обов’язковим повторним вивченням дисципліни |

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

У якості наочного матеріалу під час лабораторних робіт використовуються роздавальний матеріал, зразки обладнання, що знаходяться у спеціалізованих лабораторіях кафедри.

З метою роз'яснення найбільш складних питань дисципліни та підвищення якості виконання робіт слід проводити групові та індивідуальні консультації за розкладом кафедри.

Під час проведення контрольних заходів рівень засвоєння матеріалу змістового модуля оцінюється шляхом проведення модульної контрольної роботи (МКР) та захисту лабораторних робіт.

## **10. Рекомендовані джерела інформації**

### **Основна література**

1. Миленька Н.В. Інженерна графіка. Навч. посібник, КЛК НАУ, 2015. – 92с.
2. Пустюльга С.І., Самостян В.Р. Нарисна геометрія та основи інженерної графіки: Навчальний посібник/ – Луцьк: Вежа, 2014. – 260 с.
3. Михайленко В.Є., Найдиш В.М., та ін. Інженерна та комп'ютерна графіка: Підручник-К.: Вища шк., 2015, – 342 с.
4. Михайленко В.Є., Ванін В.В., Ковальов С.М. Інженерна та комп'ютерна графіка: підруч. для студ. Вищих закл. освіти / За ред. В.Є. Михайленка. – К.: Каравела, 2013. – 344 с.
5. Верхола А.П., Коваленко Б.Д. та ін. Інженерна графіка: креслення, комп'ютерна графіка: Навч. посібн. –К.: Каравела, 2016, – 304 с.
6. Антонович Є.А., Василишин Я.В., Шпільчак В.А. Креслення: Навч. Посібник / За ред. проф. Є.А. Антоновича. – Львів: Світ, 2016. – 512 с., іл.1

## Допоміжна література

7. В.В.Ванін, О.М.Воробйов, А.Є.Ізволєнська, Н.А.Парахіна Навчальний посібник Інженерна графіка Розробка ескізів та робочих креслеників деталей, – К.: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2016, – 106 с.
9. Пустюльга С.І., Самостян В.Р. Машинобудівне креслення: Навчальний посібник/– Луцьк: Вежа, 2015. – 275 с.
10. Пустюльга С.І., Самостян В.Р., Клак Ю.В. Електронний навчальний посібник „Нарисна геометрія, інженерна та комп’ютерна графіка” (Розділ "Інженерна графіка") для студентів ВНЗ. Луцьк-2010.
11. Пустюльга С.І., Самостян В.Р., Клак Ю.В. Комп’ютерна графіка в середовищі AutoCAD: Навчальний посібник/ – Луцьк: Вежа, 2016. – 347 с.