

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЗАХІДНОУКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ФАКУЛЬТЕТ КОМП'ЮТЕРНИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

ЗАТВЕРДЖУЮ
В. о. декана факультету комп'ютерних
інформаційних технологій
Ігор ЯКИМЕНКО

_____ 2023 р.



ЗАТВЕРДЖУЮ
В. о. проректора з науково-
педагогічної роботи
Віктор ОСТРОВЕРХОВ

_____ 2023 р.



ЗАТВЕРДЖУЮ
Директор навчально-наукового
інституту новітніх освітніх технологій
Святослав ПИТЕЛЬ

_____ 2023 р.



РОБОЧА ПРОГРАМА

з дисципліни «Системи автоматизованого проектування в комп'ютерних системах і мережах»

ступінь вищої освіти – бакалавр

галузь знань – 12 “Інформаційні технології”

спеціальність – 123 “Комп'ютерна інженерія”

освітньо-професійна програма – „Комп'ютерна інженерія”

Кафедра комп'ютерної інженерії

Форма навчання	Курс	Семестр	Лекції (год.)	Лабораторні (год.)	ІРС (год.)	Тренінг, КПЗ (год.)	Самост. робота студ. (год.)	Разом (год.)	Залік (сем.)	Екз. (сем.)
Денна	1	1, 2	76	60	8	18	138	300	1	2
Заочна	1	1, 2	16	8	-	-	276	300	2	3

31.01.2023

Тернопіль – ЗУНУ
2023

Робоча програма складена на основі освітньо – професійної програми підготовки бакалавра галузі знань 12 “Інформаційні технології” спеціальності 123 “Комп’ютерна інженерія”, затвердженої Вченою радою ЗУНУ (протокол № 10 від 23.06.2023 р.).

Робочу програму склала к.т.н., доцент кафедри КІ

Надія САВКА

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри комп’ютерної інженерії, протокол №1 від 28 серпня 2023 р.

Завідувач кафедри



Леся ДУБЧАК

Розглянуто та схвалено групою забезпечення спеціальності «Комп’ютерна інженерія», протокол №1 від 28 серпня 2023 р.

Голова ГЗС



Олег БЕРЕЗЬКИЙ

Гарант ОП



Леся ДУБЧАК

СТРУКТУРА РОБОЧОЇ ПРОГРАМИ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
" Системи автоматизованого проектування в комп'ютерних
системах і мережах "

1. Опис дисципліни «Системи автоматизованого проектування в комп'ютерних системах і мережах»

Дисципліна «Системи автоматизованого проектування в комп'ютерних системах і мережах»	Галузь знань, спеціальність, ступінь вищої освіти	Характеристика навчальної дисципліни
Кількість кредитів – 10	Галузь знань – 12 „Інформаційні технології”	Статус дисципліни – обов'язкова Мова навчання – українська
Кількість залікових модулів: 1 семестр – 3 (залік) 2 семестр – 4 (екзамен)	Спеціальність – 123 „Комп'ютерна інженерія”	Рік підготовки: <i>Денна</i> - 1 <i>Заочна</i> – 1 Семестр: <i>Денна</i> – 1, 2 <i>Заочна</i> – 1, 2
Кількість змістових модулів – 4	Ступінь вищої освіти - бакалавр	Лекції: <i>Денна</i> - 76 год., <i>Заочна</i> – 16 год. Лабораторні заняття: <i>Денна</i> - 60 год. <i>Заочна</i> – 8 год.
Загальна кількість годин – <i>Денна</i> – 300 год., <i>Заочна</i> - 300 год.		Самостійна робота: <i>Денна</i> – 138 год. <i>Заочна</i> – 276 год. Тренінг, КППЗ – 18 год. Індивідуальна робота: <i>Денна</i> – 8 год.
Тижневих годин: <i>Денна</i> : 1 семестр – 10 год., з них аудиторних – 4,5 год. 2 семестр – 10 год., з них аудиторних – 4 год.		Вид підсумкового контролю: <i>Денна</i> : 1 семестр – залік, 2 семестр – екзамен <i>Заочна</i> : 2 семестр – залік, 3 семестр – екзамен

2. Мета й завдання дисципліни

" Системи автоматизованого проектування в комп'ютерних системах і мережах "

2.1. Мета вивчення дисципліни

Програма та тематичний план дисципліни орієнтовані на глибоке та ґрунтовне засвоєння студентами систематичних знань та практичних навичок побудови креслень, зокрема, вимоги стандартів до виконання креслень та схем; правила оформлення текстової конструкторської документації.

Метою дисципліни є надання студенту систематичних знань та практичних навичок щодо правил оформлення креслень, схем та текстової конструкторської документації згідно вимог стандартів ЄСКД, ЄСПД. Теоретичний курс включає відомості застосування комп'ютерної графіки та технічні засоби вводу та виводу інформації, математичні моделі 2D та 3D графіки. Лабораторний курс включає оволодіння основними навиками роботи в середовищах сучасних графічних редакторів Visio, PowerPoint, FreeCAD.

2.2 Завдання вивчення дисципліни

Завдання курсу полягає в ознайомленні студентів з сучасними підходами щодо правил оформлення креслень, схем та текстової конструкторської документації із застосуванням систем автоматизованого проектування.

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

K11. Здатність застосовувати законодавчу та нормативно-правову базу, а також державні та міжнародні вимоги, практики і стандарти з метою здійснення професійної діяльності в галузі комп'ютерної інженерії.

K15. Здатність використовувати засоби і системи автоматизації проектування до розроблення компонентів комп'ютерних систем та мереж, Інтернет додатків, кіберфізичних систем, тощо.

2.4. Передумови для вивчення дисципліни

Зазначена дисципліна включена до циклу дисциплін професійної підготовки за переліком програми. Вивчення курсу передбачає наявність систематичних та ґрунтовних знань із суміжного курсу «Вища математика», цілеспрямованої роботи над вивченням спеціальної літератури, активної роботи на лекціях та практичних заняттях.

2.5. Результати навчання

В результаті вивчення дисципліни студенти повинні:

ПРН1. Знати і розуміти наукові положення, що лежать в основі функціонування комп'ютерних засобів, систем та мереж.

ПРН2. Мати навички проведення експериментів, збирання даних та

моделювання в комп'ютерних системах.

ПРН3. Знати новітні технології в галузі комп'ютерної інженерії.

ПРН6. Вміти застосовувати знання для ідентифікації, формулювання і розв'язування технічних задач спеціальності, використовуючи методи, що є найбільш придатними для досягнення поставлених цілей.

ПРН10. Вміти розробляти програмне забезпечення для вбудованих і розподілених застосувань, мобільних і гібридних систем, розраховувати, експлуатувати, типове для спеціальності обладнання

3. Програма навчальної дисципліни **«Системи автоматизованого проектування в комп'ютерних системах і мережах»**

Змістовий модуль 1. Загальні вимоги до оформлення конструкторської документації.

Тема 1. Загальні правила виконання креслень.

1. Стандарти. 2. Система конструкторської документації. 3. Загальні правила виконання креслень. 4. Формати. 5. Рамки і основні написи. 6. Лінії креслень. 7. Креслярські шрифти. 8. Масштаби креслень. 9. Розміри. 10. Нанесення розмірів.

Література: 2-4, 7-16.

Тема 2. Основи нарисної геометрії та проекційне креслення.

1. Точка та пряма. 2. Площини та лінії. 3. Методи проекцій. 4. Система прямокутних проекцій. 5. Проекції геометричних тіл. 6. Аксонометричні проекції. 7. Побудова зображень на кресленнях: вигляди, розрізи, перерізи. 8. Графічні позначення матеріалів.

Література: 1, 8, 14, 15, 18.

Тема 3. Архітектурно-будівельне креслення.

1. Вказівки до оформлення креслення. 2. Розміри на будівельних кресленнях. 3. Умовні графічні зображення на будівельних кресленнях.

Література: 5, 6, 15, 19.

Змістовий модуль 2. Графіка обчислювальних процесів

Тема 4. Схеми в конструкторській документації.

1. Види, типи та позначення схем. 2. Характеристика схем за типами. 3. Загальні правила виконання схем. 4. Умовні графічні позначення. 5. Схеми структурні. 6. Схеми функціональні. 7. Схеми принципів. 8. Вимоги до схем з'єднання та схем підключень. 9. Схеми цифрової та аналогової обчислювальної техніки.

Література: 2-4, 15.

Тема 5. Вимоги до оформлення програмної документації.

1. Призначення та класифікація стандартів Єдиної системи програмної документації. 2. Правила побудови схем та використання символів. 3. Основні структури алгоритмів. 4. Загальні вимоги до схем алгоритмів.

Література: 3, 15, 20.

Тема 6. Вимоги до оформлення текстової конструкторської документації.

1. Способи виконання та правила побудови текстової конструкторської документації. 2. Вимоги до оформлення структурних частин текстового конструкторського документа, рисунків, таблиць, додатків та формул.

Література: 3, 15.

Змістовий модуль 3. Математичні основи комп'ютерної графіки, растрова графіка.

Тема 7. Області застосування КГ та технічні засоби вводу та виводу інформації.

Поняття КГ. Задачі та різновиди КГ. Графічні системи персонального комп'ютера. Графічні системи професійних видавців. Периферійні пристрої вводу графічної інформації. Периферійні пристрої виводу графічної інформації.

Література: 2, 20, 21.

Тема 8. Математичні основи двохвимірної графіки.

Зображення точок. Перетворення точок. Перетворення прямих ліній. Поворот. Відображення. Масштабування. Комбіновані перетворення. Переміщення і однорідні координати. Перетворення навколо довільної точки і прямої.

Література: 20, 21.

Тема 9. Математичні основи трьохвимірної графіки.

Трьохвимірне масштабування. Трьохвимірне обертання. Трьохвимірне відображення. Просторовий перенос. Повороти навколо осі. Афінна геометрія. Аксонометричні проекції.

Література: 20, 21.

Тема 10. Конструкторська ієрархія СОС.

Рівні абстрагування та аспекти опису СОС. Основні вимоги та структура забезпечення САПР для проектування СОС. Технологічне проектування.

Література: 20.

Змістовий модуль 4. Векторна та фрактальна графіка.

Тема 11. Растрова та векторна графіка.

Поняття векторної графіки. Структура векторної ілюстрації. Засоби створення векторних зображень. Порівняння механізмів формування зображень в растровій і векторній графіці..

Література: 20-24.

Тема 12. Фрактальна графіка

Представлення зображень за допомогою растру. Поняття фракталів. Класичні фрактали. L-системи. Алгоритми фрактального стиснення зображень. Основні фрактальні програми.

Література: 20-24.

Тема 13. Основи проектування в FreeCAD.

Налаштування середовища проектування в FreeCAD. Редагування проєктів в FreeCAD.

Література: 21-24.

Тема 14. Оформлення робочого креслення фрагменту деталі у FreeCAD.

Налаштування системи FreeCAD., налаштування назви та параметрів, форматів, стилі оформлення основних написів, шрифти, порядок оформлення основного напису.

Література: 21-24.

4. Структура залікового кредиту дисципліни «Системи автоматизованого проектування в комп'ютерних системах і мережах»

(денна форма навчання)

Тема						
	Лекції	Лабораторні заняття	Самостійна робота	Індивідуальна робота	Тренінг, КПІЗ	Контрольні заходи
Змістовий модуль 1						
Тема 1. Загальні правила виконання креслень.	8	4	10	2	6	опитування
Тема 2. Основи нарисної геометрії та проєкційне креслення	6	4	10			опитування
Тема 3. Архітектурно-будівельне креслення	8	6	10			опитування
Змістовий модуль 2						
Тема 4. Схеми в конструкторській документації	8	6	10	2	6	опитування
Тема 5. Вимоги до оформлення програмної документації.	6	4	10			опитування
Тема 6. Вимоги до оформлення текстової конструкторської документації	6	6	10			опитування
Змістовий модуль 3						
Тема 7. Области застосування КГ та технічні засоби вводу та	2	-	10	2	3	опитування

виводу інформації						
Тема 8. Математичні основи двохвимірної графіки	4	4	10			опитування
Тема 9. Математичні основи трьохвимірної графіки	4	6	10			опитування
Тема 10. Конструкторська ієрархія СОС.	4	-	8			опитування
Змістовий модуль 4						
Тема 11. Растрова та векторна графіка.	4	4	10	2	3	опитування
Тема 12. Фрактальна графіка	4	4	10			опитування
Тема 13. Основи проектування в FreeCAD	6	6	10			опитування
Тема 14. Оформлення робочого креслення фрагменту деталі у FreeCAD	6	6	10			опитування
Разом	76	60	138	8	18	

(заочна форма навчання)

Тема	Кількість годин				
	Лекції	Лабораторні заняття	ІРС	Тренінг, КПЗ	Самостійна робота
Змістовий модуль 1					
Тема 1. Загальні правила виконання креслень.	2	2			36
Тема 2. Основи нарисної геометрії та проєкційне креслення	2				34
Змістовий модуль 2					
Тема 3. Схеми в конструкторській документації	2	2			34
Тема 4. Вимоги до оформлення програмної документації.	2				34
Змістовий модуль 3					
Тема 5. Оформлення робочого креслення фрагменту деталі у FreeCAD	2	2			34
Тема 6. Основи проектування в FreeCAD	2				34
Тема 7. Створення конструкторської документації в FreeCAD	2	2			36
Змістовий модуль 4					
Тема 8. Растрова, векторна та фрактальна графіка	2				34
Разом	16	8	0	0	276

5. Тематика лабораторних занять

Лабораторна робота №1.

Тема: Загальні правила виконання креслень. Шрифти.

Мета: Вивчення правил виконання креслень, набуття знань та навиків вільного володіння стандартними шрифтами при оформленні креслень.

Питання для обговорення:

1. Шрифти креслярські
2. Розмір шрифту
3. Товщина лінії

Література: 3-8, 12, 15, 16.

Лабораторна робота №2.

Тема: Нанесення розмірів.

Мета: Закріплення навиків самостійної простановки розмірів (позначення конусності, нанесення лінійних розмірів на фасках, вибору конструктивної бази при нанесенні лінійних і кутових розмірів).

Питання для обговорення:

1. Види розмірів
2. Правила нанесення розмірів
3. Виносні лінії

Література: 3-9, 12-14.

Лабораторна робота №3.

Тема: Виконання та оформлення схем різних типів.

Мета: Вивчення елементів обчислювальної техніки та набуття практичних навичок побудови схем.

Питання для обговорення:

1. Види схем
2. Схема структурна
3. Схема функційна

Література: 5-10, 12.

Лабораторна робота №4.

Тема: Умовні графічні зображення елементів будівельних конструкцій.

Мета: Набуття практичних навичок побудови основних конструктивних елементів споруд та інженерних систем.

Питання для обговорення:

1. Особливості плану
2. Креслення фасаду
3. Розріз будівлі

Література: 5, 6.

Лабораторна робота №5.

Тема: Графічне представлення алгоритмів за допомогою блок-схем.

Мета: Набуття практичних навичок складання алгоритмів та їх представлення у вигляді блок-схем.

Питання для обговорення:

1. Види блок-схем
2. Правила виконання креслеників
3. Види алгоритмів

Література: 4, 10, 15.

Лабораторна робота №6

Тема: Оформлення робочого креслення. Фрагмент деталі.

Мета: знати загальні відомості про систему FreeCAD., назви та параметри форматів, стилі оформлення основних написів, шрифти, порядок оформлення основного напису, основні стилі ліній, суть поняття «симетрія».

Питання для обговорення:

1. Середовище системи проектування
2. Поняття верстака
3. Види моделей деталей

Література: 17, 20-24.

Лабораторна робота №7

Тема: Налаштування 3D-системи автоматизованого проектування

Мета: вивчити особливості налаштування 3D-системи засобами САПР.

Питання для обговорення:

1. 3D-модель
2. Математичні основи 3D-моделювання
3. Ескіз

Література: 21-24.

Лабораторна робота №8

Тема: Розробка технічних креслень засобами верстаку TECHDRAW.

Мета: ознайомитись із можливостями верстаку TechDraw.

Питання для обговорення:

1. Функції верстаку TechDraw
2. Панель інструментів
3. Правила розробки проекту

Література: 21-24.

Лабораторна робота №9

Тема: Підходи до розробки різьби на елементі засобами FreeCAD.

Мета: навчитися моделювати різьбу на деталях на основі САПР

Питання для обговорення:

1. Поняття різьби
2. Методи розробки різьби
3. Види різьби

Література: 21-24.

Лабораторна робота №10

Тема: Розробка 3D об'єктів засобами FreeCAD.

Мета: навчитися розробляти об'єкти із використанням відповідних верстаків програми.

Питання для обговорення:

1. Функції верстаків
 2. 3D-модель
 3. Оформлення кресленика
- Література: 21-24.

Лабораторна робота №11

Тема: Розробка архітектурного проекту засоби верстака Arch в системі FreeCAD.

Мета: отримати навички розробки архітектурних креслень засобами САПР.

Питання для обговорення:

1. Можливості верстака Arch
 2. Архітектурне креслення
 3. Моделювання ландшафту
- Література: 19, 20, 21-24.

6. Комплексне практичне індивідуальне завдання

Комплексні практичні індивідуальні завдання (КПІЗ) виконуються самостійно кожним студентом згідно з варіантом, отриманим у викладача. Перший семестр – на креслярській аркушах формату А4, другий семестр – на основі системи автоматизованого проектування.

I. ЗАВДАННЯ 1. Розробити кресленик деталі згідно варіанта завдання.

II. ЗАВДАННЯ 2. Оформити текстову конструкторську документацію

III. ЗАВДАННЯ 3. Розробити монтажний кресленик.

IV. ЗАВДАННЯ 4. Розробити електричну принципову схему:

1. Виконати електричну принципову схему згідно з варіантом. Записати на схемі літерно-цифрові позиційні позначки усіх її елементів та заповнити таблицю ланцюгів.

2. Оформити кресленик.

3. Оформити перелік елементів до цієї схеми.

V. ЗАВДАННЯ 5.

1. Знайти інформацію про заданий тип апаратного засобу (в тексті подати посилання звідки було отриману відповідну інформацію).

2. Знайти декілька зображень відповідного пристрою в різних ракурсах (не менше 2).

3. За допомогою програмної системи зобразити відповідний пристрій у трьох проекціях.

Завдання для виконання КПІЗ:

№ варіанта	Тип пристрою	Повна назва пристрою
1	маршрутизатор	D-Link DI-2004
2	маршрутизатор	D-Link DI-2006
3	маршрутизатор	D-Link DVG-N5402FF
4	маршрутизатор	D-Link DI-824VUP+
5	маршрутизатор	D-Link DIR-100
6	маршрутизатор	D-Link DVA-G3672B
7	маршрутизатор	D-Link DI-804HV
8	маршрутизатор	D-Link DIR-330
9	маршрутизатор	D-Link DIR-632
10	маршрутизатор	D-Link DIR-655/B1
11	мережеві адаптери	D-Link DFE-520TX
12	мережеві адаптери	D-Link DFE-528TX
13	мережеві адаптери	D-Link DFE-551FX
14	мережеві адаптери	D-Link DFE-550FX
15	мережеві адаптери	D-Link DGE-560SX
16	мережеві адаптери	D-Link DWA-547
17	мережеві адаптери	D-Link DWA-566
18	мережеві адаптери	D-Link DWA-525
19	мережеві адаптери	D-Link DUB-E100
20	мережеві адаптери	D-Link DWA-126
21	мультимедія пристрої	D-Link DCS-2103
22	мультимедія пристрої	D-Link DCS-2130
23	мультимедія пристрої	D-Link DCS-2210
24	мультимедія пристрої	D-Link DCS-2230
25	мультимедія пристрої	D-Link DCS-3112
26	мультимедія пристрої	D-Link DCS-3411
27	мультимедія пристрої	D-Link DCS-3430
28	мультимедія пристрої	D-Link DCS-3415

7. Самостійна робота студентів

(денна форма навчання)

№ п/п	Тематика
1	Типи шрифтів
2	Нанесення числа лінійних розмірів при різних нахилах розмірних ліній. Уклон і конусність.
3	Ескізи деталей
4	АксонOMETричні проєкції
5	Оформлення будівельних креслень та нанесення їхніх розмірів
6	Оформлення електронних конструкторських документів
7	Гідравлічні, кінематичні схеми
8	Правила оформлення пояснюючої записки
9	Види та правила позначання програм і програмних документів
10	Структура позначки програми та її програмного документа
11	Типи схем

(заочна форма навчання)

№ п/п	Тематика
1	Типи шрифтів
2	Нанесення числа лінійних розмірів при різних нахилах розмірних ліній. Уклон і конусність.
3	Ескізи деталей
4	АксонOMETричні проєкції
5	Оформлення будівельних креслень та нанесення їхніх розмірів
6	Оформлення електронних конструкторських документів
7	Гідравлічні, кінематичні схеми
8	Правила оформлення пояснюючої записки
9	Види та правила позначання програм і програмних документів
10	Структура позначки програми та її програмного документа
11	Типи схем
12	Нанесення числа лінійних розмірів при різних нахилах розмірних ліній. Уклон і конусність.
13	Ескізи деталей
14	АксонOMETричні проєкції
15	Оформлення будівельних креслень та нанесення їхніх розмірів
16	Оформлення електронних конструкторських документів

8 Організація та проведення тренінгу з дисципліни «Системи автоматизованого проєктування в комп'ютерних системах і мережах»

№п/п	Вид роботи	Порядок проведення тренінгу
1	Аналіз завдання	- аналіз вхідних та вихідних даних: ескіз кресленика; - постановка задачі.
2	Розробка монтажного кресленика	- вибір обладнання мережі; - розробка монтажного кресленика.
3	Розробка електричної структурної та функціональної схем	- аналіз вхідних та вихідних даних: кресленик електричної принципової схеми; - розробка електричної структурної та функціональної схем.
4	Розробка схеми обчислювальних процесів	- аналіз структурної схеми програми; - розробка схеми обчислювальних процесів.

9. Засоби оцінювання та методи демонстрування результатів навчання

У навчальному процесі застосовуються: лекції, в тому числі з використанням мультимедіапроектора та інших ТЗН; практичні заняття; індивідуальні заняття, самостійна робота студента, робота в Інтернет.

У процесі вивчення дисципліни "Паралельні та розподілені обчислення" використовуються наступні засоби оцінювання та методи демонстрування результатів навчання:

- поточні опитування;
- залікове модульне тестування та опитування;
- презентації результатів виконання завдань та досліджень;
- оцінювання результатів КПІЗ;
- завдання на лабораторному обладнанні;
- ректорська контрольна робота;
- залік;
- екзамен.

10. Критерії, форми поточного та підсумкового контролю

В процесі вивчення дисципліни "Системи автоматизованого проектування в комп'ютерних системах і мережах " використовуються наступні методи оцінювання навчальної роботи студента:

- поточне опитування;
- підсумкове тестування по кожному змістовому модулю;
- ректорська контрольна робота;
- підсумкова оцінка за комплексне практичне індивідуальне завдання;
- підсумковий письмовий екзамен.

Підсумковий бал (за 100-бальною шкалою) з дисципліни "Системи автоматизованого проектування в комп'ютерних системах і мережах " визначається як середньозважена величина, в залежності від питомої ваги кожної складової залікового кредиту:

1 семестр

Заліковий модуль 1	Заліковий модуль 2	Заліковий модуль 3 (підсумкова оцінка за КПІЗ)	Разом
30 %	40 %	30 %	100%
1. Усне опитування під час заняття (3 теми по 10 балів = 30 балів) 2. Письмова робота = 70 балів	1. Усне опитування під час заняття (3 тем по 15 балів= 45 балів) 2. Письмова робота = 55 балів	1. Розробка та захист КПІЗ = 80 балів. 2. Виконання завдань під час тренінгу = 20 балів	100

2 семестр

Заліковий модуль 1	Заліковий модуль 2	Заліковий модуль 3 (підсумкова)	Заліковий модуль 4 (екзамен)	Разом
--------------------	--------------------	------------------------------------	---------------------------------	-------

		оцінка за КППЗ)		
20 %	20 %	20 %	40 %	100%
1. Усне опитування під час заняття (4 теми по 10 балів = 40 балів) 2. Письмова робота = 70 балів	1. Усне опитування під час заняття (4 теми по 10 балів = 40 балів) 2. Письмова робота = 60 балів	1. Написання та захист КППЗ = 80 балів. 2. Виконання завдань під час тренінгу = 20 балів	1. Тестові завдання (25 тестів по 2 бали за тест) – макс. 50 балів 2. Завдання. 1 – макс. 25 балів 3. Завдання. 2 – макс. 25 балів	100

Шкала оцінювання:

За шкалою університету	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	FreeCAD	7-14

Рекомендовні джерела інформації

1. Бажміна Е. А., Шаломєєв В.А. Практичні роботи з нарисної геометрії, інженерної та комп'ютерної графіки. Частина 1 : навч. Посібник. Запоріжжя : ЗНТУ, 2016. 66 с.

2. Барандич К.С., Подолян О.О., Гладський М.М. Системи автоматизованого проектування: конспект лекцій: навч. посіб. для студ. спеціальності 151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології», спеціалізації «Комп'ютерно-інтегровані системи та технології в приладобудуванні».Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021. 97 с.

3. Ванін В.В., Блюк А.В. Оформлення конструкторської документації. Каравела, 2018. 260 с.

4. ДСТ 2.109-73. ЄСКД. Основні вимоги до креслень.

5. ДБН.В.2.2-23:2009. «Державні будівельні норми. Будинки і споруди. Підприємства торгівлі».
6. ДСТУ Б А.2.4-7:2009. "Система проектної документації для будівництва. Правила виконання архітектурно-будівельних робочих креслень".
7. ДСТУ ГОСТ 2.702:2013 Єдина система конструкторської документації. Правила виконання електричних схем.
8. ДСТУ EN ISO 6433:2018. Кресленики технічні. Позиції.
9. ДСТУ ISO 128-24:2005 Кресленики технічні. Загальні принципи оформлення. Частина 24. Лінії на машинобудівних креслениках (ISO 128-24:1999, IDT).
10. ДСТУ ISO 5457:2006. Документація технічна на виробі. Кресленики. Розміри та формати.
11. ДСТУ ISO 5455:2005. Кресленики технічні. Масштаби
12. ДСТУ ISO 7573:2018. Кресленики технічні. Специфікація.
13. ДСТУ ГОСТ 2.104:2006. Єдина система конструкторської документації. Основні написи.
14. ДСТУ ГОСТ 2.307:2013 Єдина система конструкторської документації. Нанесення розмірів і граничних відхилів (ГОСТ 2.307-2011, IDT).
15. ДСТУ 3321_2003 Система конструкторської документації. Терміни та визначення основних понять.
16. ДСТ 2.304-81. ЄСКД. Шрифти креслярські.
17. Лусь В. І. Теоретичні і практичні основи виконання проекційного креслення : Навчальний посібник. Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2017. 197 с.
18. Методичні вказівки до практичних і самостійних занять з дисциплін «Нарисна геометрія» до теми: «Проекціювання та побудова проекцій фігур перерізу геометричних тіл» для студентів технічних спеціальностей всіх форм навчання / М.В. Скоробогата, Б.Ш. Мамедов, Н.О. Брикова. Запоріжжя: ЗНТУ, 2016. 46 с.
19. Сорочак А.П. Основи автоматизації проектування в будівництві : конспект лекцій. Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, 2018. 120 с.
20. Тарасов О. Ф., Алтухов О. В., Сагайда П.І., Васильєва Л. В., Аносов В. Л. Автоматизоване проектування і виготовлення виробів із застосуванням CAD/CAM/CAE-систем : монографія. Краматорськ : ЦТРІ «Друкарський дім», 2017. 239 с.
21. Шликов В.В., Рудніцька О.В. Системи автоматизованого проектування. Практикум у FreeCAD: навчальний посібник для студ. спеціальності 163 – «Біомедична інженерія». Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021. – 73 с.
22. FreeCAD Ваша власна система параметричного 3D моделювання: веб-сайт. URL: <https://www.freecadweb.org/?lang=uk> (дата звернення 25.08.2022 р.).
23. FreeCAD: веб-сайт. URL: <https://github.com/FreeCAD/FreeCAD> (дата звернення 22.08.2022 р).
24. FreeCAD: веб-сайт. URL: <https://programming.in.ua/other-files/3d-graphics/322-translated-freecad-ukr.html> (дата звернення 25.08.2022 р).