

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДЕРЖАВНИЙ ТОРГОВЕЛЬНО-ЕКОНОМІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ВІННИЦЬКИЙ ТОРГОВЕЛЬНО-ЕКОНОМІЧНИЙ ІНСТИТУТ**

СИСТЕМА УПРАВЛІННЯ ЯКІСТЮ

Сертифікована на відповідність ДСТУ ISO 9001:2015 (ISO 9001:2015, IDT)

Кафедра інноваційної економіки та цифрових технологій

ЗАТВЕРДЖЕНО

Рішення вченої ради

29.09.2025

протокол № 12, п. 13

ВВЕДЕНО В ДІЮ

Наказ від 29.09.2025 № 180

**ІНЖЕНЕРНА ТА КОМП'ЮТЕРНА ГРАФІКА
/ ENGINEERING AND COMPUTER GRAPHICS**

РОБОЧА ПРОГРАМА

Ступінь вищої освіти	«бакалавр» /	«bachelor»
Галузь знань	F Інформаційні технології /	Information Technologies
Спеціальність	F6 Інформаційні системи і технології /	Information Systems and Technologies
Освітня програма	Інформаційні технології у підприємстві /	Information Technologies in Entrepreneurship

Розробник: Мерінова Світлана, кандидат економічних наук, доцент

Гарант освітньої програми «Інформаційні технології у підприємстві» – Світлана Яремко, кандидат технічних наук, доцент

Обговорено та схвалено:
на засіданні кафедри інноваційної економіки та цифрових технологій
01.01.2025 р., протокол № 01;
на засіданні вченої ради факультету економіки, менеджменту та права
19.09.2025 р., протокол №08.

Рецензенти: Богданова Лариса, директор МПВКП «Укрспецкомплекс»
Дементьєв Сергій, кандидат технічних наук, доцент

Редактор: Фатєєва Т.
Комп'ютерна верстка: Шуляк Н.

Підп. до друку 15.10.2025 р. Формат 60х84/16. Папір офсетний
Друк ксероксний. Ум. друк. арк. 1,56.
Обл.-вид. арк. 1,10. Тираж 2. Зам. № 471.

Редакційно-видавничий відділ ВТЕІ ДТЕУ
21000, м. Вінниця, вул. Хмельницьке шосе, 25

I. ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ

Робоча програма з освітнього компонента «Інженерна та комп'ютерна графіка» розроблена відповідно до навчального плану підготовки бакалаврів галузі знань F «Інформаційні технології» спеціальності F6 «Інформаційні системи і технології». «Інженерна та комп'ютерна графіка» належить до обов'язкових компонентів освітньої програми.

Метою вивчення освітнього компонента є здобуття здобувачами знань, умінь і навичок, необхідних для викладання технічних думок за допомогою креслення в системах комп'ютерного проектування, а також для розуміння принципу дії конструкції за її кресленням. Ознайомити здобувачів із принципами побудови сучасних графічних систем, опанування алгоритмічних основ двовимірної та тривимірної графіки, набутти навичок створення графічних зображень за допомогою редакторів. Предметом курсу становлять засоби подання графічних зображень, програмні системи їх обробки, базові алгоритми векторної, растрової графіки та 3D моделювання.

Освітній компонент «Інженерна та комп'ютерна графіка» містить широкий огляд основних понять комп'ютерної графіки й обробки зображень, розглянуто дво- (2D) і тривимірну (3D) графіку. Розділи щодо обробки та подання двовимірних зображень містять теорію кольору, квантування, растрове перетворення ліній і багатокутників, а розділи, щодо тривимірної графіки, проєктивну геометрію, подання кривих і поверхонь, алгоритми виділення невидимих ліній та поверхонь, моделі відображення й алгоритми освітлення. Механізми створення й обробки графічних зображень розглянуто на прикладі графічних редакторів.

Основними завданнями освітнього компонента є:

- здобуття: знань теоретичних основ побудови зображень, простих ліній, площин, геометричних фігур; навичок визначення форми простих деталей за їх зображенням; навичок читання і виконання креслень;
- ознайомлення: зі способами побудови зображень; із зображенням деталей та їх з'єднань;
- оволодіння: навичками розв'язувати задачі на взаємну належність і перетин геометричних фігур, на визначення їхньої натуральної величини; просторовою уявою, здатністю аналізувати форму виробів за їх кресленням; вмінням читати креслення збірних одиниць, складених із простих деталей;
- опанування алгоритмів і сучасних програмних засобів обробки графічних зображень.

Вивчення освітнього компонента включає лекційні, лабораторні заняття та самостійну роботу, що сприяє закріпленню необхідних теоретичних знань та допомагає набуттю практичних навичок для подальшого засвоєння програмних продуктів у роботі за фахом.

Місце освітнього компонента у навчальному процесі. освітнього компонента «Інженерна та комп'ютерна графіка» викладається на першому курсі у другому семестрі загальним обсягом 180 годин / 6 кредитів.

Знання і практичні навички, одержані під час вивчення інженерної та комп'ютерної графіки, необхідні для виконання графічної документації курсових та дипломних проєктів, а також знадобляться в майбутній практичній діяльності.

Після вивчення освітнього компонента здобувач повинен знати: архітектуру сучасних графічних систем; принципи формування та збереження цифрових зображень; алгоритми візуалізації: відтинання, зафарбовування, видалення невидимих ліній і поверхонь; технології дво- і тривимірного графічного моделювання в сучасних редакторах; та уміти: застосовувати дво- і тривимірне моделювання в сучасних редакторах; використовувати сучасні програмні засоби для розв'язання інженерних задач геометричного моделювання

Результатом вивчення освітнього компонента «Інженерна та комп'ютерна графіка» є формування комплексу компетентностей:

- інтегральна компетентність:

здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми в області інформаційних систем та технологій, або в процесі навчання, що характеризуються комплексністю та невизначеністю умов, які потребують застосування теорій та методів інформаційних технологій.

- загальні компетентності:

КЗ 1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

КЗ 2. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

КЗ 5. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

КЗ 6. Здатність до пошуку, оброблення та узагальнення інформації з різних джерел.

- спеціальні (фахові) компетентності:

КС 1. Здатність аналізувати об'єкт проектування або функціонування та його предметну область.

КС 2. Здатність застосовувати стандарти в області інформаційних систем та технологій при розробці функціональних профілів, побудові та інтеграції систем, продуктів, сервісів і елементів інфраструктури організації.

КС 6. Здатність використовувати сучасні інформаційні системи та технології (виробничі, підтримки прийняття рішень, інтелектуального аналізу даних та інші), методики й техніки кібербезпеки під час виконання функціональних завдань та обов'язків.

КС 10. Здатність вибору, проектування, розгортання, інтегрування, управління, адміністрування та супроводжування інформаційних систем, технологій та інфокомунікацій, сервісів та інфраструктури організації.

Вивчення освітнього компонента «Інженерна та комп'ютерна графіка» спрямоване на досягнення таких **програмних результатів навчання**, які визначені відповідною освітньою програмою:

ПР 2. Застосовувати знання фундаментальних і природничих наук та технологій моделювання, стандартних алгоритмів при розв'язанні задач проектування і використання інформаційних систем та технологій;

ПР 3. Використовувати базові знання інформатики й сучасних інформаційних систем та технологій, навички програмування, технології безпечної роботи в комп'ютерних мережах, методи створення баз даних та інтернет-ресурсів, технології розроблення алгоритмів і комп'ютерних програм для розв'язання задач проектування і використання інформаційних систем та технологій.

ПР 6. Демонструвати знання сучасного рівня технологій інформаційних систем, практичні навички програмування та використання прикладних і спеціалізованих комп'ютерних систем та середовищ з метою їх запровадження у професійній діяльності.

Міждисциплінарні зв'язки: програма упорядкована відповідно до анотації освітньо-професійної програми підготовки бакалаврів, базується на вивченні такої нормативної дисципліни, як «Офісні комп'ютерні технології».

Отже, у результаті вивчення освітнього компонента здобувач вищої освіти зможе застосовувати набуті навички для вирішення фахових задач.

Критерії оцінювання результатів навчання

Критерієм успішного проходження здобувачем освіти підсумкового оцінювання може бути досягнення ним мінімальних порогових рівнів оцінок за кожним запланованим результатом навчання навчальної дисципліни. Мінімальний пороговий рівень оцінки варто визначати за допомогою якісних критеріїв і трансформувати його в мінімальну позитивну оцінку використовуваної числової (рейтингової) шкали (табл. 1.1). Підсумковим контролем є екзамен.

Таблиця 1.1 – Критерії оцінювання результатів навчання

Рівні компетентності	За шкалою ДТЕУ	Критерії оцінювання
Високий (дослідницький)	90-100	Має обґрунтовані та всебічні знання з освітнього компонента, вміє узагальнювати та систематизувати набуті знання; самостійно знаходить джерела інформації та працює з ними; проводить власні дослідження, може використовувати набуті знання та вміння при розв’язанні задач.
Достатній (частково-пошуковий)	82-89	Володіє навчальним матеріалом, вміє зіставляти та узагальнювати, виявляє творчий інтерес до предмету, виконує завдання з повним поясненням та обґрунтуванням, але допускає незначні помилки; може усвідомити нові для нього факти, ідеї.
	75-81	Володіє визначеним програмою навчальним матеріалом; розв’язує завдання, передбачені програмою, з частковим поясненням.
Елементарний (репродуктивний)	69-74	Володіє навчальним матеріалом на репродуктивному рівні; може самостійно розв’язати та пояснити розв’язання завдання.
	60-68	Ознайомлений з навчальним матеріалом, відтворює його на репродуктивному рівні; виконує елементарні завдання за зразком або відомим алгоритмом.
Низький (фрагментарний)	35-59	Ознайомлений та відтворює навчальний матеріал на рівні окремих фактів та фрагментів матеріалу; під керівництвом НПП виконує елементарні завдання.
	1-34	Ознайомлений з навчальним матеріалом на рівні розпізнавання та відтворення окремих фактів.

Для очної (денна, вечірня) форми навчання поточна робота оцінюється в 100 балів, підсумковий контроль (екзамен) оцінюється в 100 балів.

До екзамену допускаються всі здобувачі вищої освіти, які набрали за результатами поточної роботи протягом семестру 60 балів.

Результат підсумкового контролю (екзамен) з освітнього компоненту для здобувачів очної форми навчання визначається як середньоарифметична сума балів поточної роботи та екзамену.

Кращим здобувачам, які повністю виконали програму з освітнього компоненту, виявили активність в науково-дослідній роботі за відповідною тематикою, стали призерами студентських олімпіад, виступали на конференціях та за результатами поточної роботи набрали 90 і більше балів, науково-педагогічний працівник має право виставити результат екзамену без опитування (при усному екзамені) чи виконання екзаменаційного завдання (при письмовому екзамені).

Результат підсумкового контролю (екзамен) з освітнього компоненту для здобувачів заочної форми навчання оцінюється в 100 балів, відповідно до Положення про організацію освітнього процесу від 17.06.2024 № 08 (зі змінами від 25.11.2024, протокол №12).

Згідно з цим же Положенням здобувач вищої освіти, який не погоджується з оцінкою, отриманою під час підсумкового контролю, має право в день оголошення результатів звернутися із заявою на ім'я директора з проханням апеляційного перегляду оцінки.

**Обсяг освітнього компонента в кредитах та його розподіл
(тематичний план)**

Назва теми	Кількість годин				Форми контролю	Бальна оцінка
	Усього годин/ кредитів	з них				
		лекції	лабораторні заняття	самостійна робота здобувачів		
Тема 1. Основні поняття нарисної геометрії. Проектування точки і прямої	10	2	2	6	Т, УД	4
Тема 2. Проектування площин	8		2	6	РЗ, Т	4
Тема 3. Перетворення комплексного креслення	10	2	2	6	РЗ, Т	4
Тема 4. Проектування кривих ліній, поверхонь	14	2	4	8	РЗ, Т	8
Тема 5. Взаємний перетин поверхонь	14	2	4	8	РПЗ, Т	8
Тема 6. Зображення складних інженерних виробів	12	2	4	6	РПЗ, Т	8
Тема 7. Схеми	12		4	8	РПЗ, Т	8
Тема 8. Концептуальні основи подання графічних зображень	10	2	2	6	РЗ, Д	4
Тема 9. Фрактальна графіка	8		2	6	Пр, Д	4
Тема 10. Растрова графіка	12		4	8	РЗ, Пр	8
Тема 11. Векторна графіка	12		4	8	РПЗ, РМГ, В	8
Тема 12. Комп'ютерне проектування в сучасних системах	14	2	4	8	РПЗ, РМГ, В	8
Тема 13. Алгоритмічні основи тривимірної графіки. Тривимірне моделювання	14	2	4	8	РПЗ, Пр	8
Тема 14. Проектування електронних виробів	8		2	6	РПЗ, РМГ, В	4
Індивідуальне завдання	22			22	ІЗ	12
Всього	180/ 6	16	44	120		100
Підсумковий контроль	Екзамен					

Перелік умовних позначень форм контролю та оцінка їх у балах:

В – відповідь на заняттях – 1 бал.

РПЗ – розв'язання практичних завдань – 2 бали.

УД – участь у дискусії – 2 бали.

РЗ – розв'язання задач – 2 бали.

Т – тестування – 2 бали.

РМГ – робота в малих групах – 1 бал.

Д – доповідь – 2 бали.

Пр – презентація – 2 бали.

ІЗ – індивідуальне завдання – 16 балів (курси на платформі Prometheus або на інших серверах – 6 балів; участь у наукових заходах – 10 балів).

Загальна сума за поточну навчальну роботу (аудиторну тасамостійну за семестр) – 100 балів.

II. ПРОГРАМА ОСВІТНЬОГО КОМПОНЕНТА

Зміст освітнього компонента (теми програми)

Тема 1. Основні поняття нарисної геометрії. Проектування точки і прямої

Основні поняття та історія розвитку дисципліни. Прямокутне проектування. Проектування точки. Класифікація прямих. Належність точки прямій. Сліди прямої. Натуральна величина відрізка прямої. Відносне положення прямих. Види проектування. Центральне проектування. Паралельне проектування. Косокутне паралельне проектування. Прямокутне паралельне проектування. Пряма загального положення. Горизонтальний слід. Фронтальний слід. Горизонтальна пряма. Фронтальна пряма. Профільна пряма. Пряма рівня. Горизонтально-проектуюча пряма. Фронтально-проектуюча пряма. Профільно-проектуюча пряма. Зображення об'єктів в ортогональних проекціях. Побудова зображення об'єкта за декартовими координатами точок об'єкта та його параметрами.

Тема 2. Проектування площин

Способи зображення площини на кресленні. Класифікація площин. Площина загального положення. Площини: горизонтальна, фронтальна, профільна, горизонтально-проектуюча, фронтально-проектуюча, профільно-проектуюча, горизонталь, фронталь. Лінія ухилу. Конкуруючі точки. Перша та друга основні позиційні задачі. Належність прямих і точок до площини. Головні лінії площини. Взаємний перетин площин.

Тема 3. Перетворення комплексного креслення

Метод заміни площин проекцій. Метод обертання. Коефіцієнт спотворення. Перетворення площин загального положення в площину рівня. Аксонометричні проекції. Зображення об'єктів в аксонометрії. Прямокутна ізометрія. Прямокутна диметрія. Косокутна фронтальна ізометрія. Косокутна горизонтальна ізометрія. Косокутна фронтальна диметрія.

Тема 4. Проектування кривих ліній, поверхонь

Класифікація кривих ліній. Класифікація кривих поверхонь. Побудова проекцій точок, що належать поверхні. Перетин поверхонь з проектуючою площиною. Плоска, просторова, закономірна та незакономірна криві. Січна. Дотична. Нормаль. Гладка крива. Звичайні точки. Кривина дуги. Особливі точки. Еліпс. Парабола. Гіпербола. Визначник поверхні. Розгортвані лінійчаті поверхні. Нерозгортвані лінійчаті поверхні. Гвинтові поверхні. Поверхні обертання.

Тема 5. Взаємний перетин поверхонь

Метод січних площин. Перетин багатогранників із поверхнями обертання. Взаємний перетин поверхонь обертання. Лінія перетину. Метод січних площин. Врізання. Проникнення. Внутрішній дотик. Взаємний перетин по двох плоских кривих.

Тема 6. Зображення складних інженерних виробів

Зображення складних інженерних виробів. Основні положення стандартів ЕСКД (Єдиної системи конструкторської документації). Типові елементи деталей. Розрізи та перерізи. Вимоги до оформлення креслення. Проекційні задачі. Алгоритм побудови третього виду. Зображення, види, розрізи та перерізи. Класифікація отворів. Зображення з'єднань. Класифікація різьби. Зображення та позначення різьби на кресленні. Роз'ємні креслення, нероз'ємні креслення. Вимоги до креслень та ескізів. Вимоги до робочого креслення деталі. Оформлення складальних креслень. Креслення загального виду. Виконання та читання складальних креслень. Основні конструктивні елементи будинків. Вимоги до будівельних креслень. Зображення на кресленні елементів будинків. Порядок виконання будівельного креслення. Виконання планів поверхів. Виконання фасадів. Виконання розрізів будинків. Виконання генпланів.

Тема 7. Схеми

Види схем та умовне позначення схем. Загальні вимоги до виконання схем. Види та типи схем. Створення технічних зображень в галузі електроніки. Схема електрична принципова. Правила виконання електричних принципових схем. Особливості виконання схем цифрової обчислювальної техніки. Правила виконання кресленика друкованої плати.

Тема 8. Концептуальні основи подання графічних зображень

Історія, предмет і застосування комп'ютерної графіки. Тенденції розвитку технологій обробки графічної інформації. Галузі застосування комп'ютерної графіки: образотворча комп'ютерна графіка, проектування, моделювання, інтерактивна комп'ютерна графіка, динамічна тощо. Сприйняття візуальної інформації. Принципи подання графічних зображень. Фізичні та синтезовані зображення. Світло та зображення. Поняття трасування променів. Зоровий апарат людини. Загальні відомості про дискретне зображення та його подання в комп'ютерах. Поняття про растрову та векторну графіку. Порівняльна характеристика векторної та растрової графіки. Колір у комп'ютерній графіці. Зображення кольорів. Фізичні принципи формування відтінків. Моделі кольору RGB, CMY. Формати графічних файлів: BMP, TIFF, GIF, PNG, JPG, psd. Векторні формати. Алгоритми стиснення зображень. Архітектура графічних систем. Компоненти сучасних растрових дисплейних систем. Технічні засоби формування зображень. Засоби виведення графічних зображень та їх характеристики. Етапи перетворення при виведенні графічної інформації. Пристрої введення графічної інформації. Інструментальні засоби машинної графіки. Графічні мови високого рівня. Стандартизація в комп'ютерній графіці. Багаторівнева модель прикладної графічної системи.

Тема 9. Фрактальна графіка

Фрактальна графіка, її основи, значення, види фракталів, їх застосування і особливості побудови, основні редактори цього виду графіки. Поняття фрактальної графіки. Класифікація фракталів. Основні програми фрактальної графіки.

Тема 10. Растрова графіка

Сучасні програми растрової графіки. Інструменти сучасних програм растрової графіки. Інструмент Pen: контрольна точка, напрямний вектор, кутова точка, точка перегину. Інструменти створення нового зображення: прості фігури, тіні, світіння, текстуровані букви, імітація хромованих букв та інші ефекти. Інструмент “текст”. Інструменти виділення. Швидка маска. Модифікація виділених областей. Використання каналів. Робота з шарами. Використання фільтрів. Корекція кольору. Градієнт. Основні операції обробки растрових зображень. Фільтрація зображень: лінійні (матричні) фільтри, згладжування, зміна різкості, барельєф, розмиття під час швидкого руху. Морфінг. Збереження зображень. Оптимізація зображень. Оптимізація зображень у форматі GIF. Оптимізація зображень у форматі JPG.

Тема 11. Векторна графіка

Сучасні програми для роботи з векторною графікою. Робота з панелями інструментів. Панель властивостей і її застосування. Засоби креслення ліній (крива Безьє, натуральні лінії, розмірні лінії). Креслення простих фігур. Обробка вузлів кривих. Типи вузлів, додавання та видалення вузлів, операції з вузлами. Трансформація, виключення, перетин, злиття об'єктів. Ефекти та приклади їх використання. Робота з текстом. Створення фігурного та простого тексту. Робота з текстовими вузлами. Розміщення тексту вздовж довільної кривої.

Тема 12. Комп'ютерне проектування в сучасних системах

Загальна характеристика сучасних систем. Приклади використання для розв'язання інженерних задач. Структура файла. Управління екраном. 2D-технологія креслення. Графічні примітиви. Креслення об'єктів, прив'язка об'єктів. Редагування об'єктів: обрізання, поворот, дзеркальне відображення, масштабування. Основи тривимірного моделювання. Побудова тривимірних моделей. Побудова розрізів й відтинань тривимірних моделей. Модифікація об'єктів у тривимірному просторі. Критерії відбору систем автоматизованого проектування.

Тема 13. Алгоритмічні основи тривимірної графіки. Тривимірне моделювання

Основні поняття тривимірної графіки. Тривимірні примітиви. Системи координат. Заміна систем координат. Структури даних для представлення тривимірних моделей. Масиви вершин. Афінні перетворення тривимірних зображень, поворот, зсув, масштабування. Супер-позиція перетворень: поворот навколо довільної фіксованої точки, поворот навколо довільної осі. Зображення кривих ліній і поверхонь. Реалістичне зображення сцен. Видалення прихованих ліній і поверхонь. Метод плаваючого горизонту. Алгоритм Робертса. Алгоритм видалення поверхонь із Z-буфером. Алгоритм трасування променів. Моделі освітлення. Механізм дифузного та дзеркального відображення світла. Моделі зафарбовування. Прозорість.

Алгоритми побудови тіні. Фактура. Трасування променів. Ключові концепції 3D. Поняття об'єктів 3D. Засоби створення та зміни об'єктів сцени. Поняття ієрархії сцени. Принципи анімації. Створення та трансформація об'єктів. Прийоми моделювання простих і складних форм. Основи моделювання, створення та редагування сплайнів. Редагування сіткових оболонок. Об'ємна деформація об'єктів. Каркасне моделювання. Моделювання за допомогою булевих операцій. Освітлення сцени. Налаштування освітлення. Типи джерел світла. Робота з тінями. Камери й установлення кадру. Установлення камери, її поля зору, фокусної відстані. Переміщення камери. Моделювання технік зйомки. Інструменти управління анімацією. Сучасні програми тривимірної графіки.

Тема 14. Проєктування електронних виробів

Схемотехніка, проєктування та аналіз електронних схем, PCB (Printed Circuit Board), друкована плата, EDA (Electronic Design Automation), автоматизація проєктування електроніки, CAD (Computer-Aided Design), система автоматизованого проєктування, прототипування, створення першого зразка, процес збирання компонентів. Проєктування схем, принципова електрична схема, компонент, електронний елемент (резистор, конденсатор, мікросхема), бібліотека компонентів, база даних компонентів з їхніми параметрами, список з'єднань між компонентами, моделювання роботи схеми. Розробка друкованих плат, топологія, розміщення компонентів і трасування доріжок на платі, трасування, прокладання електричних доріжок, шар, площа на друкованій платі (одношарова, двошарова, багатошарова), отвір для з'єднання доріжок між різними шарами, програмне забезпечення.

Структура освітнього компонента

Результати навчання	Навчальна діяльність	Робочий час здобува-ча, год.
1	2	3
Розуміти та знати: - у чому полягає предмет і метод нарисної геометрії; - як у прямокутних проекціях зображуються геометричні фігури, що розташовані у різних чвертях простору; - які положення може займати пряма лінія, та як визначається натуральна величина відрізка. Вміти: - проектувати точку та пряму, знаходити натуральну величину відрізка.	Тема 1. Основні поняття нарисної геометрії. Проектування точки і прямої Лекція № 1 План лекції 1. Основні поняття та історія розвитку інженерної та комп'ютерної графіки. 2. Прямокутне проектування та проектування точки. 3. Класифікація прямих. 4. Належність точки прямій, сліди прямої. 5. Натуральна величина відрізка, відносно положення прямих. Рекомендовані джерела: Основні: 2, 3, 6 Додаткові: 8, 10, 11 Інтернет-ресурси: 7, 8	2
	Самостійна робота Вивчення та доповнення матеріалу лекцій, підготовка до лабораторних робіт.	6
	Лабораторне заняття № 1 Завдання до заняття: 1. Виконання лабораторної роботи передбачає контроль та опрацювання завдань для самостійної роботи студентів та виконання поставлених викладачем завдань під час роботи зі спеціальним програмним забезпеченням. 2. Зробити креслення за індивідуальним завданням: знаходження натуральної величини відрізка та проекцій точок на різних площинах.	2
Розуміти та знати: - способи зображення площини на кресленні. Вміти: - креслити проекції геометричних фігур; вирішувати позиційні та метричні задачі.	Тема 2. Проектування площин Рекомендовані джерела: Основні: 2, 3, 6 Додаткові: 8, 10, 11 Інтернет-ресурси: 7, 8	
	Самостійна робота Вивчення та опрацювання матеріалу теми, підготовка до лабораторних робіт. Розглянути питання:	6

1	2	3
	1. Способи зображення площини на кресленні. 2. Класифікація площин. 3. Належність прямих і точок до площини. 4. Головні лінії площини. 5. Взаємний перетин площин.	
	Лабораторне заняття № 2 Завдання до заняття: 1. Виконання лабораторної роботи передбачає контроль та опрацювання завдань для самостійної роботи студентів та виконання поставлених викладачем завдань під час роботи зі спеціальним програмним забезпеченням. 2. Зробити креслення за індивідуальним завданням: знаходження точок перетину площини з лінією та лінії ухилу.	2
Розуміти та знати: - методи заміни площин проекцій, види аксонометричних проекцій. Вміти: - перетворювати площини загального положення в площину рівня, створювати аксонометричні проекції.	Тема 3. Перетворення комплексного креслення Лекція № 2 План лекції 1. Метод заміни площин проекцій. 2. Перетворення площин загального положення в площину рівня. 3. Аксонометричні проекції. Рекомендовані джерела: Основні: 2, 3, 6 Додаткові: 8, 10, 11 Інтернет-ресурси: 7, 8	2
	Самостійна робота Вивчення та доповнення матеріалу лекцій, підготовка до лабораторних робіт. Розглянути питання: 1. Приклади аксонометричних проекцій. 2. Аксонометричні проекції на практиці.	6
	Лабораторне заняття № 3 Завдання до заняття: 1. Виконання лабораторної роботи передбачає контроль та опрацювання завдань для самостійної роботи студентів та виконання поставлених викладачем завдань під час роботи зі спеціальним програмним забезпеченням. 2. Зробити креслення за індивідуальним завданням: знаходження мінімальної відстані між двома мимобіжними лініями та натурального розміру трикутника.	2

1	2	3
Розуміти та знати: - класифікацію кривих ліній та поверхонь. Вміти: - знаходити точки, що належать поверхні; - знаходити перетин поверхонь з проєктуючою площиною.	Тема 4. Проектування кривих ліній, поверхонь Лекція № 3 План лекції 1. Класифікація кривих ліній. 2. Класифікація поверхонь. 3. Побудова проєкцій точок, що належать поверхні. 4. Перетин поверхонь з проєктуючою площиною. Рекомендовані джерела: Основні: 2, 3, 6 Додаткові: 8, 10, 11 Інтернет-ресурси: 7, 8	2
	Самостійна робота Вивчення та доповнення матеріалу лекцій, підготовка до лабораторних робіт.	8
	Лабораторне заняття № 4 Завдання до заняття: 1. Виконання лабораторної роботи передбачає контроль та опрацювання завдань для самостійної роботи студентів та виконання поставлених викладачем завдань під час роботи зі спеціальним програмним забезпеченням. 2. Зробити креслення за індивідуальним завданням: знаходження точок перетину лінії із фігурами різних типів.	2
	Лабораторне заняття № 5 Завдання до заняття: 1. Виконання лабораторної роботи передбачає контроль та опрацювання завдань для самостійної роботи студентів та виконання поставлених викладачем завдань під час роботи зі спеціальним програмним забезпеченням. 2. Зробити креслення за індивідуальним завданням: знаходження натурального розміру перерізу фронтально-проєктуючими та горизонтально-проєктуючими січними.	2
Розуміти та знати: - метод січних площин. Вміти: - знаходити лінії перетину двох фігур	Тема 5. Взаємний перетин поверхонь Лекція № 4 План лекції 1. Метод січних площин. 2. Перетин багатогранників із поверхнями обертання.	2

1	2	3
	3. Перетин багатогранників із багатогранниками. 4. Взаємний перетин поверхонь обертання. Рекомендовані джерела: Основні: 2, 3, 6 Додаткові: 8, 10, 11 Інтернет-ресурси: 7, 8	
	Самостійна робота Вивчення та доповнення матеріалу лекцій, підготовка до лабораторних робіт.	8
	Лабораторне заняття № 6 Завдання до заняття: 1. Виконання лабораторної роботи передбачає контроль та опрацювання завдань для самостійної роботи студентів та виконання поставлених викладачем завдань під час роботи зі спеціальним програмним забезпеченням. 2. Зробити креслення за індивідуальним завданням: знаходження ліній перетину між пірамідою та циліндром.	2
	Лабораторне заняття № 7 Завдання до заняття: 1. Зробити креслення за індивідуальним завданням: знаходження ліній перетину між пірамідою та циліндром. 2. Зробити креслення за індивідуальним завданням: знаходження ліній перетину між двома пірамідами.	2
Розуміти та знати: - типові елементи деталей; - вимоги до складання креслеників; - класифікації отворів, різьби. Вміти: - позначати різьби на кресленні; - виконувати складальне креслення; - читати складальне креслення; - креслити три види деталі та її аксонометричного зображення	Тема 6. Зображення складних інженерних виробів Лекція № 5 План лекції 1. Розрізи та перерізи та їх класифікація. Зображення та позначення різьби на кресленні. 2. Вимоги до креслень, ескізів, робочих креслень деталі. 3. Виконання та читання складальних креслень. Рекомендовані джерела: Основні: 1, 4, 5 Додаткові: 8, 10, 11 Інтернет-ресурси: 7, 8	2
	Самостійна робота Вивчення та доповнення матеріалу лекцій, підготовка до лабораторних робіт.	6

1	2	3
	Лабораторне заняття № 8 Завдання до заняття: 1. Виконання лабораторної роботи передбачає контроль та опрацювання завдань для самостійної роботи студентів та виконання поставлених викладачем завдань під час роботи зі спеціальним програмним забезпеченням. 2. Зробити креслення за індивідуальним завданням: розробити кресленики деталей, зробити розрізи та перерізи. 3. Зробити креслення за індивідуальним завданням: розробити кресленики деталей за аксонометричним зображенням, розробити складальне креслення, нанести розміри на креслення.	2
	Лабораторне заняття № 9 Завдання до заняття: 1. Виконання лабораторної роботи передбачає контроль та опрацювання завдань для самостійної роботи студентів та виконання поставлених викладачем завдань під час роботи зі спеціальним програмним забезпеченням. 2. Зробити креслення за індивідуальним завданням: розробити кресленики деталей та аксонометричне зображення за частковим кресленням. 3. Оформити креслення за основними правилами виконання креслеників та дотримуючись стандартів.	2
Розуміти та знати: - види схем та умовне позначення схем, - загальні вимоги до виконання схем, - правила виконання схем. Вміти: - розробляти схеми підприємства, - виконувати кресленики схем підприємства.	Тема 7. Схеми Рекомендовані джерела: Основні: 2, 4 Додаткові: 8, 9, 10 Інтернет-ресурси: 7, 8 Самостійна робота Вивчення та опрацювання матеріалу теми, підготовка до лабораторних робіт. Розглянути питання: 1. Види схем та умовне позначення схем. Загальні вимоги до виконання схем. 2. Створення технічних зображень в галузі електроніки. 3. Особливості виконання схем цифрової обчислювальної техніки.	8

1	2	3
	4. Правила виконання креслення друкованої плати.	
	Лабораторне заняття № 10 Завдання до заняття: 1. Виконання лабораторної роботи передбачає контроль та опрацювання завдань для самостійної роботи студентів та виконання поставлених викладачем завдань. 2. Зробити креслення за індивідуальним завданням: пристрій узгодження, схема електрична принципова.	2
	Лабораторне заняття № 11 Завдання до заняття: 1. Виконання лабораторної роботи передбачає контроль та опрацювання завдань для самостійної роботи студентів та виконання поставлених викладачем завдань. 2. Зробити креслення розміщення локальної мережі на підприємстві.	2
Розуміти та знати: - що таке комп'ютерна графіка та її основні напрямки; - основи сприйняття візуальної інформації, - технічні засоби введення та виведення графічної інформації Вміти: - застосовувати колірну модель та робити підбір кольорів	Тема 8. Концептуальні основи подання графічних зображень Лекція № 6 План лекції 1. Поняття про комп'ютерну графіку, предмет її вивчення і застосування. 2. Сприйняття візуальної інформації. 3. Колір у комп'ютерній графіці. 4. Технічні засоби введення та виведення графічної інформації. Рекомендовані джерела: Основні: 1, 4, 6 Додаткові: 6, 10, 11 Інтернет-ресурси: 2, 3, 5, 7	2
	Самостійна робота Вивчення та доповнення матеріалу лекцій, підготовка до лабораторних робіт. Проаналізувати тенденції розвитку технологій обробки графічної інформації.	6
	Лабораторне заняття № 12 Завдання до заняття: 1. Виконання лабораторної роботи передбачає контроль та опрацювання завдань для самостійної роботи студентів та виконання поставлених викладачем завдань під час роботи зі спеціальним програмним забезпеченням. 2. Провести дослідження: сприйняття	2

1	2	3
	візуальної інформації, колірне охоплення і колірна модель, підбір кольорів. 3. Зробити порівняльний аналіз технічних засобів введення та виведення графічної інформації.	
Розуміти та знати: - класифікацію фракталів; основні програми фрактальної графіки Вміти: - розробляти фрактали	Тема 9. Фрактальна графіка Рекомендовані джерела: Основні: 1, 4 Додаткові: 6 Інтернет-ресурси: 4	
	Самостійна робота Вивчення та опрацювання матеріалу теми, підготовка до лабораторних робіт. Розглянути питання: 1. Фрактальна графіка, її основи, значення. 2. Історія створення фракталів. 3. Класифікація фракталів. 4. Основні програми фрактальної графіки. 5. Приклади фракталів.	6
	Лабораторне заняття № 13 Завдання до заняття: 1. Виконання лабораторної роботи передбачає контроль та опрацювання завдань для самостійної роботи студентів та виконання поставлених викладачем завдань під час роботи зі спеціальним програмним забезпеченням. 2. Провести дослідження: види фракталів, їх застосування і особливості побудови, основні редактори цього виду графіки.	2
Розуміти та знати: - від чого залежить якість зображення, переваги та недоліки растрової графіки Вміти: - застосовувати основні інструменти сучасних програм растрової графіки	Тема 10. Растрова графіка Рекомендовані джерела: Основні: 1, 4, 6 Додаткові: 1, 2, 6 Інтернет-ресурси: 4	
	Самостійна робота Вивчення та опрацювання матеріалу теми, підготовка до лабораторних робіт. Розглянути питання: 1. Основні поняття растрової графіки. 2. Сучасні програми растрової графіки. 3. Інструменти сучасних програм растрової графіки.	8

1	2	3
	Лабораторне заняття № 14 Завдання до заняття: 1. Виконання лабораторної роботи передбачає контроль та опрацювання завдань для самостійної роботи студентів та виконання поставлених викладачем завдань під час роботи зі спеціальним програмним забезпеченням. 2. Вивчення основних інструментів сучасних програм растрової графіки. 3. Розв'язання індивідуальної практичної задачі в електронному вигляді.	2
	Лабораторне заняття № 15 Завдання до заняття: 1. Виконання лабораторної роботи передбачає контроль та опрацювання завдань для самостійної роботи студентів та виконання поставлених викладачем завдань під час роботи зі спеціальним програмним забезпеченням. 2. Розв'язання індивідуальної практичної задачі в електронному вигляді. 3. Оформлення звіту з індивідуального завдання. 4. Презентація індивідуального завдання.	2
Розуміти та знати: - принципи кодування зображення у векторній формі, - основні об'єкти -примітиви Вміти: - застосовувати основні інструменти сучасних програм векторної графіки	Тема 11. Векторна графіка Рекомендовані джерела: Основні: 1, 4, 6 Додаткові: 1, 2, 6 Інтернет-ресурси: 2, 3, 5, 6, 9	
	Самостійна робота Вивчення та опрацювання матеріалу теми, підготовка до лабораторних робіт. Розглянути питання: 1. Основні поняття векторної графіки. 2. Сучасні програми векторної графіки. 3. Інструменти сучасних програм векторної графіки.	8
	Лабораторне заняття № 16 Завдання до заняття: 1. Виконання лабораторної роботи передбачає контроль та опрацювання завдань для самостійної роботи студентів та	2

1	2	3
	виконання поставлених викладачем завдань під час роботи зі спеціальним програмним забезпеченням. 2. Вивчення основних інструментів сучасних програм растрової графіки. 3. Розв'язання індивідуальної практичної задачі в електронному вигляді.	
	Лабораторне заняття № 17 Завдання до заняття: 1. Виконання лабораторної роботи передбачає контроль та опрацювання завдань для самостійної роботи студентів та виконання поставлених викладачем завдань під час роботи зі спеціальним програмним забезпеченням. 2. Розв'язання індивідуальної практичної задачі в електронному вигляді. 3. Оформлення звіту з індивідуального завдання. 4. Презентація індивідуального завдання.	2
Розуміти та знати: - структуру файлу, графічні примітиви Вміти: - редагувати об'єкти,	Тема 12. Комп'ютерне проектування в сучасних системах Лекція № 7 План лекції 1. Загальна характеристика сучасних систем. 2. Приклади використання сучасних систем для розв'язання інженерних задач. 3. Критерії відбору систем автоматизованого проектування. 4. Порівняльний аналіз технологій креслення. Рекомендовані джерела: Основні: 1, 4, 6 Додаткові: 1, 2, 6 Інтернет-ресурси: 2, 3, 5, 6, 9	2
	Самостійна робота Вивчення та доповнення матеріалу лекцій, підготовка до лабораторних робіт. Самостійна робота також передбачає поглиблене вивчення окремих питань курсу на основі опрацювання спеціалізованої літератури та пошуку інформаційних джерел у середовищі Інтернет.	8
	Лабораторне заняття № 18 Завдання до заняття: 1. Виконання лабораторної роботи передбачає контроль та опрацювання.	2

1	2	3
	завдань для самостійної роботи студентів та виконання поставлених викладачем завдань під час роботи зі спеціальним програмним забезпеченням. 2. Розв'язання індивідуальної практичної задачі в електронному вигляді (створення креслення деталі за аксонометричним зображенням). 3. Розв'язання індивідуальної практичної задачі в електронному вигляді (створення креслення деталі за частковим кресленням).	
	Лабораторне заняття № 19 Завдання до заняття: 1. Виконання лабораторної роботи передбачає контроль та опрацювання завдань для самостійної роботи студентів та виконання поставлених викладачем завдань під час роботи зі спеціальним програмним забезпеченням. 2. Розв'язання індивідуальної практичної задачі в електронному вигляді. 3. Оформлення звіту з індивідуального завдання. 4. Презентація індивідуального завдання.	2
Розуміти та знати: - структуру даних для представлення тривимірних моделей, - прийоми моделювання простих і складних форм Вміти: - моделювати 3D об'єкти	Тема 13. Алгоритмічні основи тривимірної графіки. Тривимірне моделювання Лекція № 8 План лекції 1. Основні поняття тривимірної графіки. 2. Сучасні програми тривимірної графіки. 3. Інструменти сучасних програм тривимірної графіки. 4. Аналіз програм тривимірної графіки. Рекомендовані джерела: Основні: 1, 4, 6 Додаткові: 8, 10, 11 Інтернет-ресурси: 3, 4, 7	2
	Самостійна робота Вивчення та доповнення матеріалу лекцій, підготовка до лабораторних робіт. Самостійна робота також передбачає поглиблене вивчення окремих питань курсу на основі опрацювання спеціалізованої літератури та пошуку інформаційних джерел у середовищі Інтернет.	8

1	2	3
	Лабораторне заняття № 20 Завдання до заняття: 1. Виконання лабораторної роботи передбачає контроль та опрацювання завдань для самостійної роботи студентів та виконання поставлених викладачем завдань під час роботи зі спеціальним програмним забезпеченням. 2. Вивчення основних інструментів сучасних програм растрової графіки. 3. Розв'язання індивідуальної практичної задачі в електронному вигляді.	2
	Лабораторне заняття № 21 Завдання до заняття: 1. Виконання лабораторної роботи передбачає контроль та опрацювання завдань для самостійної роботи студентів та виконання поставлених викладачем завдань під час роботи зі спеціальним програмним забезпеченням. 2. Розв'язання індивідуальної практичної задачі в електронному вигляді. 3. Оформлення звіту з індивідуального завдання. 4. Презентація індивідуального завдання.	2
Розуміти та знати: - проєктування та аналіз електронних схем, - системи автоматизованого проєктування для розробки електронних виробів. Вміти: - розробляти електронних виробів засобами систем автоматизованого проєктування	Тема 14. Проєктування електронних виробів Рекомендовані джерела: Основні: 1, 4, 6, 7 Додаткові: 4, 10, 11 Інтернет-ресурси: 10, 11	
	Самостійна робота Вивчення та доповнення матеріалу лекцій, підготовка до лабораторних робіт. Самостійна робота також передбачає поглиблене вивчення окремих питань курсу на основі опрацювання спеціалізованої літератури та пошуку інформаційних джерел у середовищі Інтернет.	6
	Лабораторне заняття № 22 Завдання до заняття: 1. Виконання лабораторної роботи передбачає контроль та опрацювання завдань для самостійної роботи студентів та	2

1	2	3
	виконання поставлених викладачем завдань. 2. Зробити креслення за індивідуальним завданням: кресленики друкованої плати. 2. Зробити креслення за індивідуальним завданням: топологічне креслення друкованої плати, складальне креслення друкованої плати.	
Індивідуальне завдання		22
ВСЬОГО		180/6

III. РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА

Основні:

1. Головчук А.Ф., Кепко О.І., Чумак Н.М. Інженерна та комп'ютерна графіка. К: Центр учбової літератури, 2021. 160 с.
2. Козяр М. М., Стрілець О. Р., Сафоник А. П. Інженерна графіка. Машинобудівне креслення : підручник. К. : Олді+, 2022. 476 с.
3. Костюкова Т.І. Інженерна графіка : практикум. К. : Новий світ-2000, 2022. 365с.
4. Михайленко В. Є., Ванін В. В., Ковальов С. М. Інженерна та комп'ютерна графіка : підручник / За ред. В.Є. Михайленка. К. : Каравелов, 2023. 360с.
5. Попудняк Ю. Я. Інженерна графіка. Роз'ємні та нероз'ємні з'єднання деталей : навч. посіб. Дніпро : Укр. держ. ун-т науки і технологій, 2022. 131 с.
6. Савченко Т. В. Інженерна та комп'ютерна графіка : опорний конспект лекцій. Київ : КНТЕУ, 2020. 130 с.
7. Чермних І. О., Нестеренко В. І., Краєвська О.О., Адашевська І.Ю., Сілічев А.В. Основи інженерної графіки з елементами професійного конструювання: підручник / За ред. І. О. Чермних. К. : Кондор, 2024. 240с.

Додаткові:

1. William Culbertson 3ds Max Basics for Modeling Video Game Assets Volume 2: Model, Rig and Animate Characters for Export to Unity or Other Game Engines. CRC Press, 2021. 482 p.
2. Алекс В. Вайт. Основи графічного дизайну. К: ArtHuss, 2023. 232 с.
3. Брюханова Галина Комп'ютерні дизайн-технології: навчальний посібник. К: Центр учбової літератури, 2021. 180 с.
4. Бучма І. М. Комп'ютерна електроніка. К: Магнолія 2006, 2023. 153 с.
5. Кеннет Андерсон, Девон Кейді-Лі, Сесіль Карре, Голлі Менгерт Створення персонажів для індустрії розваг. Дизайн персонажів у анімації, ілюстрації та відеоіграх. К: ArtHuss, 2023. 304 с.
6. Лотошинська Н. Д., Ізонін І. В. Технології 3D-моделювання в програмному середовищі 3ds Max з дисципліни "3D-Графіка": навч. посіб. Львівська політехніка, 2020. 216 с.
7. Мерінова С. Methodical and innovative aspects of the organization of independent work of students in mastering the discipline «Engineering and Computer Graphics» Соціально-політичні, економічні та гуманітарні виміри європейської інтеграції України: зб. наук. пр. VIII Міжнар. наук.-практ. конф. (м. Вінниця, 03 червня 2020 р.). Вінниця, 2020. Ч.2. С. 262-267.

8. Нарисна геометрія : навч. посіб. з контрол. тестами / Ю. Я. Попудняк, А. Д. Малий, А. В. Краснюк, А. С. Щербак ; Дніпров. нац. ун-т залізн. трансп. ім. акад. В. Лазаряна. – Дніпро : TOTEM, 2020. – 176 с.
9. Сасюк З. К., Козяр М.М. Інженерна графіка. Перерізи та розрізи деталей : навч. посіб. Рівне, 2021. 135 с.
10. Система конструкторської документації. Терміни та визначення основних понять. ДСТУ 3321-96. Держстандарт України. К. 2020, 80 с.
11. Системи оброблення інформації. Основні поняття. Терміни і визначення. ДСТУ 2938-94. К.: Держстандарт України, 2020, 55 с.

Інтернет ресурси:

1. Веб-сторінка Prometheus – Найкращі онлайн-курси України та світу. URL: <https://prometheus.org.ua/courses-catalog/>
2. Веб-сторінка для проектувальників та користувачів. URL: <https://centralinnovation.com/archicad>
3. Веб-сторінка для проектувальників та користувачів. URL: <https://www.homestylar.com>
4. Веб-сторінка для проектувальників. URL: <https://www.gimp.org/>
5. Веб-сторінка компанії freecad для фахівців в галузі. URL: <https://www.freecad.org/>
6. Веб-сторінка компанії Autodesk для фахівців в галузі САПР. URL: <https://www.autodesk.com/>
7. Веб-сторінка системи управління навчанням BTEI. URL: <https://m.vtei.edu.ua/>
8. Інформація та документація. Базові поняття. Терміни та визначення. ДСТУ 2394-94. URL: https://dnaop.com/html/62089/doc-%D0%94%D0%A1%D0%A2%D0%A3_2392-94
9. САПр Archicad URL: <https://www.graphisoft.com/>
10. САПр Kicad URL: <https://www.kicad.org/>
11. САПр Easyeda URL: <https://easyeda.com/>
12. Система конструкторської документації. Терміни та визначення основних понять. ДСТУ 3321-96. URL: <http://www.tsatu.edu.ua/ettp/wp-content/uploads/sites/25/3-dstu-33212003.pdf>
13. Системи оброблення інформації. Інтелектуальні інформаційні технології. Терміни та визначення. ДСТУ 2481-94. https://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id_doc=79130
14. Системи оброблення інформації. Основні поняття. Терміни і визначення. ДСТУ 2938-94. URL: https://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id_doc=77434