

**Міністерство освіти і науки України
Державний вищий навчальний заклад
«Донбаський державний педагогічний університет»
Кафедра теорії та практики технологічної та
професійної освіти**

**Методичні вказівки до
вивчення навчальної дисципліни
«Нарисна геометрія і креслення»**

**для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої
освіти**

A5.38 Професійна освіта (Транспорт)



Слов'янськ – Дніпро – 2025 р

УДК 514.18:744(075.8)

M54

Рецензенти:

Стешенко В.В. – доктор педагогічних наук, професор, професор кафедри теорії і практики технологічної та професійної освіти ДВНЗ «Донбаський державний педагогічний університет»

Білецький О.А. – кандидат педагогічних наук, доцент, доцент кафедри педагогіки ДВНЗ «Донбаський державний педагогічний університет»

M54 Методичні вказівки до вивчення навчальної дисципліни «Нарисна геометрія і креслення» для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти А5.38 Професійна освіта (Транспорт) / ДВНЗ «Донбаський державний педагогічний університет»; уклад. : М. В. Пшеничний, В. І. Бондаренко, М. Г. Погорелов, Г. Я. Цибулько, С. Д. Фатальчук. Слов'янськ ; Дніпро, 2025. 37 с.

У методичних вказівках розглянуто питання змісту програми курсу «Нарисна геометрія і креслення», необхідний обсяг теоретичних відомостей, методичні вказівки до виконання лабораторних робіт, творчі завдання, розкриті основні питання.

Методичні вказівки призначені для студентів ступеня вищої освіти бакалавр за спеціальністю А5.38 Професійна освіта (Транспорт), які вивчають навчальну дисципліну «Нарисна геометрія і креслення».

Друкується за рішенням Вченої ради

Державного вищого навчального закладу

«Донбаський державний педагогічний університет»

(протокол №1 від 28.08.2025 р.)

© ДДПУ, 2025

© М. В. Пшеничний, В. І. Бондаренко,

М. Г. Погорелов, Г. Я. Цибулько, С. Д. Фатальчук

ЗМІСТ

Вступ	5
Питання змісту програми курсу «Нарисна геометрія і креслення»	5
Лабораторна робота №1. «Способи проектування».	8
Лабораторна робота №2 «Креслення з елементами спряження».	12
Лабораторна робота №3. «Креслення простих розрізів»	18
Лабораторна робота №4. «Види з'єднань»	22
Лабораторна робота №5. «Креслення перерізів. Креслення складних перерізів»	25
ГЛОСАРІЙ	29
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	37

ВСТУП

Графічна підготовка учнів у сучасних умовах є важливою складовою технологічної та інженерної освіти. Вона сприяє розвитку просторового мислення, технічної уяви й творчих здібностей, а також формує вміння працювати як з традиційними інструментами, так і з цифровими програмами, що є необхідними в сучасному виробництві.

Вивчення нарисної геометрії та креслення в навчальних закладах зумовлене не лише його значущістю в повсякденному житті, а й важливою роллю графічної діяльності у формуванні мислення, пізнавальної активності, самостійності та творчого потенціалу учнів. Воно забезпечує розвиток спеціальних умінь і навичок, необхідних для подальшої технічної діяльності.

Як загальнотехнічна дисципліна нарисна геометрія і креслення виконує низку важливих освітніх завдань.

Зокрема, навчає здобувачів розуміти й читати креслення, створювати графічну документацію для виготовлення виробів, аналізувати форму та будову предметів і відтворювати їх образи. Здобувачі опановують навички користування креслярськими інструментами, довідковими матеріалами, а також ознайомлюються з основними вимогами до виконання креслень відповідно до державних стандартів.

Окрім цього, навчання нарисній геометрії і кресленню сприяє розвитку технічного мислення, просторової уяви та пізнавальної активності. Воно дає уявлення про сучасне виробництво, його організацію та технології, а також вводить здобувачів у основи моделювання, конструювання, раціоналізаторської та винахідницької діяльності.

Предмет також формує базові інженерно-технічні знання, допомагає усвідомити сутність технічного прогресу, зокрема процеси механізації, автоматизації та комп'ютеризації виробництва. Водночас сприяє загальному розвитку особистості, формує культуру праці, виховуючи уважність, точність, охайність, самостійність і організованість.

Важлива роль у забезпеченні якісної графічної підготовки належить викладачам професійної світи, які здобувають необхідні знання та професійні компетентності під час навчання у закладах вищої освіти. Саме їхня підготовка є запорукою ефективного формування графічної культури та готовності до майбутньої професійної діяльності.

Професійна підготовка викладачів передбачає не лише глибоке знання предмета «Нарисна геометрія і креслення», а й оволодіння методикою його викладання у закладах освіти.

Викладання «Нарисна геометрія і креслення» є складовою педагогічної науки, яка визначає мету, зміст і способи навчання здобувачів а також обґрунтовує найбільш ефективні форми організації освітнього процесу з цього предмета.

У системі вищої педагогічної освіти цей курс виступає важливим етапом підготовки майбутнього викладача.

До основних завдань курсу належать:

- конкретизація цілей навчання та визначення його освітнього, розвивального і виховного значення;
- визначення оптимального змісту й структури навчального матеріалу;
- добір і розроблення ефективних методів та форм навчання, що сприяють якісному засвоєнню знань;
- пошук шляхів формування в учнів уміння свідомо застосовувати графічні зображення в різних видах діяльності.

Суттєве значення в методиці надається розкриттю ролі «Нарисної геометрії і креслення» у розвитку мислення здобувачів, зокрема просторового уявлення, пізнавальної активності, самостійності та творчості.

Навчальна програма передбачає вивчення як загальних, так і спеціальних аспектів методики. До загальних належать питання цілей, змісту курсу та особливостей формування графічних знань, умінь і навичок. Також розглядаються питання організації та забезпечення освітнього процесу.

Спеціальні аспекти охоплюють зміст і послідовність вивчення окремих тем курсу, а також організацію навчально-пізнавальної діяльності здобувачів дидактичне забезпечення під час опрацювання конкретного матеріалу.

Таким чином, освітній компонент «Нарисна геометрія і креслення» спрямований на підготовку викладача, здатного ефективно організувати навчальний процес і творчо підходити до професійної діяльності.

Становлення та розвиток «Нарисної геометрії і креслення» як навчальної дисципліни

«Нарисна геометрія та креслення» як навчальний предмет сформувалося під впливом розвитку техніки, архітектури та інженерної справи. Його початкові форми з'явилися ще в давнину, коли виникла потреба у графічному зображенні об'єктів.

У XVIII–XIX століттях, у період активної індустріалізації, креслення стало важливою складовою професійної підготовки технічних спеціалістів. Згодом у XX столітті воно закріпилося в освіті як засіб формування просторового мислення та графічних умінь.

Сучасні вимоги до викладання «Нарисна геометрія та креслення»

Сучасний підхід до навчання передбачає:

- розвиток просторової уяви та логічного мислення;
- формування графічної культури;
- використання цифрових технологій і програм для креслення;
- зв'язок із іншими предметами;
- практичну спрямованість навчання;
- врахування індивідуальних можливостей здобувачів.

Важливо поєднувати традиційні методи виконання креслень із сучасними комп'ютерними засобами.

Лабораторні заняття (загальна кількість годин – 60) є ключовим елементом навчального процесу. Вони призначені для закріплення теоретичних

відомостей, отриманих на лекціях (20 години), та формування практичних навичок у сфері нарисної геометрії і креслення.

Саме на лабораторних заняттях здобувачі вищої освіти набувають здатності пояснювати креслення. У процесі виконання лабораторних робіт здобувачів першого бакалаврського) рівня вищої освіти та А5.38 Професійна освіта (Транспорт) формуються такі ключові компетентності:

ІК. Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми в професійній освіті, що передбачає застосування певних теорій і методів педагогічної науки та інших наук відповідно до спеціалізації і характеризується комплексністю та невизначеністю умов.

СК 08. Здатність використовувати відповідне програмне забезпечення для вирішення професійних завдань у галузі професійної освіти та автомобільного транспорту.

СК 09. Здатність здійснювати професійну діяльність з дотриманням вимог законодавства, стандартів освіти та внутрішніх нормативних документів закладу освіти.

СК 11. Здатність використовувати у професійній діяльності основні положення, методи, принципи фундаментальних та прикладних наук.

ПРН 17. *Виконувати* розрахунки, що відносяться до сфери професійної діяльності.

ПРН 18. *Розв'язувати* типові спеціалізовані задачі, пов'язані з вибором матеріалів, виконанням необхідних розрахунків, конструюванням, проектуванням технічних об'єктів у предметній галузі (відповідно до спеціалізації).

ПРН 21. *Застосовувати* міжнародні та національні стандарти і практики в професійній діяльності.

ЛАБОРАТОРНО РОБОТА № 1

Тема: «Способи проєктування»

Мета роботи: Сформувати у здобувачів вміння, використовувати різні способи проєктування.

Обладнання: Мультимедійна дошка, проектор, лінійка, циркуль, олівець, листи формату А4.

План заняття:

1. По заданій викладачем деталі виробити креслення (індивідуально для кожного студента).
2. Наведіть приклади проєкцій. Що називається проєктуванням, проєкцією?
3. Яке проєктування називається центральним, паралельним, прямокутним?
4. Як називаються проєкції, утворені при проєктуванні предмета на дві відомі вам площини проєкцій ?
5. Наведіть приклади розміщування фронтальної та горизонтальної проєкції предмета на кресленні одна відносно одної?

ЛІТЕРАТУРА

1. Балабан С.М. Інженерна графіка та САД системи. Частина 1. Основи нарисної геометрії: навчальний посібник. Тернопіль : Вид-во ТНТУ імені Івана Пулюя, 2023. 204с.
2. Бербец В. В. Контроль навчальних досягнень учнів у процесі проектно-технологічної діяльності // Трудова підготовка в закладах освіти. 2003. Ж 2. С. 21 – 25.
3. Бондар Н. О. Формування в учнів просторових динамічних уявлень на уроках креслення // Трудова підготовка в закладах освіти. 2004. № 1. С. 13 – 15.

4. Деревянчук О.В., Кравченко Г.О. Методика навчання креслення: методичні вказівки до самостійних занять. Чернівці: Чернівецький нац. ун-т, 2022. 14 с.
5. Дубовик Л. П., Чепок Р. В. Навчально-методичні рекомендації з курсу «Методика викладання креслення (на основі конструкторсько-технологічного підходу)»: Для студентів спеціальності: 7.010.103. «ПМСО. Трудове навчання» Херсон: Видавництво ХДУ, 2016. 136 с.
6. Навчальна програма з креслення для учнів 10-11 класів. Міністерство освіти і науки України. URL:<https://mon.gov.ua/osvita-2/zagalna-serednya-osvita/osvitni-programi/navchalni-programi-dlya-10-11-klasiv> (дата звернення: (15.10.2024).
7. «Основи креслення», «Геометричне креслення», «Проекційне креслення», «Машинобудівне креслення» /Автори-упорядники В. І. Галіна, А. І. Ільченко. – К.: Навчальні посібники, 2011. – 30 с.

ТЕОРЕТИЧНІ ВІДОМОСТІ

Найпоширенішим способом проектування є виконання креслень у певному масштабі. Його головна відмінність від традиційних методів розвитку форм у кустарному виробництві полягає в тому, що процес пошуку через проби й помилки відбувається не під час виготовлення виробу, а на етапі проектування у вигляді креслення або моделі.

Таке розділення теоретичної розробки й практичного виготовлення призвело до низки важливих результатів. По-перше, стало можливим заздалегідь визначати розміри виробу, що дало змогу розподіляти роботу між кількома виконавцями. По-друге, попереднє виконання креслення дозволило створювати великогабаритні об'єкти, які неможливо виготовити одній людині, наприклад кораблі чи будівлі. Точне узгодження деталей, виготовлених різними майстрами, досягається саме завдяки заздалегідь встановленим розмірам. По-третє, поділ праці, що виник разом із використанням масштабних креслень, сприяв не лише збільшенню складності та розмірів виробів, а й значному прискоренню їхнього

виготовлення. Окремі елементи можна виробляти паралельно, що суттєво економить час.

Побудова креслень у системі прямокутних проєкцій є основою курсу креслення, і від якості її засвоєння залежить подальше навчання учнів. Існують різні підходи до вивчення цієї теми, серед яких найчастіше використовують два варіанти.

Перший варіант передбачає послідовне опанування здобувачами проєціювання на одну, дві та три взаємно перпендикулярні площини. Такий підхід забезпечує поступове формування знань і навичок побудови креслень та нанесення розмірів. На початковому етапі здобувачі знайомляться з поняттям проєкцій, способами проєціювання, положенням площини проєкцій, вибором головного вигляду та алгоритмом його побудови, після чого виконують практичні роботи в зошитах. Проєціювання на дві взаємно перпендикулярні площини. У прямокутному проєціюванні об'єкт розглядають відносно двох взаємно перпендикулярних площин: Горизонтальна площина проєкцій (Π_1) на неї отримують зображення при вигляді зверху. Фронтальна площина проєкцій (Π_2) на неї проєкція формується при вигляді спереду. Розташування в просторі Площини Π_1 і Π_2 перетинаються під прямим кутом, утворюючи вісь проєкцій (x). Види проєкцій :Горизонтальна проєкція відповідає виду зверху фронтальна проєкція відповідає виду спереду. Зв'язок між проєкціями, обидва зображення належать одному об'єкту і взаємно доповнюють одне одного, оскільки пов'язані спільними розмірами.

Розмірні позначення наносять після завершення побудови всіх проєкцій. Вони мають бути точними, повними та зрозумілими.

ПРАКТИЧНІ ЗАВДАННЯ

Завдання №1. Побудувати просту проєкцію геометричної фігури (кожному здобувачу індивідуально).

ФОРМА ЗВІТУ – креслення геометричної фігури на форматі А4.

Завдання №2.

1. Постановка перед здобувачами мети і завдання роботи.

2. Коротка характеристика теми викладачем.
3. Самостійна робота здобувачів по виконанню отриманого завдання.
4. Фронтальна бесіда за результатами виконання завдання

ФОРМА ЗВІТУ –обґрунтування способів проектування.

1. Охарактеризуйте проектування на практиці?
2. З яких часів стало можливим використовувати проектування?
3. В процесі вивчення якої теми здобувачі знайомляться із значенням креслення, початковими історичними відомостями розвитку креслення, інструментами та пристосуваннями, основними поняттями про державні стандарти?
4. Яка форма перевірки набутих графічних навичок є основною при викладанні креслення?

КОНТРОЛЬНІ ПИТАННЯ

1. Проаналізувати історичну сформованість засобів проектування.
2. Альтернативні засоби проектування.
3. Яка форма перевірки набутих графічних навичок є основною при викладанні креслення?
4. Які ви знаєте методи проєціювання?
5. Яким із способів проєціювання одержують прямокутні проєкції?

ЛАБОРАТОРНО РОБОТА № 2

Тема: «Креслення з елементами спряження».

Мета роботи: Сформувати у здобувачів навички та вміння при проведенні занять з креслення з теми «Основи геометричних побудовань».

Обладнання: Мультимедійна дошка, проектор, лінійка, циркуль, листи формату А4.

План заняття:

1. Постановка перед студентами мети і завдання роботи.
2. Коротка характеристика методики викладання розділу «Основи геометричних побудовань»
3. Самостійна робота студентів по виконанню завдання.
4. Фронтальна бесіда за результатами виконання завдання
5. Зробити потрібний аналіз графічного складу зображень.

ЛІТЕРАТУРА

1. Балабан С.М. Інженерна графіка та САД системи. Частина 1. Основи нарисної геометрії: навчальний посібник. Тернопіль : Вид-во ТНТУ імені Івана Пулюя, 2023. 204с.
2. Бербец В. В. Контроль навчальних досягнень учнів у процесі проектно-технологічної діяльності // Трудова підготовка в закладах освіти. 2003. Ж 2. С. 21 – 25.
3. Бондар Н. О. Формування в учнів просторових динамічних уявлень на уроках креслення // Трудова підготовка в закладах освіти. 2004. № 1. С. 13 – 15.
4. Деревянчук О.В., Кравченко Г.О. Методика навчання креслення: методичні вказівки до самостійних занять. Чернівці: Чернівецький нац. ун-т, 2022. 14 с.
5. Дубовик Л. П., Чепок Р. В. Навчально-методичні рекомендації з курсу «Методика викладання креслення (на основі конструкторсько-

технологічного підходу)»: Для студентів спеціальності: 7.010.103. «ПМСО. Трудове навчання» Херсон: Видавництво ХДУ, 2016. 136 с.

6. Навчальна програма з креслення для учнів 10-11 класів. Міністерство освіти і науки України. URL:<https://mon.gov.ua/osvita-2/zagalna-serednya-osvita/osvitni-programi/navchalni-programi-dlya-10-11-klasiv> (дата звернення: (15.10.2024).

7. «Основи креслення», «Геометричне креслення», «Проекційне креслення», «Машинобудівне креслення» /Автори-упорядники В. І. Галіна, А. І. Ільченко. – К.: Навчальні посібники, 2011. – 30 с.

ТЕОРЕТИЧНІ ВІДОМОСТІ

Геометричні побудови пов'язані з виконанням технічних і проекційних креслень. Тому вже на перших заняттях, коли здобувачі починають зображати плоскі деталі в одній проекції, необхідно показати на дошці основні правила: як проводити прямі лінії, як ділити кути та як поділяти коло на рівні частини.

Задачі на побудову геометричних фігур на площині полягають у тому, щоб за відомими елементами фігури знайти інші її елементи, які пов'язані з ними певними залежностями, і побудувати їх за допомогою креслярських інструментів. Такі задачі з'явилися ще в античні часи, зокрема у Стародавній Греції в VI–V століттях до н. е. Їх розв'язанням займалися Піфагор, Гіппократ, Платон, Евклід та інші вчені.

Задача на побудову за допомогою циркуля і лінійки вважається розв'язаною тоді, коли її можна звести до кінцевої кількості простих операцій, виконуваних цими інструментами.

До елементарних побудов відносять найпростіші дії: проведення прямої, відрізка або променя, побудову кола й дуг, знаходження точок перетину прямих і кіл, а також визначення належності точки до певної фігури.

Вивчення наочних зображень (аксонометричних проекцій і технічних рисунків) слід поєднувати з вивченням креслень у системі прямокутних проекцій. Це допомагає здобувачам краще уявляти просторові об'єкти та

ефективніше розв'язувати задачі, зокрема при побудові третьої проекції предмета за двома заданими.

У курсі креслення розглядають два види аксонометричних проекцій:

1. фронтальну косокутну диметричну;
2. прямокутну ізометричну.

Здобувачі мають розуміти значення цих термінів і знати, що обидва види проекцій об'єднуються спільною назвою — аксонометричні проекції.

Під час пояснення навчального матеріалу важливо дотримуватися точної термінології. Зокрема, слід використовувати вираз «аксонометрична проекція деталі» замість неточного «аксонометрія деталі». Роз'яснення значення терміна «аксонометрія» (від грецьких слів, що означають «вісь» і «вимірюю») допомагає запобігти орфографічним помилкам і сприяє глибшому розумінню суті побудови зображень в аксонометричних проекціях.

Для кращого засвоєння матеріалу доцільно застосовувати наочні засоби, зокрема моделі, які демонструють процес утворення аксонометричних зображень. Так, при побудові косокутної фронтальної диметричної проекції предмет розташовують так, щоб його передня грань була паралельною площині проекцій, а промені проектування спрямовують під гострим кутом до неї. У цьому випадку передня грань зображується без спотворень, тоді як бічні та верхні поверхні зазнають деформації.

Якщо ж предмет розміщують так, щоб його грані були нахилені до площини під певним кутом, і виконують проектування перпендикулярними променями, отримують ізометричну проекцію.

У процесі навчання також можуть використовуватися таблиці. Водночас не слід надмірно заглиблюватися в теоретичні пояснення вибору положення предмета відносно площини проекцій. Основну увагу варто приділяти практичним прийомам побудови наочних зображень.

Для формування узагальнених умінь доцільно вивчати способи побудови фронтальної диметричної та прямокутної ізометричної проекцій у порівнянні, оскільки вони мають багато спільних елементів.

Наприклад, в обох випадках побудову починають із проведення аксонометричних осей, які будують однаковими прийомами за допомогою креслярських косинців, використовуючи різні кути (45° або 30° і 60°). Також у цих проекціях застосовують подібні способи побудови зображень.

На початковому етапі навчання ефективним є використання прийому побудови від плоскої фігури, що формує основу предмета. Важливо добирати такі об'єкти, у яких можна виділити базову геометричну форму, з якої починається побудова аксонометричного зображення. Також корисними є методи послідовного нарощування або, навпаки, видалення окремих частин об'єкта, особливо коли він складається з поєднання різних геометричних тіл.

У практиці для побудови кіл в ізометрії (які замінюються овалами) застосовують два основні способи: вписування овалу в ромб і побудову овалу без використання ромба. Хоча підручники здебільшого пропонують перший варіант, більш раціональним вважається спосіб, запропонований В. К. Сидоренком і В. І. Кузьменком, оскільки він потребує менше побудов.

Не слід обмежувати виконанням деталей лише в ізометрії. Вибір виду аксонометричної проекції має визначатися конструктивними особливостями об'єкта.

З урахуванням цілей навчання слід добирати вправи так, щоб вони забезпечували швидке та ефективно засвоєння матеріалу. На початковому етапі доцільно використовувати завдання з вибором відповіді, при цьому здобувачі повинні обов'язково обґрунтовувати свій вибір.

Отримані знання та навички побудови аксонометричних проекцій є основою для подальшого виконання технічних рисунків.

Варианти завдань для побудови креслення геометричного тіла з наочного зображення.

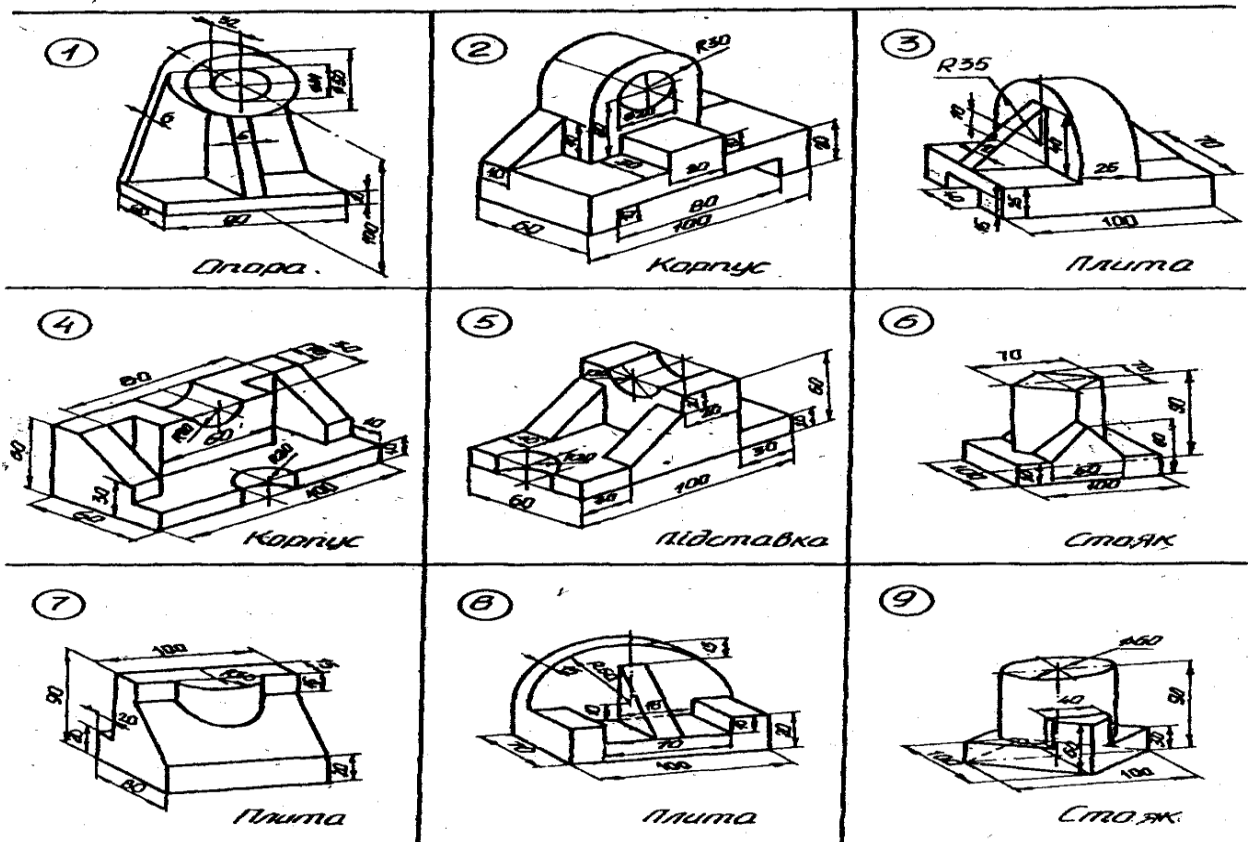


Рис. 1.

ПРАКТИЧНІ ЗАВДАННЯ

Завдання №1. Побудувати просту геометричну фігуру вписану в коло (кожному здобувачу індивідуально).

ФОРМА ЗВІТУ – креслення геометричної фігури на форматі А4.

Завдання №2. Побудувати складну геометричну фігуру вписану в квадрат (кожному здобувачу індивідуально).

ФОРМА ЗВІТУ – креслення геометричної фігури форматі А4.

Завдання №3. Побудуйте за допомогою лінійки і косинця правильний шестикутник, дві вершини якого лежатимуть на горизонтально розміщеній центровій лінії.

Проаналізувати історичну сформованість геометричних побудов.

Альтернативні засоби для геометричних побудов.

КОНТРОЛЬНІ ПИТАННЯ

1. Які кути можна побудувати за допомогою кутників?
2. Дайте визначення вигляду як зображення
3. Що називається спряженням ?
4. Що називають точкою спряження, центром спряження?
5. Які елементи треба знати для того, щоб побудувати будь яке спряження.
6. Які операції називаються елементарними?

ЛАБОРАТОРНО РОБОТА № 3

Тема: «Креслення простих перерізів».

Мета роботи: Сформувати у здобувачів навички та вміння з теми «креслення простих розрізів».

Обладнання: Мультимедійна дошка, проектор.

План заняття:

1. Постановка перед студентами мети та завдань роботи.
2. Видача студентам індивідуальних завдань.
3. Самостійна робота студентів по виконанню завдання.
4. Приймання звітів від студентів.
5. Фронтальна бесіда за результатами виконання завдання.

ЛІТЕРАТУРА

1. Балабан С.М. Інженерна графіка та САД системи. Частина 1. Основи нарисної геометрії: навчальний посібник. Тернопіль: Вид-во ТНТУ імені Івана Пулюя, 2023. 204с.
2. Бербец В. В. Контроль навчальних досягнень учнів у процесі проектно-технологічної діяльності // Трудова підготовка в закладах освіти. 2003. Ж 2. С. 21 – 25.
3. Бондар Н. О. Формування в учнів просторових динамічних уявлень на уроках креслення // Трудова підготовка в закладах освіти. 2004. № 1. С. 13 – 15.
4. Деревянчук О.В., Кравченко Г.О. Методика навчання креслення: методичні вказівки до самостійних занять. Чернівці: Чернівецький нац. ун-т, 2022. 14 с.
5. Дубовик Л. П., Чепок Р. В. Навчально-методичні рекомендації з курсу «Методика викладання креслення (на основі конструкторсько-технологічного підходу)»: Для студентів спеціальності: 7.010.103. «ПМСО. Трудове навчання» Херсон: Видавництво ХДУ, 2016. 136 с.

6. Навчальна програма з креслення для учнів 10-11 класів. Міністерство освіти і науки України. URL:<https://mon.gov.ua/osvita-2/zagalna-serednya-osvita/osvitni-programi/navchalni-programi-dlya-10-11-klasiv> (дата звернення: 15.10.2024).

7. «Основи креслення», «Геометричне креслення», «Проекційне креслення», «Машинобудівне креслення» /Автори-упорядники В. І. Галіна, А. І. Льченко. – К.: Навчальні посібники, 2011. – 30 с.

ФОРМУВАННЯ ПОНЯТЬ ПРО ПЕРЕРІЗИ І РОЗРІЗИ

Для проведення заняття добираються відповідні наочні матеріали, що забезпечують ефективне засвоєння теми: динамічна модель для демонстрації процесу утворення перерізів, плакати або матеріали для магнітної дошки, які ілюструють загальні та часткові способи побудови перерізів, їх позначення та виділення фігури перерізу за допомогою штрихування, креслення деталей, картки із завданнями тощо.

Поставивши перед здобувачами проблему, викладач стимулює їх до активного мислення, використання наявних знань, уяви та творчого підходу.

Під час обговорення відповідей аналізується кожна пропозицію, а потім на дошці демонструється графічне розв'язання задачі, забезпечуючи краще розуміння матеріалу.

Далі пояснюється, що про форму предмета можна судити за зображеннями, отриманими в результаті перетину його площиною. Здобувачам можна запропонувати самостійно сформулювати поняття «переріз», після чого їхні відповіді узагальнюються та подається точне визначення.

Наступним етапом є формування та уміння правильно вибирати місце уявного проведення січних площин.

Пояснення нового матеріалу можна організувати у формі навчального діалогу, залучаючи до активного обговорення. Викладач пропонує подумати, у яких випадках і в яких місцях доцільно виконувати переріз деталі, зображеної на дошці. Якщо здобувачі відчувають труднощі з відповіддю, педагог спрямовує їх

додатковими запитаннями, наприклад: у яких частинах деталі є отвори, лиски або інші ускладнення форми. Для підтримання інтересу аналізується кожна відповідь і демонструє правильні варіанти розв'язання.

Після цього здобувачів ознайомлюють із будовою фігур перерізів. Однією з поширених помилок є зображення перерізу довільних розмірів. Щоб запобігти цьому, навчання побудові перерізів має здійснюватися послідовно та логічно, у поєднанні з практичною демонстрацією на дошці з використанням креслярських інструментів.

Далі вивчають правила штрихування фігур перерізів: кут нахилу штрихів відносно основного напису креслення, їх товщину, відстань між лініями, а також особливості штрихування різних матеріалів.

Наступним етапом є ознайомлення з правилами позначення перерізів за допомогою магнітної дошки або плакатів. Розглядаються такі питання:

Позначення січної площини товстими розімкненими лініями: їх довжина, товщина та розташування стрілок, що показують напрям погляду.

Позначення січної площини літерами українського алфавіту: їх розміщення відносно стрілок і вимоги до шрифту.

Позначення самої фігури перерізу: правила розташування літер щодо зображення.

Після завершення теоретичного пояснення та повторення основних положень переходять до формування практичних умінь і навичок розв'язування типових задач за алгоритмом. Засвоєння алгоритму забезпечується через фронтальні вправи.

Під час першої вправи показується креслення токарної деталі та ставиться завдання: побудувати доцільні перерізи, замінивши ними профільну проекцію.

Розв'язання виконується у формі бесіди, де запитання спрямовані на засвоєння алгоритму: аналіз форми деталі, визначення місць перерізів, уявне визначення їх фігур та графічне виконання на дошці.

Друга вправа будується аналогічно: учням демонструють схоже креслення і пропонують виконати побудову перерізів. Однак тепер вони

самостійно називають і пояснюють кожен етап алгоритму, після чого разом з учителем виконують графічне рішення. Така система роботи сприяє глибокому засвоєнню алгоритму та формуванню стійких навичок виконання креслень без помилок.

ПРАКТИЧНІ ЗАВДАННЯ

Завдання №1. По заданій викладачем деталі виконати розріз та переріз.

ФОРМА ЗВІТУ – виконане індивідуальне креслення заданої деталі з розрізом та перерізом.

КОНТРОЛЬНІ ПИТАННЯ

1. Яке зображення називається перерізом?
2. Для чого застосовують перерізи?
3. Вкажіть які наочні засоби слід використовувати при викладанні тем «Прості та складні розрізи», «Перерізи»?
4. Проаналізувати типові помилки які можуть допускати учні при кресленні перерізів та розрізів
5. Проаналізувати переріз і розрізи на робочих кресленнях деталей.

ЛАБОРАТОРНО РОБОТА № 4

Тема: «Види з'єднань»

Мета роботи: Сформувати у здобувачів навички та вміння креслення при вивченні теми «Види з'єднань».

Обладнання: Мультимедійна дошка, проектор, необхідні матеріали для креслення, необхідна наочність.

План заняття:

1. Постановка перед здобувачами мети і завдання розділу «Види з'єднань».
2. Зображення з'єднань на складальних кресленнях.
3. Коротка характеристика розділу «Види з'єднань» викладачем.
4. Самостійна робота студентів по виконанню завдання .
5. Фронтальна бесіда за результатами виконання завдання .

ЛІТЕРАТУРА

1. Балабан С.М. Інженерна графіка та САД системи. Частина 1. Основи нарисної геометрії: навчальний посібник. Тернопіль: Вид-во ТНТУ імені Івана Пулюя, 2023. 204с.
2. Бербец В. В. Контроль навчальних досягнень учнів у процесі проектно-технологічної діяльності // Трудова підготовка в закладах освіти. 2003. Ж 2. С. 21 – 25.
3. Бондар Н. О. Формування в учнів просторових динамічних уявлень на уроках креслення // Трудова підготовка в закладах освіти. 2004. № 1. С. 13 – 15.
4. Деревянчук О.В., Кравченко Г.О. Методика навчання креслення: методичні вказівки до самостійних занять. Чернівці: Чернівецький нац. ун-т, 2022. 14 с.
5. Дубовик Л. П., Чепок Р. В. Навчально-методичні рекомендації з курсу «Методика викладання креслення (на основі конструкторсько-

технологічного підходу)»: Для студентів спеціальності: 7.010.103. «ПМСО. Трудове навчання» Херсон: Видавництво ХДУ, 2016. 136 с.

6. Навчальна програма з креслення для учнів 10-11 класів. Міністерство освіти і науки України. URL:<https://mon.gov.ua/osvita-2/zagalna-serednya-osvita/osvitni-programi/navchalni-programi-dlya-10-11-klasiv> (дата звернення: (15.10.2024)).
7. «Основи креслення», «Геометричне креслення», «Проекційне креслення», «Машинобудівне креслення» /Автори-упорядники В. І. Галіна, А. І. Льченко. – К.: Навчальні посібники, 2011. – 30 с.

ТЕОРЕТИЧНІ ВІДОМОСТІ

Пояснення нового матеріалу доцільно проводити у формі навчального діалогу, залучаючи здобувачів до активної участі в обговоренні. Викладач ставить запитання, спонукаючи їх міркувати, у яких випадках і на яких ділянках деталі, зображеної на дошці, варто виконувати види з'єднань. Якщо здобувачі мають труднощі з відповіддю, педагог допомагає їм додатковими навідними запитаннями, наприклад про наявність отворів, лисок чи інших складних елементів форми.

Далі здобувачів ознайомлюють із особливостями побудови фігур з видами різних з'єднань. Частою помилкою є виконання перерізу довільних розмірів, тому навчання має відбуватися поступово, логічно та з обов'язковим використанням наочних прикладів, виконаних на дошці за допомогою креслярських інструментів.

Після цього вивчають правила штрихування перерізів, зокрема кут нахилу штрихів щодо основного напису креслення, їх товщину, інтервали між лініями, а також особливості штрихування різних матеріалів.

Наступним етапом є ознайомлення з правилами позначення перерізів за допомогою магнітної дошки або плакатів. Розглядається: як позначається січна площа товстими розімкненими лініями, її довжина, товщина та напрям стрілок; як виконуються літерні позначення українського алфавіту та вимоги до

їх розміщення і написання; як правильно вказується фігура перерізу відносно зображення.

Після завершення теоретичної частини та повторення основних положень викладач переходить до формування практичних умінь через розв'язування типових задач за алгоритмом. Засвоєння відбувається під час фронтальних вправ.

У першій вправі демонструється креслення токарної деталі та пропонується визначити доцільні перерізи, замінивши ними профільну проекцію. Робота виконується у формі бесіди, під час якої аналізують форму, визначають місця перерізів, уявляють їх форму та виконують побудову на дошці.

Друга вправа подібна до першої, однак учні вже самостійно називають і пояснюють етапи алгоритму, після чого спільно з викладачем виконують креслення. Такий підхід забезпечує глибше засвоєння матеріалу та формує стійкі навички побудови креслень без помилок.

ПРАКТИЧНІ ЗАВДАННЯ

Завдання № 1. Зробити креслення одного з видів з'єднань (індивідуально кожному студенту; болтове, шпилькове, шпонкове, заклепкове, штифтове, зварне, гвинтове).

Форма звіту – Виконати креслення на форматі А4.

КОНТРОЛЬНІ ПИТАННЯ

1. Які види з'єднання деталей застосовуються у техніці?
2. Які існують інноваційні види з'єднань?
3. Які з'єднання належать до роз'ємних? Наведіть приклади.
4. Які з'єднання належать до нероз'ємних? Наведіть приклади.
5. Які переваги дає стандартизація?

ЛАБОРАТОРНО РОБОТА № 5

Тема: «Креслення перерезів. Креслення складних перерізів»

Мета роботи: Сформувати у здобувачів навички та вміння при вивченні теми: «Перерізи та їх зображення».

Обладнання: Мультимедійна дошка, проектор, необхідні матеріали для креслення, необхідна наочність.

План заняття:

1. Постановка перед студентами мети і завдання роботи.
2. Коротка характеристика програм викладачем.
3. Самостійна робота студентів по виконанню завдання 1.
4. Фронтальна бесіда за результатами виконання завдання 1.
5. Самостійна робота студентів по виконанню завдання 2.
6. Фронтальна бесіда за результатами виконання завдання 2.

ЛІТЕРАТУРА

1. Балабан С.М. Інженерна графіка та САД системи. Частина 1. Основи нарисної геометрії: навчальний посібник. Тернопіль: Вид-во ТНТУ імені Івана Пулюя, 2023. 204с.
2. Бербец В. В. Контроль навчальних досягнень учнів у процесі проектно-технологічної діяльності // Трудова підготовка в закладах освіти. 2003. Ж 2. С. 21 – 25.
3. Бондар Н. О. Формування в учнів просторових динамічних уявлень на уроках креслення // Трудова підготовка в закладах освіти. 2004. № 1. С. 13 – 15.
4. Деревянчук О.В., Кравченко Г.О. Методика навчання креслення: методичні вказівки до самостійних занять. Чернівці: Чернівецький нац. ун-т, 2022. 14 с.
5. Дубовик Л. П., Чепок Р. В. Навчально-методичні рекомендації з курсу «Методика викладання креслення (на основі конструкторсько-

технологічного підходу)»: Для студентів спеціальності: 7.010.103. «ПМСО. Трудове навчання» Херсон: Видавництво ХДУ, 2016. 136 с.

6. Навчальна програма з креслення для учнів 10-11 класів. Міністерство освіти і науки України. URL:<https://mon.gov.ua/osvita-2/zagalna-serednya-osvita/osvitni-programi/navchalni-programi-dlya-10-11-klasiv> (дата звернення: (15.10.2024).

7. «Основи креслення», «Геометричне креслення», «Проекційне креслення», «Машинобудівне креслення» /Автори-упорядники В. І. Галіна, А. І. Льченко. – К.: Навчальні посібники, 2011. – 30 с.

ТЕОРЕТИЧНІ ВІДОМОСТІ

Розріз є умовним зображенням предмета, при якому уявно проводять січну площину. Частина об'єкта, розташовані між спостерігачем і цією площиною, не зображаються, а показують лише ті елементи, що знаходяться за нею.

Залежно від положення січної площини відносно основних розмірів предмета розрізи поділяють на поздовжні та поперечні. За кількістю січних площин вони бувають простими і складними, а складні, у свою чергу, поділяються на ламані та східчасті. За ступенем повноти виконання розрізи бувають повні (коли предмет повністю перетинається площиною) та місцеві (які застосовують для показу внутрішньої будови лише в окремій ділянці).

Вивчення геометричних побудов спрямоване на закріплення та поглиблення знань з курсу геометрії, а також на поєднання теоретичних положень із їх практичним застосуванням у кресленні. Важливим є опанування способів спряження, які широко використовуються при побудові контурів технічних деталей, а також розвиток навичок роботи з креслярськими інструментами.

Під час вступного пояснення слід акцентувати увагу на мотивації навчання, показати на прикладах реальних деталей значення геометричних побудов у кресленні та пояснити їх практичну роль. Усі графічні завдання доцільно виконувати на основі технічних деталей, використовуючи наочні

матеріали. Демонструючи деталі складної форми, отримані литтям або механічною обробкою, вчитель пояснює принципи плавного переходу між поверхнями та їх графічне відображення за допомогою спряження.

Перед виконанням креслень деталей із рівномірним розташуванням елементів по колу (наприклад, прокладок, фланців, шайб, дисків) слід показати реальні зразки або моделі. На дошці варто продемонструвати прості способи поділу кола на рівні частини, після чого проаналізувати структуру зображення та визначити послідовність побудови.

Оскільки геометричні побудови вимагають точності й акуратності, важливо приділяти особливу увагу формуванню правильних навичок роботи з креслярськими інструментами. Викладач має контролювати процес виконання креслень, стежити за правильністю рухів та раціональним використанням інструментів, а також демонструвати ефективні прийоми роботи.

Під час викладу матеріалу доцільно застосовувати дедуктивний підхід: спочатку подається загальний спосіб розв'язання задач певного типу, а потім він використовується для конкретних прикладів, зокрема при побудові спряжень різних кутів. Знаходження центра та точок спряження є необхідною умовою виконання будь-якого спряження, адже ці елементи є спільними для всіх його різновидів. Таким чином, послідовність, за якою спочатку визначають центр спряження, а потім точки спряження, є узагальненим правилом побудови.

Щоб допомогти учням самостійно дійти до цього узагальнення, варто використовувати наочні матеріали, зокрема плакати з основними видами спряжень та креслення заготовки деталі, яке потрібно доповнити побудовами.

Під час вивчення теми доцільно поставити запитання про те, які елементи повторюються у всіх видах спряження. Викладач підводить здобувачів до висновку, що незалежно від виду спряження обов'язковими є центр, радіус і точки спряження. Після цього визначають, які саме спряження слід застосувати в конкретному випадку, і виконують побудови.

Для закріплення матеріалу не рекомендується використовувати надто складні креслення: достатньо обмежитися завданнями, що містять не більше

двох видів спряження. Важливу роль у навчанні відіграє усний аналіз, під час якого учні визначають тип спряження та кількість точок переходу в кожній ситуації. Такий аналіз доцільно проводити як за кресленнями, так і за реальними деталями.

Виконання цих рекомендацій сприятиме підвищенню рівня графічної підготовки, кращому засвоєнню прийомів побудови спряжень, а також розвитку їхнього логічного та просторового мислення.

ПРАКТИЧНІ ЗАВДАННЯ

Завдання № 1. По завданій викладачем деталі виконати розріз (індивідуально кожному здобувачу).

Форма звіту – виконання креслення.

Завдання № 2. По завданій викладачем деталі виконати складний розріз (індивідуально кожному здобувачу).

Форма звіту – виконання креслення.

КОНТРОЛЬНІ ПИТАННЯ

1. Які наочні засоби слід використовувати при викладанні тем «Прості та складні перерізи»?
2. Проаналізувати типові помилки які можуть допускаються при кресленні перерізів.
3. Проаналізувати як на кресленнях зображуються інноваційні види з'єднань.
4. Яке зображення називають розрізом?
5. Чим відрізняється розріз від перерізу?

ГЛОСАРІЙ

Абсциса — координата (x) точки, що визначає її положення вздовж осі, яка відповідає лінії перетину горизонтальної та фронтальної площин проєкцій, від початку координат до проєкції точки.

АксонOMETричне проєктування — метод зображення об'ємних об'єктів, при якому предмет разом з координатними осями паралельно переноситься на площину проєкцій.

Апліката — координата (z) точки, що показує її віддалення від початку координат уздовж осі, утвореної перетином фронтальної та профільної площин проєкцій.

Верхнє граничне відхилення — різниця між максимальним допустимим і номінальним розміром виробу, виражена алгебраїчно.

Взаємозамінні деталі — деталі, які можна встановлювати у виріб без додаткового припасування або обробки.

Вид — зображення частини поверхні предмета, яка безпосередньо сприймається спостерігачем.

Гвинтова поверхня — поверхня, що формується рухом лінії по гвинтовій траєкторії.

Внутрішня різьба — різьбова поверхня, виконана всередині отвору деталі.

Виріб – це будь-який окремий предмет або сукупність предметів виробництва, які виготовляються на підприємстві.

Виріб допоміжного виробництва – це продукція, що створюється виключно для внутрішніх потреб підприємства, яке її виготовляє.

Виріб основного виробництва – продукція, призначена для подальшої реалізації або постачання.

Виконавчий розмір – розмір, який застосовується під час виготовлення виробу та його контролю.

Вісь координат – пряма, що є лінією перетину координатних площин.

Вісь проєкцій – лінія, утворена перетином площин проєкцій.

Габаритний розмір – розмір, що визначає крайні зовнішні або внутрішні межі виробу.

Габаритне креслення (ГЧ) – технічний документ із спрощеним контурним зображенням виробу, на якому вказані габаритні, установчі та приєднувальні розміри.

Горизонталь площини – пряма, яка лежить у площині та паралельна горизонтальній площині проєкцій.

Горизонтальна площина – площина, розташована паралельно горизонтальній площині проєкцій.

Горизонтальна площина проєкцій – площина, що займає горизонтальне положення.

Горизонтальна пряма – пряма, паралельна горизонтальній площині проєкцій.

Деталь – виріб, виготовлений з однорідного матеріалу (за найменуванням і маркою) без використання складальних операцій.

Допуск – різниця між найбільшим і найменшим допустимими розмірами.

Довідковий розмір – розмір, який не виконується безпосередньо за кресленням, а наводиться для зручності його використання.

Електромонтажне креслення (МЕ) – документ, що містить необхідні дані для виконання електричного монтажу виробу.

Епюр (епюр Монжа) – зображення, що утворюється після суміщення площин проєкцій шляхом їх повороту на 90° навколо осі проєкцій. У результаті отримують єдину площину креслення, на якій розташовуються проєкції об'єкта.

Ескіз – це від руки виконане зображення предмета без використання креслярських інструментів і без точного масштабу. При цьому обов'язково зберігаються правильні пропорції елементів. Ескіз є попереднім, тимчасовим видом креслення.

Єдина система конструкторської документації (ЄСКД) – це система державних стандартів, яка встановлює однакові правила щодо створення, оформлення та використання конструкторських документів на всіх підприємствах і в організаціях.

Інженерна графіка – це дисципліна, що розглядає методи зображення просторових об'єктів на площині для створення точних і зрозумілих технічних креслень.

Комплекс – сукупність двох або більше виробів, які не з'єднані під час виробництва, але разом виконують взаємопов'язані функції під час експлуатації.

Комплект – набір виробів, що не об'єднані складальними операціями на підприємстві, але використовуються спільно як єдине ціле або для допоміжних цілей.

Комп'ютерна графіка – це область, що займається створенням, збереженням і обробкою графічних зображень і моделей за допомогою комп'ютера.

Конструкторська база – це базова поверхня деталі, відносно якої визначається положення інших елементів виробу.

Конструювання – процес розробки конструкторської документації, необхідної для виготовлення виробу у виробничих умовах.

Конусність – відношення різниці діаметрів основ конуса до його висоти або характеристика зміни діаметра по довжині конуса.

Крива лінія – лінія, яку можна розглядати як траєкторію руху точки у просторі або на площині.

Креслення – графічне зображення об'єкта на площині, виконане в певному масштабі з використанням умовних позначень для передачі форми та розмірів.

Креслення деталі – технічний документ, у якому подано зображення деталі та всі необхідні дані для її виготовлення і контролю якості.

Креслення загального виду (У) – документ, що відображає конструкцію виробу, показує взаємодію його частин і пояснює принцип його роботи.

Кутовий розмір – значення кута, яке вказується на кресленні.

Лінійний розмір – величина довжини, ширини, висоти, а також діаметра або радіуса елемента на кресленні.

Масштаб – відношення розміру об'єкта на кресленні до його реального розміру.

Метод Монжа – спосіб прямокутного паралельного проєціювання на дві взаємно перпендикулярні площини.

Нарисна геометрія – наука про способи побудови зображень просторових об'єктів на площині та розв'язання геометричних задач за цими зображеннями.

Проекція точки – зображення точки, отримане як перетин проєкційного променя з площиною проєкцій.

Проєціювання – процес побудови зображень точок або предметів на площині.

Проекційний промінь – пряма, що проходить через точку об'єкта і перетинає площину проєкцій.

Проекційна площина – площина, на яку виконується проєціювання об'єкта.

Проектуюча площина – площина, розташована перпендикулярно до площини проєкцій.

Проектуючий відрізок – відрізок, який є перпендикулярним до площини проєкцій.

Початок координат – точка перетину координатних осей.

Ордината (y) – координата точки, що показує її положення вздовж осі OY.

Лінійчаста поверхня – поверхня, яка утворюється рухом прямої лінії.

Нелінійчаста поверхня – поверхня, утворена рухом кривої лінії.

Пряма загального положення – пряма, яка не паралельна і не перпендикулярна до жодної з осей проєкцій.

Профільна пряма – пряма, паралельна профільній площині проєкцій.

Профільна площина проєкцій – вертикальна площина, перпендикулярна до горизонтальної та фронтальної площин проєкцій.

Зовнішня різьба – різьба, що нанесена на зовнішню поверхню деталі.

Нероз'ємні з'єднання – з'єднання, які неможливо розібрати без пошкодження деталей.

Нижнє граничне відхилення – різниця між найменшим допустимим і номінальним розміром, записана алгебраїчно.

Прямокутні координати точки — це величини, які визначають положення точки через її відстані до трьох взаємно перпендикулярних площин проєкцій.

Переріз — це зображення фігури, яке отримують у результаті уявного розсічення предмета однією або кількома площинами. При цьому відображається лише те, що знаходиться безпосередньо в площині перетину.

Розгортка — це плоске зображення поверхні геометричного тіла, отримане шляхом суміщення її з однією площиною без накладання елементів.

Розріз — це зображення предмета, який умовно розсічено площиною або кількома площинами. Таке розсічення стосується лише конкретного розрізу і не впливає на інші зображення. На розрізі показують як елементи в січній площині, так і те, що розташоване за нею.

Роз'ємні з'єднання — це з'єднання деталей, які можна багаторазово розбирати та збирати без їх пошкодження.

Складальна одиниця — це виріб, що складається з деталей, з'єднаних між собою на виробництві за допомогою складальних операцій.

Складальне креслення (СБ) — це технічний документ, який містить зображення складальної одиниці та необхідну інформацію для її виготовлення, складання і перевірки.

Слід площини — це пряма лінія, утворена перетином заданої площини з площиною проекцій.

Слід прямої — це точка перетину прямої (заданої відрізком) з площиною проекцій.

Складний розріз — це розріз, виконаний за допомогою кількох січних площин.

Спряження — це плавне з'єднання однієї лінії (прямої або кривої) з іншою кривою.

Специфікація — це документ, у якому визначається склад виробу, складальної одиниці, комплексу або комплекту.

Спосіб обертання — це метод, при якому пряму або плоску фігуру повертають навколо осі, змінюючи її положення для отримання зручного вигляду в системі площин проекцій.

Спосіб зміни площин проекцій — це метод, що полягає у введенні додаткових площин проекцій, завдяки чому об'єкт у незмінному положенні в просторі подається в більш зручному вигляді в новій системі проекцій.

Стандарт — нормативний документ, який встановлює узгоджені вимоги, правила або характеристики та затверджується уповноваженим органом для багаторазового використання.

Стандартизація — процес упорядкування діяльності в певній сфері шляхом встановлення єдиних правил і норм для їх багаторазового застосування.

Структурна схема — зображення основних частин виробу та їх взаємозв'язків і призначення.

Схема — документ, у якому складові частини виробу та їх зв'язки подано умовними позначеннями.

Технічний малюнок – зображення предмета, виконане від руки в аксонометричній проекції з дотриманням пропорцій.

Технічні умови (ТУ) – документ, що визначає вимоги до виробу, його виготовлення, контролю, приймання та постачання, які не включені до інших конструкторських документів.

Технологічна база – поверхня, відносно якої зручно виконувати вимірювання розмірів під час обробки.

Ухил – величина, що характеризує нахил однієї лінії або поверхні відносно іншої.

Установчий розмір – розмір, який визначає положення елемента виробу під час його монтажу.

Фронтальна площина проєкцій – вертикальна площина, на яку виконують фронтальне проєктування об'єкта.

Фронтальна пряма – пряма, що паралельна фронтальній площині проєкцій.

Функціональна схема – схема, яка описує процеси, що відбуваються у функціональних частинах виробу або в усьому виробі.

Центральна проєкція точки – проєкція точки, утворена перетином площини проєкцій із променем, проведеним від центру проєкціювання через цю точку.

Циліндрична гвинтова лінія – траєкторія точки, що рівномірно рухається вздовж прямої та одночасно рівномірно обертається навколо паралельної осі.

Шорсткість поверхні – сукупність дрібних нерівностей, які формують мікрорельєф поверхні на певній базовій довжині.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Балабан С.М. Інженерна графіка та САД системи. Частина 1. Основи нарисної геометрії: навчальний посібник. Тернопіль : Вид-во ТНТУ імені Івана Пулюя, 2023. 204с.
2. Деревянчук О.В., Кравченко Г.О. Методика навчання креслення: методичні вказівки до самостійних занять. Чернівці: Чернівецький нац. ун-т, 2022. 14 с.
3. Дубовик Л. П., Чепок Р. В. Навчально-методичні рекомендації з курсу «Методика викладання креслення (на основі конструкторсько-технологічного підходу)»: Для студентів спеціальності: 7.010.103. «ПМСО. Трудове навчання» Херсон: Видавництво ХДУ, 2016. 136 с.
4. Козяр М. М., Сасюк З. К. Нарисна геометрія: навч. посіб. Видання 2-ге, перероблене. [Електронне видання]. Рівне : НУВГП, 2024. 250 с.
5. Навчальна програма з креслення для учнів 10-11 класів. Міністерство освіти і науки України. URL:<https://mon.gov.ua/osvita-2/zagalna-serednya-osvita/osvitni-programi/navchalni-programi-dlya-10-11-klasiv> (дата звернення: 15.10.2024).
6. Пшеничний М. В., Цибулько Г. Я., Кива Л. Г. Про необхідність викладання креслення в загальноосвітній школі // Наукова скарбниця освіти Донеччини. 2015. № 3. С. 61 – 65.
7. Програми з креслення для загальноосвітніх закладів: Креслення 10 кл, з природничо-математичним та технологічним напрямками навчання; факультативні заняття у 7 – 11 кл. з курсів: «Основи креслення», «Геометричне креслення», «Проекційне креслення», «Машинобудівне креслення» /Автори – упорядники В. І. Галіна, А. І. Ільченко. К.: Навчальні посібники, 2011. 30 с.
8. Сидоренко В. К. Технічне креслення: Пробний підручник для учнів професійно-технічних навчальних закладів. Львів: Оріяна – Нова, 2000. 497 с.
9. Чепок В.І. Розумовий розвиток школярів // Трудова підготовка в закладах освіти. 1998. № 2. С. 21 – 24.