

**Філія Класичного приватного університету у місті Кременчук**  
**СИЛАБУС**

|                                                         |                                                                                                                                                              |                  |                    |                   |
|---------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|--------------------|-------------------|
| Дисципліна(курс)                                        | Нарисна геометрія, інженерна та комп'ютерна графіка                                                                                                          |                  |                    |                   |
| Викладач (чі)                                           | Алтухов Петро Миколайович, викладач кафедри автомобільного транспорту та транспортних технологій, e-mail:kremuniver@gmail.com                                |                  |                    |                   |
| Тип курсу                                               | Обов'язковий                                                                                                                                                 |                  |                    |                   |
| Рік навчання                                            | 2                                                                                                                                                            |                  | Семестр            | 3, 4              |
| Кількість кредитів (годин)                              | Лекцій                                                                                                                                                       | Практичних робіт | Лабораторних робіт | Самостійна робота |
| 8 (240)                                                 | 16                                                                                                                                                           | 56               | 16                 | 146               |
| Форма контролю                                          | Іспит, залік                                                                                                                                                 |                  |                    |                   |
| Пререквізити (дисципліни, на яких базується даний курс) | «Інформатика», «Геометрія»                                                                                                                                   |                  |                    |                   |
| Дні, час, місце проведення занять                       | Заняття проводяться за розкладом:<br><a href="http://virtuni.education.zp.ua/info_cpu/uk/node/5563">http://virtuni.education.zp.ua/info_cpu/uk/node/5563</a> |                  |                    |                   |
| Консультації                                            | Дата                                                                                                                                                         | Час              | Ауд.               |                   |
|                                                         | за розкладом: <a href="http://virtuni.education.zp.ua/info_cpu/node/5586">http://virtuni.education.zp.ua/info_cpu/node/5586</a>                              |                  |                    |                   |

## МЕТА ТА ЗАВДАННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

### Мета навчальної дисципліни

Придбання студентами знань, умінь і необхідні інженеру будь-якої спеціальності для викладення технічних ідей за допомогою креслення, виконаного в графічній програмі; для розуміння за кресленням конструкції принципу дії зображеного технічного механізму або споруди.

### Завдання навчальної дисципліни

- оволодіння теоретичними основами методів побудови зображень просторових форм на площині;
- розвиток здібності уявного відтворення просторової форми за її плоским зображенням;
- оволодіння основними правилами і нормами оформлення і виконання креслеників та інших видів конструкторської документації, встановлених міждержавними стандартами ЄСКД;
- оволодіння основами автоматизованого виконання графічної документації з використанням пакетів прикладних програм.

### У результаті вивчення дисципліни студенти повинні знати:

- графічні прийоми розв'язку задач геометричного конструювання пов'язаних в основному із визначенням форми, розмірів і взаємного розташування об'єктів за креслеником;
- вимоги міждержавних, державних і відомчих стандартів до оформлення конструкторських документів;
- функціональні можливості поширених програмних продуктів для розробки конструкторських документів.

### Після вивчення дисципліни студенти повинні вміти:

- самостійно виконувати наступні конструкторські документи: кресленик деталі, специфікацію, складальний кресленик, схему, пояснювальну записку за допомогою креслярських інструментів та персонального комп'ютера з використанням графічного та текстового програмних продуктів;
- самостійно відновлювати в своїй уяві за плоскими проєкційними зображеннями просторові прообрази дійсних чи проєктованих виробів, їх форму, розміри (читати кресленики).

Відповідно до освітньо-професійної програми підготовки бакалавра галузі знань 27 Транспорт за спеціальністю 274 Автомобільний вивчення дисципліни «Нарисна геометрія, інженерна та комп'ютерна графіка» сприяє формуванню:

### Загальної компетентності:

ЗК 2. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях;

ЗК 6. Здатність використовувати інформаційні та комунікаційні технології;

ЗК 16. Здатність застосовувати професійні та особистісні якості для забезпечення конкурентоспроможності на українському та міжнародному ринку праці.

**Спеціальної (фахової) компетентності:**

ФК 11. Здатність застосовувати спеціалізоване програмне забезпечення для розв'язання складних спеціалізованих задач автомобільного транспорту.

**Результатів навчання:**

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

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

РН 15. Брати участь у розробці та реалізації інженерних та/або виробничих проектів у сфері автомобільного транспорту, визначати тривалість та послідовність робіт, потреби у ресурсах, прогнозувати наслідки реалізації проектів.

**ПЛАН КУРСУ**

| Назва змістових модулів та тем                                                                                                                          | Лекц. | Пр. | Лаб. | Завдання для самостійної роботи                                                                                                                                                                  |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|-----|------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Семестр 3</b>                                                                                                                                        |       |     |      |                                                                                                                                                                                                  |
| <b>Змістовий модуль № 1. Нарисна геометрометрія</b>                                                                                                     |       |     |      |                                                                                                                                                                                                  |
| Тема 1. Введення<br><b>Практична робота № 1.</b> Основні правила оформлення креслень                                                                    | 2     | 2   | -    | 1. Опрацювання лекційного матеріалу,<br>2. Самостійне опрацювання теоретичного питання:<br>Історія розвитку нарисної геометрії. Предмет нарисної геометрії. 3. Підготовка до практичного заняття |
| Тема 2. Пряма<br><b>Практична робота № 2.</b> Ортогональні проекції прямої. Прямі особливого положення. Взаємні положення прямої та точки               | 2     | 2   | -    | 1. Опрацювання лекційного матеріалу,<br>2. Самостійне опрацювання теоретичного питання:<br>Взаємне положення двох прямих. Проекції плоских кутів.<br>3. Підготовка до практичного заняття        |
| Тема 3. Ортогональні проекції площини<br><b>Практична робота № 3.</b> Ортогональні проекції площини. Лінії рівня площини. Точка і пряма в площині       | 2     | 4   | -    | 1. Опрацювання лекційного матеріалу,<br>2. Самостійне опрацювання теоретичного питання:<br>Основні лінії площини.<br>3. Підготовка до практичного заняття<br>4. Виконання домашнього завдання    |
| Тема 4. Взаємне положення прямих і площини, площин<br><b>Практична робота № 4.</b> Побудова точки перетину прямої з площиною, перпендикуляра до площини | 2     | 4   | -    | 1. Опрацювання лекційного матеріалу,<br>2. Самостійне опрацювання теоретичного питання:<br>Побудова прямих і площин паралельних між собою<br>3. Підготовка до практичного заняття.               |
| Тема 5. Способи перетворення креслення<br><b>Практична робота № 5.</b> Побудова лінії перетину двох площин. Побудова взаємне перпендикулярних площин    | 2     | 4   | -    | 1. Опрацювання лекційного матеріалу,<br>2. Самостійне опрацювання теоретичного питання:<br>Способи рішення метричних задач у геометрії.<br>3. Підготовка до практичного заняття                  |

| Назва змістових модулів та тем                                                                                                                                                                                                                                         | Лекц.     | Пр.       | Лаб.     | Завдання для самостійної роботи                                                                                                                                                                                                |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|-----------|----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Тема 6. Багатогранники<br><b>Практична робота № 6.</b> Переріз багатогранників площиною. Перетин прямої лінії з багатогранниками                                                                                                                                       | 2         | 4         | -        | 1. Опрацювання лекційного матеріалу,<br>2. Самостійне опрацювання теоретичного питання:<br>Грані поверхні і багатогранники.<br>3. Підготовка до практичного заняття<br>4. Виконання домашнього завдання                        |
| Тема 7. Криві лінії і поверхні<br><b>Практична робота № 7.</b> Точка на кривій поверхні. Побудова проекції лінії перетину кривої поверхні з площиною                                                                                                                   | 2         | 4         | -        | 1. Опрацювання лекційного матеріалу,<br>2. Самостійне опрацювання теоретичного питання:<br>Поверхні обертання.<br>3. Підготовка до практичного заняття                                                                         |
| Тема 8. Розгортання поверхонь. Аксонометричне проєкціювання.<br><b>Практична робота № 8.</b> Побудова розгортки                                                                                                                                                        | 2         | 4         | -        | 1. Опрацювання лекційного матеріалу,<br>2. Самостійне опрацювання теоретичного питання:<br>Спосіб нормального перетину. Спосіб трикутників.<br>3. Підготовка до практичного заняття                                            |
| Тема 9. Загальні позиційні задачі<br><b>Практична робота № 9.</b> Побудова проєкцій точок перетину прямою лінії з кривою поверхнею                                                                                                                                     | 2         | 4         | -        | 1. Опрацювання лекційного матеріалу,<br>2. Самостійне опрацювання теоретичного питання:<br>Взаємний перетин поверхонь.<br>3. Підготовка до практичного заняття<br>4. Виконання домашнього завдання                             |
| <b>Всього за 3 семестр</b>                                                                                                                                                                                                                                             | <b>16</b> | <b>32</b> | <b>-</b> |                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>Семестр 4</b>                                                                                                                                                                                                                                                       |           |           |          |                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>Змістовий модуль 2. Інженерна графіка</b>                                                                                                                                                                                                                           |           |           |          |                                                                                                                                                                                                                                |
| Тема 10. Загальні правила оформлення конструкторської документації<br><b>Практична робота № 10.</b> Відомості про державні стандарти. Вироби та їх складові частини. Конструкторські документи і стадії проєктування. Позначенні виробів і конструкторських документів | -         | 4         | -        | 1. Опрацювання лекційного матеріалу,<br>2. Самостійне опрацювання теоретичного питання:<br>Допуски та посадки деталей із пластмас.<br>3. Підготовка до практичного заняття.<br>4. Виконання домашнього завдання.               |
| Тема 11. Зображення деталей та їх елементів. Загальні правила оформлення<br><b>Практична робота № 11.</b> Масштаби, типи ліній, шрифти.                                                                                                                                | -         | 4         | -        | 1. Опрацювання лекційного матеріалу,<br>2. Самостійне опрацювання теоретичного питання:<br>Засоби контролю циліндричних різьблень.<br>3. Підготовка до лабораторного заняття.<br>4. Підготовка до практичного заняття.         |
| Тема 12. Робочі кресленики деталей<br><b>Практична робота № 12.</b> Вигляди                                                                                                                                                                                            | -         | 4         | -        | 1. Опрацювання лекційного матеріалу,<br>2. Самостійне опрацювання теоретичного питання:<br>Засоби контролю зубчатих коліс.                                                                                                     |
| Тема 13. Рознімні та нерознімні з'єднання<br><b>Практична робота № 13.</b> Побудова трьох виглядів деталі                                                                                                                                                              | -         | 6         | -        | 1. Опрацювання лекційного матеріалу,<br>2. Самостійне опрацювання теоретичного питання:<br>Засоби контролю шпонкових і шліцьових з'єднань.<br>3. Підготовка до лабораторного заняття.<br>4. Підготовка до практичного заняття. |
| Тема 14. Складальні креслення.<br><b>Практична робота № 14.</b> Побудова третього зображення за двома заданими                                                                                                                                                         | -         | 6         | -        | 1. Опрацювання лекційного матеріалу,<br>2. Самостійне опрацювання теоретичного питання:<br>Зміст зображень складальних креслень, специфікація.<br>3. Підготовка до практичного заняття                                         |

| Назва змістових модулів та тем                                                                                                                                                       | Лекц. | Пр. | Лаб. | Завдання для самостійної роботи                                                                                                                                                                                                                      |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|-----|------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Змістовний модуль № 3 Комп'ютерна графіка</b>                                                                                                                                     |       |     |      |                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Тема 1. Введення до системи автоматизованого проектування AutoCAD<br><br><b>Лабораторна робота №1</b> Настроювання робочого середовища системи автоматизованого проектування AutoCAD | -     | -   | 4    | 1. Опрацювання лекційного матеріалу,<br>2. Самостійне опрацювання теоретичного питання:<br>Задачі комп'ютерної графіки й етапи її розвитку<br>3. Підготовка до лабораторного заняття                                                                 |
| Тема 2. Системи координат<br><br><b>Лабораторна робота №2</b> Робота з основними інструментами системи AutoCAD. Командний рядок. Способи введення координат                          | -     | -   | 4    | 1. Опрацювання лекційного матеріалу,<br>2. Самостійне опрацювання теоретичного питання:<br>Форми основних написів за вимогами Єдиної системи конструкторської документації<br>3. Підготовка до лабораторного заняття                                 |
| Тема 3. Особливості побудови елементарних об'єктів<br><br><b>Лабораторна робота №3</b> Робота із шарами. Встановлення властивостей графічних об'єктів.                               | -     | -   | 4    | 1. Опрацювання лекційного матеріалу,<br>2. Самостійне опрацювання теоретичного питання:<br>Точки, прямі, проміні.<br>3. Підготовка до лабораторного заняття                                                                                          |
| Тема 4. Відстеження та прив'язка об'єктів<br><br><b>Лабораторна робота №4</b> Прив'язка та відстеження. Режими креслень.                                                             | -     | -   | 4    | 1. Опрацювання лекційного матеріалу,<br>2. Самостійне опрацювання теоретичного питання:<br>Налагодження параметрів полярної прив'язки.<br>3. Підготовка до лабораторного заняття .                                                                   |
| Тема 5. Методи редагування простих та складних об'єктів<br><br><b>Лабораторна робота №5</b> Геометричне моделювання просторових об'єктів                                             | -     | -   | 4    | 1. Опрацювання лекційного матеріалу,<br>2. Самостійне опрацювання теоретичного питання:<br>Редагування за допомогою ручок. Типи ручок різних об'єктів. Перемикання режимів редагування за допомогою ручок.<br>3. Підготовка до лабораторного заняття |
| Тема 6. Особливості застосування шарів і текстових стилів<br><br><b>Лабораторна робота № 6</b> Робота із текстом у AutoCAD. Створення текстових стилів.                              | -     | -   | 4    | 1. Опрацювання лекційного матеріалу,<br>2. Самостійне опрацювання теоретичного питання:<br>Нанесення на малюнок лінійних та кутових розмірів<br>3. Підготовка до лабораторного заняття                                                               |
| Тема 7. Побудова і редагування твердотілих тривимірних моделей<br><br><b>Лабораторна робота №7</b> Побудова тривимірних моделей в AutoCAD                                            | -     | -   | 4    | Т1. Опрацювання лекційного матеріалу,<br>2. Самостійне опрацювання теоретичного питання:<br>Види і видові екрани. Області та тіла. Створення, об'єднання, вилучення та перетинання областей.<br>3. Підготовка до лабораторного заняття               |
| Тема 8. Компонування аркушів і друкування креслень<br><br><b>Лабораторна робота №8</b> Компоновка альбому креслень. Підготовка до друку.                                             | -     | -   | 4    | 1. Опрацювання лекційного матеріалу,<br>2. Самостійне опрацювання теоретичного питання:<br>Поняття простору листа і простору моделі. Призначення простору моделі і листа<br>3. Підготовка до лабораторного заняття.                                  |
| <b>Всього за 4 семестр</b>                                                                                                                                                           | -     | 24  | 32   |                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>Всього</b>                                                                                                                                                                        | 16    | 56  | 32   |                                                                                                                                                                                                                                                      |

### ФОРМИ КОНТРОЛЮ ТА КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ

У процесі вивчення навчальної дисципліни «Нарисна геометрія, інженерна та комп'ютерна графіка» використовуються наступні види контролю:

1. Поточний – здійснюється шляхом опитування на семінарських заняттях. За змістом він включає перевірку ступеню засвоєння студентом навчального матеріалу, який охоплюється темою лекційного та практичного заняття, уміння самостійно опрацьовувати навчально-методичну літературу, здатність осмислювати зміст теми, уміння публічно та письмово представити певний матеріал, уміння виконувати інженерні розрахунки елементів машин і конструкцій а також виконання завдань самостійної роботи.

2. Підсумковий – здійснюється шляхом визначення ступеню засвоєння студентом навчальної дисципліни. Цим видом контролю завершується вивчення навчальної дисципліни. Завданням іспиту є перевірка знань студента з навчальної дисципліни, ступеню засвоєння окремих тем курсу та курсу загалом, здатності використовувати та синтезувати отримані знання, уміння виконувати розрахунки на міцність, жорсткість і стійкість елементів машин та конструкцій з урахуванням особливостей їх експлуатації.

Для оцінювання відповідей студентів з навчальної дисципліни «Нарисна геометрія, інженерна та комп'ютерна графіка» використовуються наступні критерії:

– рівню «відмінно» відповідає теоретично правильна і вичерпна відповідь на поставлене питання, у якій студент показав всебічне системне знання програмного матеріалу; засвоєння основної та додаткової літератури; чітке володіння понятійним апаратом, методами, методиками та інструментами, вивчення яких передбачене програмою дисципліни; уміння використовувати знання для рішення практичних задач інженерних розрахунків елементів машин і конструкцій;

– рівню «добре» відповідає теоретично правильна, але не вичерпна відповідь на поставлене запитання, в цілому повне знання програмного матеріалу, успішне виконання запропонованого практичного завдання і засвоєння матеріалу основної літератури;

– рівню «задовільно» відповідає у цілому правильна відповідь на поставлене питання, в якій студент показав достатній рівень знань з основного програмного матеріалу дисципліни, але не зміг переконливо аргументувати свою відповідь, помилився у виконанні практичного завдання, показав недостатні знання рекомендованої літератури;

– рівню «незадовільно» відповідає неправильна або неповна відповідь на запитання, у якій студент продемонстрував значні прогалини у знаннях з основного програмного матеріалу; ухилився від аргументування; не зміг виконати практичне завдання; показав незадовільні знання понятійного апарату і спеціальної літератури чи взагалі нічого не відповів.

Обов'язковим для успішного завершення вивчення навчальної дисципліни «Нарисна геометрія, інженерна та комп'ютерна графіка» є:

– відвідування усіх без виключення лекційних та практичних занять, а в разі неможливості бути присутнім – їх відпрацювання;

– участь в розв'язуванні інженерних задач за темою на лабораторних і практичних роботах;

– захист лабораторних робіт.

Оцінка рівня роботи студента протягом семестру під час навчальних занять та самостійної роботи здійснюється у межах 80 балів. Вага екзамену (заліку) у підсумковій оцінці складає 20 балів.

## РОЗПОДІЛ БАЛІВ ПОТОЧНОГО ТА ПІДСУМКОВОГО (СЕМЕСТРОВОГО) ОЦІНЮВАННЯ

| Контрольний захід   | Бали       |
|---------------------|------------|
| <b>Семестр 3 -й</b> |            |
| <b>Модуль №1</b>    | <b>80</b>  |
| Практична робота 1  | 8          |
| Практична робота 2  | 8          |
| Домашні завдання 1  | 6          |
| Практична робота 3  | 8          |
| Практична робота 4  | 8          |
| Домашні завдання 2  | 6          |
| Практична робота 5  | 8          |
| Практична робота 6  | 8          |
| Домашні завдання 3  | 6          |
| Контрольна робота 1 | 14         |
| <b>Екзамен</b>      | <b>20</b>  |
| <b>Разом</b>        | <b>100</b> |

| Семестр 4 -й         |            |
|----------------------|------------|
| <b>Модуль №1</b>     | <b>20</b>  |
| Практична робота 7   | 2          |
| Практична робота 8   | 2          |
| Практична робота 9   | 2          |
| Домашні завдання 1   | 4          |
| Контрольна робота 1  | 10         |
| <b>Модуль №2</b>     | <b>30</b>  |
| Практична робота 10  | 3          |
| Практична робота 11  | 3          |
| Практична робота 12  | 3          |
| Практична робота 13  | 3          |
| Практична робота 14  | 3          |
| Домашні завдання 2   | 5          |
| Контрольна робота 2  | 10         |
| <b>Модуль №3</b>     | <b>30</b>  |
| Лабораторна робота 1 | 2          |
| Лабораторна робота 2 | 2          |
| Лабораторна робота 3 | 3          |
| Лабораторна робота 4 | 3          |
| Лабораторна робота 5 | 3          |
| Лабораторна робота 6 | 3          |
| Лабораторна робота 7 | 3          |
| Лабораторна робота 8 | 3          |
| Контрольна робота 3  | 8          |
| <b>Залік</b>         | <b>20</b>  |
| <b>Разом</b>         | <b>100</b> |

**Шкала оцінювання: 100-бальна, національна та ЄКТС**

| Сума балів за всі види навчальної діяльності | Оцінка за шкалою ЄКТС | Оцінка за національною шкалою                              |                                                             |
|----------------------------------------------|-----------------------|------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|
|                                              |                       | для екзамену, курсового проекту (роботи), практики         | для заліку                                                  |
| 90-100                                       | A                     | відмінно                                                   | зараховано                                                  |
| 82-89                                        | B                     | добре                                                      |                                                             |
| 75-81                                        | C                     |                                                            |                                                             |
| 67-74                                        | D                     | задовільно                                                 |                                                             |
| 60-66                                        | E                     |                                                            |                                                             |
| 35-59                                        | FX                    | незадовільно з можливістю повторного складання             | не зараховано з можливістю повторного складання             |
| 0-34                                         | F                     | незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни | не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни |

**РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА**

**Основна**

1. Михайленко В.Є. Нарисна геометрія: підручник / В.Є.Михайленко, С.М.Ковальов та інш. – 3-тє вид., переробл. – К.: Видавничий Дім «Слово», 2013. – 304 с.
2. Михайленко В.Є. Інженерна та комп'ютерна графіка / В.Є. Михайленко, В.М. Найдиш, А.М. Підкоритов, І.А. Скідан – 3-є вид., перероб. і допов. – К.: Видавничий Дім «Слово», 2011. – 352 с.

3. Інженерна графіка: креслення, комп'ютерна графіка: Навч. посібн. / За ред. А.П. Верхоли. – К.: Каравела, 2005. – 304.

4. Ванін В.В., Ковальов С.М. Інженерна та комп'ютерна графіка / За ред. В.Є. Михайленка. – К.: Каравела, 3-тє вид., 2004. – 344 с.
5. Ванін В.В., Перевертун В.В., Надкернична Т.М., Власик Г.Г. Інженерна графіка – К.: Видавнича група BHV, 2009. – 400 с: іл.
6. Нарисна геометрія: Підручник / В.Є. Михайленко, М.Ф. Євстіфєєв, С.В. Ковальов, О.В. Кащенко; За ред. В.Є. Михайленка. – 2-ге вид., переробл. – К.: Вища шк., 2004. – 303 с.: іл.
7. Михайленко В.Є., Ванін В.В., Ковальов С.М. Інженерна графіка: Підручник / За ред. В.Є. Михайленка. – К.: Каравела, 4-те вид., 2008. – 272 с.
8. Михайленко В.Є., Найдиш В.М., Підкоритов А.М., Скидан І.А. Інженерна та комп'ютерна графіка. – К.: Вища школа, 2-ге вид., 2002. – 344 с.

#### **Допоміжна**

1. Система конструкторської документації. Терміни та визначення основних понять. ДСТУ 3321-96. Держстандарт України. – К. 1996. – 80 с.
2. Ванін В.В., Бліок А.В., Гнітецька Г.О. Оформлення конструкторської документації. – К.: Каравела, 3-тє вид., 2003. – 160 с.
3. Ванін В.В., Ковальов С.М. Інженерна та комп'ютерна графіка / За ред. В.Є. Михайленка. – К.: Каравела, 3-тє вид., 2004. – 344 с.
4. Ванін В.В., Перевертун В.В., Надкернична Т.М., Власик Г.Г. Інженерна графіка – К.: Видавнича група BHV, 2009. – 400 с: іл.