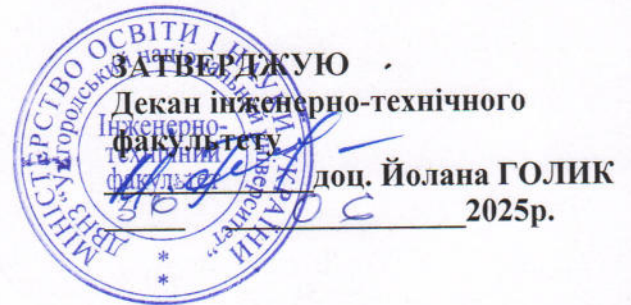


ДЕРЖАВНИЙ ВИЩИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД
“УЖГОРОДСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ”
ІНЖЕНЕРНО-ТЕХНІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ
КАФЕДРА ЕЛЕКТРОННИХ СИСТЕМ



РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
Інженерна та комп'ютерна графіка

Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський)
Галузь знань	G Інженерія, виробництво та будівництво
Спеціальність	G5 Електроніка, електронні комунікації, приладобудування та радіотехніка
Освітня програма	Електронні системи
Статус дисципліни	обов'язкова
Мова навчання	українська

Робоча програма з навчальної дисципліни «Інженерна та комп'ютерна графіка» для студентів 1-го курсу кафедри електронних систем освітнього ступеня бакалавр за напрямом підготовки освітньої програми «Електронні системи» галузі знань 6 Інженерія, виробництво та будівництво за спеціальністю G5 Електроніка, електронні комунікації, приладобудування та радіотехніка.


“ 22 ” _05_ 2025 року – 12 с.

Розробник : к.ф.-м.н., доцент кафедри електронних систем Олександр СПЕСИВИХ

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри електронних систем

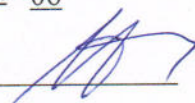
Протокол від „22” 06 2025 року № “10”

Завідувач кафедри електронних систем

 доц. Тарас ЗАЯЦЬ

Схвалено науково-методичною комісією інженерно-технічного факультету

Протокол від „ 27 ” 06 2025 року № “06”

Голова науково-методичної комісії  доц. Володимир ЦИГИКА

1. ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Найменування показників	Характеристика навчальної дисципліни	
	денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів – 6,0	Рік підготовки:	
Загальна кількість годин – 180 год.	1	
Кількість модулів – 4	Семестр	
Тижневих годин для денної форми навчання	1/2	-
Семестр	1	2
аудиторних	2,5	2,5
самоств.роб. студента	3,0	3,0
	Лекції	
	60 год.	-
	Практичні, семінарські	
	28	-
	Лабораторні	
	-	-
Вид підсумкового контролю: залік	Самостійна робота	
	92 год.	-
Форма підсумкового контролю: усна		

2. МЕТА І ЗАВДАННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Мета дисципліни - забезпечення професійно-орієнтованих дисципліни інженерної підготовки «Інженерна та комп'ютерна графіка» за освітньо-професійною програмою вищої школи "Електронні системи". Дисципліна дає загальні відомості про процес конструювання електронних систем та виконання конструкторської документації.

Завдання дисципліни - навчити студентів: основам проектування та оформленню конструкторської документації з використанням сучасних електронних програм.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен **знати:**

- правила розробки, виконання, оформлення і читання креслень;
- правила виконання і читання конструкторської і технологічної документації;
- правила оформлення креслень, геометричні побудови і правила викреслювання технічних деталей;
- вимоги стандартів ДСТУ, ЄСКД та ЄСТД до оформлення і складання креслень і схем;

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен **уміти:**

- виконувати геометричні побудови;
- виконувати креслення технічних виробів;
- виконувати креслення електронних схем;
- виконувати складальні креслення;
- читати креслення і схеми;
- оформляти конструкторську документацію відповідно до діючої нормативно-технічної документації;

Відповідно до освітньої програми, вивчення дисципліни сприяє формуванню у здобувачів вищої освіти таких компетентностей:

Інтегральна компетентність	Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми, що характеризуються комплексністю та невизначеністю умов, під час професійної діяльності у галузі електроніки, або у процесі навчання, що передбачає застосування теорій та методів електроніки.
Загальні компетентності	ЗК1. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях. ЗК2. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної

	<p>діяльності.</p> <p>ЗК3. Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово.</p> <p>ЗК4. Здатність спілкуватися іноземною мовою.</p> <p>ЗК5. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.</p> <p>ЗК6. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.</p> <p>ЗК7. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.</p> <p>ЗК8. Навички міжособистісної взаємодії.</p> <p>ЗК9. Здатність працювати в команді.</p> <p>ЗК10. Навички здійснення безпечної діяльності.</p> <p>ЗК11. Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт.</p> <p>ЗК12. Визначеність і наполегливість щодо поставлених завдань і взятих обов'язків.</p> <p>ЗК13. Здатність реалізувати свої права і обов'язки як члена суспільства, усвідомлювати цінності громадянського (вільного демократичного) суспільства та необхідність його сталого розвитку, верховенства права, прав і свобод людини і громадянина в Україні.</p> <p>ЗК14. Здатність зберігати та примножувати моральні, культурні, наукові цінності і досягнення суспільства на основі розуміння історії та закономірностей розвитку предметної області, її місця у загальній системі знань про природу і суспільство та у розвитку суспільства, техніки і технологій, використовувати різні види та форми рухової активності для активного відпочинку та ведення здорового способу життя.</p>
<p>Спеціальні (фахові, предметні) компетентності</p>	<p>СК1. Здатність використовувати знання і розуміння наукових фактів, концепцій, теорій, принципів і методів для проектування та застосування приладів, пристроїв та систем електроніки.</p> <p>СК2. Здатність виконувати аналіз предметної області та нормативної документації, необхідної для проектування та застосування приладів, пристроїв та систем електроніки.</p> <p>СК3. Здатність інтегрувати знання фундаментальних розділів фізики та хімії для розуміння процесів твердотільної, функціональної та енергетичної електроніки, електротехніки.</p> <p>СК4. Здатність враховувати соціальні, екологічні, етичні, економічні та комерційні міркування, що впливають на ефективність та результати інженерної діяльності в галузі електроніки.</p> <p>СК5. Здатність застосовувати відповідні математичні, наукові й технічні методи, сучасні інформаційні технології і комп'ютерне програмне забезпечення, навички роботи з комп'ютерними мережами, базами даних та Інтернет-ресурсами для вирішення інженерних задач в галузі електроніки.</p> <p>СК6. Здатність ідентифікувати, класифікувати, оцінювати і описувати процеси у приладах, пристроях та системах електроніки за допомогою аналітичних методів, засобів моделювання, дослідних зразків та результатів експериментальних досліджень.</p> <p>СК7. Здатність застосовувати творчий та інноваційний потенціал в синтезі інженерних рішень і в розробці конструкцій пристроїв та систем електроніки.</p> <p>СК8. Здатність вирішувати інженерні задачі в галузі електроніки з урахуванням всіх аспектів розробки, проектування, виробництва, експлуатації та модернізації електронних приладів, пристроїв та систем.</p> <p>СК9. Здатність визначати та оцінювати характеристики та параметри матеріалів електронної техніки, аналогових та цифрових електронних пристроїв для проектування мікропроцесорних та електронних систем.</p> <p>СК10. Здатність застосовувати на практиці галузеві стандарти та стан-</p>

	дарті якості функціонування пристроїв та систем електроніки. СК11. Здатність контролювати і діагностувати стан обладнання, застосовувати сучасні електронні компоненти та технічні засоби, виконувати профілактику, ремонт та технічне обслуговування електронних пристроїв та систем, монтувати, налагоджувати та ремонтувати аналогові, цифрові та оптичні модулі, розробляти та виготовляти друковані плати, розробляти програмне забезпечення для мікроконтролерів.
--	---

3. ПЕРЕДУМОВИ ДЛЯ ВИВЧЕННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Передумовами вивчення навчальної дисципліни «Інженерна та комп'ютерна графіка» є - загальна середня освіта.

4. ОЧІКУВАНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

Відповідно до освітньої програми «Інженерна та комп'ютерна графіка», вивчення дисципліни повинно забезпечити досягнення здобувачем вищої освіти таких програмних результатів навчання (ПРН):

Програмні результати навчання	Шифр ПРН
Описувати принцип дії за допомогою наукових концепцій, теорій та методів та перевіряти результати при проектуванні та застосуванні приладів, пристроїв та систем електроніки.	ПРН1
Використовувати інформаційні та комунікаційні технології, прикладні та спеціалізовані програмні продукти для вирішення задач проектування та налагодження електронних систем, демонструвати навички програмування, аналізу та відображення результатів вимірювання та контролю.	ПРН5
Використовувати документацію, пов'язану з професійною діяльністю, із застосуванням сучасних технологій та засобів офісного устаткування; використовувати англійську мову, включаючи спеціальну термінологію, для спілкування з фахівцями, проведення літературного пошуку та читання текстів з технічної та фахової тематики.	ПРН12
Дотримуватися норм сучасної української ділової та професійної мови.	ПРН14
Брати участь у розробці та виконанні проектів міжнародного наукового співробітництва та академічної мобільності	ПРН20

5. ЗАСОБИ ДІАГНОСТИКИ ТА КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ

Засоби оцінювання та методи демонстрування результатів навчання

Засобами оцінювання та методами демонстрування результатів навчання з навчальної дисципліни є:

- усне опитування під час лекцій та практичних занять;
- письмове опитування (проміжкові контрольні роботи за модулями);
- підсумковий контроль засвоєння модулів здійснюється по рейтинговій оцінці за стобальною шкалою з урахуванням оцінок по окремим модулям.

Форми контролю та критерії оцінювання результатів навчання

Форми поточного контролю:

- здійснюється опитуванням;
- контролем самостійної роботи.

Форма модульного контролю:

- контроль знань здійснюється за чотирма модулями.
- кожний модуль оцінюється максимально в 100 балів.

Форма підсумкового семестрового контролю:

- в кінці вивчення дисципліни виводиться рейтинговий бал;
- враховується якість виконаних креслень;
- проводиться залік.

Робоча програма з дисципліни має чотири модуля, кожний з яких в свою чергу складається з 1 змістовного модуля. Кожний змістовний модуль об'єднує чотири теми.

Контроль знань здійснюється за чотирма модулями. Для контролю знань розроблений перелік теоретичних питань, завдання для самостійної роботи, зі змістом яких студенти знайомляться на початку семестру. Кожний модуль оцінюється максимально в 100 балів. В кінці вивчення дисципліни виводиться рейтинговий бал, який визначається як середньоарифметичне балів з 4 модулів.

Розподіл балів, які отримують студенти за модуль наведені в таблицях:

Розподіл балів, які здобувачи вищої освіти отримують за модуль 1

Поточне оцінювання та самостійна робота				Письмова контрольна робота	Сума
Змістовний модуль 1				60	100
Тема 1	Тема 2	Тема 3	Тема 4		
15	15	15	15		

Розподіл балів, які здобувачи вищої освіти отримують за модуль 2

Поточне оцінювання та самостійна робота				Письмова контрольна робота	Сума
Змістовний модуль 2				60	100
Тема 5	Тема 6	Тема 7	Тема 8		
15	15	15	15		

Розподіл балів, які здобувачи вищої освіти отримують за модуль 3

Поточне оцінювання та самостійна робота				Письмова контрольна робота	Сума
Змістовний модуль 3				60	100
Тема 9	Тема 10	Тема 11	Тема 12		
15	15	15	15		

Розподіл балів, які здобувачи вищої освіти отримують за модуль 4

Поточне оцінювання та самостійна робота			Письмова контрольна робота	Сума
Змістовний модуль 4			60	100
Тема 13	Тема 14	Тема 15		
20	20	20		

Оцінювання окремих видів навчальної роботи з дисципліни

Вид	Модуль 1	Модуль 2	Модуль 3	Модуль 4
-----	----------	----------	----------	----------

діяльності здобувача вищої освіти	кількість	максимальна кількість балів (сумарна)	кількість	максимальна кількість балів (сумарна)	кількість	максимальна кількість балів (сумарна)	кількість	максимальна кількість балів (сумарна)
Практичні (семінарські) заняття		50		50		50		50
Реферат								
Модульна контрольна робота		50		50		50		50
Разом		100		100		100		100

Критерій оцінювання модульної контрольної роботи

При оцінюванні модульної контрольної роботи враховується обсяг і правильність виконаних завдань:

- оцінка «відмінно» ставиться за правильне виконання всіх завдань;
- оцінка «добре» ставиться за виконання 75% усіх завдань;
- оцінка «задовільно» ставиться, якщо правильно виконано більше 50% запропонованих завдань;
- оцінка «незадовільно» ставиться, якщо завдань виконано менше від 50%.

Неявка на модульну контрольну роботу - 0 балів.

Ці оцінки трансформуються у рейтингові бали у такий спосіб:

“5” – 50 балів;

“4” – 40 балів;

“3” – 30 балів;

“2” – 10 балів;

Неявка на МКР - 0 балів.

Критерій оцінювання підсумкового семестрового контролю

До складання заліку допускаються лише студенти, які мають рейтинговий бал не менше 35 і виконали лабораторні роботи та індивідуальні завдання (презентації). Залік з навчальної дисципліни студент може не скласти, якщо він склав усі модулі та його влаштовує рейтингова оцінка. Студенти, які мають рейтинговий бал від 35 до 59 залік складають обов'язково. Студент може підвищити на заліку оцінку, при цьому рейтингова оцінка не може бути зменшена.

За результатами виконання студентом навчальної програми впродовж семестру рекомендується виставляти залік без додаткового опитування за такою шкалою:

Шкала оцінювання: вузу (ECTS та національна)

Сумарні бали	Оцінка ECTS	Залік	Вимоги до якості знань
90 – 100	A	Зараховано	Вищий рівень: студент глибоко і в повному обсязі засвоїв програмний матеріал, грамотно, вичерпно та логічно викладає його в усній або письмовій формі; при цьому знає рекомендовану літературу, виявляє творчий підхід і правильно обґрунтовує прийняті рішення, добре володіє різноманітними вміннями та навичками при виконанні практичних задач, відмінно виконує текстові та графічні матеріали.

82 – 89	B		Середній рівень: студент знає програмний матеріал, грамотно, викладає його в усній або письмовій формі; припускаючи неточність у доказах, трактовці понять та категорій, при цьому володіє необхідними вміннями та навичками при виконанні практичних задач, добре виконує текстові та графічні матеріали.
74 – 81	C		Достатній рівень: студент знає тільки основний програмний матеріал, припускає неточності, недостатньо чіткі формулювання, непослідовність у викладанні відповідей у усній або письмовій формі, при цьому невпевнено володіє вміннями та навичками виконання практичних задач, задовільно виконує текстові та графічні матеріали.
64 – 73	D		
60 – 63	E		
35 – 59	FX	Незараховано з можливістю повторного складання	Недостатній рівень: студент не володіє основним програмним матеріалом, допускає грубі помилки, які свідчать про нерозуміння матеріалу, у розрахунках отримані невірні результати, на запитання дає неправильні відповіді, припускає принципові помилки у доказах, трактовці понять та категорій; не володіє основними вміннями та навичками при виконанні практичних задач, потрібна додаткова навчальна робота з дисципліни.
1 – 34	F	Незараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	Незадовільний рівень: студент не розуміє і не орієнтується у матеріалі, володіє основним програмним матеріалом, розрахунки не проводить до кінця; не дає відповіді на запитання; потрібний повторний курс вивчення дисципліни.

6. Програма навчальної дисципліни

6.1. Зміст навчальної дисципліни.

Змістовий модуль 1. Геометричне креслення.

Тема 1. Вступ.

Цілі і завдання дисципліни, її зв'язок з іншими дисциплінами учбового плану. Загальне ознайомлення з розділами програми і методами їх вивчення. Ознайомлення студентів з необхідними для заняття навчальними посібниками, матеріалами, інструментами, приладами, пристосуваннями.

Тема 2. Основні відомості по оформленню креслень.

Формати креслень за ГОСТ - основні і додаткові. Відомості про стандартні шрифти і конструкцію букв і цифр. Правила виконання написів на кресленнях. Розміри зображень, принцип їх нанесення на креслення за ГОСТ, ДСТУ. Лінії креслення.

Тема 3. Метод проєкцій.

Поняття про епюру Монжа. Площина. Способи перетворення проєкцій. Утворення проєкцій. Методи і види проєктування. Види проєктування. Типи проєкцій і їх властивості. Комплексне креслення.

Тема 4. Проєктування точки.

Розташування проєкцій точки на комплексних кресленнях. Взаємне положення точки і прямої в просторі. Взаємне положення прямих в просторі. Находження натуральної величини відрізка прямої способом суміщення, обертання.

Змістовий модуль 2. Правила розробки і оформлення конструкторської документації.

Тема 5. Плоскі фігури і геометричні тіла.

Перерізи. Способи зміни площини проєкцій.

Тема 6. Аксонометричні проєкції.

Загальні поняття про аксонометричні проєкції. Види аксонометричних проєкцій: прямокутні (ізометрична і диметрична) і фронтальна диметрична. Аксонометричні осі. Показники спотворення. Побудова ліній перетину поверхонь тіл (циліндра з циліндром, циліндра з конусом та призмою).

Тема 7. Призначення технічного малюнка.

Вибір положення моделі для найкращого її зображення. Прийоми побудови малюнків моделей. Прийоми зображення вирізів на її зображення. Штрихування фігур перетинів. Тіньове штрихування. Додання малюнку рельєфності.

Тема 8. Нанесення розмірів.

Граничні відхилення лінійних розмірів. Єдина система допусків та посадок (ЄСДП). ГОСТ 25346-82, ГОСТ 25347-82, ГОСТ 25348-82, ГОСТ 25348-82, ГОСТ 25670-82, ДСТУ 2500-94. Додаткові дані щодо оформлень креслень. Позначення шорсткості поверхонь, позначення матеріалів, позначення покриття та термообробки. ДСТУ 2409-94, ДСТУ 2491-94, ГОСТ 2.109-73, ДСТУ 2651-94, ДСТУ 2491-94

Змістовий модуль 3. Креслення електричних схем.

Тема 9. Умовні графічні позначення елементів електроніки.

Тема 10. Правила розробки і оформлення конструкторської документації згідно ЄСКД. ДСТУ 3321-96.

Тема 11. Схеми структурні електричні, функціональні електричні, принципові електричні.

Тема 12. Схеми з'єднань (монтажні), схеми підключень та схеми розташування електричні.

Змістовий модуль 4. Креслення та опис елементів конструкції.

Тема 13. Креслення друкованої плати.

Тема 14. Складальне креслення електронних пристроїв.

Габаритні, монтажні. Деталювання складального креслення. Креслення загального вигляду.

Тема 15. Текстова частина креслення (специфікація, перелік документів, пояснювальна записка).

6.2. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин					
	денна форма					
	усього	у тому числі				
л		п	лаб	інд	с.р.	
1	2	3	4	5	6	7
Модуль 1						
Змістовий модуль 1.						
Тема 1. Введення.	3	2				1
Тема 2. Основні відомості по оформленню креслень.	12	4				8
Тема 3. Метод проєкцій.	14	4	2			8
Тема 4. Проєктування точки.	16	4	4			8
Разом за змістовим модулем 1	45	14	6			25
Модуль 2						
Змістовий модуль 2.						
Тема 5. Плоскі фігури і геометричні тіла.	13	4	3			6
Тема 6. Аксонометричні проєкції.	12	4	3			5
Тема 7. Призначення технічного малюнка.	9	4				5
Тема 8. Нанесення розмірів.	11	4	2			5
Разом за змістовим модулем 2	45	16	8			21

Разом модуль 1, 2	90	30	14		46
Модуль 3					
Змістовий модуль 3.					
Тема 9. Умовні графічні позначення елементів електроніки	13	4	3		6
Тема 10. Схеми структурні електричні, функціональні електричні, принципові електричні.	12	4	3		5
Тема 11. Схеми з'єднань (монтажні), схеми підключень та схеми розташування електричні.	9	4			5
Тема 12. Схеми з'єднань (монтажні), схеми підключень та схеми розташування електричні.	11	4	2		5
Разом за змістовим модулем 3	45	16	8		21
Модуль 4					
Змістовий модуль 4.					
Тема 13. Креслення друкованої плати.	19	8	4		7
Тема 14. Складальне креслення електронних пристроїв.	13	4	2		7
Тема 15. Текстова частина креслення.	13	4	2		7
Разом за змістовим модулем 4	45	16	8		21
Разом модуль 3, 4	90	30	14		46
Усього годин	180	60	28		92

6.3. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Взаємне положення точки і прямої в просторі.	2
2	Перерізи. Способи зміни площини проєкцій.	2
3	АксонOMETричні проєкції	2
4	Умовні графічні позначення елементів електроніки	2
5	Єдина система допусків та посадок (ЄСДП).	2
6	Схеми структурні електричні, функціональні електричні, принципові електричні.	2
7	Креслення друкованої плати. Складальне креслення електронних пристроїв.	2
	Разом:	14

6.4. Тематичний план самостійної роботи

№ з/п	Тема	Кількість годин
1	Вступ.	1
2	Основні відомості по оформленню креслень.	8
3	Метод проєкцій.	8
4	Проєктування точки.	8
5	Плоскі фігури і геометричні тіла.	6
6	АксонOMETричні проєкції.	5

7	Призначення технічного малюнка.	5
8	Нанесення розмірів.	5
9	Умовні графічні позначення елементів електроніки.	9
10	Схеми структурні електричні, функціональні електричні, принципові електричні.	8
11	Схеми з'єднань (монтажні), схеми підключень та схеми розташування електричні.	8
12	Креслення друкованої плати.	7
13	Складальне креслення електронних пристроїв.	7
14	Текстова частина креслення (специфікація, перелік документів, пояснювальна записка).	7
	Разом:	92

7. ІНСТРУМЕНТИ, ОБЛАДНАННЯ ТА ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ, ВИКОРИСТАННЯ ЯКИХ ПЕРЕДБАЧАЄ НАВЧАЛЬНА ДИСЦИПЛІНА

Технічні засоби:

- комп'ютерний клас;
- плотер;
- мережа Інтернету.

Обладнання:

- комп'ютер;
- кульман.

Програмне забезпечення:

- операційна система Windows;
- програми САПР - PCAD, Компас, Design Lab, Open Office, Splan7.

8. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

Методичне забезпечення

1. Методичні рекомендації до виконання практичних занять з курсу «Інженерна комп'ютерна графіка» - Ужгород, 2020, УжНУ, 56 с.

Базова

1. Ванін В.В., Блюк Ф.В., Гнітецька Г.О. Оформлення конструкторської документації. - К: Каравелла, 2003.- 157с.
2. Інженерна та комп'ютерна графіка /Михайленко В.Є., Найдиш В.М., Підкоритов А.М., Скидан А.І. 2-ге вид.- К.: Вища шк.,2001.- 352с.
3. Хаскін А.М. Креслення. – К.: Вища шк. ,1976. – 457 с.
4. Гордон В.О., Семенов-Огиевский М.А. Курс начертательной геометрии: Учеб. Пособие/Под ред. Ю.Б Иванова. – М.: Наука, 2001.–272с.
5. Павлова А.А. Начертательная геометрия: Учеб. Для студ. высш. учеб. заведений. – М.: Гуманит. Изд. Центр ВЛАДОС, 2005. – 359с.
6. Левицкий В.С. Машиностроительное черчение и автоматизация выполнения чертежей: Учеб. Для вузов. – 4-е изд., испр. – М.: Высш. шк., 2000. –422с.
7. Михайленко В.Є., Ванін В.В., Ковальов С.М. Інженерно та комп'ютерна графіка: підручник для студентів вищих закладів освіти. За ред. В.Є. Михайленко. 3-є вид.- К. Каравела, 2003. – 352с.

Допоміжна

1. Бубенников А.В. Начертательная геометрия: Учебник для вузов / А.В. Бубенников – М., 1995. – 391с.
2. Чекмарев А.А. Начертательная геометрия и черчение: Учебник для студентов вузов. –

- 2-е изд., перераб. И доп. – М.: ВЛАДОС, 2006. – 470с.
3. Попова Г.Н. Машиностроительное черчение: Справочник-Л.: Машиностроение, 2002. – 437с.
 4. Богданов Н.Г. Справочное руководство по черчению. – М., Машиностроение, 1989. – 325с.
 5. Попова Н.И. Методические указания к заданию «Схемы электрические принципиальные». – Владивосток: изд-во ВГУЭС, 2003.- 401 с.
 6. Попова Н.И. Методические задания к выполнению задания «Плата печатная. Печатный узел». – Владивосток, ДВТИ, 1990. – 367 с.
 7. Чекмарев А.А., Верховский А.В., Пузиков А.А. Начертательная геометрия. Инженерная и машинная графика. Программа, контрольные задания и методические указания для студентов-заочников инженерно-технических и педагогических специальностей вузов / Под ред. А.А. Чекмарева. – 2-е изд., испр. – М.: Высш. шк., 2001. – 154с.
 8. ДСТУ 3321-96 Система конструкторської документації.
 9. ГОСТ 2.301-68 Форматы. - М.: Изд-во стандартов, 1983.-2с.
 10. ГОСТ 2.302-68 Масштабы. - М.: Изд-во стандартов, 1983.-1с.
 11. ГОСТ 2.303-68 Линии. - М.: Изд-во стандартов, 1983.-6с.
 12. ГОСТ 2.304-81 Шрифты чертежные. - М.: Изд-во стандартов, 1983.-28с.
 13. ГОСТ 2.305-68 Изображения - виды, разрезы, сечения. - М.: Изд-во стандартов, 1983.-22с.
 14. ГОСТ 2.306-68 Обозначения графических материалов и правила нанесения их на чертежах. - М.: Изд-во стандартов, 1983.-7с.
 15. ГОСТ 2.307-68 Нанесение размеров и предельных отклонений.- М.: Изд-во стандартов, 1983.-33с.
 16. ГОСТ 2.311-68 Изображение резьбы. - М.: Изд-во стандартов, 1983.-6с.
 17. ГОСТ 2.315-68 Изображения упрощенные и условные крепежных деталей.- М.: Изд-во стандартов, 1983.-15с.
 18. ГОСТ 2.318-81. Правила упрощенного нанесения размеров отверстий.- М.: Изд-во стандартов, 1983.-5с.
 19. ГОСТ 2.103-68 . Стадии разработки. - М.: Изд-во стандартов, 1981.-4с.
 20. ГОСТ 2.104 Основные надписи. - М.: Изд-во стандартов, 2006.-9с.
 21. ГОСТ 2.108-68 Спецификация. - М.: Изд-во стандартов, 1982.-12с.
 22. ГОСТ 2.109-96 Основные требования к чертежам.-М.: Изд-во стандартов, 1996.-43с.
 23. ГОСТ 2.120-73 Технический проект. - М.: Изд-во стандартов, 1982.-7с.
 24. ГОСТ 2.723-68 Обозначения условные графические в схемах. Катушки индуктивности, дроссели, трансформаторы, автотрансформаторы и магнитные усилители. - М.: Изд-во стандартов, 1999. -13с.
 25. ГОСТ 2.728-74.Единая система конструкторской документации.Обозначения условные графические в схемах.Резисторы,конденсаторы.-М.:Изд-во стандартов,1992.-12 с.
 26. ГОСТ 2.730-73 Единая система конструкторской документации. Обозначения условные графические в схемах.Приборы полупроводниковые.-М.: Изд-во стандартов, 1992. -16с.
 27. ГОСТ 25. 2.731-81 Единая система конструкторской документации. Обозначения условные графические в схемах. Приборы электровакуумные. - М.: Изд-во стандартов,1988.-22с.
 28. ГОСТ 2.743-91 Единая система конструкторской документации. Обозначения условные графические в схемах. Элементы цифровой техники. - М.: Изд-во стандартов,1991.-47с.
 29. ГОСТ 2.759-82 Единая система конструкторской документации. стандартов,1988.-7 с. Обозначения условные графические в схемах. Элементы аналоговой техники. - М.: Изд-во стандартов,1982.-42с.
 30. ГОСТ 2.417-91 Единая система конструкторской документации. Платы печатные. Правила выполнения чертежей. - М.: Изд-во стандартов,1991.-74с. Демаков Ю.П. Радиоматериалы и радиокомпоненты ч.1: Радиотехнические материалы./ Москва: ВИНТИ , 1997. – 115с.