

Міністерство освіти і науки України
Національний аерокосмічний університет ім. М. Є. Жуковського
«Харківський авіаційний інститут»

Кафедра «Нарисної геометрії та комп'ютерного моделювання» (№ 406)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Гарант освітньої програми

 Борясін А.О.
(підпис)

« 31 » 08 2021 р.

**РОБОЧА ПРОГРАМА ВИБІРКОВОЇ
НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

«Інженерна графіка»

Галузь знань: 13 Механічна інженерія
15 «Автоматизація та приладобудування»,

Спеціальність: : 131 Прикладна механіка
151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології»

Освітня програма: «Роботомеханічні системи і логістичні комплекси»,
«Комп'ютерно-інтегровані технологічні процеси і
виробництва»

Форма навчання: денна

Рівень вищої освіти: початковий (короткий цикл)

Харків 2021 рік

Розробники: к.п.н., доцент Панченко О.І., _____
(автор, посада, наукова ступінь та вчене звання)



Робоча програма розглянута на засіданні кафедри 406 «Нарисної геометрії та комп'ютерного моделювання»
Протокол № 1 від «31» серпня 2021 р.

Завідувач кафедри к.т.н., доцент _____



А. Ю. Чернявський

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, освітньо-кваліфікаційний рівень	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	
Кількість кредитів – 4	Галузь знань 13 – Механічна інженерія, 15 – Автоматизація та приладобудування	Цикл загальної підготовки	
Кількість модулів – 1		Навчальний рік	
Кількість змістових модулів – 3			
<u>Індивідуальне науково-дослідне завдання</u> (назва)			2021-2022
			Семестр
			третій
Загальна кількість годин – 56/120		Спеціальність 131 – Прикладна механіка, 151 –Автоматизація та комп’ютерно-інтегровані технології	Лекції*
			24 години
			Практичні, семінарські*
			16 години
	Лабораторні*		
	16 годин		
	Самостійна робота		
	64 годин		
	Вид контролю		
	модульний контроль, залік		
Кількість тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 3,5 години самостійної роботи студента – 4	Рівень вищої освіти: молодший бакалавр		

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної роботи становить: 56/64.

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета вивчення: засвоєння термінології геометричного і проекційного креслення для придбання навичок виконання і читання креслень; засвоєння елементів машинобудівного креслення, формування просторової уяви, необхідної як для наступного навчання у ВНЗ, так і для майбутньої практичної діяльності; знайомство з графічним CAD редактором.

Завдання дисципліни: оволодіння геометричними основами креслярської роботи, засвоєння основних правил оформлення креслень відповідно до державних стандартів, оволодіння методами побудови проекційних зображень і властивостей прямокутних проекцій основних геометричних елементів (точки, прямої, плоскої фігури і поверхні), потрібних як для виконання, так і для читання креслень, навчання прийомам виконання креслень у системі прямокутних проекцій, набуття навичок побудови наочних зображень в аксонометричних проекціях, оволодіння елементами машинобудівного креслення: правил виконання зображень (виглядів, розрізів, перерізів) відповідно до державних стандартів, правил виконання ескізів деталей, правил нанесення розмірів на кресленнях.

Компетентності, які набуваються.

Загальні компетентності:

- K01. Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово.
- K04. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.
- K05. Здатність працювати у команді
- K06. Здатність генерувати нові ідеї (креативність)
- K07 Здатність приймати обґрунтовані рішення
- K08. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

Загальні компетентності:

K17 Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій та спеціалізованого програмного забезпечення при навчанні та у професійній діяльності.

Результати навчання:

знати: термінологію та поняття з геометричного та проекційного креслення, способи зображення просторових форм на площині, теорію побудови технічних креслень, сучасні стандарти інженерної та комп'ютерної графіки.

вміти: правильно та раціонально застосовувати креслярські інструменти, задавати геометричну форму знайомих геометричних тіл або реальних предметів при виконанні учбового завдання на побудову креслення будь-якого предмета і на читання, креслення будь-якого предмета, виконувати креслення у системі прямокутних проекцій, правильно оформлювати креслення відповідно до державних стандартів, будувати наочні зображення в аксонометричних проекціях, виконувати зображення (виглядів, розрізів, перерізів) відповідно до державних стандартів, правил нанесення розмірів на кресленнях, використовувати графічний пакет «КОМПАС 2D» з метою елементарних геометричних побудов.

3. Програма навчальної дисципліни

Модуль 1. Основи інженерного креслення

Змістовний модуль №1. Геометричні побудови та правила оформлення креслень.

Тема 1. Вступ до навчальної дисципліни «Основи технічного креслення та нарисної геометрії, інженерна графіка». Вимоги до оформлення креслень.

Креслярський інструмент і матеріали. Організація робочого місця. Використання креслярського інструменту. Формати креслень, ГОСТ 2.301-68, ДСТУ 3321:2003. Рамка, основний напис і правила їх нанесення. Лінії креслення, установлені ДСТУ ISO 128-24:2005. Масштаби, ГОСТ 2.302-68. Розміри та інші параметри шрифту ДСТУ ISO 2.304-81.

Тема 2. Геометричні побудови. Коло, їхні елементи. Багатокутники.

Поділ відрізка на 2, 4 і будь-яке число частин. Поділ кута на 2 частини. Побудова перпендикуляра до прямої. Проведення прямої, паралельної заданій, на заданій відстані. Поняття кола і круга, їхні елементи. Побудова кола за трьома точками, що не лежать на одній прямій. Визначення центру дуги. Багатокутники. Ділення кола на 2, 4, 8, 3, 6, 12, 5, 7, 10 та будь-яке число рівних частин за допомогою циркуля.

Тема 3. Правила нанесення розмірів, ГОСТ 2 307-68.

Поняття про габарити фігури. Загальні правила нанесення розмірів по ДСТУ ISO (ГОСТ 2.307-68): лінійні і кутові розміри; нанесення розмірів кіл і дуг. Розміри форми. Розміри розташування. Габаритні розміри. Вправи по нанесенню розмірів.

Тема 4. Спряження.

Спряження в контурах деталей. Дотична до кола з точки на колі і з точки, яка не лежить на колі; до двох кіл. Поняття про спряження. Елементи спряження. Спряження дугою заданого радіусу дуги і прямої, двох дуг, двох прямих.

Тема 5. Циркульні та лекальні криві.

Побудова циркульних кривих, що складаються з дуг кола: овалу з двома вісями симетрії, овалу з однією віссю симетрії. Приклади використання кривих у контурах деталей машин.

Змістовний модуль №2. Методи побудови зображень геометричних об'єктів.

Тема 1. Методи проєціювання.

Методи проєціювання. Метод ортогонального проєціювання, як основний метод, що застосовується у техніці. Проекціювання на площину. Епюр Монжа. Аксонометричний метод побудови зображень

Тема 2. Комплекс проєкцій (КП) прямої, площини.

КП прямої. Положення прямої у просторі. Ортогональні проєкції прямої загального положення. Проекції прямих окремого положення: прямі рівня, проєкціюючі прямі. Точка на прямій. КП площини. Класифікація площин.

Тема 3. Геометричні тіла.

Утворення найпростіших граней поверхонь та поверхонь обертання. Геометричні тіла: призма, піраміда, циліндр, конус, сфера їхні елементи. Проекціювання геометричних тіл на 3 площини проєкцій. Аналіз проєкцій елементів геометричних тіл (вершин, ребер, граней, твірних). Точки на поверхні геометричних тіл.

Змістовний модуль №3. Зображення на кресленні. Графічне оформлення креслень.

Тема 1. Вигляди, розрізи, перерізи. ДСТУ ISO (ГОСТ 2.305-68).

Зображення на кресленнях. Поняття про вигляди, розрізи, перерізи. Їхнє призначення. Основні, додаткові і місцеві вигляди. Позначення виглядів на кресленні. Класифікація розрізів залежно від положення січної площини. Позначення розрізів на кресленні. Поєднання половини вигляду і половини розрізу. Штрихування в розрізах.

Тема 2. Основи комп'ютерної графіки.

Графічна діалогова система КОМПАС 2D. Інтерфейс системи. Команди налаштування Команди редагування 2D зображень. Плоский контур. Нанесення розмірів. Заповнення основного напису. Графічна діалогова система КОМПАС 3D.

Модульний контроль

4. Структура навчальної дисципліни

Назви змістовного модуля і тем	Кількість годин				
	усього	у тому числі			
		л	п	лаб	с.р.
1	2	3	4	5	7
Модуль 1. Основи інженерної графіки та комп'ютерного моделювання					
Змістовий модуль 1. Геометричні побудови та правила оформлення креслень.					
Тема 1. Вступ до навчальної дисципліни «Основи інженерного креслення». Вимоги до оформлення креслень. Основи СКД (ДСТУ, ISO: формати, основні написи, масштаби, лінії, шрифти креслярські	8	2	-	-	6
Тема 2. Геометричні побудови. Коло, їхні елементи. Багатокутники.	4	-	2	-	2
Тема 3. Правила нанесення розмірів, ГОСТ 2.307-68.	6	-	2	-	4
Тема 4. Спряження.	4	-	2	-	2
Тема 5. Циркульні та лекальні криві.	2	-	-	-	2
Разом за змістовим модулем 1	24	2	6	0	16
Змістовий модуль 2. Методи побудови зображень геометричних об'єктів.					
Тема 1. Методи проєкціювання, комплекс проєкції точки (КП) точки	12	4	2	-	6
Тема 2. Комплекс проєкцій (КП) прямої, площини	10	4	2	-	4
Тема 3. Геометричні тіла	16	4	2	-	10
Разом за змістовим модулем 2	38	12	6	0	20
Змістовий модуль 3. Зображення на кресленні. Графічне оформлення креслень. Елементи комп'ютерного моделювання					
Тема 1. Вигляди, розрізи, перерізи. ГОСТ 2.305-68.	30	4	4	6	16
Тема 2. Основи комп'ютерної графіки.	28	6	-	10	12
Разом за змістовим модулем 3	58	10	4	10	28
Усього годин	120	24	16	16	64

5. Теми семінарських занять

№ п/п	Назва теми	Кількість годин
1	2	3
1	Вступ до навчальної дисципліни. Вимоги до оформлення креслень у міжнародній практиці	2
2	Поняття про габаритні розміри фігури. Загальні правила нанесення розмірів по ГОСТ 2.307-68. Міжнародні вимоги до нанесення розмірів.	2
3	Циркульні та лекальні криві. Побудова циркульних кривих, що складаються з дуг кола. Приклади використання кривих у контурах деталей машин.	2
4	Предмет та метод інженерної графіки. Проеціювання на площину. Епюр Монжа. Аксонометричний метод побудови зображень	2
1	2	3
5	Комплекс проєкцій (КП) прямої. Класифікація прямих. Взаємне розташування прямих. КП площини. Класифікація площин. КП кривих ліній.	2
6	Проекції геометричних тіл. Проекції призм. Проекції пірамід. Проекції циліндрів. Проекції конусів. Проекції сфери. Перетин геометричних тіл площинами.	2
7	Зображення – види, розрізи, перерізи. Системи розташування зображень. Основні види. Місцеві види. Додаткові види	2
8	Прості розрізи. Складні розрізи. Місцеві розрізи. Позначення розрізів. Графічні позначення матеріалів в перетинах	2
9	Сучасні комп'ютерні технології. Геометричні моделі. Графічна діалогова система КОМПАС 2D, 3D	2
Разом		18

6. Теми практичних занять

№ п/п	Назва теми	Кількість годин
1	2	3
1	Поділи відрізка, кута. Перпендикулярні та паралельні прямі. Вписані та описані багатокутники. Сполучення ліній. Побудова правильних багатокутників Формат А3	2
2	Типи розмірів. Правила постановки. Креслення симетричної деталі за масштабом, постановка розмірів Формат А3	2
3	Дотичні та спряження. Способи побудови. Сполучення ліній побудова дотичних та елементів спряження Формат А3	2
4	Побудова циркульних кривих. Побудова кривих ліній, еліпсів та овалів Формат А3	2
5	Методи проєціювання. Метод ортогонального проєціювання, як основний метод, що застосовується у техніці. Проеціювання на площину. Епюр Монжа. Аксонометричний метод побудови зображень. Креслення наочного зображення площин у просторі Формат А4	2

1	2	3
6	КП прямої. Положення прямої у просторі. Ортогональні проекції прямої загального положення. Проекції прямих окремого положення: прямі рівня, проекціюючі прямі. Точка на прямій. КП площини. Класифікація площин. Креслення наочного зображення прямих і площин у просторі Формат А3	2
7	Проекції геометричних тіл. Комплексні креслення групи геометричних тіл. Аксонометричне зображення геометричних тіл. Формат А3 (кількість – 4 креслення)	2
8	Основи СКД. ДСТУ ISO (ГОСТ 2.305-68). Види, розрізи, перерізи. Правила нанесення розмірів. Побудова креслень Формат А3: 1. Деталь 1. Побудова креслення деталі по моделі.	2
Разом		16

7. Теми лабораторних занять

№ п/п	Назва теми	Кількість годин
1	2	3
1	Графічна діалогова система КОМПАС 2D. Інтерфейс системи. Команди налаштування. Команди побудови графічних примітивів	4
2	Графічна діалогова система КОМПАС 2D. Команди редагування 2D зображень. Нанесення розмірів. Заповнення основного напису	2
3	Графічна діалогова система КОМПАС 3D. 1. «Модель 400». Побудова креслення деталі по моделі. 2. Деталь 2. Побудова креслення деталі за комплексом проекцій 3. Деталь 3. Побудова креслення та аксонометрії деталі за комплексом проекцій.	10
Разом		16

8. Самостійна робота

№ п/п	Назва теми	Кількість годин
1	2	3
1	Креслення предметів у різних масштабах	2
2	Титульний аркуш	2
3	Прямі та кути в кресленні. Побудова, вимір кутів і розподіл кутів на рівні частини.	1
	Геометричні побудови. Розподіл відрізків прямих на рівні частини.	1
4	Поділ кола на рівні частини. Побудова правильних багатокутників	2
5	Типи розмірів. Правила постановки.	4
6	Побудова плоского контуру зі спряженням	2
7	Побудова циркульних кривих. Побудова кривих ліній	2
8	Типи проєціювання. Проекціювання на площину. Епюр Монжа	2
9	Аксонометричний метод побудови зображень	4
10	КП прямої. Класифікація та взаємне положення прямих	2
11	КП площини. Класифікація. Криві лінії	4
12	КП фігур. Багатогранники. Поверхні обертання	6
13	Креслення деталей із застосуванням розрізів та перерізів	6

1	2	3
14	Креслення аксонометричних проєкцій деталі	4
15	Побудова перерізів поверхонь обертання	4
16	Постановка розмірів на кресленнях	2
17	Графічна діалогова система КОМПАС 2D	5
18	Графічна діалогова система КОМПАС 2D. Побудова плоского контура	5
19	Графічна діалогова система КОМПАС 3D. Побудова моделі	4
Разом		64

9. Індивідуальні завдання

1. Побудова правильних багатокутників. Формат А3
2. Сполучення ліній. Побудова дотичних прямих. Формат А3
3. Побудова плоского контуру в графічній діалоговій системі КОМПАС 2D. Нанесення розмірів. Заповнення основного напису.
4. Комплексні кресленні групи геометричних тіл. Формат А3.
5. Побудова креслення Деталі 1 по моделі. Формат А3. Виконання простих розрізів. Побудова моделі КОМПАС 3D
6. Побудова креслення деталі по моделі. Формат А3. «Модель 400». Виконання складних розрізів. Побудова моделі КОМПАС 3D
7. Побудова креслення Деталі 2 за комплексом проєкцій. Формат А3. Виконання розрізів та перерізів. Побудова моделі КОМПАС 3D
8. Побудова креслення та аксонометрії Деталі 3 за комплексом проєкцій. Формат А3. Побудова моделі КОМПАС 3D

9. Методи навчання

Найважливіша вимога до закладів освіти вищої школи – формування певних особистісних якостей, що забезпечують адекватне оцінювання нових обставин й формування стратегій подолання професійних проблем. Сучасні інженери повинні бути готові працювати в умовах зростаючих темпів розвитку нових технологій, техніки, виникнення непередбачуваних професійних ситуацій; здатних самостійно мислити, оцінювати нові обставини й формувати стратегію вирішення професійних задач; спроможних забезпечувати власну конкурентоспроможність на вітчизняному і світовому ринках праці.

Саме тому при навчанні використовуються інтегровані практичні завдання, що забезпечують цілеспрямоване поетапне за рівнями засвоєння змісту навчання формування як фахових знань, умінь, так і професійного мислення. Активно використовуються методи поетапного формування мисленнєвих операцій, методи із застосуванням умов, що ускладнюють дії, методи індивідуального творчого навчання, методи колективного стимулювання творчих пошуків.

10. Методи контролю

Для поточного контролю застосовуються наступні методи:

- усне опитування;
- письмова перевірка у формі контрольної роботи;
- стандартизований контроль у вигляді електронних тестів

11. Критерії оцінювання та розподіл балів, які отримують студенти

11.1 Розподіл балів, які отримують студенти (кількісні критерії)

Складові навчальної роботи	Бали за одне заняття (завдання)	Кількість занять (завдань)	Сумарна кількість балів
1	2	3	4
Змістовний модуль 1			
Робота лекціях	0	0	0
Титульний аркуш Формат А3	0-2	1	0-2
Сполучення ліній. Побудова правильних багатокутників Формат А3	0-2	1	0-2
Креслення симетричної деталі за масштабом, постановка розмірів Формат А3	0-2	1	0-2
Сполучення ліній побудова дотичних та елементів спряження Формат А3	0-2	2	0-4
Побудова кривих ліній, еліпсів та овалів Формат А3	0-2	1	0-2
Модульний контроль	0-10	1	0-10
Разом за змістовим модулем 1			max 22
Змістовний модуль 2			
Робота на лекціях	0-0,5	5	0-2,5
Креслення наочного зображення площин у просторі Формат А4	0-1	1	0-1
Креслення наочного зображення прямих і площин у просторі Формат А3	0-2	1	0-2
Комплексні креслення групи геометричних тіл. Аксонометричне зображення геометричних тіл. Формат А3	0-2	4	0-8
Модульний контроль	0-10	1	0-10
Разом за змістовим модулем 2			max 23,5
Змістовний модуль 3			
Робота на лекціях	0,5	4	0-2
Побудова креслення, аксонометричного зображення та простих розрізів по моделі Деталі 1. Формат А3	0-4	1	0-4
Побудова креслення та складних розрізів по моделі «Модель 400». Формат А3	0-6	1	0-6
Побудова креслення, розрізів та перерізів Деталі 2 за наданим двохкартинним комплексом проекцій. Формат А3	0-8	1	0-8
Побудова креслення, розрізів, перерізів та аксонометричного зображення Деталі 3 за наданим двохкартинним комплексом проекцій. Формат А3	0-14	1	0-14
Графічна діалогова система КОМПАС 2D. Інтерфейс системи. Команди налаштування. Команди побудови графічних примітивів	0-2,5	1	0-2,5
Графічна діалогова система КОМПАС 2D. Команди редагування 2D зображень. Нанесення розмірів. Заповнення основного напису	0-3	1	0-3
Побудова плоского контуру в графічній діалоговій системі КОМПАС 2D. Нанесення розмірів. Заповнення основного напису.	0-5	1	0-5
Модульний контроль	0-10	1	0-10
Разом за змістовим модулем 3			max 54,5
Усього за семестр			max 100

Оцінка за модульно-рейтинговою системою є результатом праці студента протягом семестру і має бути проставленою до екзаменаційної/залікової відомості за предметом. По бажанню студента та за рішенням керівництва факультету студент може перездати екзамен/залік (за наявності допуску від викладача за предметом). Під час складання семестрового іспиту/заліку студент має можливість отримати максимум 100 балів.

Білет для іспиту/заліку складається з трьох практичних запитань. Перше запитання – 20 балів, друге – 40 балів, третє – 40 балів (сума – 100 балів).

11.2 Якісні критерії оцінювання

Необхідний обсяг знань для одержання позитивної оцінки: студенти повинні знати основні конструкторські документи, стандарти для оформлення конструкторської документації, правила виконання креслень, графічні пакети для виконання креслень.

Необхідний обсяг вмінь для одержання позитивної оцінки: студенти повинні вміти застосовувати теоретичні знання на практиці, виконувати конструкторські документи. Згідно зі стандартами та за допомогою графічних пакетів.

11.3 Критерії оцінювання роботи студента протягом семестру

Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка за національною шкалою	
	для екзамену, курсовому проекту (роботи), практики	для заліку
90 - 100	відмінно	зараховано
75 - 89	добре	
75 – 82		
60 -74	задовільно	не зараховано з можливістю повторного складання
0 – 59	незадовільно з можливістю повторного складання	

Задовільно (60-74). Показати мінімум знань та умінь. Захистити всі індивідуальні завдання та здати тестування, відпрацювати та захистити усі лабораторні роботи та домашні завдання.

Добре (75-89). Твердо знати мінімум, захистити всі індивідуальні завдання, виконати усі контрольні роботи, здати тестування та поза аудиторну самостійну роботу. Показати вміння виконувати та захищати лабораторні роботи в обумовлений викладачем строк з обґрунтуванням рішень та заходів, осмисленням матеріалу та наведенням суджень щодо вирішення задач.

Відмінно (90-100). Здати всі контрольні точки в зазначені терміни з оцінкою відмінно. Досконало знати усі теми та вміти застосовувати їх. У повному обсязі володіти основним і додатковим матеріалом.

13. Методичне забезпечення

1. Чернецький М.М. Лекції з нарисної геометрії .Навчальний посібник: Київ, 1995. – 294 с.
2. Кирюшко В.И., Чумаченко В.И. Инженерная графика. ч.І. Учебное пособие: Нац. аэро-косм. ун-т «Харьк. авиац. ин-т», 1998 – 130 с.
3. Кирюшко В.И., Чумаченко В.И. Инженерная графика. ч.ІІ ,Учебное пособие: Нац. аэро-косм. ун-т «Харьк. авиац. ин-т», 1998 – 93 с.

4. Клименко В.Г. Онищенко Л.И. Чернецкий Н.М. Курс начертательной геометрии с примерами решения задач. Учебный пособие: Нац. аэрокосм. ун-т «Харк. авиационный», 1999. – 66 с.
5. Кирюшко В.И., Литвин Ю.Г. Основы компьютерной графики Учебное пособие: Нац. аэрокосм. ун-т «Харк. авиационный», 2004 – 140 с.
6. Авдеев Г.И. Кузнецова Ю.А. Преобразование комплекса проекций. Позиционные и метрические задачи. Учебное пособие: Нац. аэрокосм. ун-т «Харк. авиационный», 2006 – 78 с.
7. Боборыкина Т.Ю. Григорова О.А. Перехрест Н.В. Построение аксонометрических изображений Учебное пособие: Нац. аэрокосм. ун-т «Харк. авиационный», 2008 – 90 с.
8. Авдеев Г.И. Илюшко Я.В. Выполнение домашних заданий по инженерной графике. Учебное пособие: Нац. аэрокосм. ун-т «Харк. авиационный», 2008 – 35 с.
9. Библиотека ХАИ: <http://library.khai.edu>
10. Сайт дистанционного обучения Национального аэрокосмического университета «ХАИ» <http://mentor.khai.edu/login/index.php>

14. Рекомендована література

Базова

1. Инженерная и компьютерная графика: Учебник / В.С.Михайленко, В.М.Найдиш, А.М.Підкоритов, І.А.Скидан; за ред. В.С.Михайленка, – К.: Вища шк., 2000.
2. Чернецкий М.М. Лекции с рисунками по геометрии: Учебный пособие. – К.: ИСДО, 1995. – 295 с.
3. Единая Система Конструкторской Документации (ЕСКД) том. 1–4, 1984.
4. Левицкий В. С. Машиностроительное черчение и автоматизация выполнения чертежа. – М., 2000.
5. Компас-график 5.X. Практическое руководство. Часть 1, 2. АО АСКОН, 1999.
6. Потемкин А. Инженерная графика. М.: «Лори», 2000.– 492 с.
7. Тарасов Б. Ф., Дудкина Л. А., Немолотов С. О. Начертательная геометрия. – СПб.: Издательство «Лань», – 2003. – 256 с.
8. Ганин Н. Б. Компас – 3D V12. М.: ДМК Пресс, 2010. – 360с.: ил.

Допоміжна

1. Годик Е.М., Хаскин А.М. Справочное руководство по черчению. – М.: Машиностроение, 1974.
2. Крылов Н.Н., Иконникова Г.С., Николаев В.Л., Лаврухин Н.М. Начертательная геометрия. – М.: Высш. шк., 1990. – 240 с.
3. Михайленко В.Е., Ковалев С.М., Левина Ж.Г. и др. Сборник задач по начертательной геометрии (с элементами программирования). – К.: Вища школа, 1976. – 224 с.
4. Анурьев В. И. Справочник конструктора-машиностроителя. М.: 1978.
5. Богданов В. Н., Малежик И. Ф., Верхола А. П. и др. Справочное руководство по черчению. – М.: Машиностроение, 1989 – 864 с.

15. Інформаційні ресурси

1. Сайт кафедри графічного та комп'ютерного моделювання ХАИ: www.k406.khai.edu