

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
«ПОЛТАВСЬКА ПОЛІТЕХНІКА ІМЕНІ ЮРІЯ КОНДРАТЮКА»

Навчально-науковий інститут нафти і газу
Кафедра будівництва та цивільної інженерії



ЗАТВЕРДЖУЮ

Проректор з науково-педагогічної та
навчальної роботи

Коробко Б.О.

“ 15 ” 08 2022 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

«Інженерна графіка та основи комп'ютерного проєктування»

(назва навчальної дисципліни)

підготовки бакалавра

спеціальності 183 «Технології захисту навколишнього середовища»

Полтава
2022 рік

Робоча програма обов'язкової навчальної дисципліни "Інженерна графіка та основи комп'ютерного проєктування" для студентів спеціальності 183 "Технології захисту навколишнього середовища". Складена відповідно до освітньо-професійної програми "Відновлювана теплоелектроенергетика, альтернативні види палива та захист довкілля" першого (бакалаврського) рівня вищої освіти 2022 року.

« 1 » 08 2022 року 13 с.

Розробник: Олег ВОРОНЦОВ, кандидат технічних наук, доцент.

Погоджено

Гарант освітньої програми
технічних наук, доцент.



Оксана ІЛІЯШ, кандидат

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри будівництва та цивільної інженерії

Протокол від « 5 » 08 2022 року № 1

Завідувач кафедри будівництва та цивільної інженерії

(підпис)

Олександр СЕМКО

(прізвище та ініціали)

« 5 » 08 2022 року

Схвалено навчально-методичною комісією інституту архітектури, будівництва та землеустрою

Протокол від « 5 » 08 2022 року № 1

Голова навчально-методичної комісії інституту

(підпис)

Володимир КИРИЧЕНКО

(прізвище та ініціали)

« 5 » 08 2022 року

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, ступінь вищої освіти	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	
Кількість кредитів – 5	Галузь знань 18 «Виробництво та технології»	Обов'язкова	
Загальна кількість годин – 150			
Модулів – 1	Спеціальність <u>183 «Технології захисту навколишнього середовища»</u>	Рік підготовки:	
Змістових модулів – 1		1-й	
	Семестр		
	1-й		
	Лекції		
	24 год.		
	Практичні, семінарські		
	-		
	Лабораторні		
	36 год.		
	Самостійна робота		
	90 год.		
	Індивідуальна робота:		
	-		
	Вид контролю:		
	диференційований залік		

Примітка.

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної і індивідуальної роботи становить:

для денної форми навчання – 60/90

1. Мета навчальної дисципліни

Метою вивчення навчальної дисципліни «Інженерна графіка та основи комп'ютерного проектування» є розкриття сучасних наукових концепцій, понять, методів та технологій геометричного моделювання технічних і природних об'єктів у вигляді креслеників та інших конструкторських документів.

Дисципліна «Інженерна графіка та основи комп'ютерного проектування» у переліку компонент освітньо-професійної програми знаходиться у циклі професійної підготовки.

Компетентності, що формує дисципліна:

K04. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.

K19. Здатність проектувати, конструювати системи відновлюваної тепло- та електроенергетики з урахуванням технічних, фінансових та екологічних критеріїв.

1. Передумови для вивчення дисципліни

Передумовою для вивчення дисципліни «Нарисна геометрія, інженерна та комп'ютерна графіка» є дисципліни: «Креслення» (курс закладу середньої освіти), «Геометрія» (курс закладу середньої освіти), «Інформатика та програмування», «Аналітична геометрія».

2. Очікувані результати навчання з дисципліни

У результаті вивчення дисципліни «Інженерна графіка та основи комп'ютерного проектування» здобувачі повинні:

ПР03. Вміти використовувати інформаційні технології та комунікаційні мережі для природоохоронних задач.

ПР21. Вміти використовувати у виробничій та соціальній діяльності сучасні методи та засоби інформаційної комунікації з урахуванням принципів сталого розвитку, норм міжнародного та українського законодавства.

3. Критерії оцінювання результатів навчання

Сума балів	Значення ЄКТС	Оцінка	Критерій оцінювання	Рівень компетентності
90 – 100	А	Відмінно	Здобувач демонструє повні й міцні знання навчального матеріалу в обсязі, що відповідає робочій програмі дисципліни, правильно й обґрунтовано приймає необхідні рішення в різних нестандартних ситуаціях. Власні пропозиції Здобувача в оцінках і вирішенні практичних задач підвищує його вміння використовувати знання, які він отримав при вивченні інших дисциплін.	Високий , що повністю забезпечує вимоги до знань, умінь і навичок, що викладені в робочій програмі дисципліни.
82 – 89	В	Добре	Здобувач демонструє гарні знання, добре володіє матеріалом, що відповідає робочій програмі дисципліни, робить на їх основі аналіз можливих ситуацій та вміє застосовувати теоретичні положення при вирішенні практичних задач, але допускає окремі неточності. Вміє самостійно виправляти допущені помилки, кількість яких є незначною.	Достатній , що забезпечує Здобувачу самостійне вирішення основних практичних задач.
74 -	С	Добре	Здобувач загалом добре володіє матеріалом,	Достатній ,

81			знає основні положення матеріалу, що відповідають робочій програмі дисципліни, робить на їх основі аналіз можливих ситуацій та використовує для рішення характерних/типових практичних завдань на професійному рівні. Додаткові питання про можливість використання теоретичних положень для практичного використання викликають ускладнення.	конкретний рівень, за вивченим матеріалом робочої програми дисципліни.
64 - 73	D	Задовільно	Здобувач засвоїв основний теоретичний матеріал, передбачений робочою програмою дисципліни, та розуміє постанову стандартних практичних завдань, має пропозиції щодо напрямку їх вирішень. Розуміє основні положення, що є визначальними в курсі, може вирішувати подібні завдання тим, що розглядалися з викладачем, але допускає значну кількість неточностей і грубих помилок, які може усувати за допомогою викладача.	Середній , що забезпечує достатньо надійний рівень відтворення основних положень дисципліни.
60 – 63	E	Достатньо	Здобувач засвоїв основний теоретичний матеріал, передбачений робочою програмою дисципліни, та розуміє постанову стандартних практичних завдань, має пропозиції щодо напрямку їх вирішень. володіє основними положеннями на рівні, який визначається як мінімально допустимий. Правила вирішення практичних завдань з використанням основних теоретичних положень пояснюються з труднощами. Виконання практичних завдань значно формалізовано: є відповідність алгоритму, але відсутнє глибоке розуміння роботи та взаємозв'язків з іншими дисциплінами.	Середній , що є мінімально допустимим у всіх складових навчальної дисципліни.
35 - 59	FX	Незадовільно з можливістю повторного складання екзамену/ заліку	Здобувач може відтворити окремі фрагменти з курсу. Незважаючи на те, що програму навчальної дисципліни Здобувач виконав, працював він пасивно, його відповіді під час практичних і лабораторних робіт в більшості є невірними, необґрунтованими. Цілісність розуміння матеріалу з дисципліни у здобувача відсутні.	Низький , не забезпечує практичної реалізації задач, що формуються при вивченні дисципліни.
0 – 34	F	Незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	Здобувач повністю не виконав вимог робочої програми навчальної дисципліни. Його знання на підсумкових етапах навчання є фрагментарними. Здобувач не допущений до здачі екзамену/заліку.	Незадовільний , Здобувач не підготовлений до самостійного вирішення задач, які окреслює

				мета та завдання дисципліни.
--	--	--	--	------------------------------

4. Засоби діагностики результатів навчання

Засобами оцінювання та методами демонстрування результатів навчання є:
поточні контрольні тести;
диференційований залік.

5. Програма навчальної дисципліни

Змістовий модуль 1. ІНЖЕНЕРНА ТА КОМП'ЮТЕРНА ГРАФІКА.

Тема 1. Предмет інженерної графіки. Метод проектування Епюра Монжа. Проекції точки. Державні стандарти. Масштаби. Шрифти. Лінії креслення.

Лабораторне заняття №1.

Тема 2. Призначення і програми комп'ютерної графіки. Поняття растрової і векторної графіки. САД-системи. Версії, складові частини програм САПР. Типи документів (файлів). Системи координат. Налаштування конфігурації програм. Інтерфейси систем – структури вікон, меню, панелей.

Лабораторне заняття №2.

Тема 3. Аксонометричні проекції. Теорема Польке-Шварца. Стандартні види систем аксонометричних проекцій. Побудова геометричних фігур у аксонометричних проекціях.

Лабораторне заняття №3.

Тема 4. Типи документів. Інтерфейси систем САПР – структури вікон, меню, панелей. Налаштування робочого середовища документа. Команди програм. Панелі властивостей. Прив'язки. Стилі.

Лабораторне заняття №4.

Тема 5. Проекції прямої.

Лабораторне заняття №5.

Тема 6. Проекції площини.

Лабораторне заняття №6.

Тема 7. Команди Геометрія (побудова примітивів). Команди Редагування.

Лабораторне заняття №7.

Тема 8. Гранні поверхні. Тіла Платона. Перетин багатогранних поверхонь площиною і прямою.

Лабораторне заняття №8.

Тема 9. Взаємний перетин багатогранників.

Лабораторне заняття №9.

Тема 10. Криві поверхні. Перетин поверхонь площиною та прямою. Взаємний перетин поверхонь.

Лабораторне заняття №10.

Тема 11. Команди постановки розмірів. Команди простановки позначень. Введення текстової інформації та створення таблиць. Команди введення спеціальних символів.

Лабораторне заняття №11.

Тема 12 Геометричні креслення. Побудови ухилів, спряжень, лекальних кривих.

Лабораторне заняття №12.

Тема 13. Побудова трьох проекцій деталі та аксонометричного зображення за двома даними проекціями.

Лабораторні заняття №13,14.

Тема 14. Побудови зображень (виглядів, розрізів, перерізів) у системі AutoCAD.

Лабораторні заняття №15,16.

Тема 15. Основні поняття 3D-моделювання. Ескіз і його властивості. Команди створення 3D-моделі. Команди редагування 3D-моделі.

Лабораторні заняття №17,18.

4. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин					
	денна форма					
	усього	у тому числі				
л		п	лаб		с.р.	
1	2	3	4	5		7
Модуль 1						
Змістовий модуль 1. ІНЖЕНЕРНА ТА КОМП'ЮТЕРНА ГРАФІКА						
Тема 1. Предмет інженерної графіки. Метод проектування Епюр Монжа. Проекції точки. Державні стандарти. Масштаби. Шрифти. Лінії кресленника.	8	2	-	2		4
Тема 2. Призначення і програми комп'ютерної графіки. Поняття растрової і векторної графіки. САД-системи: AutoCAD, SOLIDWORKS. Версії, складові частини програми. Типи документів (файлів). Системи координат. Настроювання конфігурації програм. Інтерфейси систем – структури вікон, меню, панелей.	8	2	-	2	-	4
Тема 3. Аксонометричні проекції. Теорема Польке-Шварца. Стандартні види систем аксонометричних проекцій. Побудова геометричних фігур у аксонометричних проекціях.	8	2	-	2	-	4
Тема 4. Типи документів. Інтерфейси систем САПР – структури вікон, меню, панелей. Налаштування робочого середовища документа. Команди програм. Панелі властивостей. Прив'язки. Стилi.	6	-	-	2		4
Тема 5. Проекції прямої.	7	1	-	2		4
Тема 6. Проекції площини.	7	1	-	2		4
Тема 7. Команди Геометрія (побудова примітивів). Команди Редагування.	6	-	-	2		4
Тема 8. Гранні поверхні. Тіла Платона. Перетин багатогранних поверхонь площиною і прямою.	8	2	-	2		4
Тема 9. Взаємний перетин багатогранників.	8	2	-	2		4
Тема 10. Криві поверхні. Перетин поверхонь площиною та прямою. Взаємний перетин поверхонь.	10	4	-	2		4
Тема 11. Команди постановки розмірів. Команди простановки позначень. Введення текстової інформації та створення таблиць. Команди введення спеціальних символів.	6	-	-	2	-	4
Тема 12 Геометричні креслення. Побудови ухилів, спряжень, лекальних кривих.	10	2	-	2		6
Тема 13. Побудова трьох проекцій деталі та аксонометричного зображення за двома даними проекціями.	18	2	-	4		12
Тема 14. Побудови зображень (виглядів, розрізів, перерізів) засобами САПР.	20	2	-	4	-	14
Тема 15. Основні поняття 3D-моделювання. Ескіз і його властивості. Команди створення 3D-моделі. Команди редагування 3D-моделі.	20	2	-	4		14

Разом за змістовим модулем 1	150	24	-	36	-	90
Усього годин	150	24	-	36		90

5. Теми семінарських занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин для денної форми
	Семінарські заняття не передбачені	

6. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин для денної форми
	Практичні заняття не передбачені	

7. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
		Денна форма
Модуль 1. ІНЖЕНЕРНА ТА КОМП'ЮТЕРНА ГРАФІКА		
Змістовий модуль 1. ІНЖЕНЕРНА ТА КОМП'ЮТЕРНА ГРАФІКА		
1	Предмет інженерної графіки. Метод проектування Епюр Монжа. Проекції точки. Державні стандарти. Масштаби. Шрифти. Лінії креслення.	2
2	Призначення і програми комп'ютерної графіки. Поняття растрової і векторної графіки. CAD-системи: AutoCAD, SOLIDWORKS. Версії, складові частини програм. Типи документів (файлів). Системи координат. Настроювання конфігурації програм. Інтерфейси систем – структури вікон, меню, панелей.	2
3	АксонOMETричні проекції. Теорема Польке-Шварца. Стандартні види систем аксонOMETричних проекцій. Побудова геометричних фігур у аксонOMETричних проекціях.	2
4	Типи документів. Інтерфейси систем САПР – структури вікон, меню, панелей. Налаштування робочого середовища документа. Команди програм. Панелі властивостей. Прив'язки. Стилi.	2
5	Проекції прямої.	2
6	Проекції площини.	2
7	Команди Геометрія (побудова примітивів). Команди Редагування.	2
8	Гранні поверхні. Тіла Платона. Перетин багатогранних поверхонь площиною і прямою.	2
9	Взаємний перетин багатогранників.	2
10	Криві поверхні. Перетин поверхонь площиною та прямою. Взаємний перетин поверхонь.	2
11	Команди постановки розмірів. Команди простановки позначень. Введення текстової інформації та створення таблиць. Команди введення спеціальних символів.	2
12	Геометричні креслення. Побудови ухилів, спряжень, лекальних кривих.	2
13,14	Побудова трьох проекцій деталі та аксонOMETричного зображення за двома даними проекціями.	4
15,16	Побудови зображень (виглядів, розрізів, перерізів) засобами САПР.	4

17,18	Основні поняття 3D-моделювання. Ескіз і його властивості. Команди створення 3D-моделі. Команди редагування 3D-моделі.	4
Разом за змістовим модулем 1		36
Разом за модулем 1		36

8. Самостійна робота

Метою самостійної роботи студента є: навчитися користуватися бібліотечними фондами і каталогами, працювати з історичними та літературними джерелами, складати конспекти, аналізувати матеріал, порівнювати різні наукові концепції та робити висновки.

Види самостійної роботи студента:

- опрацювання лекційного матеріалу;
- підготовка до лабораторних занять;
- опрацювання тем курсу, які виносяться на самостійне вивчення, за списками літератури, рекомендованими в робочій навчальній програмі дисципліни;
- підготовка до виконання модульної контрольної роботи (тестування);
- відвідування консультацій (згідно графіку консультацій кафедри);
- підготовка до складання диференційованого заліку за контрольними питаннями.

Питання

для самостійного вивчення студентами

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
		Денна форма
Модуль 1. ІНЖЕНЕРНА ТА КОМП'ЮТЕРНА ГРАФІКА		
Змістовий модуль 1. ІНЖЕНЕРНА ТА КОМП'ЮТЕРНА ГРАФІКА		
1	Предмет інженерної графіки. Метод проектування Епюр Монжа. Проекції точки. Державні стандарти. Масштаби. Шрифти. Лінії креслення.	4
2	Призначення і програми комп'ютерної графіки. Поняття растрової і векторної графіки. CAD-системи: AutoCAD, SOLIDWORKS. Версії, складові частини програм. Типи документів (файлів). Системи координат. Налаштування конфігурації програм. Інтерфейси систем – структури вікон, меню, панелей.	4
3	Аксонетричні проекції. Теорема Польке-Шварца. Стандартні види систем аксонетричних проекцій. Побудова геометричних фігур у аксонетричних проекціях.	4
4	Типи документів. Інтерфейси систем САПР – структури вікон, меню, панелей. Налаштування робочого середовища документа. Команди програм. Панелі властивостей. Прив'язки. Стилі.	4
5	Проекції прямої.	4
6	Проекції площини.	4
7	Команди Геометрія (побудова примітивів). Команди Редагування.	4
8	Гранні поверхні. Тіла Платона. Перетин багатогранних поверхонь площиною і прямою.	4
9	Взаємний перетин багатогранників.	4
10	Криві поверхні. Перетин поверхонь площиною та прямою. Взаємний перетин поверхонь.	4
11	Команди постановки розмірів. Команди простановки позначень. Введення текстової інформації та створення таблиць. Команди введення спеціальних символів.	4
12	Геометричні креслення. Побудови ухилів, спряжень, лекальних кривих.	6
13	Побудова трьох проекцій деталі та аксонетричного зображення за двома даними проекціями.	12

14	Побудови зображень (виглядів, розрізів, перерізів).	14
15	Основні поняття 3D-моделювання. Ескіз і його властивості. Команди створення 3D-моделі. Команди редагування 3D-моделі.	14
Разом за змістовим модулем 1		90
Разом за модулем 1		90

9. Індивідуальні завдання

№ з/п	Назва завдання	Кількість годин
		Денна форма
	Індивідуальні завдання не передбачені	

10. Методи навчання

При викладанні дисципліни застосовуються словесні, наочні та практичні методи навчання.

Словесні і наочні використовуються під час лекцій та інструктажів, практичні при проведенні лабораторних занять.

Під час проведення лекцій використовуються такі словесні методи як розповідь, пояснення та наочні методи: ілюстрація, демонстрація.

Перед проведенням лабораторних занять викладачами проводяться інструктажі: вступні, поточні, підсумкові.

Під час проведення лабораторних занять застосовуються наочні спостереження та словесні бесіди: вступні, поточні, репродуктивні, евристичні, підсумкові; здобувачами виконуються вправи: тренувальні, творчі, усні, практичні, технічні.

11. Методи контролю

Поточний контроль успішності засвоєння здобувачами навчального матеріалу здійснюватися шляхом опитування й оцінювання знань здобувачів під час проведення лабораторних занять, оцінювання виконання здобувачами самостійної роботи та індивідуальних завдань, проведення і перевірки письмових контрольних робіт, тестування або в ході індивідуальних співбесід зі здобувачами під час консультацій.

Модульний контроль є частиною поточного контролю і має на меті перевірку засвоєння здобувачем певної сукупності знань та вмінь, що формують відповідний модуль. Він реалізується шляхом проведення спеціальних контрольних заходів (у формі тестування чи написання здобувачами контрольних робіт), проводиться наприкінці змістового модулю за рахунок аудиторних занять, під час групових консультацій або ж за рахунок часу, відведеного на самостійну роботу здобувачів. На підставі результатів модульного контролю здійснюється міжсесійний контроль (атестація).

Підсумковий контроль здійснюється у формі диференційованого заліку.

12. Розподіл балів, які отримують здобувачі

Поточне оцінювання, тестування та самостійна й індивідуальна робота															Диф. залік	Сума
Змістовий модуль 1																
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12	T13	T14	T15		
2	3	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	30	100

Шкала оцінювання: національна та ECTS

100-бальна рейтингова система оцінювання	Оцінка за шкалою ECTS	Оцінка за національною шкалою для екзамену, диференційованого заліку, курсового проекту (роботи), практики
90 – 100	A – відмінно	5 – відмінно
82 – 89	B – дуже добре	4 – добре
74 – 81	C – добре	
64 – 73	D – задовільно	3 – задовільно
60 – 63	E – достатньо	
35 – 59	FX – незадовільно з можливістю повторного складання	2 – незадовільно
0 – 34	F – незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	

Правила модульно-рейтингового оцінювання знань

Загальна трудомісткість дисципліни – 100 балів, із них: 70 балів відведено на поточний контроль, а 30 балів – на підсумковий (для допуску до диференційованого заліку необхідно мати не менше 35 балів поточної успішності).

1. Поточний контроль. Бали, отримані впродовж семестру, за видами навчальної діяльності розподіляються наступним чином:

- робота на лабораторних заняттях (захист лабораторних робіт, а в разі їх пропусків з поважної причини – індивідуальні співбесіди на консультаціях за темами відповідних занять) – до 70 балів.

Присутність на лекціях і лабораторних не оцінюється в балах. Пропуски занять підлягають обов'язковому відпрацюванню в індивідуальному порядку під час консультацій. Пропущене заняття має бути відпрацьоване впродовж двох наступних тижнів, при тривалій відсутності здобувача на заняттях із поважної причини встановлюється індивідуальний графік відпрацювання пропусків, але не пізніше початку екзаменаційної сесії.

Здобувач, який повністю виконав програму навчальної дисципліни і отримав достатню рейтингову оцінку (не менше 35 балів), допускається до підсумкового контролю з дисципліни.

2. Підсумковий контроль Підсумковим контролем є диференційований залік. Він здійснюється відповідно до вимог «Положення про організацію освітнього процесу в Національному університеті «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка».

13. Методичне забезпечення

1. Воронцов О.В., Усенко В.Г., Бойко В.А. Методичні вказівки до виконання завдань з нарисної геометрії для студентів денної та заочної форм навчання (графічні роботи №1,2). Полтава : НУПП, 2019. 36 с.

2. Воронцов О.В., Усенко В.Г., Бойко В.А. Методичні вказівки до виконання завдань і самостійної роботи з інженерної графіки для студентів технічних спеціальностей денної та заочної форм навчання(графічні роботи №3, 4). Полтава : НУПП, 2018. 63 с.

4. Воронцов О.В., Усенко В.Г., Бойко В.А., Погорілий Д.Ф. Навчально-методичний посібник до виконання завдання «Складальне креслення» для студентів будівельних та механічних спеціальностей усіх форм навчання. Полтава : НУПП, 2019. 60 с.

5. Воронцов О.В., Усенко В.Г., Бойко В.А., Погорілий Д.Ф. Навчальний посібник до виконання завдання «Деталювання складального креслення» для студентів інженерних спеціальностей усіх форм навчання. Полтава : НУПП, 2019. 57 с.

14. Рекомендована література

Базова

1. Воронцов О.В. Конспект лекцій з дисципліни «Нарисна геометрія» Для студентів спеціальностей: 185 – «Нафтогазова інженерія та технології», 184 – «Гірництво», 144 – «Теплоенергетика», 183 — «Технологія захисту навколишнього середовища», 101 – «Екологія». Полтава : НУПП, 2022. 110 с.

2. Креслення : Навч. посіб. / І.В. Воронцова, О.В. Воронцов, І.С. Голяд // [за заг. редакцією Д.Е. Кільдерова]. К. : НПУ імені Драгоманова, 2015. 275 с

Допоміжна

1. Воронцов О.В., Махінько А.В. Конспект лекцій з інженерної графіки. Полтава : ПолтНТУ. 2004. 135 с.

2. Воронцов О.В. Конспект лекцій з нарисної геометрії. Полтава:ПДТУ. 2002. 120 с.

3. Воронцов О.В., Махінько І.В. Конспект лекцій з технічного креслення. Полтава : ПолтНТУ. 2006. 145 с.

4. Інженерна та комп'ютерна графіка : Підручник для студентів вищих закладів освіти / В.Є. Михайленко, В.В. Ванін, С.М. Ковальов ; За ред. В.Є. Михайленка. К. : Каравела. 2012. 368 с.

5. Інженерна та комп'ютерна графіка : підручник для студентів вищих закладів освіти / В.Є. Михайленко, В.М. Найдиш, А.М. Підкоритов, І.А. Скидан ; за ред. В.Є. Михайленка. К. : «Слово», 2012. 352 с.

6. Нарисна геометрія : Підручник / В.Є. Михайленко, М.Ф. Євстифеев, С.М. Ковальов, О.В. Кашенко; За ред. В.Є. Михайленка. 2-е вид., переробл. К. : Вища школа, 2004. 303 с.

7. Нарисна геометрія. Практикум : Навч. посібник ; за ред. проф. Є.А. Антоновича. Львів : Світ, 2004. 528 с.

8. Оформлення конструкторської документації. Навчальний посібник / В.В. Ванін, А.В. Блюк, Г.О. Гнітецька. –К. «Каравела», 2012. 160 с.

15. Інформаційні ресурси

1. <https://dist.nupp.edu.ua/course/view.php?id=3984>

2. Програмне забезпечення:

- операційна система MS DOS;
- операційна система Windows;
- пакет прикладних програм MS Office;
- САПР «SOLIDWORKS» V20; V21.
- САПР Autocad -2021, 2022.
- математичний пакет MathCAD.