

Вінницький національний технічний університет
Факультет машинобудування та транспорту
Кафедра опору матеріалів, теоретичної механіки та інженерної графіки

ЗАТВЕРДЖУЮ

Проректор з науково-педагогічної роботи та організації освітнього процесу

_____ Петров О. В.

« ____ » _____ 2023 р.



РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
Інженерна графіка

рівень вищої освіти	перший (бакалаврський)
галузь знань	14 - Електрична інженерія
спеціальність	145 – Відновлювальні джерела енергії та гідроенергетика
освітні програми	Відновлювальні джерела енергії та гідроенергетика

СУЯ ВНТУ-08-31-РП.001.01:23

Робоча програма навчальної дисципліни «Інженерна графіка»

рівень вищої освіти – перший (бакалаврський)

галузь знань 14 - Електрична інженерія

спеціальність 145 - Відновлювальні джерела енергії та гідроенергетика

освітні програми Відновлювальні джерела енергії та гідроенергетика

2023. — 17 с.

	Посада Протокол засідання	ПІБ	Підпис
Розроблено		к.пед.н., доцент Олена СЛОБОДЯНЮК	
	Гарант освітньої програми	к.т.н., доцент Владислав ЛЕСЬКО	
	Т. в. о. зав. кафедри ОМТМІГ засідання кафедри ОМТМІГ (протокол № від .09.2023 р.)	к.т.н., доцент Інна КИРИЦЯ	
	Голова Методичної комісії ФЕЕЕМ Методична комісія ФЕЕЕМ (протокол № від 2023 р.)	к.т.н., доц. Михайло РОЗВОДЮК	
Затверджено	Голова методичної ради Методична рада ВНТУ (протокол № від 2023 р.)	к.т.н., доцент Олександр ПЕТРОВ	

© О. В. Слободянюк, 2023

© ВНТУ, 2023

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, освітня програма, рівень вищої освіти	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів – 4	Галузь знань 14 – Електрична інженерія	Обов’язкова	
Модулів – 2	Спеціальність 145 – «Відновлювальні джерела енергії та гідроенергетика» Освітня програма Відновлювальні джерела енергії та гідроенергетика	Рік підготовки:	
Змістових модулів – 2		1	1
Індивідуальне науково-дослідне завдання (реферати, розрахункові, графічні, розрахунково-графічні роботи, контрольні роботи, що виконуються під час СРС (домашні контрольні роботи), курсові, дипломні проекти (роботи) та ін. визначаються робочим навчальним планом чи рішенням кафедри)		Семестр	
Загальна кількість годин – 120		1-й	1-й
		Лекції	
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 3,5 СРС – 4,83	Рівень вищої освіти: перший бакалаврський	36 год.	10 год
		Практичні, семінарські	
		27 год	5 год
		Лабораторні	
		Не передбачені	Не передбачені
		Самостійна робота	
		87 год	105 год
Форма контролю			
іспит			

Примітка.

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

- для денної форми навчання – 46,6 % - 53,3 %,
- для заочної форми навчання – 10% - 90 %.

2. Передумови для вивчення дисципліни

Дисципліна «Інженерна графіка» базується на дисциплінах «Математика» (особливо на розділі “Геометрія” та її інструментальних підрозділах), «Інформатика», і в подальшому забезпечує вивчення всіх спеціальних дисциплін за фахом, які пов’язані з побудовою геометрографічних моделей інженерних об’єктів, і оформленням різноманітної графічної та текстової конструкторської документації..

3. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета вивчення дисципліни – це засвоєння основ побудови і читання плоских зображень просторових об’єктів, опанування сучасних відомостей з інженерної практики виконання та оформлення їх технічних зображень у вигляді конструкторських документів, розвиток умінь і навичок виконання та читання технічних креслеників згідно умов ДСТУ, ISO за допомогою графічних комп’ютерних систем.

Основними **завданнями** вивчення дисципліни є:

- вивчення студентами теоретичних основ побудови комплексних креслеників та аксонометричних проєкцій;
- набуття навичок з відтворення просторових форм інженерних об’єктів за їх ортогональними проєкціями (читання креслеників);
- ознайомлення з основними вимогами ДСТУ, ISO до оформлення графічної документації;
- ознайомлення з системою AutoCAD.

Компетентності, якими повинен оволодіти здобувач в результаті вивчення дисципліни

ІК. Здатність розв’язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми у гідроенергетиці та відновлюваних джерелах енергії або у процесі навчання, що передбачає застосування певних теорій та методів електричної інженерії і характеризується комплексністю та невизначеністю умов.

ЗК01. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

ЗК02. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК08. Здатність приймати обґрунтовані рішення.

СК11. Здатність застосовувати відповідні методи математики, природничих та технічних наук і комп’ютерне програмне забезпечення для вирішення інженерних завдань в гідроенергетичній галузі та відновлювальній енергетики.

СК17. Здатність враховувати комерційний та економічний аспекти у професійній діяльності в гідроенергетичній галузі та відновлювальних джерел енергії.

Програмні результати навчання

ПР17. Застосовувати прикладне програмне забезпечення, мікроконтролери та мікропроцесорну техніку для вирішення практичних проблем у професійній діяльності.

Контрольні заходи

Поточний та підсумковий контроль знань студентів проводиться шляхом фронтального, індивідуального чи комбінованого опитування студентів під час захисту лабораторних робіт, оцінювання контрольних робіт, колоквіумів, тестування, заліків.

На позааудиторну роботу виносяться вивчення окремих тем курсу, написання контрольної роботи (для студентів заочної форми навчання), підготовка до лабораторних занять, колоквіумів, тестування, заліку, виконання індивідуальних науково-дослідних завдань (підготовка доповідей на щорічну науково-теоретичну конференцію викладачів, співробітників та студентів ВНТУ).

4. Програма навчальної дисципліни

Інформаційний обсяг навчальної дисципліни

Змістовий модуль 1. Нарисна геометрія.

Тема 1. Предмет і задачі дисципліни «Інженерна графіка». Методи проєкціювання. Метод ортогональних проєкцій. Проективний простір. Проєкції точки.

Апарат центрального, паралельного, прямокутного (ортогонального) проєкціювання. Метод Монжа. Поняття системи площин проєкцій. Чверті простору. Епюр точки в 1-й чверті простору. Конкуруючі точки. Побудова проєкцій точок за заданими координатами.

Тема 2. Пряма. Проєкції прямої лінії. Взаємне положення прямих ліній.

Проєкції прямої лінії. Прямі окремого та загального положень. Метричні властивості проєкцій прямих окремого положення. Взаємне положення прямих ліній. Поняття слідів прямої.

Тема 3. Проєкції площини. Взаємне положення площин.

Площина. Способи її задання. Проєкції площин окремого та загального положень. Особливі лінії площини. Взаємне положення 2-х площин. Сліди площин.

Тема 4. Точка і лінія в площині. Умови належності точки та прямої площині.

Умови інцидентності точки прямої. Взаємне положення прямої та площини. Умови інцидентності точки та прямої площині.

Тема 5. Перша і друга позиційні задачі.

Алгоритми розв'язання Першої позиційної задачі: побудова проєкцій ліній взаємного перетину 2-х площин. Алгоритми розв'язання Другої позиційної задачі: побудова проєкцій точки перетину прямої з площиною.

Тема 6. Багатогранники. Класифікація багатогранників. Прямокутні проєкції пірамід, призм. Побудова проєкцій перерізів багатогранників площинами окремого положення (Друга позиційна задача на багатогранниках).

Тема 7. Криві лінії. Криві поверхні.

Поняття кривої лінії. Прямокутні проєкції закономірних кривих на прикладі кола і гвинтової циліндричної лінії. Поняття кривої поверхні. Прямокутні проєкції поверхонь обертання, лінійчатих розгортних поверхонь.

Тема 8. Алгоритми розв'язання 3-ї позиційної задачі.

Перерізи кривих поверхонь площинами окремого положення. Побудова проєкцій перерізів поверхонь обертання – сфери, конусу (конічні перерізи), циліндру, поверхонь обертання загального виду. Побудова проєкцій ліній перерізів еліптичних конусів та циліндрів.

Тема 9. Перетворення комплексного кресленника. Метод заміни площин проєкцій.

Поняття перетворення комплексного кресленника. Класифікація методів перетворення. Застосування методу заміни площин проєкцій для розв'язання типових метричних задач.

Змістовий модуль 2. Проєкційне креслення та комп'ютерна графіка

Тема 10. Загальні вимоги щодо оформлення інженерно-технічної документації.

Основні правила оформлення конструкторської документації. Формати. Масштаби. Креслярські шрифти. Типи ліній. Рамка і основний напис.

Тема 11. Характеристика типів конструкторської документації. Види та типи схем. Основні правила виконання електричних принципових схем.

Характеристика типів конструкторської документації. Види та типи схем. Основні правила виконання електричних принципових схем. Перелік елементів.

Тема 12. Нанесення розмірних ліній на креслениках типових плоских деталей та деталей з віссю обертання.

Лінійні, кутові, діаметральні, радіальні розміри (одиниці вимірювання, графічні позначки). Поняття баз (конструкторських, технологічних, вимірювальних). Способи нанесення розмірних ліній ланцюгом, від однієї або декількох баз, комбінованим.

Тема 13. Вигляди: головні та додаткові. Особливості побудови, зображення, позначення.

Класифікація зображень: види, розрізи, перерізи. Утворення та класифікація видів. Правила виконання та позначення. Основні, додаткові та місцеві види.

Тема 14. Розрізи прості та складні: класифікація, особливості побудови, зображення, позначення. Перерізи.

Утворення розрізів. Класифікація. Прості розрізи. Складні розрізи. Винесені та накладені перерізи, перерізи в розриві. Позначення складних розрізів.

Тема 14. Особливості виконання проєкційних технічних креслеників в графічному комп'ютерному середовищі.

Характеристика графічного комп'ютерного середовища. Створення кресленика та задання основних параметрів. Компонування кресленика. Використання основних інструментів для створення кресленика. Створення штриховки. Нанесення розмірів.

Тема 15. Аксонометричні проєкції: утворення, класифікація. Стандартна ізометрична прямокутна проєкція.

Аксонометричні проєкції. Загальна характеристика. Коефіцієнти спотворення. Особливості побудови прямокутної ізометричної проєкції. Зображення кола в ізометричній проєкції.

Тема 16. Створення моделі деталі за допомогою 3D моделювання в графічному комп'ютерному середовищі.

Поняття твердотільного моделювання. Характеристика можливостей програмного середовища для задач твердотільного моделювання. Основні прийоми створення тривимірної моделі: витягування, витискування, створення поверхні обертання, створення ребра жорсткості.

Тема 17. Типи з'єднань. Характеристика рознімних та нерознімних з'єднань.

Поняття різі. Умовне зображення та позначення різей на креслениках. Різь. Спосіб утворення. Параметри різі. Типи різей. Умовне зображення різі. Метрична різь. Характеристика. Позначення на креслениках. Загальна характеристика рознімних з'єднань. Нерознімні з'єднання: з'єднання склеюванням та паянням.

Тема 18. Робочі та складальні кресленики: загальна характеристика, позначення шорсткості поверхонь.

Зображення різьбових з'єднань – болтом, шпилькою, гвинтом. Поняття складального кресленика. Основні правила оформлення. Специфікація.

5. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин											
	денна форма						Заочна форма					
	усього	у тому числі					усього	у тому числі				
		Л	П	Лаб	Інд	с.р.		л	П	лаб	інд	с.р.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Модуль 1												
Змістовий модуль 1. Нарисна геометрія												
Тема 1. Предмет і задачі дисципліни «Інженерна графіка». Методи проєкціювання. Метод ортогональних проєкцій. Проєкції точки.	7	2	2	-	-	3	5	1	1	-	-	3
Тема 2. Пряма. Проєкції прямої лінії. Взаємне положення прямих ліній.	6	2	1	-	-	3	6	0.5	0.5	-	-	5
Тема 3. Проєкції площини. Взаємне положення площин.	7	2	2	-	-	3	7	0.5	0.5	-	-	6
Тема 4. Точка і лінія в площині. Умови належності точки та прямої площині.	6	2	1	-	-	3	7	0.5	0.5	-	-	6
Тема 5. Перша і друга позиційні задачі.	7	2	2	-	-	3	7	0.5	0.5	-	-	6
Тема 6. Багатогранники.	6	2	1	-	-	3	7	0.5	0.5	-	-	6
Тема 7. Криві лінії. Криві поверхні.	7	2	2	-	-	3	7	0.5	0.5	-	-	6
Тема 8. Алгоритми розв'язання 3-ї позиційної задачі.	6	2	1			3	7	0.5	0.5			6
Тема 9. Перетворення комплексного кресленика. Метод заміни площин проєкцій.	7	2	2			3	7	0.5	0.5			6
Разом за змістовий модуль 1.	58	18	13	-	-	27	60	5	5	-	-	50

Модуль 2

Змістовий модуль 2. Проекційне креслення та комп'ютерна графіка													
Тема 10. Загальні вимоги до оформлення інженерно-технічної документації.	6	2	1	-	-	3	9	1	1	-	-	7	
Тема 11. Характеристика типів конструкторської документації. Види та типи схем. Основні правила виконання електричних принципових схем.	7	2	2	-	-	3	9	0.5	0.5	-	-	8	
Тема 12. Нанесення розмірних ліній на кресленнях типових плоских деталей та деталей з віссю обертання.	6	2	1	-	-	3	6	0.5	0.5	-	-	5	
Тема 13. Видляди: головні та додаткові. Особливості утворення, зображення, позначення.	7	2	2	-	-	3	6	0.5	0.5	-	-	5	
Тема 14. Розрізи прості та складні: класифікація, особливості утворення, зображення, позначення. Перерізи.	6	2	1	-	-	3	6	0.5	0.5	-	-	5	
Тема 15. Особливості виконання проекційних технічних креслень в графічному комп'ютерному середовищі.	8	2	2	-	-	4	6	0.5	0.5	-	-	5	
Тема 16. Аксонометричні проєкції: утворення, класифікація. Стандартна ізометрична прямокутна проєкція.	7	2	1	-	-	4	6	0.5	0.5	-	-	5	

Тема 17. Створення моделі деталі за допомогою твердотільного моделювання в графічному комп'ютерному середовищі.	8	2	2			4	6	0.5	0.5			5
Тема 18. Робочі та складальні кресленики: загальна характеристика, позначення шорткості поверхонь.	6	2	1	-	-	3	6	0.5	0.5	-	-	5
Контрольна робота для студентів заочної форми навчання												
Разом за змістовий модуль 2	62	18	14	-	-	30	60	5	5	-	-	50
Усього годин	120	36	27	-	-	57	120	10	10	-	-	100

6. Теми семінарських занять- не передбачені

7. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість Годин
1	Основні правила оформлення креслень	2
2	Ортогональні проекції точок. Властивості проекцій точок, які належать різним чвертям, площинам проекцій. Пряма. Взаємне положення. Метричні задачі.	1
3	Ортогональні проекції площин окремого та загального положень. Видача РГЗ 1.	2
4	Позиційні задачі у площині . Дослідження багатогранників.	1
5	Методи перетворення епюра. Захист РГЗ 1.	2
6	Ортогональні проекції елементарних поверхонь (циліндр, конус, призма). Контрольна робота КР1 (Точка. Пряма, Площина)	1
7	Побудова 3-х виглядів поверхонь. Видача РГЗ 2.	2
8	Точки на поверхнях обертання.	1
9	Переріз поверхонь площинами окремого положення. Метод заміни площин проекцій. Захист РГЗ2. Колоквіум 1.	2
10	Побудова проекцій перетину прямої лінії з поверхнями. Розв'язування задач.	1
11	Основні правила оформлення креслень. Текстова документація: перелік елементів, специфікація.	2
12	Правила виконання електричних схем. Видача РГЗ 3.	1

13	Нанесення розмірів на кресленики типових плоских деталей та деталей з віссю обертання.	2
14	Зображення – вигляди, розрізи, перерізи. Захист РГЗ 3.	1
15	Виконання простих та складних розрізів. Видача РГЗ 4.	2
16	АксонOMETричні проєкції з вирізом $\frac{1}{4}$ частини деталі. Контрольна робота КР2 (Нанесення розмірів. Розрізи)	1
17	Складальне креслення.. Специфікація. ГОСТ 2.413. Колоквіум 2.	2
18	Підсумкове заняття. Захист РГЗ4. Виставлення підсумкових балів.	1

8. Теми лабораторних занять

9. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин (денна форма)	Кількість годин (заочна форма)
1	Розв'язування задач та підготовка до колоквіума 1.	9	
2	Виконання розрахунково-графічного завдання «Дослідження багатогранника»	8	15
3	Виконання розрахунково-графічного завдання «Позиційні та метричні задачі на границях та кривих поверхнях»	8	35
4	Розв'язування задач та підготовка до колоквіума 2.	8	
5	Виконання розрахунково-графічного завдання «Схема електрична принципова»	8	20
6	Виконання розрахунково-графічного завдання «Розрізи: простий та складний та ізометрична проєкція»	8	20
7	Підготовка до іспиту.	8	15
	<i>Усього</i>	57	105

10. Індивідуальні завдання

Індивідуальні завдання з дисципліни є частиною самостійної роботи. Робочим навчальним планом для студентів денної форми навчання передбачені наступні розрахунково-графічні завдання (РГЗ):

РГЗ 1 «Дослідження багатогранника»

РГЗ 2 «Позиційні та метричні задачі на кривих та границях поверхнях»

РГЗ 3 «Схема електрична принципова»

РГЗ 4 «Розрізи: простий та складний та ізометрична проєкція»

Робочим навчальним планом передбачена контрольна робота (для студентів заочної форми навчання).

11. Методи навчання

Лекція, проблемна лекція, демонстрація, зокрема, з використанням мультимедійних засобів навчання, практичні заняття з частковим викладанням теоретичного матеріалу, практичні заняття з виконання певних графічних завдань, виконання розрахунково-графічних завдань, доповідей науково-дослідного характеру, зокрема, на щорічну науково-технічну конференцію викладачів, співробітників та студентів ВНТУ.

12. Методи контролю

Поточний контроль, який здійснюється у формі контролю знань студентів шляхом оцінювання індивідуальних розрахунково-графічних завдань, самостійно розв'язаних задач, 2 колоквиумів, а також самоконтролю знань за допомогою тестів, захисту контрольної роботи (для студентів заочної форми навчання). Підсумковий контроль здійснюється у вигляді іспиту.

13. Розподіл балів, які отримують студенти

Поточне тестування та самостійна робота												Підсумковий тест (екзамен)	Сума
Модуль 1						Модуль 2							
Змістовий модуль №1						Змістовий модуль № 2							
РГЗ1	РГЗ2	СРЗ1	Т	КР1	Кол1	РГЗ3	РГЗ4	СРЗ2	Т	КР2	Кол2	25 балів	100
5	5	5	5	6	12	5	5	5	5	5	12		
38 балів						37 балів							

РГЗ – розрахунково-графічне завдання;

КР – контрольна робота;

Кол – колоквиум;

СРЗ – самостійне розв'язування задач;

Т - тести.

Шкала оцінювання в балах та ECTS

Таблиця 1 – Шкала оцінювання в балах та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS
90 – 100	A
82-89	B
74-81	C
64-73	D
60-63	E
35-59	FX незадовільно з можливістю повторного складання
0-34	F незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

Таблиця 2 - Кількість і зміст модулів

Модуль	Кредити	Лекції (год.)	Практичні заняття (год.)	Контрольна робота	Колоквиуми
I	2	18	14	1	1
II	2	18	13	1	1

Таблиця 3 – Оцінювання знань, умінь та навичок студентів з окремих видів роботи та в цілому по модулях (в балах)

Вид роботи	Модуль	Модуль
	1	2
1. Індивідуальні завдання	10	10
2. Контрольні роботи	6	5
3. Самостійне розв'язування задач	5	5
4. Тести	5	5
5. Колоквіум	12	12
Всього	38	37

14. Методичне забезпечення

Навчально-методичний комплекс дисципліни, до складу якого входять:

1. Силабус дисципліни «Інженерна графіка».
2. Робоча програма навчальної дисципліни «Інженерна графіка».
3. Робочий план дисципліни на поточний семестр.
4. Мельник О. П., Скорюкова Я. Г., Слободянюк О. В. Інженерна графіка. Дистанційний посібник. Прямокутні проекції тривимірних об'єктів. Ч.1. В.: ВНТУ, 2010.
5. Мельник О. П., Скорюкова Я. Г., Слободянюк О. В. Інженерна графіка. Дистанційний посібник. Виконання та оформлення технічних зображень. Ч.ІІ. В.: ВНТУ, 2015.
6. Методичні вказівки до самостійної роботи студентів над розрахунково-графічними завданнями з інженерної та комп'ютерної графіки. О. П. Мельник, Я. Г. Скорюкова, Б. Б. Корчевський. Вінниця : ВНТУ – 2015 р.
7. Кормановський С. І. Конспект лекцій з інженерної графіки. Вінниця ВНТУ, 2008 р.
8. Скорюкова Я. Г. Інженерна графіка. Курс лекцій. Частина 1. Навчальний посібник. – Вінниця: ВНТУ, 2015. – 103 с.
9. Кормановський С. І. та ін. Інженерна та комп'ютерна графіка. Навч. посібник. Вінниця : ВНТУ, 2016 р. – 120 с.
10. Слободянюк О.В. Методичні вказівки до виконання графічних робіт з інженерної графіки для підготовки бакалаврів (на базі ОКР – «молодший спеціаліст») немашинобудівних спеціальностей / Уклад. О. В. Слободянюк, Я. Г. Скорюкова, Н. В. Собчук. – Вінниця : ВНТУ, 2018. – 62 с
11. Основи інженерної графіки для іноземних здобувачів вищої освіти : навчальний посібник / А. В. Шевченко, Я. Г. Скорюкова, О. В. Слободянюк, Б. Б. Корчевський. – Вінниця : ВНТУ, 2022. – 118 с.
12. Методичні вказівки до виконання графічних завдань з технічного креслення для студентів галузей знань 12 - Інформаційні технології, 14 - Електрична інженерія, 15 - Автоматизація та приладобудування, 16 - Хімічна та біоінженерія, 17 - Електроніка та телекомунікації, 18 -

Виробництво та технології/ Уклад. Я. Г. Скорюкова, О. В. Слободянюк– Вінниця : ВНТУ, 2021. – 69 с

13. Збірник задач з нарисної геометрії / Уклад. Я. Г. Скорюкова, О. В. Слободянюк– Вінниця : ВНТУ, 2021. – 65 с
14. Скорюкова Я.Г. Комп'ютерна графіка: лабораторний практикум / Я. Г. Скорюкова, О. В. Слободянюк, М. С. Гречанюк. – Вінниця : ВНТУ, 2020. – 96 с.
15. Білети до контрольних робіт.
16. Білети до колоквіумів.
17. Білети до іспиту.
18. Комплект комплексних контрольних робіт.
19. Тести поточного контролю знань.

15. Критерії оцінювання знань, умінь та навичок студентів

Рівень компетентності	За шкалою ECTS	Критерії оцінювання
IV Високий (творчий) «5»	A	Повне знання та розуміння теоретичних основ моделювання тривимірних об'єктів на площині, вміння комплексного використання алгоритмів розв'язування задач на плоских моделях, які продемонстровані шляхом повного «розкриття» теоретичного питання (за завданням 1) та безпомилкового розв'язку п'яти задач за варіантом.
III Достатній (конструктивний) «4»	B	Знання теорії побудови плоских зображень тривимірних об'єктів, розуміння його суті, вміння та навички застосування його на практиці, які продемонстровані шляхом повного «розкриття» теоретичного питання (за завданням 1) та повного принципового розв'язку п'яти задач за варіантом.
	C	Знання теорії побудови плоских зображень тривимірних об'єктів, розуміння його суті, вільне використання знань і умінь при розв'язуванні задач на плоских зображеннях шляхом повного «розкриття» теоретичного питання (за завданням 1) та безпомилкового розв'язку чотирьох задач за варіантом.
II Середній (репродуктивний) «3»	D	Знання теоретичних основ побудови плоских зображень з неповним розумінням її суті та логічного взаємозв'язку, часткове вміння застосовувати її в практиці розв'язування задач на плоских моделях тривимірних об'єктів, які продемонстровані шляхом «розкриття» теоретичного питання (за завданням 1) та повного принципового розв'язку трьох задач за варіантом.
	E	Знання теоретичних основ побудови плоских зображень з недостатнім розумінням її суті та логічного взаємозв'язку, алгоритмів розв'язування позиційних та метричних задач, які продемонстровані

		шляхом «розкриття» теоретичного питання (за завданням 1) та безпомилкового розв'язку трьох задач за варіантом.
I Низький «2»	FX	Часткове знання теоретичних основ побудови плоских зображень, з частковим розумінням їх суті та відсутністю розуміння логічного взаємозв'язку. Невміння застосувати їх на практиці. Утруднюється в обґрунтуванні рішень, на запитання викладача дає неправильні відповіді (40-60%). Самостійно, без допомоги викладача, не може сформулювати алгоритм рішення задачі.
	F	Часткове знання теоретичних основ побудови плоских зображень, з частковим розумінням їх суті та відсутністю розуміння логічного взаємозв'язку. Невміння застосувати їх на практиці. Утруднюється в обґрунтуванні рішень, на запитання викладача дає неправильні відповіді (60-100%). Самостійно, без допомоги викладача, не може сформулювати алгоритм рішення задачі.

Рекомендована література

Базова

1. Мельник О.П., Скорюкова Я.Г., Слободянюк О.В. Інженерна графіка. Дистанційний посібник. Прямокутні проєкції тривимірних об'єктів. Ч.1. В.: ВНТУ, 2010.
2. Мельник О.П., Скорюкова Я.Г., Слободянюк О.В. Інженерна графіка. Дистанційний посібник. Виконання та оформлення технічних зображень. Ч.ІІ. В.: ВНТУ, 2013.
3. Буда А.Г., Король О.В., Пащенко В.Н. Проектування форм технічних деталей та аксонометричні проєкції. Вінниця: ВДТУ, 2001. 92 с.
4. Ванін В.В., Блюк А.В., Гнітецька Г.О. Оформлення конструкторської документації : Навч.посіб. – К.: Каравела, 2004. -160 с.
5. Конспект лекцій з курсу “Інженерна графіка”. Пащенко В. Н., Шевченко А. В. Вінниця : ВП. 2000 р. 96 с.
6. Кормановський С.І. та ін. Інженерна та комп'ютерна графіка. Навч. посібник . Вінниця: ВНТУ, 2016 р. 120 с.
7. Кормановський С.І. Креслення електричних схем та друкованих плат. Навчальний посібник. Вінниця: ВДТУ-2001.
8. Методичні вказівки до самостійної роботи студентів над розрахунково-графічними завданнями з інженерної та комп'ютерної графіки. О. П. Мельник, Я. Г. Скорюкова, Б. Б. Корчевський. Вінниця : ВНТУ – 2013 р.
9. Михайленко В. Э., Євстифєєв М. Ф., Ковальов С. М., Кащенко О. В. Нарисна геометрія. К. : Вища школа, 2003. 256 с.
10. Скорюкова Я.Г. Інженерна графіка. Курс лекцій. Частина 1. Навчальний посібник. – Вінниця: ВНТУ, 2013. – 103 с.
11. Основи інженерної графіки для іноземних здобувачів вищої освіти : навчальний посібник / А. В. Шевченко, Я. Г. Скорюкова, О. В. Слободянюк, Б. Б. Корчевський. – Вінниця : ВНТУ, 2022. – 118 с.

Допоміжна

1. Слободянюк О.В. Методичні вказівки до виконання графічних робіт з інженерної графіки для підготовки бакалаврів (на базі ОКР – «молодший спеціаліст») немашинобудівних спеціальностей / Уклад. О. В. Слободянюк, Я. Г. Скорюкова, Н. В. Собчук. – Вінниця : ВНТУ, 2018. – 62 с
2. Методичні вказівки до виконання графічних завдань з технічного креслення для студентів галузей знань 12 - Інформаційні технології, 14 - Електрична інженерія, 15 - Автоматизація та приладобудування, 16 - Хімічна та біоінженерія, 17 - Електроніка та телекомунікації, 18 -

- Виробництво та технології/ Уклад. Я. Г. Скорюкова, О. В. Слободянюк– Вінниця : ВНТУ, 2021. – 69 с
3. Збірник задач з нарисної геометрії / Уклад. Я. Г. Скорюкова, О. В. Слободянюк– Вінниця : ВНТУ, 2021. – 65 с
 4. Скорюкова Я.Г. Комп'ютерна графіка: лабораторний практикум / Я. Г. Скорюкова, О. В. Слободянюк, М. С. Гречанюк. – Вінниця : ВНТУ, 2020. – 96 с.

Інформаційні ресурси

1. Безкоштовне програмне забезпечення для використання в навчальних цілях. Режим доступу: <http://edu.ascon.ru/download/> (дата звернення 15.08.2023). — Назва з екрана.
2. Михайленко В. Е., Ванін В. В., Ковальов С. М. Інженерна та компютерна графіка [Електронний ресурс]. Режим доступу: http://ng-kg.kpi.ua/index.php?option=com_content&view=article&id=100%3Avaninpublic8&catid=2%3Avanin&Itemid=5 (дата звернення 15.08.2023). — Назва з екрана.
3. Ванін В.В., Перевертун В.В., Надкернична Т.М., Власюк Г.Г. Інженерна графіка [Електронний ресурс] - Режим доступу: http://ng-kg.kpi.ua/files/Inz_graf_Vanin.pdf (дата звернення 15.08.2023). — Назва з екрана.
4. Морозенко О.П. Белінська Ю.Ю., Вишневський // Інженерна графіка [Електронний ресурс] – Режим доступу: http://nmetau.edu.ua/file/inzhenerna_grafika.pdf (дата звернення 15.08.2023). — Назва з екрана.

Тематика контрольної роботи для студентів заочної форми навчання

- «Дослідження багатогранника»
- «Позиційні та метричні задачі на кривих та гранях поверхнях»
- «Схема електрична принципова»
- «Розрізи: простий та складний та ізометрична проекція»

