

Міністерство освіти і науки України
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ КОРАБЛЕБУДУВАННЯ
імені адмірала Макарова
Херсонський навчально-науковий інститут

Кафедра інформаційних технологій
та фізико-математичних дисциплін

T7124

ЗАТВЕРДЖЕНО



Заступник директора з
навчальної роботи

О.М. Дудченко

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Program of the Discipline

“Нарисна геометрія, інженерна та комп’ютерна графіка”

“Descriptive geometry, engineering and computer graphics”

рівень вищої освіти *перший (бакалаврський)*

тип дисципліни *обов’язкова*

мова викладання *українська*

Херсон – 2022

Робоча програма навчальної дисципліни “Нарисна геометрія, інженерна та комп’ютерна графіка” є однією із складових комплексної підготовки фахівців галузі знань 14 – “Електрична інженерія”, спеціальність 142 – “Енергетичне машинобудування”, освітня програма - “Холодильні машини і установки”.

“26” серпня 2022 р. – 27 с.

Розробники :

Литвиненко О.І., кандидат технічних наук, доцент кафедри інформаційних технологій та фізико-математичних дисциплін;

Тендітна Н.В., ст. викладач кафедри інформаційних технологій та фізико-математичних дисциплін,

Проект робочої програми навчальної дисципліни “Нарисна геометрія, інженерна та комп’ютерна графіка” узгоджено з гарантом освітньої програми

Гарант освітньої програми “Холодильні машини і установки”

к.т.н., доц.  І.В. Калініченко

Проект робочої програми навчальної дисципліни “Нарисна геометрія, інженерна та комп’ютерна графіка” розглянуто на засіданні кафедри інформаційних технологій та фізико-математичних дисциплін

Протокол № 08 від “27” серпня 2022 р.

Завідувач кафедри  П.Й. Гучек

Робоча програма навчальної дисципліни “Нарисна геометрія, інженерна та комп’ютерна графіка” затверджена методичною радою ХННІ НУК

Протокол № 01 від “29” серпня 2022 р.

Голова МР ХННІ НУК  О.М. Дудченко

© ХННІ НУК, 2022

ЗМІСТ

Вступ.	4
1. Опис навчальної дисципліни.	5
2. Мета вивчення навчальної дисципліни.	6
3. Передумови для вивчення дисципліни.	6
4. Очікувані результати навчання.	6
5. Програма навчальної дисципліни.	7
6. Методи навчання, засоби діагностики результатів навчання та методи їх демонстрування	21
7. Форми поточного та підсумкового контролю.	21
8. Критерії оцінювання результатів навчання.	25
9. Засоби навчання.	26
10. Рекомендовані джерела інформації.	26

ВСТУП

Анотація

Освітньою програмою “Холодильні машини і установки” підготовки бакалаврів передбачено набуття студентами знань, необхідних для розвитку у студентів просторового уявлення, конструктивно-геометричного мислення, здібностей до аналізу і синтезу просторових форм різноманітних графічних моделей, зображених у вигляді креслень, виховання інформаційної культури та навичок практичного використання методів нарисної геометрії при виконанні графічних зображень на комп’ютері.

Оволодіння матеріалом курсу дозволить майбутньому інженеру ефективно розробляти креслення деталей, читати складальні креслення, знати і користуватися державними стандартами, формувати і розв’язувати інженерні задачі із застосуванням інженерної графіки, вести проектну документацію оволодіти сучасними поняттями комп’ютерної графіки, використовувати сучасне як апаратне забезпечення комп’ютера, так і відповідні графічні системи.

Програма навчальної дисципліни “Нарисна геометрія, інженерна та комп’ютерна графіка” розрахована на студентів, які вивчили дисципліни: “Вища математика”, “Геометрія”.

Дисципліна “Нарисна геометрія, інженерна та комп’ютерна графіка” носить міждисциплінарний характер, вона забезпечує підготовку студентів до вивчення навчальних дисциплін “Основи конструювання машин”, “Системи автоматизованого проектування в теплохладотехніці”.

Ключові слова: комплексне креслення, епюр Монжа, метричні задачі, оформлення креслень, проєкційне креслення, аксонометричні проєкції, прикладне програмне забезпечення Компас.

Annotation

Educational program "Refrigerating machines and installations" for bachelors provides students with the knowledge necessary for the development of students' spatial representation, constructive and geometric thinking, ability to analyze and synthesize spatial forms of various graphic models depicted in drawings, education of information culture and skills of practical use of drawing methods. geometry when performing graphic images on a computer.

Mastering the course material will allow future engineers to effectively develop drawings of parts, read assembly drawings, know and use state standards, form and solve engineering problems using engineering graphics, maintain project documentation to master modern concepts of computer graphics, use modern computer hardware and appropriate graphics systems.

The program of the discipline "Descriptive Geometry, Engineering and Computer Graphics" is designed for students who have studied the disciplines: "Higher Mathematics", "Geometry".

The discipline "Descriptive Geometry, Engineering and Computer Graphics" is interdisciplinary, it prepares students to study the disciplines "Fundamentals of Machine Design", "Automated design systems in heating and cooling engineering".

Keywords: complex drawing, Monge's diagram, metric problems, drawing design, projection drawing, axonometric projections, compass application software.

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність (освітня програма), освітній рівень	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів – 8	Галузь знань 14 - “Електрична інженерія”	<i>Обов’язкова</i>	
Модулів – 6		Рік підготовки:	
Змістовних модулів – 13		1-й	1-й
		2-й	2-й
Електрона адреса на сайті ХННІ НУК http://kb.nuos.edu.ua/Licensing%20and%20accreditation%20specialties/refrigerating-machines-and-installations-b.html	Спеціальність 142 “Енергетичне машинобудування” Освітня програма: “Холодильні машини і установки”	Семестр	
Індивідуальне науково- дослідне завдання - немає		1-й	1-й
		2-й	2-й
		3-й	3-й
		Лекції	
		1-й семестр 15 год.	6 год.
		2-й семестр - год.	6 год.
Загальна кількість годин - 240		3-й семестр 15 год.	6 год.
		Практичні	
		1-й семестр 30 год.	4 год.
		2-й семестр 30 год.	4 год.
		3-й семестр 15 год.	4 год.
		Лабораторні	
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних: 1-й семестр – 3 2-й семестр – 2 3-й семестр – 3 самостійної роботи студента: 1-й семестр – 2 2-й семестр – 3 3-й семестр – 3	1-й семестр - год.	- год.	
	2-й семестр - год.	- год.	
	3-й семестр 15 год.	4 год.	
	Самостійна робота		
	1-й семестр 30 год.	65 год.	
	2-й семестр 45 год.	65 год.	
	3-й семестр 45 год.	76 год.	
	Індивідуальне завдання: –		
	Вид контролю:		
	1-й семестр	екзамен	
2-й семестр	залік		
3-й семестр	залік		
Форма контролю: комбінована (письмовий контроль, тестовий контроль)			

2. Мета вивчення навчальної дисципліни

Метою вивчення навчальної дисципліни “Нарисна геометрія, інженерна та комп’ютерна графіка” є формування у студентів згідно зі Стандартом вищої освіти України, затвердженим Наказом Міністерства освіти і науки України від 19.10.2018 №1136 таких компетентностей:

Інтегральна компетентність:

- здатність розв’язувати складні спеціалізовані задачі і практичні проблеми у галузі енергетичного машинобудування або у процесі навчання, що передбачає застосування теорій тепломасообміну, технічної термодинаміки, гідрогазодинаміки, трансформації (перетворення) енергії, технічної механіки та методів відповідних наук і характеризується комплексністю та невизначеністю умов.

Загальні і фахові компетентності:

ЗК3. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК7. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.

ЗК9. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

ФК10. Здатність забезпечувати моделювання об’єктів і процесів з використанням стандартних і спеціальних пакетів програм та засобів автоматизації інженерних розрахунків, проводити експерименти за заданими методиками з обробкою й аналізом результатів

3. Передумови для вивчення дисципліни

Передумовами для вивчення даної дисципліни є дисципліни: “Вища математика”, “Геометрія”.

4. Програмні результати навчання

Вивчення навчальної дисципліни передбачає формування та розвиток у студентів таких результатів навчання:

ПР3. Розуміння широкого міждисциплінарного контексту спеціальності 142 Енергетичне машинобудування.

ПР7. Проектувати об’єкти енергетичного машинобудування, застосувати сучасні комерційні та авторські програмні продукти на основі розуміння передових досягнень галузі.

ПР9. Застосовувати нормативні документи і правила техніки безпеки при вирішенні професійних завдань.

ПР12. Застосовувати практичні навички вирішення завдань, що передбачають реалізацію інженерних проектів і проведення досліджень.

ПР14. Застосовувати норми інженерної практики у сфері енергетичного машинобудування.

5. Програма навчальної дисципліни

1-й семестр.

Модуль 1. Основи побудови та перетворення комплексного креслення.

Змістовий модуль 1. *Предмет нарисної геометрії. Методи проєкціювання. Оберненість креслення. Точка, пряма, площина на комплексному кресленні. Перетворення комплексного креслення.*

Тема 1. Вступ. Предмет нарисної геометрії.

Елементи апарата проєкціювання. Методи проєкціювання. Оберненість креслення. Джерела інформації [1] с.5-9, [2] с.3-11, [4] с.3-8, [7] с.6-16.

Тема 2. Комплексне креслення. Точка на комплексному кресленні. Епюр Монжа. Побудова точки на комплексному кресленні за її координатами. Джерела інформації [1] с.12-14, [2] с. 11-15, [4] с.8-11, [7] с.24-29, [14] с.26-34.

Тема 3. Пряма лінія на комплексному кресленні. Прямі лінії загального та окремого положення. Спосіб прямокутного трикутника. Взаємні положення точки та прямої лінії. Взаємні положення двох прямих ліній. Визначення видимості геометричних образів на комплексному кресленні. Метод конкуруючих точок. Проекції плоских кутів, проекції прямого кута. Джерела інформації [1] с.14-16, [2] с.16-22, [4] с.11-15, [7] с.29-37, [14] с.34-38, 42—43.

Тема 4. Площина, її утворення. Способи завдання площини на комплексному кресленні. Площини загального та окремого положення. Лінії рівня площини. Точки і прямі лінії у площині. Прямі паралельні та перпендикулярні до площин. Джерела інформації [1] с.16-19, [2] с.26-35, [7] с.41-49, 56-62, [14] с.38-42.

Тема 5. Перетин прямої лінії з площиною. Проекції плоских фігур, розташованих у площинах загального і окремого положення. Взаємно паралельні та перпендикулярні площини. Взаємний перетин площин. Джерела інформації [1] с.23-30, [2] с.35-43, [4] с.28-35, [7] с.49-56, [14] с.128-130.

Тема 6. Методи перетворення комплексного креслення. Перетворення комплексного креслення способом заміни площин проєкцій. Розв'язання чотирьох основних задач на перетворення способом заміни площин проєкцій. Джерела інформації [1] с.32-33, [2] с.58-66, [5] с.26-35, [7] с.75-82, [14] с.59-62.

Модуль 2. Криві лінії та поверхні на комплексному кресленні. Перетин і розгортання поверхонь

Змістовий модуль 2. Метричні задачі.

Криві лінії та поверхні на комплексному кресленні.

Позиційні задачі. Взаємний перетин поверхонь. Розгортання поверхонь.

Тема 7. Метричні задачі. Визначення натуральних величин геометричних образів (прямих, площин), кутів нахилу прямих і площин до площин проєкцій, кутів між прямими і площинами загального положення, кутів між площинами загального положення. Джерела інформації [2] с.66-76, [5] с.39-52, [14] с.173-187, 190-195.

Тема 8. Криві лінії. Закономірні та незакономірні криві. Плоскі та просторові криві. Криві другого порядку (конічні перерізи). Геліса. Поверхні та їх утворення. Поверхні обертання другого та четвертого порядку. Джерела інформації [1] с.52-61, [3] с.3-24, [7] с.128-131, 144-160, [14] с.69- 81.

Тема 9. Лінійчаті поверхні, поверхні обертання. Лінійчаті поверхні з однією напрямною. Конічні і циліндричні поверхні загального вигляду та їх окремі випадки. Лінійчаті поверхні з двома напрямними та площиною паралелізму. Гелікоїди. Джерела інформації [1] с.69-73, [3] с.24-38, [7] с.186-198, [14] с.83-117.

Тема 10. Перетин поверхні з прямою лінією. Метод допоміжних січних площин-посередників. Перетин рівногранних і криволінійних поверхонь площиною окремого положення. Джерела інформації [1] с.86-90, [3] с.43-53, [7] с.205-211, 215-218, [14] с.125-127, 131-138.

Тема 11. Взаємний перетин поверхонь, одна з яких є проєкціювальною. Метод допоміжних січних площин-посередників. Метод сфер-посередників. Особливий випадок взаємного перетину поверхонь обертання. Теорема Монжа. Джерела інформації [1] с.92-100, [3] с.53-60, [7] с.222-229, 251-253, [14] с.147-160.

Тема 12. Побудова розгортки розгортних поверхонь. Розгортки лінійчатих поверхонь. Методи тріангуляції та нормального перерізу. Побудова умовних розгортки нерозгортних поверхонь. Джерела інформації [1] с.81-86, [3] с.61-66, [7] с.286-295, [14] с.196-206.

2-й семестр

Модуль 1. Основні правила виконання і оформлення креслень

Змістовий модуль 1. *Вимоги та правила СКД щодо оформлення графічної документації. Стандарти побудови технічних зображень.*

Тема 1. Вступ. Обсяг графічних робіт. Стандарти Системи конструкторської документації (СКД). Оформлення креслень. Формати, масштаби, лінії, шрифти. Основний напис. Основні правила нанесення розмірів. Джерела інформації: [1], [2] с. 109-118, [4] с.11-26.

Тема 2. Геометричне креслення. Спряження прямих ліній і кіл (внутрішнє, зовнішнє, змішане). Нахили. Конусності. Умовне позначення матеріалів у розрізах та перерізах - штриховка. Нанесення розмірів. [2] с.119-132, [4] с.26 - 44, [6] 32-53.

Тема 3. Проекційне креслення. Зображення - вигляди, розрізи, перерізи. Вигляди основні, додаткові, місцеві. Розрізи прості та складні. Перерізи накладені та винесені на кресленні. Позначення розрізів і перерізів. Штриховка. Нанесення розмірів. Джерела інформації: [2] с.139-149, [4] с.110-114, [6] с. 91-93, [7].

Тема 4. Проекційне креслення. Виконання креслення деталі та нанесення розмірів за заданою моделлю. Виконання креслення деталі та нанесення розмірів за заданою аксонометричною проекцією. Нанесення розмірів. Джерела інформації: [2] с.139-149, [4] с.120-122, [5] с. 38-50, [6] с. 91-93.

Модуль 2. Основи машинобудівного креслення

Змістовий модуль 2. *Аксонометричні проекції.
Особливості виконання зображень.*

Тема 5. Аксонометричні проекції. Стандартні аксонометричні осі, коефіцієнти спотворення, приведені коефіцієнти. Стандартні аксонометричні проекції. Зображення ліній в стандартних аксонометричних проекціях. Виконання аксонометричної проекції деталі за заданим її проекційним кресленням з вилученням однієї четвертої її частини. Правила штрихування в аксонометричних проекціях. Джерела інформації: [2] с. 101-108, [4] с. 128-138, [6] с. 132-144, [7].

Тема 6. Криві зрізу та лінії переходу. Правила виконання. Видача завдання на аркуш 07 "Криві зрізу" та аркуш 08 "Лінії переходу". Джерела інформації: [4] с. 100-109, [6] с. 105-108, [7].

Тема 7. Виконання креслення "Криві зрізу". Джерела інформації: [4] с. 100-109, [6] с.105-108, [7].

Тема 8. Виконання креслення "Лінії переходу". Джерела інформації: [4] с.100-109,[6] с.105-108, [7].

3-й семестр

Модуль 1. Прикладне програмне забезпечення Компас – графік 3D. Двовимірне проектування.

Змістовий модуль 1. *Особливості виконання креслення у системі двовимірного проектування Компас – графік 3D.*

Тема 1. Різьби та елементи деталей з різьбою. Зображення різьби на кресленні та її позначення. Різьбові з'єднання. З'єднання деталей болтом та шпилькою. Креслення спрощене (без фасок). Вироби кріплення. Джерела інформації: [2] с. 175-192, [4] с.216-256, [6] с. 172-200.

Тема 2. КОМПАС 3D VX. Джерела інформації: [8] с 29-36.

Тема 3. Вивчення правил для побудови спряжень, нахилів за допомогою КОМПАС 3D V12. Джерела інформації: [2] с.119-132, [4] с.26 - 44, [6] с. 32-53, [8] с 84-133.

Тема 4. Креслення у графічному редакторі КОМПАС 3D VX видів різьбових з'єднань (з'єднання болтом та шпилькою) Нанесення розмірів. Джерела інформації: [2] с. 175-192, [4] с.216-256, [6] с. 172-200.

Модуль 2. Прикладне програмне забезпечення Компас – графік 3D

Змістовий модуль 2. *Особливості виконання просторових моделей.*

Тема 5. Знайомство з системою тривимірного твердотілого моделювання КОМПАС-3D VX. Джерела інформації: [8] с 220-225, [9] с. 38-40.

Тема 6. Інструментарій для 3-D креслення Компас – графік 3D. Джерела інформації: [8] с 225-250, [9] с. 80-99.

Тема 7. Інструментарій Компас – графік 3D для побудови тіла обертання на прикладі вала у тривимірному просторі. Джерела інформації: [8] с.276-277, [3] с. 110-114.

Тема 8. Інструментарій Компас – графік 3D для побудови складального вузла у тривимірному просторі. Джерела інформації: [3] с. 249-268.

5.1. Тематичний план дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин									
	денна форма					заочна форма				
	усього	у тому числі				усього	у тому числі			
		л	пр	л/р	с/р		л	пр	л/р	с/р
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
<i>1-й семестр</i>										
Модуль 1										
Змістовний модуль 1.										
Тема 01. Вступ. Предмет нарисної геометрії.	5	1	2	-	2					5
Тема 02. Комплексне креслення. Точка на комплексному кресленні. Епюр Монжа.	5	1	2	-	2					5
Тема 03. Пряма лінія на комплексному кресленні.	8	2	4	-	2					5
Тема 04. Площина на комплексному кресленні.	5	1	2	-	2					5
Тема 05. Перетин прямої лінії з площиною.	5	1	2	-	2					5
Тема 06. Методи перетворення комплексного креслення.	8	2	2	-	4					5
Разом за змістовим модулем 1	36	8	14	-	14	36	4	2	-	30
Модуль 2										
Змістовний модуль 2.										
Тема 07. Метричні задачі.	5	1	2	-	2					5
Тема 08. Криві лінії.	7	1	4	-	2					6
Тема 09. Лінійчаті поверхні, поверхні обертання.	5	1	2	-	2					6
Тема 10. Перетин поверхні з прямою лінією.	5	1	2	-	2					6
Тема 11. Взаємний перетин поверхонь.	10	2	4	-	4					6
Тема 12. Побудова розгорток поверхонь.	7	1	2	-	4					6
Разом за змістовим модулем 2	39	7	16	-	16	39	2	2	-	35
Разом за 1 семестр	75	15	30	-	30	75	6	4	-	65

5.1. Тематичний план дисципліни (продовження)

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин									
	денна форма					заочна форма				
	усього	у тому числі				усього	у тому числі			
		л	пр	л/р	с/р		л	пр	л/р	с/р
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
<i>2-й семестр</i>										
Модуль 1										
Змістовний модуль 1.										
Тема 01. Вступ. Обсяг графічних робіт. Стандарти Системи конструкторської документації (СКД). Оформлення креслень	7	-	2	-	5					7
Тема 02. Геометричне креслення. Спряження прямих ліній і кіл	9	-	4	-	5					7
Тема 03. Проекційне креслення. Види, розрізи, перерізи.	10	-	4	-	6					8
Тема 04. Проекційне креслення. Виконання креслення деталі та нанесення розмірів за заданою моделлю.	10	-	4	-	6					8
Разом за змістовим модулем 1	36	-	14	-	22	36	4	2	-	30
Модуль 2										
Змістовний модуль 2.										
Тема 05. Аксонометричні проекції. Виконання аксонометричної проекції деталі за заданим її проекційним кресленням з вилученням однієї четвертої її частини.	9	-	4	-	5					8
Тема 06. Криві зрізу та лінії переходу. . Виконання креслення "Криві зрізу".	10	-	4	-	6					9
Тема 07. Виконання креслення "Лінії переходу".	10	-	4	-	6					9
Тема 08. Різьби та елементи деталей з різьбою.	10	-	4	-	6					9
Разом за змістовим модулем 2	39	-	16	-	23	39	2	2	-	35
Разом за 2 семестр	75	-	30	-	45	75	6	4	-	65

5.1. Тематичний план дисципліни (продовження)

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин									
	денна форма					заочна форма				
	усього	у тому числі				усього	у тому числі			
		л	пр	л/р	с/р		л	пр	л/р	с/р
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
<i>3-й семестр</i>										
Модуль 1										
Змістовний модуль 1.										
Тема 01. Різьби та елементи деталей з різьбою.	11	2	2	1	6					9
Тема 02. КОМПАС 3D VX.	12	2	2	2	6					9
Тема 03. Вивчення правил для побудови спряжень, нахилів за допомогою КОМПАС 3D V12.	12	2	2	2	6					10
Тема 04. Креслення у графічному редакторі КОМПАС 3D VX видів різьбових з'єднань.	10	1	1	2	6					10
Разом за змістовим модулем 1	45	7	7	7	24	45	3	2	2	38
Модуль 2										
Змістовний модуль 2.										
Тема 05. Знайомство з системою тривимірного твердотільного моделювання КОМПАС-3D VX.	11	2	2	2	5					9
Тема 06. Інструментарій для 3-D креслення Компас – графік 3D.	11	2	2	2	5					9
Тема 07. Інструментарій Компас – графік 3D для побудови тіла обертання на прикладі вала у тривимірному просторі.	11	2	2	2	5					10
Тема 08. Інструментарій Компас – графік 3D для побудови складального вузла у тривимірному просторі.	12	2	2	2	6					10
Разом за змістовим модулем 2	45	8	8	8	21	45	3	2	2	38
Разом за 3 семестр	90	15	15	15	45	90	6	4	4	76
Разом	240	30	75	15	120	240	18	12	4	206

5.2. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		Денна форма	Заочна форма
1	2		
1 семестр			
Модуль 1			
01.	Вступ. Обсяг аудиторних та домашніх графічних робіт. Креслярський інструмент і матеріали. Папір. Стандарти на оформлення графічної документації (формати, масштаби, лінії, шрифти). Джерела інформації [2].	2	
02.	Точка на комплексному кресленні. Розв'язання задач №№ 1, 2, 4, 5, 7 в "Збірнику задач з нарисної геометрії". Джерела інформації [5], робота 1.	2	
03.	Пряма лінія на комплексному кресленні. Розв'язання задач №№ 8, 9, 11, 13, 14. Джерела інформації [5].	2	
04.	Площина на комплексному кресленні. Розв'язання задач №№ 16, 17, 18, 21 23. Джерела інформації [6].	2	
05.	Видача завдання на тему "Побудова піраміди". Джерела інформації [5], робота 2.	2	
06.	Точка, пряма, площина. Розв'язання задач №№ 24, 26, 27, 30, 32, 33, 35. Джерела інформації [6].	2	
07.	Заміна площин проєкцій. Розв'язання задач №№. 44, 46, 47, 49, 51, 52. Джерела інформації [6], робота 3.	2	
08.	Обертання та плоскопаралельне переміщення. Розв'язання задач №№ 36, 37, 40, 42, 43. Джерела інформації [6].	2	
09.	Криві лінії та поверхні. Розв'язання задач №№ 54 - 57, 59, 61, 62, 66, 67. Джерела інформації [6], робота 4.	2	
10.	Позиційні задачі. Розв'язання задач №№ 68, 69, 71, 73. Джерела інформації [6].	2	
11.	Позиційні задачі. Розв'язання задач №№ 74, 77, 78, 80. Джерела інформації [6], робота 5.	2	
12.	Розв'язання задач на тему "Взаємний перетин поверхонь". Джерела інформації [6].	2	
13.	Розгортки поверхонь. Розв'язання задач №№ 82, 83. Джерела інформації [6].	2	
14.	Розгортки поверхонь. Розв'язання задач №№ 86. Видача завдання на тему "Розгортки поверхонь". Джерела інформації [6], робота 6.	2	
15.	Аксонметричні проєкції. Розв'язання задачі № 87. Джерела інформації [6].	2	
Разом у модулі 1		30	4

5.2. Теми практичних занять (продовження)

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		Денна форма	Заочна форма
1	2		
2 семестр			
Модуль 2			
01.	Вступ. ЄСКД. Оформлення креслень. Формати, масштаби, лінії, шрифти. Основний напис. Нанесення розмірів. Завдання «Титульний аркуш». Джерела інформації [1].	2	
02.	Геометричне креслення. Спряження прямих і кіл. Нахили. Конусність. Умовне позначення матеріалів у розрізах та перерізах - штриховка. Видача «Геометричне креслення». Джерела інформації [4], робота 1.	2	
03.	Проекційне креслення. Вигляди, розрізи, перерізи. Вигляди основні, додаткові, місцеві. Розрізи прості та складні. Джерела інформації [3].	2	
04.	Накладені та винесені перерізи. Виконання креслень деталей: за аксонометричною проекцією, за двома ортогональними зображеннями. Джерела інформації [2].	2	
05.	Проекційне креслення. Виконання креслення деталі та нанесення розмірів за заданою моделлю. Джерела інформації [4], робота 2.	2	
06.	Проекційне креслення. Виконання креслення деталі та нанесення розмірів за аксонометричною проекцією. Джерела інформації [4], робота 3.	2	
07.	Проекційне креслення. Особливості виконання креслення деталі за двома заданими її ортогональними виглядами. Джерела інформації [5].	2	
08.	Аксонометричні проекції. Аксонометрична площина проекцій, координатні осі, коефіцієнти спотворення. Стандартні аксонометричні проекції. Зображення кіл. Джерела інформації [3].	2	
09.	Виконання аксонометричної проекції деталі за заданим її проекційним кресленням з вилученням однієї четвертої її частини. Джерела інформації [3].	2	
10.	Виконання аксонометричної проекції деталі за заданим її проекційним кресленням з вилученням однієї четвертої її частини. Джерела інформації [2].	2	
11.	Криві зрізу та лінії переходу. Джерела інформації [4], робота 4.	2	
12.	Креслення "Криві зрізу". Джерела інформації [2].	2	
13.	Виконання креслення "Лінії переходу". Джерела інформації [4], робота 5.	2	
14.	Різьбові з'єднання. З'єднання деталей болтом та шпилькою. Креслення спрощене (без фасок). Вироби кріплення. Джерела інформації [4], робота 6.	2	
15.	Зображення різьби на кресленні та її позначення. Кріпильні вироби. З'єднання деталей болтом та шпилькою. Залікова робота. Джерела інформації [2].	2	
Разом у модулі 2		30	4

5.2. Теми практичних занять (продовження)

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		Денна форма	Заочна форма
3 семестр			
Модуль 3			
01.	Вивчення правил для побудови спряжень, нахилів за допомогою КОМПАС 3D V12. Джерела інформації [5].	2	
02.	Знайомство з профільним прокатом в суднобудуванні. Умовне позначення матеріалів, штрихування. Нанесення розмірів. Джерела інформації [6].	2	
03.	Креслення у графічному редакторі КОМПАС 3D VX видів різьбових з'єднань (з'єднання болтом та шпилькою) . Джерела інформації [6].	2	
04.	Знайомство з системою тривимірного твердотілого моделювання КОМПАС-3D VX. Джерела інформації [5].	2	
05.	Інструментарій для 3-D креслення Компас – графік 3D. Джерела інформації [5].	2	
06.	Інструментарій Компас – графік 3D для побудови тіла обертання на прикладі вала у тривимірному просторі. Джерела інформації [5].	2	
07.	Інструментарій Компас – графік 3D для побудови креслення корпусу та підшипнику у тривимірному просторі. Джерела інформації [6].	3	
Разом у модулі 3		15	4

5.2. Теми лабораторних занять (продовження)

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		Денна форма	Заочна форма
3 семестр			
Модуль 3			
01.	Вивчення правил для побудови спряжень, нахилів в КОМПАС 3D V12. Джерела інформації [5], робота 1.	2	
02.	Креслення у графічному редакторі КОМПАС 3D VX видів різьбових з'єднань (з'єднання болтом та шпилькою) Нанесення розмірів. Джерела інформації [5], робота 2.	2	
03.	Система тривимірного твердотілого моделювання КОМПАС-3D VX. Джерела інформації [6], робота 3.	2	
04.	Інструментарій для 3-D креслення Компас – графік 3D. Джерела інформації [6], робота 4.	2	
05.	Інструментарій Компас – графік 3D для побудови тіла обертання на прикладі вала у тривимірному просторі. Джерела інформації [6], робота 5.	2	
06.	Інструментарій Компас – графік 3D для побудови креслення корпусу та підшипнику у тривимірному просторі. Джерела інформації [6], робота 6.	2	
07.	Побудова складального вузла у тривимірному просторі	3	
Разом у модулі 3		15	4

5.3. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми для самостійного вивчення	Кількість годин	
		Денна форма	Заочна форма
Модуль 1			
01.	Точка на комплексному кресленні.	0,5	1
02.	Пряма на комплексному кресленні..	0,5	1
03.	Площина на комплексному кресленні.	0,5	1
04.	Пряма і площина на комплексному кресленні.	0,5	1
05.	Перетворення комплексного креслення способом заміни площин проєкцій.	0,5	1
06.	Перетворення комплексного креслення способами обертання навколо проєкціювальних прямих та плоскопаралельного переміщення".	0,5	1
07.	Пророблення матеріалу на тему "Криві лінії та поверхні".	0,5	1
08.	Пророблення матеріалу, пов'язаного з побудовою ліній перетину поверхонь з прямою загального положення.	0,5	1
09.	Пророблення матеріалу на побудову лінії перетину поверхні з площиною окремого положення.	0,5	1
10.	Пророблення матеріалу на тему "Розгортання поверхонь".	0,5	1
Разом в модулі 1		5	10

5.3. Самостійна робота (продовження)

№ з/п	Назва теми для самостійного вивчення	Кількість годин	
		Денна форма	Заочна форма
Модуль 2			
01.	ГОСТ 2.301-68 - Формати, ГОСТ 2.302-68 - Масштаби, ГОСТ 2.303-68 - Лінії, ГОСТ 2.301-81 - Шрифти, ГОСТ 2.104-68 - Основний напис. Титульний аркуш.	1	1
02.	Пророблення матеріалу з геометричного креслення. Побудова спряжень, ухилів, конусностей, нанесення розмірів.	1	1
03.	Пророблення матеріалу з проєкційного креслення. Зображення - вигляди, розрізи, перерізи, умовності їх виконання. Нанесення розмірів.	1	1
04.	Пророблення матеріалу з окремих випадків виконання виглядів, розрізів та перерізів деталей. Окремі випадки нанесення розмірів..	1	1
05.	Пророблення матеріалу з особливостей виконання креслень деталей за їх аксонометричними проєкціями.	1	1
06.	Особливості нанесення розмірів в аксонометричних проєкціях.	1	1
07.	Аксонометричні осі, коефіцієнти спотворення. Стандартні аксонометричні проєкції. Зображення кіл в аксонометричних проєкціях.	1	1
08.	Пророблення матеріалу на тему різьби та різьбові з'єднання. Зображення різьби на кресленні та її позначення.	1	1
09.	З'єднання болтом та шпилькою (фрагменти технічних вузлів). Креслення стандартних деталей.	2	2
Разом в модулі 2		10	10

5.3. Самостійна робота (продовження)

№ з/п	Назва теми для самостійного вивчення	Кількість годин	
		Денна форма	Заочна форма
Модуль 3			
01.	Побудова лінійних об'єктів креслення.	1	2
02.	Побудова криволінійних об'єктів креслення.	1	2
03.	Побудова складних об'єктів креслення.	1	2
04.	Формування тексту	1	2
05.	Нанесення штриховки	1	2
06.	Зміна положення об'єктів на кресленні	1	2
07.	Копіювання об'єктів	1	2
08.	Конструювання об'єктів	1	2
09.	Зміна розмірів об'єктів	1	2
10.	Знайомство з профільним прокатом в суднобудуванні. Умовне позначення матеріалів у розрізах та перерізах – штрихування.	1	2
Разом в модулі 3		10	20
Разом		25	40

5.4. Розподіл годин самостійної роботи

1-й семестр				
№ з/п	Вид роботи	Кількість годин		
		Норматив	Денна форма	Заочна форма
1.	Підготовка до лекцій	1 год. на 1 лек.	7	6
2.	Підготовка до лабораторних робіт	підготовка до лабораторних робіт – до 3(4) год. на 1 роб.	6	12
3.	Підготовка до поточного модульного контролю	підготовка до контрольних заходів – до 15 (30) год. на 1 захід	3x2=6	–
4.	Вивчення тем, що винесені на самостійне опрацювання	–	5	10
5.	Виконання контрольної роботи (з/ф)	до 30 год. на 1 роб.	–	30
6.	Підготовка до екзамену		6	7
Разом 1-й семестр			30	65
2-й семестр				
№	Вид роботи	Кількість годин		

з/п		Норматив	Денна форма	Заочна форма
1.	Підготовка до лекцій	1 год. на 1 лек.	-	6
2.	Підготовка до лабораторних робіт	підготовка до лабораторних робіт – до 3(4) год. на 1 роб.	18	14
3.	Підготовка до поточного модульного контролю	підготовка до контрольних заходів – до 15 (30) год. на 1 захід	5x2=10	–
4.	Вивчення тем, що винесені на самостійне опрацювання	–	10	10
5.	Виконання контрольної роботи (з/ф)	до 30 год. на 1 роб.	–	30
6.	Підготовка до заліку		7	5
Разом 2-й семестр			45	65

3-й семестр				
№ з/п	Вид роботи	Кількість годин		
		Норматив	Денна форма	Заочна форма
1.	Підготовка до лекцій	1 год. на 1 лек.	7	6
2.	Підготовка до лабораторних робіт	підготовка до лабораторних робіт – до 3(4) год. на 1 роб.	12	12
3.	Підготовка до поточного модульного контролю	підготовка до контрольних заходів – до 15 (30) год. на 1 захід	5x2=10	–
4.	Вивчення тем, що винесені на самостійне опрацювання	–	10	20
5.	Виконання контрольної роботи (з/ф)	до 30 год. на 1 роб.	–	30
6.	Підготовка до заліку		6	8
Разом 3-й семестр			45	76
Разом			120	206

6. Методи навчання, засоби діагностики результатів навчання та методи їх демонстрування

Методи навчання:

для всіх видів занять:

- робота з літературою - опрацювання різних видів джерел, спрямоване на формування нових знань, їх закріплення, вироблення вмінь і навичок та реалізацію контрольної-корекційної функції в умовах формальної освіти;

для лекційних занять:

- лекція - усний виклад навчального матеріалу, який характеризується великим обсягом, складністю логічних побудов, сконцентрованою розумових образів, доведень і узагальнень;

- відеометод - використання відеоматеріалів для активізації наочно-чуттєвого сприймання; забезпечує більш легке і міцне засвоєння знань в їх образнопонятійній цілісності та емоційній забарвленості;

для лабораторних занять:

- лабораторна робота - метод поглиблення і закріплення теоретичних знань шляхом створення програм і отримання результатів роботи програми з використанням комп'ютерів;

- інструктаж - ознайомлення зі способами виконання завдань, інструментами, матеріалами, технікою безпеки та організацію робочого місця.

Засобами оцінювання та методами демонстрування результатів навчання є:

- звіт про виконання лабораторної роботи (на паперовому носії) або у файлі, що пересилається на перевірку у СДН (Moodle, Classroom);
- студентські презентації та виступи на наукових заходах;
- усні відповіді на лабораторних заняттях;
- поточний тестовий контроль;
- екзамен, залік.

7. Форми поточного та підсумкового контролю

Досягнення студента оцінюються за 100-бальною системою Університету.

Підсумкова оцінка навчального курсу включає в себе оцінки з поточного контролю і оцінки заключного іспиту.

Питома вага іспиту в загальній системі оцінок - **40 балів**. Право здавати заключний іспит дається студенту, якій з урахуванням балів поточних оцінок і модульного контролю набирає не менше **60 балів**. Підсумкова оцінка навчального курсу є сумою поточних оцінок і оцінки іспиту.

Поточний контроль проводиться на кожному лабораторному занятті та за результатами виконання завдань самостійної роботи. Він передбачає оцінювання теоретичної підготовки здобувачів вищої освіти із зазначеної теми (у тому числі, самостійно опрацьованого матеріалу) під час виконання завдань лабораторних робіт.

Зарахування кредитів навчального курсу можливо тільки після досягнення результатів, запланованих РПНД, що виражається в одній з позитивних оцінок, передбачених чинним законодавством.

7.1. Форми контролю результатів навчальної діяльності студентів та їх оцінювання (1-3-й семестри)

Критерії оцінювання лабораторної роботи

Бал	Критерії оцінювання
5	Робота виконана у встановлений термін. Виконана самостійно, чітко сформульовані цілі, завдання та гіпотеза досліджень. Застосовувалися коректні методи обробки отриманих результатів. У висновках проведена коректна інтерпретація результатів.
4	Робота виконана у встановлений термін. Студент виконує лабораторну роботу згідно з інструкцією, іноді після консультації викладача; описує алгоритм; в цілому правильно складає звіт та робить висновки.
3	Робота виконана з порушенням встановлених термінів. Студент виконує лабораторну роботу згідно з інструкцією, іноді після консультації викладача; описує алгоритм; складає звіт, що містить неточності у висновках та помилки.
2	Робота виконана з порушенням встановлених термінів. Студент виконує лабораторну згідно з інструкцією; складений звіт містить неточності у висновках та помилки.
1	Робота виконана з порушенням встановлених термінів. Студент виконує лабораторну під керівництвом викладача; складений звіт містить неточності у висновках та помилки.
0	Робота не виконувалася.

Критерії оцінювання поточного модульного контролю у формі тестування

Правильних відповідей, %	100	90	80	70	60	50	40	30	20	10
Бал	15	14	12	10	8	6	4	3	2	1

Критерії оцінювання контрольної роботи студентів (для заочної форми)

Бал	Критерії оцінювання
30	Робота виконана у встановлений термін. При написанні опорного конспекту лекцій використані рекомендовані і додаткові джерела інформації. Задачі розв'язані повністю і без помилок. У висновках проведена коректна інтерпретація результатів. Студент добре орієнтується у вивченому матеріалі.
20	Робота виконана у встановлений термін. При написанні опорного конспекту лекцій використані рекомендовані джерела інформації. Задачі розв'язані повністю з невеликими помилками. У висновках є неточна інтерпретація результатів. Студент орієнтується у вивченому матеріалі.
10	Робота виконана з порушенням Deadline. Опорний конспект не повний або відсутній. Задачі розв'язані з грубими помилками. Висновки не обґрунтовані або відсутні. Студент слабо орієнтується у вивченому матеріалі.
0	Робота не виконувалася

Критерії оцінювання підсумкового контролю та екзамену

Бал	Критерії оцінювання
40	Студент відповідає на теоретичні питання білету (тесту) і розв'язує задачі без помилок
30	Студент відповідає на теоретичні питання білету (тесту) і розв'язує задачі з незначними помилками
20	Студент відповідає на теоретичні питання білету (тесту) і розв'язує задачі з значними помилками
10	Студент відповідає на теоретичні питання білету (тесту) і розв'язує задачі з грубими помилками
0	Студент не відповідає на теоретичні питання білету (тесту) і не розв'язує задачі

7.2. Узагальнюючі результати поточного контролю знань

Форма контролю	Максимальна кількість балів	
	Денна форма	Заочна форма
1-й семестр		
Виконання лабораторних робіт	6 роб. × 5 балів = 30 балів	6 роб. × 5 балів = 30 балів
Поточний модульний контроль	2 МКР × 15 балів = 30 балів	–
Виконання контрольних робіт	–	1 роб. × 30 балів = 30 балів
Всього	60	60
2-й семестр		
Виконання лабораторних робіт	6 роб. × 5 балів = 30 балів	6 роб. × 5 балів = 30 балів
Поточний модульний контроль	2 МКР × 15 балів = 30 балів	–
Виконання контрольних робіт	–	1 роб. × 30 балів = 30 балів
Всього	60	60
3-й семестр		
Виконання лабораторних робіт	6 роб. × 5 балів = 30 балів	6 роб. × 5 балів = 30 балів
Поточний модульний контроль	2 МКР × 15 балів = 30 балів	–
Виконання контрольних робіт	–	1 роб. × 30 балів = 30 балів
Всього	60	60

8. Критерії оцінювання результатів навчання

№№ змістового модуля і теми		Денна форма		Заочна форма		
		Вид роботи	Кіл-ть балів	Вид роботи	Кіл-ть балів	
1-й семестр						
ЗМ 1	T01	Лабораторна робота 1	5	Лабораторна робота 1	5	
	T04	Лабораторна робота 2	5	Лабораторна робота 2	5	
	T06	Лабораторна робота 3	5	Лабораторна робота 3	5	
Поточний модульний контроль			15	–		
ЗМ 2	T08	Лабораторна робота 4	5	Лабораторна робота 4	5	
	T10	Лабораторна робота 5	5	Лабораторна робота 5	5	
	T12	Лабораторна робота 6	5	Лабораторна робота 6	5	
Поточний модульний контроль			15	–		
				Контрольна робота		
Підсумковий контроль		Екзамен		40	Екзамен	
Разом			100	100		
2-й семестр						
ЗМ 1	T01	Лабораторна робота 1	5	Лабораторна робота 1	5	
	T03	Лабораторна робота 2	5	Лабораторна робота 2	5	
	T04	Лабораторна робота 3	5	Лабораторна робота 3	5	
Поточний модульний контроль			15	–		
ЗМ 2	T06	Лабораторна робота 4	5	Лабораторна робота 4	5	
	T07	Лабораторна робота 5	5	Лабораторна робота 5	5	
	T08	Лабораторна робота 6	5	Лабораторна робота 6	5	
Поточний модульний контроль			15	–		
				Контрольна робота		
Підсумковий контроль		Залік		40	Залік	
Разом			100	100		
3-й семестр						
ЗМ 1	T01	Лабораторна робота 1	5	Лабораторна робота 1	5	
	T04	Лабораторна робота 2	5	Лабораторна робота 2	5	
	T06	Лабораторна робота 3	5	Лабораторна робота 3	5	
Поточний модульний контроль			15	–		
ЗМ 2	T05	Лабораторна робота 4	5	Лабораторна робота 4	5	
	T06	Лабораторна робота 5	5	Лабораторна робота 5	5	
	T07	Лабораторна робота 6	5	Лабораторна робота 6	5	
Поточний модульний контроль			15	–		
				Контрольна робота		
Підсумковий контроль		Залік		40	Залік	
Разом			100	100		

9. Засоби навчання

Технічні засоби: персональні комп'ютери з підключенням до мережі Інтернет; мультимедійний проектор.

При проведенні занять за дистанційною формою навчання (у період карантину) використовуються відкриті платформи on-line курсів: Prometheus, Coursera та інформаційно-комунікаційні технології (Moodle, Google Classroom, Zoom, Viber тощо).

10. Рекомендовані джерела інформації

1-й семестр

Основна література:

1. Інженерна та комп'ютерна графіка /В. Є. Михайленко, В.М.Найдиш, А.М.Підкоритов, І.А. Скидан. За ред. В.Є. Михайленка К.: Вища школа, 2001. 350 с.
2. Антонов Е.К. Комплексний чертеж в судостроении: Учебное пособие. Николаев: НКИ, 1988. 4.1. 77 с.
3. Антонов Е.К. Комплексний чертеж в судостроении: Учебное пособие. Николаев: НКИ, 1988. 4.2. 84 с.
4. Борисенко В.Д., Бідніченко О.Г., Кремсал В.Ю. Основи побудови комплексного креслення: Навч. посібник. Миколаїв: УДМТУ, 2000. 39 с.
5. Борисенко В.Д., Бідніченко О.Г., Кремсал В.Ю. Збірник задач з нарисної геометрії: Навчальний посібник. Миколаїв: НУК, 2005. 70 с.

Додаткова література:

1. Бубенников А.В., Громов М.Я. Начертательная геометрия. М.: Высшая школа, 1973 . 416 с.
2. Збірник задач з інженерної та комп'ютерної графіки: Навчальний посібник /В.Є. Михайленко, В.М. Найдиш, А.М. Підкоритов, І.А. Скидан. К.: Вища школа, 2002. 159 с.
3. Кириченко А.Ф. Теоретичні основи інженерної графіки: Підручник. К.: ВД "Професіонал", 2004. 496 с.
4. Котов И.И. Начертательная геометрия. М.: Высшая школа, 1970. 382 с.
5. Локтев О.В. Краткий курс начертательной геометрии. М.: Высшая школа, 1985. 136 с.
6. Михайленко В.Е., Пономарев А.М. Инженерная графика. Киев: Вища школа, 1980. 279 с.
7. Нарисна геометрія: Підручник /В.Є. Михайленко, М.Ф. Євстіфеев, С.М.Ковальов, О.В. Кашенко. К.: Вища школа, 2004. 303 с.

2, 3-й семестр

Основна література:

1. Борисенко В.Д., Кремсал В.Ю., Кукліна О.Ю. Правила оформлення креслень: Методичні вказівки. Миколаїв: НУК, 2006. 52 с.
2. Інженерна та комп'ютерна графіка /В.Є. Михайленко, В.М. Найдиш, А.М.Підкоритов, І.А. Скидан. За ред. В.Є. Михайленка. К.: Вища школа, 2001. 350 с.
3. Левицкий В.С. Машиностроительное черчение и автоматизация выполнения чертежей: Учебник для вузов. М.: Высш. шк., 2000. 422 с.
4. Шпак Л.П. Методичні вказівки до виконання завдань з інженерної графіки для студентів усіх напрямків підготовки (денна форма навчання, 1й курс). Херсон: ХФ НУК, 2008. 70 с.
5. Кидрук М.И. КОМПАС-3D V10 на 100 %. С-П.: Питер, 2011. 500 с.
6. Носов П.С. Комп'ютерні технології в інженерній практиці: навч. посіб. 2-е вид. доп. та перероб. / П.С. Носов, О.Є. Яковенко. О.: Бахва, 2014. 292 с.

Додаткова література:

1. Волик А.С., Влади́нец Г.И. Резьбовые соединения: Методические указания. Николаев: НКИ, 1990. 30 с.
2. Воробйов Л.П., Ткач М.Р. Геометричне креслення: Методичні вказівки. Миколаїв: УДМТУ, 1999. 20 с.
3. Годик Е.И., Хаскин А.М. Справочное руководство по черчению. М.: Машиностроение, 1974. 696 с.
4. Левицкий В.С. Машиностроительное черчение. М.: Высшая школа, 1988. 351 с.
5. Шпак Л.Ф., Щедро́лосев В.В. Методические указания по постановке размеров на машиностроительных чертежах. Николаев: НКИ, 1989. 22 с.

Інформаційні ресурси

1. Сайт ХННІ НУК : <http://kb.nuos.edu.ua>
2. http://www.srcc.msu.su/num_anal/

Розробники:

к.т.н., доцент

ст. викладач

_____ О.І. Литвиненко
_____ Н.В. Тендітна