

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ КОРАБЛЕБУДУВАННЯ
імені адмірала Макарова

Навчально-науковий інститут комп'ютерних наук та управління проектами

Кафедра комп'ютерно-інтегрованих технологій та інженерної графіки

T754



РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Program of the Discipline

Інженерно-комп'ютерна графіка

ENGINEERING AND COMPUTER GRAPHICS

рівень вищої освіти перший (бакалаврський)

тип дисципліни обов'язкова

мова викладання українська

Миколаїв – 2023

Робоча програма навчальної дисципліни "Інженерно-комп'ютерна графіка" є однією із складових комплексної підготовки фахівців галузі знань 17 «Електроніка, автоматизація та електронні комунікації» спеціальності 171 "Електроніка" освітньої програми «Електронні системи».
" " _ 2023 року – 20 с.

Розробник:

Бідніченко О.Г.,

канд. техн. наук, професор кафедри комп'ютерно-інтегрованих технологій та інженерної графіки

Гарант освітньої програми «Електронні системи» – Дьяконов Олексій Сергійович, канд. техн. наук

Гарант освітньої програми Дьяконов Дьяконов О.С.

Проект робочої програми навчальної дисципліни «Інженерно-комп'ютерна графіка» на засіданні кафедри комп'ютерно-інтегрованих технологій та інженерної графіки

Протокол № 8 від "20" квітня 2023 року

Завідувач кафедри КІТ та ІГ Бідніченко к.т.н., проф. Бідніченко О.Г.

Проект робочої програми навчальної дисципліни «Інженерно-комп'ютерна графіка» розглянуто Навчально-методичною комісією Навчально-наукового інституту комп'ютерних наук та управління проектами

Протокол № 8 від "27" квітня 2023 року

/ Голова НМК ННІКН та УП Фаріонова к.т.н., проф. Фаріонова Т.А.

Проект робочої програми навчальної дисципліни «Інженерно-комп'ютерна графіка» погоджено з навчальним відділом НУК імені адмірала Макарова

Начальник навчального відділу Лабарткава к.т.н., доцент Лабарткава А.В.

Робоча програма навчальної дисципліни «Інженерно-комп'ютерна графіка» затверджена Навчально-методичною радою НУК ім. адмірала Макарова

Протокол № 4 від «24» травня 2023 р.

Голова НМР НУК Трушляков к.т.н. проф. Трушляков Є.І.

ЗМІСТ

ВСТУП	4
1. Опис навчальної дисципліни	7
2. Мета вивчення навчальної дисципліни	8
3. Передумови для вивчення дисципліни	8
4. Очікувані результати навчання	8
5. Програма навчальної дисципліни	9
6. Методи навчання, засоби діагностики результатів навчання та методи їх демонстрування	13
7. Форми поточного та підсумкового контролю.....	14
8. Критерії оцінювання результатів навчання.....	17
9. Інструменти, обладнання та програмне забезпечення, використання яких передбачає навчальна дисципліна.....	19
10. Рекомендовані джерела інформації.....	20

ВСТУП

Анотація

Дисципліна *«Інженерно-комп'ютерна графіка»* належить до професійно-орієнтованого циклу освітньо-професійних програм вищої освіти першого (бакалаврського) рівня. Галузь знань 17 «Електроніка та телекомунікації», спеціальність 172 «Телекомунікації та радіотехніка». Вона складається з двох окремих розділів – "Інженерна графіка" та "Комп'ютерна графіка", які є органічним цілим, де одна частина розвиває та доповнює іншу.

Інженерна графіка є дисципліною, яка відноситься до загально-інженерних дисциплін та входить до основ інженерної освіти. Вона розвиває просторове уявлення людини, образне сприймання навколишнього світу, яке лежить в основі будь-якої творчої діяльності. Проектування, виготовлення та експлуатація електричного обладнання та складних електричних схем нерозривно пов'язане з різними видами графічних зображень: кресленнями, ескізами, схемами, рисунками. Це насичує графічні навчальні дисципліни низкою важливих завдань, серед яких уміння моделювати складні технічні форми, засвоєння правил технічного документування, набуття навичок виконання та читання креслень й схем.

При вивченні цього курсу засвоюються основи побудови і читання плоских зображень просторових об'єктів, розвиваються уміння і навички виконання та читання технічних креслень згідно умов ЄСКД та ДСТУ. В підсумку, закладаються теоретичні основи геометричного та проекційного моделювання, знання відповідних стандартів та вимог до виконання різних видів креслень та схем, вміння оформлення технічної документації.

Комп'ютерна графіка передбачає вивчення інтегрованої графічної системи *AutoCAD*, яка є найбільш популярною у сучасному світі та розповсюдженою на ринку програм автоматизованого проектування.

В цьому курсі приділяється увага деяким можливостям системи *AutoCAD*, ефективним способам і прийомам геометричного моделювання

двовимірних моделей реальних об'єктів і створення на її основі кресленика. Пропонуються варіанти створення бібліотек елементів електричних схем та формування із них принципів та функціональних схем. Вивчаються варіативні можливості тривимірного моделювання, яке дозволяє ефективно візуалізувати об'ємний образ бажаного об'єкта (в тому числі й електричного обладнання) – від простих конструкцій до складних механізмів.

Інженерно-комп'ютерна графіка сприяє вивченню спеціальних дисциплін за фахом майбутньої спеціальності шляхом навчання студентів геометричному моделюванню об'єктів і процесів, надавання їм вмінь, знань та навичок, потрібних для виконання і читання креслень та схем різного призначення, як таких, що виконуються вручну, так і комп'ютерних; складання геометричних моделей, а також розв'язування за рисунками, схемами, кресленнями та моделями інженерно-геометричних задач, у тому числі й оптимізаційних.

Ключові слова: геометричні моделі, електричні схеми, конструкторська документація, складальні креслення, 3-D модель.

Abstract

The discipline "Engineering and computer graphics " belongs to the professional-oriented cycle of educational and professional programs of higher education of the first (bachelor's) level. Field of knowledge 17 "Electronics and telecommunications", specialty 172 "Telecommunications and radio engineering ". It consists of two separate sections - "Engineering Graphics" and "Computer Graphics", which are an organic whole, where one part develops and complements the other.

Engineering graphics is a discipline that belongs to the general engineering disciplines and is part of the basics of engineering education. It develops the spatial representation of man, the figurative perception of the world around him, which is the basis of any creative activity. The design, manufacture and operation of electrical equipment and complex electrical circuits are inextricably linked with different types of graphics: drawings, sketches, diagrams, drawings. This saturates

graphic disciplines with a number of important tasks, including the ability to model complex technical forms, master the rules of technical documentation, acquire skills in performing and reading drawings and diagrams.

During the study of this course the basics of construction and reading of flat images of spatial objects are mastered, skills and abilities of execution and reading of technical drawings according to conditions of ESKD and DSTU are formed. As a result, the theoretical foundations of geometric and projection modeling, knowledge of relevant standards and requirements for the implementation of various types of drawings and diagrams, the ability to design technical documentation are laid.

Computer graphics involves the study of the integrated graphics system AutoCAD, which is the most popular in the modern world and widespread in the market of computer-aided design programs. This course focuses on some of the features of AutoCAD, effective methods and techniques for geometric modeling of two-dimensional models of real objects and creating a drawing based on it. Variants of creation of libraries of elements of electric schemes and formation from them of basic and functional schemes are offered. Variable possibilities of three-dimensional modeling are studied, which allows to visualize effectively the three-dimensional image of the desired object (including electrical equipment) - from simple structures to complex mechanisms.

Engineering-computer graphics contributes to the study of special disciplines in the specialty of the future by teaching students geometric modeling of objects and processes, providing them with skills, knowledge and abilities needed to perform and read drawings and diagrams for various purposes, such as manual, and computer; compilation of geometric models, as well as solving geometric and engineering problems by the means of drawings, schemes, drawings and models, including optimization.

Keywords: geometric models, electrical diagrams, design documentation, assembly drawings, 3-D model.

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, напрям підготовки, освітньо-кваліфікаційний рівень	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів –5	Галузь знань 17. Електроніка, автоматизація та електронні комунікації	Нормативна	
Модулів – 1	Спеціальність 171 Електроніка Освітня програма «Електронні системи»	Рік підготовки:	
Змістових модулів – 2		1-й	1-й
Індивідуальне науково-дослідне завдання		Семестр	
(назва)		2-й	2-й
Загальна кількість годин – 150		Лекції	
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 4 самостійної роботи студента – 6	Освітній рівень: перший (бакалавр)	30	6
		Практичні, семінарські	
		30 год.	6
		Лабораторні	
		-	-
		Самостійна робота	
		90 год.	138
		Індивідуальна робота: –	
Вид контролю: залік			

2. Мета вивчення навчальної дисципліни

Метою вивчення навчальної дисципліни "Інженерна та комп'ютерна графіка" є формування у студентів відповідно до освітньо-професійної програми таких **загальних компетентностей**:

ЗК1. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК2. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.

ЗК6. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

Фахові компетентності спеціальності:

СК2. Здатність виконувати аналіз предметної області та нормативної документації, необхідної для проектування та застосування приладів, пристроїв та систем електроніки.

СК10. Здатність застосовувати на практиці галузеві стандарти та стандарти якості функціонування пристроїв та систем електроніки.

3. Передумови для вивчення дисципліни

Передумовою для успішного вивчення дисципліни «Інженерно-комп'ютерна графіка» є знання, що отримані у середній школі, зокрема з планіметрії та стереометрії, креслення, а також курсу інформатики щодо загальних підходів роботи на комп'ютері.

4. Очікувані результати навчання

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

ПРН12. Використовувати документацію, пов'язану з професійною діяльністю, із застосуванням сучасних технологій та засобів офісного устаткування; використовувати англійську мову, включаючи спеціальну термінологію, для спілкування з фахівцями, проведення літературного пошуку та читання текстів з технічної та фахової тематики.

5. Програма навчальної дисципліни

МОДУЛЬ 1. Інженерно-комп'ютерна графіка

Змістовий модуль 1. Інженерна графіка

Тема 1. Основні правила виконання і оформлення креслень.

Лекція 1. Стандарти системи конструкторської документації (СКД). Оформлення креслень. Формати, масштаби, лінії, шрифти. Основний напис. Основні правила нанесення розмірів.

Література: [4, розд. 1, 2], [9, розд. 2, стор. 109-139]

Лекція 2. Геометричне креслення. Спряження прямих ліній і кіл (внутрішнє, зовнішнє, змішане). Уклони. Конусність. Умовне позначення матеріалів у розрізах та перерізах – штриховка. Нанесення розмірів.

Література: [7, розд. 1, 2]

Лекція 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.

Література: [9, розд. 2, стор. 140-169]

Лекція 4. Особливості, послідовність і правила виконання ескізів деталей з натури. Підбір формату, коефіцієнту збільшення або зменшення. Вибір головного виду та кількості основних видів. Розрізи та перерізи. Визначення та нанесення розмірів. Позначення матеріалів на кресленні.

Література: [9, розд. 2, стор. 170-175]

Тема 2. Основи електричного та машинобудівного креслення

Лекція 5. Електричні схеми: принципіальні, функціональні, монтажні, блок-схеми. Складові елементи схем та їх графічні позначення.

Література: [9, розд. 2, стор. 227-231], [3, розд. 1, 2]

Лекція 6. Стандартні кріпильні вироби. Складальні креслення та їх елементи. Специфікації до креслень та електричних схем.

Література: [9, розд. 2, стор. 217-226]

Змістовий модуль 2. Комп'ютерна графіка

Тема 3. Засоби створення двовимірних зображень у системі AutoCAD.

Лекція 7. Установка графічної системи AutoCAD. Графічний інтерфейс системи. Створення креслення. Налаштування параметрів креслення. Зберігання, копіювання та вивід креслення на друк із простору моделі.

Література: [10, розд. 2], [11, розд. 1], [1, розд. 1], [5, розд. 2],

Лекція 8. Шари на кресленні. Типи ліній, їх завантаження. Об'єктна прив'язка, постійна та тимчасова. Текст та текстові стилі.

Література: [10, розд. 17, 26].

Лекція 9. Основні правила оформлення текстової та графічної документації. Побудова графічних примітивів. Способи вибору об'єктів. Команди простого та конструктивного редагування креслень.

Література: [10, розд. 3, 8, 10], [11, розд. 2, 3], [2, розд. 1, 2, 3, 4].

Лекція 10. Штриховка на кресленнях, її налагодження. Розміри: види розмірів, способи їх нанесення на кресленнях. Асоціативні розміри та їх редагування. Налagodження параметрів розмірів.

Література: [10, розд. 9, 18], [11, с. 263-397]

Тема 4. Засоби створення 3-D моделей у системі AutoCAD.

Лекція 11. Блоки в системі AutoCAD. Атрибути блоку. Створення блоку, запис у файл. Вставка в креслення. Застосування блоків при виконанні креслення електричної схеми.

Література: [10, розд. 31, 32], [11, с. 461-489]

Лекція 12. 3-D моделювання. Робочі простори та їх налагодження. Робота з мишею. Початок роботи. Системи координат. Введення координат точок: двовимірне, динамічне та тривимірне. Координатна сітка.

Література: [10, розд. 36, 32], [5, с. 461-489]

Лекція 13. Побудова стандартних простих об'ємних тіл. Операції об'єднання (Union), віднімання (Subtract), перетин (Intersect). Способи підготовки креслення до виводу на друк. Простір моделі та простір аркуша. Налagodження параметрів друку.

Література: [10, розд. 41], [5, розд. 5], [6, розд. 2]

Лекція 14. Побудова тіл способами видавлювання (Extrude). Особливості конструювання тіл обертання (Revolve). Створення складальних об'ємних тіл. Виконання об'ємного зображення деталі. Виконання розрізу площиною.

Література: [5, розд. 6, 7], [6, розд. 3, 4],

Лекція 15. Видові екрани простору моделі та простору аркуша. Неперетинні видові екрани. Іменовані вигляди. Налagodження їх параметрів.

Література: [5, розд. 9, 7], [6, розд. 6], [10, розд. 38, 43].

5.1. Тематичний план навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин											
	денна форма						Заочна форма					
	усього	у тому числі					усьог о	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. Інженерно комп'ютерна графіка												
Змістовий модуль 1. Інженерна графіка												
Тема 1. Основні правила виконання і оформлення креслень	30	8	8			16	36	1	1			34
Тема 2. Основи електричного та машинобудівного креслення	45	7	7			29	39	2	2			35
Разом за змістовим модулем 1	75	15	15			45	75	3	3			69
Змістовий модуль 2. Комп'ютерна графіка												
Тема 3. Засоби створення двовимірних зображень у системі <i>AutoCAD</i>	30	7	7			16	36	1	1			34
Тема 4 Засоби створення 3-D моделей у системі <i>AutoCAD</i>	45	8	8			29	39	2	2			35
Разом за змістовим модулем 2	75	15	15			45	75	3	3			69
Разом	150	30	30			90	150	6	6			138

Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		Денна форма	Заочна форма
1	Вступ. Конструкторська документація. Стандарти Єдиної системи конструкторської документації (ЕСКД). Оформлення креслень. Формати, масштаби, лінії, шрифти. Основний напис. Інтерфейс системи AutoCAD. Створення креслення. Налаштування параметрів креслення. Зберігання, копіювання та вивід креслення на друк. Типи ліній, їх завантаження. Об'єктна прив'язка, постійна та тимчасова. Видача завдання на Графічну роботу №1 - Титульний аркуш повного обсягу.	2	0,5
2	Побудова графічних примітивів. Способи вибору об'єктів. Команди простого та конструктивного редагування креслень. Геометричне креслення. Побудова спряжень, ухилів, конусностей, фасок, нанесення розмірів. Видача завдання на графічну роботу №2 – Геометричне креслення.	2	-
3	Проекційне креслення. Зображення – вигляди, розрізи, перерізи. Штриховка. Нанесення розмірів. Особливості виконання ескізів деталей з натури. Вибір головного вигляду та кількості основних видів. Розрізи та перерізи. Визначення та нанесення розмірів. Позначення матеріалів на кресленні. Видача завдання №3 – ескіз деталі з натури.	2	0,5
4	Проекційне креслення. Команди створення та редагування графічних примітивів. Проекційний зв'язок штриховка на кресленнях, її налаштування. Розміри: види розмірів, способи їх нанесення на кресленнях. Асоціативні розміри та їх редагування. Налаштування параметрів розмірів. Виконання завдання №4 – Креслення деталі з натури за виконаним ескізом	2	0,5
5	Проекційне креслення. Особливості виконання креслення деталі та нанесення розмірів за двома заданими її виглядами. Виконання графічного завдання №5 – Креслення деталі за двома її видами.	2	0,5
6	Електричні схеми: принципіальні, функціональні, блок-схеми. Складові елементи схем та їх графічні позначення.. Блоки в системі AutoCAD. Атрибути блоку. Створення блоку, запис у файл. Вставка в креслення. Застосування блоків при виконанні креслення електричної схеми. Видача завдання №6– Креслення принципової електричної схеми..	4	1
7	Складальні креслення. Особливості їх виконання, позначення складових елементів, постановка розмірів. Специфікації до креслень та електричних схем. Видача та виконання графічного завдання №7 – Елементи складальних креслень та специфікація.	3	0,5
8	3-D моделювання. Побудова стандартних простих об'ємних тіл. Операції об'єднання (Union), віднімання (Subtract), перетин (Intersect). Способи підготовки креслення до виводу на друк. Простір моделі та простір аркуша. Налаштування параметрів друку. Видача та виконання графічного завдання №8 – 3-D модель.	4	0,5
9	Побудова тіл способами видавлювання (Extrude). Особливості конструювання тіл обертання (Revolve). Створення складальних об'ємних тіл. Виконання об'ємного зображення	4	-

	деталі. Криві зрізу на тілах обертання. Формування тіл обертання командою Revolve. Виконання розрізу площиною, команда Slice. Видача завдання №9 - Зрізане тіло обертання.		
10	Контрольна робота. Виконання проєкційного креслення деталі з натури в системі AutoCAD, вибір кількості видів, виконання розрізів, постановка розмірів.	2	2
	Разом	30	6

Самостійна робота

Самостійна робота студентів передбачає проробку лекційного матеріалу, підготовку до наступної лекції, підготовку до практичних занять, виконання графічних завдань, підготовку до заліку, а також самостійне опрацювання окремих питань змістових модулів.

Завдання для самостійної роботи

№ з/п	Вид роботи	Кількість годин	
		Денна форма	Заочна форма
Змістовий модуль 1			
1	Підготовка до лекційних занять	5	10
2	Підготовка до практичних занять	5	10
3	Виконання 5 графічних робіт	35	49
	Разом за змістовим модулем 1	45	69
Змістовий модуль 2			
1	Підготовка до лекційних занять	5	10
2	Підготовка до практичних занять	5	10
3	Виконання 4 графічних робіт	20	32
4	Підготовка до заліку	15	17
	Разом за змістовим модулем 2	45	69
	Разом	90	138

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

Методи навчання – способи, якими забезпечується набуття здобувачами відповідних компетенцій через засвоєння програмного матеріалу та активізацію навчального процесу, а саме

- робота з літературою - опрацювання різних видів джерел, спрямоване на формування нових знань, їх закріплення, вироблення вмінь і навичок та реалізацію контрольнo-корекційної функції в умовах формальної, неформальної та інформальної освіти;
- пояснення - словесне розкриття причинно-наслідкових зв'язків і закономірностей у розвитку людського мислення;
- демонстрування - наочно-чуттєве ознайомлення здобувачів з явищами, процесами, об'єктами в їх природному вигляді;

для лекційних занять:

- лекція - усний виклад навчального матеріалу, який характеризується великим обсягом, складністю логічних побудов, сконцентрованою розумових образів, доведень і узагальнень;
- бесіда - питально-відповідний метод, завдання якого - спонукати здобувачів до актуалізації відомих і засвоєння нових знань шляхом самостійних роздумів, висновків і узагальнень; різновиди бесіди : репродуктивні (спрямовані на відтворення раніше засвоєного матеріалу), катехізичні (передбачають точне відтворення формулювань, запам'ятовування відповідей), евристичні (підводять здобувачів до самостійних висновків);
- ілюстрування - показ та сприйняття предметів, процесів і явищ у їх символічному зображенні за допомогою плакатів, карт, портретів, фотографій, схем, репродукцій, звукозаписів тощо;

для практичних занять:

- практична робота - метод поглиблення і закріплення теоретичних знань та перевірки наукових висновків;
- інструктаж - ознайомлення зі способами виконання завдань, інструментами, матеріалами, технікою безпеки, показ операцій та організацію робочого місця;
- методи контролю і самоконтролю:
- фронтальне опитування;
- контрольні роботи, заліки;
- контрольні тестові роботи програмованого типу (перелік запитань і можливі варіанти відповідей);
- графічна перевірка.

Альтернативно застосовується наступна класифікація методів навчання:

- пояснювально-ілюстративний метод - повідомлення готової інформації різними засобами (словесними, наочними, практичними) та усвідомлення і запам'ятовування цієї інформації здобувачами;
- репродуктивний метод - відтворення здобувачем способів діяльності за визначеним викладачем алгоритмом;

Засоби оцінювання та методи демонстрування результатів навчання:

- усні відповіді;
- виконання практичних завдань;
- контрольні роботи;
- екзамени;
- розрахунково-графічні роботи;
- студентські презентації та виступи на наукових заходах.

7. Форми поточного та підсумкового контролю

Для поточної перевірки знань студентів використовується форма опитування на кожному практичному та лабораторному занятті, а також під час захисту виконаних аудиторних та домашніх графічних завдань. Крім того проводиться атестація студентів та модульна контрольна робота.

Формою контролю рівня засвоєння студентами лекційного матеріалу та навичок, здобутих на практичних та лабораторних заняттях, є залік, оцінка за який виставляється у відповідну відомість і складається з оцінки поточної активності студента та оцінок за модульні контрольні заходи.

Досягнення студента оцінюються за 100-бальною системою Університету.

Підсумкова оцінка навчального курсу включає в себе оцінки з поточного контролю і оцінки заключного заліку. У кожного компонента своя частка в загальній системі оцінок. У проміжних оцінках студент може набрати до 60 балів. Питома вага заключного заліку в загальній системі оцінок - 40 балів. Підсумкова оцінка навчального курсу є сумою проміжних оцінок і оцінки за залік. Поточний контроль передбачає оцінювання теоретичної підготовки здобувачів вищої освіти із зазначеної теми та набутих практичних навичок під час виконання практичних робіт.

Форми контролю результатів навчальної діяльності студентів та їх оцінювання
Критерії оцінювання виконання практичних робіт

Практична робота	Критерії оцінювання
5	Робота виконана у встановлений термін. Креслення виконані після ретельної проробки теоретичного матеріалу. Графічне виконання роботи чітке та охайне. Надані повні усні відповіді на запитання стосовно теоретичних основ роботи.
4	Робота виконана у встановлений термін. Креслення виконані після ретельної проробки теоретичного матеріалу. Графічне виконання роботи чітке та охайне. Надані часткові усні відповіді на запитання стосовно теоретичних основ роботи.
3	Робота виконана у встановлений термін. Креслення виконані після проробки теоретичного матеріалу. Графічне виконання роботи має деякі недоліки. Надані часткові усні відповіді на запитання стосовно теоретичних основ роботи.
2	Робота виконана з порушенням встановлених термінів. Креслення виконані після проробки теоретичного матеріалу, але студент має проблеми з поясненням теоретичних основ. Графічне виконання роботи має деякі недоліки.
1	Робота виконана з порушенням встановлених термінів. Графічне виконання роботи має деякі недоліки, але в цілому відповідає наданому завданню. Студент відмовляється надавати усні запитання.
0	Робота не виконувалася
	<i>Максимальна оцінка студента за даний компонент програми 45 балів (9 робіт по 5 балів).</i>

У відповідності до програми передбачена одна поточна модульна контрольна робота, таким чином максимальна оцінка за даний компонент програми 15 балів. Контрольна робота передбачає 3 графічно-комп'ютерних завдання, кожне з яких оцінюється максимум по 5 балів.

Критерії оцінювання модульної контрольної роботи

Контрольне завдання	Критерії оцінювання
5	Завдання повністю виконано у відведений період часу. Завдання виконані без помилок, зайві лінії додаткових побудов стерті з креслення. Використовуються вірні методи та команди для побудови примітивів, надано повні усні відповіді на запитання стосовно теоретичних основ щодо виконання завдання.
4	Завдання виконано у встановлений строк. Завдання виконані без помилок, лінії мають необхідний тип та товщину, але додаткові лінії геометричних побудов заважають сприйняттю виконаного завдання. Використовуються вірні методи та команди для побудови примітивів. Надані часткові усні відповіді на запитання щодо теоретичних основ завдання.
3	Завдання виконано у встановлений строк. Завдання виконані без помилок, лінії мають необхідний тип та товщину, але додаткові лінії геометричних побудов заважають сприйняттю виконаного завдання. Використовуються не зовсім вірні методи та команди для побудови графічних образів. Надані деякі усні відповіді на запитання стосовно теоретичних основ роботи.
2	Завдання не виконано повністю у встановлений строк. Завдання виконані з помилками, лінії не мають необхідний тип та товщину, додаткові лінії геометричних побудов заважають сприйняттю виконаного завдання. Не надані усні відповіді на запитання стосовно теоретичних основ завдання.
1	Завдання не виконано у встановлений строк. Ті елементи, що виконані, з грубими помилками, лінії не мають необхідний тип та товщину, немає проекційного зв'язку між проекціями, додаткові лінії геометричних побудов заважають сприйняттю виконаного завдання. Студент відмовляється від пояснень щодо виконання завдання.
0	Робота не виконувалася
	<i>Максимальна оцінка студента за даний компонент програми 15 балів (3 питання по 5 балів).</i>

Критерії оцінювання заліку

Здобувач має відповісти на три теоретичних питання та вирішити дві практичні задачі. Кожна відповідь на усні питання оцінюється максимум у 10 балів, вирішення кожної практичної задачі – у 5 балів. Загалом за залік можна отримати максимум 40 балів.

Відповідь на усне питання	Критерії оцінювання на заліку
10	Відповідь надана повна, ґрунтовна, чітка, при наданні відповіді представлені необхідні графічні побудови, надані пояснення особливостей використання даного теоретичного знання на практиці, наведено приклади такого використання.
9	Відповідь надана повна, ґрунтовна, чітка, при наданні відповіді представлені необхідні графічні побудови, надані пояснення особливостей використання даного теоретичного знання на практиці, з наведенням прикладу такого використання виникли труднощі.

8	Відповідь надана повна, ґрунтовна, але спостерігаються невпевненість та труднощі при відповідях на уточнюючі запитання, хоча при наданні відповіді представлені необхідні графічні побудови, надані пояснення особливостей використання даного теоретичного знання на практиці, наведено приклади такого використання.
7	Відповідь надана повна, ґрунтовна, але спостерігаються невпевненість та труднощі при відповідях на уточнюючі запитання, хоча при наданні відповіді представлені необхідні графічні побудови, надані пояснення особливостей використання даного теоретичного знання на практиці, з наведенням прикладу такого використання виникли труднощі.
6	Відповідь надана не повна, але висвітлено більше половини питання, спостерігаються невпевненість та труднощі при відповідях на уточнюючі запитання, представлені основні графічні побудови, надані пояснення особливостей використання даного теоретичного знання на практиці, наведено приклади такого використання.
5	Відповідь надана не повна, але висвітлено більше половини питання, спостерігаються невпевненість та труднощі при відповідях на уточнюючі запитання, представлені основні графічні побудови, надані пояснення особливостей використання даного теоретичного знання на практиці, з наведенням прикладу такого використання виникли труднощі.
4	Відповідь надана не повна, висвітлено менше половини питання, спостерігаються невпевненість та труднощі при відповідях на уточнюючі запитання, представлені деякі графічні побудови, надані пояснення особливостей використання даного теоретичного знання на практиці, наведено приклади такого використання.
3	Відповідь надана не повна, висвітлено менше половини питання, спостерігаються невпевненість та труднощі при відповідях на уточнюючі запитання, представлені деякі графічні побудови, надані пояснення особливостей використання даного теоретичного знання на практиці, з наведенням прикладу такого використання виникли труднощі.
2	Відповідь надана не повна, висвітлено менше половини питання, спостерігаються невпевненість та труднощі при відповідях на уточнюючі запитання, представлені деякі графічні побудови, відсутні пояснення особливостей використання даного теоретичного знання на практиці.
1	Відповідь надана не повна, висвітлено менше половини питання, спостерігаються невпевненість та труднощі при відповідях на уточнюючі запитання, не в змозі представити графічні побудови, а також пояснення особливостей використання даного теоретичного знання на практиці.
0	Відповідь не надана взагалі або абсолютно не відповідає питанню.
	<i>Максимальна оцінка студента за відповідь на усні питання 30 балів (3 питання по 10 балів).</i>

Рішення практичної задачі	Критерії оцінювання на заліку
5	Рішення представлено повне, коректне, з чіткими поясненнями, відповідь правильна.
4	Рішення представлено у вигляді креслення, правильно виконано, але без пояснень, відповідь правильна.
3	Рішення представлено повне, коректне, з чіткими поясненнями, відповідь неправильна у зв'язку із помилками при виконанні побудов.
2	Рішення представлено у вигляді креслення, правильно виконано, але без пояснень, відповідь неправильна у зв'язку із помилками при виконанні побудов.
1	Рішення представлено неповне, більш ніж наполовину, правильна відповідь відсутня.
0	Рішення не представлено взагалі або неповне, менш ніж наполовину.
	Максимальна оцінка студента за задачі 10 балів (2 задачі по 5 балів).

8. Критерії оцінювання результатів навчання

		Денне відділення		Заочне відділення	
		Вид роботи	Кількість балів	Вид роботи	Кількість балів
ЗМ 1	T1	Графічна робота №1 «Титульний аркуш»	5	Графічна робота №1 «Титульний аркуш»	5
	T2	Графічна робота №2 «Геометричне креслення»	5	Графічна робота №2	5
	T3	Графічна робота №3 «Ескіз деталі з натури»	5	Графічна робота №3	5
	T4	Графічна робота №4 «Проекційне креслення деталі з натури»	5	Графічна робота №4	5
	T5	Графічна робота №5 «Проекційне креслення деталі за двома заданими проекціями»	5	Графічна робота №5	5
ЗМ 2	T6	Графічна робота №6 «Креслення принципової електричної схеми»	5	Графічна робота №6	5
	T7	Графічна робота №7 «Елементи складальних	5	Графічна робота №7	5

		креслень та специфікація»			
	T8	Графічна робота №8 «Криві зрізу»	5	Графічна робота №8	5
	T9	Графічна робота №9 «3-D модель»	5	Графічна робота №9	5
		МКР	15	МКР	15
Підсумковий контроль		Залік	40	Залік	40
Сума			100		100

Шкала оцінювання: національна та ECTS

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

9. Інструменти, обладнання та програмне забезпечення, використання яких передбачає дисципліна.

Під час вивчення курсу "Інженерно-комп'ютерна графіка" використовуються різні навчально-методичні матеріали та технічні засоби навчання. Серед них з тематики інженерної графіки:

1. моделі по темах: "Проекційне креслення", "Різьбові вироби та з'єднання", "Профілі прокатних сталей", "Складальні креслення суднової запірної арматури".
2. фільми по темах: "Проекційне креслення", "Аксонетричні проєкції", "Різьба та різьбові з'єднання".
3. плакати по темах: "Креслярські шрифти", "Нанесення розмірів", "Розрізи та перетини", "Аксонетричні проєкції", "Різьби та різьбові з'єднання", "Складальне креслення вузла".

Виконання завдань з комп'ютерної графіки здійснюється після проробки теоретичного матеріалу, що викладався за відповідною темою, з використанням ПЕОМ в спеціалізованому комп'ютерному класі. Використовується одна із сучасних версій графічної системи *AutoCAD*.

10. Рекомендовані джерела інформації

Основна література

1. Бідніченко О.Г., Кремсал В.Ф., Слободян С.О. Побудова графічних зображень у системі AutoCAD: Навчальний посібник. – Миколаїв: УДМТУ, 2001. – 44 с.
2. Бідніченко О.Г. Команди редагування двовимірних графічних примітивів у системі AutoCAD: Навчальний посібник. – Миколаїв: НУК, 2006. – 64 с.
3. Бойко А. П. Методичні вказівки "Креслення електричних схем" / А. П. Бойко, О. Ю. Кукліна. – Миколаїв : НУК, 2014. – 38 с.
4. Борисенко В.Д., Кремсал В.Ю., Кукліна О.Ю. Правила оформлення креслень: Методичні вказівки. – Миколаїв: НУК, 2006. – 52 с.
5. Борисенко В.Д. Основи об'ємних зображень у середовищі проектування AutoCAD: навчальний посібник / В.Д. Борисенко, О.Г. Бідніченко, Д.В. Котляр. – Миколаїв: НУК, 2012. – 336 с
6. Борисенко В.Д. Об'ємне моделювання в AutoCAD: навчальний посібник / В.Д. Борисенко, О.Г. Бідніченко, І.В. Устенко. – Миколаїв: ФОП Швець В.Д., 2014. – 224 с.
7. Михайленко В.Є. Інженерна та комп'ютерна графіка: підручник/ В.Є.Михайленко, В.М.Найдиш, А.М.Підкоритов, І.А.Скидан; За ред.. В.Є.Михайленка. – 3-е вид., перероб. і допов. – К.: Видавничий Дім «Слово», 2011. – 352 с.: іл..
8. Полещук Н.Н. AutoCAD 2010 – СПб: БХВ-Петербург. 2009. – 800 с.: ил. +CD ROM –(В подлиннике)
9. Хауз, Рон. Использование AutoCAD 2000. Специальное издание: Пер. с англ. – Уч. Пос. – М.: Издательский дом "Вильямс", 2000. – 832 с.: ил. – Парал. тит. англ.

10.2. Додаткові джерела інформації

1. Справочное руководство по черчению/ В.Н. Богданов, И.Ф. Малежик, А.П. Верхола и др. – М.: Машиностроение, 1989. – 864 с.
2. Техническое черчение / Е.И. Годик, В.М. Лысянский, В.Е. Михайленко, А.М. Пономарев. – Киев: Вища школа, 1983. – 440 с.
3. Федоренко В.А., Шошин А.И. Справочник по машиностроительному черчению. – 14-е изд., перераб. и доп. Л.: Машиностроение. Ленингр. отд-ние, 1983. – 416 с.
4. Ткачев Д.А. AutoCAD 2004: Самоучитель – Киев:ВНУ; СПб.: Питер, 2004. – 432 с.:ил.
5. AutoCAD 2004 для «чайников».: Пер. с англ. – М.: Издательский дом «Вильямс», 2004. – 368 с. : ил. – Парал. тит. англ.

Інформаційні ресурси в інтернет

1. <https://www.livelib.ru> > book > 1002965186-spravoch.n.
2. <https://www.chipmaker.ru> > ... > ГОСТ-ы
3. <https://tehnavigator.ru> > Biblioteka
4. <https://skylots.org> > Книги > Учебная литература