

**МІНІСТЕРСТВО ВНУТРІШНІХ СПРАВ УКРАЇНИ
ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ВНУТРІШНІХ СПРАВ
КРЕМЕНЧУЦЬКИЙ ЛЬОТНИЙ КОЛЕДЖ**

Циклова комісія авіаційного і радіоелектронного обладнання

ТЕКСТ ЛЕКЦІЇ

з навчальної дисципліни
«Системи автоматизованого проектування»
обов'язкових компонент
освітньо-професійної програми першого (бакалаврського) рівня вищої освіти

***141 Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка
(Електромеханіка)***

за темою № 7 – Загальні відомості системи AutoCAD

Кременчук 2023

ЗАТВЕРДЖЕНО

Науково-методичною радою
Харківського національного
університету внутрішніх справ
Протокол від 30.08.2023 № 7

СХВАЛЕНО

Методичною радою
Кременчуцького льотного коледжу
Харківського національного
університету внутрішніх справ
Протокол від 28.08.2023 № 1

ПОГОДЖЕНО

Секцією Науково-методичної ради
ХНУВС з технічних дисциплін
Протокол від 29.08.2023 № 7

Розглянуто на засіданні циклової комісії авіаційного і радіоелектронного обладнання, протокол від 28.08.2023р № 1

Розробник: викладач циклової комісії авіаційного і радіоелектронного обладнання, к.т.н., спеціаліст вищої категорії, викладач-методист Волканін Є.Є.

Рецензенти:

1. Доцент кафедри електричних станцій Національного технічного університету «Харківський політехнічний інститут», к.т.н. Шокарьов Д.А.
2. Викладач циклової комісії авіаційного і радіоелектронного обладнання КЛК ХНУВС, к.т.н., професор Гаврилюк Ю.М.

План лекції:

1. Загальні відомості системи AutoCAD.
2. Вимоги до комп'ютера з системою AutoCAD.
3. Користувальницький інтерфейс системи AutoCAD.

Рекомендована література:**Основна література:**

1. Автоматизоване проектування електромеханічних пристроїв, компонентів цифрових систем керування та діагностичних комплексів: навч. посібник / О. Ф. Бабічева, С. М. Єсаулов; Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова. – Харків: ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2018. – 355 с.
2. Проектування електричних машин: Навч. посібник / Ципленков Д.В., Куваєв Ю.В., Іванов О.Б., Бобров О.В. (за ред. проф. Шкрабця Ф.П.) – Дніпро: НТУ "ДП", 2018. – 390 с.

Допоміжна література:

1. Комп'ютерна інженерна графіка в середовищі AutoCAD: навчальний посібник для втузів / В. В. Ванін, В. В. Перевертун, Т. О. Надкернична. — К.: Каравела, 2006
2. Основи автоматизованого проектування електромеханічних пристроїв і електромеханічних систем: конспект лекцій / О.А. Андрющенко; Одеський національний політехнічний університет. – Одеса, 2011. – 114 с.

Інформаційні ресурси в Інтернеті:

1. <https://www.autodesk.com>
2. http://itsapr.com/?gclid=CjwKCAiAzNj9BRBDEiwAPsL0d8vQ3SPg62oncFf15H02TZ1WrP7np5K3JI0wqQWfrIDgBEd_0OPIPhoCuIAQAvD_BwE
3. <https://www.solidworks.com>

Текст лекції

1. Загальні відомості системи AutoCAD.

Система AutoCAD американської фірми Autodesk налічує майже тридцять років. Перша версія вийшла в грудні 1982 року, а в квітня 2013 року з'явилася вже версія AutoCAD 2014 (багатомовна), що розглядається в цій книзі. Багатомовність забезпечується за допомогою пакетів локалізації (language packs), які можна встановити на додаток до основного мови користувальницького інтерфейсу. Система випущена в двох варіантах: 32-розрядному і 64-розрядному. Для установки 32-розрядного варіанта рекомендується одна з наступних 32-розрядних операційних систем: Windows XP з встановленим Service Pack 3; Windows 7 з встановленим Service Pack 1; Windows 8. Неможливо встановити 32-розрядну версію AutoCAD 2014 в 64-розрядній операційній системі. 64-розрядний варіант AutoCAD працює тільки на 64-розрядних версіях операційних систем Windows XP, Windows 7 і Windows 8. Зверніть увагу, що в списку офіційно підтримуваних операційних систем немає Windows Vista, причому установка на неї блокується інсталятором. На комп'ютері повинна бути встановлена програма Internet Explorer версії 8 або вище. Для інтенсивної роботи з тривимірними моделями рекомендується вибирати операційну систему Windows 7 (64-розрядну), а комп'ютер - з хорошою оперативною пам'яттю і швидкої відеокартою. AutoCAD може застосовуватися в локальному або в мережевому варіанті. Без авторизації система може працювати тільки 30 днів після установки. Для нормального функціонування потрібно отримати спеціальний код авторизації від фірми Autodesk. Студенти і викладачі вузів можуть безкоштовно отримати ліцензію на AutoCAD за спеціальним запитом через сайт Autodesk. Адреса для скачування студентських і 30-денних продуктів Autodesk: <http://www.autodesk.ru/free-trials/>.

1.1. призначення системи Система AutoCAD призначена в першу чергу для двовимірного малювання та випуску з її допомогою проектної документації самих різних галузей знань. Великою перевагою системи AutoCAD є можливість подальшого формування електронного архіву креслень і підшивок листів. Кожен із створених файлів креслень легко редагується, що дозволяє швидко отримувати аналоги за кресленнями-прототипам. В якості засобів захисту від несанкціонованого доступу в файлах креслень, створених системою AutoCAD, передбачені паролі і електронні цифрові підписи. Крім цього, остаточні варіанти документів можна публікувати і передавати замовникам в нередактіруємих форматах DWF, DWFx або PDF. Починаючи з AutoCAD 2002 в систему включені спеціальні засоби контролю, що дозволяють відповідно до стандартів підприємств управляти іменами і властивостями шарів, стилів і т. п. Однак неправильно було б вважати AutoCAD інструментом тільки для двовимірної роботи. Система дозволяє виконувати складні тривимірні побудови ліній, поверхонь і тіл і відображати їх на різних

видових екранах з різних точок зору. Є навіть кошти для створення анімацій. Механізм простору листа і видових екранів дає можливість розробляти креслення з видами і проекціями тривимірних об'єктів, побудованих в просторі моделі. В системі AutoCAD за однією моделлю можна отримати кілька листів креслярського документа. Ступінь опрацьованості, а також складність і насиченість такої моделі можуть бути різними і визначаються тим, як вона буде в подальшому використана.

2. Вимоги до комп'ютера з системою AutoCAD.

Персональний комп'ютер, на якому може бути встановлена система AutoCAD 2014 року, повинен відповідати певним мінімальним вимогам. Цим вимогам відповідає комп'ютер з двоядерним процесором 2,2 ГГц (з підтримкою технології SSE2), оперативною пам'яттю 2 Гб, вінчестером (жорстким диском) 120 Гбайт - на вінчестері треба мати вільними 2 Гбайта під програмне забезпечення та не менш 2 Гбайт для тимчасових файлів, які система створює під час сеансів роботи. І звичайно, на диску повинно залишатися місце для зберігання створених файлів креслень.

3. Користувальницький інтерфейс системи AutoCAD.

Якщо система AutoCAD 2014 встановлена на комп'ютер, то її запуск здійснюється за допомогою подвійного клацання лівої кнопки миші по ярлику, розташованому на робочому столі. Інший спосіб запуску - використовувати меню Пуск (Start) робочого столу Windows: Пуск | Всі програми | Autodesk | AutoCAD. Після старту зазвичай з'являється діалогове вікно Початок роботи (Startup), в якому необхідно вибрати режим роботи. У діалоговому вікні Початок роботи (Startup) користувачеві необхідно вибрати один з режимів початку роботи, кнопки яких розташовані у верхній частині вікна: Відкриття креслення (Open a Drawing); Найпростіший шаблон (Start from Scratch); За шаблоном (Use a Template); Виклик Майстра (Use a Wizard).

Після цього обрана вами велика кнопка буде виглядати як натиснута, а вміст тексту напису в правій верхній частині вікна зміниться на назву кнопки. Для завершення роботи з діалоговим вікном залишається тільки клацнути по кнопці ОК. Якщо вам необхідно створити новий порожній проект, то у вікні Початок роботи (Startup) слід скористатися кнопкою Найпростіший шаблон (Start from Scratch). Цей режим пропонується за замовчуванням (створюється порожній креслення з мінімумом установок). Користувачеві потрібно в групі перемикачів області Одиниці за замовчуванням (Default Settings) зазначити, в яких одиницях виміру він буде працювати: Британські (фути і дюйми) (Imperial (feet and inches)) або Метричні (Metric). другий варіант, звичайно, для нас краще. При виборі режиму За шаблоном (Use a Template) користувач має можливість почати роботу не з нуля, а з якимось наповненням нового креслення (це можуть бути

рамки, штампи і якісь інші лінії або установки). Режим Виклик Майстра (Use a Wizard) дає можливість викликати одну з програм докладної настройки нового креслення (до них відносяться одиниці виміру довжин і кутів, початок відліку і напрямок вимірювання кутів, межі зони малювання). В якості основного розглянемо режим Найпростіший шаблон (Start from Scratch). Далі зазвичай відкривається вікно Ласкаво просимо (Welcome). Це вікно надає вихід у віртуальний світ Autodesk, якщо у вас одночасно підключено з'єднання з Інтернетом. Воно призначене для всіх: і для тих, хто не має досвіду і тільки знайомиться з системою, і для тих, хто є професіоналом і цікавиться виправленнями і оновленнями. Через це вікно можна отримати доступ до інтернет-магазину третіх фірм, які розробляють свої програми для системи AutoCAD. Якщо скинути прапорець Показувати при запуску (Display at Startup) в нижній частині вікна Ласкаво просимо (Welcome), то при наступних запусках системи AutoCAD це вікно не буде з'являтися автоматично. Після того як користувач закриє вікно Ласкаво просимо (Welcome), відкривається робоче вікно системи AutoCAD 2014.

Після закінчення завантаження системи всередині робочого вікна знаходиться відкритий документ, тобто. Креслення, який ви створили або відкрили для редагування. Назва поточного файлу креслення виводиться в рядок заголовка AutoCAD і в заголовок вкладки креслення (це Чертеж1.dwg). В англійській версії системи AutoCAD новий файл замовчуванням отримує назву Drawing1.dwg, а в російській - Чертеж1.dwg. Центральна частина екрану - це видима частина поточного креслення (інші його фрагменти можуть знаходитися вище, правіше, нижче і лівіше кордонів зони). При русі курсору по цій частині, яку ми далі будемо називати графічним екраном, він (курсор) має вигляд двовимірного або тривимірного перехрестя з квадратної мішенню в точці перетину. Довжина ліній перехрестя налаштовується. У правій частині графічного екрана знаходяться видовий куб (у верхньому кутку) і панель навігації. Робота в системі здійснюється за допомогою дій (операцій, команд), виклик яких виконується за допомогою вибору мишею елементів графічного інтерфейсу або шляхом введення імен команд з клавіатури. Розберемо складові частини інтерфейсу.

Нове креслення зазвичай має три вкладки: Модель (Model), Лист1 (Layout1) і Аркуш2 (Layout2). Рядок вкладок виводиться під графічним екраном. За замовчуванням активною є вкладка Модель (Model), яка застосовується для виконання побудов моделі проєктованого об'єкта. Виберіть листів використовуються в подальшій роботі для відображення фрагментів моделі в аркушах креслення. Існує можливість не виводити назви вкладок під графічним екраном. У лівому нижньому кутку графічного екрану видно знак осей поточної системи координат. Під рядком вкладок розташовується рядок стану креслення, яка з'явилася у версії 2008. У ній можуть знаходитися кнопки управління масштабом анотацій (на малюнку це перші три кнопки), а також кнопка меню приховування об'єктів і кнопка меню настройки складу рядка і інші елементи. Існує варіант настройки, при

якому рядок стану креслення не відображається. Над рядком стану креслення можуть бути горизонтальна і вертикальна смуги прокрутки креслення. У нижній частині вікна AutoCAD знаходиться вузьке вікно, в якому ви бачите запрошення в формі Введіть команду: (Type a command :). У цьому вікні відображаються вводяться вами команди і відповіді (або питання) AutoCAD. Воно називається зоною (вікном) командних рядків. Останній рядок, що містить запрошення Введіть команду: (Type a command :), називається командним рядком. У даній версії зона командних рядків є необов'язковою частиною інтерфейсу, оскільки є динамічне відображення даних введення (що розглядається далі), яке дублює вміст командного рядка.

Зона командних рядків не обов'язково повинна бути фіксована в положенні. Її можна переміщати за розташовану зліва смугу заголовка. Таким чином можна домогтися розширення області малювання. Нижче зони командних рядків знаходиться рядок стану AutoCAD (або просто рядок стану), в якій зліва направо розташовані: лічильник координат (три числа); група з п'ятнадцяти кнопок режимів малювання; група з трьох кнопок - імені активного простору (моделі або листа), перегляду вкладок креслення і перегляду інших відкритих креслень; група з трьох кнопок - вибору робочого простору, фіксації положення елементів інтерфейсу і налаштування апаратного прискорення для візуалізації; кнопка меню настройки складу рядка стану; кнопка очищення екрана від меню і панелей інструментів. У цьому ж рядку можуть виявитися кнопки управління масштабом анотацій і видимістю, якщо немає рядка стану креслення. Крім того, в рядку стану AutoCAD можуть з'являтися інші кнопки (повідомлень служб друку, зовнішніх посилань і т. д.). Будь-який елемент рядка стану може бути видалений за допомогою меню налаштування. У кожного елемента є підказка (вона з'являється при підведенні до нього курсора, а також контекстне меню настройки, що викликається клацанням правої кнопки миші на цьому елементі. Найбільш вживані елементи призначеного для користувача інтерфейсу розташовуються у верхній частині вікна програми. У лівому верхньому кутку вікна AutoCAD знаходиться значок меню програми. Це меню надає доступ до операцій з файлами .

Панель швидкого доступу з меню робочих просторів меню програми розташовується панель швидкого доступу з меню (списком) робочих просторів. Панель швидкого доступу - це особлива панель інструментів, яка налаштовується і за замовчуванням містить список робочих просторів і сім кнопок найбільш уживаних операцій: швидкого створення нового креслення за стандартним шаблоном; відкриття існуючого файлу креслення; швидкого збереження поточного файлу; збереження файлу під іншим ім'ям; друку поточного креслення; скасування останньої дії; відновлення останнього скасованої дії. В кінці панелі швидкого доступу розташований значок, клацання лівою кнопкою миші по якому відкриває меню з пунктами команд цієї панелі. У правому верхньому куті вікна AutoCAD знаходиться панель пошуку довідкової інформації.

Значок використовується для відкриття вікна довідкової системи AutoCAD в стандартному браузері веб-сторінок. Довідкова система може завантажуватися або в онлайн-режимі з сайту Autodesk, або в автономному режимі з локального комп'ютера (таку довідку можна встановити, попередньо скачавши з Інтернету). Значки, і надають доступ до служб і ресурсів Інтернету. Під панеллю швидкого доступу знаходиться основний елемент інтерфейсу - стрічка. Це сучасний вигляд меню, з вкладками і з панелями всередині вкладок. Кожен елемент будь-якої панелі стрічки (кнопка, група кнопок, що розкривається) виконує свою функцію, викликаючи команду, настройку і т. д. Збереглися в даній версії AutoCAD і панелі інструментів. Ще одним класом елементів призначеного для користувача інтерфейсу є немодальні вікна, або палітри. Вони будуть розбиратися при описі тих операцій, в яких будуть потрібні. Оскільки кількість об'єктів інтерфейсу дуже велике, то в системі передбачена операція очищення екрана, після якої тимчасово зникають стрічка, панелі і немодальні вікна, але залишаються видимими об'єкти креслення. Крім того, вікно програми відчиняються на весь екран монітора. Ця операція виконується клацанням по кнопці в правому куті рядка стану. За допомогою цієї ж кнопки можна потім відмовитися від очищення, повернувши прибрані елементи.

Стрічка - це найскладніший вид меню, що з'явився у версії 2009 і надає доступ практично до всіх команд системи через свої кнопки, які згруповані в панелі, а панелі об'єднані в групи (вкладки). Склад стрічки не фіксований, його можна змінювати і підганяти під конкретного користувача за допомогою операції адаптації користувальницького інтерфейсу. Стрічка в робочому просторі двовимірних побудов має наступні вкладки: Головна (Home), Вставка (Insert), Анотації (Annotate), Ліст (Layout), Параметризація (Parametric), Вид (View), Управління (Manage), Висновок (Output), модулі (Plug-ins), Autodesk 360, Активні додатки (Featured Apps), Express Tools. У робочому просторі тривимірних побудов стрічка має вже інші вкладки. Кожна вкладка стрічки складається з панелей. Панелі при активній вкладці Основне (Home). Активізація іншої вкладки виконується клацанням лівої кнопки миші на імені потрібної вкладки. Кнопка, розташована в кінці рядка вкладок стрічки, дозволяє змінювати вид стрічки: приховати всю стрічку до заголовків вкладок, показати назви вкладок і панелей, показати панелі в формі великих кнопок або показати стрічку повністю (варіант неповного показу вибирається в меню з трикутником праворуч від кнопки). Всі елементи інтерфейсу системи AutoCAD мають свої контекстні меню (це меню, що викликаються клацанням правої кнопки миші на відповідному елементі), які використовуються для налаштувальних функцій або виклику операцій, пов'язаних з обраним елементом. Рядок вкладок стрічки теж має власне контекстне меню. Меню додатка - це елемент інтерфейсу в формі спеціального вікна, що з'являється після клацання по значку, який розташовується в лівому верхньому кутку вікна AutoCAD. Вікно меню

програми представляє собою вертикальну таблицю з переліком операцій над файлами. У вікні меню програми в лівому стовпчику показані найменування пунктів і підміню, а праворуч - склад обраного підміню (в даному випадку це Відкрити (Open)). Для перегляду довгих підміню передбачені трикутні значки прокрутки. Клацання по кожному пункту підміню викликає виконання відповідної операції, записаної в макросі цього пункту. До пунктів підміню також даються підказки. В якості додаткових зручностей меню програми відзначимо розташовану вгорі рядок пошуку команди (операції), а також кнопки: (показує список останніх відкритих документів) і (показує список відкритих в поточний момент креслень). Крім того, у вікні меню програми присутні дві важливі кнопки: Параметри (Options) і Вихід з Autodesk AutoCAD 2014 (Exit Autodesk AutoCAD 2014 року). Призначення другої кнопки зрозуміло, а перша кнопка викликає важливе діалогове вікно Налаштування (Options), в якому можна налаштувати багато параметрів роботи системи AutoCAD, наприклад: колір фону, інтервал автозбереження, розмір прицілу курсора і т. Д. У згаданій пошуку користувач може вводити будь-яку послідовність літер, а AutoCAD відразу шукає і показує відповідні елементи.

У робочому просторі Класичний AutoCAD (AutoCAD Classic) відключена стрічка і доступні старі елементи призначеного для користувача інтерфейсу, як у версії 2008 і в більш ранніх: рядок меню з іменами падаючих меню і панелі інструментів. Встановити це робочий простір можна вибором його назви в списку. Клацання лівою кнопкою миші на елементі рядка меню відкриває відповідне падаюче меню, що містить пункти і підменю. Панелі інструментів, як і панелі стрічки, містять кнопки і списки, що розкриваються, які виконують закріплені за ними дії. До кожного елементу панелей інструментів виводяться коротка і докладна підказки. Завантажити рядок меню можна за допомогою пункту Показати рядок меню (Show Menu Bar) меню панелі швидкого доступу. А меню панелі швидкого доступу, як було сказано вище, викликається за допомогою значка. Кнопка в рядку стану AutoCAD надає користувачеві вибір робочого простору, тобто Іменованого стану інтерфейсу, яке може бути одним із стандартних або створеним користувачем. Клацання по кнопці відкриває наступне меню. У верхній частині меню знаходяться імена раніше збережених робочих просторів, до яких відносяться і чотири стандартних простору, пропонованих користувачу в даній версії системи: Малювання і анотації (Drafting & Annotation), Основи 3D (3D Basics), 3D-моделювання (3D Modeling) і Класичний AutoCAD (AutoCAD Classic).