

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

**ОСНОВИ СИСТЕМ АВТОМАТИЗОВАНОГО  
ПРОЕКТУВАННЯ**

**ПРОГРАМА**

**варіативної навчальної дисципліни  
підготовки молодшого спеціаліста**

**напряму 6.070106 «Автомобільний транспорт»**

**спеціальності 5.07010602 «Обслуговування та ремонт автомобілів  
і двигунів»**

**(Шифр за ОПП \_\_\_\_\_)**

РОЗРОБЛЕНО ТА ВНЕСЕНО: ДВНЗ «МАРІУПОЛЬСЬКИЙ БУДІВЕЛЬНИЙ КОЛЕДЖ»

РОЗРОБНИК ПРОГРАМИ: С.В.Корюков, викладач дисципліни “Основи систем автоматизованого проектування”, викладач кваліфікаційної категорії “спеціаліст першої категорії”

Обговорено та рекомендовано до видання цикловою комісією природничо-математичних і комп’ютерних дисциплін

Протокол № \_\_ від “\_\_” \_\_\_\_\_ 2018 року.

Голова циклової комісії \_\_\_\_\_ / В.Ф.Нестеров /

“\_\_” \_\_\_\_\_ 2018 року

Схвалено педагогічною радою ДВНЗ “Маріупольський будівельний коледж”

Протокол від “\_\_” \_\_\_\_\_ 2018 року № \_\_

Голова педагогічної ради \_\_\_\_\_ / А.В. Білай /

“\_\_” \_\_\_\_\_ 2018 року

## ВСТУП

Програма вивчення варіативної навчальної дисципліни “Основи систем автоматизованого проектування” складена відповідно до освітньо-професійної програми підготовки молодшого спеціаліста напряму підготовки 6.070106 “Автомобільний транспорт” для спеціальності 5.07010602 “Обслуговування та ремонт автомобілів і двигунів”

**Предметом** вивчення варіативної навчальної дисципліни є вивчення призначення, можливостей, принципів побудови та функціонування сучасних систем автоматизованого геометричного проектування (САПР) на прикладах систем AutoCAD та КОМПАС-3D.

### **Міждисциплінарні зв'язки:**

#### **дисципліни, що забезпечують:**

- математика;
- фізика;
- основи інформатики;
- обчислювальна техніка;
- креслення;
- взаємозамінність, стандартизація та технічні вимірювання.

#### **забезпечувані дисципліни:**

- курсове та дипломне проектування.

Програма навчальної дисципліни складається з таких змістових модулів:

1. Загальні принципи роботи в середовищі AutoCAD.
2. Робота з двомірними об'єктами.
3. Робота з трьомірними об'єктами.
4. Основи КОМПАС-3D.
5. Створення графічних документів.

6. Створення деталей.

7. Основи розробки 3D моделі.

## 1. Мета та завдання навчальної дисципліни

1.1. Метою викладання варіативної навчальної дисципліни “Системи автоматизованого проектування” є отримання студентами міцних знань, умінь та навиків по роботі з автоматизованою системою геометричного проектування (САПР) на прикладах систем AutoCAD та КОМПАС-3D.

1.2. Основними завданнями вивчення дисципліни “Основи систем автоматизованого проектування” є:

- вивчення призначення, можливостей, принципів побудови і функціонування сучасних систем автоматизованого геометричного проектування (САПР) на прикладі системи AutoCAD (модуль 1);
- вивчення призначення, можливостей, принципів побудови і функціонування сучасних систем автоматизованого геометричного проектування (САПР) на прикладі системи КОМПАС-3D (модуль 2).

1.3. Згідно з вимогами освітньо-професійної програми студенти повинні:

**- знати:**

- основні перспективи та тенденції розвитку систем автоматизованого проектування;
- принципи побудови об'єктів, схем, розрахунків за допомогою систем автоматизованого проектування;
- команди та методи побудови об'єктів у двомірному та трьомірному просторі;
- команди редагування та службові кнопки, їх властивості та можливості;
- вимоги, які пред'являють до креслення та оформлення креслень;
- призначення і загальні можливості систем автоматизованого геометричного проектування AutoCAD та КОМПАС-3D.

**- вміти:**

- будувати об'єкти за допомогою системи автоматизованого геометричного проектування AutoCAD та КОМПАС-3D;
- створювати шари та вміти їх редагувати;

- виконувати креслення за допомогою графічних примітивів програм AutoCAD та КОМПАС-3D;
- редагувати креслення командами програм AutoCAD та КОМПАС-3D;
- ставити розміри та вміти коректувати масштаб розмірів;
- будувати об'єкти у трьомірному просторі та вміти їх редагувати;
- друкувати креслення.
- застосовувати навички роботи зі системою автоматизованого геометричного проектування AutoCAD та КОМПАС-3D у своїй професійній діяльності.

На вивчення варіативної дисципліни відводиться 135 години/ 2,5 кредита/ 3,75 ECTS.

## **2. Інформаційний обсяг навчальної дисципліни**

### **Модуль 1 “Основи AutoCAD.”**

#### **Змістовий модуль 1. Загальні принципи роботи в середовищі AutoCAD.**

**Тема 1.** Загальні принципи побудови систем автоматизованого проектування.

Передмова, мета і зміст дисципліни. Поняття про графічну систему AutoCAD. Структура вікна програми. Геометричне модулювання. Підходи до конструювання моделей. Методи створення моделей. Організація графічних даних. Використання сучасних систем автоматизованого проектування на виробництві.

**Тема 2.** Графічна система AutoCAD.

Технічні засоби AutoCAD. Інтерфейс користувача. Системи меню. Панелі інструментів. Зміна параметрів робочого середовища. Команди управління екраном. Формати одиниць.

**Тема 3.** Команди створення графічних примітивів їх властивості.

Створення шарів. Зміна властивостей шарів. Розподіл креслень за шарами. Засоби завдання геометричних примітивів. Команди створення графічних примітивів, їх властивості. Прямолінійні та криволінійні примітиви. Вибір об'єктів. Об'єктна прив'язка. Зовнішнє посилання. Координатні фільтри. Обчислення математичних виразів та координат точок.

**ПР 1.1:** Ввід координат при побудові об'єктів.

**ПР 1.2:** Встановлення шарів. Побудова штампу формату А4.

## **Змістовий модуль 2. Робота з двомірними об'єктами.**

**Тема 4.** Команди оформлення креслень: штрихування, ввід тексту, нанесення розмірів.

Створення штрихування. Зміна властивостей штрихування. Нанесення розмірів у кресленні. Редагування розмірів. Очищення креслень від непотрібних елементів. Друк креслень.

**ПР 1.3:** Побудова об'єктів та їх штрихування. Текстові написи, розміри.

**Тема 5.** Команди редагування: встановлення параметрів розміру, тексту, копіювання, зміщення, масштабування, симетрія.

Видалення та копіювання об'єктів. Створення масивів. Переміщення та зміна розмірів об'єкта. Фаска та сопряжіння. Розбиття об'єктів. Використання однострокового тексту. Використання багатострокового тексту. Зміна елементів креслень.

**ПР 1.4:** Викреслювання деталі автомобіля.

**ПР 1.5:** Викреслювання деталі кріплення.

**ПР 1.6:** Викреслювання електричної схеми електрообладнання автомобілів.

**ПР 1.7:** Викреслювання схеми перевірки обладнання автомобілів.

**ПР 1.8:** Викреслювання схеми деталі автомобіля.

**ПР 1.9:** Викреслювання складної деталі автомобіля.



### **Змістовий модуль 3. Робота з трьохмірними об'єктами.**

#### **Тема 6. Основи роботи з 3D графікою в середовищі AutoCAD.**

Робота у трьохмірному просторі, графічні примітиви трьохмірних об'єктів. Формування трьохмірних об'єктів, побудова тіл у тримірному просторі. Команди редагування у трьохмірному просторі, команди редагування трьохмірних об'єктів.

**ПР 1.10:** Викреслювання деталі у трьохмірному просторі.

**ПР 1.11:** Викреслювання устаткування у трьохмірному просторі.

#### **Тема 7. Тонування та візуалізація об'єктів.**

Тонування трьохмірних об'єктів. Візуалізація трьохмірних об'єктів, побудова тіл у трьохмірному просторі.

**ПР 1.12:** Редагування креслень устаткування у трьохмірному просторі.

### **Модуль 2 “Основи КОМПАС-3D.”**

### **Змістовий модуль 4. Основи КОМПАС-3D.**

#### **Тема 8. Вступ. Система САПР та КОМПАС-3D.**

Початкові відомості про програму. Введення в програму КОМПАС-3D.

Створення нових документів, основні типи документів. Управління відображенням документів. Збереження документів. Правила роботи з файлами. Електронний підручник у програмі КОМПАС-3D. Одиниці виміру та системи координат. Панель властивостей. Налаштування і оформлення панелі властивостей. Компактна панель.

**Тема 9.** Знайомство з інтерфейсом програми КОМПАС-3D.

Запуск програми. Інтерфейс програми. Основні елементи інтерфейсу. Використання контекстного меню. Налаштування інтерфейсу. Профілі користувача. Налаштування оформлення.

Інструментальна панель. Інструмент «відрізок». Інструмент «окружність». Інструмент «допоміжна пряма». Інструмент «дуга». Інструменти «фаска і закруглення».

**Тема 10.** Принципи введення й редагування об'єктів.

Управління документами. Управління курсором. Управління зображенням у вікні документа. Системні клавіші прискорювачі. Скасування і повтор дій. Глобальні прив'язки. Локальні прив'язки. Параметри об'єктів. Побудова прямокутників, багатокутників, відрізків, дуг кіл, еліпсів, допоміжних прямих і точок, локальних кривих. Сполучення.

Операції «зсув» і «копіювання». Операція «видалення частини об'єкта». Операція «симетрія». Операція «масштабування».

**Змістовий модуль 5. Створення графічних документів.****Тема 11.** Створення та налаштування креслення.

Загальні відомості. Створення та збереження креслення. Управління кресленням. Креслення в масштабі. Використання видів. Текстовий редактор. Робота з таблицями. Оформлення креслення.

**Тема 12.** Шари.

Загальні відомості про шари. Робота з шарами. Створювання, видалення, змінування параметрів роботи, настроювання і перемикання шарів.

**Тема 13.** Редагування об'єктів креслення.

Вирівнювання об'єктів. Симетрія об'єктів. Деформація об'єктів. Штрихування областей. Редагування тексту. Побудова та редагування таблиць.

**Тема 14.** Остаточне оформлення креслення.

Загальні відомості про розміри. Нанесення лінійних і кутових розмірів. Простановка радіусів і діаметрів. Введення розмірів з підбором квалітету. Введення технологічних позначень. Введення тексту. Завершення креслення. Управління листами. Виведення на друк.

**ПР 2.1:** Викреслювання зображень контурів деталей і нанесення розмірів.

**Тема 15.** Текстовий документ.

Створення текстового документа. Загальні параметри, вставка текстових шаблонів, редагування і вставка ілюстрацій, збереження текстів документа. Виведення на друк.

**ПР 2.2:** Викреслювання маршрутної карти технологічної документації.

**ПР 2.2.1:** Викреслювання маршрутної карти технологічної документації. Побудова.

**ПР 2.2.2:** Викреслювання маршрутної карти технологічної документації. Редагування.

**ПР 2.3:** Викреслювання операційної карти технологічної документації.

**ПР 2.4:** Оформлення технологічної документації.

**ПР 2.4.1:** Оформлення технологічної документації: МК.

**ПР 2.4.2:** Оформлення технологічної документації: ОК, КЄ.

**ПР 2.5:** Викреслювання карт дефектації автомобільних деталей.

**ПР 2.5.1:** Викреслювання карт дефектації автомобільних деталей: карта №1.

**ПР 2.5.2:** Викреслювання карт дефектації автомобільних деталей: карта №2.

**ПР 2.6:** Викреслювання складального креслення.

**ПР 2.6.1:** Викреслювання складального креслення. Вигляд з переду.

**ПР 2.6.2:** Викреслювання складального креслення. Вигляд з ліва.

**ПР 2.6.3:** Викреслювання складального креслення. Вигляд зверху.

**ПР 2.7:** Викреслювання розрізів, видів складального креслення.

**Тема 16.** Створення специфікацій.

Створення файлу специфікації. Додаткова настройка системи. Створення об'єктів специфікації. Перегляд об'єктів специфікації. Створення розділу «Документація». Управління резервними рядками. Розстановка позицій. Копіювання об'єктів специфікації. Редагування об'єктів специфікації. Перегляд документа специфікації. Виведення на друк.

**ПР 2.8:** Оформлення специфікації.

**Тема 17.** Геометричний калькулятор. Буфер обміну.

Загальні відомості. Меню геометричного калькулятора. Використання буфера обміну.

**Змістовий модуль 6.** Створення деталей.

**Тема 18.** Прийоми створення і редагування деталі.

Система координат. Формотворні елементи. Додаткові конструктивні елементи. Допоміжні елементи. Просторові криві. Редагування деталі. Загальні прийоми редагування.

**Тема 19.** Бібліотеки системи.

Загальні відомості про бібліотеки. Підключення бібліотек. Діалогове вікно менеджера бібліотек. Панель інструментів. Налаштування бібліотек. Режими роботи з бібліотекою матеріали і сортаменти. Зміна режиму роботи. Прикладна і конструкторська бібліотеки.

**ПР 2.9:** Викреслювання автомобільної деталі.

**ПР 2.9.1:** Викреслювання деталі автомобіля.

**ПР 2.9.2:** Викреслювання валу-шестерні автомобіля. Креслення.

**ПР 2.9.3:** Викреслювання валу-шестерні автомобіля. Редагування.

**ПР 2.10:** Викреслювання виробничої дільниці.

**ПР 2.10.1:** Викреслювання виробничої дільниці. Креслення.

**ПР 2.10.2:** Викреслювання виробничої дільниці. Оформлення.

**Змістовий модуль 7. Основи розробки 3D моделі.**

**Тема 20.** Основи побудови об'ємної моделі.

Основні елементи інтерфейсу. Загальні принципи моделювання. Основні терміни моделювання. Побудова ескізу деталі. Створення параметричної моделі деталі. Основні операції побудови твердого тіла. Короткий огляд готових моделей і можливостей компас 3D.

**Тема 21.** Створення та редагування об'ємної моделі.

Створення першої 3D деталі. Дерево моделі. Панель редагування деталі. Редагування в «дерево моделі». Вибір базової площини. Створення підстави. Використання прив'язок. Додавання бобишек і вирізів. Створення дзеркального масиву. Створення

допоміжних площин. Додавання отворів. Додавання скруглень і фасок. Створення позначень різьблення. Створення масивів. Розрахунок МЦХ моделі.

Редагування об'ємних геометричних тіл. Операція «видавлювання». Операція «вирізати видавлюванням». Операція «обертання». Створення тіл обертання. Кінематична операція. Операція «ребро жорсткості». Операція «дзеркальний масив». Операція «по перетинах». Побудова по перетинах.

**ПР 2.11:** Викреслювання 3D деталей знімача.

**ПР 2.11.1:** Створення об'ємної моделі втулки та планки.

**ПР 2.11.2:** Створення об'ємної моделі гвинта.

**ПР 2.11.3:** Створення об'ємної моделі гайки.

**ПР 2.11.4:** Створення об'ємної моделі захвату.

**Тема 22.** Створення креслення з 3D моделі.

Отримання креслення з тривимірної моделі. Вибір головного виду деталі. Асоціативні види. Прийоми роботи з асоціативними видами. Побудова асоціативних видів. Операції редагування. Побудова простих розрізів. Побудова складних розрізів. Місцевий розріз. Вид з розривом. Створення кінематичного елемента. Побудова елементів по перетинах. Побудова просторових кривих.

Постановка розмірів і позначень. Редагування креслення. Створення збірки. Операції сполучення. Переклад збірки на креслення. Розріз збірки.

Створення специфікацій. Створення специфікації в ручному режимі. Створення специфікації в напівавтоматичному режимі. Зв'язок між кресленням і специфікацією.

**ПР 2.12:** Виконання креслення з 3D деталей знімача.

**ПР 2.12.1:** Створення креслення втулки та планки.

**ПР 2.12.2:** Створення креслення гвинта.

**ПР 2.12.3:** Створення креслення гайки.

**ПР 2.12.4:** Створення креслення захвату.

**Тема 23.** Створення складальної одиниці.

Створення файлу збірки. Створення складання виробу. Додавання компонентів з файлів. Обертання і зрушення компонентів. Сполучення компонентів. Додаткові прийоми сполучення компонентів.

Отримання креслення зі збірки. Редагування складального креслення. Виведення на друк.

Створення специфікації.

**ПР 2.13:** Виконання з'єднання елементів знімача.

**ПР 2.14:** Виконання робочого креслення знімача та його специфікації.

**ПР 2.14.1:** Виконання робочого креслення знімача.

**ПР 2.14.2:** Виконання специфікації знімача.

**Тема 24.** Створення листових деталей та їх елементів.

Створення листового тіла. Згини на основі ескізу. Параметри листового тіла. Згини по ребру. Згини по лінії. Згини в підсічках. Управління кутом ухилу бічних сторін. Управління розміщенням та зміщенням згину. Визволення. Згинання згинів. Розгинання згинів. Управління кутами згинів. Побудова вирізів. Додавання звичайних елементів. Створення режиму розгортки. Створення креслення з видом розгортки.

**Тема 25.** Підсумкове заняття за модулем 2.

### 3. Рекомендована література

Базова:

1. Жадаев А.Г. «Самоучитель AutoCAD 2006», М, 2006. (електрона версія).
2. Герасимов А.А. «AutoCAD 2002. Популярный самоучитель».- СПб: Наука и техника, 2004. - 496с.: іл.
3. Романічева Е.Т., Сидорова Т.М. «Комп'ютерна технологія інженерної графіки в середовищі AutoCAD» М. 2001.
4. Кудрявцев Е. М. КОМПАС 3D V10. Максимально полное руководство. В 2 х томах. М.: ДМК Пресс, 2008.
5. КОМПАС-3D. Руководство пользователя. Акционерное общество «АСКОН», 2005.
6. КОМПАС-3D. Практическое руководство. Акционерное общество «АСКОН», 2001.

Допоміжна:

7. Хейфець А.Л, Логіновський А.Н., Буторіна І.В., Дубовікова Є.П. «3-D технологія побудови креслення», Санкт-Петербург, 2005 р. (електрона версія).
8. Смирнов Д.В, «Методические указания к изучению курса AutoCAD 2003», М, 2004. (електрона версія).
9. Аббасов И.Б., «Создаем чертежи на компьютере в AutoCAD 2007/2008». (електрона версія).
10. Гардан І., Люка Н. “Машинна графіка і автоматизація конструювання” М., 1989.
11. Роджерс Д. “Алгоритмічні основи машинної графіки” переклад з англійської. М., 1989.
12. Райан Д. “Інженерна графіка в САПР” переклад з англійської М.. 1989.
13. Пачкорія О.Н. Начертательная геометрия и инженерная графика. Московский государственный технический университет гражданской авиации, Москва, 2001.

#### **4. Форма підсумкового контролю успішності навчання - залік.**



### **5. Засоби діагностики успішності навчання:**

- **методи контролю:** спостереження (новий матеріал викладається у формі аудиторної мультимедійної лекції згідно методам навчання - класичний та проблемний), усний контроль та практична робота;
- **види контролю:** індивідуальний (контроль через виконання індивідуальних завдань на аудиторних практичних роботах) та підсумковий (контроль у кінці кожного семестру).