

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ
ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИХ
ТЕХНОЛОГІЙ І ЗВ'ЯЗКУ**

**СИСТЕМИ АВТОМАТИЗОВАНОГО ПРОЕКТУВАННЯ І
КОНСТРУЮВАННЯ ЗАСОБІВ АВТОМАТИЗАЦІЇ**

**Методичні вказівки та завдання
до самостійної роботи студентів
денної форми навчання**

для підготовки бакалаврів

Спеціальність: 151 – Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології
153 – Мікро та наносистемна техніка
171 – Електроніка

Одеса
2022

Укладач: старший викладач Суліко АСАБАШВІЛІ

Розглянуто та схвалено на засіданні кафедри автоматики та комп'ютерно-інтегрованих технологій

Протокол від “29” серпня 2022 року № 1

В.о. завідувача кафедри _____ Олена ВОРОБІЙОВА

1. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета викладання дисципліни “Системи автоматизованого проектування і конструювання засобів автоматизації” – здобуття знань та навичок методології проектування виробів і процесів у відповідній галузі та створення технічної документації за допомогою сучасних програм автоматизованого проектування, їх практичне використання при виконанні дипломної та курсових робіт, проектів з фахових дисциплін, а також підвищення загальноосвітнього теоретичного і практичного, професійного рівня майбутніх інженерів шляхом їх ознайомлення з сучасними системами автоматизованого проектування різних класів.

Завдання викладання дисципліни:

- розкрити основні положення систем автоматизованого проектування;
- дати уявлення про основи комп’ютерних технологій рішення задач проектування;
- дати уявлення про алгоритми та особливості програм для реалізації певних задач проектування;
- навчити застосовувати програмне забезпечення AutoCad для розв’язування задач, які виникають в практичній діяльності;
- навчити орієнтуватися у ринку САПР та ознайомити з автоматизованим робочим місцем конструктора і відповідними операційними системами.

2. Інформаційний обсяг навчальної дисципліни

Змістовий модуль 1 Основи САПР та роботи в AutoCAD

Тема 1. Вступ до автоматизованого проектування.

Тема 2. Технології та засоби проектування.

Тема 3. AutoLisp – базова мова програмування в AutoCAD.

Тема 4. Мета і принципи автоматизованого проектування. Структура процесу проектування.

Тема 5. Класифікація та принципи побудови САПР.

Тема 6. Склад і структура САПР.

Тема 7. Різновиди забезпечення САПР. Інформаційне та організаційно-методичне забезпечення САПР, лінгвістичне забезпечення, мови програмування і проектування у САПР, технічне забезпечення САПР.

Тема 8. Послідовність підготовки завдань для виконання на ЕОМ.

Тема 9. Взаємодія САПР з іншими автоматизованими системами.

Тема 10. DCL – мова керування діалогом.

3. Рекомендована література

ОСНОВНА

1. Рокочинський А. М., Наумчук О. М., Величко С. В., Коптюк Р. М. Основи САПР: Навч. посібник / За ред. проф. А. М. Рокочинського. Рівне: НУВГП, 2010.
2. Проектування інформаційних систем: Посібник за ред. В. С. Пономаренка. К. : Видав. центр «Академія», 2002. 487 с.
3. Пальчевський Б. О. Автоматизація технологічних процесів: Навч. посіб. Львів: Світ, 2007. 392 с.
4. Саєнко С. Ю. Основи САПР / С. Ю. Саєнко, І. В. Нечипоренко. Х. : ХДУХТ, 2017.
5. Ванін В. В., Блюк А. В., Гнітецька Г. О. Оформлення конструкторської документації: Навч. посібн — 4-те вид. К.: Каравела, 2012. 200 с.

ДОДАТКОВА

1. Наумчук О. М. Основи систем автоматизованого проектування. Рівне : НУВГП, 2008. 136 с.
2. Ванін В. В., Перевертун В. В., Надкернична Т. М., Власюк Г. Г. Інженерна графіка. К. : Видавнича група ВНУ, 2009. 400 с.
3. Кучерук В.Ю., Севастьянов В.М., Грабовський О.В., Кудряшов В.О., Ігнатенко О.Г., Волянський С.В. Умовні графічні позначення на електричних схемах. Довідник. Одеса: ТОВ «Плутон», 2015. 114 с.
4. Стеценко І.В. Моделювання систем: навч. посіб. Черкаси : ЧДТУ, 2010. 399 с.
5. Тимченко А. А. Основи системного проектування та системного аналізу складних об'єктів: Основи САПР та системного проектування складних об'єктів: Підручник / за ред. В. І. Бикова.- 2-ге вид. К. : Либідь, 2003. 272 с.

4. Форма підсумкового контролю успішності навчання – іспит.

5. Вимоги до виконання самостійної роботи.

5.1 Дати відповіді на запитання.

Тема 1. Вступ до автоматизованого проектування.

Контрольні питання:

1. Наведіть визначення поняття автоматизованого проектування.

2. Чим відрізняється автоматичне проектування від автоматизованого?
3. Що таке САПР?
4. Назвіть структуру САПР.
5. Які різновиди САПР Ви знаєте?

Тема 2. Технології та засоби проектування.

Контрольні питання:

1. Що таке CAD/CAE/CAM-системи? Як вони розшифровуються?
2. Дайте характеристику рівням CAD/CAE/CAM-систем.
3. Дайте визначення поняттю CALS-технології.

Тема 3. AutoLisp – базова мова програмування в AutoCAD.

Контрольні питання:

1. Назвіть основні можливості AutoLISP.
2. Розшифруйте дану команду: (command "_pline" p21 p31 "_a" p32 "_L" p22 "").
3. Приведіть приклад системних та спеціальних функцій.

Тема 4. Мета і принципи автоматизованого проектування. Структура процесу проектування.

Контрольні питання:

1. Назвіть структуру технологічного забезпечення САПР.
2. З чого складається розподільна система локальної бази даних?
3. Які відомі принципи автоматизованого проектування?

Тема 5. Класифікація та принципи побудови САПР.

Контрольні питання:

1. За якими ознаками класифікують САПР?
2. Наведіть класифікацію САПР за типом об'єкта проектування.
3. Наведіть класифікацію САПР за складністю об'єкта проектування.
4. Наведіть класифікацію САПР за рівнем автоматизації проектування.
5. Наведіть класифікацію САПР за комплексністю автоматизованого проектування.
6. Наведіть класифікацію САПР за сутністю проектних документів.
7. Які умови необхідно виконати для створення САПР?
8. Визначте головну функцію САПР.
9. Перелічіть і схарактеризуйте принципи побудови САПР.

Тема 6. Склад і структура САПР.

Контрольні питання:

1. Назвіть структурну схему САПР.
2. Які різновиди комплексів і компонентів Ви знаєте?
3. Схарактеризуйте структурні частини комплексів САПР.

Тема 7. Різновиди забезпечення САПР.

Контрольні питання:

1. Які відомі різновиди забезпечення САПР?
2. Наведіть структуру взаємозв'язку засобів забезпечення САПР.
3. Схарактеризуйте всі забезпечення САПР.

4. З чого складається загальна структура оперативної системи?
5. Яка структура інформаційного забезпечення?
6. Що таке база даних, з чого вона складається?

Тема 8. Послідовність підготовки завдань для виконання на ЕОМ.

Контрольні питання:

1. Що таке математична модель?
2. У чому полягає сутність побудови математичного моделювання об'єктів проектування?
3. З чого складається процес розроблення алгоритмів?
4. Наведіть функціональний склад комплексної САПР технологічної підготовки машинобудівного підприємства.

Тема 9. Взаємодія САПР з іншими автоматизованими системами.

Контрольні питання:

1. Як відбувається взаємодія систем автоматизованого виробництва?
2. Наведіть схему інтегрованої системи проектування та виготовлення виробів.
3. З чого складається схема підготовки технічної документації в умовах інтегрованої САПР?

Тема 10. DCL – мова керування діалогом.

Контрольні питання:

1. У яких ситуаціях доцільно використовувати DCL?
2. Що собою представляє компонент BOXED_RADIO_COLUMN?
3. Назвіть функції AutoLISP для керування діалоговим вікном.

5.2 Опрацювати самостійно наступні теми, використовуючи рекомендовану літературу та мережу Інтернет:

1. Основні відомості з історії САПР.
2. Основи роботи в САПР AutoCAD.
3. Використання командного рядка AutoCAD.
4. Основи створення технічної документації в AutoCAD.
5. Принципи створення 3D моделей в AutoCAD.
6. Огляд САПР SolidWorks, Proteus Design Suite, Inventor. Altium Designer.
7. CALS-технології.
8. PDM – системи.
9. 3D друк.
10. Огляд слайсерів для 3D-принтерів.

5.3 Виконати завдання за варіантом:

ЗАВДАННЯ

Завдання 1

Побудуйте ескіз моделі, показаної на рисунку 1. Ескіз цієї моделі представлений на рисунку 2.

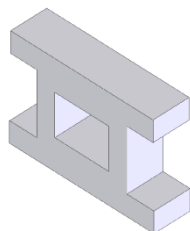


Рис. 1 - Твердотільна модель до завдання 1

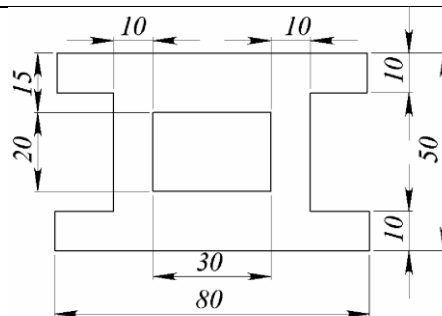


Рис. 2 - Ескіз моделі до завдання 1

Завдання 2

Побудуйте ескіз моделі, показаної на рисунку 3. Ескіз цієї моделі представлено на рисунку 4.

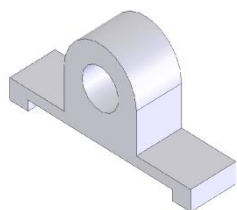


Рис. 3 - Твердотільна модель до завдання 2

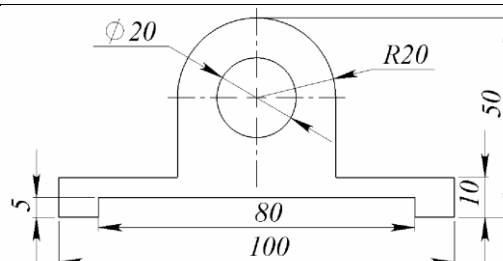


Рис. 4 - Ескіз моделі до завдання 2

Завдання 3

Побудуйте ескіз моделі, зображеної на рисунку 5. Ескіз показаний на рисунку 6. Твердотільна модель і розміри наведені тільки для орієнтування. Створіть ескіз на одній стороні й дзеркально відобразіть його на іншій. Не використовуйте дзеркальну лінію. При побудові ескізу за допомогою дзеркальної лінії на ескіз будуть накладені певні зв'язки. Ці зв'язки заважатимуть під час створення заокруглень.

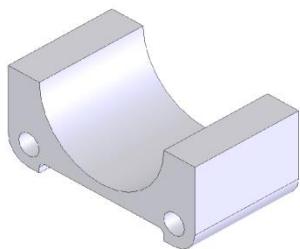


Рис. 5 - Твердотільна модель до завдання 3

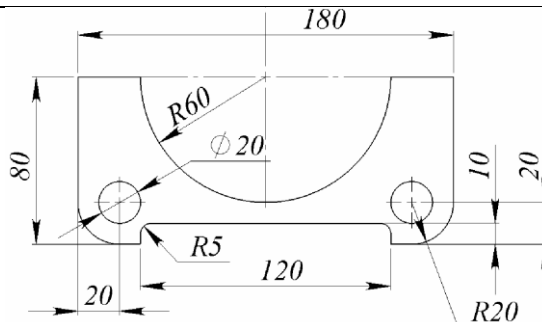


Рис. 6 - Ескіз моделі до завдання 3

Завдання 4

Побудуйте ескіз моделі, зображеної на рисунку 7. Ескіз показано на рисунку 8. Ескіз створіть за допомогою інструментів побудови ескізу. Потім відредагуйте його, використавши круговий масив й обрізування.

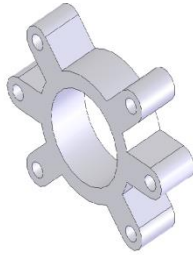


Рис. 7 - Твердотільна модель до завдання 4

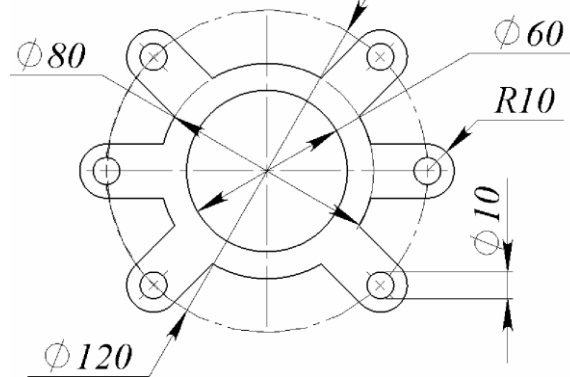


Рис. 8 - Ескіз моделі до завдання 4

Завдання 5

Побудуйте ескіз моделі, зображеної на рисунку 9. Ескіз показано на рисунку 10. Дана модель являє собою елемент обертання, тому доцільно створити ескіз із однієї сторони від осьової лінії. Твердотільна модель і розміри наведені тільки для орієнтування.



Рис. 9 - Твердотільна модель до завдання 5

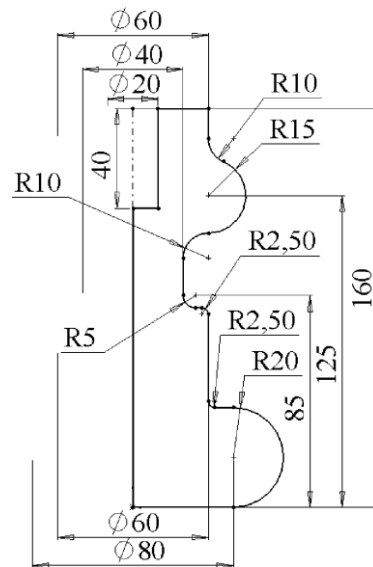


Рис. 10 - Ескіз моделі до завдання 5

Завдання 6

Побудуйте ескіз моделі, зображеної на рис. 11. Ескіз показаний на рисунку 12. Ця модель являє собою елемент обертання, тому потрібно створити ескіз із однієї сторони від осьової лінії. Твердотільна модель і розміри наведені тільки для орієнтування.



Рис. 11 - Твердотільна модель до завдання 6

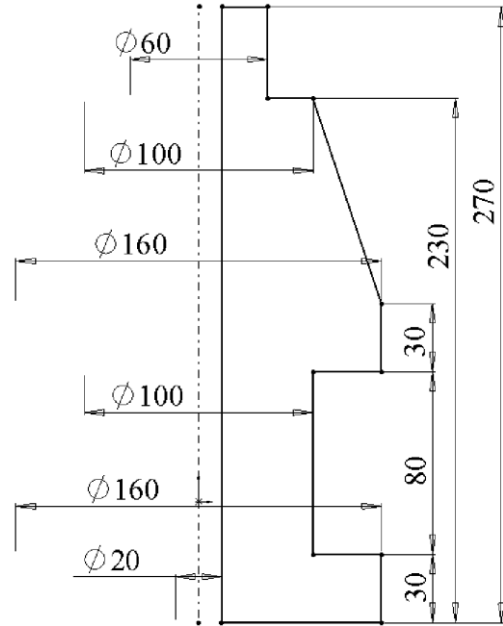


Рис. 12 - Ескіз моделі до завдання 6

Завдання 7

Побудуйте ескіз моделі, представленої на рисунку 13. Створіть об'єкти ескізу й додайте необхідні взаємозв'язки й розміри, щоб ескіз був повністю визначений. Готовий ескіз показаний на рисунку 14.

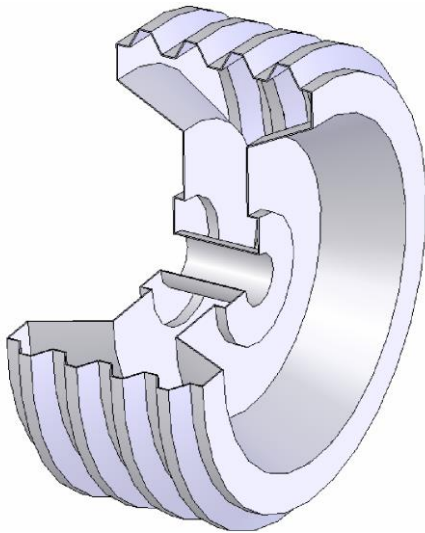


Рис. 13 - Твердотільна модель до завдання 7

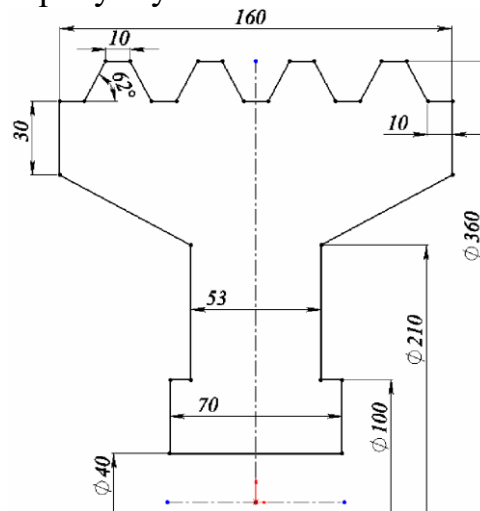


Рис. 14 - Ескіз моделі до завдання 7

Завдання 8

Побудуйте ескіз моделі, представленої на рисунку 15. Створіть об'єкти ескізу й додайте необхідні взаємозв'язки й розміри, щоб ескіз був повністю визначений. Готовий ескіз показаний на рисунку 16.

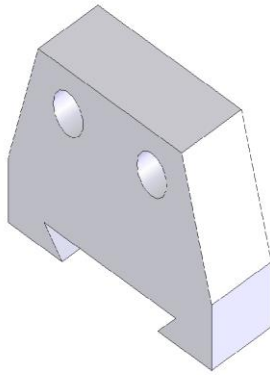


Рис. 15 - Твердотільна модель до завдання 8

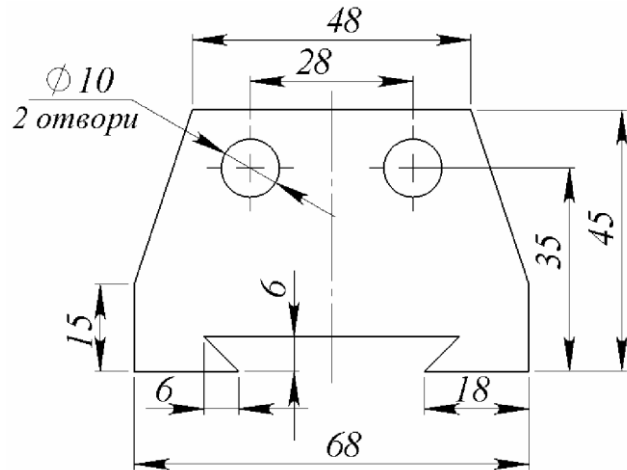


Рис. 16 - Ескіз моделі до завдання 8

Завдання 9

Побудуйте ескіз моделі (рис. 17). Створіть об'єкти ескізу й додайте необхідні взаємозв'язки й розміри, щоб ескіз був повністю визначений. Готовий ескіз показаний на рисунку 18.

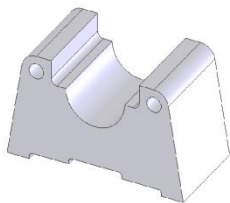


Рис. 17 - Твердотільна модель до завдання 9

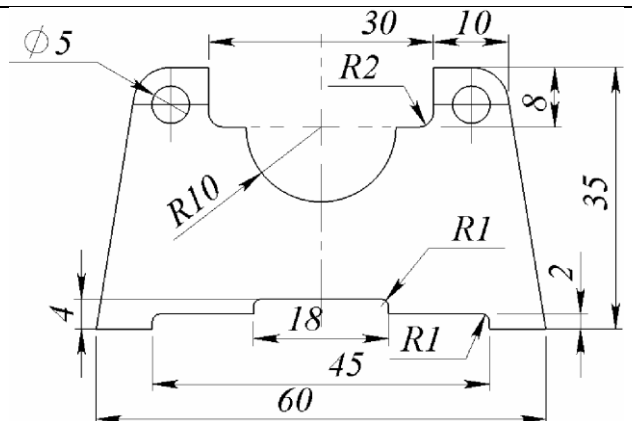


Рис. 18 - Ескіз моделі до завдання 9

Завдання 10

Створіть модель, зображену на рисунку 19. Ескіз моделі показано на рисунку 20. Побудуйте ескіз і проставте на ньому розміри за допомогою функції автоматичного нанесення розмірів. Глибина витягування дорівнює 15 мм. Створивши модель, поверніть зображення.

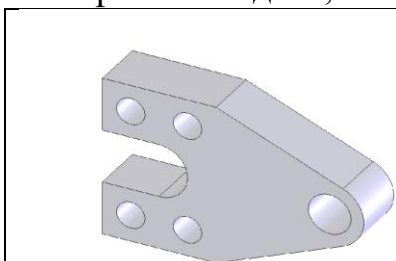


Рис. 19 -Твердотільна модель до завдання 10

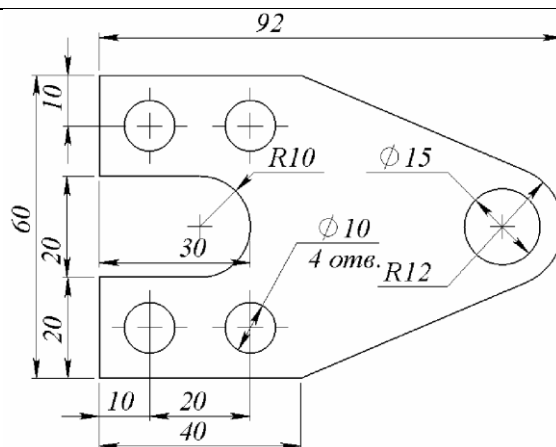


Рис. 20 - Ескіз моделі до завдання 10

Завдання 11

Створіть модель, зображену на рисунку 21. Ескіз моделі показаний на рисунку 22. Побудуйте ескіз і проставте на ньому розміри за допомогою функції автоматичного нанесення розмірів. Глибина витягування дорівнює 25 мм. Змініть стандартні вигляд так, щоб при виборі вигляду згори відтворювався поточний вигляд з переду.

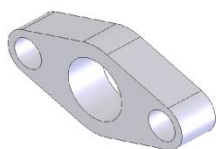


Рис. 21 -Твердотільна модель до завдання 11

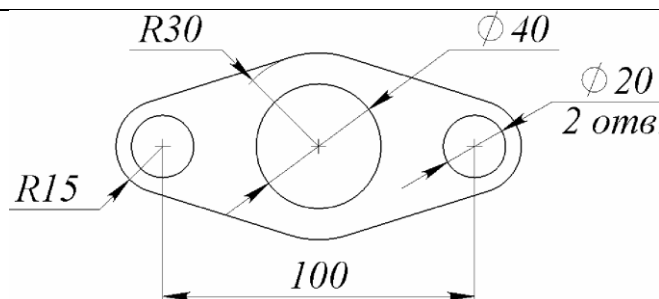


Рис. 22 - Ескіз моделі до завдання 11