

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
«ДНІПРОВСЬКА ПОЛІТЕХНІКА»**

**ОСНОВИ АВТОМАТИЗОВАНОГО
ПРОЕКТУВАННЯ**

**Методичні рекомендації до виконання лабораторних робіт
студентами галузі знань 12 Інформаційні технології
спеціальності 123 Комп'ютерна інженерія**

**Дніпро
2019**

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
«ДНІПРОВСЬКА ПОЛІТЕХНІКА»**



**ІНСТИТУТ ЕЛЕКТРОЕНЕРГЕТИКИ
ФАКУЛЬТЕТ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ
*Кафедра автоматизації та комп'ютерних систем***

**Л.І. Цвіркун
Л.В. Бешта**

**ОСНОВИ АВТОМАТИЗОВАНОГО
ПРОЕКТУВАННЯ**

**Методичні рекомендації до виконання лабораторних робіт
студентами галузі знань 12 Інформаційні технології
спеціальності 123 Комп'ютерна інженерія**

**Дніпро
НТУ «ДП»
2019**

Цвіркун Л.І.

Основи автоматизованого проектування. Методичні рекомендації до виконання лабораторних робіт студентами галузі знань 12 Інформаційні технології спеціальності 123 Комп'ютерна інженерія / Л.І. Цвіркун, Л.В. Бешта ; М-во освіти і науки України, Нац. техн. ун-т «Дніпровська політехніка». – Дніпро: НТУ «ДП», 2019. – 54 с.

Автори:

Л.І. Цвіркун, канд. техн. наук, проф. (вступ, лаб. роботи 6, 7, додаток);

Л.В. Бешта, асист. (лаб. роботи 1 – 5).

Затверджено методичною комісією з галузі знань 12 Інформаційні технології (протокол № 4 від 30.03.18) за поданням кафедри автоматизації та комп'ютерних систем (протокол № 15 від 29.03.18).

Подано методичні рекомендації до виконання лабораторних робіт з дисципліни “Основи автоматизованого проектування” студентами спеціальності 123 Комп'ютерна інженерія.

Відповідальний за випуск завідувач кафедри автоматизації та комп'ютерних систем В.В. Ткачов, д-р техн. наук, проф.

ЗМІСТ

	Стор.
Вступ	4
1. Лабораторна робота № 1. Ознайомлення з основними прийомами роботи в AutoCAD	5
1.1. Мета лабораторної роботи	5
1.2. Організація виконання лабораторної роботи	5
1.3. Питання для підготовки до захисту лабораторної роботи	12
2. Лабораторна робота № 2. Створення креслення і редагування об'єктів	13
2.1. Мета лабораторної роботи	13
2.2. Організація виконання лабораторної роботи	12
2.3. Питання для підготовки до захисту лабораторної роботи	18
3. Лабораторна робота № 3. Робота з блоками	19
3.1. Мета лабораторної роботи	19
3.2. Організація виконання лабораторної роботи	19
3.3. Питання для підготовки до захисту лабораторної роботи	20
4. Лабораторна робота № 4. Робота з текстом	21
4.1. Мета лабораторної роботи	21
4.2. Організація виконання лабораторної роботи	21
4.3. Питання для підготовки до захисту лабораторної роботи	25
5. Лабораторна робота № 5. Виконання креслення складної деталі з штриховкою	26
5.1. Мета лабораторної роботи	26
5.2. Організація виконання лабораторної роботи	26
5.3. Питання для підготовки до захисту лабораторної роботи	37
6. Лабораторна робота № 6. Робота з конструкторською документацією	38
6.1. Мета лабораторної роботи	38
6.2. Організація виконання лабораторної роботи	38
6.3. Питання для підготовки до захисту лабораторної роботи	38
7. Лабораторна робота № 7. Робота з програмною документацією	39
7.1. Мета лабораторної роботи	39
7.2. Організація виконання лабораторної роботи	39
7.3. Питання для підготовки до захисту лабораторної роботи	39
Перелік посилань	51
Додаток. Виклик команд AutoCAD	52

ВСТУП

Методичні рекомендації призначені для студентів спеціальності 123 “Комп’ютерна інженерія”, які вивчають дисципліну «Основи автоматизованого проектування».

Однією з основних проблем під час переходу до автоматизованого проектування є вибір базового програмного забезпечення. Основа багатьох успішних рішень у сфері автоматизації проектно-конструкторських робіт у різних галузях виробництва – програмні продукти компанії Autodesk, Inc. (USA) і її "флагманський" продукт AutoCAD. Вони дозволяють легко і надійно організувати взаємодію проєктувальників різного профілю як в межах підприємства, так і поза ним, побудувати гнучку і вільно перенастроювану на різні завдання систему САПР.

Програма AutoCAD – найпопулярніша в світі система автоматизованого проектування і випуску робочої конструкторської та проектної документації.

З її допомогою створюються дво- і тривимірні проекти різного ступеня складності в галузі архітектури і будівництва, машинобудування, генплану, геодезії і т. д.

Для виконання пакету інженерної документації технічного проекту використовують двовимірні креслення.

Методичні рекомендації включають низку частково взаємопов’язаних робіт, під час виконання яких студенти мають можливість отримати досвід роботи з середовищем AutoCAD для підготовки інженерної графічної документації з автоматизованим кресленням на персональних комп’ютерах.

Перед виконанням лабораторної роботи студенти повинні:

- ознайомитися з методичними рекомендаціями;
- повторити лекційний матеріал, пов’язаний з лабораторною роботою;
- підготувати відповіді на питання, які наведені у методичних рекомендаціях наприкінці кожної лабораторної роботи.

Виконавши ці завдання, студент повинен продемонструвати викладачеві роботу на комп’ютері, оформити звіт за результатами даної лабораторної роботи, захистити його та здати викладачеві.

Загальні вимоги до виконання лабораторної роботи, що мають забезпечити максимальну оцінку:

- повна відповідність звіту про виконання лабораторної роботи методичним рекомендаціям;
- знання теоретичного матеріалу про предмет досліджень;
- загальна та професійна грамотність, лаконізм та логічна послідовність викладу матеріалу;
- відповідність оформлення звіту чинним стандартам.

1. ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 1 ОЗНАЙОМЛЕННЯ З ОСНОВНИМИ ПРИЙОМАМИ РОБОТИ В AUTOCAD

1.1. Мета лабораторної роботи

Вивчити середовище програми AutoCAD і можливості для створення креслення.

1.2. Організація виконання лабораторної роботи

Для виконання лабораторної роботи необхідно вивчити, використовуючи рекомендовану літературу, конспект лекцій і методичні рекомендації, такі питання:

- створення нового креслення;
- панелі інструментів AutoCAD;
- рядок стану головного вікна AutoCAD;
- командний рядок AutoCAD;
- систему координат AutoCAD.

Далі треба виконати такі дії:

- створити область побудови креслення формату A4;
- накреслити кутовий штамп і рамку для аркуша формату A4;
- побудувати групу примітивів відповідно до варіанта завдання (див. табл. 1.1).

Підготувати звіт з виконання лабораторної роботи, який повинен містити:

- тему і мету лабораторної роботи;
- опис завдання з початковими умовами і даними;
- запис змісту командного рядка при створенні примітивів;
- креслення відповідно до завдання.

Таблиця 1.1

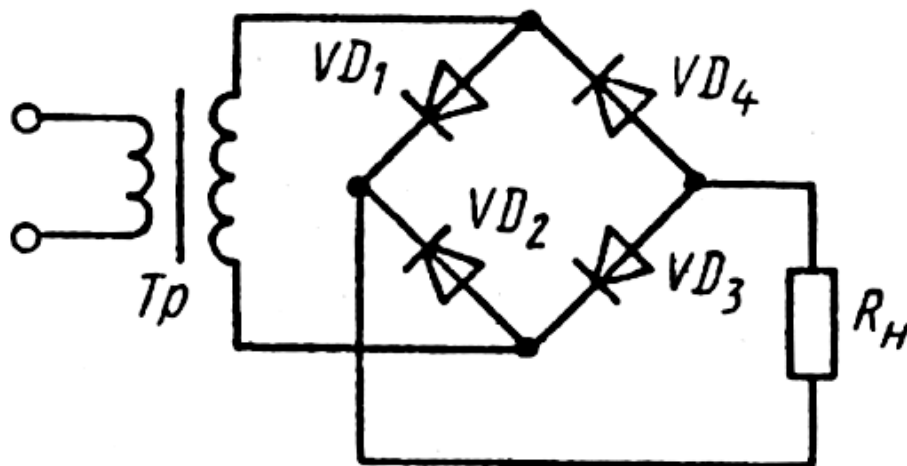
Варіанти завдання із створення креслення в середовищі AutoCAD

№ п/п	Варіанти
1	

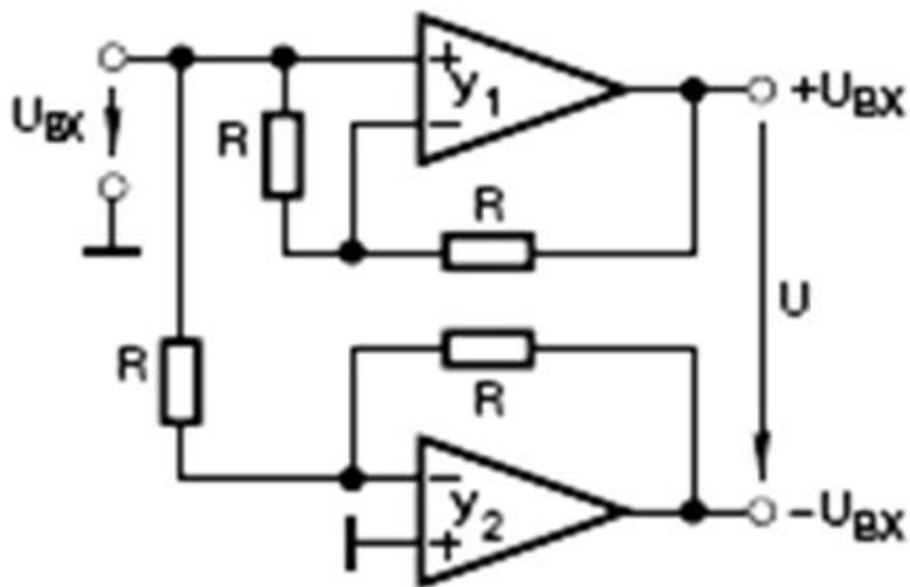
<p>2</p>	<p>The diagram shows a feedback control system. An input voltage U_{BX} is applied to a summing junction through a resistor R_{BX}. A disturbance voltage U_n is also applied to the same summing junction. The error signal I_{BX} is fed into a block with transfer function $Z(s)$, which contains a conductance g and a capacitor C_K. The output of $Z(s)$ is amplified by a gain block. The resulting signal passes through a resistor R_B to a load resistor R_H, where the output voltage U is measured. A feedback path from the output U passes through a resistor R_2 back to the summing junction. Currents I_1 and I_2 are indicated at the input and feedback paths, respectively.</p>
<p>3</p>	<p>The diagram shows a differential amplifier circuit using two operational amplifiers, y_1 and y_2. The non-inverting input of y_1 is connected to a voltage divider consisting of resistors R_1 and R_3, which is fed by the input U_{BX} and ground. The inverting input of y_1 is connected to a voltage divider of resistors R_2 and R_4, which is fed by the output U. The output of y_1 is U_1. The non-inverting input of y_2 is connected to a voltage divider of resistors R and R, which is fed by the output U. The inverting input of y_2 is connected to a voltage divider of resistors R and R_3, which is fed by the input U_n. The output of y_2 is U_2. The final output voltage is $U = U_1 - U_2$.</p>
<p>4</p>	<p>The diagram shows a complex circuit. An input voltage U_{BX} is applied through a capacitor C_p to the base of a transistor. The base is also connected to a resistor R_δ and a diode. The emitter of the transistor is connected to ground through a capacitor C and a resistor R. The collector of the transistor is connected to a resistor R_K and a capacitor C_0. The output of the transistor stage is connected to the non-inverting input of an operational amplifier. The op-amp is configured as a voltage follower with a feedback resistor R_2. The output of the op-amp is U. The circuit also includes a resistor R_1 connected to the output U and a supply voltage E_0.</p>

<p>5</p>	
<p>6</p>	
<p>7</p>	

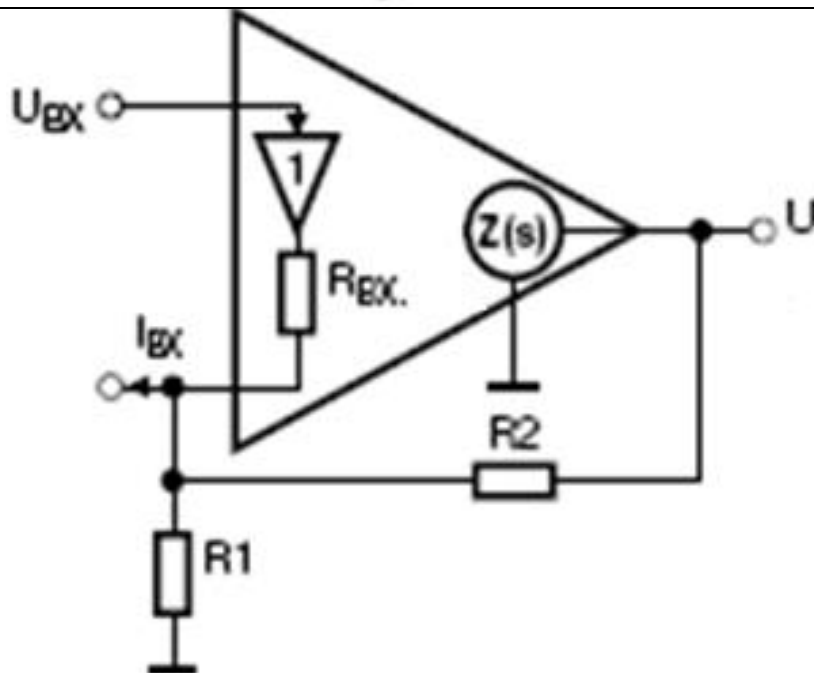
8

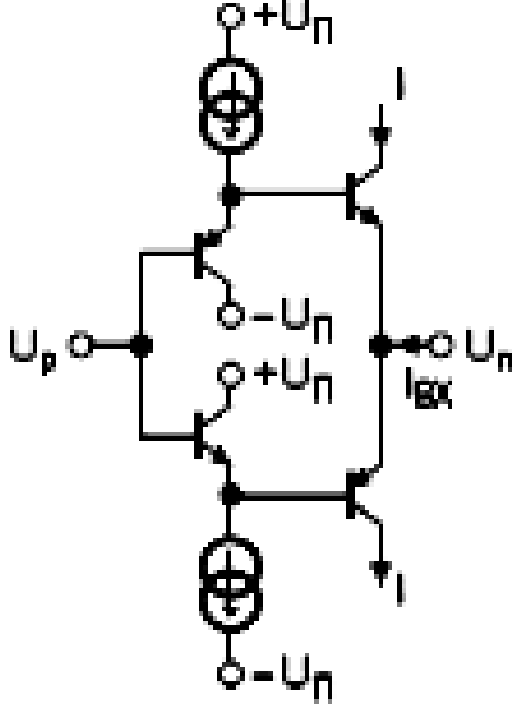
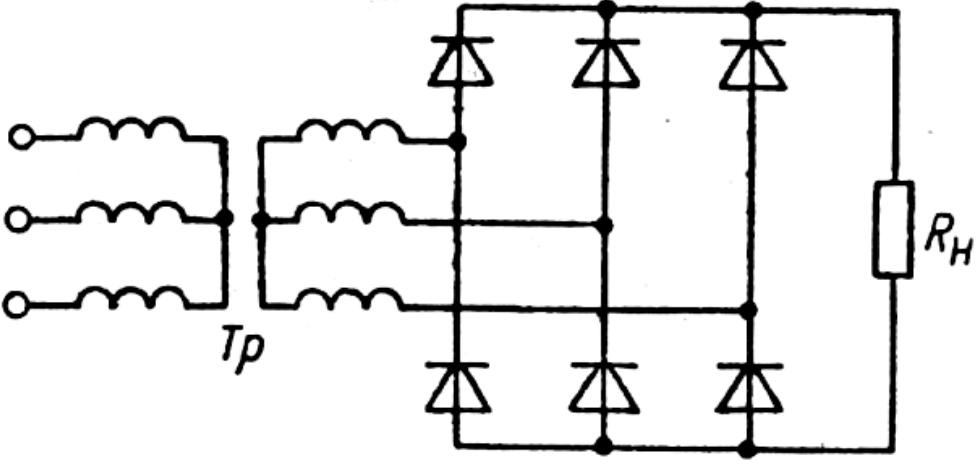
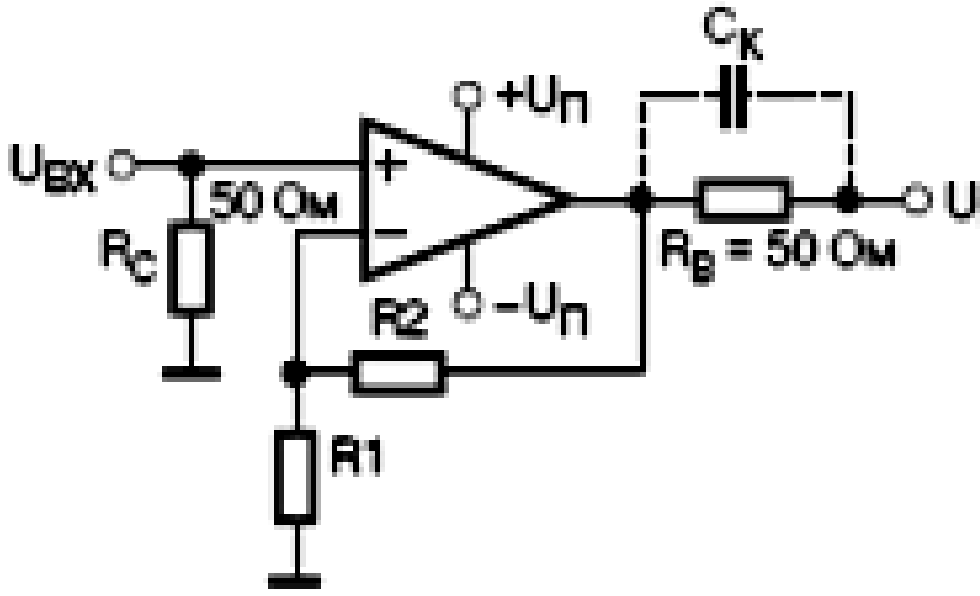


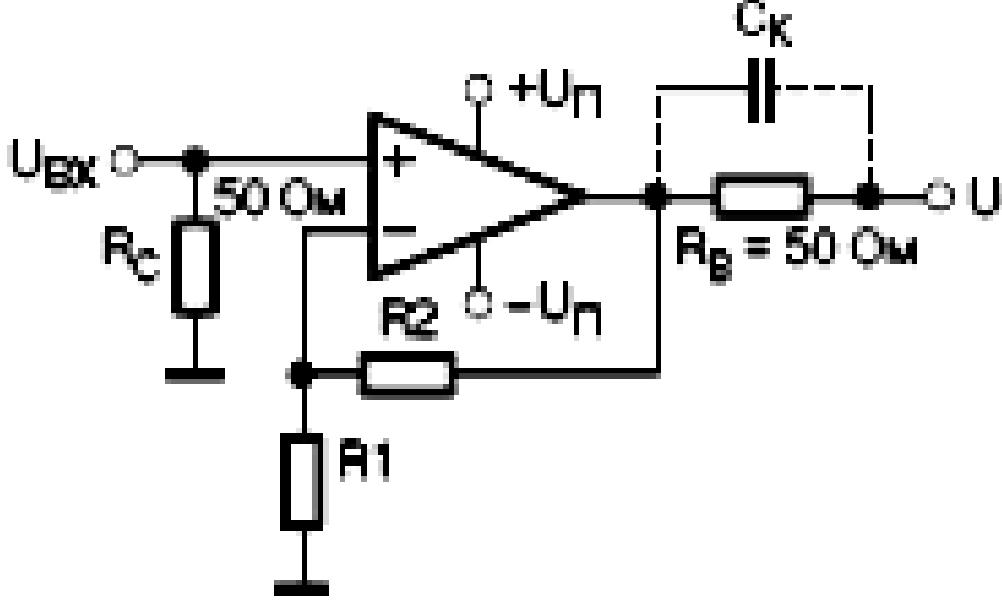
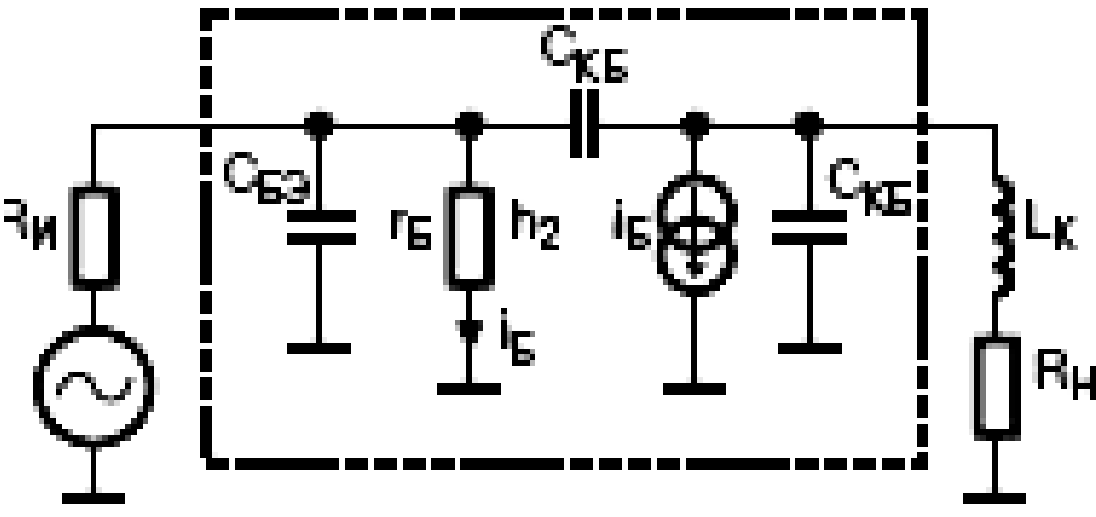
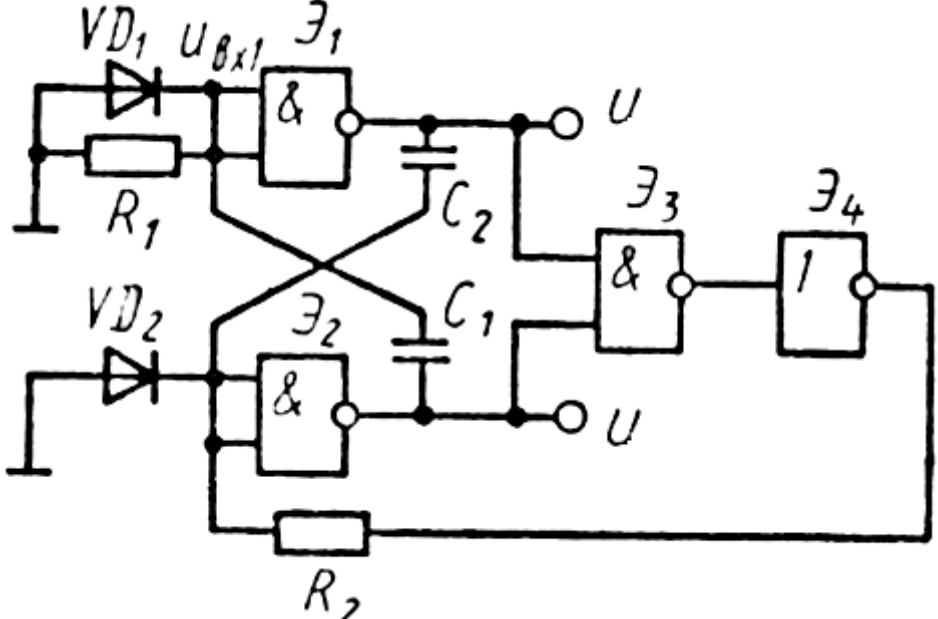
9



10

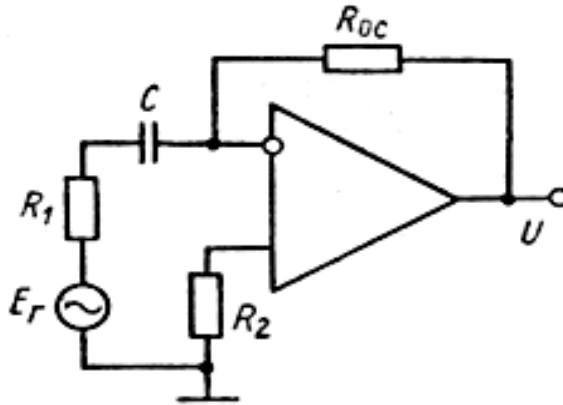


<p>11</p>	
<p>12</p>	
<p>13</p>	

<p>14</p>	 <p>The diagram shows an operational amplifier with the non-inverting input (+) connected to an input terminal U_{BX} through a $50\ \Omega$ resistor. A resistor R_C is connected from the non-inverting input to ground. The inverting input (-) is connected to a feedback network consisting of a resistor R_2 from the output to the inverting input, and a resistor R_1 from the inverting input to ground. The output is connected to a load resistor $R_B = 50\ \Omega$ and a capacitor C_K in parallel. The output voltage is labeled U. The op-amp's own output is labeled $+U_{\Gamma}$ and the inverting input is labeled $-U_{\Gamma}$.</p>
<p>15</p>	 <p>The diagram shows an equivalent circuit for a transistor. On the left, an AC voltage source is connected in series with a resistor R_M. This is connected to the base of the transistor model. The base-emitter junction is represented by a capacitor C_{E3} in parallel with a resistor r_B. The base current is i_B. The base-emitter voltage is U_{BE}. The collector current is i_C. The collector-emitter junction is represented by a capacitor C_{KB} in parallel with a resistor r_C. The collector is connected to a load resistor R_H in series with an inductor L_K. The collector-emitter voltage is U_{CE}.</p>
<p>16</p>	 <p>The diagram shows a logic circuit with two diodes VD_1 and VD_2. Resistor R_1 is connected to the input U_{BX1} and the anode of VD_1. Resistor R_2 is connected to the input U and the anode of VD_2. The cathodes of both diodes are connected to a common node. The circuit includes two inverters \mathcal{E}_1 and \mathcal{E}_2 connected in a cross-coupled configuration. Two capacitors C_1 and C_2 are connected between the outputs of the inverters and the common node. The outputs of the inverters are labeled U. The circuit also includes two more logic elements, \mathcal{E}_3 (an inverter) and \mathcal{E}_4 (a buffer), connected in series to the output U.</p>

<p>17</p>	<p>Circuit diagram for item 17. It shows a differential amplifier with two input transistors T_1 and T_2, and two output transistors T_3 and T_4. The circuit includes resistors R_1 and capacitors C_K. The input is U_p and the output is U with a gain $K=1$. The supply voltages are $+U_n$ and $-U_n$. The current I_{BX} is indicated.</p>
<p>18</p>	<p>Circuit diagram for item 18. It shows a common-emitter amplifier with a base bias network consisting of resistors R_3, $R_{И1}$, and $R_{И2}$, and a collector load resistor R_C. The output is U. The supply voltage is $+E_C$ and the input is U_{BX}. A capacitor C is connected to the base.</p>
<p>19</p>	<p>Circuit diagram for item 19. It shows a complex circuit with multiple resistors R_1, R_2, $R_{И}$, $R_{И1}$, $R_{И2}$, and R_r, and voltage sources E_r and E. The output is U. The input is U_{BX} and the output is U_{OC}.</p>

20



1.3. Питання для підготовки до захисту лабораторної роботи

1. Назвіть способи створення області побудови креслення.
2. Поясніть особливості швидкого і детального настроювання області нового креслення при використанні Wizard.
3. Назвіть компоненти головного вікна AutoCAD.
4. Поясніть призначення кнопок рядка стану.
5. Перелічіть способи виклику команд в AutoCAD.
6. Назвіть способи завдання координат положення об'єкта на кресленні, які використовуються в AutoCAD. Виконайте практичне завдання, надане викладачем.
7. Перелічіть способи побудови відрізка в AutoCAD.
8. Яким чином можна настроїти прив'язку до допоміжної сітки екрана, щоб крок переміщення курсору був у два рази менше її кроку?
9. Яким чином задаються координати точки в командному рядку?
10. Яким чином можна змінити режим відображення координат курсору?

2. ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 2 СТВОРЕННЯ КРЕСЛЕННЯ І РЕДАГУВАННЯ ОБ'ЄКТІВ

2.1. Мета лабораторної роботи

Вивчити можливості програми AutoCAD для створення та редагування креслень, використовуючи засоби побудови геометричних примітивів, керування екранним зображенням та команди редагування.

2.2. Організація виконання лабораторної роботи

Для виконання лабораторної роботи необхідно вивчити, використовуючи рекомендовану літературу, конспект лекцій і методичні рекомендації, такі питання:

- панель інструментів та команди малювання;
- параметри команд створення геометричних об'єктів;
- панель інструментів та команди редагування;
- параметри команд редагування;
- зміну властивостей об'єктів;
- панель інструментів „Zoom (Зуммирование)”;
- параметри команди „Scale (Масштаб)”.

Далі треба виконати такі дії:

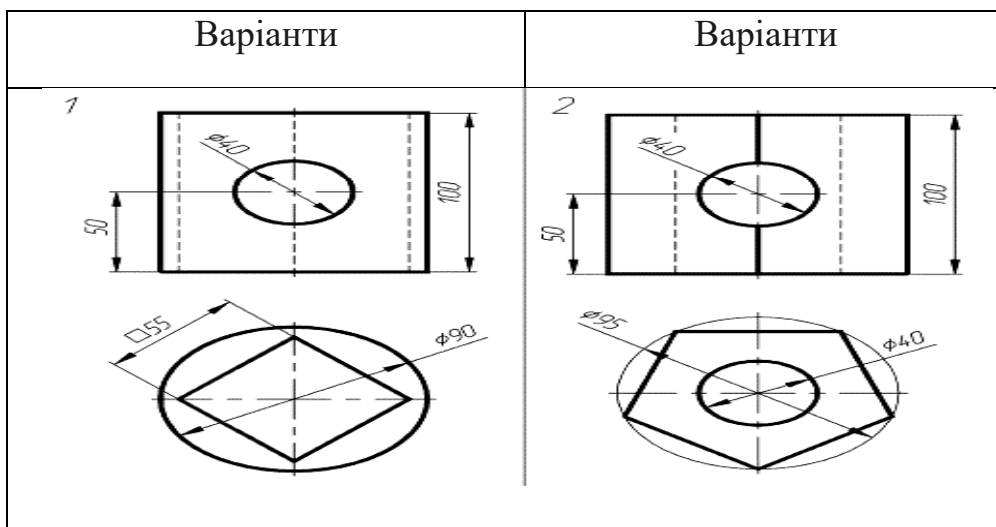
- створити область побудови креслення формату А4;
- накреслити кутовий штамп і рамку для аркуша формату А4;
- побудувати електричну принципову схему відповідно до варіанта завдання (табл. 2.1).

Підготувати звіт про виконання лабораторної роботи, який повинен включати:

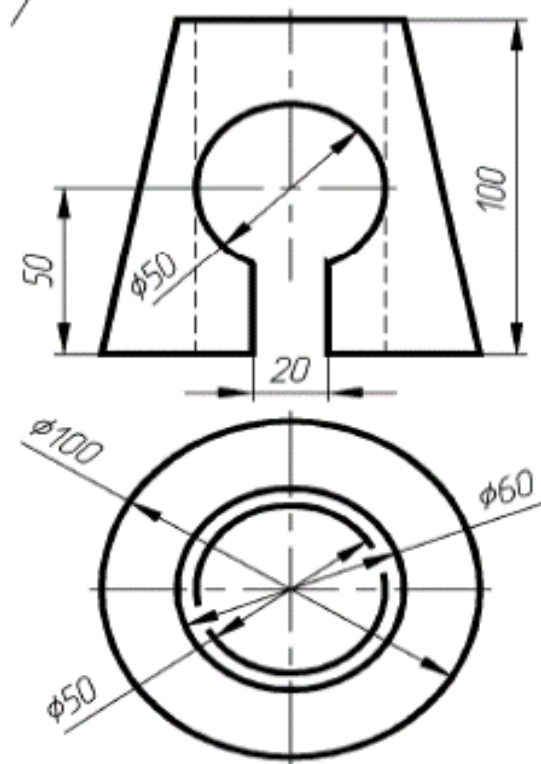
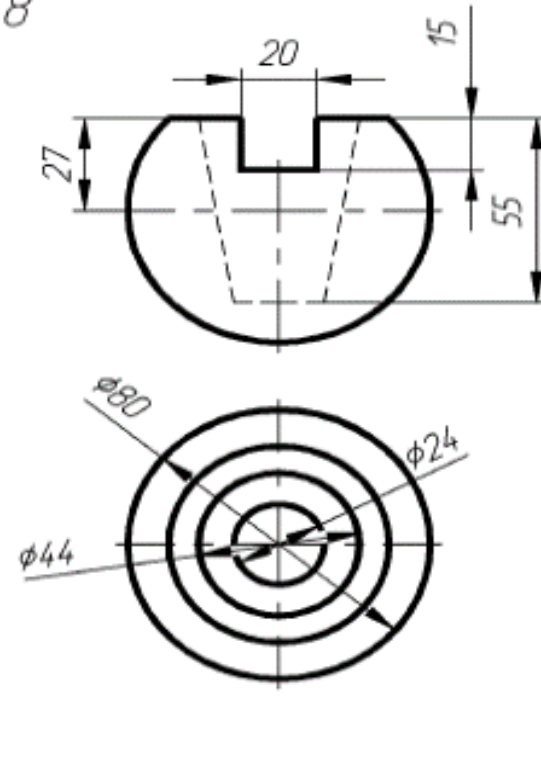
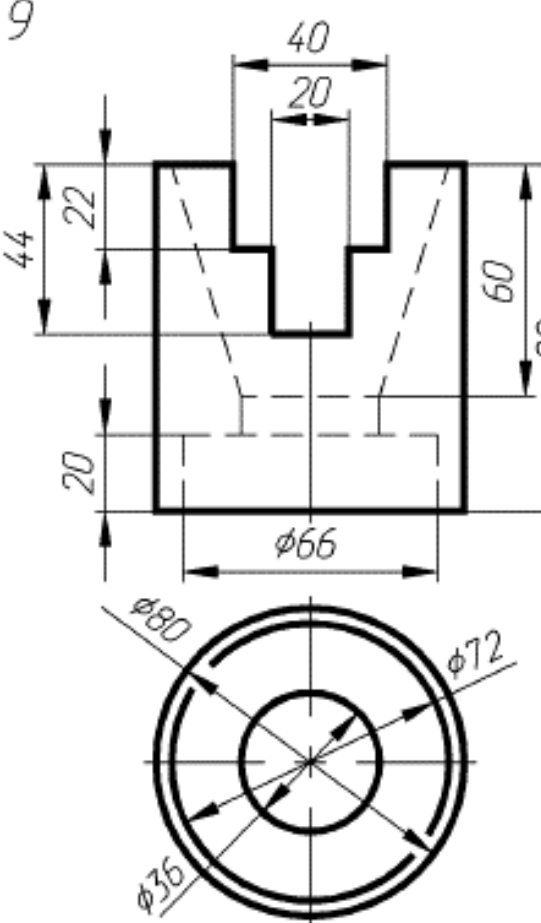
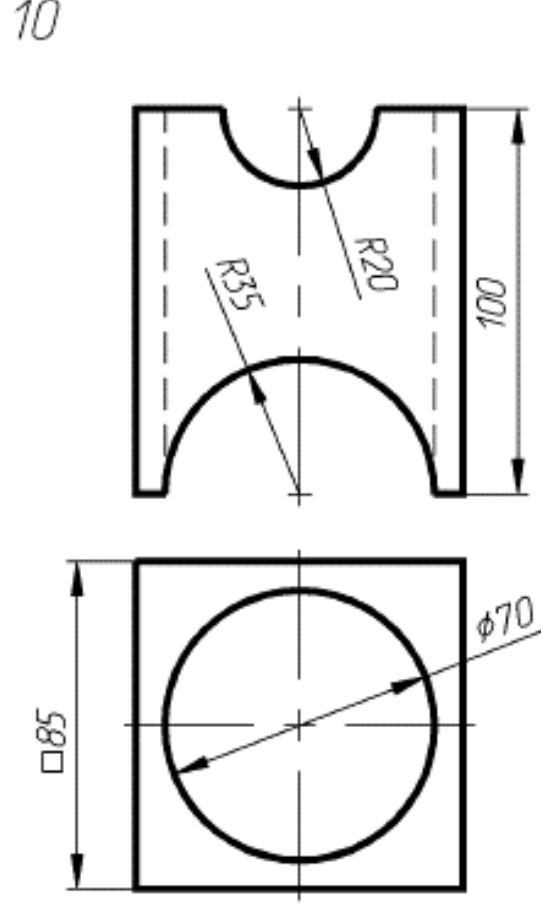
- тему і мету лабораторної роботи;
- опис завдання з початковими умовами і даними;
- креслення відповідно до завдання.

Таблиця 2.1

Варіанти завдання

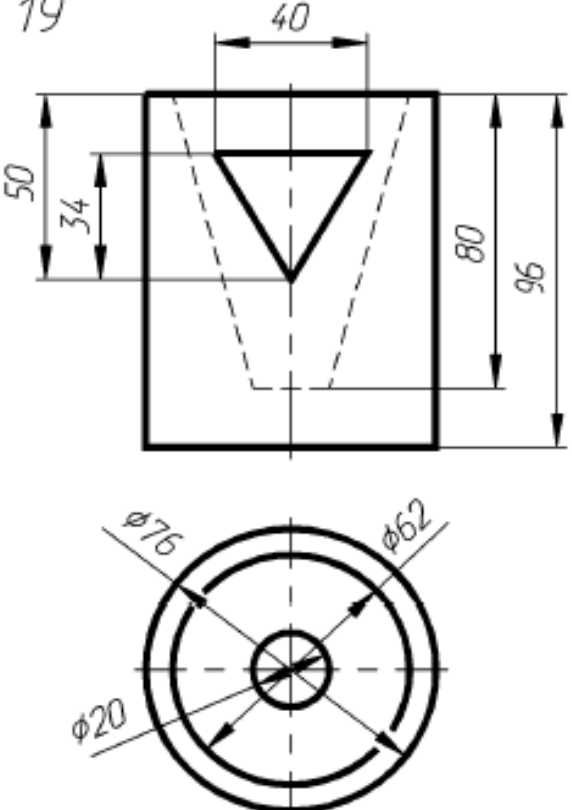
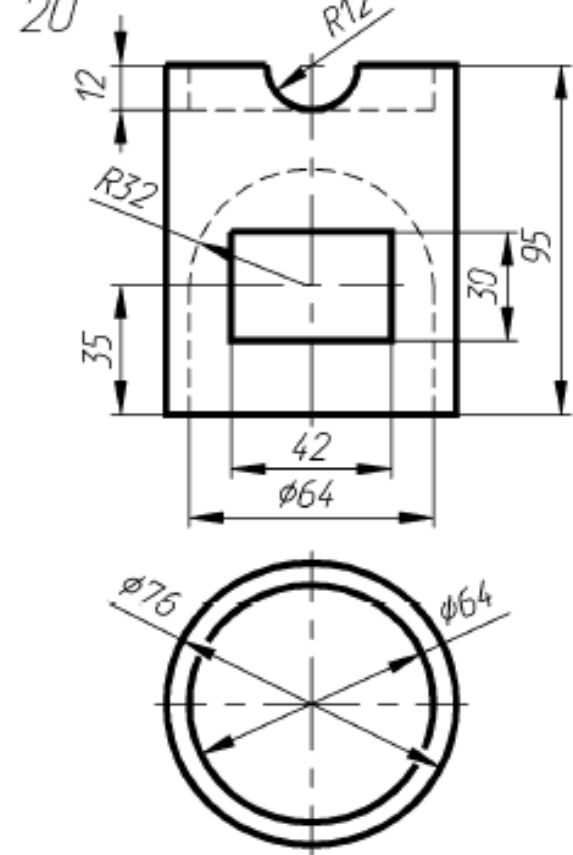


Варіанти	Варіанти
<p>3</p>	<p>4</p>
<p>5</p>	<p>6</p>

Варіанти	Варіанти
<p>7</p> 	<p>8</p> 
<p>9</p> 	<p>10</p> 

Варіанти	Варіанти
<p>11</p>	<p>12</p>
<p>13</p>	<p>14</p>

Варіанти	Варіанти
<p>15</p>	<p>16</p>
<p>17</p>	<p>18</p>

Варіанти	Варіанти
<p>19</p> 	<p>20</p> 

2.3. Питання для підготовки до захисту лабораторної роботи

1. Які команди називаються прозорими? Наведіть приклади.
2. Назвіть відмінності параметрів команди „Все” та „Границы”.
3. Принцип роботи параметра команди ZOOM „Масштаб”.
4. Як користуватися параметром команди ZOOM „Динамика”.
5. Назвіть способи побудови дуги. Побудуйте геометричну фігуру (відповідно завданню викладача).
6. Назвіть параметри команди „Rectang (Прямоугольник)”. Виконайте практичне завдання викладача.
7. Методи побудови правильних багатокутників.
8. Відмінність полілінії від звичайної лінії.
9. Укажіть порядок використання команд „Move (Переместить)”, „Сору (Копировать)”.
10. Поясніть поняття "базова точка".
11. Поясніть застосування команди „Array (Массив)”.
12. Яким чином визначаються межеві кромки для команд „Extend (Удлинить)”, „Trim (Обрезать)”?
13. Поясніть застосування команди „Stretch (Растянуть)”.
14. Якими повинні бути масштабні коефіцієнти команди „Масштаб” для збільшення і зменшення об'єкта?

3. ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 3 РОБОТА З БЛОКАМИ

3.1. Мета лабораторної роботи

Вивчити можливості системи AutoCAD щодо створення блоків і з їх допомогою складних креслень.

3.2. Організація виконання лабораторної роботи

Для виконання лабораторної роботи необхідно вивчити, використовуючи рекомендовану літературу, конспект лекцій і методичні рекомендації, такі питання:

- поняття "блок", переваги блоків;
- команди створення блоку;
- процес вставки блоку.

Далі треба виконати такі дії:

- створити область побудови креслення формату А4;
- накреслити кутовий штамп і рамку для аркуша формату А4;
- кутовий штамп перетворити на блок і вставити у файл креслення.

Створити набір блоків відповідно до завдання, наведеного в табл. 3.1, у якій поданий перелік мікросхем, що необхідно накреслити.

Підготувати звіт з виконання лабораторної роботи, який повинен включати:

- тему і мету лабораторної роботи;
- опис завдання з початковими умовами і даними;
- креслення відповідно до завдання.

Таблиця 3.1

Варіанти завдання із створення блоків і складних креслень

№ вар.	Перелік номерів мікросхем варіанта	№ вар.	Перелік номерів мікросхем варіанта
1	1, 4, 7, 11, 12, 13, 14, 15	11	2, 6, 8, 11, 12, 13, 14, 15
2	3, 5, 8, 11, 12, 13, 14, 15	12	4, 5, 10, 11, 12, 13, 14, 15
3	4, 5, 10, 11, 12, 13, 14, 15	13	4, 6, 8, 11, 12, 13, 14, 15
4	1, 5, 9, 11, 12, 13, 14, 15	14	1, 5, 10, 11, 12, 13, 14, 15
5	2, 6, 7, 9, 11, 12, 13, 14, 15	15	3, 6, 9, 11, 12, 13, 14, 15
6	3, 5, 10, 11, 12, 13, 14, 15	16	3, 5, 7, 11, 12, 13, 14, 15
7	4, 6, 9, 11, 12, 13, 14, 15	17	4, 5, 7, 11, 12, 13, 14, 15
8	2, 5, 8, 11, 12, 13, 14, 15	18	1, 5, 7, 11, 12, 13, 14, 15
9	4, 5, 7, 11, 12, 13, 14, 15	19	2, 6, 8, 11, 12, 13, 14, 15
10	1, 5, 7, 11, 12, 13, 14, 15	20	3, 6, 10, 11, 12, 13, 14, 15

У табл. 3.1. номери мікросхем мають таке значення:

1. Мікросхема мікропроцесора МК 51 з цоколівкою.
2. Мікросхема мікропроцесора PIC XX з цоколівкою.
3. Мікросхема мікропроцесора Cygnal C0851F007 з цоколівкою.
4. Мікросхема CAN контролера MCP2510 з цоколівкою.
5. Мікросхема RS-485 з цоколівкою.
6. Мікросхема CAN трансивера MAX3053 з цоколівкою.
7. Мікросхема АЦП з цоколівкою.
8. Мікросхема ЦАП з цоколівкою.
9. Мікросхема мультиплексора AMUX DG506A з цоколівкою.
10. Мікросхема CAN трансивера MAX3053 з цоколівкою.
11. Мікросхема операційного посилювача K1401 УД2 з цоколівкою.
12. Радіоелемент резистор.
13. Радіоелемент транзистор.
14. Радіоелемент конденсатор.
15. Радіоелемент кварцовий генератор.

3.3. Питання для підготовки до захисту лабораторної роботи

1. Поясніть поняття "блок".
2. Назвіть команди створення блока та їх відмінності.
3. Яке призначення базової точки вставки блока?
4. Назвіть призначення перемикачів розділу „Объекты” діалогового вікна команди „Создать блок”.
5. Яке призначення полів „Описание” і „Единицы блока” діалогового вікна команди „Создать блок”?
6. Назвіть призначення розділів діалогового вікна команди „Вставка блока”.
7. Яке розширення мають блоки, створені командою „Запись блока на диск”?
8. Де зберігаються блоки, що створені командою „Запись блока на диск”?
9. Назвіть способи визначення базової точки вставки блока.
10. Яке призначення перемикачів „Блок”, „Вставить рисунок” і „Объекты” розділу „Источники данных” діалогового вікна команди „Запись блока на диск”?
11. Які дії можна виконати за допомогою редактора блоків?
12. Що таке динамічні блоки?

4. ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 4 РОБОТА З ТЕКСТОМ

4.1. Мета лабораторної роботи

Вивчити можливості системи AutoCAD з наповнення креслення текстовою інформацією і створити документ «Специфікація» або «Відомість» матеріалів проекту.

4.2. Організація виконання лабораторної роботи

Для виконання лабораторної роботи необхідно вивчити, використовуючи рекомендовану літературу, конспект лекцій і методичні рекомендації, такі питання:

- поняття "блок", переваги блоків;
- команда «Dtext (Дтекст)» (однорядковий текст) і її параметри;
- створення абзацу командою Mтекст (багаторядковий текст);
- спеціальні символи в AutoCAD;
- створення стилю тексту;
- команди редагування тексту.

Далі треба виконати такі дії:

- створити область побудови креслення формату А4;
- накреслити кутовий штамп і рамку для аркуша формату А4 та заповнити штамп текстом;
- створити специфікацію або відомість матеріалів проекту відповідно до варіанта завдання (див. табл. 4.4); приклад виконання документа «Специфікація» наведений у додатку Г, документа «Відомість матеріалів проекту» – в додатку Д.

Підготувати звіт з виконання лабораторної роботи, який повинен включати:

- тему і мету лабораторної роботи;
- опис завдання з початковими умовами і даними;
- креслення відповідно до завдання.

Таблиця 4.4

Варіанти завдання специфікації

№ вар.	Завдання
1.	Специфікація елементів друкованої плати Резистори: R1-R2 – СПЗ-38в±5 % (2 шт.); R3 – МЛТ-0,125±5 % (4 шт.); R4, R12 – СПЗ-38в±5 % (2 шт.); R5, R6, R7 – МЛТ-0,125-21Ω±3 % (1 шт.); R8, R9, R10 – МЛТ-0,125-470Ω±5 % (7 шт.); R11, R14 – СПЗ-24в±5 % (3 шт.). Розетка: X2 – РП10-30 «3» бро.340. 025 ТУ (20 шт.); X3-X22 – РППГ8-48 ТУ25.02.031991-76 (12 шт.); X24 – ШР20П4ЕГ8 бро.364. 028 ТУ (5 шт.). Вилка X23 – РП10-30 «ЛП» бро.364. 025 ТУ (5 шт.)

№ вар.	Завдання
2.	<p>Специфікація елементів друкованої плати</p> <p>Конденсатори: С1-С8 – КМ-55-Н90-0,47 $\mu\text{F} \pm 20\%$ (8 шт.); С9-С10 – КМ-55-Н30-6,8 $\mu\text{F} \pm 20\%$ (2 шт.).</p> <p>Мікросхеми: D1-D2 – К131ЛН1 Бх0.348246 ТУ (2 шт.); D3 – К431ЛН2 Бх0.618246 ТУ (1 шт.); D4-D8 – К131КВ21 Бх0.341846 ТУ (6 шт.); D9-D10 – К135МА1 Бх0.345526 ТУ (2 шт.); D11 – К131АР4 Бх0.428246 ТУ (1 шт.).</p> <p>Резистори: R1-R8 – МЛТ-0,125-470 $\Omega \pm 5\%$ (8 шт.); R7 – МЛТ-0,125$\pm 5\%$ (1 шт.); R9, R12 – СПЗ-38В$\pm 5\%$ (2 шт.); R10, R11 – МЛТ-0,125-21$\Omega \pm 3\%$ (2 шт.); R12 – МЛТ-0,125-24 $\Omega \pm 5\%$ (1 шт.); R13, R14 – СПЗ-24В$\pm 5\%$ (2 шт.).</p>
3.	<p>Специфікація елементів друкованої плати</p> <p>Стабілізатор напруги: А1 – СМ-12 1ЯЗ.233.032 (1 шт.); А2 – СМ-10 1ЯЗ.233.030 (1шт.); А3 – СМ-16 1ЯЗ.233.060 (1 шт.); А4 – СМ-13 1ЯЗ.233.033 (1шт.); А5 – СМ-11 1ЯЗ.233.031 (1 шт.); А6, А7 – СМ-18 1ЯЗ.233.038 (2 шт.).</p> <p>Вилка: X1 – РП10-30ЛП бро.364.025.ТУ (4 шт.); X12 – РП10-28ЛП бро.364.025.ТУ (1 шт.).</p> <p>Розетка: X2 – РП10-30"6" бро.364.025.ТУ (1 шт.); X3-X9 – РП10-25"3" бро.364.028.ТУ (7 шт.); X10-X11 – РП10-ШР20ПЕ4Г8 бро.364.028.ТУ (2 шт.).</p>
4.	<p>Специфікація елементів друкованої плати</p> <p>Конденсатори: С1-С23 – КМ-56-Н90-0,047$\mu\text{F} \pm 18\%$ ожо.460.043 ТУ (23 шт.); С24-С29 – К53-14-10V-6,8 $\mu\text{F} \pm 20\%$ ожо.464.139 ТУ (5 шт.).</p> <p>Мікросхеми: D1-D2 – К589 АП26 Бх0.348.319-06ТУ (2 шт.).</p> <p>D3 – К589 НР12 Бх0.348.319-ТУ4 (1 шт.); D4-D8 – К151 АН1 Бх0.348.006-13ТУ (6 шт.); D9-D10 – КР559 ИП2 Бх0.348.329 ТУ (2 шт.); D11 – К131 ЛА6 Бх0.348.006. ТУ1 (1 шт.).</p> <p>Колодка: 1яб.673.062-02.</p> <p>Резистор: R12 – МЛТ-0,125-1 $\Omega \pm 10\%$ (1 шт.)</p>
5.	<p>Специфікація елементів друкованої плати</p> <p>Резонатор: 1Г-14ГР-10000к Н4-М3 ГОСТ 6303-67 (1 шт.).</p> <p>Конденсатори: С1 – КМ-56-М1500-5600рЕ$\pm 10\%$ ожо.460.043 ТУ (1 шт.); С2-С9 – КМ-56-М90-0,047$\mu\text{F} \pm 20\%$ ожо.464.139 ТУ (7 шт.); С10-С16 – К53-14-10V-6,8 $\mu\text{F} \pm 20\%$ ожо.464.139 ТУ (7 шт.).</p> <p>Мікросхеми: D1-D2 – К131ЛН1 Бх0.348.248 6ТУ (2 шт.); D3 – К155МЕ6 Бх0.348.006 ТУ10 (1 шт.); D4-D8 – К131ТВ1 Бх0.348.068 ТУ (6 шт.); D9-D10 – К131ТМ2 Бх0.348.246 ТУ (2 шт.); D11 – К131 ЛА6 Бх0.348.006. ТУ1 (1 шт.)</p>

№ вар.	Завдання
	Резистори: R1- R4– МЛТ-0,125-470 $\Omega \pm 5 \%$ (4 шт.); R5- R8– МЛТ-0,125-2 $\Omega \pm 5 \%$ (4 шт.); R9- R14– МЛТ-0,125-9 $\Omega \pm 5 \%$ (5 шт.); R14 МЛТ-0,125-1 $\Omega \pm 10 \%$ (1 шт.)
6.	<p>Специфікація елементів друкованої плати</p> <p>Конденсатори: С1 – КМ-59-М500-5600рЕ$\pm 10 \%$ ожо.460.043 ТУ (1 шт.); С2-С4 – КМ-59-110-0,047μF $\pm 20 \%$ ожо.004.043 ТУ (3 шт.).</p> <p>Мікросхеми: D1-D2 – К131ЛН1 Бх0.348.248 6ТУ (2 шт.); D3 – К155МЕ6 Бх0.348.006 ТУ10 (1 шт.); D4-D8 – К131ТВ1 Бх0.348.068 ТУ (6 шт.).</p> <p>Резистори: R1- R4– МЛТ-0,125-470 $\Omega \pm 5 \%$ (4 шт.); R5- R8– МЛТ-0,125-2 $\Omega \pm 5 \%$ (4 шт.); R9- R14– МЛТ-0,125-9 $\Omega \pm 5 \%$ (5 шт.); R14 МЛТ-0,125-1 $\Omega \pm 10 \%$ (1 шт.)</p>
7.	<p>Специфікація елементів друкованої плати</p> <p>Конденсатори: С1-С23 – КМ-56-Н90-0,047μF$\pm 18 \%$ ожо.460.043 ТУ (23 шт.); С24-С29 – К53-14-10V-6,8 μF $\pm 20 \%$ ожо.464.139 ТУ (5 шт.).</p> <p>Мікросхеми: D1-D2 – К589 АП26 Бх0.348.319-06ТУ (2 шт.); D3 – К589 НР12 Бх0.348.319-ТУ4 (1 шт.); D4-D8 – К151 АН1 Бх0.348.006-13ТУ (6 шт.); D9-D10 – КР559 ИП2 Бх0.348.329 ТУ (2 шт.); D11 – К131 ЛА6 Бх0.348.006. ТУ1 (1 шт.).</p> <p>Колодка: 1яб.673.062-02.</p> <p>Резистор: R12– МЛТ-0,125-1 $\Omega \pm 10 \%$ (1 шт.)</p>
8.	<p>Специфікація елементів друкованої плати</p> <p>Резистори: R1-R2 – СПЗ-38в$\pm 5 \%$ (2 шт.); R3 – МЛТ-0,125$\pm 5 \%$ (4 шт.); R4, R12 – СПЗ-38в$\pm 5 \%$ (2 шт.); R5, R6, R7 – МЛТ-0,125-21$\Omega \pm 3 \%$ (1 шт.); R8, R9, R10 – МЛТ-0,125-470$\Omega \pm 5 \%$ (7 шт.); R11, R14 – СПЗ-24в$\pm 5 \%$ (3 шт.).</p> <p>Розетка: X2 – РП10-30 «3» бро.340. 025 ТУ (20 шт.); X3-X22 – РППГ8-48 ТУ25.02.031991-76 (12 шт.); X24 – ШР20П4ЕГ8 бро.364. 028 ТУ (5 шт.).</p> <p>Вилка X23 – РП10-30 «ЛП» бро.364. 025 ТУ (5 шт.).</p>
9.	<p>Специфікація складального креслення</p> <p>Документація: А4 – ШУ7И-35-800.00.00 СБ – складальне креслення; складальні одиниці: А3 – ШУ7И-35-600.01.00-02 – корпус; А3 – ШУ7И-35-600.01.00-03 – корпус; А3 – ШУ7И-35-600.02.00 – дверцята; деталі – СТ24.002.39 – вісь; стандартні вироби: гайка М6-6Н.66 016 ГОСТ 92-0742-72; комплекти – ШУ7И-35-400.00.00 ЗИП – комплект запасних частин</p>
10.	<p>Специфікація складального креслення</p> <p>Документація: А3 – АГБВ.Б86910.321.СБ – складальне креслення; А4 – АГБВ.Б86910.321.ГЧ – габаритне креслення; А4 – АГБВ.Б86910.321.ИЕ – інструкція з експлуатації; складальні одиниці: А4 – АГБВ.Б85285.129 – коробка виводів</p>

№ вар.	Завдання
	<p>Деталі: АЗ – АГБВ.Б88283.128 – кришка підшипника; АЗ – АГБВ.Б88284.120 – кришка підшипника; АЗ – АГБВ.Б88285.121 – кришка підшипника.</p> <p>Стандартні вироби: болти М10х80 ГОСТ 7798-70; болти М12х70 ГОСТ 7798-70; шайба 30.04.019 ГОСТ 11371-19; кільце Н1-80х70-1 ГОСТ 98.32-77; кільце Н1-35х28 ГОСТ 9832-77</p>
11.	<p>Специфікація складального креслення</p> <p>Документація: А1 – АТ-230.07.07.12.00.СБ – складове креслення.</p> <p>Деталі: А4 – АТ-230.07.07.12.01 – стакан; А4 – АТ-230.07.07.12.02 – корпус; А4 – АТ-230.07.07.12.03 – пружина; А4 – АТ-230.07.07.12.04 – пружина; А4 – АТ-230.07.07.12.05 – скоба; А4 – АТ-230.07.07.12.06 – поршень.</p> <p>Стандартні вироби: гайка М30.5 ГОСТ 5915-70; шайба 30.04.019 ГОСТ 11371-19; кільце Н1-80х70-1 ГОСТ 98.32-77; кільце Н1-35х28 ГОСТ 9832-77</p>
12.	<p>Специфікація елементів</p> <p>Пристрій вмикання 1У3.220.000 (1 шт.); пускач ПМЕ-211 УХЛ4Б(110-23+2р) (3 шт.); трансформатор силовий 1У4.703.004 (1 шт.); трансформатор силовий 1У4.703.003 (1 шт.); трансформатор силовий 1У4.703.005 (1 шт.); вилка шргоП4еш8Н бро.364.028.ТУ (1 шт.); розетка шргоП4еш8Н бро.364.028.ТУ (1 шт.); розетка шргоП80Н бро.364.028.ТУ (1 шт.); розетка шргоП4МН бро.364.028.ТУ (3 шт.); розетка РП10-22"3" бро.364.025.ТУ (6 шт.); розетка РП10-12"6" бро.364.025.ТУ (4 шт.)</p>
13.	<p>Відомість матеріалів проекту</p> <p>А1 – 1Я3.082.471-46 – субблок SB-473 схема електрична принципова; А2 – 1Я3.082.475-46 – субблок SB-475 схема електрична принципова; А3 – 1Я3.082.473-46 – субблок SB-471 схема електрична принципова; А4 – 1Я3.082.474-46 – субблок SB-474 схема електрична принципова; А5 – 1Я3.082.475-46 – субблок SB-475 схема електрична принципова</p>
14.	<p>Відомість матеріалів проекту</p> <p>А4 – ДП.02070743.05.ПЗ – Пояснювальна записка; А1 – ДП.02070743.05.ТЛ – Технологічний аркуш; А1 – ДП.02070743.05.С1 – Схема функціональної структури; А1 – ДП.02070743.05.С3 – Схема автоматизації; А1 – ДП.02070743.05.СА – Схема алгоритму керування; А1 – ДП.02070743.05.С2 – Схема розташування обладнання</p>

4.3. Питання для підготовки до захисту лабораторної роботи

1. Назвіть відмінності одно- і багаторядкового текстів.
2. Назвіть параметри команди „Dtext (Дтекст)”.
3. Яким чином організовується абзац при роботі з командою „Dtext (Дтекст)”?
4. Яким чином визначається область розміщення абзацу тексту, створюваного командою „Mtext (Мтекст)”?
5. Які параметри тексту можна задати в діалоговому вікні редагування багаторядкового тексту?
6. Яким чином у текст креслення вводяться спеціальні символи?
7. Поясніть застосування команди „Стиль текста” та її параметри.
8. Яким чином можна викликати команду „Свойства” та що можна зробити з її допомогою?

5. ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 5

ВИКОНАННЯ КРЕСЛЕННЯ СКЛАДНОЇ ДЕТАЛІ З ШТРИХОВКОЮ

5.1. Мета лабораторної роботи

Вивчити можливості, надані програмою AutoCAD, для створення креслення складного графічного об'єкта із зазначенням його перетинів і розмірів.

5.2. Організація виконання лабораторної роботи

Для виконання лабораторної роботи необхідно вивчити, використовуючи рекомендовану літературу, конспект лекцій і методичні рекомендації, такі питання:

- панелі інструментів „Объектная привязка”;
- параметри об'єктної прив'язки;
- поняття "шар" креслення і його призначення;
- команди нанесення розмірів;
- можливості діалогового вікна „Штриховка и градиент”;
- можливості діалогового вікна „Диспетчер свойств слоев”.

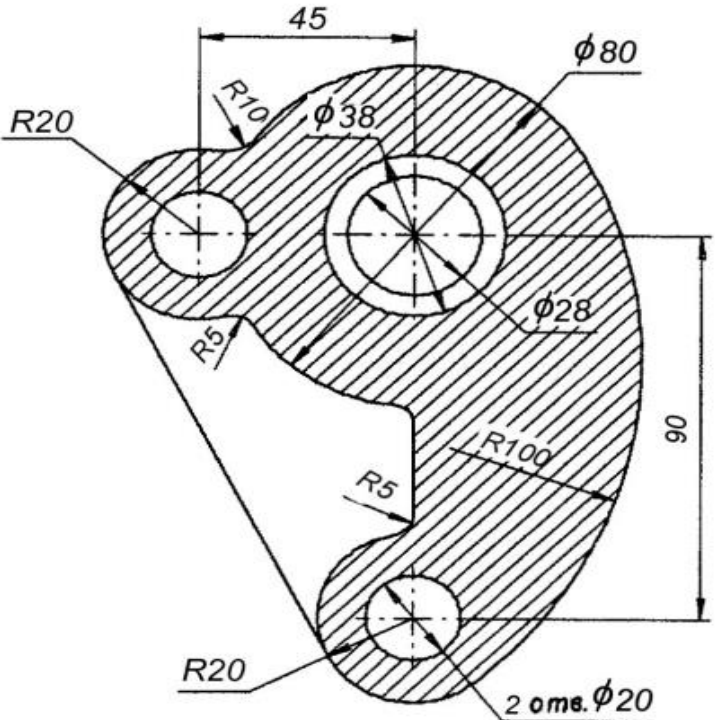
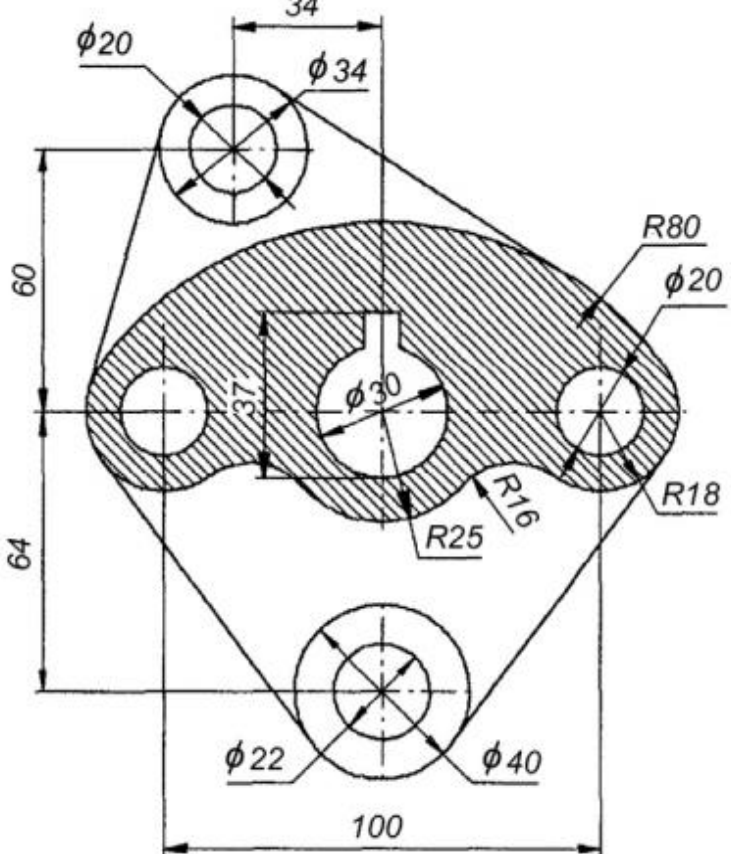
Далі треба виконати такі дії:

- створити область побудови креслення формату А4;
- створити кутовий штамп і рамку на аркуші формату А4;
- зробити креслення деталі з розташуванням основних, допоміжних і розмірних ліній у різних його шарах відповідно до варіанта завдання (див. табл. 5.5).

Підготувати звіт з виконання лабораторної роботи, який повинен включати:

- тему і мету лабораторної роботи;
- опис завдання з початковими умовами і даними;
- креслення відповідно до завдання.

Варіанти завдання із створення креслення складного графічного об'єкта

№ вар.	Завдання
1.	 <p>Technical drawing of a complex hatched shape. Dimensions include a horizontal distance of 45, a vertical distance of 96, and a horizontal distance of 45. Radii are labeled as R20, R10, R5, and R100. Diameters are labeled as $\phi 80$, $\phi 38$, $\phi 28$, and 2 отв. $\phi 20$.</p>
2.	 <p>Technical drawing of a complex hatched shape. Dimensions include a horizontal distance of 34, a vertical distance of 60, a vertical distance of 64, and a horizontal distance of 100. Radii are labeled as R80, R25, R16, and R18. Diameters are labeled as $\phi 20$, $\phi 34$, $\phi 30$, $\phi 22$, and $\phi 40$.</p>

№ вар.	Завдання
3.	
4.	

№ вар.	Завдання
5.	
6.	

№ вар.	Завдання
7.	
8.	

№ вар.	Завдання
9.	
10.	

№ вар.	Завдання
11.	<p>Technical drawing of a mechanical part. The part features a circular top section with a diameter of $\phi 56$. A vertical stem connects this to a wider, rounded base. The stem has a width of 18. The base has a diameter of $\phi 16$ and a central hole. The drawing includes several radii: $R120$ for the top section, $R12$ for the stem's outer edge, $R10$ for the base's outer edge, $R15$ for the base's inner edge, and $R26$ for the base's bottom edge.</p>
12.	<p>Technical drawing of a mechanical part. The part has an irregular, somewhat circular shape with three circular holes. The top hole has a diameter of $\phi 94$. The middle hole has a diameter of $\phi 46$. The bottom hole has a diameter of $\phi 34$. The overall height of the part is 140. The drawing includes several radii: $R25$ for the top hole's outer edge, $R125$ for the main body's outer edge, $R12$ for the neck between the top and middle holes, $R24$ for the left side's outer edge, and $R14$ for the bottom hole's outer edge. A horizontal dimension of 70 is shown between the centerlines of the top and middle holes, and a horizontal dimension of 40 is shown for the middle hole's width.</p>

№ вар.	Завдання
13.	
14.	

№ вар.	Завдання
15.	
16.	

№ вар.	Завдання
17.	
18.	

№ вар.	Завдання
19.	
20.	

5.3. Питання для підготовки до захисту лабораторної роботи

1. Поясніть поняття "шар".
2. Поясніть поняття "нульовий шар".
3. Скільки шарів може містити кожне креслення?
4. Яким чином здійснюється керування видимістю шару?
5. Що означає "шар блокований"?
6. Яким чином призначаються властивості ліній шару?
7. Які типи розмірів застосовуються в системі AutoCAD?
8. Яким чином наносяться позначення кутів, кутового розміру дуги, діаметра, радіальні розміри, осьові лінії?
9. Назвіть відмінності методів вибору контурів штрихування.
10. Які параметри штрихування визначаються за допомогою вкладки „Островки” діалогового вікна команди „Штриховка и градиент”?
11. Які дії дозволяє виконати кнопка „Восстановить контур” діалогового вікна „Штриховка и градиент”?
12. Призначення вкладки діалогового вікна команд „Штриховка и градиент” і „Набор контуров”?

6. ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 6

РОБОТА З КОНСТРУКТОРСЬКОЮ ДОКУМЕНТАЦІЄЮ

6.1. Мета лабораторної роботи

Створення пакету креслень автоматизованої системи керування

6.2. Організація виконання лабораторної роботи

Для виконання лабораторної роботи необхідно вивчити, використовуючи рекомендовану літературу, конспект лекцій і методичні рекомендації, такі питання:

- єдина система конструкторської документації;
- оформлення графічної частини;
- основні правила виконання схем.

Далі треба виконати такі дії:

- створити область побудови креслення формату А1;
- розмежувати формат А1 на чотири формати А3;
- на кожному з форматів А3 зробити рамку і кутовий штамп;
- користуючись надбаними знаннями з використання програми AutoCAD, виконати такі креслення для автоматизованої системи керування відповідно до завдання викладача і згідно з ГОСТами і ДСТУ:

- 1) структурна електрична схема;
- 2) схема функціональної структури;
- 3) схема автоматизації;
- 4) принципова схема.

Підготувати звіт з виконання лабораторної роботи, який повинен включати:

- тему і мету лабораторної роботи;
- опис завдання з початковими умовами і даними;
- креслення відповідно до завдання.

6.3. Питання для підготовки до захисту лабораторної роботи

1. Що таке ЄСКД?
2. Які є види конструкторської документації?
3. Які основні правила виконання схем?
4. Які є схеми за призначенням?
5. Як позначаються схеми різного призначення?
6. Назвіть вимоги до оформлення графічної частини.
7. Які є позначення схем різних видів?
8. Що визначає структурна електрична схема?
9. Що визначає функціональна схема автоматизації?
10. Що таке принципова електрична схема?
11. Що визначає схема з'єднань?
12. Що таке схема підключення?

7. ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 7

РОБОТА З ПРОГРАМНОЮ ДОКУМЕНТАЦІЄЮ

7.1. Мета лабораторної роботи

Ознайомитися із створенням схем алгоритмів систем, застосовуючи блоки AutoCAD з наданням їм атрибутів.

7.2. Організація виконання лабораторної роботи

Для виконання лабораторної роботи необхідно вивчити, використовуючи рекомендовану літературу, конспект лекцій і методичні рекомендації, такі питання:

- єдина система програмної документації;
- основні правила виконання схем алгоритмів систем;
- поняття «блок»;
- поняття «атрибут»;
- створення атрибута;
- редагування визначення атрибутів;
- редагування значення атрибутів.

Далі треба виконати такі дії:

- створити область побудови креслення формату А4;
- накреслити кутовий штамп і рамку для аркуша формату А4 та заповнити штамп текстом.

Побудувати схему алгоритму програми (символи схеми програми повинні бути виконані у вигляді блоків з атрибутами) відповідно до варіанта завдання (див. табл. 7.1).

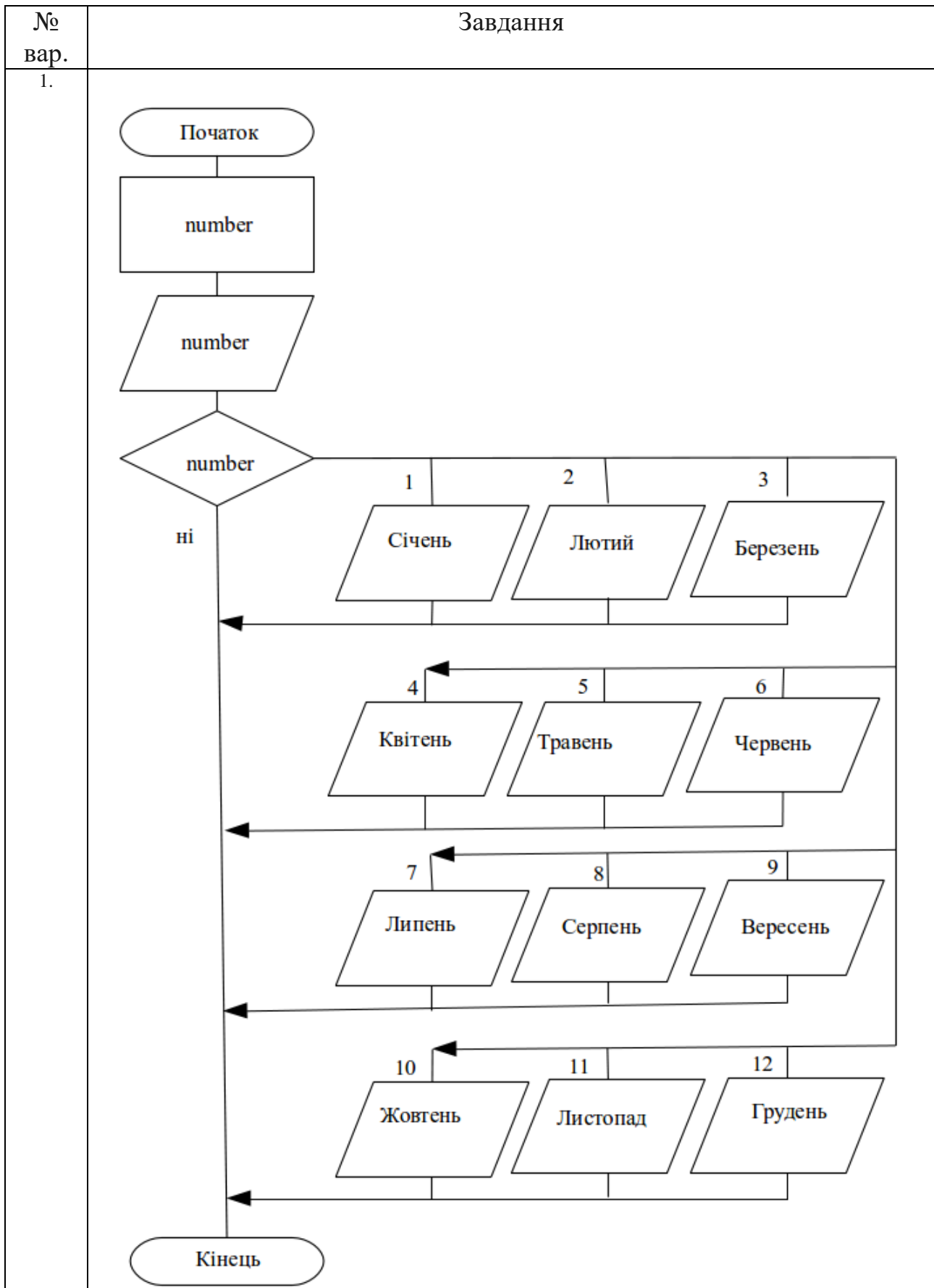
Підготувати звіт з виконання лабораторної роботи, який повинен включати:

- тему і мету лабораторної роботи;
- опис завдання з початковими умовами і даними;
- креслення відповідно до завдання.

7.3. Питання для підготовки до захисту лабораторної роботи

1. Що таке ЄСПД?
2. Які є види програмної документації?
3. Які основні правила виконання схем?
4. Які є схеми за призначенням?
5. Що визначає схема програми?
6. Що визначає схема роботи системи?
7. Які символи застосовуються у схемі програми?
8. Для чого призначені атрибути?
9. Які команди використовуються для роботи з атрибутами?
10. Які дані потрібно зазначити при створенні атрибута?

Варіанти завдання із застосування блоків атрибутів



№ вар.	Завдання
2.	<pre> graph TD Start([Початок]) --> Init[number, reverse=0] Init --> Read[/number/] Read --> Cond1{number < 0 number > 2147483647} Cond1 -- Так --> Read Cond1 -- Ні --> Cond2{number > 0} Cond2 -- Так --> Proc[reverse = reverse * 10 reverse = reverse + number % 10 number = number / 10] Proc --> Cond1 Cond2 -- Ні --> Write[/reverse/] Write --> End([Кінець]) </pre>

№ вар.	Завдання
3.	<pre> graph TD subgraph MainFlowchart [Main Algorithm] Start([Початок]) --> Init[n=0, m=33 - діапазон чисел] Init --> LoopStart{i=n; i<m; i++} LoopStart --> Call[Result= PrimeNumbers (i)] Call --> Check{Result=true} Check -- ні --> LoopStart Check -- так --> Output[/i - просте число/] Output --> End([Кінець]) end subgraph PrimeNumbersFlowchart [bool PrimeNumbers (int a)] Entry([bool PrimeNumbers (int a)]) --> CheckA{a <= 0} CheckA -- так --> ExitFalse([false]) CheckA -- ні --> InitF[/f=a-1; f>1; f=f-1/] InitF --> CheckDiv{a ділиться на f без остачі} CheckDiv -- так --> ExitFalse CheckDiv -- ні --> DecF[/f/] DecF --> ExitTrue([true]) end </pre>

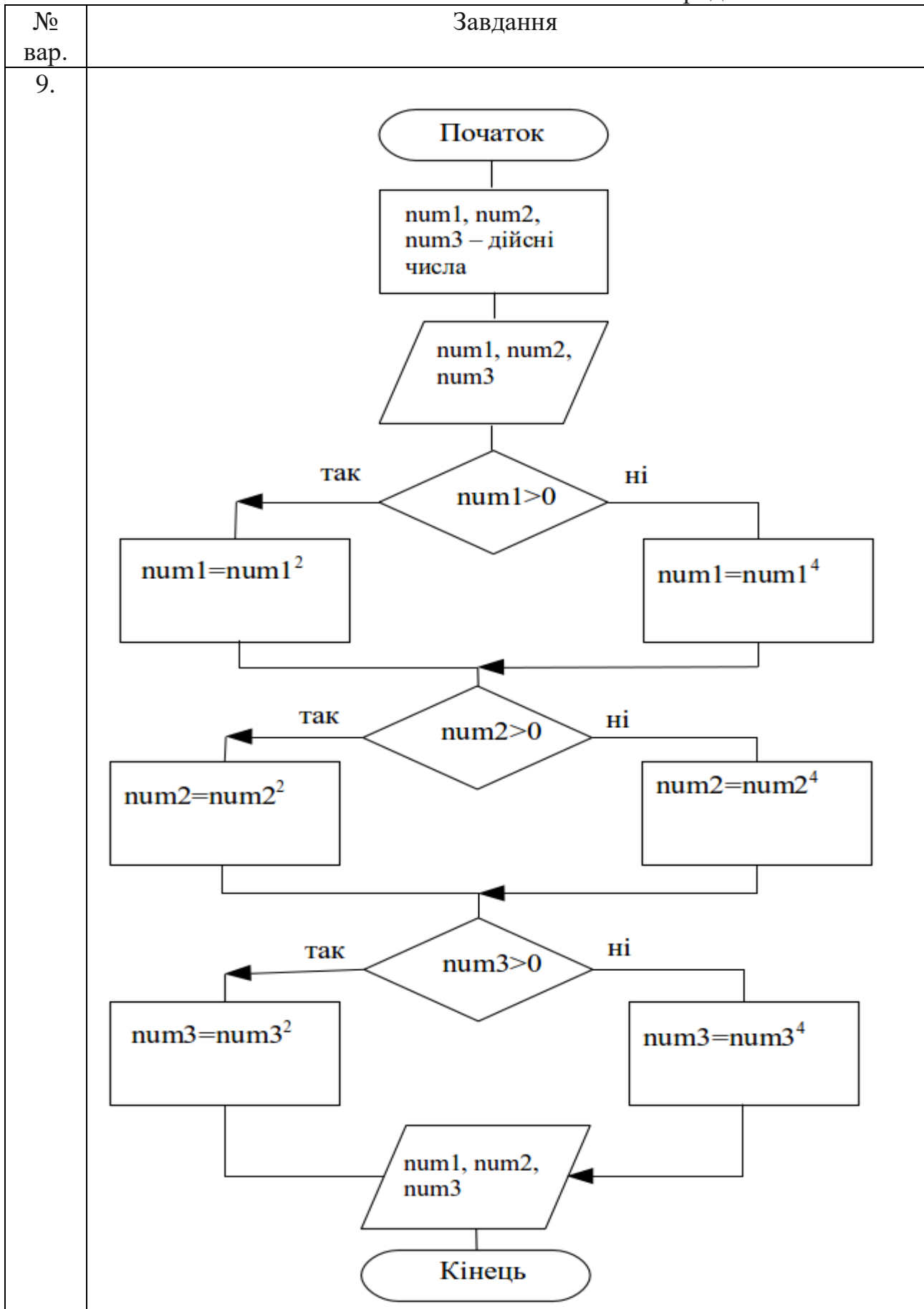
№ вар.	Завдання
4.	<pre> graph TD subgraph Left_Process [Left Column] L1([Початок]) --> L2[P – двовимірний масив, row – рядки, column – стовпці] L2 --> L3[Заповнюємо масив P значеннями] L3 --> L4[/Виводимо масив P на екран/] L4 --> L5[/Виводимо номер пропущеного стовпця move/] L5 --> L6((1)) end subgraph Right_Process [Right Column] R1((1)) --> R2[i=0; i<row; i++] R2 --> R3[MoveElements (P[i], column, move)] R3 --> R4[/P[i][move]/] R4 --> R5[i] R5 --> R6[/Виводимо масив P на екран/] R6 --> R7[Видаляємо масив P] R7 --> R8([Кінець]) end </pre>

№ вар.	Завдання
5.	<pre> graph TD Start([Початок]) --> Describe[Описуємо структуру Student] Describe --> Fill[Заповнюємо структурну змінну даними] Fill --> Choose[/Оберіть дію: action/] Choose --> Action{action} Action -- 1 --> Change[Змінити дані студента] Action -- 2 --> ListTop[Список відмінників] Action -- 3 --> ListFailing[Список двоєчників] Change --> ChangeSub([Змінити дані студента]) ChangeSub --> IVar[i - номер студента] IVar --> IPar[/i/] IPar --> DecI[i = i - 1] DecI --> Enter[/Ввести нові дані студента: прізвище, групу, оцінки/] Enter --> Continue{Продовжити?} Continue -- так --> IPar Continue -- ні --> Return([Повернення]) Action --> ActionEq0{action != 0} ActionEq0 -- так --> Choose ActionEq0 -- ні --> End([Кінець]) </pre>

№ вар.	Завдання
6.	<pre>graph TD; Start([Список відмінників]) --> Init[counter — кількість оцінок 4 та 5 counter=0]; Init --> LoopI[i=0; i<кількість студентів; i++]; LoopI --> LoopJ[j=0; j<кількість оцінок; j++]; LoopJ --> Dec1{Студент має оцінку 4 або 5}; Dec1 -- ні --> LoopI; Dec1 -- так --> Inc[counter = counter + 1]; Inc --> LoopJ; LoopJ --> Dec2{counter > 3}; Dec2 -- ні --> LoopI; Dec2 -- так --> Out[/Виводимо прізвище та групу студента/]; Out --> Reset[counter = 0]; Reset --> LoopI; LoopI --> End([Повернення]);</pre>

№ вар.	Завдання
7.	<pre>graph TD; Start([Список двоєчників]) --> Init[counter — кількість оцінок 2 та 3 counter=0]; Init --> Loop1Start{i=0; i<кількість студентів; i++}; Loop1Start --> Loop2Start{j=0; j<кількість оцінок; j++}; Loop2Start --> Decision1{Студент має оцінку 2 або 3}; Decision1 -- ні --> Loop1Start; Decision1 -- так --> CounterInc[counter += 1]; CounterInc --> Loop2End{j}; Loop2End --> Decision2{counter >= 3}; Decision2 -- ні --> Loop1Start; Decision2 -- так --> Output[/Виводимо прізвище та групу студента/]; Output --> CounterReset[counter = 0]; CounterReset --> Loop1End{i}; Loop1End --> End([Повернення]);</pre> <p>The flowchart describes the following process:</p> <ol style="list-style-type: none">Start with the list of students (Список двоєчників).Initialize a counter for the number of students with grades 2 or 3 (counter = 0).Begin a loop over all students (i = 0; i < number of students; i++).Inside the student loop, begin a loop over all grades (j = 0; j < number of grades; j++).Check if the student has a grade of 2 or 3. If yes, increment the counter (counter += 1).After checking all grades for a student, check if the counter is greater than or equal to 3. If yes, output the student's name and group, and reset the counter (counter = 0).Continue the loop over all students until all are processed.End the process (Повернення).

№ вар.	Завдання
8.	<pre> graph TD subgraph Left_Process [Left Process] C1((1)) --- L1{i=0; i<row; i++} L1 --- L2[MoveElements (P[i], column, move)] L2 --- L3[/P[i][move]/] L3 --- L4{i} L4 --- L5[/Виводимо масив P на екран/] L5 --- L6[Видаляємо масив P] L6 --- L7((Кінець)) end subgraph Right_Process [Right Process] R1([MoveElements (String,size,move)]) --- R2{i=size-2; i >=move; i--} R2 --- R3[String[i+1]=String[i]] R3 --- R4{i} R4 --- R5([Повернення]) end </pre>



№ вар.	Завдання
10.	<pre> graph TD subgraph LeftFlowchart Start1([Початок]) --> Init1[n=0, m=33 - діапазон чисел] Init1 --> Loop1{i=n; i<m; i++} Loop1 --> Process1[Result=PrimeNumbers(i)] Process1 --> Dec1{Result=true} Dec1 -- так --> Out1[/i - просте число/] Dec1 -- ні --> Dec1 Out1 --> Inc1{i} Inc1 --> Loop1 Inc1 --> End1([Кінець]) end subgraph RightFlowchart Start2([Початок]) --> Var2[symbol] Var2 --> Out2[/symbol/] Out2 --> Dec2{symbol = 'V' або 'v'} Dec2 -- так --> Out3[/Вертикальна лінія із символів/] Dec2 -- ні --> Out4[/Горизонтальна лінія із символів/] Out3 --> End2([Кінець]) Out4 --> End2 end </pre>

11. Призначення параметрів з розділу „Режим” діалогового вікна команди ATTDEF?
12. Призначення параметрів атрибута розділу „Атрибут” діалогового вікна Команди ATTDEF?
13. Призначення параметрів атрибута розділу „Точка вставки” діалогового вікна команди ATTDEF?
14. Якою командою викликається редагування визначення атрибута?
15. Якими способами можна викликати діалогове вікно редагування значення атрибута?
16. Які параметри атрибута можна відредагувати за допомогою діалогового вікна команди „Редактор атрибутів блока”?
17. Яким чином можна зв'язати атрибут з блоком?
18. Який режим атрибута необхідно вибрати, щоб його значення можна було змінювати під час вставки блоку в креслення?

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. Головчук А.Ф. Інженерна та комп'ютерна графіка : навч. посіб. / А.Ф. Головчук, О.І. Кепко, Н.М. Чумак. – Київ: Центр учбової літератури, 2010. – 160 с.
2. Потемкин А. Инженерная графика. Просто и доступно / А. Потемкин. – Москва: Лори, 2000. – 492 с.
3. Цвіркун Л.І. Інженерна та комп'ютерна графіка. AutoCAD : навч. посіб. / Л.І. Цвіркун, Л.В. Бешта ; під заг. ред. Л.І. Цвіркуна ; М-во освіти і науки України, НТУ «Дніпровська політехніка». – Дніпро: НТУ «ДП», 2018. – 209 с.
4. Усатенко С.Т. Выполнение электрических схем по ЕСКД : справочник / Т.К. Каченюк, М.В. Терехова. – Москва: Изд-во стандартов, 1989. – 235 с.
5. Цвіркун Л.І. Розробка програмного забезпечення комп'ютерних систем. Програмування : навч. посіб. / Л.І. Цвіркун, А.А. Євстігнеєва, Я.В. Панферова ; під заг. ред. Л.І. Цвіркуна ; М-во освіти і науки України, Нац. гірн. ун-т. – 3-є вид., випр. – Дніпро: НГУ, 2016. – 223 с.
6. Цвіркун Л.І. Глобальні комп'ютерні мережі. Програмування мовою PHP : навч. посіб. / Л.І. Цвіркун, Р.В. Липовий ; під заг. ред. Л.І. Цвіркуна ; М-во освіти і науки України, Нац. гірн. ун-т. – Дніпро: НГУ, 2013. – 239 с.
7. Цвіркун Л.І. Робототехніка та мехатроніка : навч. посіб. / Л.І. Цвіркун, Г. Грулер ; під заг. ред. Л.І. Цвіркуна ; М-во освіти і науки України, Нац. гірн. ун-т. – 3-тє вид., переробл. і допов. – Дніпро: НГУ, 2017. – 224 с.
8. Дипломування. Методичні вказівки для бакалаврів галузі знань 12 Інформаційні технології спеціальності 123 Комп'ютерна інженерія / Л.І. Цвіркун, С.М. Ткаченко, Я.В. Панферова ; М-во освіти і науки України, Нац. гірн. ун-т. – Дніпро: НГУ, 2016. – 56 с.
9. Цвіркун Л.І. Комп'ютерні мережі. Методичні рекомендації до виконання курсового проекту студентами галузі знань 12 Інформаційні технології спеціальності 123 Комп'ютерна інженерія / Л.І. Цвіркун, Я.В. Панферова, Л.В. Бешта ; М-во освіти і науки України, Нац. техн. ун-т «Дніпровська політехніка». – Дніпро: НТУ «ДП», 2018. – 28 с.
10. Цвіркун Л.І. Комп'ютерні мережі. Методичні рекомендації до виконання лабораторних робіт студентами галузі знань 12 Інформаційні технології спеціальності 123 Комп'ютерна інженерія: у 2 ч. / Л.І. Цвіркун, Я.В. Панферова ; М-во освіти і науки України, Нац. техн. ун-т «Дніпровська політехніка». – Дніпро: НТУ «ДП», 2018. – Ч. 1. – 60 с.
11. Цвіркун Л.І. Комп'ютерні мережі. Методичні рекомендації до виконання лабораторних робіт студентами галузі знань 12 Інформаційні технології спеціальності 123 Комп'ютерна інженерія: у 2 ч. / Л.І. Цвіркун, Я.В. Панферова ; М-во освіти і науки України, Нац. техн. ун-т «Дніпровська політехніка». – Дніпро: НТУ «ДП», 2018. – Ч. 2. – 39 с.

Виклик команд AutoCAD

Команда	Вид виклику	Порядок виконання
1	2	3
Екранне масштабування		
„Zoom (Зуммирование)”	Панель інструментів	Настройка → Зуммирование
	Меню	Вид → Зуммирование
	Команда	Зуммирование
Зміна параметрів шарів креслення		
„Layer (Слои)”	Панель інструментів	Слои
	Меню	Формат → Слои
	Команда	Слои
Побудова об’єктів		
„Arc (Дуга)”	Панель інструментів	Рисование → Дуга (з параметром три точки)
	Меню	Рисование → Дуга (11 параметрів команди)
	Команда	Дуга
„Rectang (Прямоугольник)”	Панель інструментів	Рисование → Прямоугольник
	Меню	Рисование → Прямоугольник
	Команда	Прямоугольник
„Ellipse Center (Эллипс)”	Панель інструментів	Рисование → Эллипс
	Меню	Рисование → Эллипс
	Команда	Эллипс
„Ellipse Arc (Эллиптическая дуга)”	Панель інструментів	Рисование → Эллиптическая дуга
	Меню	Рисование → Эллипс → Дуга
	Команда	Эллипс → Дуга
„Polygon (Многоугольник)”	Панель інструментів	Рисование → Многоугольник
	Меню	Рисование → Многоугольник
	Команда	Многоугольник
„Pline (Полилиния/Плиния)”	Панель інструментів	Рисование → Полилиния/Плиния
	Меню	Рисование → Полилиния/Плиния
	Команда	Полилиния/Плиния
Редагування креслень		
„Move (Перенести)”	Панель інструментів	Редактирование → Перенести
	Меню	Редактирование → Перенести
	Команда	Перенести
„Copy (Копирование)”	Панель інструментів	Редактирование → Копирование
	Меню	Редактирование → Копирование
	Команда	Копирование

1	2	3
„Offset (Подобие)”	Панель інструментів	Редактирование → Подобие
	Меню	Редактирование → Подобие
	Команда	Подобие
„Rotate (Повернуть)”	Панель інструментів	Редактирование → Повернуть
	Меню	Редактирование → Повернуть
	Команда	Повернуть
„Array (Массив)”	Панель інструментів	Редактирование → Массив
	Меню	Редактирование → Массив
	Команда	Массив
„Mirror (Зеркало)”	Панель інструментів	Редактирование → Зеркало
	Меню	Редактирование → Зеркало
	Команда	Зеркало
„Stretch (Растянуть)”	Панель інструментів	Редактирование → Растянуть
	Меню	Редактирование → Растянуть
	Команда	Растянуть
„Extend (Удлинить)”	Панель інструментів	Редактирование → Удлинить
	Меню	Редактирование → Удлинить
	Команда	Удлинить
„Trim (Обрезать)”	Панель інструментів	Редактирование → Обрезать
	Меню	Редактирование → Обрезать
	Команда	Обрезать
Scale (Масштаб)”	Панель інструментів	Редактирование → Масштаб
	Меню	Редактирование → Масштаб
	Команда	Масштаб
Перетворення об'єктів у блок		
„Block (Блок)”	Панель інструментів	Рисование → Блок
	Меню	Редактирование → Создать блок
	Команда	Блок
Редагування текстової інформації		
„Mtext (Мтекст)”	Панель інструментів	Текст → Многострочный текст
	Меню	Текст → Многострочный текст
	Команда	Мтекст
„Style (Стиль)”	Панель інструментів	Текст → Текстовые стили
	Меню	Формат → Текстовые стили
	Команда	Стиль
„Ddedit (Диалред)”	Панель інструментів	Текст → Редактировать
	Команда	Диалред

1	2	3
Атрибути		
„Attdef (Атопр)”	Меню	Рисование → Блок → Создание атрибута
	Команда	Атопр
„Battman (Диспатблок)”	Меню	Редактировать → Объект → → Атрибуты → Диспетчер атрибутов блока
	Панель інструментів	Редактирование-2 → Редактировать атрибуты
	Команда	Диспатблок
„Eattedit (Ат-редакт)”	Меню	Редактировать → Объект → → Атрибуты → По одному...
	Панель інструментів	Редактирование-2 → Редактировать атрибуты
	Команда	Атредакт
Редагування властивостей розмірних об'єктів		
„Properties (Свойства)”	Панель інструментів	Стандартная → Свойства
	Меню	Редактировать → Свойства
	Команда	Свойства
Штрихування		
„Hatch (Штриховка)”	Панель інструментів	Рисование → Штриховка
	Меню	Рисование → Штриховка
	Команда	Штриховка

Цвіркун Леонід Іванович
Бешта Лілія Валеріївна

ОСНОВИ АВТОМАТИЗОВАНОГО ПРОЕКТУВАННЯ
Методичні рекомендації до виконання лабораторних робіт
студентами галузі знань 12 Інформаційні технології
спеціальності 123 Комп'ютерна інженерія

Редактор Ю.В. Рачковська

Підписано до друку 05.04.2019. Формат 30x42/4.
Папір офсетний. Ризографія. Ум. друк. арк. 1,4.
Обл.-вид. арк. 1,4. Тираж 25 пр. Зам. № ____

Підготовлено до друку та видруковано
у Національному технічному університеті “Дніпровська політехніка”.
Свідоцтво про внесення до Державного реєстру ДК № 1842 від 11.06.2004.
49005, м. Дніпро, просп. Д. Яворницького, 19.