**Зміст**

1.Введення.................................................................................................................3

2. Ознайомлення з місцем практики.......................................................................6

3.Прохождение практики.........................................................................................7

4. Висновки................................................................................................................10

5. Додаток………………………………………………………………………..…11

**ВВЕДЕННЯ**

Переддипломну практику була проведена на Кафедрі Автоматизації Електромеханічних систем та Електороприводу.

Кафедра готує бакалаврів, спеціалістів та магістрів денної, заочної та прискореної форм навчання за спеціальністю „ЕЛЕКТРОМЕХАНІЧНІ СИСТЕМИ АВТОМАТИЗАЦІЇ ТА ЕЛЕКТРОПРИВОД” - однією з найбільш конкурентноспроможних спеціальностей технічних вузів України за напрямом „ЕЛЕКТРОМЕХАНІКА”. Підготовка фахівців здійснюється на основі комп'ютерних технологій в галузі кібернетичних та звичайних електромеханічних систем автоматичного керування робочих машин, установок, процесів (загалом об'єктів) та автоматизованого електропривода. Кафедра має найвищий IV рівень акредитації та здійснює також підготовку аспірантів за двома спеціальностями.

Випускники спеціальності готуються для проектування, дослідження та експлуатації електромеханічних систем автоматизації об'єктів різних галузей промисловості, транспорту, сільського господарства та інших сфер діяльності в області електромеханічних систем автоматизації загальнопромислових механізмів та електромехатронних систем автоматизації (системи на основі електронно-механічних пристроїв з комп'ютерним керуванням).

Близько 2/3 виробленої в світі електричної енергії перетворюється за допомогою електромеханічних систем автоматизації та електроприводів в механічну енергію руху самих різних об'єктів в найширших сферах діяльності людини. Ускладнення завдань керування їх рухом потребує застосування новітніх теоретичних методів (в тому числі кібернетики) і комп'ютерно-інтелектуальних електромеханічних систем автоматизації.

Найширша і різноманітна сфера використання сучасних електромеханічних систем автоматизації та електроприводів визначає необхідність ґрунтовної базової підготовки фахівців широкого профілю в галузі теорії автоматичного керування та теорії електроприводу, автоматизації технологічних процесів та установок, обчислювальної техніки, електроніки, технічних засобів автоматизації, комп'ютерного моделювання та проектування.

Випускники спеціальності одержують також необхідні знання з технологічних особливостей загальнопромислових об'єктів, електроприводів роботів та гнучких виробництв, електропостачання, організації виробництва, економіки, маркетингу та менеджменту.

Випускники кафедри завдяки широкому профілю ґрунтовної підготовки мають великий попит як у галузі виробництва, так і в проектно-конструкторської та наукової сферах.

У складі кафедри 10 учбових лабораторій, оснащених технічними засобами, що базуються на сучасних комп’ютерних технологіях.  
Всі викладачі кафедри мають вчені ступені: 4 доктори технічних наук та 14 кандидатів технічних наук.

**Матеріально-технічна база**

Кафедра АЕМС-ЕП розміщується на площі 1063,4 кв.м. (корпус №20) Площа навчальних приміщень дорівнює 755,9 кв.м. Кількість навчальних лабораторій – 13, загальною площею 706,3 кв.м. У кожній лабораторії мають можливість розміститися до 25 студентів. Дві лабораторії використовуються як комп’ютерні класи, одна – як аудиторія кафедри. Крім того кафедра має кабінет курсового та дипломного проектування, загальною площею 49,6 кв.м. на 10 робочих місць.

Частина лабораторій, важке обладнання яких вимагало спеціальних фундаментів, розміщена в цокольному поверсі корпуса №20. До них відносяться лабораторії:

1. теорії електропривода (№006-20);
2. автоматизованого електропривода загально-промислових механізмів та електропостачання №016-20);
3. автоматизації технологічних процесів (№015-20);
4. автоматизованого електропривода для не електротехнічних спеціальностей (№017-20);
5. систем автоматичного керування електроприводами (№007-20).   
   Решта лабораторій розміщена на 4-му поверсі корпусу №20:
6. лабораторія оптимізації режимів електроприводів (№406-20);
7. теорії авторегулювання та керування (№407-20);
8. електроприводів робото-технічних та електромехатронних систем (408-20);
9. навчальний центр «Сучасні технології в автоматицації» (спільно з компанією ЕАТОN) (№412-20);
10. навчальний центр «Сучасні технології в електромеханіці» (cпільно з компанією АББ Україна) (№413-20);
11. автоматизованих електроприводів в металообробці та машинобудуванні (№413-20);
12. комп’ютерний клас (№414-20);
13. електричних апаратів (№415-20).

Крім того, кафедра має адміністративні та навчально-допоміжні приміщення загальною площею 307,5 кв.м. Таким чином, кафедра забезпечена навчальними приміщеннями для виконання навчальних програм зі студентами та приміщеннями для співробітників.

Балансова вартість лабораторного обладнання з розрахунку на одного студента денної форми навчання складає 886 тис. грн.. / 197 студ. = 4,5 тис. грн.

Кафедра добре забезпечена обчислювальною технікою. В розпорядженні студентів є 50 персональних комп’ютерів. Кількість робочих комп’ютерних місць на 100 студентів дорівнює 25,4.

Кафедра налагоджує контакти з провідними фірмами, які спеціалізуються на випуску необхідного електротехнічного обладнання. Крім того, на стадії підписання знаходиться договір з фірмами Сіменс та СВ Альтера на поставку електротехнічного обладнання для комплектації лабораторій.

Крім того, в Інституті електродинаміки Академії Наук України створено факультет фахової підготовки, на якому читаються лекції студентам та призначуються консультанти по магістерським роботам

**ОЗНАЙОМЛЕННЯ З МІСЦЕМ ПРАКТИКИ**

Перед початком практики був проведений інструктаж з техніки безпеки, проведена екскурсія по зонах робот, ознайомлення з обладнанням кафедри і приладами які використовуються на кафедрі. Було створене робоче місце для проходження практики, обладнане інструментами та іншим для проходження практики

**ПРОХОДЖЕННЯ ПРАКТИКИ**

На переддипломній практиці була проведена робота по створенню стенду трьох-ланкового маніпулятора зі змінними насадками робочого органу. Цей маніпулятор припустимо буде використовувати для проведення лабораторних робіт з дисципліни «Теорія мехатронних систем».

Для створення маніпулятора була обрана схема трьох ланкового маніпулятора який складається з базової поворотної ланки до якої кріпиться послідовно дві ланки. На кінці останньої ланки розміщується робочий орган, який виконує головну роботу. Довжина ланок була обрана 150 мм., це дозволяє проводити роботу в великій зоні біля маніпулятора.

Для приведення у роботу ланок були обрані серводвигуни які вже мають замкнену систему керування по положенню. По суті, це мотор-редуктор, здатний повертати вихідний вал строго в задане положення (на кут) і утримувати його там, всупереч опорам і збурень середовища. Вони використовуються у авіомоделюванні в основному та в простих роботах. У найпростіших аналогових серводвигунах кут задається тривалістю імпульсів з певною частотою, в більш кращих використовується протокол I2C (можна положення поточний дізнатися, можна і навантаження поточне дізнатися і швидкість руху). В використаних серводвигунах у лабораторному стенді використовуються прості серводвигуни керування яких виконується при зміні тривалості імпульсів. Але для того щоб дізнаватись поточне положення валу для алгоритмів керування виведен зворотній зв’язок з змінного резистора яких находиться в середині серводвигуна.

Спочатку алгоритм роботи було перевірено на комп’ютері і написана програма для роботи двох ланкового маніпулятора, представлена на Рис.1.

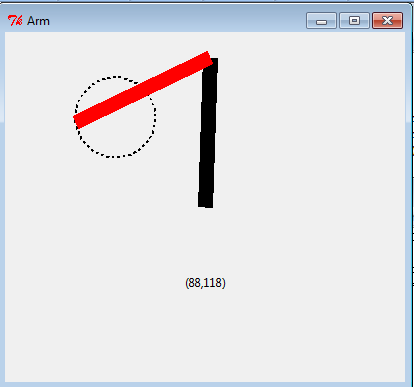


Рис.1. Програма симуляції двох ланкового маніпулятора

Для написання программи симуляції були використанні рівняння обратної кінематики для знаходження кутів ланок маніпулятора, воні представленн у Додатку функції def calk\_tet2(x0, y0), calk\_tet1(x0, y0, tet2) .

Була проведена перевірка роботи при різних завданнях траєкторії маніпулятора без використання зворотних зв’язків. З використанням зворотних зв’язків довелося писати програму прямо на мікроконтроллері для збільшення швидкодії, до цього розрахунки кутів і траєкторії була на комп’ютері представлена на Рис.2.

Маніпулятор був зібраний на платформі для більш простої роботи з ним, структурна схема представлена на Рис.3. головна платформа обертається на 180 градусів, ланки обмежені також 0-180 градусів.

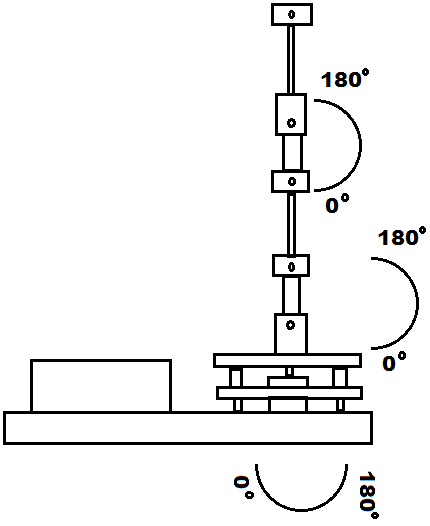


Рис.3. Маніпулятор на платформі з робочим органом

Платою керування було вибраний контролер Arduino. Ця плата дозволяє в короткі строки протипувати на основі мікроконтроллерів схеми автоматики за допомогою фреймворку і пакету Arduino IDE простому у використанні Рис 4.

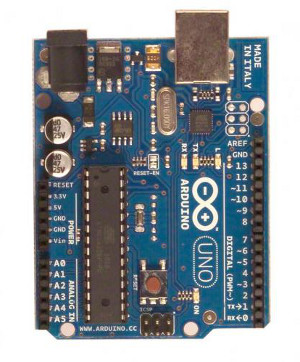


Рис. 4. Плата Arduino для протипування

**ВИСНОВКИ**

Таким чином було проведено ознайомлення та отримано досвід в розробки робототехніки з використанням різноманітних сучасних програмних та апаратних комплексів, розробка свого маніпулятора і написання програм для керування ним з використанням теорії з курсу «Теорія мехатронних систем-2».

Була зроблена основа для лабораторного стенду для проходження практики студентів по курсу «Теорія мехатронних систем-2».

**Додаток. Програма симуляції дволанкового маніпулятора**

from Tkinter import Tk, Canvas, Frame, BOTH

import math

width = 400

hight = 300+50

points = {'1':90, '2':90}

points2 = {'1':[], '2':45}

arms=[]

arm\_width = 15

arm\_lenght = 150

l1 = 150.0

l2 = 150.0

def deg(a):

return math.degrees(a)

#розрахунок типових траєкторій кола та прямокутників

def circle(x0, y0, r):

x=[x0+r\*math.cos(i\*math.pi/180) for i in range(1, 361, 4)]

y=[y0+r\*math.sin(i\*math.pi/180) for i in range(1, 361, 4)]

return (x, y)

def box(x0, y0, x1, y1):

x=[i\*10 for i in range(int(math.fabs(x0)), int(math.fabs(x1)))]

y=[y0\*10 for i in range(int(math.fabs(x0)), int(math.fabs(x1)))]

return (x, y)

…….

#створення шляху

self.x0, self.y0 = circle(-90, 90, 40)

……

#розрахунок кутів

tet1p, tet2p = getAngles(self.x0[self.count1], self.y0[self.count1])

#розрахуок кутыв для відмалювання в симуляторі

tet1 = 180-(tet1p)

tet2 = 180-((tet2p)-tet1)+180

text = '('+str(tet1p) +',' + str(tet2p) + ')'

self.canvas.create\_text((width/2, hight-100),text=text)

line = arms[0].draw(tet1)

arms[1].draw(tet2, line, 'red')

…..

def getAngles(x0, y0):

tet2 = calk\_tet2(x0, y0)

tet1 = calk\_tet1(x0, y0, tet2)

return (int(deg(tet1)), int(deg(tet2)))

#розрахунок кутів за обратною задачею кінематики

def calk\_tet2(x0, y0):

angle = math.acos((x0\*x0+y0\*y0-l1\*l1-l2\*l2)/(2\*l1\*l2))

return angle

def calk\_tet1(x0, y0, tet2):

angle = math.atan((y0\*(l1+l2\*math.cos(tet2))-x0\*l2\*math.sin(tet2))

/(y0\*l2\*math.sin( tet2 ) + x0\*(l1+l2\*math.cos( tet2 ))))

return angle