




ตารางแสดงวงเงินงบประมาณที่ได้รับจัดสรรและราคากลาง (ราคาอ้างอิง)  
ในการจัดซื้อจัดจ้างที่มีใช้งานก่อสร้าง

1. ชื่อโครงการ ครุภัณฑ์ห้องปฏิบัติการเครื่องมืออัตโนมัติไทยแลนด์ 4.0
2. หน่วยงานเจ้าของโครงการ สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกลยานยนต์ คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม
3. วงเงินงบประมาณที่ได้รับจัดสรร.....1,980,000.....บาท
4. วันที่กำหนดราคากลาง **10 พ.ย. 2564**  
เป็นเงิน..... 1,980,000..... บาท ราคา/หน่วย (ถ้ามี) .....บาท
5. แหล่งที่มาของราคากลาง (ราคาอ้างอิง)
  - 5.1 บริษัท เอส.พี.เอส. ซอร์ซ จำกัด
  - 5.2 ห้างหุ้นส่วนจำกัด เอ.ที.เอส. ซีสเต็มส์
  - 5.3 บริษัท เอ็มทีเอส ซีเอ็นซี ซีสเต็ม จำกัด
6. รายชื่อเจ้าหน้าที่ผู้กำหนดราคากลาง (ราคาอ้างอิง) ทุกคน
 

6.1 ผศ.ดร.นรินทร์ กุลนภาดล	ประธานกรรมการ	
6.2 ผศ.ชัชวาล นิมิตรธรรม	กรรมการ	
6.3 อ.กาหลง บัวนาค	กรรมการและเลขานุการ	



ครุภัณฑ์ห้องปฏิบัติการเครื่องมือกลอัตโนมัติไทยแลนด์ 4.0 จำนวน 1 ชุด

### คุณลักษณะเฉพาะ (Specification)

#### 1. คุณลักษณะทั่วไป

เป็นชุดปฏิบัติการเพื่อให้นักศึกษาได้เรียนรู้ในการออกแบบระบบและควบคุมในงานเครื่องมือกลแบบอัตโนมัติสามารถเขียนคำสั่งโปรแกรมการควบคุมการทำงานเครื่องมือกลโดยให้ได้ตามวัตถุประสงค์ในระบบงานการผลิตชิ้นส่วนเครื่องกลยานยนต์ได้

#### 2. คุณลักษณะทางเทคนิค

2.1 ชุดเครื่องมือกลชนิดแขนกลอัตโนมัติ จำนวน 1 ชุด มีรายละเอียดดังนี้

2.1.1 แขนกลอุตสาหกรรมแบบ 6 แกน (6 Axis Robot )

2.1.2 เป็นหุ่นยนต์ที่ควบคุมการทำงานได้ไม่ต่ำกว่า 6 แกน (6 Axis Industrial Robot) โดยแต่ละแกนสามารถทำงานอิสระ และทำงานพร้อมกันได้ทุกแกน

- แกนที่ (1) สามารถหมุนทำมุมได้ไม่น้อยกว่า  $+225^{\circ}$  ถึง  $-225^{\circ}$  หรือดีกว่า

- แกนที่ (2) สามารถหมุนทำมุมได้ไม่น้อยกว่า  $+110^{\circ}$  ถึง  $-110^{\circ}$  หรือดีกว่า

- แกนที่ (3) สามารถหมุนทำมุมได้ไม่น้อยกว่า  $+50^{\circ}$  ถึง  $-200^{\circ}$  หรือดีกว่า

- แกนที่ (4) สามารถหมุนทำมุมได้ไม่น้อยกว่า  $+225^{\circ}$  ถึง  $-225^{\circ}$  หรือดีกว่า

- แกนที่ (5) สามารถหมุนทำมุมได้ไม่น้อยกว่า  $+115^{\circ}$  ถึง  $-115^{\circ}$  หรือดีกว่า

- แกนที่ (6) สามารถหมุนทำมุมได้ไม่น้อยกว่า  $+395^{\circ}$  ถึง  $-395^{\circ}$  หรือดีกว่า

2.1.3 ความสามารถในการยก ( Pay Load ) ไม่น้อยกว่า 4 กิโลกรัม

2.1.4 ระยะเวลาทำงาน ( Reach ) ไม่เกิน 580 มิลลิเมตร

2.1.5 ความแม่นยำ ( Repeatability ) ไม่เกิน 0.01 มิลลิเมตร

2.1.6 โครงสร้างการป้องกันแกนที่ 1 ถึงแกนที่ 6 ระดับมาตรฐาน IP30 หรือดีกว่า

2.1.7 โครงสร้างทำเหล็กหล่อ (Cast iron) หรือ โลหะผสมอลูมิเนียมอัลลอย หรือดีกว่า

2.1.8 ระบบส่งกำลังสำหรับขับเคลื่อนชุดเกียร์ เป็นการส่งกำลังโดยตรง (Motor Direct Drive) หรือระบบสายพาน หรือดีกว่า

2.1.9 มอเตอร์ไฟฟ้าแบบเซอร์โวมี 6 ตัว (Electrical Servo Motor)

2.1.10 คุณลักษณะของตู้ควบคุม

2.1.10.1 เป็นตู้ควบคุมที่มีเครื่องหมายการค้าเดียวกับตัวหุ่นยนต์

2.1.10.2 ตู้ควบคุมต้องมีการประมวลผลแบบ Computer unit มีระบบการประมวลผล Controller แบบ OminiCore™

2.1.10.3 มี I/O Board Inputs/Outputs

2.1.10.4 มีระดับการป้องกันเป็น IP20 หรือดีกว่า



- 2.1.10.5 มีชุดแผงควบคุมการทำงาน (Flex Pendant) แสดงผลแบบสัมผัสจอสี มีขนาดหน้าจอน้อยกว่า 7.5 นิ้ว
- 2.1.10.6 ชุดแผงควบคุมการทำงาน (Pendant) มีการแสดงภาพแบบ 3D ประกอบการควบคุมสามารถแสดงภาพแบบเคลื่อนไหวตามการเคลื่อนที่ของแขนกลจริงได้
- 2.1.10.7 มีจุดรองรับการเชื่อมต่อแบบ USB เพื่อทำการโหลดโปรแกรมได้
- 2.1.10.8 มีระบบป้องกันความเสียหายที่เกิดจากการเคลื่อนที่ชนของแขนกล แขนกลจะหยุดการทำงานเมื่อแขนกลเคลื่อนที่ชนวัตถุหรือผู้ปฏิบัติงาน โดยสามารถปรับค่าความรุนแรงของการชนได้
- 2.1.10.9 มีการบังคับการเคลื่อนที่ของหุ่นยนต์เป็นแบบ Joystick ที่สามารถควบคุมความเร็วในการ Jogging โดยปรับความเร็วตามน้ำหนักมือที่ใช้ในการโยกได้
- 2.1.10.10 มีอุปกรณ์ตัดต่อการควบคุมการเคลื่อนที่ของแขนกลบนแป้นควบคุม (Enabling device)
- 2.1.11 มีโปรแกรมใช้สำหรับการเข้าถึงแขนกลที่ได้รับอนุญาตถูกต้องแบบ network license มีรายละเอียดดังนี้
  - 2.1.11.1 เป็นโปรแกรมออกแบบและจำลองเสมือนจริงของตัวแขนกล แบบ Network License ที่สามารถรองรับการใช้งานไม่น้อยกว่า 90 User พร้อมๆกันที่อยู่ภายใต้การเชื่อมต่อบนวงแลนเดียวกัน (network license)
  - 2.1.11.2 โปรแกรมออกแบบและจำลองเสมือนจริงของตัวแขนกลต้องเป็นผลิตภัณฑ์ภายใต้เครื่องหมายการค้าเดียวกับตัวแขนกลอุตสาหกรรม
  - 2.1.11.3 สามารถใช้เรียนรู้เรื่องการเขียนโปรแกรมควบคุมการทำงานและการติดต่อสื่อสารข้อมูลระหว่างแขนกลได้
  - 2.1.11.4 มีโมดูล Flex Pendant สื่อสารเพื่อการเรียนรู้รูปแบบการสั่งงานได้หรือดีกว่า
  - 2.1.11.5 มีฟังก์ชันการทำโปรแกรมเสมือนกับการควบคุมในชุดแขนกลจริง
  - 2.1.11.6 สามารถปรับความเร็วในการเคลื่อนที่แบบจุดถึงจุด, แบบเส้นตรง และแบบวงกลมได้
  - 2.1.11.7 สามารถปรับค่าพารามิเตอร์ต่างๆของแขนกล เพื่อใช้ในการจำลองการทำงานได้
- 2.1.12 มีการอบรมการใช้งานให้แก่ อาจารย์ผู้ใช้งานและบุคลากรที่เกี่ยวข้อง โดยผู้ขายออกค่าใช้จ่ายในการอบรม ให้ทั้งหมด โดยผู้ให้การอบรม (วิทยากรอบรม) ต้องได้รับการรับรองเป็นผู้อบรม (Training Certificate) จากบริษัทผู้ผลิตโดยตรงหรือตัวแทนจำหน่ายภายในประเทศเท่านั้น พร้อมแนบเอกสารประกอบการยื่นขอ
- 2.1.13 ผู้เสนอราคาต้องได้รับการแต่งตั้งเป็นตัวแทนจำหน่ายผลิตภัณฑ์แขนกลอุตสาหกรรมจากบริษัทผู้ผลิตหรือจากตัวแทนจำหน่ายภายในประเทศเท่านั้น เพื่อการสนับสนุนข้อมูลทางเทคนิค



และการบริการหลังการขายที่ดีในอนาคต พร้อมแนบเอกสารในวันยื่นซองและระบุสถานที่  
หน่วยงานที่ยื่นซอง

## 2.2 ชุดจำลองระบบลำเลียงชิ้นงานอัตโนมัติ จำนวน 1 ชุด มีรายละเอียดดังนี้

### 2.2.1 โมดูลแจกจ่ายชิ้นงานจำลอง

2.2.1.1 เป็นชุดจำลองลำเลียงชิ้นงานออกจากแมกกาซีน แบบกระบอกสูบลมดันออก หรือดีกว่า

2.2.1.2 สถานีติดตั้งบนแผ่นอลูมิเนียมโปรไฟล์ หรือดีกว่า

2.2.1.3 โมดูลแมกกาซีนจ่ายชิ้นงานจำลอง เป็นทรงกระบอกใส หรือดีกว่า

2.2.1.4 มีชิ้นงานทรงกระบอก มีขนาดไม่น้อยกว่า 30 มิลลิเมตรหรือดีกว่า

### 2.2.2 โมดูลคัดแยกชิ้นงานจำลองและลำเลียงด้วยสายพาน

2.2.2.1 ชุดลำเลียงขับเคลื่อนด้วยมอเตอร์ มีความเร็วแกนพลาขับไม่เกิน 100 รอบต่อนาทีหรือ  
ดีกว่า

2.2.2.2 ขนาดชุดลำเลียงมีความยาวไม่น้อยกว่า 300 มิลลิเมตรหรือดีกว่า

2.2.2.3 มีชุดเซ็นเซอร์ตรวจจับเพื่อแยกชิ้นงานแบบไม่สัมผัส หรือดีกว่า

### 2.2.3 โมดูลแบ่งเก็บชิ้นงาน

2.2.3.1 เป็นกล่องสำหรับจัดเก็บชิ้นงานจากการคัดแยก อย่างน้อย 2 ใบ

2.2.3.2 หัวจับชิ้นงาน (Gripper) มีลักษณะเป็นหัวจับแบบหนีบหรือดีกว่า รองรับการทำงานด้วย  
ระบบลมสามารถจับชิ้นงานที่มีขนาดไม่น้อยกว่า 30 มิลลิเมตร

### 2.2.4 แท่นติดตั้งโมดูลและอุปกรณ์

2.2.4.1 ขนาดไม่น้อยกว่า 1.0x0.6x0.7 เมตร (กว้างxยาวxสูง)

2.2.4.2 โครงสร้างของตัวโต๊ะ ทำจากอลูมิเนียมโปรไฟล์ หรือดีกว่า

2.2.4.3 มีพื้นโต๊ะชั้นบน ทำจากอลูมิเนียมโปรไฟล์ หรือดีกว่า

2.2.4.4 มีล้อเซ็นเคลื่อนย้ายได้งาน หรือดีกว่า

2.2.4.5 มีแผ่นหรือฉากกันทั้ง 4 ด้านโดยรอบโต๊ะปฏิบัติงานและสามารถเปิด-ปิดได้อย่างน้อย 1  
ด้าน เพื่อป้องกันอันตรายจากการปฏิบัติงานหรือดีกว่า

2.2.4.6 มีเซ็นเซอร์ แบบม่านแสง (Area Sensor) ติดตั้งด้านเปิด จำนวน 1 ชุด


2.2.4.7 แผ่นกันทำจากอะคริลิกใส หนาไม่น้อยกว่า 3 มิลลิเมตรหรือดีกว่า

## 2.3 เครื่องประมวลผลโปรแกรมสำหรับการเข้าถึงแขนกล จำนวน 20 ชุด ประกอบด้วย

2.3.1 มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) ไม่น้อยกว่า 8 แกนหลัก (8 Core) ตามตัวไม่น้อยกว่า 2.2 GHz

2.3.2 มีหน่วยความจำแบบ Cache Memory ขนาด 12 MB หรือดีกว่า

2.3.3 มีหน่วยประมวลผลภาพชนิดที่มีหน่วยความจำแยกจากแผงวงจรหลัก ขนาด 2 GB



- 2.3.4 มีหน่วยความจำหลักเป็นแบบ DDR4 ขนาด 16 GB หรือดีกว่า
- 2.3.5 มี Hard Disk Drive แบบ SATA ขนาด 1 TB
- 2.3.6 มี DVD-RW Drive จำนวน 1 หน่วย
- 2.3.7 มีการเชื่อมต่อกับระบบเครือข่ายเป็นแบบ 10/100/1000 แบบ Base-T
- 2.3.8 มีจอภาพแสดงผล มีขนาด 21 นิ้ว หรือดีกว่า

### 3. รายละเอียดอื่นๆ

- 3.1 มีการติดตั้งอุปกรณ์พร้อมสาริตการทำงานในพื้นที่ที่ผู้ซื้อกำหนด
- 3.2 รับประกันสินค้าอย่างน้อย 1 ปี
- 3.3 ผู้เสนอราคาต้องเสนอราคาที่รวมภาษีมูลค่าเพิ่มแล้ว
- 3.4 ผู้เสนอราคาต้องเสนอแคตตาล็อกพร้อมรายละเอียดให้ตรงกับรายละเอียดการจัดซื้อพร้อมกับเอกสารการยืนยันช่องเพื่อให้คณะกรรมการใช้ประกอบการพิจารณา
- 3.5 คู่มือการใช้งานภาษาไทย หรือ ภาษาอังกฤษ จำนวน 1 ชุด หรือมากกว่า
- 3.6 กำหนดส่งมอบครุภัณฑ์ 90 วัน

