

ร่างขอบเขตของงาน (TOR)

ครุภัณฑ์ชุดปฏิบัติการระบบควบคุมอัตโนมัติแขนกลและหุ่นยนต์อุตสาหกรรม

โดยการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ (e-bidding)

ปรับปรุงครั้งที่ 1

ด้วยสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา โดยวิทยาลัยการอาชีพนครศรีธรรมราชมีความประสงค์ จะทำการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ (e-bidding) ซื้อครุภัณฑ์ชุดปฏิบัติการระบบควบคุมอัตโนมัติแขนกลและ หุ่นยนต์อุตสาหกรรม จำนวน 1 ชุด วงเงินงบประมาณ 3,000,000.- บาท (สามล้านบาทถ้วน) ซึ่งคณะกรรมการ กำหนดร่างรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์ได้ทำเสร็จเรียบร้อยแล้ว จึงขอเผยแพร่รายละเอียดสาระสำคัญของร่างคุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์ดังกล่าว โดยมีรายละเอียดดังนี้

1. ความเป็นมา

ประเทศไทยมุ่งสู่ Thailand 4.0 ปฏิเสธไม่ได้ว่าการใช้เทคโนโลยีอัตโนมัติเป็นสิ่งสำคัญอย่าง หลีกเลียงไม่ได้ 85% ของผู้ประกอบการอุตสาหกรรม ไทยต่างให้ความสำคัญและต้องการนำเทคโนโลยีอัตโนมัติ มาใช้ในอุตสาหกรรม เพราะเห็นว่าเทคโนโลยีนี้จะช่วยพัฒนาอุตสาหกรรมของตนเองให้ตอบรับกับโมเดล Thailand 4.0 และทำให้อุตสาหกรรมของตนเกิดการพัฒนาถึงขีดสุด เป็นเหตุผลสำคัญที่ทำให้อาชีวศึกษามีการ ปรับเปลี่ยนการเรียนการสอนของสายอาชีวศึกษาให้ก้าวทันยุค Thailand 4.0 หรือยุคดิจิทัล ที่ผลิตคนยุคดิจิทัล เข้าสู่การควบคุมเครื่องจักรและสร้างสรรค์ประดิษฐ์กรรม อันนำไปสู่ผลิตภัณฑ์จากความคิดสร้างสรรค์ ผลิตราย ที่จะไปประกอบอาชีพอิสระและเป็นผู้ประกอบการสมัยใหม่ที่มีทักษะทำมาหากินได้ด้วยตนเอง และเพื่อตอบสนอง ต่อความต้องการของผู้ประกอบการที่ต้องการเด็กสายอาชีวศึกษาเพิ่มมากขึ้นอย่างต่อเนื่อง

วิทยาลัยการอาชีพนครศรีธรรมราช ได้ตระหนักเห็นถึงความสำคัญการจัดการศึกษาเพื่อพัฒนา ผู้เรียนในศตวรรษที่ 21 ในทุกแผนกวิชาที่เปิดสอน ให้เป็นการจัดการเรียนการสอนที่สอนให้ผู้เรียนสามารถนำองค์ ความรู้ที่มีอยู่ทุกหนทุกแห่งบนโลกนี้มาบูรณาการเชิงสร้างสรรค์ เพื่อพัฒนานวัตกรรมต่างๆ มาตอบสนองความ ต้องการของสังคม ซึ่งแผนกวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์เป็นแผนกหนึ่ง ที่จัดการเรียนการสอนในระดับประกาศนียบัตร วิชาชีพ (ปวช.) และระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) ยังไม่มีชุดสื่อการสอนชุดปฏิบัติการระบบควบคุม อัตโนมัติแขนกลและหุ่นยนต์อุตสาหกรรมสำหรับสอนรายวิชาต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง ดังนั้นทางวิทยาลัยการอาชีพ นครศรีธรรมราชจึงมีความจำเป็นต้องจัดทำคำขอครุภัณฑ์ประจำปีงบประมาณ 2562

2. วัตถุประสงค์

2.1 เพื่อให้การจัดการเรียนการสอนเกิดประสิทธิภาพและผู้เรียนได้รับทักษะและประสบการณ์ในสาขา

วิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์

2.2 เพื่อให้นักเรียน นักศึกษา สามารถปฏิบัติงาน จำลองฝึก และได้รับประสบการณ์โดยตรงทำให้เกิด

ความรู้ความเข้าใจได้ดียิ่งขึ้น

(ลงชื่อ).....ประธานกรรมการ (ลงชื่อ).....กรรมการ (ลงชื่อ).....กรรมการและเลขานุการ
(นายประสิทธิ์ สุวรรณ) (นายสุวัฒน์ อมลก) (นายสุภาพ ทองโอ)

3. คุณสมบัติของผู้มีสิทธิเสนอราคา

- 3.1. เป็นผู้มีอาชีพขายพัสดุที่ประกวดราคาซื้อดังกล่าว
- 3.2. ไม่เป็นผู้ถูกระบุชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทำงานของทางราชการและได้แจ้งเวียนชื่อแล้ว
- 3.3. ไม่เป็นผู้ที่มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้เสนอราคารายอื่นที่เข้าเสนอราคาให้มหาวิทยาลัยการอาชีพ นครศรีธรรมราช ณ วันประกาศประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ หรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการ ขัดขวางการแข่งขันราคาอย่างเป็นธรรมในการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ครั้งนี้
- 3.4. ไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทย เว้นแต่รัฐบาลของผู้เสนอราคา ได้มีคำสั่งให้สละสิทธิ์ความคุ้มกันเช่นนั้น
- 3.5. ผู้เสนอราคาต้องไม่เป็นผู้ถูกประเมินสิทธิผู้เสนอราคาในสถานะที่ห้ามเข้าเสนอราคาและห้ามทำสัญญา ตามที่ กวพ. กำหนด
- 3.6. เป็นผู้ผ่านการคัดเลือกผู้มีคุณสมบัติเบื้องต้นในการซื้อของวิทยาลัยการอาชีพนครศรีธรรมราช
- 3.7. บุคคลหรือนิติบุคคลที่จะเข้าเป็นคู่สัญญาต้องไม่อยู่ในฐานะเป็นผู้ไม่แสดงบัญชีรายรับรายจ่าย หรือ แสดงบัญชีรายรับรายจ่ายไม่ถูกต้องครบถ้วนในสาระสำคัญ
- 3.8. บุคคลหรือนิติบุคคลที่จะเข้าเป็นคู่สัญญากับหน่วยงานภาครัฐ ซึ่งได้ดำเนินการจัดซื้อจัดจ้างด้วยระบบ อิเล็กทรอนิกส์ (e-Government Procurement : e-GP) ต้องลงทะเบียนในระบบอิเล็กทรอนิกส์ของ กรมบัญชีกลางที่เว็บไซต์ศูนย์ข้อมูลจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐ
- 3.9. คู่สัญญาต้องรับและจ่ายเงินผ่านบัญชีธนาคาร เว้นแต่ การจ่ายเงินแต่ละครั้งซึ่งมีมูลค่าไม่เกิน สามหมื่นบาทคู่สัญญาอาจจ่ายเป็นเงินสดก็ได้

4. รายละเอียดของครุภัณฑ์

- คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์ชุดปฏิบัติการระบบควบคุมอัตโนมัติแขนกลและหุ่นยนต์อุตสาหกรรม จำนวน 20 แผ่น

5. ระยะดำเนินการ

- ปีงบประมาณ 2562

6. ระยะเวลาส่งมอบงาน

กำหนดเวลาดำเนินการตามสัญญาซื้อให้แล้วเสร็จ ภายใน 150 วัน *นับถัดจากวันลงนามในสัญญาซื้อ (การลงนามในสัญญาหรือข้อตกลงเป็นหนังสือต่อเมื่อพระราชบัญญัติงบประมาณรายจ่ายประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2562 มีผลใช้บังคับ และได้รับจัดสรรงบประมาณรายจ่ายประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2562 จากสำนักงบประมาณแล้ว สำหรับกรณีที่ไม่ได้รับการจัดสรรงบประมาณรายจ่ายเพื่อการจัดหาในครั้งดังกล่าว ส่วนราชการ สามารถยกเลิกการจัดทำได้)

(ลงชื่อ)..... ประธานกรรมการ (ลงชื่อ)..... กรรมการ (ลงชื่อ)..... กรรมการและเลขานุการ
(นายประสิทธิ์ สุวรรณ) (นายสุวัฒน์ อมลกล) (นายสุภาพ ทองโอ)

7. วงเงินในการจัดหา

วงเงินงบประมาณ 3,000,000.- บาท (สามล้านบาทถ้วน) จากเงินงบประมาณรายจ่ายประจำปี 2562

8. หลักเกณฑ์และสิทธิในการพิจารณา

ในการพิจารณาผลการยื่นข้อเสนอประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ครั้งนี้ วิทยาลัยฯ จะพิจารณาตัดสินโดยใช้หลักเกณฑ์(หลักเกณฑ์ราคา/หลักเกณฑ์การประเมินค่าประสิทธิภาพต่อราคา) และ จะพิจารณาจาก.....(ราคารวม/ราคาต่อรายการ/ราคาต่อหน่วย)

9. ติดต่อสอบถามรายละเอียดเพิ่มเติมได้ที่

ชื่อผู้ติดต่อ: งานพัสดุ วิทยาลัยการอาชีพนครศรีธรรมราช

E-Mail: nakhonicc@yahoo.com

โทรศัพท์ : 075-378612

โทรสาร : 075-378612

(ลงชื่อ)..... ประธานกรรมการ (ลงชื่อ)..... กรรมการ (ลงชื่อ)..... กรรมการและเลขานุการ
(นายประสิทธิ์ สุวรรณ) (นายสุวัฒน์ อมลก) (นายสุภาพ ทองโอ)



รหัสหลักสูตร :001/2562

ชื่อหลักสูตร ชุดปฏิบัติการระบบควบคุมอัตโนมัติแขนกลและหุ่นยนต์อุตสาหกรรม

ชุดปฏิบัติการระบบควบคุมอัตโนมัติแขนกลและหุ่นยนต์อุตสาหกรรม

จำนวน 1 ชุด

คุณสมบัติทั่วไป

เป็นชุดฝึกที่ออกแบบมาเพื่อการเรียนรู้เกี่ยวกับ หุ่นยนต์อุตสาหกรรม และ เครื่องจักรกลอัตโนมัติ รวมถึงการประยุกต์ใช้งานหุ่นยนต์อุตสาหกรรม โดยแบ่งการเรียนรู้เป็นโมดูล ให้สามารถเรียนรู้ได้หลากหลาย และครอบคลุมเนื้อหาการทำงานจริงในอุตสาหกรรม 4.0 สามารถเรียนรู้และทดลองความสามารถต่าง ๆ ของหุ่นยนต์ ได้อย่างเต็มประสิทธิภาพ ตั้งแต่พื้นฐาน จนถึงการประยุกต์การใช้งานหุ่นยนต์อุตสาหกรรม อย่างเช่น

การต่อสายสัญญาณ ของอุปกรณ์ต่าง ๆ เข้ากับ หุ่นยนต์อุตสาหกรรม

สามารถฝึกการอ่านวงจรไฟฟ้า ทดลองต่อวงจร และตรวจสอบวงจรไฟฟ้า ในรูปแบบต่าง ๆ ไม่ว่าจะเป็น Digital หรือ การเชื่อมต่อ แบบ Field Bus

การควบคุมหุ่นยนต์ แบบแนวแกน และ แบบตามจุดหมุน

สามารถฝึกการปรับตั้งหุ่นยนต์ พื้นฐาน เข้าในระนาบ และ ทูล รวมถึงรูปแบบการควบคุมและการทำงานของหุ่นยนต์ การเข้าถึง สัญญาณ อินพุต เอาต์พุต ของหุ่นยนต์ รวมถึงคำสั่งพื้นฐานในการเคลื่อนที่ของหุ่นยนต์ การตรวจสอบสัญญาณ อินพุต และสัญญาณ เอาต์พุต เพื่อหยาบจับชิ้นงาน หรือ เขียนรูปทรงต่าง ๆ ด้วยหุ่นยนต์อุตสาหกรรม

การเขียนโปรแกรมเมเบิล ลอจิก คอนโทรลเลอร์ PLC และ แทชสกรีน (HMI Touch Screen)

สามารถฝึกการเขียนโปรแกรม พื้นฐาน PLC และการใช้งาน PLC ร่วมกับ HMI Touch Screen ซึ่งเป็นตัวควบคุมประมวลผล และแสดงผลที่ใช้งานจริงในอุตสาหกรรม 4.0 ในระบบเครื่องจักรกลอัตโนมัติ

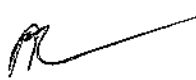
การประยุกต์ใช้งานหุ่นยนต์กับกล้องประมวลผลภาพ

สามารถฝึกการพื้นฐานการประมวลผลภาพ เทคนิคการใช้กล้องตรวจสอบขนาดของวัตถุ ค้นหาตำแหน่งของวัตถุ รวมถึงการอ่านโค้ด ต่าง ๆ ที่นิยมใช้งานในอุตสาหกรรม และทดลองติดต่อสื่อสารระหว่างกล้องประมวลผลภาพ และหุ่นยนต์ เพื่อให้หุ่นยนต์ สามารถมองเห็นวัตถุต่าง ๆ และสามารถ หยาบจับวัตถุไปวางยังตำแหน่ง ต่าง ๆ ได้อย่างถูกต้องแม่นยำ

การประยุกต์ใช้งานหุ่นยนต์เพื่อกัดชิ้นงาน

สามารถฝึกการใช้คอมพิวเตอร์ ช่วยในการหาเส้นทางเดินของมิดกิต เพื่อให้เราสามารถ ใช้งานหุ่นยนต์ในงานกัดชิ้นงานให้ออกมาในรูปแบบต่าง ๆ ตามที่ออกแบบได้ เช่น กัดชิ้นงานเป็นตัวหนังสือ หรือ แกะสลักชิ้นงาน เป็นรูปต่าง ๆ ได้


(นายประสิทธิ์ สุวรรณ)
ประธานกรรมการ


(นายสุวัฒน์ อมรกล)
กรรมการ


(นายสุภาพ ทองโอ)
กรรมการและเลขานุการ



รหัสครุภัณฑ์ :001/2562

ชื่อครุภัณฑ์ ชุดปฏิบัติการระบบควบคุมอัตโนมัติแขนกลและหุ่นยนต์อุตสาหกรรม

การประยุกต์ใช้หุ่นยนต์ในระบบเครื่องจักรกลอัตโนมัติ (Automation)

สามารถฝึกการเขียนโปรแกรมควบคุมหุ่นยนต์และระบบเครื่องจักรกลอัตโนมัติจำลอง ให้หุ่นยนต์สามารถกำหนด จังหวะการทำงานของ ระบบอัตโนมัติ สามารถทำงานได้อย่างสอดคล้องกันกับหุ่นยนต์ ได้เรียนรู้ระบบนิวแมติก เซนเซอร์ และ การควบคุมสายพานลำเลียง สามารถทำเงื่อนไขในการจัดการลำดับการทำงานของระบบอัตโนมัติ และทดลองการทำงานได้จริง

การประยุกต์ใช้ PLC ควบคุมหุ่นยนต์ และ ระบบอัตโนมัติ (Automation)

สามารถฝึกการใช้งาน PLC ติดต่อ และควบคุมหุ่นยนต์ และระบบอัตโนมัติ ซึ่งเป็นระบบที่ใช้จริงในงาน อุตสาหกรรม สามารถฝึกทดลองให้สามารถทำงานร่วมกันได้อย่างสอดคล้องและเต็มประสิทธิภาพของชุดฝึก

การประยุกต์ใช้งานเครื่องพิมพ์ แบบ 3 มิติ (3D Printer)

สามารถเรียนรู้การใช้งานงานเครื่องพิมพ์ และแนวทางการนำเครื่องพิมพ์ 3 มิติ ไปใช้คู่กับหุ่นยนต์อุตสาหกรรม หรือ สามารถผลิตชิ้นส่วนเพื่อทดแทน หรือ เพื่อทำชิ้นงานทดลองอื่น ๆ เพิ่มเติมได้เอง

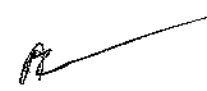
โดยโต๊ะและโมดูลต่าง ๆ สามารถสลับใช้งานด้วยกันได้อย่างเหมาะสม เป็นสื่อที่สามารถเรียนรู้การใช้งานหุ่นยนต์ อุตสาหกรรม และแนวทางการประยุกต์ใช้งานจริงในอุตสาหกรรมได้ เห็นภาพชัด เข้าใจง่าย ศึกษาได้ครอบคลุมองค์ความรู้ ทางด้านหุ่นยนต์อุตสาหกรรมระบบอัตโนมัติ เช่น เซนเซอร์(Sensor) นิวแมติก(Pneumatic) หุ่นยนต์อุตสาหกรรม(Industrial Robot) กล้องประมวลผลภาพ (Machine Vision) เทคโนโลยี CNC โปรแกรมเมเบิล ลอจิก คอนโทรลเลอร์ (PLC) แทชสกรีน (HMI) และเครื่องพิมพ์ 3D Printer เพื่อนำองค์ความรู้ไปใช้งานในอุตสาหกรรม 4.0 ได้จริง

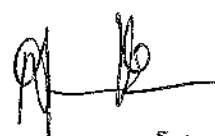
ประกอบด้วย

- | | |
|--|-------------|
| 1 ชุดโมดูลฝึกปฏิบัติการหุ่นยนต์อุตสาหกรรม (Industrial Robot) | จำนวน 1 ชุด |
| 2 ชุดโมดูลจำลองการผลิตอัตโนมัติทางอุตสาหกรรม | จำนวน 1 ชุด |
| 3 ชุดโมดูลฝึกปฏิบัติการ งานกัด งานแกะสลัก ด้วยหุ่นยนต์ | จำนวน 1 ชุด |
| 4 ชุดโมดูลฝึกปฏิบัติการ ประมวลผลภาพกับหุ่นยนต์ (Machine Vision) | จำนวน 1 ชุด |
| 5 ชุดโมดูลฝึกปฏิบัติการ โปรแกรมเมเบิล ลอจิก คอนโทรลเลอร์ (PLC) และแทชสกรีน | จำนวน 1 ชุด |
| 6 ชุดเครื่องพิมพ์งาน 3 มิติ (3D Printer) | จำนวน 1 ชุด |
| 7 อุปกรณ์ประกอบ | |

7.1 เครื่องคอมพิวเตอร์ All In One สำหรับงานประมวลผล จำนวน 10 เครื่อง


(นายประสิทธิ์ สุวรรณ)
ประธานกรรมการ


(นายสุวัฒน์ อมรกล)
กรรมการ


(นายสุภาพ ทองโอ)
กรรมการและเลขานุการ



รหัสครุภัณฑ์ :001/2562

ชื่อครุภัณฑ์ ชุดปฏิบัติการระบบควบคุมอัตโนมัติแขนกลและหุ่นยนต์อุตสาหกรรม

7.2 เครื่องคอมพิวเตอร์โน้ตบุ๊ก	จำนวน 1 เครื่อง
7.3 โต๊ะปฏิบัติการพร้อมเก้าอี้สำหรับนักเรียน	จำนวน 11 ชุด
7.4 เครื่องมัลติมีเดียโปรเจคเตอร์	จำนวน 1 ชุด
7.5 ชุดเครื่องปรับอากาศ	จำนวน 2 ชุด
7.6 เครื่องกลึงศูนย์เหนือแท่น	จำนวน 1 ชุด
7.8 ชุดกล่องเครื่องมือ	จำนวน 1 ชุด

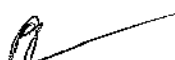
รายละเอียดทางเทคนิค

1. ชุดโมดูลฝึกปฏิบัติการหุ่นยนต์อุตสาหกรรม (Industrial Robot) จำนวน 1 ชุด มีรายละเอียดดังนี้ หรือดีกว่า

1.1 หุ่นยนต์อุตสาหกรรม ชนิด 6 แกน จำนวน 1 ชุด มีรายละเอียดดังนี้ หรือดีกว่า

- 1.1.1 เป็นหุ่นยนต์ที่มีใช้งานอยู่จริงในงานอุตสาหกรรม ที่มีโครงสร้างแบบเวอร์ติคอล
- 1.1.2 เป็นหุ่นยนต์ที่ควบคุมการทำงานได้ไม่ต่ำกว่า 6 แกน (6-Axis Industrial Robot)
- 1.1.3 แต่ละแกนสามารถทำงานอิสระ และทำงานพร้อมกันได้ทุกแกน (6 DOF)
- 1.1.4 การเคลื่อนที่ของหุ่นยนต์ขับเคลื่อนด้วยมอเตอร์ชนิด Resolver Motor หรือ Servo Motor
- 1.1.5 แขนกลสามารถยกน้ำหนัก (Payload) ได้ไม่น้อยกว่า 7 kg หรือดีกว่า
- 1.1.6 แกนที่ (1) สามารถหมุนทำมุมได้ไม่น้อยกว่า 340 องศา หรือดีกว่า
- 1.1.7 แกนที่ (1) สามารถทำความเร็วได้ไม่น้อยกว่า 288 องศาต่อวินาที หรือดีกว่า
- 1.1.8 แกนที่ (2) สามารถหมุนทำมุมได้ไม่น้อยกว่า 235 องศา หรือดีกว่า
- 1.1.9 แกนที่ (2) สามารถทำความเร็วได้ไม่น้อยกว่า 240 องศาต่อวินาที หรือดีกว่า
- 1.1.10 แกนที่ (3) สามารถหมุนทำมุมได้ไม่น้อยกว่า 156 องศา หรือดีกว่า
- 1.1.11 แกนที่ (3) สามารถทำความเร็วได้ไม่น้อยกว่า 300 องศาต่อวินาที หรือดีกว่า
- 1.1.12 แกนที่ (4) สามารถหมุนทำมุมได้ไม่น้อยกว่า 380 องศา หรือดีกว่า
- 1.1.13 แกนที่ (4) สามารถทำความเร็วได้ไม่น้อยกว่า 337 องศาต่อวินาที หรือดีกว่า
- 1.1.14 แกนที่ (5) สามารถหมุนทำมุมได้ไม่น้อยกว่า 240 องศา หรือดีกว่า


(นายประสิทธิ์ สุวรรณ)
ประธานกรรมการ


(นายสุวัฒน์ อมรกล)
กรรมการ


(นายสุภาพ ทองโอ)
กรรมการและเลขานุการ



รหัสครุภัณฑ์ :001/2562

ชื่อครุภัณฑ์ ชุดปฏิบัติการระบบควบคุมอัตโนมัติแขนกลและหุ่นยนต์อุตสาหกรรม

- 1.1.15 แกนที่ (5) สามารถทำความเร็วได้ไม่น้อยกว่า 405 องศาต่อวินาที หรือดีกว่า
- 1.1.16 แกนที่ (6) สามารถหมุนทำมุมได้ไม่น้อยกว่า 540 องศา หรือดีกว่า
- 1.1.17 แกนที่ (6) สามารถทำความเร็วได้ไม่น้อยกว่า 600 องศาต่อวินาที หรือดีกว่า
- 1.1.18 การทำซ้ำ Position Repeatability (RP) ไม่เกิน ± 0.02 มม.
- 1.1.19 ระยะยืดแขนยาวสุดจากปลาย (Reach) ไม่น้อยกว่า 670 มม.
- 1.1.20 ระดับการป้องกันความเสียหาย (Protection Class) ไม่ต่ำกว่า IP 40 หรือดีกว่า
- 1.1.21 ใช้ระบบไฟ 220 VAC หรือ 380-400 VAC 50Hz
- 1.1.22 เป็นหุ่นยนต์อุตสาหกรรมชนิดตั้งพื้น (Floor)

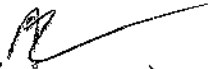
1.2 ชุดควบคุมหุ่นยนต์อุตสาหกรรม จำนวน 1 ชุด มีรายละเอียดดังนี้ หรือดีกว่า

- 1.2.1 เป็นตัวควบคุมสำหรับหุ่นยนต์อุตสาหกรรมโดยเฉพาะ และต้องเป็นผลิตภัณฑ์ภายใต้ยี่ห้อเดียวกันกับหุ่นยนต์ที่เสนอ
- 1.2.2 สามารถใช้สำหรับควบคุมหุ่นยนต์อุตสาหกรรมได้เป็นอย่างดี
- 1.2.3 สามารถเชื่อมต่อกับอุปกรณ์ภายนอกได้ เช่น ชุดควบคุมหุ่นยนต์แบบมือถือ (Teach Pendant) เป็นอย่างน้อย
- 1.2.4 สามารถเชื่อมต่อระบบเครือข่าย(Network)แบบ Ethernet หรือ USB ได้
- 1.2.5 สามารถรองรับการเชื่อมต่อเป็นแบบ ProfiNet, PC Interface ได้
- 1.2.6 มีระบบการควบคุมหุ่นยนต์เป็นแบบ PC Base หรือดีกว่า
- 1.2.7 ตัวควบคุมสามารถรองรับการเชื่อมต่อกับโปรแกรมจำลองการทำงานของหุ่นยนต์ (Robot simulation software) ที่อยู่ภายใต้ยี่ห้อเดียวกันกับตัวหุ่นยนต์ และต้องสามารถแก้ไขค่า parameter จากตัวโปรแกรมจำลองการทำงานของหุ่นยนต์ ได้โดยตรงโดยผ่านสายแลน เป็นอย่างน้อย
- 1.2.8 สามารถแสดงผลข้อมูลสถานะของ input/output, Event message ผ่าน Web Service ได้เป็นอย่างน้อย

1.3 ชุดแผงควบคุมการทำงาน (Pendant) จำนวน 1 ชุด มีรายละเอียดดังนี้ หรือดีกว่า

- 1.3.1 มีขนาดหน้าจอชุดแผงควบคุมสีแบบสัมผัส เป็นอย่างน้อย
- 1.3.2 รองรับการเชื่อมต่อแบบ แบบใช้สายหรือไร้สายสำหรับการควบคุม


(นายประสิทธิ์ สุวรรณ)
ประธานกรรมการ


(นายสุวัฒน์ อมรกล)
กรรมการ


(นายสุภาพ ทองโอ)
กรรมการและเลขานุการ



รหัสครุภัณฑ์ :001/2562

ชื่อครุภัณฑ์ ชุดปฏิบัติการระบบควบคุมอัตโนมัติแขนกลและหุ่นยนต์อุตสาหกรรม

- 1.3.3 การบังคับการเคลื่อนที่ของหุ่นยนต์เป็นแบบ Joystick ที่สามารถควบคุมความเร็วในการ Jogging โดยปรับความเร็วตามน้ำหนักมือที่ใช้ในการโยก
- 1.3.4 แผงควบคุมต้องมีสวิตช์การป้องกัน 3 ตำแหน่ง (3-position enabling switch)
- 1.4 โถ้สำหรับติดตั้งหุ่นยนต์ และชุดควบคุมหุ่นยนต์อุตสาหกรรม จำนวน 1 โถ้ มีรายละเอียดดังนี้ หรือดีกว่า
- 1.4.1 โครงสร้างทำจากเหล็กกล่องเคลือบสีอย่างดี ขนาดไม่น้อยกว่า 36 x 36 มม. หนาไม่น้อยกว่า 1.5 มม.
- 1.4.2 พื้นโถ้ทำจากเหล็กหนาไม่น้อยกว่า 10 มม. ปูด้วยยางสีดำ หรือดีกว่า
- 1.4.3 รางตั้งปรับระดับสูงต่ำได้ มีล้อสามารถเคลื่อนย้ายได้สะดวก
- 1.4.4 ขนาด (กว้าง x ยาว x สูง) ไม่น้อยกว่า (500 x 1,000 x 780) มม.
- 1.4.5 ติดตั้งชุดหุ่นยนต์อุตสาหกรรมและชุดควบคุมพร้อมใช้งาน
- 1.5 ตู้ควบคุมไฟ จำนวน 1 ตู้ มีรายละเอียดดังนี้ หรือดีกว่า
- 1.5.1 มีชุดเบรกเกอร์สำหรับควบคุมการเปิดปิดระบบไฟฟ้าทั้งหมด
- 1.5.2 มี อุปกรณ์แปลงไฟฟ้า ขนาด 24 VDC และสามารถใช้งานร่วมกับชุดปฏิบัติการระบบควบคุมอัตโนมัติแขนกลและหุ่นยนต์อุตสาหกรรมได้เป็นอย่างดี
- 1.6 ชุดปรับปรุงคุณภาพลม จำนวน 1 ชุด มีรายละเอียดดังนี้ หรือดีกว่า
- 1.6.1 มีวาล์วแบบมือหมุน สำหรับเปิดปิดลมเข้าระบบ เป็นอย่างน้อย
- 1.6.2 มีชุดปรับแรงดันลมและชุดกรองเพื่อปรับปรุงคุณภาพลม เป็นอย่างน้อย
- 1.6.3 มีชุดโซลินอยด์วาล์ว สำหรับควบคุมมือจับของหุ่นยนต์
- 1.7 ชุดแผงสำหรับต่อสายสัญญาณ จำนวน 1 ชุด มีรายละเอียดดังนี้ หรือดีกว่า
- 1.7.1 แผงสัญญาณหุ่นยนต์อุตสาหกรรม
- 1) มีจุดสำหรับต่อสายสัญญาณดิจิทัลอินพุตและเอาต์พุตของหุ่นยนต์ เป็นอย่างน้อย
 - 2) มีไฟแสดงสถานะของสัญญาณทั้งอินพุตและเอาต์พุต เป็นอย่างน้อย
 - 3) สามารถต่อใช้งานร่วมกับโมดูลอื่น ๆ ได้เป็นอย่างดี
- 1.7.2 แผงสัญญาณควบคุม ชุดมือจับหุ่นยนต์แบบหลายหน้าที่การทำงาน
- 1) มีจุดสำหรับต่อสายสัญญาณดิจิทัลอินพุตและเอาต์พุตของอินเวอร์เตอร์ ใช้สำหรับควบคุมการทำงานของ ชุดสปินเดิลมอเตอร์ ได้ 2 ช่อง เป็นอย่างน้อย


(นายประสิทธิ์ สุวรรณ)
ประธานกรรมการ


(นายสุวัฒน์ อมรกล)
กรรมการ


(นายสุภาพ ทองโอ)
กรรมการและเลขานุการ



รหัสครุภัณฑ์ :001/2562

ชื่อครุภัณฑ์ ชุดปฏิบัติการระบบควบคุมอัตโนมัติแขนกลและหุ่นยนต์อุตสาหกรรม

- 2) มีจุดสำหรับต่อสายสัญญาณดิจิตอลอินพุตและเอาต์พุตของชุดไมโครคอนโทรลเลอร์แบบไฟฟ้า ได้ 2 ช่อง เป็นอย่างน้อย
- 3) มีจุดสำหรับต่อสายสัญญาณดิจิตอลอินพุตและเอาต์พุตของชุดมือจับแบบลม (Air Gripper) ได้ 2 ช่อง เป็นอย่างน้อย
- 4) มีจุดสำหรับต่อสายสัญญาณดิจิตอล อินพุตและเอาต์พุตของชุดหัวดูดชิ้นงาน (Vacuum Pad) ได้ 2 ช่อง เป็นอย่างน้อย
- 5) สายสัญญาณสามารถถอดเสียบ และต่อวงจรได้โดยง่าย สะดวกต่อการทดลอง

1.8 ชุดซอฟต์แวร์สำหรับจำลองการทำงานและเขียนโปรแกรมหุ่นยนต์ จำนวน 1 ชุด มีรายละเอียดดังนี้ หรือดีกว่า

- 1.8.1 เป็นผลิตภัณฑ์ภายใต้ยี่ห้อเดียวกันกับหุ่นยนต์ที่เสนอ
- 1.8.2 ชุดซอฟต์แวร์สำหรับจำลองการทำงานและเขียนโปรแกรมหุ่นยนต์ มีจำนวนไม่น้อยกว่า 1 ลิขสิทธิ์
- 1.8.3 สามารถทำ Path การเคลื่อนที่ของหุ่นยนต์ได้อย่างอัตโนมัติ
- 1.8.4 สามารถควบคุมหุ่นยนต์เสมือนจริงได้ในมุมมอง 3 มิติ
- 1.8.5 สามารถจำลองการทำงานของหุ่นยนต์ได้ในขณะ offline
- 1.8.6 สามารถโชว์ Event หรือ Error ของหุ่นยนต์ได้
- 1.8.7 สามารถเชื่อมต่อกับหุ่นยนต์อุตสาหกรรมในชุดฝึกจริงได้
- 1.8.8 สามารถติดตั้งบนคอมพิวเตอร์ได้ไม่ต่ำกว่า 11 เครื่อง และสามารถใช้งานพร้อมกันได้ทั้ง 11 เครื่อง โดยการเชื่อมต่อบนระบบ Network เดียวกัน โดยเป็น software ที่มีลิขสิทธิ์ถูกต้อง (Network license)
- 1.8.9 สามารถแสดงผลความเร็วของหุ่นยนต์และเวลาเป็นลักษณะแบบ กราฟใน Mode offline ได้
- 1.8.10 สามารถใช้ในการทำโปรแกรมใน Offline mode และ Online Mode ได้

1.9 ชุดไมโครคอนโทรลเลอร์ของหุ่นยนต์แบบหลายหน้าที่การทำงาน (Multi-Function Tool) จำนวน 1 ชุด มีรายละเอียดดังนี้ หรือดีกว่า

- 1.9.1 มีมือจับแบบไฟฟ้า (Electric Gripper) มีรายละเอียดดังนี้ หรือดีกว่า
 - 1) เป็นนิ้วจับชิ้นงาน จับแบบ 2 จับ หรือ 3 จับ หรือ 4 จับ


(นายประสิทธิ์ สุวรรณ)
ประธานกรรมการ


(นายสุวัฒน์ อมรกล)
กรรมการ


(นายสุภาพ ทองโอ)
กรรมการและเลขานุการ



รหัสครุภัณฑ์ :001/2562

ชื่อครุภัณฑ์ ชุดปฏิบัติการระบบควบคุมอัตโนมัติแขนกลและหุ่นยนต์อุตสาหกรรม

- 2) สามารถโปรแกรมระยะการจับชิ้นงานได้ ไม่ต่ำกว่า 2 ระยะ
- 3) สามารถโปรแกรมความเร็วในการเคลื่อนที่เข้าจับชิ้นงานได้
- 4) สามารถจับชิ้นงานทรงสี่เหลี่ยมในแนวกว้าง มีขนาดความกว้างอยู่ในช่วง 36 มม. ± 0.5 มม.ได้
- 5) ไฟเลี้ยงเป็นไฟกระแสตรง 24V.

1.9.2 มีมือจับแบบลม (Air Gripper) มีรายละเอียดดังนี้ หรือดีกว่า

- 1) สามารถจับชิ้นงาน ทรงกระบอกได้
- 2) เป็นกระบอกลมจับชิ้นงาน จับแบบ 2 จับ หรือ 3 จับ หรือ 4 จับ
- 3) สามารถจับชิ้นงานทรงกลมมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางอยู่ในช่วง 23.5 มม. ± 0.5 มม.ได้
- 4) มีสวิตช์แม่เหล็กสำหรับตรวจจับตำแหน่งการเคลื่อนที่ของกระบอกจับชิ้นงาน 2 ตัวเป็นอย่างน้อย
- 5) มีโซลินอยด์ วาล์ว สำหรับควบคุมการทำงานของกระบอกลม

1.9.3 มีหัวดูดจับชิ้นงานระบบสุญญากาศ สำหรับดูดชิ้นงาน (Vacuum Pad) มีรายละเอียดดังนี้ หรือดีกว่า

- 1) มีตัวสร้างลมดูด แบบ Vacuum Ejector
- 2) มีโซลินอยด์ วาล์ว สำหรับควบคุมการทำงานของหัวดูดชิ้นงาน
- 3) มีระบบสปริง สำหรับกดแนบ หัวดูด ระยะยุบตัวไม่ต่ำกว่า 4 มิลลิเมตร
- 4) มีสวิตช์แรงดัน เพื่อตรวจสอบการหยิบดูดชิ้นงานของหัวดูด

1.9.4 มีหัวจับปากกา สามารถจับปากกาเพื่อทดลองเขียนเส้นทางการเคลื่อนที่ของหุ่นยนต์ได้ มีรายละเอียดดังนี้ หรือดีกว่า

- 1) มีระบบสปริง สำหรับกดแนบ ปากกา ระยะยุบตัวไม่ต่ำกว่า 6 มิลลิเมตร
- 2) มีปากกา สำหรับเขียนกระดาน สามารถจับยึดร่วมกับชุดจับยึดได้เป็นอย่างดี

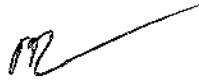
1.9.5 สามารถจับยึดกล้องประมวลผลภาพ ใช้งานร่วมกับชุดโมดูลฝึกปฏิบัติการ ประมวลผลภาพกับหุ่นยนต์ (Machine Vision) ได้เป็นอย่างดี

1.10 ชุดเครื่องอัดอากาศ จำนวน 1 ชุด มีรายละเอียดดังนี้ หรือดีกว่า

1.10.1 สามารถสร้างลมอัดสูงสุด 6 บาร์

1.10.2 สามารถส่งจ่ายแรงดันลม 200 ลิตรต่อนาที


(นายประสิทธิ์ สุวรรณ)
ประธานกรรมการ


(นายสุวัฒน์ อมรกล)
กรรมการ


(นายสุภาพ ทองโอ)
กรรมการและเลขานุการ



รหัสครุภัณฑ์ :001/2562

ชื่อครุภัณฑ์ ชุดปฏิบัติการระบบควบคุมอัตโนมัติแขนกลและหุ่นยนต์อุตสาหกรรม

- 1.10.3 ความจุของถังพักลมไม่น้อยกว่า 50 ลิตร
- 1.10.4 ใช้แรงดันไฟฟ้า 220VAC 50Hz.
- 1.10.5 มีระบบปรับปรุงคุณภาพลม และ วาล์วเปิดปิดการจ่ายลม
- 1.10.6 มีท่อลมขนาด 6 มิลลิเมตร และข้อต่อสำหรับ เชื่อมต่อเข้าชุดฝึก

2. ชุดโมดูลฝึกปฏิบัติการระบบอัตโนมัติ (Automation) จำนวน 1 ชุด มีรายละเอียดดังนี้ หรือดีกว่า

2.1 โต๊ะสำหรับติดตั้งระบบจำลองการผลิตอัตโนมัติทางอุตสาหกรรม จำนวน 1 ตัว มีรายละเอียดดังนี้ หรือดีกว่า

- 2.1.1 โครงสร้างทำจากเหล็กกล่องเคลือบสีอย่างดี ขนาดไม่น้อยกว่า 36 x 36 มม. หนาไม่น้อยกว่า 1.5 มม.
- 2.1.2 พื้นโต๊ะทำจากเหล็กหนาไม่น้อยกว่า 6 มม. ปูด้วยยางสีดำ
- 2.1.3 ขาตั้งปรับระดับสูงต่ำได้ มีล้อสามารถเคลื่อนย้ายได้สะดวก
- 2.1.4 ขนาดกว้าง x ยาว x สูง ไม่น้อยกว่า 500 x 1,000 x 780 มม.
- 2.1.5 ติดตั้งระบบจำลองการผลิตอัตโนมัติทางอุตสาหกรรมพร้อมใช้งาน

2.2 ชุดโมดูลจำลองการผลิตอัตโนมัติทางอุตสาหกรรม จำนวน 1 ชุด มีรายละเอียดดังนี้ หรือดีกว่า

2.2.1 ชุดอุปกรณ์ฝึกปฏิบัติการพื้นฐานหุ่นยนต์ มีรายละเอียดดังนี้ หรือดีกว่า

- 1) มีชิ้นงาน ลักษณะ ทรงกระบอก หรือ ทรงสี่เหลี่ยม 2 ชิ้น เป็นอย่างน้อย
- 2) มีฐานสำหรับวางชิ้นงาน เพื่อทดลองการหยิบจับชิ้นงาน 2 ชิ้น เป็นอย่างน้อย
- 3) มีแผ่นระนาบ สำหรับทดลองเขียนเส้นทางเดินของหุ่นยนต์ ด้วยปากกาได้ มีขนาด 200 x 200 มิลลิเมตร เป็นอย่างน้อย หรือดีกว่า
- 4) สามารถใช้งานร่วมกับโต๊ะฝึกปฏิบัติการกีดงานและแกะสลักงานด้วยหุ่นยนต์ได้

2.2.2 ระบบสายพานลำเลียงและคัดแยกชิ้นงานอัตโนมัติ จำนวน 1 ชุด มีรายละเอียดดังนี้ หรือดีกว่า

- 1) มีสายพานลำเลียงความยาวไม่น้อยกว่า 500 มม.จำนวน 1 ตัว
- 2) สายพานลำเลียงขับเคลื่อนด้วยมอเตอร์กระแสตรง
- 3) มีชุดแมกกาซีนชิ้นงานทรงกระบอก สามารถใส่ใช้งานได้ครั้งละไม่ต่ำกว่า 10 ชิ้น
- 4) มีเซนเซอร์ แบบแสง (Photo Sensor) ตรวจจับชิ้นงานล่างสุดในชุดแมกกาซีนงานทรงกระบอก อย่าง


(นายประสิทธิ์ สุวรรณ)
ประธานกรรมการ


(นายสุวัฒน์ อมรกล)
กรรมการ


(นายสุภาพ ทองโอ)
กรรมการและเลขานุการ



รหัสครุภัณฑ์ :001/2562

ชื่อครุภัณฑ์ ชุดปฏิบัติการระบบควบคุมอัตโนมัติแขนกลและหุ่นยนต์อุตสาหกรรม

น้อย 1 ตัว

- 5) ชิ้นงานทรงกระบอก ต้องมีความแตกต่างกันอย่างน้อย 2 ชนิด
- 6) มีกระบอกกลม ดันชิ้นงานล่างสุด จากแมกกาซีนงานทรงกระบอก จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ตัว
- 7) มีกระบอกกลม ดันชิ้นงานลงบนสายพานลำเลียง จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ตัว
- 8) มีโซลินอยด์ วาล์ว ควบคุมกระบอกกลม จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ตัว
- 9) มีเซนเซอร์ แสง สำหรับตรวจจับชิ้นงานตรงตำแหน่งช่วงกลางสายพาน อย่างน้อย 1 ตัว
- 10) มีอินดักทิฟเซนเซอร์ สำหรับตรวจจับชิ้นงานที่เป็น โลหะ ตรงตำแหน่งช่วงกลางสายพาน 1 ตัวเป็นอย่างน้อย
- 11) มีลมเป่าชิ้นงาน ออกช่วงกลางสายพาน สามารถคัดชิ้นงานออก ได้
- 12) มีโซลินอยด์ วาล์ว ควบคุมลมเป่า อย่างน้อย 1 ตัว
- 13) มีเซนเซอร์ แสง สำหรับตรวจจับชิ้นงานตรงตำแหน่งปลายสายพาน อย่างน้อย 1 ตัว

2.2.3 ชุดแม่ปั๊มควบคุม จำนวน 1 ชุด มีรายละเอียดดังนี้ หรือดีกว่า

- 1) มีสวิทช์สั่งงานไม่น้อยกว่า 3 ตัว
- 2) มีบัดเซอร์ (Buzzer) สำหรับเสียงแจ้งเตือน อย่างน้อย 1 ตัว
- 3) มีปุ่มแบบบิด (Selector Switch) อย่างน้อย 1 ตัว
- 4) มีชุดปุ่มกดแบบหยุดฉุกเฉิน (Emergency Stop) อย่างน้อย 2 ตัว

2.2.4 ชุดแมกกาซีนป้อนชิ้นงานงานทรงสี่เหลี่ยม จำนวน 1 ชุด มีรายละเอียดดังนี้ หรือดีกว่า

- 1) มีชุดแมกกาซีนชิ้นงานทรงสี่เหลี่ยม สามารถใส่ใช้งานได้ครั้งละไม่ต่ำกว่า 10 ชิ้น
- 2) ชิ้นงานทรงสี่เหลี่ยม ต้องมีวัสดุที่แตกต่างกันอย่างน้อย 2 ชนิด
- 3) ด้านบนและล่าง ของชิ้นงานทรงสี่เหลี่ยม มีรูเจาะเป็นวงกลม ให้สามารถเป็นพื้นที่วางงานทรงกระบอกบนชิ้นงานสี่เหลี่ยมได้
- 4) มีเซนเซอร์ แบบแสง (Photo Sensor) ตรวจจับชิ้นงานล่างสุดในชุดแมกกาซีนงานทรงสี่เหลี่ยม อย่างน้อย 1 ตัว

2.2.5 ชุดถาดสำหรับวางชิ้นงาน จำนวน 1 ชุด มีรายละเอียดดังนี้ หรือดีกว่า

- 1) มีถาดสำหรับวางชิ้นงาน เป็นลักษณะตาราง มีช่องสี่เหลี่ยมบังคับการวางชิ้นงาน ไม่น้อยกว่า 16 ช่อง


(นายประสิทธิ์ สุวรรณ)
ประธานกรรมการ


(นายสุวัฒน์ อมรกล)
กรรมการ


(นายสุภาพ ทองโอ)
กรรมการและเลขานุการ



รหัสครุภัณฑ์ :001/2562

ชื่อครุภัณฑ์ ชุดปฏิบัติการระบบควบคุมอัตโนมัติแขนกลและหุ่นยนต์อุตสาหกรรม

สำหรับใส่ชิ้นงาน ทรงสี่เหลี่ยม

2) มีแผ่นพลาสติก ระบุการแยกประเภทของชิ้นงาน 2 ชนิดเพื่อทดสอบการแยกประเภทของวัสดุงานทรงสี่เหลี่ยมได้

2.2.6 ชุดแม่สำหรับต่อสายสัญญาณ จำนวน 1 ชุด มีรายละเอียดดังนี้ หรือดีกว่า

- 1) มีแผงสำหรับต่อสายสัญญาณดิจิทัล อินพุต และเอาต์พุต ใช้ร่วมกับชุดโต๊ะฝึกปฏิบัติการหุ่นยนต์อุตสาหกรรมได้เป็นอย่างดี
- 2) สามารถต่อใช้งานร่วมกับโมดูลอื่น ๆ ได้เป็นอย่างดี

3. ชุดโมดูลฝึกปฏิบัติการ งานกัด งานแกะสลัก ด้วยหุ่นยนต์ จำนวน 1 ชุด มีรายละเอียดดังนี้ หรือดีกว่า

3.1 โต๊ะสำหรับติดตั้งโต๊ะจับยึดชิ้นงาน จำนวน 1 ตัว มีรายละเอียดดังนี้ หรือดีกว่า

- 3.1.1 โครงสร้างทำจากเหล็กกล่องทำสี ขนาดไม่น้อยกว่า 36×36 มม. หนาไม่น้อยกว่า 1.5 มม.
- 3.1.2 พื้นโต๊ะทำจากเหล็กหนาไม่น้อยกว่า 6 มม. ปูด้วยยางสีดำ
- 3.1.3 ขาตั้งปรับระดับสูงต่ำได้ มีล้อสามารถเคลื่อนย้ายได้สะดวก
- 3.1.4 ขนาดกว้าง x ยาว x สูง ไม่น้อยกว่า $500 \times 1,000 \times 780$ มม.
- 3.1.5 ติดตั้งโต๊ะจับยึดชิ้นงาน พร้อมใช้งาน
- 3.1.6 สามารถใช้ร่วมกับชุดฝึกปฏิบัติการประมวลผลภาพและหุ่นยนต์ได้เป็นอย่างดี

3.2 โต๊ะจับยึดชิ้นงาน จำนวน 1 ตัว มีรายละเอียดดังนี้ หรือดีกว่า

- 3.2.1 โครงสร้างทำจากเหล็กกล่องทำสี ขนาดไม่น้อยกว่า 36×36 มม. หนาไม่น้อยกว่า 1.5 มม.
- 3.2.2 พื้นโต๊ะทำจาก อลูมิเนียม หนาไม่น้อยกว่า 5 มม.
- 3.2.3 พื้นโต๊ะเจาะรูตัวเฟกลีเยว ขนาด M6 เป็น ตารางเพื่อสำหรับจับยึดชิ้นงาน ไม่น้อยกว่า 20 รู
- 3.2.4 พื้นโต๊ะจับยึดชิ้นงาน มีขนาดไม่น้อยกว่า 400×400 มม.
- 3.2.5 สามารถใช้งานร่วมกับชุดฝึกอื่น ๆ ได้

3.3 ชุดหัวขับสปินเดิล (Spindle) จำนวน 1 ชุด มีรายละเอียดดังนี้ หรือดีกว่า

- 3.3.1 เป็นชุดขับสปินเดิล (Spindle) ที่มีความเร็วรอบสูง สามารถประกอบใช้งานร่วมกับหุ่นยนต์ เพื่อทำงานในการกัด(Milling) ชิ้นงานบนโต๊ะสำหรับงานกัด ด้วยการใช้หุ่นยนต์อุตสาหกรรมได้เป็นอย่างดี

(นายประสิทธิ์ สุวรรณ)
ประธานกรรมการ

(นายสุวัฒน์ อมรกล)
กรรมการ

(นายสุภาพ ทองโอ)
กรรมการและเลขานุการ

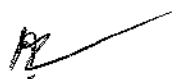


รหัสครุภัณฑ์ :001/2562

ชื่อครุภัณฑ์ ชุดปฏิบัติการระบบควบคุมอัตโนมัติแขนกลและหุ่นยนต์อุตสาหกรรม

- 3.3.2 สามารถปรับความเร็วรอบการหมุนของสปินเดิล ได้
- 3.3.3 มีความเร็วรอบในการตัดสูงสุดไม่น้อยกว่า 12,000 รอบต่อนาที
- 3.3.4 กำลังไฟฟ้า ไม่น้อยกว่า 300 วัตต์
- 3.3.5 จับยึดดอกกัดด้วย Collet ER20
- 3.3.6 มีขนาด Collet ER20 อย่างน้อย 3 , 4 , 5 , 6, 8, 10, 12 มม. อย่างน้อย 1 ชุด
- 3.3.7 มีประแจสำหรับขัน Collet อย่างน้อย 2 ตัว
- 3.4 ชุดอุปกรณ์จับยึดชิ้นงาน จำนวน 1 ชุด มีรายละเอียดดังนี้ หรือดีกว่า
 - 3.4.1 มีแผ่นพลาสติกลักษณะ แผ่นฉากตัว L หนา ไม่น้อยกว่า 3 มม. และมีความยาวด้านละ 100 มม. เป็นอย่างน้อย สามารถจับยึดกับโต๊ะจับยึดชิ้นงานเพื่อกำหนดจุดอ้างอิงของชิ้นงาน อย่างน้อย 1 ชิ้น
 - 3.4.2 มีชุดแคลมป์ชิ้นงาน เป็นแผ่นโลหะ ขนาด กว้าง x ยาว x สูง 20 x 40 x 5 มม. เจาะสล็อตร่อง และมีรูตัวพีเกลียว เพื่อขันกับชิ้นงานให้ติดกับโต๊ะจับยึดชิ้นงาน พร้อมสกรู จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ชุด
- 3.5 ชุดเครื่องมือตัด จำนวน 1 ชุด มีรายละเอียดดังนี้ หรือดีกว่า
 - 3.5.1 ดอกกัด HSS จำนวน 2 คมตัด ขนาด 3 , 5 , 6 มม. ก้านขนาด 6 มม. อย่างน้อย 1 ชุด
 - 3.5.2 ดอกแกะสลักชิ้นงาน ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางแกน 6mm. มุม 20° 30° 45° ปลายแหลม อย่างน้อย 1 ชุด
- 3.6 ชุดวัสดุสำหรับฝึกทดลองงานกัด จำนวน 1 ชุด มีรายละเอียดดังนี้
 - 3.6.1 มีโฟม ขนาด (กว้าง x ยาว x หนา) 100 x 100 x 50 มิลลิเมตรหรือดีกว่า สำหรับกัดทดลอง จำนวนไม่น้อยกว่า 10 ก้อน
 - 3.6.2 มีแผ่นพลาสติก ขนาด (กว้าง x ยาว x หนา) 100 x 100 x 4 มิลลิเมตรหรือดีกว่า สำหรับกัดทดลอง จำนวนไม่น้อยกว่า 10 แผ่น
- 3.7 ชุดซอฟต์แวร์สำหรับหาเส้นทางเดินของหุ่นยนต์ในการกัดชิ้นงาน (CAM) จำนวน 1 ชุด มีรายละเอียดดังนี้ หรือดีกว่า
 - 3.7.1 เป็นซอฟต์แวร์ที่มีลิขสิทธิ์ถูกต้องตามกฎหมายหรือได้รับอนุญาตการใช้งานจากผู้ผลิต
 - 3.7.2 มี Graphic User Interface รองรับระบบปฏิบัติการ MS-Windows 8 หรือ 10
 - 3.7.3 สามารถนำเข้าไฟล์ชิ้นงานทั้งแบบ 2 มิติ และ 3 มิติ ได้หลากหลายรูปแบบ ได้แก่ IGES, DXF, STL และ


(นายประสิทธิ์ สุวรรณ)
ประธานกรรมการ


(นายสุวัฒน์ อมรกล)
กรรมการ


(นายสุภาพ ทองโอ)
กรรมการและเลขานุการ



รหัสครุภัณฑ์ : 001/2562

ชื่อครุภัณฑ์ ชุดปฏิบัติการระบบควบคุมอัตโนมัติแขนกลและหุ่นยนต์อุตสาหกรรม

STEP เป็นอย่างน้อย

- 3.7.4 สามารถรองรับงานที่ต้องดำเนินการหุ่นยนต์แขนกล (Joined Arm Robot) ที่มีการเคลื่อนที่สัมพันธ์กัน ตั้งแต่ 2-12 แกน
- 3.7.5 รองรับการทำงานร่วมกับหุ่นยนต์แขนกล (Arm Join Robot) ได้เป็นอย่างดี
- 3.7.6 มีแบบจำลองแขนกล 3 มิติ ให้ผู้ใช้สามารถเลือกใช้ได้ตั้งแต่ 100 แบบขึ้นไปและสามารถเพิ่มแบบจำลองหุ่นยนต์แขนกล 3 มิติ รุ่นอื่นๆ เข้าไปในภายหลังได้โดยตัวผู้ใช้เอง
- 3.7.7 มีฟังก์ชันที่ทำให้หุ่นยนต์แขนกลจัดการงานได้หลากหลายรูปแบบ ได้แก่
 - 1) งานกัด 3 แกน – 5 (Milling 3x-5x)
 - 2) งานแกะสลัก (Engraving)
 - 3) การเดินกัดของขึ้นงานแบบ 5 แกน (5D Contouring)
 - 4) การเชื่อม (Welding)
 - 5) การตัดด้วยใบมีด (Knife Cutting) ทั้งแบบ 2 มิติ (2D) และ 6 มิติ (6D)
 - 6) การตัดด้วยเทคนิคต่างๆ ได้แก่ Plasma Jet, Laser Jet, Water Jet, Hot wire เป็นอย่างน้อย
 - 7) การพอกเนื้องาน (Cladding) ในลักษณะเดียวกับเครื่องพิมพ์ 3 มิติ (3D Printer)
 - 8) การตัดด้วยใบเลื่อย (Sawing)
 - 9) การพ่นและการทาสี (Painting/Spray Coating)
- 3.7.8 รองรับการควบคุมหุ่นยนต์แขนกลให้ทำงานร่วมกับ Rotary Table ได้ ทั้งแบบหมุนได้ 1 แกน และ 2 แกน
- 3.7.9 รองรับการควบคุมหุ่นยนต์แขนกลให้ทำงานบนรางเลื่อนได้ (Robot on rails)

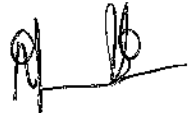
4. ชุดโมดูลฝึกปฏิบัติการ ประมวลผลภาพกับหุ่นยนต์ (Machine Vision) จำนวน 1 ชุด มีรายละเอียดดังนี้ หรือดีกว่า

4.1 ชุดกล้องประมวลผลภาพ จำนวน 1 ชุด มีรายละเอียดดังนี้ หรือดีกว่า

- 4.1.1 กล้องถ่ายภาพและตัวประมวลผลภาพอยู่ในตัวกล้องชุดเดียวกัน
- 4.1.2 สามารถโปรแกรมการตรวจจับภาพของกล้องได้มากกว่า 1 โปรแกรม
- 4.1.3 สามารถอ่าน Barcode หรือ 2D Code ที่ขึ้นงานได้


(นายประสิทธิ์ สุวรรณ)
ประธานกรรมการ


(นายสุวัฒน์ อมรกล)
กรรมการ


(นายสุภาพ ทองโอ)
กรรมการและเลขานุการ

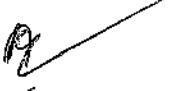


รหัสหลักสูตร :001/2562

ชื่อหลักสูตร ชุดปฏิบัติการระบบควบคุมอัตโนมัติแขนกลและหุ่นยนต์อุตสาหกรรม

- 4.1.4 สามารถปรับตั้ง โปรแกรมการประมวลผลภาพผ่านคอมพิวเตอร์
- 4.1.5 มีฐานจับยึด สามารถติดตั้งกล้องที่แขนหุ่นยนต์ได้
- 4.1.6 มีชุดไฟส่องสว่างชิ้นงานสามารถควบคุมการเปิดปิดได้
- 4.1.7 รองรับการสื่อสารแบบ Serial หรือ Ethernet
- 4.1.8 ใช้ไฟเลี้ยงเป็นไฟกระแสตรงแรงดัน 24Vdc.
- 4.1.9 สามารถติดต่อสื่อสารกับหุ่นยนต์อุตสาหกรรมได้
- 4.1.10 สามารถติดตั้งกับชุดโมดูลมือจับของหุ่นยนต์แบบหลายหน้าที่การทำงานได้เป็นอย่างดี
- 4.2 ชุดซอฟต์แวร์สำหรับปรับแต่งกล้องประมวลผลภาพ จำนวน 1 ชุด มีรายละเอียดดังนี้ หรือดีกว่า
 - 4.2.1 สามารถปรับแต่งค่าพารามิเตอร์ต่าง ๆ ของกล้องประมวลผลภาพ
 - 4.2.2 สามารถติดต่อกับตัวกล้องประมวลผลภาพผ่าน Ethernet ได้
 - 4.2.3 สามารถตั้งค่าพื้นที่การตรวจสอบข้อมูลของกล้องประมวลผลภาพ
 - 4.2.4 สามารถกำหนดค่าการควบคุมและตรวจสอบค่าของภาพที่ประมวลผลมาได้
 - 4.2.5 สามารถสั่งเปิดปิด การส่องสว่างของ LED Lighting หน้ากล้องผ่านโปรแกรมได้
 - 4.2.6 สามารถทำงานในโหมดการ Simulation เพื่อทดลองเรียนรู้การประมวลผลภาพได้
 - 4.2.7 สามารถใช้งานร่วมกับชุดหุ่นยนต์อุตสาหกรรมได้เป็นอย่างดี
 - 4.2.8 สามารถถอดประกอบเข้ากับหุ่นยนต์ได้อย่างสะดวก
- 4.3 ชุดอุปกรณ์การฝึกปฏิบัติการประมวลผลภาพกับหุ่นยนต์ จำนวน 1 ชุด มีรายละเอียดดังนี้ หรือดีกว่า
 - 4.3.1 มีภาคสำหรับวางชิ้นงานแบบสุ่ม เพื่อให้หุ่นยนต์ ใช้กล้องค้นหาตำแหน่งชิ้นงาน อย่างน้อย 1 ภาค
 - 4.3.2 มีชิ้นงานดี เป็นรูปทรง สีเหลี่ยม รูปดาว วงกลม ไม่น้อยกว่าอย่างละ 2 ชิ้น
 - 4.3.3 มีชิ้นงานเสีย ที่มีขนาดเล็กกว่าชิ้นงานดี เพื่อทดลองการตรวจวัดขนาด ไม่น้อยกว่า 2 ชิ้น
 - 4.3.4 มีภาคสำหรับใส่ชิ้นงาน ตามรูปทรงของชิ้นงาน อย่างน้อย 1 ภาค สามารถวางชิ้นงานได้ 5 ชิ้นงานเป็นอย่างน้อย
 - 4.3.5 มีชิ้นงานเป็นแผ่นพลาสติก ติดด้วย บาร์โค้ด หรือ 2D โค้ด หรือ ตัวหนังสือ เพื่อทดลอง การอ่านโค้ดต่าง ๆ ของกล้องได้ จำนวน 4 ชิ้นเป็นอย่างน้อย
 - 4.3.6 หุ่นยนต์ สามารถใช้ตำแหน่งจากกล้องประมวลผลภาพ เพื่อไปหยิบจับชิ้นงานได้


(นายประสิทธิ์ สุวรรณ)
ประธานกรรมการ


(นายสุวัฒน์ อมรกล)
กรรมการ


(นายสุภาพ ทองโอ)
กรรมการและเลขานุการ



รหัสครุภัณฑ์ :001/2562

ชื่อครุภัณฑ์ ชุดปฏิบัติการระบบควบคุมอัตโนมัติแขนกลและหุ่นยนต์อุตสาหกรรม

4.3.7 หุ่นยนต์ สามารถจัดเก็บชิ้นงานเข้าถาดสำหรับใส่ชิ้นงานได้ตรงตามตำแหน่ง

4.3.8 สามารถใช้งานร่วมกับโต๊ะฝึกปฏิบัติการกึ่งงานและแกะสลักงานด้วยหุ่นยนต์ได้

5. ชุดโมดูลฝึกปฏิบัติการ โปรแกรมเมเบิล ลอจิก คอนโทรลเลอร์ (PLC) และพีซีกรีน จำนวน 3 ชุด มีรายละเอียดดังนี้ หรือดีกว่า

5.1 ชุดประมวลผล PLC มีรายละเอียดดังนี้ หรือดีกว่า

5.1.1 มีจำนวนดิจิตอล I/O รวมกันไม่น้อยกว่า 24 ช่องสัญญาณ

5.1.2 มีจำนวนอนาล็อก อินพุต 0-10V. ไม่น้อยกว่า 2 ช่องสัญญาณ

5.1.3 มีสายคาวีโหลดโปรแกรมสำหรับ พีแอลซี

5.1.4 มีเทอร์มินอลสำหรับต่อสายสัญญาณเป็น Screw Type

5.1.5 สามารถติดต่อกับหุ่นยนต์อุตสาหกรรมแบบได้ ทั้ง Digital I/O และ BUS

5.1.6 ไฟเลี้ยงให้กับ PLC เป็นแบบไฟกระแสตรง แรงดัน 24V. หรือดีกว่า

5.1.7 มีชุดแปลงไฟ 220VAC เป็น 24VDC ขนาดไม่ต่ำกว่า 2 แอมป์

5.2 ชุดควบคุมแสดงผล Touch Screen มีรายละเอียดดังนี้ หรือดีกว่า

5.2.1 มีขนาดไม่ต่ำกว่า 7 นิ้ว

5.2.2 หน้าจอสี 65,536 แบบสัมผัส

5.2.3 สามารถเชื่อมต่อกับ PLC ได้

5.2.4 มีพอร์ตการสื่อสารแบบ Profinet

5.3 ชุดหน้าปัทม์ แผงควบคุม มีรายละเอียดดังนี้ หรือดีกว่า

5.3.1 มีชุดปุ่มกดแบบกดติดปล่อยดับไม่น้อยกว่า 8 ปุ่ม

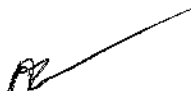
5.3.2 มีหลอดแสดงผลไม่น้อยกว่า 8 หลอด

5.3.3 มีจุดต่อเชื่อม สามารถต่อร่วมกับชุดฝึกอื่น ๆ ได้

5.4 ชุดโครงสร้างหลัก มีรายละเอียดดังนี้ หรือดีกว่า

5.4.1 ชุดโครงสร้างทำจาก เหล็กเคลือบสีอย่างดี และหรือ พลาสติก


(นายประสิทธิ์ สุวรรณ)
ประธานกรรมการ


(นายสุวัฒน์ อมรกล)
กรรมการ


(นายสุภาพ ทองโอ)
กรรมการและเลขานุการ



รหัสครุภัณฑ์ :001/2562

ชื่อครุภัณฑ์ ชุดปฏิบัติการระบบควบคุมอัตโนมัติแขนกลและหุ่นยนต์อุตสาหกรรม

5.4.2 ชุดหน้าปัด แผงควบคุม PLC และ Touch Screen จะติดตั้งบนโครงสร้างหลักเป็นชิ้นเดียวกัน

6. ชุดเครื่องพิมพ์งาน 3 มิติ (3D Printer) จำนวน 1 ชุด มีรายละเอียดดังนี้ หรือดีกว่า

6.1 โครงสร้างหลักของเครื่องพิมพ์ ทำจากอลูมิเนียมคอมโพสิต

6.2 มีหัวพิมพ์ชนิด E3D Volcano

6.3 มีหัวพิมพ์แบบ Extruder ไม่น้อยกว่า 1 หัว

6.4 มีหัวฉีด 5 ขนาด (0.4mm, 0.6mm, 0.8mm, 1.0mm, 1.2mm) อย่างละ 1 หัว เป็นอย่างน้อย

6.5 มีช่องการพิมพ์ (กว้าง x ยาว x สูง) 300 x 200 x 200 มิลลิเมตร

6.6 มีฐานสำหรับรองพิมพ์ เป็นกระจกความหนาไม่น้อยกว่า 4 มิลลิเมตร

6.7 มีหลอดไฟ LED สำหรับส่องสว่าง สามารถมองการพิมพ์ได้อย่างชัดเจน

6.8 มีความเร็วในการพิมพ์ไม่ต่ำกว่า 150 มิลลิเมตร ต่อ วินาที

6.9 สามารถพิมพ์งานผ่าน SD Card หรือ คอมพิวเตอร์ผ่าน USB

6.10 มีม้วนเส้นพลาสติก ชนิด PLA ขนาด 1.75 มม. สำหรับพิมพ์ ไม่น้อยกว่า 2 ม้วน

6.11 มีโต๊ะสำหรับวางเครื่องพิมพ์พื้นโต๊ะทำจากไม้แท้ โครงสร้างทำจากเหล็กเคลือบสีอย่างดี

6.12 โต๊ะวางเครื่องพิมพ์ มีขนาดไม่น้อยกว่า (กว้าง x ยาว x สูง) 600 x 800 x 780 มิลลิเมตร

7. อุปกรณ์ประกอบ จำนวน 1 ชุด มีรายละเอียดดังนี้ หรือดีกว่า

7.1 เครื่องคอมพิวเตอร์สำหรับงานประมวลผล แบบที่ 2 (จอภาพขนาดไม่น้อยกว่า 19 นิ้ว) จำนวน 10 เครื่อง แต่ละเครื่องมีรายละเอียดดังนี้หรือดีกว่า

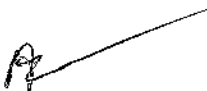
7.1.1 มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) ไม่น้อยกว่า 4 แกนหลัก (4 core) จำนวน 1 หน่วย มีหน่วยความจำแบบ Cache Memory ขนาดไม่น้อยกว่า 8 MB มีความเร็วสัญญาณนาฬิกาพื้นฐานไม่น้อยกว่า 3.2 GHz

7.1.2 มีหน่วยประมวลผลเพื่อแสดงภาพ โดยมีคุณลักษณะอย่างใดอย่างหนึ่ง หรือดีกว่า ดังนี้

1) เป็นแผงวงจรเพื่อแสดงภาพแยกจากแผงวงจรหลักที่มีหน่วยความจำขนาดไม่น้อยกว่า 2 GB หรือ

2) มีหน่วยประมวลผลเพื่อแสดงภาพติดตั้งอยู่ภายในหน่วยประมวลผลกลาง แบบ Graphics Processing Unit ที่สามารถใช้หน่วยความจำหลักในการแสดงภาพขนาดไม่น้อยกว่า 2 GB หรือ


(นายประสิทธิ์ สุวรรณ)
ประธานกรรมการ


(นายสุวัฒน์ อมรกล)
กรรมการ


(นายสุภาพ ทองโอ)
กรรมการและเลขานุการ



รหัสครุภัณฑ์ :001/2562

ชื่อครุภัณฑ์ ชุดปฏิบัติการระบบควบคุมอัตโนมัติแขนกลและหุ่นยนต์อุตสาหกรรม

3) มีหน่วยประมวลผลเพื่อแสดงภาพที่มีความสามารถในการใช้หน่วยความจำหลักในการแสดงภาพ
ขนาดไม่น้อยกว่า 2 GB

7.1.3 มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ชนิด DDR4 หรือดีกว่า มีขนาดไม่น้อยกว่า 8 GB

7.1.4 มีหน่วยจัดเก็บข้อมูล (Hard Drive) ชนิด SATA หรือดีกว่า ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 2 TB หรือ ชนิด Solid State Drive ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 240 GB จำนวน 1 หน่วย

7.1.5 มีDVD-RW หรือดีกว่า จำนวน 1 หน่วย

7.1.6 มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ 10/100/1000 Base-T หรือดีกว่า จำนวน
ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง

7.1.7 มีช่องเชื่อมต่อ (Interface) แบบ USB 2.0 หรือดีกว่า ไม่น้อยกว่า 3 ช่อง

7.1.8 มีแป้นพิมพ์และเมาส์

7.1.9 มีจอภาพแบบ LED หรือดีกว่า มี Contrast Ratio ไม่น้อยกว่า 600 : 1 และมีขนาดไม่น้อยกว่า 19 นิ้ว
จำนวน 1 หน่วย

7.1.10 ติดตั้งพร้อมใช้งาน สถานที่ทางราชการกำหนด

7.2 เครื่องคอมพิวเตอร์โน้ตบุ๊ก สำหรับงานประมวลผล จำนวน 1 เครื่อง มีรายละเอียดดังนี้ หรือดีกว่า

7.2.1 มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) ไม่น้อยกว่า 2 แกนหลัก (2 core) จำนวน 1 หน่วย โดยมีคุณลักษณะอย่าง
ใดอย่างหนึ่ง หรือดีกว่า ดังนี้

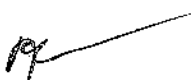
1) ในกรณีที่มีหน่วยความจำ แบบ Cache Memory ขนาดไม่น้อยกว่า 2 MB ต้องมีความเร็วสัญญาณนาฬิกาพื้นฐานไม่น้อยกว่า 3.0 GHz และมีหน่วยประมวลผลด้านกราฟิก (Graphics Processing Unit) ไม่น้อยกว่า 8 แกน หรือ

2) ในกรณีที่มีหน่วยความจำ แบบ Cache Memory ขนาดไม่น้อยกว่า 3 MB ต้องมีความเร็วสัญญาณนาฬิกาพื้นฐานไม่น้อยกว่า 2.5 GHz และมีเทคโนโลยีเพิ่มสัญญาณนาฬิกาได้ในกรณีที่ต้องใช้ความสามารถในการประมวลผลสูง

7.2.2 มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ชนิด DDR4 หรือดีกว่า ขนาดไม่น้อยกว่า 8 GB

7.2.3 มีหน่วยจัดเก็บข้อมูล (Hard Drive) ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 1 TB หรือ ชนิด Solid State Drive


(นายประสิทธิ์ สุวรรณ)
ประธานกรรมการ


(นายสุวัฒน์ อมรกล)
กรรมการ


(นายสุภาพ ทองโอ)
กรรมการและเลขานุการ



รหัสครุภัณฑ์ :001/2562

ชื่อครุภัณฑ์ ชุดปฏิบัติการระบบควบคุมอัตโนมัติแขนกลและหุ่นยนต์อุตสาหกรรม

ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 120 GB จำนวน 1 หน่วย

7.2.4 มีจอภาพที่รองรับความละเอียดไม่น้อยกว่า 1,366 x 768 Pixel และมีขนาดไม่น้อยกว่า 12 นิ้ว

7.2.5 มี DVD-RW หรือดีกว่า แบบติดตั้งภายใน (Internal) หรือภายนอก (External) จำนวน 1 หน่วย

7.2.6 มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ 10/100/1000 Base-T หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง

7.2.7 มีช่องเชื่อมต่อ (Interface) แบบ USB 2.0 หรือดีกว่า ไม่น้อยกว่า 3 ช่อง

7.2.8 มีช่องเชื่อมต่อแบบ HDMI หรือ VGA จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง

7.2.9 สามารถใช้งานได้ไม่น้อยกว่า Wi-Fi (IEEE 802.11b, g, n, ac) และ Bluetooth

7.3 โต๊ะปฏิบัติการพร้อมเก้าอี้สำหรับนักเรียน จำนวน 11 ชุด แต่ละชุดมีรายละเอียดดังนี้ หรือดีกว่า

7.3.1 เป็นโต๊ะฝึกปฏิบัติการพร้อมเก้าอี้ที่มีความแข็งแรงพร้อมใช้งาน และเป็นของใหม่ไม่เคยใช้งาน

7.3.2 ผลิตจากไม้แท้ เคลือบสีหรือเคลือบเงา มีความแข็งแรงทนทาน

7.3.3 พื้นโต๊ะทำจากไม้แท้ ความหนา ไม่น้อยกว่า 10 มม. หรือดีกว่า

7.3.4 โต๊ะมีขนาดไม่น้อยกว่า 600x1000x740 มม. (กว้างxยาวxสูง) หรือดีกว่า

7.3.5 เก้าอี้เป็นแบบมีพนักพิงมีความแข็งแรงทนทาน บุด้วยฟองน้ำและหุ้มด้วย PVC หรือผ้า หรือดีกว่า

7.3.6 เก้าอี้มีขาแกนกลางเดี่ยว มีขาเหล็ก 5 แฉก ปรับความสูงต่ำได้ด้วยโซ้ค และมีล้อสำหรับเลื่อน หรือดีกว่า

7.4 เครื่องมัลติมีเดียโปรเจคเตอร์ จำนวน 1 ชุด มีรายละเอียดดังนี้ หรือดีกว่า

7.4.1 เป็นสินค้าใหม่ ไม่เคยผ่านการนำไปสาธิต หรือนำไปใช้งานมาก่อน

7.4.2 มีช่องรับสัญญาณ HDMI อย่างน้อย 2 ช่อง หรือดีกว่า

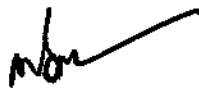
7.4.3 เป็นเครื่องมือที่ใช้เทคโนโลยีฉายภาพ (Projector Technology) แบบ DLP

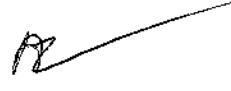
7.4.4 ความสว่าง (Brightness) ไม่น้อยกว่า 3,500 Lumen ตามมาตรฐาน ANSI

7.4.5 ความละเอียดในการแสดงภาพ (Native Resolution) XGA (1024x768) หรือดีกว่า

7.4.6 มีความสามารถแสดงสีของภาพได้ไม่น้อยกว่า 1.07 พันล้านสี หรือดีกว่า

7.4.7 อัตราคมชัด (Contrast ratio) ไม่น้อยกว่า 13,000:1 หรือดีกว่า


(นายประสิทธิ์ สุวรรณ)
ประธานกรรมการ


(นายสุวัฒน์ อมรกล)
กรรมการ


(นายสุภาพ ทองโอ)
กรรมการและเลขานุการ



รหัสครุภัณฑ์ :001/2562

ชื่อครุภัณฑ์ ชุดปฏิบัติการระบบควบคุมอัตโนมัติแขนกลและหุ่นยนต์อุตสาหกรรม

- 7.4.8 สามารถแสดงภาพขนาดไม่น้อยกว่า 100 นิ้ว หรือดีกว่า
- 7.4.9 สามารถแก้ความผิดเพี้ยนของภาพ (Keystone) แนวตั้งไม่ได้ไม่น้อยกว่า 25 องศาในแนวตั้ง
- 7.4.10 รองรับการแสดงผลผ่านระบบ Wireless โดยผ่านอุปกรณ์ HDMI wireless dongle
- 7.4.11 มี USB type-A สำหรับจ่ายไฟให้อุปกรณ์ ต่อพ่วง
- 7.4.12 ทลอดภาพมีอายุการใช้งานไม่น้อยกว่า 3,000 ชม. ในระบบการทำงานปกติ (STD mode) หรือไม่น้อยกว่า 4,000 ชม. ในระบบการทำงานแบบประหยัดพลังงาน (ECO mode) และ 6,000 ชม. ในระบบประหยัดไฟ (SmartEco Technology) และ 7,500 ชม. ในระบบถนอมหลอด (Lamp Save)
- 7.4.13 จอรับภาพ ชนิดมอเตอร์ไฟฟ้า จำนวน 1 ชุด มีรายละเอียดดังนี้
 - 1) เป็นจอรับภาพ ชนิดมอเตอร์ไฟฟ้า มีคุณภาพและเป็นของใหม่ไม่เคยผ่านการใช้งาน
 - 2) ขนาดเส้นทแยงมุม 120 นิ้ว หรือ 72x96 นิ้ว หรือ 84x84 นิ้ว หรือ 89x92 นิ้ว หรือ 6x8 ฟุต
 - 3) จอม้วนเก็บในกล่องได้ บังคับจอขึ้น ลง หยุด ด้วยสวิตช์ หรือ รีโมทคอนโทรล
- 7.4.14 ติดตั้งพร้อมใช้งาน สถานที่ทางราชการกำหนด

7.5 ชุดเครื่องปรับอากาศ จำนวน 2 ชุด มีรายละเอียดดังนี้ หรือดีกว่า

- 7.5.1 เป็นเครื่องปรับอากาศชนิดแขวนใต้ฝ้า
- 7.5.2 มีเครื่องปรับอากาศขนาด ไม่ต่ำกว่า 24000 บีทียู
- 7.5.3 มีรีโมท สำหรับควบคุมการเปิดปิด และปรับตั้งอุณหภูมิ
- 7.5.4 มีฉลากประหยัดพลังงานไฟฟ้าเบอร์ 5 ตามมาตรฐานการประหยัดพลังงาน
- 7.5.5 ติดตั้งพร้อมใช้งาน สถานที่ทางราชการกำหนด
- 7.5.6 กันผนังและติดผ้าม่านกรองแสงป้องกันลมและแสงแดดจากภายนอก ถ้าพื้นที่ติดตั้งมีจากภายนอกเข้าและมีแสงแดดส่องผ่าน

7.6 เครื่องกลึงศูนย์เหนือแท่น จำนวน 1 ชุด มีรายละเอียดดังนี้ หรือดีกว่า

- 7.6.1 เครื่องกลึงศูนย์เหนือแท่น 90 มิลลิเมตร
- 7.6.2 ระยะเหวี่ยงถึงแท่นไม่น้อยกว่า 170 มิลลิเมตร

(นายประสิทธิ์ สุวรรณ)
ประธานกรรมการ

(นายสุวัฒน์ อมรกล)
กรรมการ

(นายสุภาพ ทองโอ)
กรรมการและเลขานุการ



รหัสครุภัณฑ์ :001/2562

ชื่อครุภัณฑ์ ชุดปฏิบัติการระบบควบคุมอัตโนมัติแขนกลและหุ่นยนต์อุตสาหกรรม

- 7.6.3 หัวจับโต (Chuck Diameter) ไม่น้อยกว่า 70 มิลลิเมตร
- 7.6.4 รูผ่านหัวเครื่อง (Hole through spindle) ไม่น้อยกว่า 20 มิลลิเมตร
- 7.6.5 ความเร็ว Spindle ไม่น้อยกว่า MT3
- 7.6.6 ความเร็วศูนย์ท้าย ไม่น้อยกว่า MT2
- 7.6.7 ระยะกึ่งอัตโนมัติ หรือระยะเคลื่อนที่แกนยาว (Distance between centers) ไม่น้อยกว่า 250 มิลลิเมตร
- 7.6.8 ระยะเคลื่อนที่แกนขวาง (Cross Slide) ไม่น้อยกว่า 60 มิลลิเมตร
- 7.6.9 ระยะเคลื่อนที่แกนบนสุด (Compound travel) ไม่น้อยกว่า 50 มิลลิเมตร
- 7.6.10 ระยะเคลื่อนที่ของยันศูนย์ท้าย ไม่น้อยกว่า 35 มิลลิเมตร
- 7.6.11 ความเร็วรอบ Spindle (High) ระหว่าง 150-2200 $\pm 10\%$ rpm หรือดีกว่า
- 7.6.12 รอบ Spindle (Low) 150-1000 $\pm 10\%$ rpm หรือดีกว่า
- 7.6.13 กำลังมอเตอร์ ไม่น้อยกว่า 250W
- 7.6.14 กลึงเกลียว เมตริก ระหว่าง 0.4-2.0 mm (10 thread pitches) หรือดีกว่า
- 7.6.15 ขนาดเครื่องกลึง ไม่น้อยกว่า 700x300x300 มิลลิเมตร
- 7.6.16 น้ำหนักเครื่อง ไม่น้อยกว่า 40 กิโลกรัม
- 7.6.17 โต๊ะวางเครื่องกลึง จำนวน 1 ตัว มีรายละเอียดดังนี้ หรือดีกว่า
- 1) โครงสร้างทำจากเหล็กกล่องทำสี ขนาดไม่น้อยกว่า 36 x 36 มม. ทนไม่น้อยกว่า 1.5 มม.
 - 2) พื้นโต๊ะทำจากเหล็กหนาไม่น้อยกว่า 6 มม.
 - 3) ขนาด กว้าง x ยาว x สูง ไม่น้อยกว่า 500 x 1,000 x 750 มม.
 - 4) สามารถวางเครื่องกลึงได้เป็นอย่างดี
- 7.6.18 ชุดกล่องเครื่องมือพื้นฐาน จำนวน 1 ชุด มีรายละเอียดดังนี้ หรือดีกว่า
- 1) มีดกลึง HSS เจียรพร้อมใช้งาน 2 ด้าน
 - 2) หัวจับสว่านพร้อมก้าน จับ 3-13 มม.
 - 3) ยันศูนย์ตาย
- 7.7 ชุดกล่องเครื่องมือ จำนวน 1 ชุด มีรายละเอียดดังนี้ หรือดีกว่า
- 7.7.1 ชุดประแจหกเหลี่ยม จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชุด


(นายประสิทธิ์ สุวรรณ)
ประธานกรรมการ


(นายสุวัฒน์ อมรกล)
กรรมการ


(นายสุภาพ ทองโอ)
กรรมการและเลขานุการ



รหัสครุภัณฑ์ :001/2562

ชื่อครุภัณฑ์ ชุดปฏิบัติการระบบควบคุมอัตโนมัติแขนกลและหุ่นยนต์อุตสาหกรรม

7.7.2 มัลติมิเตอร์ วัดค่าไฟฟ้าพื้นฐาน จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ตัว

7.7.3 ไขควงปากแฉก จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ตัว

7.7.4 ชุดเซต ไขควงขนาดเล็ก จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชุด

7.7.5 ประแจเลื่อน จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ตัว

7.7.6 กล้องเครื่องมือ จำนวนไม่น้อยกว่า 1 กล้อง

8. รายละเอียดอื่น ๆ

8.1 ชุดหุ่นยนต์อุตสาหกรรมที่นำเสนอ ต้องถูกผลิตจากบริษัทที่ได้รับการรับรองมาตรฐาน DIN หรือ ISO หรือ มาตรฐานสากล ในการให้บริการหลังการขาย และซ่อมบำรุงหุ่นยนต์โดยเฉพาะ พร้อมแนบสำเนาเอกสารรับรอง มาตรฐาน จากบริษัทผู้ผลิตในเอกสารประกวดราคา เพื่อประกอบการพิจารณา

8.2 บริษัทผู้เสนอราคาได้ต้องรับประกันการใช้งานชุดฝึกเป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า 1 ปี หลังจากการส่งมอบ

8.3 ผู้เสนอราคามีการฝึกอบรมการใช้งานชุดฝึกให้กับบุคลากรที่เกี่ยวข้องให้สามารถใช้งานได้ จำนวนไม่น้อยกว่า 2 วัน

8.4 บริษัทผู้เสนอราคาต้องแนบแคตตาล็อก ซึ่งมีรายละเอียดข้อมูลทางเทคนิค มาพร้อมกับใบเสนอราคา

8.5 มีคู่มือการใช้งานและการดูแลรักษาเป็นภาษาไทยชุดฝึก 1 ชุด

8.6 มีคู่มือการสอนและใบงานอย่างน้อย 18 ใบงาน

8.7 กำหนดส่งมอบภายใน 150 วัน หลังจากการทำสัญญา

(นายประสิทธิ์ สุวรรณ)
ประธานกรรมการ

(นายสุวัฒน์ อมรกล)
กรรมการ

(นายสุภาพ ทองโอ)
กรรมการและเลขานุการ