

ขอบเขตของงานหรือรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของพัสดุ

ชุดฝึกปฏิบัติการเรียนรู้ระบบสมองกลฝังตัวและระบบควบคุมอัตโนมัติ
โดยใช้เทคโนโลยีการสื่อสารแบบไร้สาย IOT จำนวน 1 ชุด

1. ความเป็นมา

นวัตกรรมและการพัฒนาเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับระบบสมองกลฝังตัวและควบคุมอัตโนมัติจะเป็นพื้นฐานในการพัฒนานวัตกรรมใหม่ๆ เช่น อินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง (Internet of Things: IoT) และปัญญาประดิษฐ์ (AI) ระบบสมองกลฝังตัวถูกนำมาใช้กันอย่างแพร่หลายในยานพาหนะ เครื่องใช้ไฟฟ้าในบ้านและสำนักงาน อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ เทคโนโลยี ซอฟต์แวร์ เทคโนโลยีฮาร์ดแวร์ เทคโนโลยีเครือข่ายเน็ตเวิร์ค เทคโนโลยีด้านการสื่อสารและเทคโนโลยีทางเครื่องกลไฟฟ้า ระบบสมองกลฝังตัวเกิดจากการที่ระบบนี้เป็นระบบประมวลผลเช่นเดียวกับระบบคอมพิวเตอร์ แต่ว่าระบบนี้จะฝังตัวลงในอุปกรณ์อื่น ๆ ที่ไม่ใช่เครื่องคอมพิวเตอร์ ในปัจจุบัน ระบบสมองกลฝังตัวได้มีการพัฒนามากขึ้นและพัฒนาเทคโนโลยีใหม่ ๆ ออกมาอย่างต่อเนื่อง โดยในระบบสมองกลฝังตัวอาจจะประกอบไปด้วย ไมโครคอนโทรลเลอร์ หรือไมโครโพรเซสเซอร์ อุปกรณ์ที่ใช้ระบบสมองกลฝังตัวที่เห็นได้บ่อย ๆ และอยู่ใกล้ตัว เช่น โทรศัพท์มือถือ เป็นต้น อีกทั้งในระบบสมองกลฝังตัวยังมีการใส่ระบบปฏิบัติการต่าง ๆ ที่แตกต่างกันไปอีกด้วย

ระบบสมองกลฝังตัวและระบบควบคุมอัตโนมัติ จะช่วยให้การทำงานของอุปกรณ์ต่างๆ เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพและรวดเร็ว สามารถควบคุมกระบวนการผลิตหรือการทำงานของเครื่องจักรได้อย่างแม่นยำ ลดความผิดพลาดที่เกิดจากมนุษย์ ในปัจจุบันเทคโนโลยีการสื่อสารได้มีการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง จากเทคโนโลยีการสื่อสารแบบใช้สายกลายมาเป็นเทคโนโลยีการสื่อสารแบบไร้สาย ซึ่งเทคโนโลยีการสื่อสารแบบไร้สายจะเป็นการส่งข้อมูลจากต้นทางไปยังปลายทางโดยปราศจากการเชื่อมต่อในเชิงกายภาพ แต่จะใช้คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าเป็นตัวกลางในการรับส่งข้อมูลระหว่างอุปกรณ์ต้นทางกับปลายทาง ดังนั้น การสื่อสารแบบไร้สายจึงช่วยลดอุปสรรคในการสื่อสารระยะทางไกล รวมถึงไม่จำเป็นต้องมีการเชื่อมต่อในทางกายภาพระหว่างฝ่ายผู้รับและฝ่ายผู้ส่งอีกด้วย จึงสามารถลดค่าใช้จ่ายในการติดตั้งได้ ด้วยเหตุผลนี้เองทำให้การสื่อสารแบบไร้สายได้รับความนิยมและเกิดการพัฒนาอย่างต่อเนื่องจากอดีตจนถึงปัจจุบัน ในยุคที่เทคโนโลยีก้าวข้ามขีดจำกัดและผนวกเข้ากับชีวิตประจำวัน เรื่องราวเกี่ยวกับระบบควบคุมอัตโนมัติสำหรับงาน IoT กลายเป็นเรื่องที่น่าสนใจมากยิ่งขึ้น โดยระบบควบคุมอัตโนมัติช่วยให้เราสามารถควบคุมจัดการอุปกรณ์และข้อมูลผ่านการเชื่อมต่ออัตโนมัติได้อย่างมีประสิทธิภาพ

สำหรับการจัดการเรียนการสอนที่มุ่งหวังให้นักศึกษาในคณะวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยีอุตสาหกรรมนั้น มีความรู้ความเข้าใจและฝึกฝนพัฒนาประสบการณ์ในการทำงาน ได้มีโอกาสริเริ่มกระบวนการเรียนรู้ในการแก้ปัญหาจริง และพัฒนาทักษะทางด้านวิศวกรรมให้กับบัณฑิตที่จะสำเร็จการศึกษาไปทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพและเกิดประสิทธิผลจริง รวมทั้งเสริมสร้างทัศนคติที่ดีในการทำงาน พึงจะนำไปสู่การพัฒนาและเพิ่มศักยภาพด้านแรงงานตามนโยบายประเทศไทย 4.0 ที่รัฐบาลประกาศให้เป็นยุทธศาสตร์หลักในการพัฒนาประเทศต่อไปในอนาคต

.....ประธานกรรมการ

.....กรรมการ

.....กรรมการ

.....กรรมการ

2. วัตถุประสงค์

2.1 ใช้เพื่อการเรียนการสอนในหลักสูตรต่าง ๆ สำหรับการเรียนรู้อัตโนมัติและระบบควบคุมอัตโนมัติ โดยใช้เทคโนโลยีการสื่อสารแบบไร้สาย IOT

2.2 ใช้เพื่อพัฒนาทักษะทางด้านวิชาการและวิชาชีพของนักศึกษาให้สอดคล้องตามมาตรฐานวิชาชีพ

3. คุณสมบัติของผู้ยื่นข้อเสนอ

1. มีความสามารถตามกฎหมาย
2. ไม่เป็นบุคคลล้มละลาย
3. ไม่อยู่ระหว่างเลิกกิจการ
4. ไม่เป็นบุคคลซึ่งอยู่ระหว่างถูกระงับการยื่นข้อเสนอหรือทำสัญญากับหน่วยงานของรัฐไว้ชั่วคราว เนื่องจากเป็นผู้ที่ไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินผลการปฏิบัติงานของผู้ประกอบการตามระเบียบ ที่รัฐมนตรีว่าการกระทรวงการคลังกำหนดตามที่ประกาศเผยแพร่ในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง
5. ไม่เป็นบุคคลซึ่งถูกระบุชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทำงานและได้แจ้งเวียนชื่อให้เป็นผู้ทำงานของหน่วยงานของรัฐในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง ซึ่งรวมถึงนิติบุคคลที่ผู้ทำงานเป็นหุ้นส่วนผู้จัดการ กรรมการผู้จัดการ ผู้บริหาร ผู้มีอำนาจในการดำเนินงานในกิจการของนิติบุคคลนั้นด้วย
6. มีคุณสมบัติและไม่มีลักษณะต้องห้ามตามที่คณะกรรมการนโยบายการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐกำหนดในราชกิจจานุเบกษา
7. เป็นนิติบุคคล ผู้มีอาชีพรับจ้างงานที่ประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ดังกล่าว
8. ไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่นที่เข้ายื่นข้อเสนอให้แก่มหาวิทยาลัย ณ วันประกาศประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ หรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันราคาอย่างเป็นธรรมในการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ครั้งนี้
9. ไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทย เว้นแต่รัฐบาลของผู้ยื่นข้อเสนอได้มีคำสั่งสละเอกสิทธิ์และความคุ้มกันเช่นนั้น
10. ผู้ยื่นข้อเสนอที่ยื่นข้อเสนอในรูปแบบของ "กิจการร่วมค้า" ต้องมีคุณสมบัติดังนี้
 - กรณีที่ข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้ากำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้เข้าร่วมค้าหลัก ข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้าจะต้องมีการกำหนดสัดส่วนหน้าที่และความรับผิดชอบในปริมาณงานสิ่งของหรือมูลค่าตามสัญญาของผู้เข้าร่วมค้าหลักมากกว่าผู้เข้าร่วมค้ารายอื่นทุกราย
 - กรณีที่ข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้ากำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้เข้าร่วมค้าหลัก กิจการร่วมค่านั้นต้องใช้ผลงานของผู้เข้าร่วมค้าหลักรายเดียวเป็นผลงานของกิจการร่วมค้าที่ยื่นข้อเสนอ
 - สำหรับข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้าที่ไม่ได้กำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดเป็นผู้เข้าร่วมค้าหลัก ผู้เข้าร่วมค้าทุกรายจะต้องมีคุณสมบัติครบถ้วนตามเงื่อนไขที่กำหนดไว้ในเอกสารเชิญชวน
 - กรณีที่ข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้ากำหนดให้มีการมอบหมายผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้ยื่นข้อเสนอ ในนามกิจการร่วมค้า การยื่นข้อเสนอดังกล่าวไม่ต้องมีหนังสือมอบอำนาจ
 - สำหรับข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้าที่ไม่ได้กำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดเป็นผู้ยื่นข้อเสนอผู้เข้าร่วมค้าทุกรายจะต้องลงลายมือชื่อในหนังสือมอบอำนาจให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้ยื่นข้อเสนอในนามกิจการร่วมค้า

.....ประธานกรรมการ

.....กรรมการ

.....กรรมการ

.....กรรมการ

11. ผู้ยื่นข้อเสนอต้องลงทะเบียนที่มีข้อมูลถูกต้องครบถ้วนในระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Government Procurement : e-GP) ของกรมบัญชีกลาง

12. ผู้ยื่นข้อเสนอต้องมีมูลค่าสุทธิของกิจการ ดังนี้

(1) กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทยซึ่งได้จดทะเบียนเกินกว่า 1 ปี ต้องมีมูลค่าสุทธิของกิจการจากผลต่างระหว่างสินทรัพย์สุทธิหักด้วยหนี้สินสุทธิที่ปรากฏในงบแสดงฐานะการเงินที่มีการตรวจรับรองแล้ว ซึ่งจะต้องแสดงค่าเป็นบวก 1 ปีสุดท้ายก่อนวันยื่นข้อเสนอ

(2) กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทย ซึ่งยังไม่มีงบแสดงฐานะการเงินกับกรมพัฒนาธุรกิจการค้า ให้พิจารณาการกำหนดมูลค่าของทุนจดทะเบียน โดยผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องมีทุนจดทะเบียนที่เรียกชำระมูลค่าหุ้นแล้ว ณ วันที่ยื่นข้อเสนอ

(3) สำหรับการจัดซื้อจัดจ้างครั้งหนึ่งที่มีวงเงินเกิน 500,000 บาทขึ้นไป กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นบุคคลธรรมดา โดยพิจารณาจากบัญชีเงินฝากไม่เกิน 90 วัน ก่อนวันยื่นข้อเสนอ โดยต้องมีเงินฝากคงเหลือในบัญชีธนาคารเป็นมูลค่า 1 ใน 4 ของมูลค่างบประมาณของโครงการหรือรายการที่ยื่นข้อเสนอในแต่ละครั้ง และหากเป็นผู้ชนะ การจัดซื้อจัดจ้างหรือเป็นผู้ได้รับการคัดเลือกจะต้องแสดงบัญชีเงินฝากที่มีมูลค่าดังกล่าวอีกครั้งหนึ่งในวันลงนามในสัญญา

(4) กรณีที่ผู้ยื่นข้อเสนอไม่มีมูลค่าสุทธิของกิจการหรือทุนจดทะเบียน หรือมีแต่ไม่เพียงพอที่จะเข้ายื่นข้อเสนอ ผู้ยื่นข้อเสนอสามารถขอวงเงินสินเชื่อโดยต้องมีวงเงินสินเชื่อ 1 ใน 4 ของมูลค่างบประมาณของโครงการหรือรายการที่ยื่นข้อเสนอในครั้งนั้น (สินเชื่อที่ธนาคารภายในประเทศ หรือบริษัทเงินทุนหรือบริษัทเงินทุนหลักทรัพย์ที่ได้รับอนุญาตให้ประกอบกิจการเงินทุนเพื่อการพาณิชย์ และประกอบธุรกิจค้าประกันตามประกาศของธนาคารแห่งประเทศไทย ตามรายชื่อบริษัทเงินทุนที่ธนาคาร

(5) กรณีตาม (1) – (4) ยกเว้นสำหรับกรณีดังต่อไปนี้

(5.1) กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นหน่วยงานของรัฐ

(5.2) นิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทยที่อยู่ระหว่างการฟื้นฟูกิจการ ตามพระราชบัญญัติล้มละลาย (ฉบับที่ 10) พ.ศ. 2561

4. รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของพัสดุ

ชุดฝึกปฏิบัติการเรียนรู้ระบบสมองกลฝังตัวและระบบควบคุมอัตโนมัติ โดยใช้เทคโนโลยีการสื่อสารแบบไร้สาย IOT จำนวน 1 ชุด ประกอบด้วย

4.1 ชุดทดลองระบบหุ่นยนต์แขนกลอุตสาหกรรม	จำนวน	1	ชุด
4.2 รถลำเลียงสินค้าอัตโนมัติ (Automated Guided Vehicle)	จำนวน	1	ชุด
4.3 สายพานลำเลียงสินค้าอัตโนมัติ (Conveyor)	จำนวน	1	ชุด
4.4 ชุดการเรียนรู้ด้านแมคคาทรอนิกส์และระบบการควบคุม	จำนวน	1	ชุด
4.5 ชุดเรียนรู้โปรแกรม Scada สำหรับชุดโปรเซสคอนโทรล	จำนวน	1	ชุด
4.6 เครื่องฉายภาพ 3 มิติ	จำนวน	2	เครื่อง
4.7 เครื่องฉาย LCD Projector ขนาดความสว่างไม่น้อยกว่า 4,000 Lumens	จำนวน	5	เครื่อง
4.8 โทรทัศน์ แอล อี ดี (LED TV) ขนาดไม่น้อยกว่า 85 นิ้ว พร้อมขาตั้ง	จำนวน	4	เครื่อง
4.9 ชุดเครื่องเสียงห้องเรียน	จำนวน	2	ชุด

.....ประธานกรรมการ

.....กรรมการ

.....กรรมการ

.....กรรมการ

4.10 กระดานไวท์บอร์ด	จำนวน 2 ชุด
4.11 บอร์ดนิทรรศการ	จำนวน 2 ชุด
4.12 โต๊ะสำนักงานพร้อมเก้าอี้	จำนวน 5 ชุด
4.13 ตู้เหล็ก 2 บานเปิดแบบกระจก	จำนวน 6 ตู้
4.14 ชุดการเรียนรู้ PLC	จำนวน 1 ชุด
4.15 เครื่องพิมพ์แบบเลเซอร์มัลติฟังก์ชัน	จำนวน 1 เครื่อง
4.16 เครื่องพิมพ์แบบ inkjet+Tank	จำนวน 1 เครื่อง

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

4.1 ชุดทดลองระบบหุ่นยนต์แขนกลอุตสาหกรรม จำนวน 1 ชุด

รายละเอียดทั่วไป

เป็นแขนกลอุตสาหกรรมหีบจับชิ้นส่วนพร้อมโปรแกรมจำลองเสมือนจริง ประกอบด้วย

- | | |
|---|-------------|
| 1) แขนกลอุตสาหกรรม (Robotics) | จำนวน 1 ชุด |
| 2) ตู้ควบคุมการทำงานของแขนกล (Controllers) | จำนวน 1 ชุด |
| 3) แผงควบคุมการทำงานของแขนกล (Flex Pendant) | จำนวน 1 ชุด |
| 4) โปรแกรมจำลองการทำงานของแขนกลชนิดเสมือนจริง | จำนวน 1 ชุด |

รายละเอียดทางเทคนิค

1) แขนกลอุตสาหกรรม (Robotics)

1.1) เป็นแขนกลอุตสาหกรรมชนิด vertical articulated arm หรือดีกว่า

1.2) มีแกนในการเคลื่อนที่ของแขนกล (Number of Axes) ไม่น้อยกว่า 6 แกน

1.3) สามารถรับน้ำหนักชิ้นงานรวม (Payload) ไม่น้อยกว่า 4 กิโลกรัม

1.4) ระยะการเอื้อมของแขนกล (Reach) ไม่น้อยกว่า 580 มิลลิเมตร

1.5) มีการเคลื่อนไหวของแกน (Axis Movement), ระยะการทำงาน (Working Range) และความเร็วสูงสุดของแต่ละแกนดังนี้

1.5.1) แกนที่ 1 มีระยะการหมุนของแกนไม่ต่ำกว่า +225° ถึง -225° ความเร็วไม่น้อยกว่า 450°/วินาที

1.5.2) แกนที่ 2 มีระยะการหมุนของแกนไม่ต่ำกว่า +110° ถึง -110° ความเร็วไม่น้อยกว่า 350°/วินาที

1.5.3) แกนที่ 3 มีระยะการหมุนของแกนไม่ต่ำกว่า +50° ถึง -200° ความเร็วไม่น้อยกว่า 270°/วินาที

1.5.4) แกนที่ 4 มีระยะการหมุนของแกนไม่ต่ำกว่า +225° ถึง -225° ความเร็วไม่น้อยกว่า 550°/วินาที

1.5.5) แกนที่ 5 มีระยะการหมุนของแกนไม่ต่ำกว่า +115° ถึง -120° ความเร็วไม่น้อยกว่า 410°/วินาที

๒๘

.....ประธานกรรมการ

.....กรรมการ

.....กรรมการ

.....กรรมการ

1.5.6) แกนที่ 6 มีระยะการหมุนของแกนไม่ต่ำกว่า $+395^{\circ}$ ถึง -395° ความเร็วไม่น้อยกว่า $740^{\circ}/\text{วินาที}$

1.5.7) มีระดับการป้องกัน (Protection) IP40 หรือดีกว่า

1.5.8) ค่าความคลาดเคลื่อนในการทำซ้ำที่ตำแหน่งเดิม (RP) ไม่เกิน 0.01 มิลลิเมตร

1.5.9) ความสามารถในการทำซ้ำของการเคลื่อนที่แบบเส้นตรง (RT) ไม่เกิน 0.05 มิลลิเมตร

2) ตู้ควบคุมการทำงานของแขนกล (Controllers)

2.1) สามารถใช้แรงดันไฟฟ้า Single Phase 220V หรือ 230V, 50-60Hz

2.2) มีระดับการป้องกัน (Level of Protection) IP20 หรือดีกว่า

2.3) ตู้ควบคุมการทำงานของแขนกลต้องเป็นเครื่องหมายการค้าเดียวกันกับแขนกลอุตสาหกรรม

3) แผงควบคุมการทำงานของแขนกล (Flex Pendant)

เป็นชนิดจอสัมผัสและแสดงผลแบบสัมผัส มีขนาดไม่น้อยกว่า 7.5 นิ้ว

3.1) รองรับการเชื่อมต่อด้วย USB

3.2) โปรแกรมจำลองการทำงานของแขนกลชนิดเสมือนจริง

3.3) เป็นโปรแกรมออกแบบและจำลองเสมือนจริงแบบออฟไลน์ (Offline) และออนไลน์ (Online)

3.4) เป็นโปรแกรมออกแบบและจำลองเสมือนจริงของแขนกลชนิด Network License ที่สามารถรองรับการใช้งานของเครื่องคอมพิวเตอร์ไม่ต่ำกว่า 50 เครื่องพร้อมๆ กัน โดยอยู่ภายใต้การเชื่อมต่อบนวงแลนเดียวกัน (1 Network License)

3.5) สามารถรองรับไฟล์ ACIS (.sat), 3DS, VRML ได้

3.6) สามารถวิเคราะห์การเคลื่อนที่และความเร็วได้ โดยแสดงผลออกมาเป็นกราฟ (Signal Analyzer)

3.7) สามารถสร้างการเคลื่อนที่ได้แบบอัตโนมัติจากการเลือกขอบของชิ้นงาน (Auto Path)

3.8) สามารถเชื่อมต่อกับแขนกลอุตสาหกรรมได้โดยผ่านสายแลน

รายละเอียดอื่น ๆ

ผู้เสนอราคาต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยให้ยื่นขณะเข้าเสนอราคา เพื่อการบริการหลังการขายผู้เสนอราคาต้องมีหนังสือรับประกันสินค้า 1 ปี จากตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายภายในประเทศพร้อมระบุเลขที่ประกาศโครงการ ยื่นมาพร้อมกับการพิจารณา เพื่อบริการหลังการขายได้อย่างมีประสิทธิภาพ

4.2 รถลำเลียงสินค้าอัตโนมัติ (Automated Guided Vehicle) จำนวน 1 ชุด

รายละเอียดทางเทคนิค

1) เคลื่อนที่ด้วยกำลังจากมอเตอร์ไฟฟ้า

2) สามารถรับน้ำหนักสิ่งของได้ไม่น้อยกว่า 60 กิโลกรัม

3) ความเร็วสูงสุดในการเคลื่อนที่ไม่น้อยกว่า 30 เมตรต่อนาที

4) อายุการใช้งานแบตเตอรี่ต้องไม่น้อยกว่า 8 ชั่วโมง

5) ใช้เวลาในการชาร์จแบตเตอรี่ไม่เกิน 7 ชั่วโมง

6) ตัวเครื่องมีน้ำหนักไม่เกิน 200 กิโลกรัม

.....ประธานกรรมการ

.....กรรมการ

.....กรรมการ

.....กรรมการ

- 7) สามารถเดินตามแนวเส้น
- 8) กำหนดจุดสถานีต่าง ๆ ด้วยเทคโนโลยีอาร์เอฟไอดี (RFID) โดยมีบัตร RFID ได้
- 9) มีระบบป้องกันการชนด้วยเครื่องสแกนพื้นที่ (Area Scanner) และมีกั้นชนติดอยู่ด้านหน้า (Front obstruction bumper)
- 10) มีปุ่มสำหรับหยุดการทำงานในกรณีฉุกเฉิน (EMERGENCY STOP) ไม่น้อยกว่า 1 ปุ่ม
- 11) รองรับระบบการสื่อสารแบบไร้สาย Wireless module 2.4 GHz

4.3 สายพานลำเลียงสินค้าอัตโนมัติ (Conveyor) จำนวน 1 ชุด

รายละเอียดทางเทคนิค

- 1) สายพานลำเลียงสินค้าอัตโนมัติ (Conveyor) จำนวน 1 หน่วย สายพานทำจากวัสดุประเภทพีวีซี
- 2) พื้นผิวของสายพานเป็นแบบผิวเรียบ
- 3) หน้ากว้างสายพานไม่น้อยกว่า 400 มิลลิเมตร
- 4) ความยาวของสายพานทั้งระบบต้องไม่น้อยกว่า 3 เมตร
- 5) สายพานสามารถปรับความเร็วได้ตั้งแต่ 0 ถึง 15 เมตรต่อนาที ได้เป็นอย่างน้อย
- 6) สายพานลำเลียงมีความสูง อย่างน้อย 75 เซนติเมตร.
- 7) สามารถเชื่อมโยงข้อมูลเพื่อทำงานร่วมกับแขนกลอุตสาหกรรมได้อย่างน้อย 2 ช่องทาง
- 8) สามารถรับน้ำหนักสิ่งของได้ขึ้นละ 1-3 กิโลกรัม
- 9) มีปุ่มหยุดการทำงานกรณีฉุกเฉินอย่างน้อย 1 จุด
- 10) มีเซนเซอร์ตรวจจับการเคลื่อนที่ของวัตถุอย่างน้อย 2 จุดที่สามารถเชื่อมโยงกับช่อง I/O ของหุ่นยนต์ได้

4.4 ชุดการเรียนรู้ด้านแมคคาทรอนิกส์และระบบการควบคุม จำนวน 1 ชุด

รายละเอียดทางเทคนิค

- 1) เป็นอุปกรณ์ระบบเซอร์โวมอเตอร์แบบหมุน ประกอบไปด้วยมอเตอร์กระแสตรง ทำงานร่วมกับ optical encoder ความละเอียดสูง สำหรับวัดและส่งสัญญาณตอบกลับค่าตำแหน่งและความเร็วของมอเตอร์
- 2) อุปกรณ์ติดตั้งเครื่องขยายกำลังไฟพร้อมด้วยเซนเซอร์วัดค่าที่ถูกประกอบมาภายในตัวเครื่อง
- 3) สามารถแปลงรูปแบบสัญญาณด้วย data acquisition card แบบฝังมาภายในตัวเครื่อง
- 4) มีโมดูลสำหรับสับเปลี่ยนการทดลองสองรูปแบบเป็นอย่างน้อย ได้แก่ แผ่นดิกส์ความถี่ และเพนดูลัม และสามารถถอดเปลี่ยนสลับได้
- 5) ขนาดตัวเครื่อง กว้าง 90 มิลลิเมตร สูง 90 มิลลิเมตร ลึก 90 มิลลิเมตร เป็นอย่างน้อย ความยาวก้านเพนดูลัม (วัดจากจุดหมุนถึงปลายก้าน) 9.5 เซนติเมตร หรือดีกว่า
- 6) มีค่าความละเอียดเอนโค้ดเดอร์สำหรับเซอร์โวมอเตอร์และเพนดูลัมผกผัน วัดที่ 2048 ครั้งต่อ1รอบการหมุน หรือดีกว่า
- 7) มีแรงดันไฟฟ้าขณะใช้งานปกติ (nominal voltage) ของมอเตอร์ 24 โวลต์ หรือดีกว่า
- 8) มีกระแสขณะใช้งานปกติ (nominal current) ของมอเตอร์ 0.016 แอมป์ หรือดีกว่า
- 9) มีความเร็วของมอเตอร์ในขณะที่ไม่มีโหลด 5400 รอบต่อนาที หรือดีกว่า

.....ประธานกรรมการ

.....กรรมการ

.....กรรมการ

.....กรรมการ

- 10) ตัวอุปกรณ์สามารถเชื่อมต่อกับอุปกรณ์สำหรับสั่งการควบคุมผ่าน USB ได้เป็นอย่างดี
- 11) อุปกรณ์มีไฟ LED สามสี สามารถตั้งค่าได้เพื่อแสดงสถานะต่าง ๆ
- 12) สามารถใช้งานร่วมกับซอฟต์แวร์ MATLAB®/Simulink® ได้เป็นอย่างดี

4.5 ชุดเรียนรู้โปรแกรม Scada สำหรับชุดโปรเซสคอนโทรล จำนวน 1 ชุด

รายละเอียดทางเทคนิค

เป็นซอฟต์แวร์สำหรับแสดงการควบคุมและแสดงผลแบบ HMI SCADA สามารถแสดงผลบนทีกผล และควบคุมกระบวนการผ่านเครือข่ายแบบไร้สาย มีคุณสมบัติดังนี้

- 1) เป็นซอฟต์แวร์ได้รับการออกแบบมาเพื่อใช้ประโยชน์จากเทคโนโลยี 64 บิต และ OPC UA
- 2) สามารถสร้างภาพกราฟิก 2D และ 3D ดูการทำงานของระบบทั้งหมดจากเดสก์ท็อปหรืออุปกรณ์พกพา
- 3) ผู้ใช้สามารถสร้างกราฟิกแบบเวกเตอร์ XAML ที่ปรับขนาดได้ หรือใช้สัญลักษณ์ที่กำหนดค่าล่วงหน้า ด้วยคุณสมบัติไดนามิก สีอ้างอิง และภาพเคลื่อนไหวที่ยืดหยุ่น Smart Tiles™ เพื่อแสดงเมตริกภายในแดชบอร์ดการปฏิบัติงานร่วมกับ plant model

4.6 เครื่องฉายภาพ 3 มิติ จำนวน 2 เครื่อง

รายละเอียดทางเทคนิค

- 1) เซ็นเซอร์ภาพ CMOS ขนาด 1/2" ความละเอียด 8 ล้านพิกเซล หรือดีกว่า
- 2) ความละเอียดในการแสดงภาพ รองรับ WXGA และ 1080P หรือดีกว่า
- 3) ความสามารถในการซูม:
 - 3.1) ซูมออปติคัล : ไม่น้อยกว่า 22 เท่า
 - 3.2) ซูมดิจิทัล : ไม่น้อยกว่า 10 เท่า
 - 3.3) ซูมรวม : ไม่น้อยกว่า 128 เท่า
- 4) มีแชนไฟสำหรับการส่องสว่าง
- 5) หมุนภาพได้ 350° หรือมากกว่า
- 6) บันทึกภาพได้ไม่น้อยกว่า 32 ภาพ

4.7 เครื่องฉาย LCD Projector ขนาดความสว่างไม่น้อยกว่า 4,000 Lumens จำนวน 5 เครื่อง

รายละเอียดทางเทคนิค

- 1) สามารถฉายภาพได้ขนาดใหญ่ 30 -300 นิ้ว
- 2) ความละเอียดของภาพ True XGA (1,024 x 768 Dots), Compatibility: UXGA / WXGA / SXGA+/SXGA / SVGA / VGA / MAC หรือดีกว่า
- 3) ให้ความสว่างภาพถึง 4,000 Lumens ประเภทหลอด UHP อายุการใช้งาน 3,000 ชม (Standard) 5,000 ชม (ECO Mode) หรือดีกว่า
- 4) ใช้แผง LCD Panels (Active Matrix) ขนาด 0.6" จำนวน 3 Panel อัตราส่วน 4:3 หรือดีกว่า
- 5) อัตราความคมชัด (Contrast Ratio) 2000:1 หรือดีกว่า
- 6) มีการกระจายแสง (Uniformity) 85% หรือดีกว่า
- 7) รับสัญญาณภาพได้ทุกระบบทั้ง PAL, SECAM, NTSC, NTSC 4.43, PAL-M, PAL-N หรือดีกว่า



.....ประธานกรรมการ



.....กรรมการ



.....กรรมการ



.....กรรมการ

- 8) ใช้เลนส์ประเภท Manual Zoom/Focus กำลังขยาย 1.6 เท่า (throw ratio: 1.18-1.91:1) หรือดีกว่า
- 9) น้ำหนักเครื่องไม่เกิน 3.8 kg.
- 10) มีระบบการแก้ไข Keystone ในแนวตั้ง +/- 30 องศา (+/-20 องศาในโหมด Auto) หรือดีกว่า
- 11) มีลำโพงในตัว 1 ชุด กำลังขยาย 3-5W Mono หรือดีกว่า
- 12) มีการติดตั้งพร้อมใช้งาน

4.8 โทรทัศน์ แอล อี ดี (LED TV) ขนาดไม่น้อยกว่า 85 นิ้ว จำนวน 4 เครื่อง

รายละเอียดทางเทคนิค

- 1) ความละเอียดภาพ 8-ล้านพิกเซล 3840 x 2160 หรือดีกว่า
- 2) ระบบปฏิบัติการ Google TV
- 3) รองรับสัญญาณระบบดิจิตอลทีวี DVB-T/T2
- 4) รองรับสั่งงานด้วยเสียง Google Assistant
- 5) มีระบบ Dolby Audio หรือดีกว่า
- 6) Low Blu Light หลอดไฟที่สามารถลดการปล่อยแสงสีที่เป็นอันตรายต่อสายตา
- 7) Flicker Free โหมดการลดการกระพริบของแสง หรือดีกว่า
- 8) ช่องต่อ HDMI x 2, USB x 1, Wifi, Bluetooth, Lan หรือมากกว่า
- 9) กำลังขับเสียง 10 W x 2 หรือดีกว่า
- 10) พร้อมขาตั้งโทรทัศน์ และสายสัญญาณ HDMI ยาวอย่างน้อย 10 เมตร
- 11) มีการติดตั้งพร้อมใช้งาน

4.9 ชุดเครื่องเสียงห้องเรียน จำนวน 2 ชุด

รายละเอียดทางเทคนิค

- 1) เป็นไมโครโฟนแบบมือถือชนิด Dynamic
- 2) ด้ามจับทำด้วย Die-cast aluminium
- 3) มีสวิทช์เปิด/ปิดไมโครโฟน
- 4) เป็นเครื่องขยายเสียงและผสมสัญญาณเสียงกำลังขยายไม่น้อยกว่า 30 วัตต์
- 5) สามารถต่อไมโครโฟนได้ไม่น้อยกว่า 2 ช่อง มีค่าความต้านทานอย่างน้อย 600 โอห์ม ที่ -52 dB แบบ UNBALANCED หรือดีกว่า
- 6) มีช่องสำหรับต่อสัญญาณ AUX ได้ไม่น้อยกว่า 1ช่อง มีค่าความต้านทานอย่างน้อย 10 กิโลโอห์ม ที่ -20 dB แบบ RCA หรือดีกว่า
- 7) มีวอลลุ่มปรับระดับเสียงอิสระแต่ละช่องสัญญาณ
- 8) สามารถตอบสนองความถี่ได้ไม่น้อยกว่า 20-20,000 Hz หรือดีกว่า
- 9) มีช่องต่อลำโพงแบบ Low Impedance
- 10) อัตราส่วนสัญญาณต่อสัญญาณรบกวน Over 60 dB (Mic 1 ,2), Over 70 dB (AUX) หรือดีกว่า
- 11) มีค่าความเพี้ยน (Distortion) 1% หรือน้อยกว่า
- 12) พร้อมลำโพงคู่สองทิศทาง แบบแขวน

.....ประธานกรรมการ

.....กรรมการ

.....กรรมการ

.....กรรมการ

13) มีการติดตั้งพร้อมใช้งาน

4.10 กระดานไวท์บอร์ด จำนวน 2 ชุด

รายละเอียดทั่วไป

- 1) แผ่นไวท์บอร์ด ขนาด (กว้างxยาว) 120x180 ซม. หรือมากกว่า
- 2) มีขาตั้งพร้อมล้อสำหรับเลื่อนได้

4.11 บอร์ดนิทรรศการ จำนวน 2 ชุด

รายละเอียดทั่วไป

- 1) บอร์ดนิทรรศการ แบบไวท์บอร์ด รุ่นตั้งเดียว
- 2) โครงอะลูมิเนียม พร้อมแผ่นไวท์บอร์ดและขาตั้ง
- 3) ขนาดไม่น้อยกว่า (กว้าง 97 ซม. x สูง 195 ซม.)

4.12 โต๊ะสำนักงานพร้อมเก้าอี้ จำนวน 5 ชุด

รายละเอียดทั่วไป

- 1) โต๊ะสำนักงานพร้อมลิ้นชัก ขนาดไม่น้อยกว่า 150 ซม.
- 2) หนาโต๊ะปิดผิวด้วยเมลามีน หนาไม่น้อยกว่า 25 มม. ทนความร้อน ความชื้น และรอยขีดข่วน
- 4) เก้าอี้สำนักงาน แบบมีล้อ
- 5) พนักพิงและที่นั่งหุ้มหนัง PVC หรือดีกว่า
- 6) ขาเหล็กชุบโครเมียม 5 แฉก
- 7) สามารถโยกเอนและหมุนได้รอบตัว
- 8) พาติชั่นสำหรับกันห้อง แบบทึบด้านบนเป็นกระจก

4.13 ตู้เหล็ก 2 บานเปิดกระจก จำนวน 6 ตู้

รายละเอียดทั่วไป

- 1) ขนาด W91 x D45 x H182 cm. ไม่น้อยกว่า
- 2) ผลิตจากเหล็กแผ่นหนา 0.5 mm. หรือดีกว่า
- 3) โครงสร้างตู้แบบน็อคดาวน์ Knockdown ถอดประกอบได้
- 4) ประตูแบบบานเปิดกระจก มือจับแบบบิด
- 5) มีกุญแจล็อก
- 6) ภายในมีแผ่นชั้น 3 แผ่น ปรับระดับได้

4.14 ชุดการเรียนรู้ PLC จำนวน 1 ชุด

รายละเอียดทั่วไป

- 1) มีจำนวน digital input 16 จุด และ digital output 16 จุด
- 2) มีจำนวน Analog input 2 จุด และ Analog output 2 จุด
- 3) มีช่องสื่อสารข้อมูลแบบ Ethernet หรือ RS485
- 4) มีแหล่งจ่ายไฟฟ้า 24 โวลต์ 400 มิลลิแอมป์ อยู่ภายในชุด
- 5) เป็นชุดประกอบสำหรับการเรียนรู้ที่จุดต่อ สะดวกต่อการทดลอง
- 6) ชุดสายพาวนลำเลียงสำหรับใช้งานต่าง ๆ

.....ประธานกรรมการ

.....กรรมการ

.....กรรมการ

.....กรรมการ

- 7) ชุดตรวจจับสีวัตถุที่ทำงานร่วมกับชุดควบคุมได้
- 8) ชุดจำลองหุ่นยนต์จับชิ้นงาน
- 9) สามารถใช้งานคู่กับ PLC ได้ และมีระบบควบคุมโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลลอจิกคอนโทรลเลอร์

4.15 เครื่องพิมพ์ชนิดเลเซอร์แบบมัลติฟังก์ชัน จำนวน 1 เครื่อง

รายละเอียดทั่วไป

- 1) Print Speed : ขาวดำ 33 (แผ่น/นาที) หรือดีกว่า
- 2) Resolution : สูงสุด 1200 x 1200 dpi หรือดีกว่า
- 3) Copy Speed : ขาวดำ 33 (แผ่น/นาที) หรือมากกว่า
- 4) Scan Resolution : สูงสุด 1200 x 1200 dpi
- 5) ภาตบรรจุกระดาษ ไม่ต่ำกว่า: 250 แผ่น
- 6) หน่วยความจำไม่น้อยกว่า : 512 MB
- 7) การเชื่อมต่อ : USB / LAN / Wi-Fi

4.16 เครื่องพิมพ์แบบ inkjet + Tank จำนวน 1 เครื่อง

รายละเอียดทั่วไป

- 1) การพิมพ์ไม่น้อยกว่า Print Speed : ขาวดำ 22 / สี 22 (แผ่น/นาที)
- 2) ความละเอียดไม่น้อยกว่า Resolution : สูงสุด 5760 x 1440 dpi
- 3) มีภาตบรรจุกระดาษ ไม่น้อยกว่า 100 แผ่น
- 4) การเชื่อมต่อ : USB และ WiFi
- 5) รองรับการพิมพ์ถึงขนาด A3

5. กำหนดเวลาส่งมอบพัสดุ

กำหนดเวลาส่งมอบพัสดุแล้วเสร็จภายใน 120 วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา

6. หลักเกณฑ์ในการพิจารณาคัดเลือกข้อเสนอ

ในการการพิจารณาคัดเลือกข้อเสนอครั้งนี้ มหาวิทยาลัยจะพิจารณาตัดสินโดยใช้หลักเกณฑ์ราคา

7. วงเงินงบประมาณ 3,556,800 บาท (สามล้านห้าแสนห้าหมื่นหกพันแปดร้อยบาทถ้วน)

8. งวดงานและการจ่ายเงิน

มหาวิทยาลัยจะจ่ายชำระให้แก่ผู้ขายจำนวน 1 งวด เป็นจำนวนเงินร้อยละ 100 ของค่าพัสดุ ซึ่งได้รวมภาษีมูลค่าเพิ่มตลอดจนภาษีอากรอื่นๆ และค่าใช้จ่ายที่โปร่งแล้ว เมื่อผู้ขายส่งมอบพัสดุดังกล่าวถูกต้องและครบถ้วนตามสัญญาให้กับมหาวิทยาลัย

9. อัตราค่าปรับ

ผู้ขายต้องดำเนินการตามขอบเขตงานและเงื่อนไขที่กำหนดไว้ในสัญญา ในกรณีที่เกิดความล่าช้าอันเนื่องจากการกระทำของผู้ขายเป็นเหตุให้การส่งมอบล่าช้ากว่าระยะเวลาที่กำหนดในสัญญา ผู้ขายจะต้องชดใช้ค่าปรับให้กับผู้ซื้อ ในอัตราร้อยละ 0.2 ของวงเงินค่าพัสดุ นับถัดจากวันครบกำหนดตามสัญญาจนถึงวันที่ผู้ขายส่งมอบให้แก่ผู้ซื้อจนถูกต้องครบถ้วนตามสัญญา

.....ประธานกรรมการ

.....กรรมการ

.....กรรมการ

.....กรรมการ

10. การรับประกันความชำรุดบกพร่อง

ผู้ขายต้องรับประกันความชำรุดบกพร่องเป็นเวลา 1 ปี นับแต่วันที่มาวิทยาลัยฯ ได้รับมอบพัสดุภายในกำหนดเวลาดังกล่าว หากสิ่งของเกิดชำรุดบกพร่อง หรือขัดข้องผู้ขายจะต้องจัดการซ่อมแซม หรือแก้ไขให้อยู่ในสภาพใช้งานได้ติดตั้งเดิม ภายใน 10 วัน นับแต่วันที่ได้รับแจ้งจากมหาวิทยาลัยฯ โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายใดๆ ทั้งสิ้น

.....ประธานกรรมการ

.....กรรมการ

.....กรรมการ

.....กรรมการ