

รายละเอียดประกอบการจัดซื้อครุภัณฑ์งบประมาณรายจ่าย ประจำปี พ.ศ. 2564
ชุดอุปกรณ์พัฒนาการเรียนการสอน (Fabrication Lab) พื้นฐาน ต.ในเมือง อ.เมือง จ.ขอนแก่น

จำนวน 1 ชุด

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

รายการ	จำนวน	ราคาต่อหน่วย	วงเงิน
1. ชุดอุปกรณ์พัฒนาการเรียนการสอน (Fabrication Lab) พื้นฐาน ต.ในเมือง อ.เมือง จ.ขอนแก่น	1 ชุด	1,680,000	1,680,000
ประกอบด้วย			
1. แผงแบบจำลองขบวนการทางอุตสาหกรรม	8 ชุด	90,000	720,000
2. แผงโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรล PLC	4 ชุด	52,380	209,520
3. อุปกรณ์เพื่อประสิทธิภาพการทดสอบ	8 ชุด	25,000	200,000
4. โต๊ะปฏิบัติการสำหรับงานทดสอบ	8 ชุด	7,000	56,000
5. เก้าอี้สำหรับห้องปฏิบัติการ	16 ชุด	2,000	32,000
6. โปรแกรมประกอบการเรียนรู้ระบบควบคุมอัตโนมัติ	8 ชุด	28,600	228,800
7. เครื่องอัดอากาศ	1 ชุด	17,680	17,680
8. อุปกรณ์เชื่อมต่อระบบเครือข่ายและแสดงภาพระบบสัมผัส	1 ชุด	216,000	216,000
รวมทั้งสิ้น (หนึ่งล้านหกแสนแปดหมื่นบาทถ้วน)			1,680,000

คุณลักษณะเฉพาะ (Specifications)

1. รายละเอียดทางเทคนิค

1.1 แผงแบบจำลองขบวนการทางอุตสาหกรรม จำนวน 8 ชุด เป็นเงิน 720,000 บาท

1.1.1 คุณลักษณะของชุดฝึกปฏิบัติการและทดสอบมาตรฐาน

- (1) วัสดุที่ใช้ทำโครงสร้างเป็นเหล็กพ่นสี หรือดีกว่า
- (2) มีขนาดโครงสร้าง กว้างไม่เกิน 340 มม. ยาวไม่เกิน 500 มม. สูงจากพื้นโต๊ะงานไม่เกิน 200 มม.
- (3) พิมพ์อักษรข้อความกำกับหน้าที่อุปกรณ์ด้วยวิธีการพิมพ์ลงบนตัวแผงโครงสร้าง
- (4) ใช้ระบบไฟฟ้ากระแสสลับแบบ 1Ph 220V
- (5) ระบบตัดต่อไฟและการป้องกันวงจรไฟฟ้าภาคควบคุมใช้เซอร์กิตโปรเทคชั่น (CP)
- (6) ระบบแหล่งจ่ายไฟฟ้ากระแสตรงโดยใช้สวิตซ์ชิงเพาเวอร์ซัพพลาย 24VDC
- (7) รองรับการต่อสัญญาณควบคุมภาคอินพุต 16 ช่อง และภาคเอาต์พุต 16 ช่อง

ลงชื่อ.....

(นายวิรัช ชินพลอย)

คณะกรรมการกำหนดรายละเอียด

ลงชื่อ.....

(นายชัชชล เปรมชัยสวัสดิ์)

คณะกรรมการกำหนดรายละเอียด

ลงชื่อ.....

(นายวัฒน์พงศ์ สาสิมมา)

คณะกรรมการกำหนดรายละเอียด

- (8) ติดตั้งชุดแผงเทอมินัลเพื่อใช้ฝีกอบรม และทดสอบด้านการวางเรียง จำนวน 1 ชุด
- (9) เทอมินัลสำหรับการต่อสายไฟ มีการติดตั้งแผ่นป้องกันการสัมผัสกระแสไฟฟ้า (Terminal Cover)
- (10) ติดตั้ง Selector Switch ซีเล็คเตอร์สวิตช์ จำนวน 2 ตัว
- (11) ติดตั้งสวิตช์ปุ่มกด (Pushbutton Switch) จำนวน 5 ตัว
- (12) ติดตั้งหลอดแสดงสถานะ 24VDC (Pilot Lamp) จำนวน 4 ตัว
- (13) ชุดรีเลย์ 24VDC จำนวน 2 ตัว
- (14) ชุดเซนเซอร์ตรวจจับ ชนิดกลไก (Limit Switch) จำนวน 5 ชุด
- (15) ชุดสายพานควบคุมด้วยมอเตอร์ แบบกลับทางหมุนด้วยรีเลย์ จำนวน 1 ชุด
- (16) ชุดแสดงผลตัวเลข 2 หลัก แบบดิจิตอลจำนวน 1 ชุด
- (17) หูจับแบบติดตั้งฝังเข้าด้านในชุดฝีกปฏิบัติการ เพื่อความสะดวกในการจัดเก็บ
- (18) ผู้นำเสนอ ต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยให้ยื่นขอเสนอราคา

1.1.2 คุณสมบัติของหลักสูตรที่ใช้ในการฝีกปฏิบัติการ

- (1) เป็นหลักสูตรที่ใช้ในการฝีกปฏิบัติการด้าน การประกอบและวางเรียงตู้ควบคุมไฟฟ้า (Assembly and Wiring Control Panel)
- (2) หลักสูตรการประกอบและวางเรียง ที่ใช้ในการฝีกปฏิบัติการร่วมกับชุดฝีก เป็นหลักสูตรที่เป็นที่ผ่านการบรรยายหรือ มีการใช้ฝีกอบรมให้กับ ภาคการศึกษา และ ภาคอุตสาหกรรม ภายในประเทศไทยมาแล้ว
- (3) หลักสูตรมีเอกสารบรรยาย หรือคู่มือ ที่มีเนื้อหาที่เกี่ยวข้องกับมาตรฐานวิศวกรรม, การประกอบ, การวางเรียง เป็นอย่างน้อย
- (4) เอกสารประกอบการบรรยายภาคทฤษฎีหรือภาคความรู้ จะมีรูปภาพเพื่อใช้ประกอบเป็นสื่อการสอน ในแต่ละหน้าของเอกสารบรรยาย และจะต้องเป็นภาพตัวอย่างจากงานที่เกิดขึ้นจริง จากการทำงานจริงในภาคอุตสาหกรรม หรือการปฏิบัติจริง
- (5) มีหลักสูตรการฝีกอบรมครูฝีก อาจารย์หรือผู้ควบคุมการสอน (Train The Trainer) แยกออกจากหลักสูตรการฝีกปกติ เพื่อพัฒนาทักษะการสอน การทดสอบ การประเมิน และการบริหารจัดการวัสดุฝีกให้กับครูฝีก อาจารย์ หรือผู้ควบคุมการสอน
- (6) ชุดฝีกติดฉลาก ป้ายเตือน
- (7) ชุดฝีกปฏิบัติการส่งมอบพร้อมสายสำหรับการ Link หรือ Download สำหรับอุปกรณ์ที่ต้องใช้งาน
- (8) ชุดฝีกปฏิบัติการส่งมอบพร้อมคู่มือ แบบงานประกอบ แบบงานไฟฟ้า สำหรับฝีกการประกอบวางเรียงและการตรวจสอบคุณภาพ สำหรับใช้ฝีกภาคปฏิบัติภายในห้องปฏิบัติการ

ลงชื่อ.....

(นายวิรัช ชินพลอย)

คณะกรรมการกำหนดรายละเอียด

ลงชื่อ.....

(นายชัชชล เปรมชัยสวัสดิ์)

คณะกรรมการกำหนดรายละเอียด

ลงชื่อ.....

(นายวัฒนพงศ์ สาสิมมา)

คณะกรรมการกำหนดรายละเอียด

- (9) ชุดฝึกปฏิบัติการส่งมอบพร้อมเอกสารคู่มือประกอบการบรรยาย ใบงาน ใบประเมินผล ประจำหลักสูตร สำหรับใช้ฝึกภาคปฏิบัติภายในห้องปฏิบัติการ
- (10) ชุดฝึกปฏิบัติการส่งมอบพร้อมคู่มือและใบงานการเขียนโปรแกรม PLC เพื่อใช้อ่าน และฝึก แบบเรียนรู้ด้วยตัวเองแบบ (Self-Learning) นอกห้องเรียน

1.2 แผนโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรล PLC จำนวน 4 ชุด เป็นเงิน 209,520 บาท

1.2.1 แผนโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลสำหรับการทดสอบ จำนวน 1 ชุด

- (1) มีดิจิตอลอินพุต จำนวนไม่น้อยกว่า 16 จุด
- (2) มีดิจิตอลเอาต์พุต จำนวนไม่น้อยกว่า 16 จุด
- (3) มีอนาล็อกอินพุต จำนวนไม่น้อยกว่า 2 จุด
- (4) มีอนาล็อกเอาต์พุต จำนวนไม่น้อยกว่า 1 จุด
- (5) มีพอร์ตสื่อสารแบบ RS485 รองรับการสื่อสารแบบ Modbus ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
- (6) มีพอร์ตสื่อสารแบบ Ethernet ในการรับ-ส่งข้อมูล ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
- (7) ใช้ระดับแรงดันไฟเลี้ยงขนาด 220 VAC 50 Hz.
- (8) สามารถเชื่อมต่อกับคอมพิวเตอร์ผ่านพอร์ตสื่อสารแบบ Ethernet ได้
- (9) มีสายสำหรับเชื่อมต่อ จำนวน 1 เส้น
- (10) ตัว PLC ติดตั้งอยู่บนแผงหรือกล่อง
- (11) มีแผงจุดต่อสาย ที่เชื่อมต่อกับแผนโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรล
- (12) บริษัทผู้เสนอราคาโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรล ต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่าย จากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยให้ยื่นขอเสนอราคา
- (13) บริษัทผู้ผลิตโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลที่นำเสนอต้องได้รับการรับรองมาตรฐาน ISO โดยให้ยื่นขอเสนอราคา
- (14) โปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลที่นำเสนอต้องมีเอกสารการรับประกันการใช้งาน ผู้นำเสนอ ต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยให้ยื่นขอเสนอราคา
- (15) บริษัทผู้นำเสนอต้องเป็นบริษัทที่มีความเชี่ยวชาญด้านการออกแบบและติดตั้งระบบควบคุม อัตโนมัติที่นำเสนอโดยต้องมีเอกสารรับรองที่ออกโดยหน่วยงานภายใต้การกำกับดูแลของ กระทรวงอุตสาหกรรม แนบมาพร้อมกับการเสนอราคาทางระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วย อิเล็กทรอนิกส์ เพื่อการจัดหลักสูตรการอบรม และรวมถึงการรับประกันซ่อมบำรุงดูแลรักษาการใช้งานครุภัณฑ์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ลงชื่อ.....

(นายวิรัช ชินพลอย)

คณะกรรมการกำหนดรายละเอียด

ลงชื่อ.....

(นายชัชชล เปรมชัยสวัสดิ์)

คณะกรรมการกำหนดรายละเอียด

ลงชื่อ.....

(นายวัฒน์พงศ์ สาสิมมา)

คณะกรรมการกำหนดรายละเอียด

1.2.2 ซอฟต์แวร์สำหรับการออกแบบโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรล จำนวน 1 ชุด

- (1) เป็นโปรแกรมที่ใช้งานร่วมกับโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์
- (2) โปรแกรมรองรับมาตรฐาน IEC 61131-3 หรือดีกว่า
- (3) สามารถตั้งค่าโมดูลเสริมโดยการลากโมดูลมาวางและทำการตั้งค่าพารามิเตอร์ได้โดยตรง
- (4) โปรแกรมมีเครื่องมือในตั้งค่าพารามิเตอร์โมดูลควบคุมการเคลื่อนที่เช่น โมดูลพารามิเตอร์และตำแหน่งของเซอร์โวมอเตอร์ได้
- (5) โปรแกรมมีไลบรารีของ FB (Function block) ที่สามารถเชื่อมต่อกับอุปกรณ์ภายนอกได้ เช่น RFID และ Vision sensor เป็นต้น
- (6) โปรแกรมมีโมดูล FB ที่สามารถนำมาใช้งานบนแลตเตอร์ได้
- (7) โปรแกรมมีไลบรารีโมดูลอุปกรณ์ที่สามารถนำมาสร้างระบบได้ เช่น PLC CPU, Power Supply, I/O, Analog Input, Analog Output เป็นต้น
- (8) สามารถลดความซ้ำซ้อนในการทำงานของโปรแกรมโดยการกำหนดตัวแปร (Labels) แบบ Global เพื่อใช้ในการเขียนโปรแกรมหรือประยุกต์ใช้งานร่วมกับโปรแกรมอื่น ๆ เช่น โปรแกรม SCADA โดยสามารถกำหนดรูปแบบชนิดของตัวแปรแบบต่าง ๆ ได้
- (9) สามารถเรียกดูการทำงานของโปรแกรมแบบออนไลน์เพื่อตรวจสอบการทำงานของโปรแกรมได้ รวมถึงสามารถดูสถานะตำแหน่งหน่วยความจำต่าง ๆ ได้
- (10) สามารถจำลองการทำงานของโปรแกรมแบบออฟไลน์ได้ในโปรแกรมโดยไม่ต้องต่ออุปกรณ์จริง
- (11) โปรแกรมสามารถแสดงผลการวิเคราะห์ปัญหาที่เกิดขึ้นผ่านหน้าต่างโปรแกรม สำหรับระบบ CC-Link IE Field ได้
- (12) โปรแกรมมีลิขสิทธิ์ถูกต้องตามกฎหมาย
- (13) บริษัทผู้เสนอราคาซอฟต์แวร์ ต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยให้ยื่นขณะเข้าเสนอราคา
- (14) บริษัทผู้ผลิตซอฟต์แวร์ที่นำเสนอต้องได้รับการรับรองมาตรฐาน ISO โดยให้ยื่นขณะเข้าเสนอราคา
- (15) ซอฟต์แวร์ที่นำเสนอต้องมีเอกสารการรับประกันการใช้งาน ต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยให้ยื่นขณะเข้าเสนอราคา

1.3 อุปกรณ์เพื่อประสิทธิภาพการทดสอบ จำนวน 8 ชุด เป็นเงิน 200,000 บาท

1.3.1 เครื่องมือสำหรับการวางจริง

- (1) คีมอเนกประสงค์ ใช้ลบคม ปลอกสายไฟ ตัดสายไฟ ย้ำหางปลา แบบมีสปริงล๊อคและฉนวนแรง จำนวน 1 ตัว
- (2) คีมตัดสายไฟ จำนวน 1 ตัว
- (3) คีมปากแหลม ตัด-จับ สายไฟ จำนวน 1 ตัว

ลงชื่อ.....

(นายวิรัช ชินพลอย)

คณะกรรมการกำหนดรายละเอียด

ลงชื่อ.....

(นายชัชชล เปรมชัยสวัสดิ์)

คณะกรรมการกำหนดรายละเอียด

ลงชื่อ.....

(นายวัฒน์พงศ์ สาสิมมา)

คณะกรรมการกำหนดรายละเอียด

- (4) คีมปลอกสายไฟแฉนวนอน ปรับตั้งระยะปลอกสายไฟได้ จำนวน 1 ตัว
- (5) คีมย้ำหางปลาแบบ 2 ระบบ ที่สามารถย้ำได้ทั้งหางปลาเปลือย และหางปลาแบบมีฉนวน ได้ไม่น้อยกว่า 4 ขนาด จำนวน 1 ตัว
- (6) ชุดไขควงแบบชนิดเปลี่ยนด้าม 7 แบบ บรรจุด้วยซองหนัง จำนวน 1 ชุด
- (7) ชุดไขควง บรรจุกล่อง 6 ชิ้น จำนวน 1 ชุด
- (8) ชุดตรวจเช็คความปลอดภัย จำนวน 1 ตัว ชนิดตรวจจับจากแรงดันไฟฟ้าในสายไฟแบบไม่สัมผัส มีไฟแสดงสถานะแยกความแตกต่างแบบ 2 สี
- (9) ดิจิตอลมัลติมิเตอร์ จำนวน 1 ตัว สามารถวัดค่าแรงดันไฟฟ้ากระแสสลับสูงสุด 600VAC, ค่าแรงดันไฟฟ้ากระแสตรงสูงสุด 600VDC, ค่าความต้านทาน, ค่าสัญญาณต่อเนื่องพร้อมระบบเสียงเตือน, มีไฟแสงสว่างบนหน้าปัด, มีไฟส่องสว่างแบบ LED เพื่อช่วยอำนวยความสะดวกในกรณีใช้งานในที่มืด

1.3.2 เครื่องมือสำหรับการประกอบ ทดสอบระบบ และตรวจสอบคุณภาพ

- (1) ไม้บรรทัดเหล็ก จำนวน 1 อัน
- (2) เครื่องจ่ายสัญญาณอะนาล็อก 0-10 V หรือ 4-20 mA ชนิดพกพา จำนวน 1 อัน
- (3) ตลับเมตร จำนวน 1 อัน

1.3.3 วัสดุฝึกและวัสดุสิ้นเปลืองที่เพียงพอต่อการฝึกปฏิบัติการ จำนวน 1 ครั้ง

- (1) สายไฟสำหรับการวางเรียง
- (2) ปากกาเน้นข้อความ
- (3) เทปกระดาษขาว
- (4) เทปลาเบล
- (5) ปลอกท่อร้อยสายไฟ
- (6) เคเบิลไทร์ พร้อมกล่องบรรจุ
- (7) หางปลา พร้อมกล่องบรรจุ
- (8) นี้อต และ สกรู พร้อมกล่องบรรจุ

1.3.4 อุปกรณ์ในข้อ 1.3.1-1.3.3 ต้องสามารถใช้ทดสอบร่วมกับ ข้อ 1.1 แผงแบบจำลองขบวนการทางอุตสาหกรรม ได้เป็นอย่างดี

1.4 โต๊ะปฏิบัติการสำหรับงานทดสอบ จำนวน 8 ชุด เป็นเงิน 56,000 บาท

- 1.4.1 เป็นโต๊ะที่ใช้ในการรองรับการสอนหรือการอบรม
- 1.4.2 โครงสร้างขาทำจากเหล็กกล่อง เคลือบสี Epoxy
- 1.4.3 มีลิ้นชักแฉนวนอน จำนวน 2 ชุด
- 1.4.4 ติดตั้งเต้ารับบนพื้นโต๊ะ อย่างน้อย 1 ชุด
- 1.4.5 ขาโต๊ะปรับระดับได้
- 1.4.6 มีขนาดไม่น้อยกว่า W1600 x D600 x H800 มม.

ลงชื่อ.....

(นายวิรัช ชินพลอย)

คณะกรรมการกำหนดรายละเอียด

ลงชื่อ.....

(นายชัชชล เปรมชัยสวัสดิ์)

คณะกรรมการกำหนดรายละเอียด

ลงชื่อ.....

(นายวัฒนพงษ์ สาสิมมา)

คณะกรรมการกำหนดรายละเอียด

1.5 แก้วสำหรับห้องปฏิบัติการ จำนวน 16 ชุด เป็นเงิน 32,000 บาท

- 1.5.1 พนักพิงสูงถึงกลางหลัง หุ้มผ้าตาข่าย
- 1.5.2 โครงขาเหล็กชุบโครเมียม
- 1.5.3 มีเท้าแขนทั้งด้านซ้ายและขวา
- 1.5.4 มีล้อสำหรับการเคลื่อนที่ไม่น้อยกว่า 4 ล้อ
- 1.5.5 สามารถปรับระดับสูงต่ำได้
- 1.5.6 มีขนาดไม่น้อยกว่า (กxลxส) 50x60x90 ซม.

1.6 โปรแกรมประกอบการเรียนรู้ระบบควบคุมอัตโนมัติ จำนวน 8 ชุด เป็นเงิน 228,800 บาท

1.6.1 โปรแกรมพัฒนาองค์ความรู้ของส่วนประกอบในระบบอัตโนมัติ จำนวน 1 ชุด

- (1) ในแต่ละโปรเจคสามารถสร้างหน้าต่าง ในการเขียนวงจรทำงานได้ไม่น้อยกว่า 9 หน้าต่าง
- (2) สามารถกำหนดให้หน้าต่างที่เขียนวงจรทำงานพร้อมกันหมดทุกหน้าต่างหรือเลือกให้ทำงานเฉพาะหน้าต่างที่ต้องการได้
- (3) สามารถเขียนและจำลองการทำงานของวงจรไฮดรอลิกส์ได้
- (4) สามารถเขียนและจำลองการทำงานของวงจรนิวแมติกส์ได้
- (5) สามารถเขียนและจำลองการทำงานของโปรแกรมพีแอลซีมาตรฐาน IEC ได้
- (6) สามารถเขียนและจำลองการทำงานของโปรแกรมพีแอลซีได้ไม่น้อยกว่า 2 ยี่ห้อ
- (7) สามารถเขียนและจำลองการทำงานของวงจรดิจิทัลได้ โดยต้องมี Library ของสัญลักษณ์ เพื่อช่วยในการออกแบบไม่น้อยกว่าดังนี้ Logic Gates, Flip Flops, Counters, Shift Registers, Comparators, Switches, LEDs, 7-bar Display, Decoders, Multiplexers
- (8) สามารถเขียนและจำลองการทำงานของวงจรไฟฟ้าควบคุมได้ ด้วยสัญลักษณ์ตามมาตรฐาน IEC และ JIC
- (9) สามารถสร้างและจำลองการทำงานของ HMI ในรูปแบบ 2D
- (10) สามารถสร้างและแก้ไขสัญลักษณ์ของวาล์วและกระบอกสูบได้
- (11) สามารถเก็บบันทึกสัญลักษณ์ที่สร้างขึ้นไว้ใน Libraries ได้
- (12) สามารถสร้าง Libraries ขึ้นมาใหม่ได้
- (13) โปรแกรมมีฟังก์ชันที่ช่วยในการคำนวณหาขนาดของอุปกรณ์ (Component Sizing)
- (14) โปรแกรมสามารถแสดงการทำงานของวงจรและอุปกรณ์ในรูปแบบภาพตัด (Cross-Section) ได้
- (15) ภายในโปรแกรมประกอบด้วย Libraries หรือ Modules ต่าง ๆ ให้เลือกใช้ ได้แก่ Hydraulics, Mobile Hydraulic, Pneumatics, Electrical Control(IEC), Electrical Control(JIC), Digital, PLC(Siemens), PLC(ABB), PLC(IEC) เป็นต้น

ลงชื่อ.....

(นายวิรัช ชินพลอย)

คณะกรรมการกำหนดรายละเอียด

ลงชื่อ.....

(นายชัชชล เปรมชัยสวัสดิ์)

คณะกรรมการกำหนดรายละเอียด

ลงชื่อ.....

(นายวัฒนพงศ์ สาสิมมา)

คณะกรรมการกำหนดรายละเอียด

- (16) โปรแกรมสามารถปฏิบัติการได้บนระบบปฏิบัติการวินโดวส์ 32 บิต หรือดีกว่า
- (17) มี VCD สอนการใช้งานโปรแกรม จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชุด
- (18) มีเอกสารคู่มือประกอบการเรียนรู้ภาษาไทย จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชุด
- (19) เป็นโปรแกรมที่ผลิตจากบริษัท ที่ได้รับรองมาตรฐาน ISO พร้อมแนบเอกสารรับรองมาตรฐาน โดยให้ยื่นขณะเสนอราคา
- (20) ผู้นำเสนอ ต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยให้ยื่นขณะเข้าเสนอราคา

1.6.2 ชุดโปรแกรมจำลองแขนกลเสมือนจริงอัตโนมัติ จำนวน 1 ชุด

- (1) สามารถเขียนคำสั่งเพื่อจำลองการทำงานของแขนกล ในรูปแบบ 3D ได้
- (2) สามารถตั้งค่า Installation เพื่อให้เหมาะสมกับการทำงานของหุ่นยนต์แขนกลอัตโนมัติ
- (3) สามารถเขียนโปรแกรมที่มีรูปแบบ URScript ได้
- (4) สามารถตั้งค่า TCP (Tool Center Point) ได้
- (5) สามารถตั้งค่าการวางตำแหน่ง Robot Mounting and Angle ของหุ่นยนต์ได้
- (6) สามารถตั้งค่า Digital Input ให้เปลี่ยนรูปแบบการทำงานได้ไม่น้อยกว่าดังนี้ เช่น Start Program, Stop Program, Pause Program เป็นต้น
- (7) สามารถตั้งค่า Digital Output ให้เปลี่ยนรูปแบบการทำงานได้ไม่น้อยกว่าดังนี้ เช่น Low when not running, High when not running, High when running-low when stopped เป็นต้น
- (8) สามารถตั้งค่า Safety Configuration เพื่อกำหนดค่าความปลอดภัยโดยมีหัวข้อการตั้งค่าได้ไม่น้อยกว่าดังนี้ เช่น General Limits, Joint Limits, Boundaries, Safety I/O เป็นต้น
- (9) สามารถสร้างตัวแปร Variables เพื่อนำไปใช้งานในโปรแกรมได้
- (10) โปรแกรมรองรับการเชื่อมต่อแบบ MODBUS, Ethernet/IP, PROFINET
- (11) สามารถตั้งค่า Features เพื่อกำหนดพื้นที่ความปลอดภัยได้ไม่น้อยกว่า Point, Line, Plane
- (12) โปรแกรมสามารถแสดงการทำงานในรูปแบบ 3D Simulation และ Real Robot ได้
- (13) โปรแกรมสามารถแสดงสถานะและจำลองการทำงานของ Digital Input, Digital Output, Analog Input และ Analog Output ได้
- (14) โปรแกรมสามารถแสดง Log เพื่อให้เห็นสถานะ Warning และ Error ได้
- (15) ภายในโปรแกรมต้องมี Command เพื่อตั้งค่ารูปแบบการใช้งานคำสั่ง ได้
- (16) ภายในโปรแกรมต้องมี Graphics เพื่อแสดงการเคลื่อนที่ของหุ่นยนต์แบบ 3D ได้
- (17) ภายใน Program Structure Editor มีชุดคำสั่งไม่น้อยกว่าดังนี้ เช่น Move, Waypoint, Wait, Set, Popup, Halt, Comment, Folder, Loop, SubProg, Assignment, If... else, Script Code, Event, Thread, Switch เป็นต้น

ลงชื่อ.....

(นายวิรัช ชินพลอย)

คณะกรรมการกำหนดรายละเอียด

ลงชื่อ.....

(นายชัชชล เปรมชัยสวัสดิ์)

คณะกรรมการกำหนดรายละเอียด

ลงชื่อ.....

(นายวัฒนพงศ์ สาสิมมา)

คณะกรรมการกำหนดรายละเอียด

- (18) มีเอกสารคู่มือประกอบการเรียนรู้ภาษาอังกฤษหรือภาษาไทย
- (19) เป็นโปรแกรมที่ผลิตจากบริษัท ที่ได้รับรองมาตรฐาน ISO พร้อมแนบเอกสารรับรองมาตรฐาน โดยให้ยื่นขณะเข้าเสนอราคา
- (20) ผู้นำเสนอ ต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยให้ยื่นขณะเข้าเสนอราคา

1.7 เครื่องอัดอากาศ จำนวน 1 ชุด เป็นเงิน 17,680 บาท

- 1.7.1 มีกำลังไม่น้อยกว่า 580W.
- 1.7.2 มีความดังขณะใช้งานไม่เกินกว่า 60 dB
- 1.7.3 สามารถใช้งานได้กับระบบไฟฟ้า 220V 50Hz
- 1.7.4 สามารถผลิตลมได้ไม่น้อยกว่า 110 ลิตร/นาที
- 1.7.5 ปั่นลมเป็นชนิดผลิตลมต่อเนื่องแบบไร้น้ำมัน

1.8 อุปกรณ์เชื่อมต่อระบบเครือข่ายและแสดงภาพระบบสัมผัส จำนวน 1 ชุด เป็นเงิน 216,000 บาท

- 1.8.1 อุปกรณ์แสดงภาพระบบสัมผัสสำหรับการเรียนการสอน จำนวน 1 ชุด
- (1) หน้าจอมีขนาด 65 นิ้ว โดยวัดตามแนวทแยงมุม
 - (2) มีระบบของแผงจอภาพประเภท TFT LCD (Direct LED Backlight)
 - (3) พื้นผิวหน้าจอผลิตจาก Heat-tempered , Anti-glare
 - (4) พื้นที่ในการแสดงผล 1429 x 804 mm (56.3 x 31.7 in)
 - (5) มีค่าความละเอียดของจอภาพแบบ 4K UHD (3840 x 2160 @ 60Hz)
 - (6) อัตราการตอบสนองของจอภาพ (Response time) 8 ms
 - (7) สามารถแสดงสีได้สูงสุด 1.07 พันล้านสี
 - (8) มีมุมมองภาพ 178 องศา
 - (9) มีค่าความเปรียบต่าง (Contrast Ratio) 4000:1
 - (10) มีเซ็นเซอร์ตรวจจับแสงโดยรอบ
 - (11) มีปุ่มสั่งงานบนแผงควบคุมดังนี้ Power, Volume Control, Menu, Source Selection
 - (12) ใช้เทคโนโลยี Vellum ในการทำงาน
 - (13) รองรับการสัมผัสสูงสุดได้ 15 จุดพร้อมกัน
 - (14) มีปากกาควบคุมการทำงานจำนวน 1 ด้าม
 - (15) มีอัตราการตอบสนองของระบบสัมผัส 10 ms
 - (16) มีช่องต่อสัญญาณเข้า HDMI, ช่องต่อ USB , และ VGA
 - (17) มีลำโพง 1 คู่ กำลังขับข้างละ 15 Watt โดยติดตั้งมาพร้อมกับจอภาพจากโรงงานผู้ผลิต

ลงชื่อ.....

(นายวิรัช ชินพลอย)

คณะกรรมการกำหนดรายละเอียด

ลงชื่อ.....

(นายชัชชล เปรมชัยสวัสดิ์)

คณะกรรมการกำหนดรายละเอียด

ลงชื่อ.....

(นายวัฒน์พงศ์ สาสิมมา)

คณะกรรมการกำหนดรายละเอียด

- (18) เชื่อมต่อสัญญาณเข้าเครื่องด้วยสาย USB
- (19) มีระบบปฏิบัติการ Android Oreo8 มาพร้อมกับตัวเครื่อง
- (20) มีหน่วยความจำชั่วคราว 2 GB
- (21) มีหน่วยความจำภายในเครื่อง 16 GB
- (22) มีหน่วยประมวลผลแบบ Quad Core: 2x ARM Cortex A73, 2x ARM Cortex A53
- (23) รองรับการทำงานร่วมกับระบบปฏิบัติการดังนี้ Windows 7-10, OS X 10.8-10.11, macOS Sierra 10.12.1 ขึ้นไป, Linux Ubuntu 18.04 LTS และ Chrome OS
- (24) ใช้กำลังไฟฟ้า ≤ 190 W
- (25) ซอฟต์แวร์เพิ่มประสิทธิภาพการทำงานของอุปกรณ์แสดงผลระบบสัมผัส
- (25.1) มีเมนูการใช้งานภาษาไทยและภาษาอื่นๆ ไม่น้อยกว่า 30 ภาษา
- (25.2) สามารถนำเสนอรูปแบบ กราฟฟิก ภาพนิ่ง วิดีโอ เสียง ไฟล์เพลง และสามารถเขียนไฮไลต์ ข้อความบนซอฟต์แวร์อื่นได้
- (25.3) สามารถดึงข้อมูลไฟล์เพลง และ ไฟล์วิดีโอ ลงหน้ากระดาษ (Flipchart) และสามารถบันทึก ข้อมูลโดยไม่ต้องนำข้อมูลไฟล์เพลงและไฟล์วิดีโอต้นฉบับตามไปด้วย
- (25.4) มีฟังก์ชันปากกา และไฮไลต์โดยสามารถเลือกขนาดตั้งแต่ 0 – 100 และมีช่องของสีสูงสุด 24 ช่อง ซึ่งแต่ละช่องสามารถเปลี่ยนสีได้ไม่จำกัด
- (25.5) มีเครื่องมือทางคณิตศาสตร์ ทั้งไม้บรรทัด ไม้โปรแทรกเตอร์ ไม้ฉาก วงเวียน ลูกเต๋าที่สามารถใช้งานได้ เสมือนจริง และเครื่องคิดเลขสามารถดึงโจทย์และผลการคำนวณออกมาเป็นข้อความในหน้ากระดาษได้
- (25.6) มีเครื่องมือตัวเปิดแสดง และ สปอตไลท์ซึ่งสามารถเลือกรูปแบบสปอตไลท์ได้ทั้งแบบวงกลม และ สี่เหลี่ยม เพื่อใช้ในการนำเสนอสื่อการเรียนการสอน และสามารถตั้งค่าให้ทำงานไวล่องหน้าได้
- (25.7) มีเครื่องมือกล้องถ่ายรูปที่สามารถถ่ายภาพได้ 5 รูปแบบ
- (25.8) มีเครื่องมือ Equation สำหรับสร้างสมการทางคณิตศาสตร์ ทั้งเศษส่วน รุท ลิมิต และตัวแปรชนิดต่างๆ
- (25.9) มีเครื่องมือหมึกล่องหน (Magic Ink) สำหรับมองทะลุผ่านรูปภาพในตำแหน่งที่ต้องการ คำสั่ง Container เพื่อสร้างสื่อในลักษณะการจับคู่คำถามและคำตอบได้
- (25.10) มีคำสั่งแถบเลื่อนฝ้าแสง (More Translucent) เพื่อกำหนดให้วัตถุค่อยๆ จางหายไป และคำสั่ง Less Translucent เพื่อให้วัตถุค่อยๆ ปรากฏขึ้นมา
- (25.11) ซอฟต์แวร์มีแอคชั่น (Action) ในการสร้างสื่อมากกว่า 200 แอคชั่น (Action)
- (25.12) สามารถบันทึกข้อมูลในรูปแบบ .Flipchart , .PDF, .BMP, .JPEG รวมทั้ง Video File ได้

ลงชื่อ.....

(นายวิรัช ชินพลอย)

คณะกรรมการกำหนดรายละเอียด

ลงชื่อ.....

(นายชัชชล เปรมชัยสวัสดิ์)

คณะกรรมการกำหนดรายละเอียด

ลงชื่อ.....

(นายวัฒนพงศ์ สาสิมมา)

คณะกรรมการกำหนดรายละเอียด

(25.13) มีเครื่องมือบันทึกวิดีโอที่สามารถเลือกรูปแบบการบันทึกได้ทั้งแบบเต็มหน้าจอ หรือ บางส่วนได้

(25.14) มีคลังข้อมูล ภาพ เสียง ภาพเคลื่อนไหว เพื่อใช้ประกอบการสอนหรือสร้างสื่อ มากกว่า 33,000 ข้อมูล พร้อมฟังก์ชันพรีวิวและฟังก์ชันค้นหา เพื่อความสะดวกในการใช้งาน

(26) บริษัทผู้นำเสนอ ต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่าย ในประเทศไทย โดยให้ยื่นขณะเข้าเสนอราคา

1.8.2 อุปกรณ์ควบคุมและการจัดเก็บข้อมูล ผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต จำนวน 1 ชุด

- (1) อุปกรณ์ทำจากโลหะ มีขนาดไม่น้อยกว่า กว้าง 25 มม. ลึก 90 มม. ความสูง 100 มม.
- (2) ระบบความปลอดภัยโดยการใช้ USB Flash Device ในการลงทะเบียนเชื่อมต่อเข้าระบบครั้งแรก (USB Hard lock for Configuration)
- (3) ช่องสำหรับเชื่อมต่อต่อ USB เป็นแบบชนิด USB 2.0
- (4) ใช้ระบบไฟฟ้ากระแสตรงแรงดัน 12-24VDC
- (5) ช่องต่อสาย Ethernet จำนวน 5 ช่อง โดยแบ่งเป็น Internet/WLAN 1 ช่อง และ LAN 1 GbE 4 ช่อง
- (6) ผลิตภัณฑ์ผ่านมาตรฐานรับรองคุณภาพ UL และ CE
- (7) ผลิตภัณฑ์ออกแบบให้สามารถเลือกการเชื่อมต่อเข้ากับเครือข่ายอินเทอร์เน็ตผ่าน Wifi , Ethernet Port , Cellular 3G, และ Cellular 4G
- (8) ระบบประมวลผลโดยใช้ CPU ชนิด MIPS (Microprocessor Without Interlocked Pipelined Stages) ความเร็ว 800 MHz
- (9) ผลิตภัณฑ์รุ่นที่มีระบบรับสัญญาณ Internet ผ่าน Wifi สามารถปรับตั้งค่าให้ทำงานในรูปแบบ Access Point ได้
- (10) ผลิตภัณฑ์รุ่นที่มีระบบรับสัญญาณ Internet ผ่าน Cellular 3G และ 4G ออกแบบช่องสำหรับใส่ SIM Card ชนิด Mini Sim 2FF Size
- (11) ผลิตภัณฑ์ออกแบบให้มีการติดตั้งใช้งานได้กับราง DIN Rail
- (12) มีฟังก์ชันการต่อใช้งานสัญญาณ DI (Digital Input) เพื่อควบคุมการเชื่อมต่อผ่านระบบ VPN
- (13) มีระบบบอกสถานะการตั้งค่าการใช้งานในรูปแบบต่าง ๆ ผ่านไฟแสดงสถานะแบบ LED
- (14) ผ่านการรับรองมาตรฐานการใช้สารที่เป็นอันตรายในอุปกรณ์ไฟฟ้า
- (15) ผ่านการรับรองมาตรฐานอุปกรณ์สื่อสาร
- (16) มีระบบ Remote VPN เพื่อรองรับการเขียน และการแก้ไขโปรแกรม Ladder Diagram ของ PLC ได้
- (17) มีระบบ Remote VPN เพื่อรองรับการควบคุมและสั่งงาน หุ่นยนต์อุตสาหกรรม, กล้อง IP Camera ได้

ลงชื่อ.....

(นายวิรัช ชินพลอย)

คณะกรรมการกำหนดรายละเอียด

ลงชื่อ.....

(นายชัชชล เปรมชัยสวัสดิ์)

คณะกรรมการกำหนดรายละเอียด

ลงชื่อ.....

(นายวัฒนพงศ์ สาสิมมา)

คณะกรรมการกำหนดรายละเอียด

- (18) รองรับการเชื่อมต่อและควบคุมอุปกรณ์ในระบบอัตโนมัติที่มีฟังก์ชันการใช้งาน Web Server หรือ VNC Server
- (19) รองรับการใช้งานรูปแบบต่างๆ ดังต่อไปนี้ Remote Access, Cloud Data Logging, Notification, Data Visualization, Alarm Email, User Management
- (20) บริษัทผู้นำเสนอ ต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยให้ยื่นขอเสนอราคา

รายละเอียดอื่น ๆ

1. ผู้เสนอราคา ต้องมีสำเนาเอกสารแคตตาล็อกยื่นในวันพิจารณาผลและเอกสารฉบับจริง ส่งมายังแผนกงานพัสดุ ก่อนวันพิจารณาผลอย่างน้อย 1 วัน
2. ต้องส่งมอบครุภัณฑ์ภายใน 90 วัน นับจากวันที่ลงนามในสัญญาซื้อขาย
3. ผู้เสนอราคาจะต้องส่งมอบครุภัณฑ์และทำการทดสอบครุภัณฑ์ให้เป็นไปตามข้อกำหนดในคุณสมบัติต่าง ๆ ที่กล่าวถึงข้างต้น โดยครุภัณฑ์ที่ส่งมอบเป็นครุภัณฑ์ใหม่ที่ไม่เคยใช้งานการสาธิตมาก่อน
4. ผู้เสนอราคาจะต้องรับประกันคุณภาพพร้อมบริการซ่อมฟรีรวมอะไหล่เป็นเวลา 2 ปี นับถัดจากวันตรวจรับเรียบร้อยแล้ว
5. ผู้เสนอราคาจะต้องสาธิตและจัดอบรมวิธีการใช้งานให้กับบุคลากรของมหาวิทยาลัยฯ เป็นเวลาอย่างน้อย 3 วัน หรือจนกระทั่งสามารถใช้งานครุภัณฑ์ได้
6. สำหรับซอฟต์แวร์ ผู้เสนอจะต้องรับประกันคุณภาพพร้อมบริการอัปเดตซอฟต์แวร์ แก้ไขปัญหาที่เกิดจากซอฟต์แวร์ โดยไม่คิดมูลค่าใดๆ เป็นเวลา 1 ปี

ลงชื่อ.....

(นายวิรัช ชินพลอย)

คณะกรรมการกำหนดรายละเอียด

ลงชื่อ.....

(นายชัชพล เปรมชัยสวัสดิ์)

คณะกรรมการกำหนดรายละเอียด

ลงชื่อ.....

(นายวัฒนพงศ์ สาสิมมา)

คณะกรรมการกำหนดรายละเอียด