

รายละเอียดประกอบการจัดซื้อครุภัณฑ์

1. ชื่อครุภัณฑ์ ชุดฝึกปฏิบัติการผลิตอัตโนมัติในอุตสาหกรรมยานยนต์
2. จำนวนที่ต้องการ 1 ชุด
3. รายละเอียดทั่วไป

3.1 ภายหลังจากส่งมอบสินค้าแล้ว ผู้รับจ้างจะต้องติดตั้งอุปกรณ์ทั้งหมดตามที่กำหนดไว้โดยผ่านความเห็นชอบจากคณะกรรมการตรวจการจ้าง พร้อมเดินระบบไฟฟ้า ระบบแสดงผล และระบบความปลอดภัย เพื่อให้อุปกรณ์ทั้งหมดสามารถใช้งานได้เต็มที่ประสิทธิภาพ

3.2 ผู้รับจ้างจะต้องส่งมอบรายงานครุภัณฑ์ทั้งหมด โดยรายงานครุภัณฑ์แต่ละตัวจะต้องประกอบด้วย ชื่อครุภัณฑ์ หมายเลขประจำครุภัณฑ์ ยี่ห้อ รุ่น หมายเลขประจำเครื่อง จำนวน สถานที่ติดตั้ง/ใช้งาน และภาพถ่ายครุภัณฑ์ในมุมมองต่าง ๆ ไม่น้อยกว่า 4-5 ภาพต่อครุภัณฑ์ หรือรายละเอียดอื่น ๆ ตามที่ผู้ว่าจ้างกำหนด ในรูปแบบเอกสารที่เป็นกระดาษและไฟล์ข้อมูลในสื่อบันทึกข้อมูล เช่น แผ่นซีดี แผ่นดีวีดี แฟลชไดรฟ์ (Flash Drive) เป็นต้น โดยที่ไฟล์ข้อมูลเอกสารดังกล่าวจะต้องสามารถปรับแต่งแก้ไขได้ และรายละเอียดอื่น ๆ ตามที่ผู้ว่าจ้างต้องการ

3.3 ภายหลังจากส่งมอบสินค้าและติดตั้งอุปกรณ์ทั้งหมดแล้ว ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบค่าใช้จ่ายในการฝึกอบรมการใช้งาน และการบำรุงรักษาให้กับบุคลากรที่เกี่ยวข้องให้สามารถใช้งานได้อย่างครอบคลุม และด้วยความถูกต้อง โดยมีระยะเวลาการอบรมไม่น้อยกว่า 8 ชั่วโมง ผู้เข้าอบรมไม่น้อยกว่า 10 คน

3.4 ผู้รับจ้างจะต้องระบุหมายเลขประจำครุภัณฑ์ให้กับครุภัณฑ์ทุกตัวอย่างชัดเจนด้วยการเขียน หรือด้วยวิธีการใดที่เป็นการถาวร

4. รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

4.1 ชุดประยุกต์เรียนรู้สำหรับทำงานร่วมกับหุ่นยนต์ จำนวน 4 ชุด แต่ละชุดมีรายละเอียดดังนี้

4.1.1 เป็นชุดฝึกที่ออกแบบสำหรับเรียนรู้การประยุกต์หุ่นยนต์ได้หลากหลายรูปแบบ เช่น ระบบควบคุม หุ่นยนต์ ระบบ Vision สำหรับตรวจสอบชิ้นงาน ระบบสายพานลำเลียง เป็นต้น

4.1.2 ชุดฝึกสามารถปรับการเรียนรู้การใช้หุ่นยนต์ในระบบอัตโนมัติได้ เช่น การตรวจจับวัตถุ การหยิบจับชิ้นงานในรูปแบบต่าง ๆ

4.1.3 มีแผงอคูมินีเยมโพรไฟล์สำหรับยึดอุปกรณ์ ขนาดไม่น้อยกว่า 500 x 800 มิลลิเมตร

4.1.4 มีไมดูลสายพานลำเลียง จำนวน 1 ชุด

4.1.4.1 มีชุดสำหรับป้อนชิ้นงานทดสอบ จำนวน 1 ชุด

4.1.4.2 มีชุดต้นชิ้นงานขับเคลื่อนด้วยสเต็มมอเตอร์ หรือดีกว่า จำนวน 1 ชุด

4.1.4.3 มีเซนเซอร์ จำนวน 1 ชุด

4.1.4.4 มีเอ็นโค้ดเดอร์ จำนวน 1 ชุด

4.1.5 มีแหล่งจ่ายลมขนาดเล็ก จำนวน 1 ชุด

4.1.5.1 สามารถสร้างแรงดันสุญญากาศได้

4.1.5.2 สามารถสร้างแรงดันลมออกได้

4.1.6 มีแผ่นเพลทสำหรับการเรียนรู้ จำนวน 1 ชุด

4.1.6.1 แผ่นสำหรับการเรียนรู้จัดวางแบบพาเลท หรือดีกว่า

4.1.6.2 แผ่นสำหรับการเรียนรู้การตรวจสอบ หรือดีกว่า

4.1.6.3 แผ่นสำหรับการเรียนรู้โมเดลจำลองมือถือ หรือดีกว่า

4.1.6.4 แผ่นนำร่องประกอบ หรือดีกว่า

4.1.7 มีกล่องพร้อมเครื่องมือและอุปกรณ์สำหรับการเรียนรู้ จำนวน 1 ชุด

- 4.1.7.1 ไซควงหรือประแจหกเหลี่ยม หรือดีกว่า
 - 4.1.7.2 ชิ้นงานทดสอบ จำนวน 3 ชิ้น
 - 4.1.7.3 เครื่องมือสำหรับการสอบเทียบ Calibration
 - 4.1.8 มีโมดูลไฟแสดงสถานะการทำงานไม่น้อยกว่า 3 สี พร้อมบัชเซอร์ในตัว จำนวน 1 ชุด
 - 4.1.9 มีกล่องโมดูลอุปกรณ์ควบคุมไฟฟ้า จำนวน 1 ชุด
 - 4.1.10 มีกล้องตรวจสอบชิ้นงาน Vision Camera จำนวน 1 ชุด
 - 4.1.10.1 ชุดกล้อง Camera
 - 4.1.10.1.1 เซนเซอร์รับแสงแบบสี CMOS ขนาด 1/2.5" หรือดีกว่า
 - 4.1.10.1.2 ความละเอียดรับภาพอย่างน้อย 2,000 x 1,500 พิกเซล
 - 4.1.10.1.3 อัตราการเปลี่ยนเฟรมภาพ Frame rate อย่างน้อย 25 fps หรือดีกว่า
 - 4.1.10.1.4 การปรับรับแสงกล้องเป็นแบบ Automatic หรือ Manual หรือดีกว่า
 - 4.1.10.1.5 รองรับการเชื่อมต่อด้วย USB 3.0 หรือดีกว่า
 - 4.1.10.2 ชุดแหล่งกำเนิดแสง Light Source
 - 4.1.10.2.1 ให้กำเนิดแสงสีขาวด้วย LED จำนวน 40 ดวง
 - 4.1.10.2.2 แสงที่ได้มีค่า Illumination ไม่น้อยกว่า 30,000 Lux
 - 4.1.10.3 ชุดเลนส์กล้อง Camera Lens
 - 4.1.10.3.1 ระยะโฟกัสไม่น้อยกว่า 10 มิลลิเมตร
 - 4.1.10.3.2 ค่ารับแสงระหว่าง F2.8 – F16 หรือกว้างกว่า
 - 4.1.10.3.3 ปรับรับแสงและจุดโฟกัสด้วยมือ หรือดีกว่า
 - 4.1.11 อุปกรณ์จับชิ้นงานแบบแม่เหล็กไฟฟ้า จำนวน 1 ชุด
 - 4.1.11.1 ใช้สำหรับหยิบวัตถุแข็งขนาดเล็ก
 - 4.1.11.2 แรงยึดเกาะ ไม่น้อยกว่า 3.5 – 5 N หรือดีกว่า
 - 4.1.11.3 ระยะเปิดหรือปิด ทั้งสองด้าน 4 มม หรือดีกว่า
 - 4.1.12 อุปกรณ์จับชิ้นงานแบบใช้ลม จำนวน 1 ชุด
 - 4.1.12.1 ใช้งานกับท่อลมขนาดไม่น้อยกว่า 4 มม
 - 4.1.12.2 แรงดันลมใช้งาน 100 kPa หรือดีกว่า
 - 4.1.13 ผู้ยื่นข้อเสนอต้องได้รับการแต่งตั้งเป็นผู้แทนจำหน่ายจากผู้ผลิต หรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยยื่นเอกสารประกอบการยื่นข้อเสนอผ่านระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ เพื่อให้มหาวิทยาลัยตรวจสอบที่มาของสินค้าและคุณลักษณะเฉพาะ ป้องกันสินค้าลอกเลียนแบบ ละเมิดลิขสิทธิ์ เลิกผลิต อยู่นอกสายการผลิต หรือสินค้ามือสองปรับปรุงใหม่ และเพื่อประโยชน์ด้านบริการหลังการขาย
- 4.2 หุ่นยนต์อุตสาหกรรม 6 แกน จำนวน 8 ชุด แต่ละชุดมีรายละเอียดดังนี้**
- 4.2.1 หุ่นยนต์เป็นชนิด Collaborative สามารถทำงานร่วมกับมนุษย์ได้อย่างปลอดภัย
 - 4.2.2 หุ่นยนต์สามารถยกน้ำหนักได้ 0.5 กิโลกรัมหรือมากกว่า
 - 4.2.3 หุ่นยนต์มีระยะเอื้อม Reach ไม่น้อยกว่า 450 มิลลิเมตร
 - 4.2.4 หุ่นยนต์มีค่า Repeatability +/- 0.1 มิลลิเมตร หรือดีกว่า
 - 4.2.5 แกนที่ 1 มีระยะการเคลื่อนที่ ไม่น้อยกว่า -350 ถึง +350 องศา
 - 4.2.6 แกนที่ 2 มีระยะการเคลื่อนที่ ไม่น้อยกว่า -130 ถึง +130 องศา
 - 4.2.7 แกนที่ 3 มีระยะการเคลื่อนที่ ไม่น้อยกว่า -150 ถึง +150 องศา
 - 4.2.8 แกนที่ 4 มีระยะการเคลื่อนที่ ไม่น้อยกว่า -155 ถึง +155 องศา

- 4.2.9 แกนที่ 5 มีระยะการเคลื่อนที่ ไม่น้อยกว่า -165 ถึง +165 องศา
 - 4.2.10 แกนที่ 6 มีระยะการเคลื่อนที่ ไม่น้อยกว่า -350 ถึง +350 องศา
 - 4.2.11 มีจุดเชื่อมต่ออินพุตแบบดิจิทัลที่ End Effectors ไม่น้อยกว่า 2 ช่อง
 - 4.2.12 มีจุดเชื่อมต่อเอาต์พุตแบบดิจิทัลที่ End Effectors ไม่น้อยกว่า 2 ช่อง
 - 4.2.13 รองรับการสื่อสารแบบ TCP/IP และ Modbus TCP หรือดีกว่า
 - 4.2.14 มีฟังก์ชันความปลอดภัยแบบ Collision detection
 - 4.2.15 มีกล่องควบคุมอยู่ที่ฐานหุ่นยนต์โดยมีช่องสัญญาณต่าง ๆ ดังนี้
 - 4.2.16 มีช่องสัญญาณอินพุตแบบดิจิทัลไม่น้อยกว่า 16 ช่อง
 - 4.2.17 มีช่องสัญญาณเอาต์พุตแบบดิจิทัลไม่น้อยกว่า 16 ช่อง
 - 4.2.18 มีช่องเชื่อมต่อเอ็นโค้ดเดอร์ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
 - 4.2.19 มีช่องเชื่อมต่อ Ethernet ไม่น้อยกว่า 2 ช่อง
 - 4.2.20 หุ่นยนต์มีฟังก์ชันการป้องกัน IP20 หรือดีกว่า
 - 4.2.21 มีอะแดปเตอร์สำหรับจ่ายไฟหรืออุปกรณ์ที่สามารถจ่ายไฟให้หุ่นยนต์ได้
 - 4.2.22 มีโปรแกรมควบคุมการทำงานของหุ่นยนต์ซึ่งทำงานบนคอมพิวเตอร์ระบบปฏิบัติการ Windows
 - 4.2.23 ผู้ยื่นข้อเสนอต้องได้รับการแต่งตั้งเป็นผู้แทนจำหน่ายจากผู้ผลิต หรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยยื่นเอกสารประกอบการยื่นข้อเสนอผ่านระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ เพื่อให้มหาวิทยาลัยตรวจสอบที่มาของสินค้าและคุณลักษณะเฉพาะ ป้องกันสินค้าลอกเลียนแบบ ละเมิดลิขสิทธิ์ เลิกผลิต อยู่นอกสายการผลิต หรือสินค้ามือสองปรับปรุงใหม่ และเพื่อประโยชน์ด้านบริการหลังการขาย
- 4.3 หุ่นยนต์อุตสาหกรรม 4 แกน จำนวน 8 ชุด แต่ละชุดมีรายละเอียดดังนี้**
- 4.3.1 เป็นหุ่นยนต์อุตสาหกรรมแบบ Collaborative ขนาดไม่น้อยกว่า 4 แกน
 - 4.3.2 หุ่นยนต์อุตสาหกรรม มีระยะเอื้อม Reach ไม่น้อยกว่า 440 มิลลิเมตร
 - 4.3.3 รองรับสัญญาณ Power supply ขนาด 110–220 VAC, 50–60 Hz หรือดีกว่า
 - 4.3.4 รองรับการสื่อสารแบบ TCP/IP หรือ Modbus TCP หรือดีกว่า
 - 4.3.5 มีช่องเชื่อมต่อสัญญาณอินพุต ไม่น้อยกว่า 16 ช่อง
 - 4.3.6 มีช่องเชื่อมต่อสัญญาณเอาต์พุต ไม่น้อยกว่า 16 ช่อง
 - 4.3.7 ช่อง I/O รองรับสัญญาณขนาด 24 VDC หรือดีกว่า
 - 4.3.8 มีช่องเชื่อมต่อแบบ Ethernet ไม่น้อยกว่า 2 ช่อง
 - 4.3.9 มีช่องเชื่อมต่อแบบ USB 2.0 ไม่น้อยกว่า 2 ช่อง
 - 4.3.10 มีช่องเชื่อมต่อ Encoder Input ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
 - 4.3.11 มีจุดเชื่อมต่อสัญญาณลม ไม่น้อยกว่า 1 จุด
 - 4.3.12 มีช่องเชื่อมต่อกับสวิทช์ฉุกเฉิน ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
 - 4.3.13 มีสวิทช์ฉุกเฉินพร้อมสายเชื่อมต่อ ไม่น้อยกว่า 1 ตัว
 - 4.3.14 ที่แขนหุ่นยนต์มีจุดเชื่อมต่อสัญญาณไฟฟ้าและสัญญาณลมรองรับการใช้งานของอุปกรณ์ End Effector หรือดีกว่า
 - 4.3.15 มีโปรแกรมควบคุมการทำงานของแขนกลซึ่งทำงานบนระบบปฏิบัติการ Windows หรือดีกว่า
 - 4.3.16 ผู้ยื่นข้อเสนอต้องได้รับการแต่งตั้งเป็นผู้แทนจำหน่ายจากผู้ผลิต หรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยยื่นเอกสารประกอบการยื่นข้อเสนอผ่านระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ เพื่อให้มหาวิทยาลัยตรวจสอบที่มาของสินค้าและคุณลักษณะเฉพาะ ป้องกันสินค้าลอกเลียนแบบ ละเมิดลิขสิทธิ์ เลิกผลิต อยู่นอกสายการผลิต หรือสินค้ามือสองปรับปรุงใหม่ และเพื่อประโยชน์ด้านบริการหลังการขาย

4.4 ชุดกำเนิดสัญญาณภาค จำนวน 12 ชุด แต่ละชุดมีรายละเอียดดังนี้

4.4.1 เป็นชุดกำเนิดแรงดันลมขนาดเล็ก

4.4.2 แรงดันลมขนาดไม่น้อยกว่า -70 – 110 kPa

4.4.3 มีช่องเชื่อมต่อ I/O

4.4.4 ใช้งานกับท่อลมขนาดไม่น้อยกว่า 4 มม.

4.4.5 แรงดันไฟฟ้าใช้งาน 24VDC หรือดีกว่า

4.4.6 ผู้ยื่นข้อเสนอต้องได้รับการแต่งตั้งเป็นผู้แทนจำหน่ายจากผู้ผลิต หรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยยื่นเอกสารประกอบการยื่นข้อเสนอผ่านระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ เพื่อให้มหาวิทยาลัยตรวจสอบที่มาของสินค้าและคุณลักษณะเฉพาะ ป้องกันสินค้าลอกเลียนแบบ ละเมิดลิขสิทธิ์ เลิกผลิต อยู่นอกสายการผลิต หรือสินค้ามือสองปรับปรุงใหม่ และเพื่อประโยชน์ด้านบริการหลังการขาย

4.5 เครื่องคอมพิวเตอร์โน้ตบุ๊ก สำหรับรองรับงานในด้านปัญญาประดิษฐ์ จำนวน 12 เครื่อง แต่ละเครื่องมีรายละเอียดดังนี้

4.5.1 มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) ที่มีแกนหลักรวมกันไม่น้อยกว่า 8 แกนหลัก (8 core) และแกนเสมือนรวมกันไม่น้อยกว่า 8 แกนเสมือน (8 Thread) และมีเทคโนโลยีเพิ่มสัญญาณนาฬิกาได้ ในกรณีที่ต้องใช้ความสามารถในการประมวลผลสูง (Turbo Boost หรือ Max Boost) โดยมี ความเร็วสัญญาณนาฬิกาสูงสุดไม่น้อยกว่า 4.3 GHz จำนวน 1 หน่วย

4.5.2 หน่วยประมวลผลกลาง (CPU) มีหน่วยความจำแบบ Cache Memory รวมในระดับ (Level) เดียวกัน ขนาดไม่น้อยกว่า 16 MB

4.5.3 มีหน่วยประมวลผลสำหรับงานในด้านปัญญาประดิษฐ์ AI โดยเฉพาะหรือ Neural Processing Unit (NPU) เพื่อรองรับการทำงาน AI

4.5.4 มีหน่วยประมวลผลสำหรับงานด้านกราฟิกโดยเฉพาะหรือ Graphic Processing Unit (GPU) เพื่อรองรับการทำงานเสริมร่วมกับ AI

4.5.5 มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ชนิด DDR5 หรือดีกว่า ขนาดไม่น้อยกว่า 16 GB

4.5.6 มีหน่วยจัดเก็บข้อมูล ชนิด Solid State Drive ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 500 GB จำนวน 1 หน่วย

4.5.7 มีจอภาพที่รองรับความละเอียดไม่น้อยกว่า 1,920 x 1,080 pixel และมีขนาดไม่น้อยกว่า 14 นิ้ว

4.5.8 มีกล้องความละเอียดไม่น้อยกว่า 1,280 x 720 pixel หรือ 720p

4.5.9 มีช่องเชื่อมต่อ (Interface) แบบ USB 2.0 หรือดีกว่า ไม่น้อยกว่า 2 ช่อง

4.5.10 มีช่องเชื่อมต่อแบบ HDMI จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง

4.5.11 มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ 10/100/1000 Base-T หรือดีกว่าแบบติดตั้งภายใน (Internal) หรือภายนอก (External) จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง

4.5.12 สามารถใช้งานได้ไม่น้อยกว่า Wi-Fi (IEEE 802.11 ax) และ Bluetooth

4.6 ชุดพัฒนาระบบขนส่งอัตโนมัติ จำนวน 1 ชุด มีรายละเอียดดังนี้

4.6.1 หน่วยประมวลผลประสิทธิภาพสูง รองรับ AI และ Machine Learning จำนวน 1 ชุด

4.6.1.1 CPU แบบ Arm Cortex-A78AE หรือเทียบเท่า ไม่น้อยกว่า 12 คอร์ หรือ x86_64 ประสิทธิภาพเทียบเท่า

4.6.1.2 GPU สำหรับงาน AI แบบ Edge Computing มี CUDA Cores ไม่น้อยกว่า 2048 และมี Tensor Cores

4.6.1.3 RAM แบบ LPDDR5 ไม่น้อยกว่า 64GB

4.6.1.4 พอร์ตขั้นต่ำ Ethernet 1GbE ไม่น้อยกว่า 1 พอร์ต และ USB 3.x ไม่น้อยกว่า 2 พอร์ต

- 4.6.2 หน่วยจัดเก็บข้อมูล จำนวน 1 ชุด
 - 4.6.2.1 NVMe SSD แบบ PCIe ความจุไม่น้อยกว่า 1TB
- 4.6.3 3D LiDAR แบบ 360 องศา จำนวน 1 ชุด
 - 4.6.3.1 จำนวนช่องสัญญาณไม่น้อยกว่า 32 channels
 - 4.6.3.2 มุมมองแนวนอน 360 องศา
 - 4.6.3.3 ระยะตรวจจับสูงสุดไม่น้อยกว่า 150 เมตร
 - 4.6.3.4 สื่อสารผ่าน Ethernet
 - 4.6.3.5 มีเอกสารโปรโตคอลหรือ SDK
 - 4.6.3.6 รองรับ time stamp หรือสามารถซิงก์เวลาเพื่อทำ sensor fusion ได้
- 4.6.4 กล้องเชิงลึกแบบ RGB-D พร้อม IMU จำนวน 1 ชุด
 - 4.6.4.1 ให้ข้อมูลภาพสีและข้อมูลความลึก
 - 4.6.4.2 มี IMU ในตัวอย่างน้อย 6 แกน ประกอบด้วย accelerometer และ gyroscope
 - 4.6.4.3 อัตราเฟรมไม่น้อยกว่า 30 fps ในโหมดใช้งานทั่วไป
 - 4.6.4.4 เชื่อมต่อผ่าน USB-C 3.0 หรือดีกว่า
- 4.6.5 IMU สำหรับงาน Sensor Fusion จำนวน 1 ชุด
 - 4.6.5.1 มี accelerometer และ gyroscope เป็นอย่างน้อย และรองรับการใช้งานเป็น 9 แกนได้
 - 4.6.5.2 อัตราส่งข้อมูลไม่น้อยกว่า 100 Hz
 - 4.6.5.3 รองรับการซิงก์เวลา Real time หรือดีกว่า
 - 4.6.5.4 อินเทอร์เฟซ USB หรือ UART หรือ I2C อย่างใดอย่างหนึ่ง
- 4.6.6 Ultrasonic sensor สำหรับตรวจจับระยะใกล้ จำนวน 4 ชุด
 - 4.6.6.1 ระยะตรวจจับไม่น้อยกว่า 0.2 ถึง 4 เมตร หรือดีกว่า
 - 4.6.6.2 รองรับไฟเลี้ยง 5V หรือ 3.3V
- 4.6.7 ระบบสื่อสาร CAN สำหรับรถและสถานีฝึก จำนวน 1 ชุด
 - 4.6.7.1 รองรับการสื่อสารผ่าน CAN Bus
 - 4.6.7.2 รองรับ CAN 2.0B หรือดีกว่า
 - 4.6.7.3 มีช่องเชื่อมต่อแบบ D-Sub 9 หรือดีกว่า
 - 4.6.7.4 อัตราความเร็วบิตตั้งค่าได้อย่างน้อย 10k bps - 1M bps หรือดีกว่า
- 4.6.8 สวิตช์เครือข่ายแบบ Gigabit พร้อม PoE จำนวน 1 ชุด
 - 4.6.8.1 พอร์ต 10/100/1000 Mbps ไม่น้อยกว่า 4 พอร์ต
 - 4.6.8.2 รองรับ PoE สำหรับจ่ายไฟให้อุปกรณ์เครือข่ายได้อย่างน้อย 4 พอร์ต หรือเทียบเท่า
- 4.6.9 จอแสดงผลสำหรับสถานีฝึก จำนวน 1 ชุด
 - 4.6.9.1 ขนาดไม่น้อยกว่า 26 นิ้ว
 - 4.6.9.2 ชนิด IPS หรือเทียบเท่า
 - 4.6.9.3 ความละเอียดไม่น้อยกว่า 1920x1080
 - 4.6.9.4 มีพอร์ต HDMI เป็นอย่างน้อย
- 4.6.10 โครงสถานีฝึกแบบอลูมิเนียมโปรไฟล์ จำนวน 1 ชุด
 - 4.6.10.1 อลูมิเนียมโปรไฟล์หน้าตัดไม่น้อยกว่า 40x40 หรือเทียบเท่า
 - 4.6.10.2 เคลื่อนย้ายได้ มีล้อไม่น้อยกว่า 4 ล้อ และล้อมีเบรกไม่น้อยกว่า 2 ล้อ
 - 4.6.10.3 มีชั้นวางไม่น้อยกว่า 2 ชั้น

- 4.6.10.4 มีเพลทียัด LiDAR และ Radar ปรับมุมได้
- 4.6.10.5 มีชุดนี้้อต ข้อต่อ T-nut และอุปกรณ์ประกอบครบชุด
- 4.6.11 ชุดจ่ายไฟสถานีและระบบป้องกัน จำนวน 1 ชุด
 - 4.6.11.1 แหล่งจ่ายไฟ 12V กระแสไม่น้อยกว่า 10A หรือดีกว่า
 - 4.6.11.2 มี DC-DC 5V อย่างน้อย 1 ชุด หรือดีกว่า
 - 4.6.11.3 มีฟิวส์บล็อกหรือเบรกเกอร์ DC และสวิตช์หลักตัดไฟ
 - 4.6.11.4 มีตู้หรือกล่องติดตั้งอุปกรณ์ไฟฟ้าให้เป็นระเบียบและปลอดภัย

5. ข้อกำหนดอื่นๆ

5.1 เอกสารที่บริษัทโหลดเข้าระบบ e-GP จะต้องระบุเลขหน้าในเอกสารทุกแผ่นที่ทำการโหลดให้ชัดเจน โดยระบุเลขหน้าเรียงจากน้อยไปมาก

5.2 ผู้เสนอจะต้องแยกราคาต่อหน่วยครุภัณฑ์ในใบส่งสินค้า เพื่อแสดงต่อคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ

5.3 สินค้าจะต้องเป็นของใหม่ ไม่เคยถูกใช้งานมาก่อน

5.4 บริษัทผู้จำหน่ายสินค้ารายการที่ 4.1-4.4 จะต้องมีส่วนซ่อมและบริการภายในประเทศไทย โดยมีหนังสือรับรองเป็นตัวแทนจำหน่ายแนบมาพร้อมกับการยื่นซอง

6. ผู้เสนอราคาต้องจัดทำตารางแสดงการเปรียบเทียบคุณสมบัติเฉพาะของครุภัณฑ์ระหว่างคุณสมบัติเฉพาะที่มหาวิทยาลัยฯ กำหนดกับคุณสมบัติเฉพาะของสินค้าที่เสนอราคาโดยแสดงว่าคุณสมบัติดังกล่าวตรงตามข้อกำหนดหรือดีกว่า ทั้งนี้ผู้เสนอราคาจะต้องทำเครื่องหมายหรือระบุส่วนข้อกำหนดแสดงลงในแคตตาล็อกหรือเอกสารอ้างอิงให้ชัดเจน และยื่นเอกสารดังกล่าวมาในวันเสนอราคาด้วย

7. กำหนดส่งมอบครุภัณฑ์ 180 วัน

8. ระยะเวลารับประกัน 1 ปี

9. สถานที่ส่งมอบครุภัณฑ์ ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

ลงชื่อ  ผู้กำหนดรายละเอียด

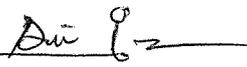
(รองศาสตราจารย์ ดร.สมชาย เปียนสูงเนิน)

ตำแหน่งอาจารย์ประจำภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า

ลงชื่อ  ผู้กำหนดรายละเอียด

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นิธิกร จันทร์หัวโทน)

ตำแหน่งอาจารย์ประจำภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า

ลงชื่อ  ผู้กำหนดรายละเอียด

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กฤษณ์ กิจวัฒนา)

ตำแหน่งอาจารย์ประจำภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า

ลงชื่อ  หัวหน้าหน่วยงาน

(รองศาสตราจารย์ ดร.ศิริชัย ต่อสกุล)

คณบดีคณะวิศวกรรมศาสตร์