

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของพัสดุประกอบการจัดซื้อครุภัณฑ์
ชุดฝึกปฏิบัติการระบบอัจฉริยะด้านระบบขับเคลื่อนยานยนต์ไฟฟ้าพลังงานแบตเตอรี่ ตำบลในเมือง
อำเภอเมืองขอนแก่น จังหวัดขอนแก่น จำนวน 1 ชุด
คณะวิศวกรรมศาสตร์ สาขาวิชาวิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์และโทรคมนาคม

งบประมาณรายจ่ายประจำปี พ.ศ. 2568

รายการ	จำนวน/ หน่วย	ราคาต่อ หน่วย	ราคารวม
ชุดฝึกปฏิบัติการระบบอัจฉริยะด้านระบบขับเคลื่อนยานยนต์ไฟฟ้าพลังงานแบตเตอรี่ ตำบลในเมือง อำเภอเมืองขอนแก่น จังหวัดขอนแก่น	1 ชุด	1,300,000	1,300,000
ประกอบด้วย			
1. ชุดทดลองเรียนรู้ระบบควบคุมการขับเคลื่อนยานยนต์ไฟฟ้า	5 ชุด	50,000.00	250,000.00
2. ชุดทดลองเรียนรู้การขับเคลื่อนมอเตอร์ไฟฟ้าที่ใช้ในยานยนต์ไฟฟ้า	5 ชุด	62,000.00	310,000.00
3. ชุดทดลองเรียนรู้การจัดการแบตเตอรี่ในยานยนต์ไฟฟ้า	5 ชุด	73,000.00	365,000.00
4. ชุดแสดงผลการทำงานอัจฉริยะผ่านระบบอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง	5 เครื่อง	20,000.00	100,000.00
5. เครื่องคอมพิวเตอร์ สำหรับงานประมวลผล แบบที่ 2	5 เครื่อง	32,000.00	160,000.00
6. คอมพิวเตอร์แท็บเล็ต แบบที่ 2	5 เครื่อง	23,000.00	115,000.00
รวมทั้งสิ้น			1,300,000

คุณลักษณะทั่วไป (ถ้ามี)

1. ผู้เสนอราคาต้องเสนอราคาที่มีรวมภาษีมูลค่าเพิ่มแล้ว
2. ผู้เสนอราคาต้องรับประกันคุณภาพไม่น้อยกว่า 1 ปี และมีบริการหลังการขาย
3. เป็นผลิตภัณฑ์ที่มีเครื่องหมายการค้าเดียวกันกับคู่มือการใช้งาน
4. อุปกรณ์ทุกชิ้นต้องเป็นของใหม่ และไม่เคยใช้งานมาก่อน
5. มีคู่มือการใช้งานภาษาไทยและภาษาอังกฤษไม่น้อยกว่า 1 ชุด

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ (ดร.สุภาพร ปานิคม)
ลงชื่อ.....กรรมการ (ผศ.ประยงค์ เสาร์แก้ว)
ลงชื่อ.....กรรมการ (ผศ.ดร.คณะวัติ เนื่องวงษา)

ครั้งที่ 2 ณ วันที่ 5 พฤศจิกายน 2567

คุณลักษณะเฉพาะ (Specifications)

1. ครุภัณฑ์ชุดฝึกปฏิบัติการระบบอัจฉริยะด้านระบบขับเคลื่อนยานยนต์ไฟฟ้าพลังงานแบตเตอรี่ ตำบล
ในเมือง อำเภอเมืองขอนแก่น จังหวัดขอนแก่น จำนวน 1 ชุด

- 1.1 ครุภัณฑ์ชุดฝึกการควบคุมอัตโนมัติสำหรับระบบฟาร์มอัจฉริยะต้องเป็นของใหม่ ไม่เคยใช้มาก่อน
- 1.2 รับประกันสินค้าไม่น้อยกว่า 1 ปี หลังจากส่งมอบ
- 1.3 มีการอบรมให้กับอาจารย์เพื่ออบรมการใช้งาน อย่างน้อย 1 วัน

ครุภัณฑ์ชุดฝึกฯ ประกอบไปด้วย

รายการที่ 1. ชุดทดลองเรียนรู้ระบบควบคุมการขับเคลื่อนยานยนต์ไฟฟ้า จำนวน 5 ชุด
มีรายละเอียดดังนี้

รายละเอียดทางเทคนิค

- 1.1. กล่องควบคุมคอนโทรลเลอร์ จำนวน 1 กล่อง
 - 1.1.1. กระแสใช้งานต่ำสุด/สูงสุด อยู่ที่ 80A/260A หรือดีกว่า
 - 1.1.2. สามารถควบคุมความเร็ว และลดความเร็วของฮับมอเตอร์ได้ หรือดีกว่า
 - 1.1.3. มีช่องสำหรับเชื่อมต่อสัญญาณไปยังชุดฮับมอเตอร์
 - 1.1.4. มีช่องสำหรับเชื่อมต่อสัญญาณไปยังชุดคันเร่งไฟฟ้า
 - 1.1.5. มีช่องสำหรับเชื่อมต่อสัญญาณไปยังชุดสัญญาณกันขโมย
 - 1.1.6. มีช่องสำหรับเชื่อมต่อสัญญาณไปยังชุดเบรกมือ
 - 1.1.7. มีช่องสำหรับเชื่อมต่อสัญญาณไปยังชุดสวิตช์กุญแจพร้อมลูกกุญแจสำหรับ ปิด-เปิด การทำงาน
 - 1.1.8. มีช่องสำหรับเชื่อมต่อสัญญาณไปยังชุดคันเร่งไฟฟ้า
 - 1.1.9. มีช่องสำหรับเชื่อมต่อสัญญาณไปยังชุดเบรกมือ
 - 1.1.10. มีช่องสำหรับเชื่อมต่อสัญญาณไปยังชุดสัญญาณกันขโมย
 - 1.1.11. มีช่องสำหรับเชื่อมต่อสัญญาณไปยังช่องต่อ Bluetooth
 - 1.1.12. มีช่องสำหรับเชื่อมต่อสัญญาณไปยังจอแสดงผลแบบ LCD
 - 1.1.13. มีชุดสายไฟ พร้อมเชื่อมต่อระบบการทำงาน
- 1.2. จอแสดงผลแบบระบบดิจิทัล จำนวน 1 ชิ้น
 - 1.2.1. สามารถแสดงระยะทางสะสม หรือดีกว่า
 - 1.2.2. เป็นจอแสดงผลแบบดิจิทัล
 - 1.2.3. สามารถแสดงค่าความเร็วของชุดฮับมอเตอร์ได้
 - 1.2.4. สามารถแสดงปริมาณความจุของแบตเตอรี่ได้
- 1.3. สายเชื่อมต่อกล่องควบคุมคอนโทรลเลอร์ แบบบลูทูธ (Bluetooth) อย่างน้อย 1 เส้น/ชุด
- 1.4. สายเชื่อมต่อกล่องควบคุมคอนโทรลเลอร์ แบบ USB อย่างน้อย 1 เส้น/ชุด
- 1.5. ชุดคันเร่งไฟฟ้า พร้อมสวิตช์ไฟต่าง ๆ จำนวน 1 ชุด
- 1.6. ชุดเบรกมือ จำนวน 1 ชุด
- 1.7. ชุดสวิตช์ไฟเลี้ยว ซ้าย-ขวา สำหรับใช้งานระบบควบคุม จำนวนอย่างน้อย 1 ชุด
- 1.8. ชุดทดลองมีการแสดงทำงานของระบบไฟเบรก ไฟสูงไฟต่ำ โดยใช้หลอดไฟ LED แสดงสถานะการทำงาน จำนวนอย่างน้อย 1 ชุด หรือดีกว่า
- 1.9. ชุดสวิตช์กุญแจ พร้อมลูกกุญแจ จำนวนอย่างน้อย 1 ชุด
- 1.10. โครงสร้างชุดฝึกทำจากเหล็กแผ่นหรืออลูมิเนียมโปรไฟล์พื้นที่หน้าตัดอย่างน้อย 30x30 มม. แข็งแรง ทนทาน พร้อมตัวปิดคม เพื่อความปลอดภัย
- 1.11. มีเทอมินอลเกรดอุตสาหกรรมใช้สำหรับเชื่อมต่อสายไฟในชุดทดลอง หรือดีกว่า

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ (ดร.สุภาพร ปานิคม)

ครั้งที่ 2 ณ วันที่ 5 พฤศจิกายน 2567

ลงชื่อ.....กรรมการ (ผศ.ประยงค์ เสาร์แก้ว)

ลงชื่อ.....กรรมการ (ผศ.ดร.คณะวัติ เนื่องวงษา)

- 1.12. อุปกรณ์แปลงแรงดันไฟฟ้า (DC-DC) จำนวน 1 ตัว
 - 1.12.1. สามารถรับแรงดันไฟฟ้าขาเข้าในช่วง 24-80 VDC หรือดีกว่า
 - 1.12.2. แรงดันไฟฟ้าขาออก 12 VDC หรือดีกว่า
- 1.13. มีรางเก็บสายไฟ เพื่อความเรียบร้อย และปลอดภัยในการทำงาน หรือดีกว่า
- 1.14. มีสายไฟสำหรับทดลอง ประกอบการเรียนรู้ให้มาพร้อมกับชุดทดลอง
- 1.15. สเต็ปป์มอเตอร์ (Stepping motor) จำนวน 1 ชุด มีรายละเอียดดังนี้
 - 1.15.1. มี Step moment angle อย่างน้อย 1.8°
- 1.16. ชุดขับสเต็ปป์มอเตอร์ (Stepping motor driver) จำนวน 1 ชุด มีรายละเอียดดังนี้
 - 1.16.1. ใช้แรงดันไฟฟ้า 24 VDC
 - 1.16.2. สามารถตั้งค่ากระแสได้อย่างน้อย 3 ระดับ
- 1.17. เครื่องมือวัดสำหรับตรวจสอบระบบควบคุม จำนวน 1 ชุด รายละเอียดดังนี้
 - 1.17.1. ช่วงในการวัดแรงดันไฟฟ้ากระแสตรง มีดังนี้
 - 1.17.1.1. 400 mV ความแม่นยำ $\pm (0.7\%+3)$
 - 1.17.1.2. 4 V ความแม่นยำ $\pm (0.5\%+2)$
 - 1.17.1.3. 40 V ความแม่นยำ $\pm (0.5\%+2)$
 - 1.17.1.4. 400 V ความแม่นยำ $\pm (0.5\%+2)$
 - 1.17.1.5. 600 V ความแม่นยำ $\pm (0.5\%+2)$
 - 1.17.2. ช่วงในการวัดแรงดันไฟฟ้ากระแสสลับ มีดังนี้
 - 1.17.2.1. 4 V ความแม่นยำ $\pm (1\%+5)$
 - 1.17.2.2. 40 V ความแม่นยำ $\pm (0.8\%+5)$
 - 1.17.2.3. 400 V ความแม่นยำ $\pm (0.8\%+5)$
 - 1.17.2.4. 600 V ความแม่นยำ $\pm (0.8\%+5)$
 - 1.17.3. ช่วงในการวัดกระแสไฟฟ้าตรง มีดังนี้ หรือดีกว่า
 - 1.17.3.1. 40 A ความแม่นยำ $\pm (2\%+5)$
 - 1.17.3.2. 400 A ความแม่นยำ $\pm (2\%+5)$
 - 1.17.4. ช่วงในการวัดกระแสไฟฟ้าสลับ มีดังนี้ หรือดีกว่า
 - 1.17.4.1. 40 A ความแม่นยำ $\pm (2\%+5)$
 - 1.17.4.2. 400 A ความแม่นยำ $\pm (2\%+5)$
 - 1.17.5. ช่วงในการวัดความต้านทาน มีดังนี้ หรือดีกว่า
 - 1.17.5.1. 400 Ω ความแม่นยำ $\pm (1.0\%+2)$
 - 1.17.5.2. 4 k Ω ความแม่นยำ $\pm (0.8\%+2)$
 - 1.17.5.3. 40 k Ω ความแม่นยำ $\pm (0.8\%+2)$
 - 1.17.5.4. 400 k Ω ความแม่นยำ $\pm (0.8\%+2)$
 - 1.17.5.5. 4 M Ω ความแม่นยำ $\pm (2.5\%+5)$
 - 1.17.5.6. 40 M Ω ความแม่นยำ $\pm (2.5\%+5)$
 - 1.17.6. ช่วงในการวัดค่าความจุ มีดังนี้ หรือดีกว่า
 - 1.17.6.1. 40 nF ความแม่นยำ $\pm (4\%+5)$
 - 1.17.6.2. 400 nF ความแม่นยำ $\pm (4\%+5)$
 - 1.17.6.3. 4 μ F ความแม่นยำ $\pm (4\%+5)$
 - 1.17.6.4. 40 μ F ความแม่นยำ $\pm (4\%+5)$
 - 1.17.6.5. 400 μ F ความแม่นยำ $\pm (4\%+5)$
 - 1.17.6.6. 4 mF ความแม่นยำ $\pm 10\%$
 - 1.17.6.7. 40 mF ความแม่นยำ $\pm 10\%$

- 1.17.7. มีชุดสายที่ใช้ในการทดสอบมาให้พร้อมใช้งาน จำนวน 1 ชุด
- 1.17.8. มีคู่มือปฏิบัติการทดลองไม่น้อยกว่า 5 การทดลอง

รายการที่ 2 ชุดทดลองเรียนรู้การขับเคลื่อนมอเตอร์ไฟฟ้าที่ใช้ในยานยนต์ไฟฟ้า จำนวน 5 ชุด
มีรายละเอียดดังนี้

รายละเอียดทั่วไป

- 1.1. ฮับมอเตอร์ จำนวน 1 ตัว มีรายละเอียดดังนี้
 - 1.1.1. เป็น Hub มอเตอร์ที่ใช้งานจริงในจักรยานยนต์ไฟฟ้า หรือดีกว่า
 - 1.1.2. มีขนาดกำลังไฟฟ้าน้อย 2,000 วัตต์
 - 1.1.3. สามารถใช้กับแรงดันไฟฟ้า 48 VDC หรือดีกว่า
 - 1.1.4. มีสายเชื่อมต่อออกจากฮับมอเตอร์
 - 1.1.5. ชุดทดลองสามารถใช้ร่วมกับชุดทดลองรายการที่ 1 ได้
 - 1.1.6. ชุดสายไฟ สำหรับเชื่อมต่อระบบ จำนวนอย่างน้อย 1 ชุด
- 1.2. อุปกรณ์ตรวจเช็คมอเตอร์ พร้อมสายไฟใช้งาน จำนวนอย่างน้อย 1 ชุด รายละเอียดดังนี้
 - 1.2.1. หน้าจอแสดงค่าเป็นแบบ LCD Display หรือดีกว่า
 - 1.2.2. ช่วงในการวัดความต้านทาน มีดังนี้ หรือดีกว่า
 - 1.2.2.1. 20 mΩ ความแม่นยำ +/- (1.5%rdg +/-3)
 - 1.2.2.2. 200 mΩ ความแม่นยำ +/- (0.5%rdg +/-3)
 - 1.2.2.3. 2 Ω ความแม่นยำ +/- (0.5%rdg +/-3)
 - 1.2.2.4. 20 Ω ความแม่นยำ +/- (0.5%rdg +/-3)
 - 1.2.2.5. 200 Ω ความแม่นยำ +/- (0.5%rdg +/-3)
 - 1.2.2.6. 2 kΩ ความแม่นยำ +/- (0.5%rdg +/-3)
 - 1.2.3. ใช้ได้ในช่วงอุณหภูมิ -15 C ° ถึง 55 C ° หรือดีกว่า
 - 1.2.4. ใช้ได้ในช่วงความชื้นไม่เกิน <75% RH หรือดีกว่า
 - 1.2.5. มีชุดสายไฟที่ใช้ในการตรวจสอบมาให้พร้อมใช้งาน จำนวน 1 ชุด
- 1.3. โครงสร้างชุดทดลองทำจากอลูมิเนียมโพรไฟล์พื้นที่หน้าตัด 30x30 มม. แข็งแรง ทนทาน เคลื่อนย้ายสะดวก หรือดีกว่า
- 1.4. มีสายไฟสำหรับทดลอง ประกอบการเรียนรู้ให้มาพร้อมกับชุดทดลอง
- 1.5. เครื่องมือวัดสำหรับตรวจสอบระบบขับเคลื่อน จำนวน 1 ชุด รายละเอียดดังนี้
 - 1.5.1. มีหน้าจอแสดงค่าแบบ Digital Display หรือ Analog Display หรือดีกว่า
 - 1.5.2. สามารถวัดความต้านทานของฉนวนไฟฟ้า ได้ตั้งแต่ 0.01 MΩ ถึง 10.00 GΩ
 - 1.5.3. สามารถใช้กับแรงดันไฟฟ้าที่ใช้ทดสอบความต้านทานของฉนวนไฟฟ้า ได้ตั้งแต่ 50 V ถึง 1000
 - 1.5.4. ค่ากระแสไฟฟ้าที่ไหลผ่านฉนวนไฟฟ้าเมื่อมีการทดสอบ อยู่ที่ 1.8 mA หรือดีกว่า
 - 1.5.5. มีฟังก์ชัน Polarization Index (PI) สำหรับคำนวณค่าสัดส่วนระหว่างค่าความต้านทานหลังจากการชาร์จตัว
 - 1.5.6. ได้รับมาตรฐาน EN 61010-1 และ EN61010-2-030 ของการทดสอบความปลอดภัยสำหรับเครื่องมือวัด
 - 1.5.7. ใช้ได้ในช่วงอุณหภูมิ 0 C ถึง 40 C
 - 1.5.8. ใช้ได้ในช่วงความชื้น 40% ถึง 75%
 - 1.5.9. มีชุดสายไฟที่ใช้ในการตรวจสอบมาให้พร้อมใช้งาน จำนวน 1 ชุด
 - 1.5.10. มีคู่มือปฏิบัติการทดลองไม่น้อยกว่า 5 การทดลอง

รายการที่ 3 ชุดทดลองเรียนรู้การขับเคลื่อนมอเตอร์ไฟฟ้าที่ใช้ในยานยนต์ไฟฟ้า จำนวน 5 ชุด มีรายละเอียดดังนี้

รายละเอียดทางเทคนิค

- 1.1. ชุดแบตเตอรี่สำหรับขับเคลื่อน จำนวน 1 ชุด รายละเอียดดังนี้
 - 1.1.1. เป็นแบตเตอรี่ชนิดลิเทียมฟอสเฟต หรือดีกว่า
 - 1.1.2. ขนาดแรงดันไฟฟ้า 48 VDC หรือดีกว่า
 - 1.1.3. ความจุไฟฟ้า 5 Ah หรือดีกว่า
 - 1.1.4. มีบอร์ด BMS สำหรับจัดระบบแบตเตอรี่
 - 1.1.5. อุปกรณ์ชุดแบตเตอรี่ จำนวน 1 ชุด
 - 1.1.5.1. แรงดันไฟฟ้าด้านขาเข้า 230 VAC
 - 1.1.5.2. แรงดันไฟฟ้าด้านขาออก 48 VDC หรือดีกว่า
 - 1.1.5.3. สามารถจ่ายกระแสไฟฟ้าได้ 1 A หรือดีกว่า
- 1.2. ชุดจัดเรียงระบบแบตเตอรี่ จำนวน 1 ชุด รายละเอียดดังนี้
 - 1.2.1. แบตเตอรี่ จำนวน 10 ก้อน รายละเอียดดังนี้
 - 1.2.1.1. เป็นชนิดลิเทียมฟอสเฟต หรือดีกว่า
 - 1.2.1.2. แรงดันไฟฟ้า 3.2 VDC หรือดีกว่า
 - 1.2.1.3. ความจุไฟฟ้า 5,000 mAh หรือดีกว่า
 - 1.2.2. คอนโทรลเลอร์ชาร์จแบตเตอรี่ จำนวน 1 ชิ้น
 - 1.2.2.1. ใช้สำหรับแบตเตอรี่แรงดัน 24 VDC หลังจากทำการแพ็กแบตเตอรี่เสร็จ
 - 1.2.2.2. สามารถจ่ายกระแสไฟฟ้าได้ 1 A หรือดีกว่า
- 1.3. มีอุปกรณ์สำหรับทดสอบแบตเตอรี่ อย่างน้อย 1 เครื่อง/ชุด รายละเอียดดังนี้
 - 1.3.1. ช่วงในการวัดความต้านทาน มีดังนี้ หรือดีกว่า
 - 1.3.1.1. 20 m Ω ความแม่นยำ 0.7%+7
 - 1.3.1.2. 200 m Ω ความแม่นยำ 0.5%+5
 - 1.3.1.3. 2 Ω ความแม่นยำ 0.5%+5
 - 1.3.1.4. 20 Ω ความแม่นยำ 0.5%+5
 - 1.3.1.5. 200 Ω ความแม่นยำ 0.6%+5
 - 1.3.2. ช่วงในการวัดแรงดันไฟฟ้า มีดังนี้ หรือดีกว่า
 - 1.3.2.1. 1 V ความแม่นยำ 0.15+0.015
 - 1.3.2.2. 10 V ความแม่นยำ 0.15+0.010
 - 1.3.2.3. 100 V ความแม่นยำ 0.15+0.015
 - 1.3.3. สายไฟเชื่อมต่ออุปกรณ์ทดสอบแบตเตอรี่ อย่างน้อย 1 เซต/ชุด
 - 1.3.4. ความจุแบตเตอรี่ 2,000 mAh หรือดีกว่า
- 1.4. มีอุปกรณ์ควบคุมกระแสไฟฟ้า ไหลเข้า-ไหลออก จากแบตเตอรี่ เพื่อทำให้ความดันของแบตเตอรี่แต่ละก้อนเท่ากัน
อยู่เสมอ อย่างน้อย 1 เซต/ชุด รายละเอียดดังนี้
 - 1.4.1. สามารถใช้สำหรับแบตเตอรี่แรงดัน 24 VDC หลังจากทำการแพ็กแบตเตอรี่เสร็จ หรือดีกว่า
 - 1.4.2. สามารถจ่ายกระแสไฟฟ้าจากบอร์ด BMS ได้ 5 A หรือดีกว่า
 - 1.4.3. มีสายเชื่อมต่อแบตเตอรี่เข้าบอร์ด BMS จำนวน 1 ชุด

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ (ดร.สุภาพร ปานิคม)

ครั้งที่ 2 ณ วันที่ 5 พฤศจิกายน 2567

ลงชื่อ.....กรรมการ (ผศ.ประยงค์ เสาร์แก้ว)

ลงชื่อ.....กรรมการ (ผศ.ดร.คณวุฒิ เนื่องวงษา)

- 1.5. มีกระดาษบาร์เล่ เป็นฉนวน เพื่อความปลอดภัยในการเรียนรู้ หรือดีกว่า
- 1.6. มีเทปใยไฟเบอร์ เป็นฉนวน เพื่อความปลอดภัยในการเรียนรู้ หรือดีกว่า
- 1.7. แผ่นนิเกิล (Nickel) สำหรับเรียนรู้การจัดเรียงแบตเตอรี่ อย่างน้อย 1 เซต/ชุด
- 1.8. เคสพลาสติก เป็นฉนวน สำหรับจัดเรียงเก็บอุปกรณ์และแบตเตอรี่ อย่างน้อย 1 เซต/ชุด
- 1.9. ท่อหดความร้อน PVC เป็นฉนวน สำหรับจัดเรียงแบตเตอรี่ อย่างน้อย 1 เซต/ชุด
- 1.10. โครงสร้างชุดฝึกทำจากอลูมิเนียมโปรไฟล์อย่างตีพื้นที่หน้าตัดขนาดอย่างน้อย 30x30 มม. พร้อมตัวปิดคม เพื่อความปลอดภัย
- 1.11. เบรกเกอร์ป้องกันไฟฟ้าในชุดทดลอง เพื่อความปลอดภัย จำนวน 1 ตัว
- 1.12. มีเทอมินอลเกรดอุตสาหกรรมใช้สำหรับเชื่อมต่อสายไฟในชุดทดลอง หรือดีกว่า
- 1.13. มีรางเก็บสายไฟ เพื่อความเรียบร้อย และปลอดภัยในการทำงาน หรือดีกว่า
- 1.14. มีสายไฟสำหรับทดลอง ประกอบการเรียนรู้ให้มาพร้อมกับชุดทดลอง
- 1.15. มีคู่มือปฏิบัติการทดลองไม่น้อยกว่า 5 การทดลอง

รายการที่ 4 ชุดแสดงผลการทำงานอัจฉริยะผ่านระบบอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง จำนวน 5 เครื่อง มีรายละเอียดดังนี้

รายละเอียดทางเทคนิค

- 1.1. อุปกรณ์สำหรับเขียนโปรแกรมควบคุมและแสดงผลผ่านระบบอินเทอร์เน็ต จำนวน 1 ชิ้น รายละเอียดดังนี้
 - 1.1.1. เป็นชิปประมวลผลของ ESP32 ติดตั้ง Bluetooth, WiFi ในตัว
 - 1.1.2. หน่วยความจำแฟลช 16 เมกะไบต์ สำหรับเก็บโปรแกรมควบคุม และ หน่วยความจำแบบ PSRAM 8 เมกะไบต์ สำหรับประมวลผลข้อมูล หรือดีกว่า
 - 1.1.3. คุณสมบัติอื่นๆ ดังนี้ หรือดีกว่า
 - 1.1.3.1. Built-in speaker: มีลำโพงในตัว
 - 1.1.3.2. Power indicator: มีไฟแสดงสถานะ
 - 1.1.3.3. Vibration motor: มีมอเตอร์สั่น
 - 1.1.3.4. I2S amplifier: มีชิปขยายเสียง I2S
 - 1.1.3.5. Capacitive touch screen: หน้าจอสัมผัสแบบ capacitive
 - 1.1.3.6. จอ LCD แบบ IPS: ขนาด 2.0 นิ้ว ความละเอียด 320 x 240 พิกเซล
 - 1.1.3.7. Power button: ปุ่มเปิดปิด
 - 1.1.3.8. Reset button: ปุ่มรีเซ็ต
 - 1.1.3.9. TF card slot: มีช่องใส่ MicroSD card สูงสุด 16GB
 - 1.1.3.10. Built-in lithium battery: มีแบตเตอรี่ลิเทียมในตัว
 - 1.1.3.11. แรงดันไฟฟ้าขาเข้า: 5V
 - 1.1.3.12. กระแสไฟฟ้าขาเข้า: 500mA
 - 1.1.1. โปรแกรมที่รองรับ (Program Platform) ดังนี้ หรือดีกว่า
 - 1.1.1.1. ภาษาUIFlow: โปรแกรมสำหรับเขียนโปรแกรมควบคุมแบบง่าย ใช้บล็อก (Block)
 - 1.1.1.2. ภาษาMicroPython: สำหรับการเรียนรู้และสร้างโปรเจกต์ต่างๆ
 - 1.1.1.3. ภาษาArduino
 - 1.1.1.4. ชุดควบคุมบริหารจัดการแบตเตอรี่แบบทันสมัย (Smart BMS) มีรายละเอียดดังนี้ หรือดีกว่า
 - 1.1.1.4.1. ใช้งานร่วมกับชุดรายการที่3 สำหรับนำไปใช้ในการร่วมกับการแพ็คแบตเตอรี่ ที่แรงดัน 24 VDC
 - 1.1.1.4.2. สามารถดูค่าต่างๆได้เช่น ค่า แรงดัน กระแส อุณหภูมิ SOC ผ่านมือถือ
 - 1.1.1.4.3. มีฟังก์ชันนี้ช่วยป้องกันแบตเตอรี่จากการถูกชาร์จจนเกินไป ซึ่งอาจทำให้แบตเตอรี่เสียหายได้

- 1.1.1.4.4. มีฟังก์ชันนี้ช่วยป้องกันแบตเตอรี่จากการคายประจุจนหมด ซึ่งอาจทำให้แบตเตอรี่เสื่อมสภาพเร็ว
- 1.1.1.4.5. มีฟังก์ชันนี้ช่วยป้องกันกระแสไฟฟ้าไหลเข้าหรือออกจากแบตเตอรี่มากเกินไป ซึ่งอาจทำให้แบตเตอรี่ร้อนหรือเสียหายได้
- 1.1.1.4.6. มีฟังก์ชันนี้ช่วยตัดการทำงานของแบตเตอรี่เมื่ออุณหภูมิสูงเกินไป เพื่อป้องกันความเสียหาย
- 1.1.1.4.7. มีฟังก์ชันนี้ช่วยป้องกันความเสียหายที่อาจเกิดขึ้น กรณีมีการตัดการเชื่อมต่อระหว่างแบตเตอรี่กับอุปกรณ์ โดยอาจตัดการทำงานของอุปกรณ์นั้นๆ
- 1.1.1.5. อุปกรณ์เชื่อมต่อกับ BMS ด้วย CANbus มีรายละเอียดดังนี้ หรือดีกว่า

รายการที่ 5 เครื่องคอมพิวเตอร์ สำหรับงานประมวลผล แบบที่ 2 จำนวน 5 เครื่อง มีรายละเอียดดังนี้

- 3.1. มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) ไม่น้อยกว่า 8 แกนหลัก (8 core) และ 16 แกนเสมือน (16 Thread) และมีเทคโนโลยีเพิ่มสัญญาณนาฬิกาได้ในกรณีที่ต้องใช้ความสามารถในการประมวลผลสูง (Turbo Boost หรือ Max Boost) โดยมีความเร็วสัญญาณนาฬิกาสูงสุดไม่น้อยกว่า 4.3 GHz จำนวน 1 หน่วย
- 3.2. หน่วยประมวลผลกลาง (CPU) มี หน่วยความจำแบบ Cache Memory รวมในระดับ บ (Level) เดียวกันขนาดไม่น้อยกว่า 8 MB
- 3.3. มีหน่วยประมวลผลเพื่อแสดงผล โดยมีคุณลักษณะอย่างใดอย่างหนึ่ง หรือดีกว่าดังนี้
 - 1) เป็นแผงวงจรเพื่อแสดงผลแยกจากแผงวงจรหลักที่มีหน่วยความจำขนาดไม่น้อยกว่า 2 GB หรือ
 - 2) มีหน่วยประมวลผลเพื่อแสดงผลติดตั้งอยู่ภายในหน่วยประมวลผลกลาง แบบ Graphics Processing Unit ที่สามารถใช้หน่วยความจำหลักในการแสดงผลขนาดไม่น้อยกว่า 2 GB หรือ
 - 3) มีหน่วยประมวลผลเพื่อแสดงผลที่มีความสามารถในการใช้หน่วยความจำหลักในการแสดงผลขนาดไม่น้อยกว่า 2 GB
- 3.4. มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ชนิด DDR4 หรือดีกว่า มีขนาดไม่น้อยกว่า 8 GB
- 3.5. มีหน่วยจัดเก็บข้อมูล ชนิด SATA หรือดีกว่าขนาดความจุไม่น้อยกว่า 2 TB หรือ ชนิด Solid State Drive ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 500 GB จำนวน 1 หน่วย
- 3.6. มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ 10/100/1000 Base-T หรือดีกว่าจำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
- 3.7. มีช่องเชื่อมต่อ (Interface) แบบ USB 2.0 หรือดีกว่าไม่น้อยกว่า 3 ช่อง
- 3.8. มีแป้นพิมพ์และเมาส์
- 3.9. มีจอแสดงผลขนาดไม่น้อยกว่า 19 นิ้ว จำนวน 1 หน่วย

รายการที่ 6 คอมพิวเตอร์แท็บเล็ตแบบที่ 2 จำนวน 5 เครื่อง มีรายละเอียดดังนี้

- 1.1. มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) ไม่น้อยกว่า 6 แกนหลัก (6 core)
- 1.2. มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ที่มีขนาดไม่น้อยกว่า 4 GB
- 1.3. มีหน่วยความจำขนาดไม่น้อยกว่า 64 GB
- 1.4. มีหน้าจอสัมผัสขนาดไม่น้อยกว่า 10 นิ้ว และมีความละเอียดไม่น้อยกว่า 2,360 x 1,600 Pixel
- 1.5. สามารถใช้งานได้ไม่น้อยกว่า Wi-Fi (802.11 ac), Bluetooth

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ (ดร.สุภาพร ปานิคม)

ครั้งที่ 2 ณ วันที่ 5 พฤศจิกายน 2567

ลงชื่อ.....กรรมการ (ผศ.ประยงค์ เสาร์แก้ว)

ลงชื่อ.....กรรมการ (ผศ.ดร.คณะวัติ เนื่องวงษา)

- 1.6. มีอุปกรณ์การเขียนที่สามารถใช้งานร่วมกับอุปกรณ์คอมพิวเตอร์แท็บเล็ต
- 1.7. มีกล้องด้านหน้าความละเอียดไม่น้อยกว่า 8 Megapixel
- 1.8. มีกล้องด้านหลังความละเอียดไม่น้อยกว่า 12 Megapixel

ลงชื่อ..........ประธานกรรมการ (ดร.สุภาพร ปานิช)
ลงชื่อ..........กรรมการ (ผศ.ประยงค์ เสาร์แก้ว)
ลงชื่อ..........กรรมการ (ผศ.ดร.คณะวัติ เนื่องวงษา)

ครั้งที่ 2 ณ วันที่ 5 พฤศจิกายน 2567

ร่างขอบเขตของงาน

ชื่อโครงการ : ชุดฝึกปฏิบัติการระบบอัจฉริยะด้านระบบขับเคลื่อนยานยนต์ไฟฟ้าพลังงานแบตเตอรี่
ตำบลในเมือง อำเภอเมืองขอนแก่น จังหวัดขอนแก่น จำนวน ๑ ชุด

๑. ข้อมูลเกี่ยวกับโครงการ

ชื่อโครงการ : ชุดฝึกปฏิบัติการระบบอัจฉริยะด้านระบบขับเคลื่อนยานยนต์ไฟฟ้าพลังงาน
แบตเตอรี่ ตำบลในเมือง อำเภอเมืองขอนแก่น จังหวัดขอนแก่น จำนวน ๑ ชุด

งบประมาณโครงการ : ๑,๓๐๐,๐๐๐.๐๐ บาท (หนึ่งล้านสามแสนบาทถ้วน)

ราคากลาง : ๑,๓๔๔,๖๐๐.๐๐ บาท (หนึ่งล้านสามแสนสี่หมื่นสี่พันหกร้อยบาทถ้วน)

๒. หลักการและเหตุผลความเป็นมา

ประเทศไทยในฐานะที่เป็นผู้นำด้านการผลิตและส่งออกอุตสาหกรรมยานยนต์ ซึ่งแนวโน้มในอนาคตมีความชัดเจนมากยิ่งขึ้นว่า ชิ้นส่วนรถยนต์ที่ไทยผลิตอยู่จะลดลงไปเรื่อยๆในตลาดโลก โดยมีการเลิกใช้ยานยนต์เครื่องยนต์สันดาปภายใน และมุ่งเน้นไปที่ยานยนต์ไร้มลพิษ รัฐบาลไทยได้มีการผลักดันให้มีการเตรียมความพร้อมด้านโครงสร้างพื้นฐานและเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องเพื่อให้เป็นไปตามทิศทางการพัฒนาในอนาคต ที่จะมีผลต่อทิศทางการพัฒนาพลังงานที่สำคัญ ให้ปรับเปลี่ยนการใช้พลังงานภาคขนส่งเป็นพลังงานไฟฟ้าสีเขียวผ่านเทคโนโลยียานยนต์ไฟฟ้า ตามนโยบาย ๓๐@๓๐

ระบบอัจฉริยะด้านระบบขับเคลื่อนยานยนต์ไฟฟ้าพลังงานแบตเตอรี่ ถือเป็นกลุ่มอุตสาหกรรมอนาคต New S-curve ในการพัฒนา กำลังคน วิทยาการและเทคโนโลยี การส่งเสริมและพัฒนาอุตสาหกรรมสมัยใหม่ มุ่งเน้นการพัฒนาอุตสาหกรรมขับเคลื่อนด้วยพลังงานไฟฟ้า โดยใช้วิทยาการดิจิทัลต่างๆ โดยอุตสาหกรรม S-curve ซึ่งมีอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะ เป็นส่วนประกอบอยู่เดิมนั้น สามารถนำมาประยุกต์ ร่วมกับอุตสาหกรรมยานยนต์ไฟฟ้า ให้เกิดเป็นนวัตกรรมที่มีความชาญฉลาด ซึ่งทั้งหมดนี้เป็นกรอบในการเตรียมความพร้อม ด้านเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับยานยนต์ไฟฟ้า ให้มีเทคโนโลยีและวิทยาการ รวมถึงเป็นการเปิดโอกาสสำหรับธุรกิจ ของยานยนต์ไฟฟ้าในประเทศไทยมากขึ้นได้อีกด้วย

ยานยนต์ไฟฟ้าพลังงานแบตเตอรี่ (Battery Electric Vehicle, BEV) เป็นยานยนต์ไฟฟ้าในอีกรูปแบบหนึ่ง ที่ใช้พลังงานแบตเตอรี่ ในการขับเคลื่อนมอเตอร์เพียงอย่างเดียว ดังนั้น ส่วนประกอบหลักสำคัญของยานยนต์ไฟฟ้าพลังงานแบตเตอรี่ประเภทนี้ จึงมุ่งเน้นไปที่ ระบบขับเคลื่อนมอเตอร์ แบตเตอรี่ และการจัดการแบตเตอรี่ ซึ่งมีส่วนของวงจรการจัดการแบตเตอรี่ (ในชิ้นส่วนหลักของยานยนต์ไฟฟ้า การพัฒนาวิทยาการให้ยานยนต์ไฟฟ้ามีความชาญฉลาด และอัจฉริยะ ควรมีระบบกำกับติดตาม (tracking) ส่งผ่านและเก็บข้อมูลผ่านอินเทอร์เน็ตได้ เทคโนโลยี internet of thing : IoT จะเข้ามาช่วยในเรื่องของข้อมูลและความสะดวกสบายในการใช้งานยานยนต์ได้เป็นอย่างดี

หลักสูตรวิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะได้รับการอนุมัติและเริ่มทำการเรียนการสอนในภาคการศึกษาที่ ๑/๒๕๖๓ ตามนโยบายรัฐบาลที่ได้มีมาตรการให้ผลักดันกลุ่มอุตสาหกรรม New S-curve ซึ่งหลักสูตรฯ มีความจำเป็นต้องจัดหาครุภัณฑ์ใหม่ที่มีความสอดคล้องกับการเรียนการสอน ดังนั้นทางหลักสูตรวิศวกรรม

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ (ดร.สุภาพร ปานิคม)

ครั้งที่ ๒ ณ วันที่ ๕ พฤศจิกายน ๒๕๖๓

ลงชื่อ.....กรรมการ (ผศ.ประยงค์ เสาร์แก้ว)

ลงชื่อ.....กรรมการ (ผศ.ดร.คณະวัตติ์ เนื่องวงษา)

อิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะจึงเล็งเห็นถึงความสำคัญในปัญหาดังกล่าว จึงได้มีความประสงค์จะเพิ่มพูนทักษะความรู้ เรื่องในการจัดการเรียนการสอนเพื่อพัฒนา ระบบอัจฉริยะด้านระบบขับเคลื่อนยานยนต์ไฟฟ้าพลังงาน แบตเตอรี่ นักศึกษาจะได้เรียนรู้และเตรียมความพร้อมเข้าสู่อุตสาหกรรมยานยนต์ไฟฟ้าสมัยใหม่ที่นำขีด ความสามารถทางเทคโนโลยีขั้นสูงมาใช้เป็นกลไกในการพัฒนา และถ่ายทอดเทคโนโลยีจากสถาบันการศึกษา ประยุกต์ใช้กับภาคอุตสาหกรรม การพัฒนานวัตกรรม และการวิจัยได้อีกด้วย เพื่อสร้างความสามารถในการ แข่งขันให้กับอุตสาหกรรมภายในประเทศ และเป็นการสร้างคนเพื่อเป็นกำลังคนที่พร้อมสำหรับการพัฒนา เปลี่ยนแปลงประเทศไปต่อไป

๓. วัตถุประสงค์

- ๓.๑ เพื่อเป็นการพัฒนาศักยภาพนักศึกษาเพิ่มเติมจากการเรียนรู้ในหลักการจากตำรา
- ๓.๒ เพื่อเพิ่มพูนความรู้ที่เสมือนกับการทำงานจริงในงานอิเล็กทรอนิกส์กำลังและวงจรขับเคลื่อนมอเตอร์ สำหรับยานยนต์ไฟฟ้า
- ๓.๓ เพื่อส่งเสริมสร้างทักษะปฏิบัติการประยุกต์ใช้งานทดลองอิเล็กทรอนิกส์กำลังและวงจรขับเคลื่อนมอเตอร์สำหรับยานยนต์ไฟฟ้า

๔. คุณสมบัติผู้ยื่นข้อเสนอ

- ๔.๑ มีความสามารถตามกฎหมาย
- ๔.๒ ไม่เป็นบุคคลล้มละลาย
- ๔.๓ ไม่อยู่ระหว่างเลิกกิจการ
- ๔.๔ ไม่เป็นบุคคลซึ่งอยู่ระหว่างถูกระงับการยื่นข้อเสนอหรือทำสัญญากับหน่วยงานของรัฐไว้ชั่วคราว เนื่องจากเป็นผู้ที่ไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินผลการปฏิบัติงานของผู้ประกอบการตามระเบียบที่รัฐมนตรีว่าการ กระทรวงการคลังกำหนดตามที่ประกาศเผยแพร่ในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง
- ๔.๕ ไม่เป็นบุคคลซึ่งถูกระบุชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทำงานและได้แจ้งเวียนชื่อให้เป็นผู้ทำงานของ หน่วยงานของรัฐในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง ซึ่งรวมถึงนิติบุคคลที่ผู้ทำงานเป็นหุ้นส่วน ผู้จัดการ กรรมการผู้จัดการ ผู้บริหาร ผู้มีอำนาจในการดำเนินงานในกิจการของนิติบุคคลนั้นด้วย
- ๔.๖ มีคุณสมบัติและไม่มีลักษณะต้องห้ามตามที่คณะกรรมการนโยบายการจัดซื้อจัดจ้างและการ บริหารพัสดุภาครัฐกำหนดในราชกิจจานุเบกษา
- ๔.๗ เป็นบุคคลธรรมดาหรือนิติบุคคลผู้มีอาชีพขายพัสดุที่จัดทำดังกล่าว
- ๔.๘ ไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่นที่เข้ายื่นข้อเสนอให้แก่ มหาวิทยาลัย ณ วัน ประกาศประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ หรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันอย่างเป็นธรรมใน การประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ครั้งนี้
- ๔.๙ ไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทย เว้นแต่รัฐบาลของผู้ยื่น ข้อเสนอได้มีคำสั่งให้สละเอกสิทธิ์และความคุ้มกันเช่นนั้น

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ (ดร.สุภาพร ปานิคม)

ครั้งที่ ๒ ณ วันที่ ๕ พฤศจิกายน ๒๕๖๗

ลงชื่อ.....กรรมการ (ผศ.ประยงค์ เสาร์แก้ว)

ลงชื่อ.....กรรมการ (ผศ.ดร.คณะวัติ เนื่องวงษา)

๔.๑๐ ผู้ยื่นข้อเสนอที่ยื่นข้อเสนอในรูปแบบของ "กิจการร่วมค้า" ต้องมีคุณสมบัติดังนี้
กรณีที่ข้อตกลงฯ กำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้เข้าร่วมค้าหลัก ข้อตกลงฯจะต้องมีการกำหนดสัดส่วนหน้าที่ และความรับผิดชอบในปริมาณงาน สิ่งของ หรือมูลค่าตามสัญญาของผู้เข้าร่วมค้าหลักมากกว่าผู้เข้าร่วมค้ารายอื่นทุกราย

กรณีที่ข้อตกลงฯ กำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้เข้าร่วมค้าหลักกิจการร่วมค้านั้น ต้องใช้ผลงานของผู้เข้าร่วมค้าหลักรายเดียวเป็นผลงานของกิจการร่วมค้าที่ยื่นข้อเสนอ

สำหรับข้อตกลงฯ ที่ไม่ได้กำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดเป็นผู้เข้าร่วมค้าหลัก ผู้เข้าร่วมค้าทุกรายจะต้องมีคุณสมบัติครบถ้วนตามเงื่อนไขที่กำหนดไว้ในเอกสารเชิญชวน

๔.๑๑ ผู้ยื่นข้อเสนอต้องลงทะเบียนในระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Government Procurement: e - GP) ของกรมบัญชีกลาง

๕. รายละเอียดพัสดุที่จะซื้อ

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของพัสดุ (ดังเอกสารแนบ)

๖. เงื่อนไขการซื้อหรือจ้าง

๖.๑ การเสนอราคาและการส่งมอบ

(๑) กำหนดยื่นราคาไม่น้อยกว่า ๖๐ วัน นับแต่วันยื่นข้อเสนอ

(๒) กำหนดเวลาส่งมอบพัสดุภายใน ๙๐ วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา

๖.๒ การจ่ายเงิน

มหาวิทยาลัยจะจ่ายค่าสิ่งของซึ่งได้รวมภาษีมูลค่าเพิ่ม ตลอดจนภาษีอากรอื่นๆ และค่าใช้จ่ายที่ส่งแล้วให้แก่ผู้ยื่นข้อเสนอที่ได้รับการคัดเลือกให้เป็นผู้ขาย เมื่อผู้ขายได้ส่งมอบสิ่งของได้ครบถ้วนตามสัญญาซื้อขายหรือข้อตกลงเป็นหนังสือ และมหาวิทยาลัยได้ตรวจรับมอบสิ่งของไว้เรียบร้อยแล้ว

๖.๓ อัตราค่าปรับ

ค่าปรับตามแบบสัญญาซื้อขายหรือข้อตกลงซื้อขายเป็นหนังสือ ให้คิดในอัตราร้อยละ ๐.๒๐ ของราคาค่าสิ่งของที่ยังไม่ได้รับมอบต่อวัน

๖.๔ การรับประกันความชำรุดบกพร่อง

รับประกันความชำรุดบกพร่องไม่น้อยกว่า ๑ ปี นับจากวันที่มหาวิทยาลัยได้รับมอบพัสดุ

๗. เกณฑ์การพิจารณาผลการยื่นข้อเสนอ

ในการพิจารณาผลการยื่นข้อเสนอครั้งนี้ มหาวิทยาลัยจะพิจารณาตัดสินโดย

(/) ใช้เกณฑ์ราคา

() เกณฑ์ราคาประกอบเกณฑ์อื่น โดยให้คะแนนตามปัจจัยหลักและน้ำหนักที่กำหนดดังนี้

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ (ดร.สุภาพร ปานิช) ครั้งที่ ๒ ณ วันที่ ๕ พฤศจิกายน ๒๕๖๗
ลงชื่อ.....กรรมการ (ผศ.ประยงค์ เสาร์แก้ว)
ลงชื่อ.....กรรมการ (ผศ.ดร.คณะวัติ เนื่องวงษา)

- (๑) ราคาที่ยื่นเสนอ (Price) กำหนดน้ำหนักเท่ากับร้อยละ.....
(๒) กำหนดน้ำหนักเท่ากับร้อยละ.....

๘. การทำสัญญา

ผู้ชนะการเสนอราคาจะต้องทำสัญญาซื้อขายตามแบบสัญญา หรือทำข้อตกลงเป็นหนังสือ กับมหาวิทยาลัย ภายใน ๗ วัน นับถัดจากวันที่ได้รับแจ้ง และจะต้องวางหลักประกันสัญญาเป็นจำนวนเงินเท่ากับ ร้อยละ ๕ ของราคาค่าสิ่งของที่เสนอราคา

หลักประกันนี้จะคืนให้ โดยไม่มีดอกเบี้ยภายใน ๑๕ วัน นับถัดจากวันที่ผู้ขาย พ้นจากข้อผูกพันตามสัญญาซื้อขายแล้ว

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ (ดร.สุภาพร ปานิคม)
ลงชื่อ.....กรรมการ (ผศ.ประยงค์ เสาร์แก้ว)
ลงชื่อ.....กรรมการ (ผศ.ดร.คณະวัติ เนื่องวงษา)

ครั้งที่ ๒ ณ วันที่ ๕ พฤศจิกายน ๒๕๖๗