

รายละเอียดประกอบการจัดซื้อครุภัณฑ์งบประมาณรายจ่าย ประจำปี พ.ศ. 2568
ครุภัณฑ์ชุดฝึกซ่อมบำรุงยานยนต์ไฟฟ้า ตำบลในเมือง อำเภอเมืองขอนแก่น จังหวัดขอนแก่น

จำนวน 1 ชุด

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

รายการ	จำนวน	ราคาต่อหน่วย	วงเงิน
ครุภัณฑ์ชุดฝึกซ่อมบำรุงยานยนต์ไฟฟ้า ตำบลในเมือง อำเภอเมืองขอนแก่น จังหวัดขอนแก่น ประกอบด้วย :	1 ชุด	8,210,000	8,210,000
1. ชุดฝึกซ่อมบำรุงยานยนต์ไฟฟ้า	1 ชุด	4,500,000	4,500,000
2. ลิฟท์ยกถยนต์ชนิดเสาคู่	1 ชุด	450,000	450,000
3. ลิฟท์ยกของระบบไฮดรอลิก 2 ชั้น	1 ตัว	210,000	210,000
4. ชุดเครื่องมือซ่อมบำรุงและงานบริการยานยนต์ไฟฟ้า	1 ชุด	250,000	250,000
5. ชุดเรียนรู้การผลิตไฟฟ้าจากเซลล์เชื้อเพลิงไฮโดรเจน (Hydrogen Fuel cell)	1 ชุด	500,000	500,000
6. อุปกรณ์สำหรับตรวจวัดสัญญาณทางไฟฟ้า	1 ชุด	150,000	150,000
7. ชุดเรียนรู้โมดูลสำหรับการสื่อสารและการประมวลผล โดยใช้กล่องสำหรับยานยนต์ไฟฟ้า	1 ชุด	200,000	200,000
8. โมดูลทดสอบ Driving Cycle สำหรับชุดปฏิบัติการ ทดสอบประสิทธิภาพเทคโนโลยียานยนต์สมัยใหม่	1 ชุด	1,000,000	1,000,000
9. เครื่องเรียนรู้การรีไซเคิลน้ำยาแอร์และสารหล่อลื่นระบบ ทำความเย็น	1 เครื่อง	350,000	350,000
10. เครื่องวิเคราะห์ปัญหายานยนต์ไฟฟ้า	1 เครื่อง	200,000	200,000
11. จอแสดงผลชนิด Interactive flat panel ขนาดไม่น้อย กว่า 85 นิ้ว	2 จอ	200,000	400,000
รวม (แปดล้านสองแสนหนึ่งหมื่นบาทถ้วน)			8,210,000

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ (อาจารย์สมพร คำไชย) ครั้งที่.....ณ วันที่.....

ลงชื่อ.....กรรมการ (อาจารย์พัฒนพงษ์ แก้วโพธิ์)

ลงชื่อ.....กรรมการ (อาจารย์ชาญชัย สุวรรณเขต)

คุณลักษณะเฉพาะ (Specifications)

1. ครุภัณฑ์ชุดฝึกซ่อมบำรุงยานยนต์ไฟฟ้า จำนวน 1 ชุด


คุณลักษณะทั่วไป

ชุดฝึกการซ่อมบำรุงยานยนต์ไฟฟ้า สำหรับการฝึกปฏิบัติการกลไกการทำงานต่าง ๆ ของระบบยานยนต์ไฟฟ้า สามารถทำการฝึก ถอด-ประกอบ ตรวจสอบเช็ค ซ่อมบำรุง และปรับตั้งค่า ระบบต่างๆของยานยนต์ไฟฟ้า เช่น ระบบบังคับเลี้ยว ระบบส่งกำลัง ระบบกระจกไฟฟ้า ระบบจัดการอุณหภูมิอุปกรณ์ภายในตัวรถ ระบบแบตเตอรี่รี และระบบปรับอากาศ เป็นต้น

1.1 ชุดฝึกซ่อมบำรุงยานยนต์ไฟฟ้า จำนวน 1 ชุด

รายละเอียดทางเทคนิค

- 1.1.1 เป็นชุดฝึกปฏิบัติการยานยนต์ไฟฟ้า (EV) ประเภทยานยนต์ไม่น้อยกว่า 4 ที่นั่ง
- 1.1.2 ยานยนต์ไฟฟ้าสามารถขับเคลื่อนได้ปกติ
- 1.1.3 มีระบบทำความเย็นด้วยไฟฟ้า และ ระบบปรับช่องอากาศด้วยไฟฟ้า
- 1.1.4 มีระบบบังคับเลี้ยวด้วยไฟฟ้า
- 1.1.5 มีจอแสดงภาพระบบสัมผัสสำหรับผู้นั่งด้านหลัง ขนาดไม่น้อยกว่า 8 นิ้ว
- 1.1.6 มีระบบส่งกำลังด้วยไฟฟ้า มอเตอร์ขนาดไม่น้อยกว่า 280 แรงม้า
- 1.1.7 แรงบิดสูงสุดไม่น้อยกว่า 400 นิวตันเมตร ขับเคลื่อนล้อหลัง หรือ 4 ล้อ
- 1.1.8 ยานยนต์ไฟฟ้า มีมิติ ยาวxกว้างxสูง ไม่น้อยกว่า 4700*1840*1420 มิลลิเมตร
- 1.1.9 มีระบบช่วงล่างหน้าชนิดปีกนกคู่ ผลิตจากอลูมิเนียม
- 1.1.10 มีระบบช่วยควบคุมตัวรถให้อยู่ในเลน และระบบเบรกฉุกเฉินเมื่อตรวจจับวัตถุ หรือคนเดินเท้าที่อยู่ข้างหน้าได้
- 1.1.11 สามารถควบคุมความเร็วแบบปรับตามสภาพการจราจรได้
- 1.1.12 มีหน้าจอดีแสดงข้อมูลขนาดไม่น้อยกว่า 15 นิ้ว สำหรับการควบคุมระบบทั้งหมดในยานยนต์ไฟฟ้า สามารถแสดงสถานการณ์ทำงานของระบบจัดการอุณหภูมิระบบภายในตัวรถ และปรับเทียบกล่องรอบคันได้
- 1.1.13 มีแบตเตอรี่ขนาดไม่น้อยกว่า 50kWh สามารถประจุไฟฟ้าที่กำลังไฟสูงสุดไม่น้อยกว่า 150kW
- 1.1.14 แบตเตอรี่เป็น Lithium iron phosphate (LFP) หรือดีกว่า
- 1.1.15 มีอุปกรณ์สื่อสารและแสดงผล ขนาดหน้าจอดีไม่น้อยกว่า 10 นิ้ว สำหรับศึกษาค่าแรงดันแบตเตอรี่ ค่ากำลังงานไฟฟ้า และค่าอุณหภูมิจุดต่างๆ ของตัวรถได้
- 1.1.16 สามารถมองเห็นโครงสร้างภายในของตัวรถ ระบบควบคุมกระจกไฟฟ้าและส่วนอื่นๆได้ และปิดด้วยอะคริลิกใสกันฝุ่น

ลงชื่อ..........ประธานกรรมการ (อาจารย์สมพร คำไชย) ครั้งที่.....ณ วันที่.....

ลงชื่อ..........กรรมการ (อาจารย์พัฒนพงษ์ แก้วโพธิ์)

ลงชื่อ..........กรรมการ (อาจารย์ชาญชัย สุวรรณเขต)

- 1.1.17 ชุดฝึกสามารถถอด-ประกอบ และตรวจเช็คระบบตามคู่มือของผู้ผลิตยานยนต์ไฟฟ้า สามารถรองรับการอบรมเทียบคุณวุฒิตวิวิชาชีพอสาขาวชิพบริการยานยนต์สาขายานยนต์ไฟฟ้า อาชีพช่างเทคนิคซ่อมบำรุงยานยนต์ไฟฟ้าไม่น้อยกว่าระดับ 3
- 1.1.18 มีป้ายเตือนความปลอดภัยในบริเวณที่มีกระแสไฟฟ้าแรงดันสูง
- 1.1.19 มีระบบตัดไฟฟ้าแรงสูงอัตโนมัติ เมื่อมีการถอดสายไฟฟ้าแรงสูงออกจากขั้วเสียบ
- 1.1.20 มีคู่มือการ ถอด-ประกอบ ระบบบังคับเลี้ยว ระบบช่วงล่าง ระบบแบตเตอรี่ ระบบมอเตอร์ส่งกำลัง ระบบปรับอากาศ และระบบจัดการอุณหภูมิอุปกรณ์ภายในตัวรถ ไม่น้อยกว่า 5 ชุด

1.2 ลิฟท์ยกรถยนต์ชนิดเสาคู่ จำนวน 1 ชุด

เป็นอุปกรณ์สำหรับยกรถยนต์เพื่อการบริการซ่อมบำรุง มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

- 1.2.1 เป็นอุปกรณ์ยกตัวรถระบบไฮดรอลิก
- 1.2.2 สามารถรองรับน้ำหนักได้ไม่น้อยกว่า 4.4 ตัน
- 1.2.3 กำลังมอเตอร์ไฟฟ้าไม่น้อยกว่า 3.0 แรงม้า
- 1.2.4 โครงสร้างเสาเหล็กทรง S รองรับน้ำหนักได้แข็งแรงและมั่นคง
- 1.2.5 ระยะยกสูงสุดไม่น้อยกว่า 1,800 มิลลิเมตร
- 1.2.6 ระยะรถขับเคลื่อนไม่น้อยกว่า 2,500 มิลลิเมตร
- 1.2.7 ระบบปลดล็อคทั้ง 2 ข้าง
- 1.2.8 สามารถใช้กับไฟฟ้ากระแสสลับ 220V หรือ 380V
- 1.2.9 มีความกว้างของเสาด้านนอก ไม่น้อยกว่า 3,400 มิลลิเมตร
- 1.2.10 มีชุดล็อกแขนผลิตด้วยเหล็กคุณภาพสูง
- 1.2.11 มีระบบเซ็นเซอร์ตัดการทำงาน เมื่อยกถึงระดับสูงสุด

1.3 ลิฟท์ยกของระบบไฮดรอลิก 2 ชั้น จำนวน 1 ตัว

เป็นอุปกรณ์สำหรับยก เพื่องานซ่อมบำรุงแบตเตอรี่รถยนต์ไฟฟ้า เป็นแบบรถเข็นโต๊ะยกสูงขากรรไกรแบบ 2 ชั้น มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

- 1.3.1 รับน้ำหนักได้ไม่น้อยกว่า 780 กิโลกรัม
- 1.3.2 ยกสูงได้ไม่น้อยกว่า 1.40 เมตร
- 1.3.3 มีแผ่นหน้าโต๊ะสำหรับรองรับแบตเตอรี่ กว้าง x ยาว ขนาดไม่น้อยกว่า 1,000 x 500 มม.
- 1.3.4 สามารถยกแบตเตอรี่ขึ้นด้วยการเหยียบ และปล่อยลงด้วยการบีบไกดด
- 1.3.5 มีระบบป้องกันความปลอดภัยด้วยเบรกล็อคล้อและสลักล็อคขากรรไกร

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ (อาจารย์สมพร คำไชย) ครั้งที่.....ณ วันที่.....

ลงชื่อ.....กรรมการ (อาจารย์พัฒนพงษ์ แก้วโพธิ์)

ลงชื่อ.....กรรมการ (อาจารย์ชาญชัย สุวรรณเขต)

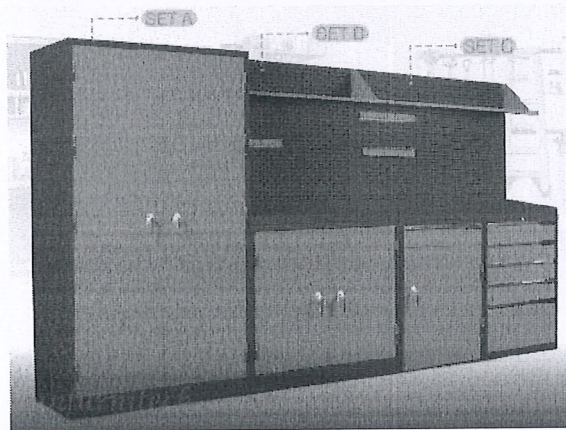
1.4 ชุดเครื่องมือซ่อมบำรุงและงานบริการยานยนต์ไฟฟ้า จำนวน 1 ชุด

เป็นเครื่องมือสำหรับงานซ่อมบำรุงและงานบริการยานยนต์ไฟฟ้า พร้อมตู้เก็บเครื่องมือและชุดโต๊ะเก้าอี้สำหรับประกอบชิ้นส่วน มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

1.4.1 ชุดเซตตู้เก็บเครื่องมือช่าง จำนวน 1 ชุด

เป็นชุดที่ประกอบด้วยตู้เก็บเครื่องมือช่างไม่น้อยกว่า 4 ตู้ มีขนาด (กว้างxลึกxสูง)ไม่น้อยกว่า 300x49x180 เซนติเมตร มีรายละเอียดประกอบด้วยดังต่อไปนี้

- 1.4.1.1 มีตู้เก็บเครื่องมือทรงสูงประตูบานคู่ จำนวน 1 ตู้
- 1.4.1.2 มีตู้เก็บเครื่องมือทรงเตี้ยประตูบานเดี่ยว จำนวน 1 ตู้
- 1.4.1.3 มีตู้เก็บเครื่องมือทรงเตี้ยประตูบานคู่ จำนวน 1 ตู้
- 1.4.1.4 มีตู้เก็บเครื่องมือแบบลิ้นชัก จำนวนไม่น้อยกว่า 4 ช่อง จำนวน 1 ตู้
- 1.4.1.5 มีตะแกรงสำหรับแขวนชิ้นงาน กว้างไม่น้อยกว่า 1180 มิลลิเมตร จำนวน 2 ชั้น
- 1.4.1.6 มีที่แขวนประแจ และที่แขวนไขควงพร้อมเสา จำนวน 1 ชุด
- 1.4.1.7 โครงสร้างทำจากเหล็กคุณภาพสูง หนาไม่น้อยกว่า 0.7 มิลลิเมตร พ่นสี กันสนิม
- 1.4.1.8 แผ่นหน้าโต๊ะปูด้วยแผ่นยางคุณภาพดี



1.4.2 ชุดโต๊ะเก้าอี้สำหรับประกอบชิ้นส่วน จำนวน 1 ชุด

มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

1.4.2.1 โต๊ะทำงานแบบสี่เหลี่ยมคางหมู จำนวน 6 ตัว

- 1.4.2.1.1 โต๊ะทำงานทรงคางหมู ขนาดไม่น้อยกว่า (กว้างxลึกxยาวxสูง) 120x60x52x75 เซนติเมตร
- 1.4.2.1.2 ขนาดหน้าโต๊ะรวม (ประกอบ 6 ตัว) ขนาดไม่น้อยกว่า 240 x 210 เซนติเมตร
- 1.4.2.1.3 ขาโต๊ะทำจากเหล็กกลม ความหนาไม่น้อยกว่า 1.2 มิลลิเมตร
- 1.4.2.1.4 หน้าโต๊ะทำจากไม้ปาร์ติเกิล หนาไม่น้อยกว่า 25 มิลลิเมตร เคลือบผิวเมลามีน กันร้อน กันชื้น

ลงชื่อ..... ประธานกรรมการ (อาจารย์สมพร คำไชย) ครั้งที่..... ณ วันที่.....
 ลงชื่อ..... กรรมการ (อาจารย์พัฒนพงษ์ แก้วโพธิ์)
 ลงชื่อ..... กรรมการ (อาจารย์ชาญชัย สุวรรณเขต)


1.4.2.2 แก้ว จำนวน 6 ตัว


- 1.4.2.2.1 โครงสร้างที่นั่งและพนักพิงผลิตจาก พลาสติก
- 1.4.2.2.2 โครงขาเหล็กตัดชุบโครเมียม
- 1.4.2.2.3 สามารถรองรับน้ำหนักได้ ไม่น้อยกว่า 100 กิโลกรัม
- 1.4.2.2.4 แก้ว ขนาดไม่น้อยกว่า (กว้าง x ลึก x สูง) 51 x 52 x 82 เซ็นติเมตร


1.4.3 ชุดเครื่องมือบริการยานยนต์ไฟฟ้า

เป็นตู้เก็บเครื่องมือพร้อมเครื่องมือสำหรับบริการ มีถาดรองรับจำนวนไม่น้อยกว่า 4 ชั้น เครื่องมือเป็นแบบ หุ้มฉนวนกันไฟฟ้า ทนต่อกระแสไฟฟ้าแรงดันไม่น้อยกว่า 500 V มีรายละเอียดดังต่อไปนี้


- 1.4.3.1 ตู้เครื่องมือ มีถาดรองรับขนาดไม่น้อยกว่า 4 ชั้น จำนวน 1 ตู้
- 1.4.3.2 เครื่องมือเป็นแบบหุ้มฉนวนกันไฟฟ้า ทนต่อกระแสไฟฟ้าแรงดันไม่น้อยกว่า 500 V
- 1.4.3.3 ชุดเครื่องมือถอด-ประกอบ ประกอบด้วยเครื่องมือ จำนวน 68 ชิ้น ดังนี้
 - 1.4.3.3.1 ลูกบ็อกซ์ 6 เหลี่ยมหุ้มฉนวนกันไฟฟ้า (VDE) 3/8" หรือ 10 มิลลิเมตร จำนวน 8 ชิ้น ประกอบด้วยขนาด 8, 10, 12, 13, 14, 16, 17, 18 มิลลิเมตร
 - 1.4.3.3.2 ข้อต่อตรงหุ้มฉนวนกันไฟฟ้า (VDE) 3/8" หรือ 10 มิลลิเมตร ยาว 125 มิลลิเมตร จำนวน 1 ชิ้น
 - 1.4.3.3.3 ข้อต่อตรงหุ้มฉนวนกันไฟฟ้า (VDE) 3/8" หรือ 10 มิลลิเมตร ยาว 250 มิลลิเมตร จำนวน 1 ชิ้น
 - 1.4.3.3.4 ด้ามขันหมุนทางเดียวแบบปลดเร็วหุ้มฉนวนกันไฟฟ้า (VDE) ขนาด 3/8" หรือ 10 มิลลิเมตร ยาว 200 มิลลิเมตร จำนวน 1 ชิ้น
 - 1.4.3.3.5 ด้ามขันหมุนทางเดียวแบบปลดเร็วหุ้มฉนวนกันไฟฟ้า (VDE) ขนาด 1/2" หรือ 12.5 มิลลิเมตร ยาว 250 มิลลิเมตร จำนวน 1 ชิ้น
 - 1.4.3.3.6 ประแจตัว T หุ้มฉนวนกันไฟฟ้า (VDE) ขนาด 1/2" หรือ 12.5 มิลลิเมตร ยาว 200 มิลลิเมตร จำนวน 1 ชิ้น
 - 1.4.3.3.7 ข้อต่อตรงขนาด 1/2" หรือ 12.5 มิลลิเมตร หุ้มฉนวนกันไฟฟ้า (VDE) ยาว 125 มิลลิเมตร จำนวน 1 ชิ้น
 - 1.4.3.3.8 ข้อต่อตรงขนาด 1/2" หรือ 12.5 มิลลิเมตร หุ้มฉนวนกันไฟฟ้า (VDE) ยาว 250 มิลลิเมตร จำนวน 1 ชิ้น


ลงชื่อ..........ประธานกรรมการ (อาจารย์สมพร คำไชย) ครั้งที่.....ณ วันที่.....


ลงชื่อ..........กรรมการ (อาจารย์พัฒนพงษ์ แก้วโพธิ์)

ลงชื่อ..........กรรมการ (อาจารย์ชาญชัย สุวรรณเขต)

- 1.4.3.3.9 ลูกบ็อกซ์ 6 เหลี่ยมหุ้มฉนวนกันไฟฟ้า (VDE) ขนาด 1/2" หรือ 12.5 มิลลิเมตร จำนวน 11 ชั้น ประกอบด้วยเบอร์ 10, 11, 12, 13, 14, 16, 17, 19, 21, 22, 24 มิลลิเมตร
- 1.4.3.3.10 ลูกบ็อกซ์เดี่ยว 6 เหลี่ยมหุ้มฉนวนกันไฟฟ้า (VDE) ขนาด 1/2" หรือ 12.5 มิลลิเมตร จำนวน 5 ชั้น ประกอบด้วยเบอร์ 4, 5, 6, 8, 10 มิลลิเมตร
- 1.4.3.3.11 ชุดประแจปากตายหุ้มฉนวนกันไฟฟ้า (VDE) จำนวน 13 ชั้น ประกอบด้วยเบอร์ 8, 10, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 21, 22, 24 มิลลิเมตร
- 1.4.3.3.12 ชุดประแจแหวนหุ้มฉนวนกันไฟฟ้า (VDE) จำนวน 13 ชั้น ประกอบด้วยเบอร์ 8, 10, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 21, 22, 24 มิลลิเมตร
- 1.4.3.3.13 ประแจเลื่อนหุ้มฉนวนกันไฟฟ้า (VDE) ขนาด 8" จำนวน 1 ชั้น
- 1.4.3.3.14 ไชควงปากแฉกหุ้มฉนวนกันไฟฟ้า (VDE) พร้อมด้ามจับสองสี #0 x 60 มิลลิเมตร จำนวน 1 ชั้น
- 1.4.3.3.15 ไชควงปากแฉกหุ้มฉนวนกันไฟฟ้า (VDE) พร้อมด้ามจับสองสี #1 x 80 มิลลิเมตร จำนวน 1 ชั้น
- 1.4.3.3.16 ไชควงปากแฉกแบบหุ้มฉนวนกันไฟฟ้า (VDE) พร้อมด้ามสองสี #2 x 100 มิลลิเมตร จำนวน 1 ชั้น
- 1.4.3.3.17 ไชควงปากแบนหุ้มฉนวนกันไฟฟ้า (VDE) พร้อมด้ามจับสองสี #2.5 x 75 มิลลิเมตร จำนวน 1 ชั้น
- 1.4.3.3.18 ไชควงปากแบนหุ้มฉนวนกันไฟฟ้า (VDE) พร้อมด้ามจับสองสี #4 x 100 มิลลิเมตร จำนวน 1 ชั้น
- 1.4.3.3.19 ไชควงปากแบนหุ้มฉนวนกันไฟฟ้า (VDE) พร้อมด้ามจับสองสี #5.5 x 125MM จำนวน 1 ชั้น
- 1.4.3.3.20 คีมปากแหลมหุ้มฉนวนกันไฟฟ้า (VDE) ขนาด 8" จำนวน 1 ชั้น
- 1.4.3.3.21 คีมตัดหุ้มฉนวนกันไฟฟ้า (VDE) ขนาด 7" จำนวน 1 ชั้น
- 1.4.3.3.22 คีมช่างไฟฟ้าแบบหุ้มฉนวนกันไฟฟ้า (VDE) ขนาด 8" จำนวน 1 ชั้น
- 1.4.3.3.23 เครื่องปอกสายไฟหุ้มฉนวนกันไฟฟ้า (VDE) พร้อมตัวป้องกันใบมีด จำนวน 1 ชั้น
- 1.4.3.4 ถุงมือป้องกันกระแสไฟฟ้าแรงดันไม่น้อยกว่า 500V จำนวน 10 คู่

ลงชื่อ..........ประธานกรรมการ (อาจารย์สมพร คำไชย) ครั้งที่.....ณ วันที่.....

ลงชื่อ..........กรรมการ (อาจารย์พัฒนพงษ์ แก้วโพธิ์)

ลงชื่อ..........กรรมการ (อาจารย์ชาญชัย สุวรรณเขต)

1.5 ชุดเรียนรู้การผลิตไฟฟ้าจากเซลล์เชื้อเพลิงไฮโดรเจน (Hydrogen Fuel cell) จำนวน 1 ชุด

เป็นชุดสื่อการสอนวิธีการผลิตก๊าซไฮโดรเจนและก๊าซออกซิเจน ด้วยวิธีการ Proton Exchange Membrane Structure (PEM) และนำไปใช้ในการผลิตกระแสไฟฟ้าด้วยอุปกรณ์เซลล์เชื้อเพลิง (Hydrogen fuel cell) เพื่อให้ นักศึกษาสามารถหาประสิทธิภาพของกระบวนการผลิตไฮโดรเจนโดยเทียบกับกระบวนการผลิตกระแสไฟฟ้าของเซลล์เชื้อเพลิง และการนำไปประยุกต์การใช้งานต่างๆ โดยผู้เสนอราคา ต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่าย จากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยให้ยื่นขอเสนอราคา มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

1.5.1 เครื่องผลิตไฮโดรเจนและออกซิเจนจากน้ำ

1.5.1.1 ใช้น้ำกลั่นในการผลิตไฮโดรเจน

1.5.1.2 ใช้เซลล์ผลิตไฮโดรเจนชนิด Proton Exchange Membrane Structure (PEM) หรือดีกว่า

1.5.1.3 มีช่องจ่ายออกซิเจนและไฮโดรเจนแยกจากกัน

1.5.1.4 สามารถผลิตไฮโดรเจนความบริสุทธิ์ไม่น้อยกว่า 98%

1.5.1.5 สามารถผลิตไฮโดรเจนได้ไม่น้อยกว่า 300 มิลลิลิตร/นาทีก

1.5.1.6 สามารถผลิตออกซิเจนได้ไม่น้อยกว่า 150 มิลลิลิตร/นาทีก

1.5.1.7 รองรับแรงดันไฟฟ้ากระแสสลับ 220V 50Hz

1.5.2 อุปกรณ์ตรวจจับแก๊สไฮโดรเจน

1.5.2.1 มีอุปกรณ์ตรวจจับแก๊สไฮโดรเจน เมื่อแก๊สเกิดการรั่วไหลออกจากระบบ

1.5.2.2 สามารถวัดความเข้มข้นของแก๊สไฮโดรเจนไม่น้อยกว่า 0-1000 PPM

1.5.2.3 ความละเอียดในการตรวจวัดไม่น้อยกว่า 1 PPM

1.5.2.4 มีการแจ้งเตือนแบบเสียง และแสงไฟ

1.5.2.5 มีหน้าจอบ่งชี้ค่าความเข้มข้นของไฮโดรเจนขนาดไม่น้อยกว่า 1.5 นิ้ว

1.5.2.6 มีการป้องกันระดับ IP65

1.5.3 เซลล์เชื้อเพลิงไฮโดรเจน

1.5.3.1 กำลังงานรวมไม่น้อยกว่า 5 W

1.5.3.2 สามารถผลิตกำลังไฟฟ้าได้ไม่น้อยกว่า 3.8 V

1.5.3.3 ความดันใช้งานในช่วง 0.02-0.05 mpa หรือดีกว่า

1.5.3.4 สามารถใช้งานร่วมกับเครื่องผลิตไฮโดรเจนและออกซิเจนจากน้ำได้

1.5.3.5 มีคู่มือสำหรับการทดลอง ประกอบด้วยใบเนื้อหา ใบงาน และใบประเมินผลงาน ไม่น้อยกว่า 3 ใบงาน จำนวน 5 ชุด

ลงชื่อ..... ประธานกรรมการ (อาจารย์สมพร คำไชย) ครั้งที่..... ณ วันที่.....

ลงชื่อ..... กรรมการ (อาจารย์พัฒนพงษ์ แก้วโพธิ์)

ลงชื่อ..... กรรมการ (อาจารย์ชาญชัย สุวรรณเขต)

1.5.4 โหลดจำลองทางไฟฟ้า

- 1.5.4.1 รองรับแรงดันไฟฟ้าขาเข้าสูงสุดไม่น้อยกว่า 120W
- 1.5.4.2 รองรับกระแสไฟฟ้าขาเข้าสูงสุดไม่น้อยกว่า 20A
- 1.5.4.3 สามารถปรับโหมตแรงดันไฟฟ้าคงที่และกระแสไฟฟ้าคงที่
- 1.5.4.4 โหมตกระแสคงที่ (CC Mode) ความแม่นยำไม่น้อยกว่า $\pm (0.05\%+0.05\%FS)$

1.5.5 แผนผังแสดงส่วนประกอบเซลล์เชื้อเพลิงไฮโดรเจน

- 1.5.5.1 ผลิตจากเซลล์เชื้อเพลิงไฮโดรเจนของจริง แสดงส่วนประกอบต่างๆ
- 1.5.5.2 มีข้อความแสดงชื่อและหน้าที่ของชิ้นส่วน
- 1.5.5.3 บรรจุอยู่ในกรอบพลาสติก ปิดทับด้วยแผ่นหน้ากระจก หรือดีกว่า
- 1.5.5.4 มีจอร์บบสัมผัสขนาดไม่น้อยกว่า 10 นิ้ว เพื่อแสดงรายละเอียดชื่อและหน้าที่ของส่วนประกอบ

1.6 อุปกรณ์สำหรับตรวจวัดสัญญาณทางไฟฟ้า จำนวน 1 ชุด

รายละเอียดทั่วไป

เป็นอุปกรณ์สำหรับตรวจวัดสัญญาณแรงดันไฟฟ้าในการสื่อสารของระบบภายในยานยนต์ไฟฟ้า เพื่อให้ นักศึกษาสามารถอ่านค่าสัญญาณของแรงดันไฟฟ้าในรูปแบบต่างๆ ตามมาตรฐานการสื่อสารของยานยนต์ไฟฟ้า ได้ รายละเอียดทางเทคนิค

- 1.6.1 เป็นดิจิตอลสตรอเรจอสซิลโลสโคป ที่ใช้วัดสัญญาณขนาด DC ถึง 70 MHz
- 1.6.2 มีอัตราการสุ่มสัญญาณสูงสุดที่ไม่น้อยกว่า 250 MSa/s
- 1.6.3 สามารถรองรับการบันทึกข้อมูลสูงสุด 6kpts หรือดีกว่า
- 1.6.4 สามารถวัดสัญญาณได้พร้อมกัน 2 แชนแนลหรือดีกว่า
- 1.6.5 สามารถใช้งานเป็นดิจิตอลมัลติเตอร์ที่มีความละเอียดไม่น้อยกว่า 4000 Counts หรือดีกว่า
- 1.6.6 สามารถใช้งานเป็นอุปกรณ์ให้กำเนิดสัญญาณ (Waveform Generator) ได้
- 1.6.7 มีฟังก์ชัน Auto Power-Off เพื่อประหยัดพลังงาน
- 1.6.8 มีจอแสดงผลแบบสีขนาดไม่น้อยกว่า 2.8 นิ้วหรือดีกว่า
- 1.6.9 เป็นออสซิลโลสโคปที่พกพาง่าย มีน้ำหนักไม่เกิน 500 กรัม
- 1.6.10 มีเมนูแสดงผลการใช้งานแบบภาษาไทย
- 1.6.11 มี CURSORS สำหรับวัด VOLTS และ TIME
- 1.6.12 มี AUTOMATIC MEASUREMENTS สำหรับวัด Frequency และ Amplitude

ลงชื่อ..... ประธานกรรมการ (อาจารย์สมพร คำไชย) ครั้งที่..... ณ วันที่.....

ลงชื่อ..... กรรมการ (อาจารย์พัฒนพงษ์ แก้วโพธิ์)

ลงชื่อ..... กรรมการ (อาจารย์ชาญชัย สุวรรณเขต)

1.6.13 มี USB PORTS : 1 PORT

1.6.14 ผู้เสนอราคา ต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่าย จากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยให้ยื่นขณะเข้าเสนอราคา

1.7 ชุดเรียนรู้โมดูลสำหรับการสื่อสารและการประมวลผลโดยใช้กล้องสำหรับยานยนต์ไฟฟ้า จำนวน 1 ชุด มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

1.7.1 โมดูลสำหรับการสื่อสารและการประมวลผล

1.7.1.1 มีบอร์ดคอมพิวเตอร์สำหรับประมวลผลข้อมูลขนาดเล็ก ที่มีคุณสมบัติดังต่อไปนี้

1.7.1.2 มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) ขนาดไม่น้อยกว่า 64 บิต ที่มีแกนหลัก (Core) ไม่น้อยกว่า 4 แกน และมีความเร็วของสัญญาณนาฬิกาไม่น้อยกว่า 1.5 GHz

1.7.1.3 มีหน่วยความจำ RAM แบบ LPDDR4 ขนาดไม่น้อยกว่า 4 GB หรือดีกว่า

1.7.1.4 รองรับการเชื่อมต่อสัญญาณเพื่อรับส่งข้อมูลแบบไร้สาย ตามมาตรฐาน IEEE 802.11ac

1.7.1.5 รองรับการเชื่อมต่อใช้งาน Bluetooth 5.0 หรือดีกว่า

1.7.1.6 มีช่องสำหรับเชื่อมต่อ Ethernet port 10/100/1000

1.7.1.7 มีช่องสำหรับเชื่อมต่อ micro-HDMI หรือ HDMI ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง

1.7.1.8 มีช่องสำหรับเชื่อมต่อ USB2.0 หรือดีกว่า ไม่น้อยกว่า 2 ช่อง

1.7.1.9 มีขาสำหรับเชื่อมต่อใช้งานอินพุตและเอาต์พุตแบบอนเนกประสงค์ไม่น้อยกว่า 40 ขา

1.7.1.10 มีพอร์ต DSI สำหรับเชื่อมต่อใช้งานร่วมกับอุปกรณ์แสดงผล

1.7.1.11 มีช่องสำหรับเชื่อมต่อ SD Card

1.7.1.12 มีจอแสดงผลแบบ Color IPS LCD ที่มีคุณสมบัติดังต่อไปนี้

1.7.1.12.1 มีขนาดหน้าจอดีตามเส้นทแยงมุมไม่น้อยกว่า 13 นิ้ว

1.7.1.12.2 ความละเอียดของจอไม่น้อยกว่า 1920 x 1080 px.

1.7.1.12.3 จอแสดงผลแบบ IPS Panel มุมมองภาพกว้างไม่น้อยกว่า 150 องศา

1.7.1.12.4 รองรับการสัมผัสแบบ Capacitive Touch รองรับการสัมผัสแบบหลายจุด

1.7.1.12.5 รองรับการเชื่อมต่อการแสดงผลผ่านพอร์ต HDMI หรือดีกว่า

1.7.2 มีบอร์ดสำหรับควบคุมและประมวลผลทางด้าน IoT ที่มีคุณสมบัติดังต่อไปนี้

1.7.2.1 มีชิปประมวลผลที่มีแกนหลัก (Core) สำหรับประมวลผลไม่น้อยกว่า 2 แกนหลัก และมีความเร็วในการประมวลผลไม่น้อยกว่า 240 MHz

1.7.2.2 มีหน่วยความจำแบบ PSRAM ขนาดไม่น้อยกว่า 8 MB

1.7.2.3 มีหน่วยความจำแบบ Flash ขนาดไม่น้อยกว่า 16 MB (128 Mbit)

1.7.2.4 รองรับการสื่อสารไร้สายในย่านความถี่ 2.4 GHz Wi-Fi IEEE 802.11 b/g/n หรือดีกว่า

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ (อาจารย์สมพร คำไชย) ครั้งที่.....ณ วันที่.....

ลงชื่อ.....กรรมการ (อาจารย์พัฒนพงษ์ แก้วโพธิ์)

ลงชื่อ.....กรรมการ (อาจารย์ชาญชัย สุวรรณเขต)

- 1.7.2.5 รองรับการสื่อสาร Bluetooth 4.2 BLE หรือดีกว่า
- 1.7.2.6 มีขาสำหรับเชื่อมต่อใช้งานอินพุตเอาต์พุตเนกประสงค์ไม่น้อยกว่า 12 ขา
- 1.7.2.7 มีวงจรแปลงสัญญาณอนาล็อกเป็นสัญญาณดิจิทัลที่มีความละเอียดไม่น้อยกว่า 12 บิต
- 1.7.2.8 มีช่องสัญญาณสำหรับการสื่อสารแบบอนุกรม UART จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ช่อง
- 1.7.2.9 มีวงจร Real-Time Clock ติดตั้งอยู่บนบอร์ดประมวลผล
- 1.7.2.10 มีคอนเนคเตอร์สำหรับเชื่อมต่อสายอากาศแบบ U.FL
- 1.7.2.11 มีช่องเชื่อมต่อแบบ 2x8 pin (2.54 mm pitch) สำหรับเชื่อมต่อกับโมดูลชนิดต่างๆ จำนวนไม่น้อยกว่า 6 Slot สามารถเชื่อมต่อกับโมดูลต่างๆ ได้ไม่น้อยกว่าโมดูลดังต่อไปนี้
- 1.7.2.11.1 โมดูลสื่อสาร NB-IoT, 4G และ LoRa
- 1.7.2.11.2 โมดูลเซนเซอร์ GNSS/GPS, Accelerometer และ Temp & Humidity
- 1.7.2.11.3 โมดูลจอแสดงผลขนาดไม่น้อยกว่า 1.3 นิ้ว
- 1.7.2.11.4 โมดูลเชื่อมต่อเซนเซอร์แบบ 4-20 mA
- 1.7.2.11.5 โมดูลเชื่อมต่อชุดแปลงสัญญาณแบบ ADC และ DAC
- 1.7.2.11.6 โมดูลหน่วยความจำแบบ FRAM
- 1.7.2.11.7 โมดูลสื่อสารผ่านโปรโตคอล RS-485 และ RS-232
- 1.7.2.11.8 โมดูลปุ่มควบคุมแบบ 4D Button
- 1.7.2.12 ช่องเชื่อมต่อแบบ 2x8 pin (2.54 mm pitch) แต่ละ Slot มีคุณสมบัติดังต่อไปนี้
- 1.7.2.12.1 รองรับการเชื่อมต่อ Digital I/O จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ช่อง
- 1.7.2.12.2 รองรับการเชื่อมต่อ Analog Input จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ช่อง
- 1.7.2.12.3 รองรับการสื่อสารข้อมูลแบบอนุกรม UART, SPI และ I²C หรือดีกว่า
- 1.7.2.12.4 รองรับการจ่ายไฟเลี้ยงโมดูลระดับแรงดัน 3.3V และ 5V หรือดีกว่า
- 1.7.2.13 สามารถเชื่อมต่อโมดูลซ้อนกันในลักษณะของ Stacking ได้ไม่น้อยกว่า 2 ชั้น
- 1.7.2.14 มีชุด Relay ที่เชื่อมต่อและสามารถควบคุมการทำงานผ่าน Digital I/O จากบอร์ดได้โดยตรง จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ตัว
- 1.7.2.15 รองรับการพัฒนาโปรแกรมด้วยซอฟต์แวร์ Arduino IDE ผ่านพอร์ต USB
- 1.7.3 มีชุดสำหรับจำลองสัญญาณประกอบด้วย
- 1.7.3.1 มีช่องจำลองสัญญาณชนิด 4-20mA ไม่น้อยกว่า 2 ช่อง
- 1.7.3.2 มีช่องจำลองสัญญาณ 0-10 VDC ไม่น้อยกว่า 2 ช่อง

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ (อาจารย์สมพร คำไชย) ครั้งที่.....ณ วันที่.....

ลงชื่อ.....กรรมการ (อาจารย์พัฒนพงษ์ แก้วโพธิ์)

ลงชื่อ.....กรรมการ (อาจารย์ชาญชัย สุวรรณเขต)

- 1.7.3.3 มีช่องจำลองสัญญาณ Digital I/O พร้อม LED แสดงสถานะ ไม่น้อยกว่า 4 ช่อง
- 1.7.3.4 มีช่อง Dry contact output พร้อม LED แสดงสถานะ ไม่น้อยกว่า 2 ช่อง
- 1.7.3.5 มีช่องแปลงสัญญาณ USB to RS-232 ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
- 1.7.3.6 มีช่องแปลงสัญญาณ USB to RS485 ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
- 1.7.3.7 มีจอ LCD ขนาดไม่น้อยกว่า 7 นิ้ว สำหรับควบคุมและแสดงค่าต่างๆ
- 1.7.4 มีชุดสายอากาศ 4G และ GPS สำหรับเชื่อมต่อใช้งานร่วมกับบอร์ดประมวลผล
- 1.7.5 มีบอร์ดแหล่งจ่ายพลังงานแบบ AC 220V/50Hz และ DC รองรับแรงดันไฟฟ้าอินพุต 9-24V หรือดีกว่า
- 1.7.6 มีเอกสารทดลองประกอบการเรียนการสอน โดยมีใบเนื้อหา ใบงาน และใบประเมินผลงาน ไม่น้อยกว่า 20 ใบงาน อย่างละ 5 ชุด ในหัวข้อดังต่อไปนี้
- 1.7.6.1 การใช้งานร่วมกับ NB-IoT
- 1.7.6.2 การใช้งานร่วมกับ 4G
- 1.7.6.3 การใช้งานร่วมกับเซ็นเซอร์วัดอุณหภูมิและความชื้น
- 1.7.6.4 การใช้งานร่วมกับ GPS
- 1.7.6.5 การใช้งานร่วมกับการสื่อสารผ่าน MQTT
- 1.7.6.6 การใช้งาน Real-Time Clock
- 1.7.6.7 การใช้งานร่วมกับเซ็นเซอร์วัดความเร่ง
- 1.7.6.8 การใช้งานร่วมกับการแสดงผลข้อมูลบน Dashboard
- 1.7.6.9 การใช้งานร่วมกับจอแสดงผลแบบ LCD
- 1.7.6.10 การใช้งานร่วมกับระบบฐานข้อมูล Online
- 1.7.7 กล้องสำหรับตรวจจับวัตถุ
- 1.7.7.1 สามารถถ่ายภาพนิ่งได้ความละเอียดอย่างน้อย 8 ล้านพิกเซล
- 1.7.7.2 สามารถถ่ายวิดีโอที่ความละเอียด 1080p30fps, 720p60fps และ 640x480p90fps ได้เป็นอย่างดี
- 1.7.7.3 สามารถเชื่อมต่อพอร์ต CSI สำหรับใช้งานร่วมกับ Single Board Computer ได้
- 1.7.7.4 เมื่อใช้งานกล้องร่วมกับ Single Board Computer มีฟังก์ชันสำหรับตรวจจับวัตถุ
- 1.7.7.5 เมื่อใช้งานกล้องร่วมกับ Single Board Computer สามารถระบุชนิดของวัตถุที่ตรวจจับได้
- 1.7.7.6 เมื่อใช้งานกล้องร่วมกับ Single Board Computer มีฟังก์ชันสำหรับตรวจการเคลื่อนไหว

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ (อาจารย์สมพร คำไชย) ครั้งที่.....ณ วันที่.....

ลงชื่อ.....กรรมการ (อาจารย์พัฒนพงษ์ แก้วโพธิ์)

ลงชื่อ.....กรรมการ (อาจารย์ชาญชัย สุวรรณเขต)

1.8 โมดูลทดสอบ Driving Cycle สำหรับชุดปฏิบัติการทดสอบประสิทธิภาพเทคโนโลยียานยนต์สมัยใหม่
จำนวน 1 ชุด
รายละเอียดทั่วไป

โมดูลสำหรับการทดสอบ Driving Cycle โดยติดตั้งเพิ่มเติมให้กับชุดปฏิบัติการทดสอบประสิทธิภาพเทคโนโลยียานยนต์สมัยใหม่ สามารถทดสอบตามมาตรฐาน WLTP โดยเป็นการจำลองการขับขี่เสมือนการขับขี่บนท้องถนนจริงเพื่อให้นักศึกษาได้เรียนรู้ มาตรฐานสำหรับการทดสอบยานยนต์ไฟฟ้า

รายละเอียดทางเทคนิค

- 1.8.1 สามารถเชื่อมต่อโมดูลเข้ากับชุดปฏิบัติการทดสอบประสิทธิภาพเทคโนโลยียานยนต์สมัยใหม่ได้
- 1.8.2 สามารถเพิ่มฟังก์ชันทดสอบได้ตามมาตรฐาน WLTP (Worldwide Harmonised Light Vehicles Test Procedure) ได้
- 1.8.3 สามารถเพิ่มฟังก์ชันทดสอบได้ตามมาตรฐาน EPA (Environmental Protection Agency) ได้
- 1.8.4 มีหนังสือรายละเอียดมาตรฐานการทดสอบ WLTP (Worldwide Harmonised Light Vehicles Test Procedure) ไม่น้อยกว่า 2 เล่ม
- 1.8.5 ผู้เสนอราคา ต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่าย จากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยให้ยื่นขณะเข้าเสนอราคา

1.9 เครื่องเรียนรู้การรีไซเคิลน้ำยาแอร์และสารหล่อลื่นระบบทำความเย็น จำนวน 1 เครื่อง
มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

- 1.9.1 มีล้อสามารถเคลื่อนย้ายได้สะดวก
- 1.9.2 สามารถตั้งค่าการทำงานแบบอัตโนมัติได้
- 1.9.3 สามารถใช้กับระบบทำความเย็นของยานยนต์ไฟฟ้าได้
- 1.9.4 มีगेจวัดความดันสารทำความเย็น และมีหน้าจอบันทึกขั้นตอนการทำงานของเครื่อง ระบบสัมผัสขนาดไม่น้อยกว่า 7 นิ้ว
- 1.9.5 สามารถใช้กับไฟฟ้ากระแสสลับ 220V 50Hz กำลังไฟไม่น้อยกว่า 1200W
- 1.9.6 สามารถสร้างอัตราการเปลี่ยนถ่ายได้ไม่น้อยกว่า 120 ลิตรต่อนาที
- 1.9.7 ถังเก็บสารทำความเย็นความจุไม่น้อยกว่า 15 กิโลกรัม

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ (อาจารย์สมพร คำไชย) ครั้งที่.....ณ วันที่.....
ลงชื่อ.....กรรมการ (อาจารย์พัฒนพงษ์ แก้วโพธิ์)
ลงชื่อ.....กรรมการ (อาจารย์ชาญชัย สุวรรณเขต)

1.10 เครื่องวิเคราะห์ปัญหายานยนต์ไฟฟ้า จำนวน 1 เครื่อง

รายละเอียดทั่วไป

เป็นเครื่องมือตรวจวัดวิเคราะห์สำหรับรถยนต์ไฟฟ้า ที่ใช้ระบบควบคุมการทำงานด้วยอิเล็กทรอนิกส์ (ECU) เครื่องวิเคราะห์สามารถตรวจสอบระบบการทำงานและชุดแบตเตอรี่ของรถยนต์ไฟฟ้าได้ และสามารถพกพาไปใช้งานได้อย่างสะดวก สามารถวิเคราะห์สมรรถนะ ECU ของรถยนต์ที่ควบคุมด้วยระบบอิเล็กทรอนิกส์สำหรับรถยนต์และรถยนต์ไฟฟ้าที่มีจำหน่ายในท้องตลาดไม่น้อยกว่า 10 ยี่ห้อ

รายละเอียดทางเทคนิค

- 1.10.1 มีฟังก์ชันสำหรับวินิจฉัย ระบบควบคุมการทำงานด้วยอิเล็กทรอนิกส์ สำหรับยานยนต์ไฟฟ้า ในกลุ่มประเทศ ยุโรป อเมริกา และเอเชีย ได้
- 1.10.2 สามารถวิเคราะห์รถยนต์ผ่านทางพอร์ทมาตรฐานรวมแบบ OBD II และ EOBD ชนิด 16 Pin ได้
- 1.10.3 สามารถใช้วิเคราะห์ทดสอบระบบรถยนต์ไฟฟ้าได้ ด้วยฟังก์ชันการทำงาน ไม่น้อยกว่าต่อไปนี้
 - 1.10.3.1 สามารถอ่านโค้ด (Code) ข้อบกพร่องจากกล่อง VCU (Read Trouble Code) ได้
 - 1.10.3.2 สามารถลบโค้ด (Code) ข้อบกพร่องจากกล่อง VCU (Erasing Trouble Code) ได้
 - 1.10.3.3 สามารถอ่านข้อมูลสถานะการทำงานปัจจุบันของแบตเตอรี่ (Reading Data Stream Tests) จาก BMS ของตัวรถได้
 - 1.10.3.4 สามารถทดสอบการทำงานอุปกรณ์ต่าง ๆ ของยานยนต์ไฟฟ้า (Actuation Tests) ในเมนู Special Function ได้
 - 1.10.3.5 สามารถแสดงผลการตรวจวัดแบตเตอรี่ของยานยนต์ไฟฟ้า โดยดูแต่ละ Cell ในแบตเตอรี่นั้นๆ ได้ สามารถทำรายงานสรุปได้
- 1.10.4 หน้าจอแสดงผลเป็นแบบจอสัมผัส ขนาดไม่น้อยกว่า 10 นิ้ว ระบบสัมผัส (Touch Screen) สามารถปรับความเข้มของหน้าจอ และสามารถจัดเก็บข้อมูลการตรวจสอบต่างๆ ของรถยนต์ได้
- 1.10.5 มีระบบปฏิบัติการ Android Version 10.0 หรือดีกว่า
- 1.10.6 มีหน่วยความจำชั่วคราว (RAM) ไม่น้อยกว่า 4 GB และมีพื้นที่จัดเก็บข้อมูลไม่น้อยกว่า 64 GB
- 1.10.7 มีกล้องหลังความละเอียดไม่น้อยกว่า 8 MP
- 1.10.8 สามารถเชื่อมต่อผ่าน VCI Bluetooth / USB wired หรือดีกว่า
- 1.10.9 ผู้เสนอราคา ต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่าย จากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยให้ยื่นขอเสนอราคา

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ (อาจารย์สมพร คำไชย) ครั้งที่.....ณ วันที่.....
 ลงชื่อ.....กรรมการ (อาจารย์พัฒนพงษ์ แก้วโพธิ์)
 ลงชื่อ.....กรรมการ (อาจารย์ชาญชัย สุวรรณเขต)

1.11 จอแสดงผลชนิด Interactive flat panel ขนาดไม่น้อยกว่า 85 นิ้ว จำนวน 2 เครื่อง

มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

- 1.11.1 จอภาพแสดงผลมีขนาดไม่น้อยกว่า 85 นิ้ว วัดตามแนวเส้นทแยงมุม
- 1.11.2 ความละเอียดของการแสดงผลไม่น้อยกว่า 3840x2160 pixel
- 1.11.3 แสดงภาพด้วยหลอดภาพ Backlight ชนิด D-LED
- 1.11.4 ความสว่างของจอแสดงผลไม่น้อยกว่า 420 cd/sqm
- 1.11.5 อัตราความคมชัดของภาพ 1200:1 หรือดีกว่า
- 1.11.6 ความกว้างมุมมองภาพ 178° ในแนวนอน และ 178° ในแนวตั้ง หรือดีกว่า
- 1.11.7 มีค่าความละเอียดของการแสดงสีไม่น้อยกว่า 10 bit
- 1.11.8 มีความเร็วในการตอบสนองภาพ 8 ms หรือน้อยกว่า
- 1.11.9 มีเซ็นเซอร์การจับสัมผัสแบบ Infrared Touch
- 1.11.10 มีช่องเชื่อมต่อสัญญาณเข้าชนิด HDMI รองรับความละเอียด 3840x2160 pixel ที่ 60 Hz และรองรับเทคโนโลยี ARC จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
- 1.11.11 มีช่องเชื่อมต่อสัญญาณเข้าชนิด HDMI รองรับความละเอียด 3840x2160 pixel ที่ 60 Hz จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
- 1.11.12 มีช่องเชื่อมต่อสัญญาณเข้าชนิด DisplayPort 1.2a รองรับความละเอียด 3840x2160 pixel ที่ 60 Hz จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
- 1.11.13 มีช่องเชื่อมต่อสัญญาณเข้าชนิด VGA รองรับความละเอียด 1920x1080 pixel ที่ 60 Hz จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
- 1.11.14 มีช่องเชื่อมต่อชนิด USB Type-C รองรับความละเอียด 3840x2160 pixel ที่ 60 Hz และรองรับการจ่ายไฟได้ไม่น้อยกว่า 15W จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
- 1.11.15 มีช่องเชื่อมต่อชนิด USB3.0 จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ช่อง
- 1.11.16 มีช่องเชื่อมต่อชนิด USB Type-C (DRP Mode) รองรับความละเอียด 3840x2160 pixel ที่ 60 Hz และรองรับการจ่ายไฟได้ไม่น้อยกว่า 60W จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง สำหรับเชื่อมต่อที่ด้านหน้าของจอแสดงผล
- 1.11.17 มีช่องเชื่อมต่อชนิด USB3.0 จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ช่อง สำหรับเชื่อมต่อที่ด้านหน้าของจอแสดงผล
- 1.11.18 มีช่องเชื่อมต่อชนิด USB2.0 ที่รองรับการอัปเดต Firmware ได้ จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
- 1.11.19 มีช่องเชื่อมต่อชนิด Touch USB จำนวนไม่น้อยกว่า 3 ช่อง
- 1.11.20 มีช่องเชื่อมต่อสัญญาณเข้าชนิด RS-232 จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
- 1.11.21 มีช่องเชื่อมต่อสัญญาณเสียงเข้าชนิด 3.5mm จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ช่อง
- 1.11.22 มีช่องเชื่อมต่อสัญญาณเสียงออกชนิด 3.5mm ที่รองรับ Output level (L/R):
110mVrms±40mVrms(@500mVrms 1KHz, load 32Ω) จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง

ลงชื่อ..... ประธานกรรมการ (อาจารย์สมพร คำไชย) ครั้งที่..... ณ วันที่.....
 ลงชื่อ..... กรรมการ (อาจารย์พัฒนพงษ์ แก้วโพธิ์)
 ลงชื่อ..... กรรมการ (อาจารย์ชาญชัย สุวรรณเขต)

- 1.11.23 มีช่องเชื่อมต่อชนิด LAN 10/100/1000Mbps จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ช่อง
- 1.11.24 มีช่องเชื่อมต่อสัญญาณออก HDMI จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
- 1.11.25 มีช่องเชื่อมต่อ OPS Computer Module
- 1.11.26 สามารถใช้งานกับระบบไฟฟ้ากระแสสลับ 100-240VAC, 50/60Hz
- 1.11.27 มีอายุการใช้งานได้ไม่น้อยกว่า 50,000 ชั่วโมง
- 1.11.28 มีเซ็นเซอร์ Infrared, NFC และ Light sensor เป็นอย่างน้อย
- 1.11.29 มีระบบ Touch Screen ในตัวโดยสามารถสัมผัสได้พร้อมกันไม่น้อยกว่า 20 จุด โดยมีความแม่นยำในการสัมผัส $\pm 1\text{mm}$ หรือดีกว่า
- 1.11.30 มีฟังก์ชันคีย์บอร์ดเสมือน เพื่อความสะดวกในการพิมพ์
- 1.11.31 รองรับการเชื่อมต่อระบบเครือข่ายไร้สาย Wi-Fi 5 ตามมาตรฐาน 802.11a/b/g/n/ac โดยใช้ได้ทั้งความถี่ 2.4 GHz และ 5 GHz
- 1.11.32 รองรับการเชื่อมต่อระบบเครือข่ายไร้สาย Wi-Fi 6 ตามมาตรฐาน 802.11a/b/g/n/ac/ax โดยใช้ได้ทั้งความถี่ 2.4 GHz และ 5 GHz
- 1.11.33 รองรับการเชื่อมต่อไร้สาย NFC ตามมาตรฐาน ISO/IEC 14443 A / ISO/IEC 14443 B และรองรับ MIFARE FeliCa ได้
- 1.11.34 รองรับการเชื่อมต่อไร้สาย Bluetooth 5.3 ได้
- 1.11.35 จอแสดงผลรองรับการเชื่อมต่ออุปกรณ์คอมพิวเตอร์ โน้ตบุ๊ก แท็บเล็ต หรือโทรศัพท์มือถือ แบบไร้สายเพื่อแสดงพร้อมกันบนจอแสดงผลได้อย่างน้อย 4 เครื่อง
- 1.11.36 มีระบบปฏิบัติการ Android ซึ่งมีคุณสมบัติอย่างน้อยดังต่อไปนี้
- 1.11.36.1 มีหน่วยประมวลผลกลาง CPU ชนิด Quad core A73 + Quad core A53 หรือดีกว่า
- 1.11.36.2 หน่วยประมวลผลกราฟิก GPU ชนิด Mali G52-MP8 หรือดีกว่า
- 1.11.36.3 ที่ Android Version ไม่น้อยกว่า Android 13.0 หรือดีกว่า
- 1.11.37 มีระบบปฏิบัติการ Computer ชนิด Open Pluggable Specification (OPS) ซึ่งมีคุณสมบัติอย่างน้อยดังต่อไปนี้
- 1.11.37.1 มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) ชนิด Intel Core i5 หรือดีกว่า
- 1.11.37.2 มีหน่วยความจำ RAM ไม่น้อยกว่า 8 GB และพื้นที่จัดเก็บข้อมูล ที่มีความจุไม่น้อยกว่า 256 GB
- 1.11.37.3 รองรับสัญญาณ WIFI
- 1.11.37.4 ติดตั้งระบบปฏิบัติการ Windows 10 หรือดีกว่า
- 1.11.38 มีอุปกรณ์เสริม Smart Pen ใช้ควบคุมการแสดงผลได้ เช่น เปลี่ยนหน้าที่นำเสนอ
- 1.11.39 Smart Pen มีไฟ LED เพื่อแสดงสถานะ มีไมโครโฟน และมีปุ่มไม่น้อยกว่า 4 ปุ่ม
- 1.11.40 Smart Pen มีปุ่มกดที่ตัวปากกาสำหรับเลือกโหมดเขียนคำอธิบายประกอบ (Comment mode)

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ (อาจารย์สมพร คำไชย) ครั้งที่.....ณ วันที่.....

ลงชื่อ.....กรรมการ (อาจารย์พัฒนพงษ์ แก้วโพธิ์)

ลงชื่อ.....กรรมการ (อาจารย์ชาญชัย สุวรรณเขต)

- 1.11.41 Smart Pen Built-in NFC sensor สำหรับเรียกเปิดโหมดไวท์บอร์ดได้ทันที
- 1.11.42 จอแสดงผลมีฟังก์ชัน Comment mode สำหรับเขียนคำอธิบายประกอบ
- 1.11.43 จอแสดงผลสามารถเปิดใช้งานได้ต่อเนื่องยาวนาน 18 ชม.(18/7) เป็นอย่างน้อย
- 1.11.44 จอแสดงผลเป็นกระจกสัมผัสแบบกระจกนิรภัยป้องกันแสงจ้า (Anti-Glare) ความหนากระจก 3.2 มิลลิเมตร ความแข็ง level 7 Mohs hardness หรือดีกว่า
- 1.11.45 กรอบจอแสดงผลผลิตจากวัสดุอะลูมิเนียม พื้นผิวของกรอบจอได้รับการ Oxidized เพื่อความทนทานต่อสภาพอากาศได้ดี
- 1.11.46 มีหน่วยความจำ ROM ในตัวเครื่องไม่น้อยกว่า 128 GB และ หน่วยความจำ RAM ในตัวเครื่องไม่น้อยกว่า 8 GB แบบ LPDDR4X หรือดีกว่า
- 1.11.47 มีลำโพง Built-in ในจอแสดงผล กำลังขับไม่น้อยกว่า 20W จำนวน 2 ตัว และ Subwoofer ไม่น้อยกว่า 20W จำนวน 1 ตัว
- 1.11.48 มีไมค์โครโฟน Built-in ในจอแสดงผล จำนวนไม่น้อยกว่า 8 ตัว มีคุณสมบัติดังต่อไปนี้
- 1.11.48.1 สามารถรับเสียงได้ในระยะไกลไม่น้อยกว่า 12 เมตร
- 1.11.48.2 มีมุมมองรับเสียงได้ไม่น้อยกว่า 180 องศา
- 1.11.48.3 รองรับฟังก์ชัน AEC, AGC และ Speech enhancement เป็นอย่างน้อย
- 1.11.49 มีกล้อง Built-in ที่ด้านหน้าจอแสดงผล
- 1.11.49.1 ความละเอียดไม่น้อยกว่า 48 MP
- 1.11.49.2 มีมุมมองรับภาพ Diagonal ได้ไม่น้อยกว่า 114.9 องศา และมุมมองรับภาพ Horizontal ได้ไม่น้อยกว่า 102.1 องศา
- 1.11.49.3 มีเทคโนโลยี AI Camera รองรับฟังก์ชัน Sound localization และ Intelligent framing เป็นอย่างน้อย
- 1.11.50 รองรับการทำงานได้ที่อุณหภูมิ 0 °C ถึง 40 °C และทำงานได้ที่ความชื้น 20% – 80%
- 1.11.51 มีชุดขาตั้งหรือชุดขาติดผนังที่สามารถรองรับน้ำหนักของจอแสดงผลได้ ต้องมีเครื่องหมายการค้าเดียวกับจอแสดงผลชนิด Interactive Flat Panel โดยมีหนังสือรับรองจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายที่แต่งตั้งโดยเจ้าของผลิตภัณฑ์
- 1.11.52 Smart Pen ต้องมีเครื่องหมายการค้าเดียวกับจอแสดงผลชนิด Interactive Flat Panel โดยมีหนังสือรับรองจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายที่แต่งตั้งโดยเจ้าของผลิตภัณฑ์
- 1.11.53 มีอุปกรณ์ป้องกันไฟกระชากชนิดรางปลั๊ก มีคุณสมบัติดังต่อไปนี้
- 1.11.53.1 เป็นอุปกรณ์ป้องกันชนิดรางปลั๊กแบบ Plug Surge series filter 1 Phase 230VAC, 50Hz สามารถลดแรงดันไฟฟ้าส่วนเกินจากกระแสไฟฟ้ากระชาก (Surge) ให้อยู่ระดับแรงดันไฟฟ้าปกติ ทำให้เกิดความปลอดภัยต่ออุปกรณ์ต่างๆ ในระบบงาน
- 1.11.53.2 วงจรการป้องกันแบบ EMI/RFI Noise filtering และมีจำนวนช่องเสียบอุปกรณ์ฯ ไม่น้อยกว่า 4 ช่อง Outlets พร้อมวงจรป้องกัน Ethernet port RJ45 หรือ CAT 6

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ (อาจารย์สมพร คำไชย) ครั้งที่.....ณ วันที่.....

ลงชื่อ.....กรรมการ (อาจารย์พัฒนพงษ์ แก้วโพธิ์)


ลงชื่อ.....กรรมการ (อาจารย์ชาญชัย สุวรรณเขต)


PoE Protection โดยวงจรทั้งหมดประกอบในวัสดุ Metal case เท่านั้น เพื่อป้องกันการระเบิดติดไฟ


- 1.11.53.3 มีค่า Nominal Voltage 230 VAC หรือดีกว่า
- 1.11.53.4 มีค่า Type 2+3 / Class II+III หรือดีกว่า
- 1.11.53.5 ป้องกันได้ทั้งหมด L-N, L-PE และ N-PE
- 1.11.53.6 รองรับ Maximum Surge Current (for power) $\geq 20\text{KA}$, 8/20us หรือดีกว่า
- 1.11.53.7 รองรับ Maximum Load Current $\geq 10\text{A}$ หรือดีกว่า
- 1.11.53.8 มีค่า Earth Leakage Current $< 0.2\text{mA}$ หรือดีกว่า
- 1.11.53.9 มีค่า EMI/RFI filtering 55dB (99.7%) หรือดีกว่า
- 1.11.53.10 มีความไวในการตอบสนอง (Response Time) $< 5\text{ns}$ หรือดีกว่า
- 1.11.53.11 มีไฟ LED แสดงสถานะการทำงาน Power และ Status Display เป็นอย่างน้อย
- 1.11.53.12 รองรับการงานที่อุณหภูมิ (Ambient Temperature) -40°C to $+85^{\circ}\text{C}$ หรือดีกว่า
- 1.11.53.13 รองรับ Maximum Surge Current (for Ethernet) $\geq 100\text{A}$, 8/20us หรือดีกว่า
- 1.11.53.14 รองรับ Maximum Data rate (for Ethernet) 1,000Mb/s หรือดีกว่า
- 1.11.53.15 รองรับ Maximum Operating Current (for Ethernet) $\geq 300\text{mA}$ หรือดีกว่า
- 1.11.53.16 รองรับ Line Protected (for Ethernet) แบบ All Pairs 1/2, 3/6, 4/5, 7/8 หรือดีกว่า
- 1.11.53.17 อุปกรณ์ที่เสนอผลิตทดสอบมาตรฐาน IEC61643-11 (for power), IEC61643-21 (for Data), IEEE C62.41.1, AS1768, UL1449 4th edition
- 1.11.53.18 มีเอกสารรับรองการผลิตจากโรงงานมาตรฐาน ISO9001:2015 (NQA หรือ JAS-ANZ) หากกรณีเสนอผลิตภัณฑ์ในประเทศไทย ต้องแสดงการรับรองมาตรฐาน มอก., ISO9001:2015 , ISO14000 (NAC) พร้อมการเสนอราคา
- 1.11.54 ผู้เสนอราคา ต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่าย จากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยให้ยื่นขณะเข้าเสนอราคา
- 1.11.55 มีศูนย์บริการหลักของเจ้าของผลิตภัณฑ์ในประเทศไทย
- 1.11.56 มีการรับประกันไม่น้อยกว่า 3 ปี

รายละเอียดอื่นๆ

1. ต้องมีเอกสารแคตตาล็อกในวันยื่นซองเสนอราคาเพื่อประกอบการพิจารณาตามความถูกต้องของรายละเอียดของครุภัณฑ์ที่นำเสนอ
2. ต้องส่งมอบครุภัณฑ์ภายใน 180 วัน นับจากวันที่ลงนามในสัญญาซื้อขาย

ลงชื่อ..........ประธานกรรมการ (อาจารย์สมพร คำไชย) ครั้งที่.....ณ วันที่.....

ลงชื่อ..........กรรมการ (อาจารย์พัฒนพงษ์ แก้วโพธิ์)

ลงชื่อ..........กรรมการ (อาจารย์ชาญชัย สุวรรณเขต)

3. ผู้เสนอราคาจะต้องส่งมอบครุภัณฑ์และทำการทดสอบครุภัณฑ์ให้เป็นไปตามข้อกำหนดในคุณสมบัติต่าง ๆ ที่กล่าวถึงข้างต้น โดยครุภัณฑ์ที่ส่งมอบเป็นครุภัณฑ์ใหม่ที่ไม่เคยใช้งานการสาธิตมาก่อน
4. ผู้ชนะการเสนอราคาจะต้องดำเนินการจัดอบรมสาธิตวิธีการใช้งานให้กับบุคลากรของมหาวิทยาลัยฯ เป็นเวลาอย่างน้อย 1 วัน หรือจนกระทั่งสามารถใช้งานครุภัณฑ์ได้ สำหรับผู้เข้าร่วมอบรมจำนวนไม่น้อยกว่า 10 ท่าน โดยมีรายละเอียด ดังนี้
 - 4.1 มีวิทยากรหรือช่างผู้ชำนาญการเกี่ยวกับครุภัณฑ์
 - 4.2 มีเอกสารประกอบการฝึกอบรม
 - 4.3 มีอาหารว่างและอาหารกลางวัน

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ (อาจารย์สมพร คำไชย) ครั้งที่.....ณ วันที่.....

ลงชื่อ.....กรรมการ (อาจารย์พัฒนพงษ์ แก้วโพธิ์)

ลงชื่อ.....กรรมการ (อาจารย์ชาญชัย สุวรรณเขต)

ร่างขอบเขตของงาน
ชื่อโครงการ ชุมฝึกซ่อมบำรุงยานยนต์ไฟฟ้า ตำบลในเมือง อำเภอเมืองขอนแก่น
จังหวัดขอนแก่น จำนวน ๑ ชุด

๑. ข้อมูลเกี่ยวกับโครงการ

ชื่อโครงการ : ชุมฝึกซ่อมบำรุงยานยนต์ไฟฟ้า ตำบลในเมือง อำเภอเมืองขอนแก่น จังหวัดขอนแก่น
 จำนวน ๑ ชุด

งบประมาณโครงการ : ๘,๒๑๐,๐๐๐ บาท (แปดล้านสองแสนหนึ่งหมื่นบาทถ้วน)

ราคากลาง : ๘,๓๑๘,๕๐๐ บาท (แปดล้านสามแสนหนึ่งหมื่นแปดพันห้าร้อยบาทถ้วน)

๒. หลักการและเหตุผลความเป็นมา

ตามแผนพัฒนาดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคมของรัฐบาล ที่ได้รับความเห็นชอบจากคณะรัฐมนตรี โดยต้องการสร้างดิจิทัลไทยแลนด์ (Digital Thailand) ซึ่งหมายถึงประเทศไทยที่สามารถสร้างสรรค์ และใช้ประโยชน์จากเทคโนโลยีอย่างเต็มศักยภาพในการพัฒนาโครงสร้าง พื้นฐาน นวัตกรรม ข้อมูล ทุนมนุษย์ และทรัพยากรอื่นใด เพื่อขับเคลื่อนการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมของ ประเทศ ไปสู่ความมั่นคง มั่งคั่ง และยั่งยืน สำหรับงานด้านวิศวกรรมที่เกี่ยวข้องก็จะเป็น การเพิ่มขีด ความสามารถในการแข่งขันทางเศรษฐกิจ ของประเทศ ด้วยการใช้นวัตกรรมและเทคโนโลยี เป็นเครื่องมือ หลักในการสร้างสรรค์ นวัตกรรมการผลิต การบริการ เพื่อให้บรรลุเป้าหมายอย่างมีประสิทธิภาพ ต้องมีการ ผลิตกำลังคนและสร้างนวัตกรรมรองรับ ระบบอัตโนมัติสำหรับยุคอุตสาหกรรม ๔.๐ โดยต้องผลิตกำลังคนให้ปฏิบัติงานร่วมกับระบบอัตโนมัติยุค อุตสาหกรรม ๔.๐ เริ่มจากต้องมีพื้นฐานด้านกำลังงานของไหลและระบบอัตโนมัติมาทำงานร่วมกัน อีกทั้ง ยังต้องสร้างนวัตกรรมที่สามารถใช้ประโยชน์จากโครงข่ายของอุตสาหกรรม ๔.๐ ให้เกิดประโยชน์สูงสุด ซึ่ง การดำเนินการดังกล่าวจำเป็นต้องมีงบประมาณสำหรับจัดซื้อครุภัณฑ์ หรือ การจัดฝึกอบรม การผลิต บัณฑิต และ การดำเนินงานวิจัย

ดังนั้น มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน วิทยาเขตขอนแก่น ได้เล็งเห็นความสำคัญที่จะทำ ให้มหาวิทยาลัย ก้าวเข้าสู่การเป็นผู้นำทางด้านเทคโนโลยี ซึ่งในการเรียนการสอนดังกล่าวจะต้องมีความ พร้อมทั้งในด้าน บุคลากรและชุดฝึกปฏิบัติการที่ช่วยทำให้ผู้เรียนเกิดทักษะความรู้และความชำนาญ ซึ่ง ปัจจุบันยังไม่มีชุดฝึก ปฏิบัติการสำหรับนักศึกษาทางด้าน เทคโนโลยีกำลังงานของไหลและระบบอัตโนมัติ ทำให้นักศึกษาขาดโอกาสในการฝึกทักษะให้เกิดความชำนาญงานดังกล่าวในภาคอุตสาหกรรม ซึ่งความรู้ และทักษะความ ชำนาญทางด้านเทคโนโลยีกำลังงานของไหล เป็นที่ต้องการของภาคอุตสาหกรรมสมัยใหม่ ในยุค เป็นอย่างยิ่งในปัจจุบัน อีกทั้งยังส่งเสริมและพัฒนาให้มีความรู้ ความเชี่ยวชาญ เพิ่มขีดความสามารถ ในการแข่งขันในโลกยุคอุตสาหกรรม นำไปสู่การขับเคลื่อนในการพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศต่อไป เพื่อมุ่ง

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ (อาจารย์สมพร คำไชย)

ครั้งที่ ณ วันที่

ลงชื่อ.....กรรมการ (อาจารย์พัฒนพงษ์ แก้วโพธิ์)

ลงชื่อ.....กรรมการ (อาจารย์ชาญชัย สุวรรณเขต)

สู่การเป็นโรงงานอัจฉริยะ (Smart Factory) อย่างยั่งยืน นำไปสู่การพัฒนาประเทศให้มีความเจริญก้าวหน้าต่อไป

๓. วัตถุประสงค์

- ๓.๑ เพื่อเพิ่มศักยภาพการจัดการเรียนการสอนให้เป็นไปในรูปแบบเดียวกันกับภาคอุตสาหกรรม ด้านเทคโนโลยีกำลังงานของไหล และรองรับภาคอุตสาหกรรมสมัยใหม่
- ๓.๒ เพื่อให้ นักศึกษาสามารถทำการฝึก ถอด-ประกอบ ตรวจสอบ ซ่อมบำรุง และปรับตั้งค่า ระบบต่างๆของยานยนต์ไฟฟ้า เช่น ระบบบังคับเลี้ยว ระบบส่งกำลัง ระบบกระจกไฟฟ้า ระบบจัดการอุณหภูมิอุปกรณ์ภายในตัวรถ ระบบแบตเตอรี่ และระบบปรับอากาศ เป็นต้น

๔. คุณสมบัติผู้ยื่นข้อเสนอ

- ๔.๑ มีความสามารถตามกฎหมาย
- ๔.๒ ไม่เป็นบุคคลล้มละลาย
- ๔.๓ ไม่อยู่ระหว่างเลิกกิจการ
- ๔.๔ ไม่เป็นบุคคลซึ่งอยู่ระหว่างถูกระงับการยื่นข้อเสนอหรือทำสัญญากับหน่วยงานของรัฐไว้ชั่วคราว เนื่องจากเป็นผู้ที่ไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินผลการปฏิบัติงานของผู้ประกอบการตามระเบียบที่รัฐมนตรีว่าการกระทรวงการคลังกำหนดตามที่ประกาศเผยแพร่ในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง
- ๔.๕ ไม่เป็นบุคคลซึ่งถูกระบุชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทำงานและได้แจ้งเวียนชื่อให้เป็นผู้ทำงานของหน่วยงานของรัฐในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง ซึ่งรวมถึงนิติบุคคลที่ผู้ทำงานเป็นหุ้นส่วนผู้จัดการ กรรมการผู้จัดการ ผู้บริหาร ผู้มีอำนาจในการดำเนินงานในกิจการของนิติบุคคลนั้นด้วย
- ๔.๖ มีคุณสมบัติและไม่มีลักษณะต้องห้ามตามที่คณะกรรมการนโยบายการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐกำหนดในราชกิจจานุเบกษา
- ๔.๗ เป็นบุคคลธรรมดาหรือนิติบุคคลผู้มีอาชีพขายพัสดุที่จัดทำดั่งกล่าว
- ๔.๘ ไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่นที่เข้ายื่นข้อเสนอให้แก่ มหาวิทยาลัย ณ วันประกาศประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ หรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันอย่างเป็นธรรมในการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ครั้งนี้
- ๔.๙ ไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทย เว้นแต่รัฐบาลของผู้ยื่นข้อเสนอได้มีคำสั่งให้สละเอกสิทธิ์และความคุ้มกันเช่นนั้น
- ๔.๑๐ ผู้ยื่นข้อเสนอที่ยื่นข้อเสนอในรูปแบบของ "กิจการร่วมค้า" ต้องมีคุณสมบัติดังนี้
กรณีที่ข้อตกลงฯ กำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้เข้าร่วมค้าหลัก ข้อตกลงฯจะต้องมีการกำหนดสัดส่วนหน้าที่ และความรับผิดชอบในปริมาณงาน สิ่งของ หรือมูลค่าตามสัญญาของผู้เข้าร่วมค้าหลักมากกว่าผู้เข้าร่วมค้ารายอื่นทุกราย

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ (อาจารย์สมพร คำไชย)

ครั้งที่ ณ วันที่

ลงชื่อ.....กรรมการ (อาจารย์พัฒนพงษ์ แก้วโพธิ์)

ลงชื่อ.....กรรมการ (อาจารย์ชาญชัย สุวรรณเขต)

กรณีที่ข้อตกลงฯ กำหนดให้ผู้เข้าร่วมคำรายใดรายหนึ่งเป็นผู้เข้าร่วมคำหลักกิจการร่วมค่านั้น ต้องใช้ผลงานของผู้เข้าร่วมคำหลักรายเดียวเป็นผลงานของกิจการร่วมคำที่ยื่นข้อเสนอ

สำหรับข้อตกลงฯ ที่ไม่ได้กำหนดให้ผู้เข้าร่วมคำรายใดเป็นผู้เข้าร่วมคำหลัก ผู้เข้าร่วมคำทุกราย จะต้องมีความสัมพันธ์ครบถ้วนตามเงื่อนไขที่กำหนดไว้ในเอกสารเชิญชวน

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

๕. รายละเอียดพัสดุที่จะซื้อ

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของพัสดุ (ตั้งเอกสารแนบ)

๖. เงื่อนไขการซื้อหรือจ้าง

๖.๑ การเสนอราคาและการส่งมอบ

(๑) กำหนดยื่นราคาไม่น้อยกว่า.....๑๘๐.....วัน นับแต่วันยื่นข้อเสนอ

(๒) กำหนดเวลาส่งมอบพัสดุกภายใน.....๑๘๐.....วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา

๖.๒ การจ่ายเงิน

มหาวิทยาลัยจะจ่ายค่าสิ่งของซึ่งได้รวมภาษีมูลค่าเพิ่ม ตลอดจนภาษีอากรอื่นๆ และค่าใช้จ่ายที่ส่งแล้วให้แก่ผู้ยื่นข้อเสนอที่ได้รับการคัดเลือกให้เป็นผู้ขาย เมื่อผู้ขายได้ส่งมอบสิ่งของได้ครบถ้วน ตามสัญญาซื้อขายหรือข้อตกลงเป็นหนังสือ และมหาวิทยาลัยได้ตรวจรับมอบสิ่งของไว้เรียบร้อยแล้ว

๖.๓ อัตราค่าปรับ

ค่าปรับตามแบบสัญญาซื้อขายหรือข้อตกลงซื้อขายเป็นหนังสือ ให้คิดในอัตราร้อยละ ๐.๒๐ ของราคาค่าสิ่งของที่ยังไม่ได้รับมอบต่อวัน

๖.๔ การรับประกันความชำรุดบกพร่อง

รับประกันความชำรุดบกพร่องไม่น้อยกว่า.....๑.....ปี.....เดือน.....วัน นับจากวันที่ มหาวิทยาลัยได้รับมอบพัสดุ

๗. เกณฑ์การพิจารณาผลการยื่นข้อเสนอ

ในการพิจารณาผลการยื่นข้อเสนอครั้งนี้ มหาวิทยาลัยจะพิจารณาตัดสินโดย

(✓) ใช้เกณฑ์ราคา

() เกณฑ์ราคาประกอบเกณฑ์อื่น โดยให้คะแนนตามปัจจัยหลักและน้ำหนักที่กำหนดดังนี้

(๑) ราคาที่ยื่นเสนอ (Price) กำหนดน้ำหนักเท่ากับร้อยละ.....

(๒) กำหนดน้ำหนักเท่ากับร้อยละ.....

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ (อาจารย์สมพร คำไชย) ครั้งที่ ณ วันที่

ลงชื่อ.....กรรมการ (อาจารย์พัฒนพงษ์ แก้วโพธิ์)

ลงชื่อ.....กรรมการ (อาจารย์ชาญชัย สุวรรณเขต)


๘. การทำสัญญา

ผู้ชนะการเสนอราคาจะต้องทำสัญญาซื้อขายตามแบบสัญญา หรือทำข้อตกลงเป็นหนังสือ กับมหาวิทยาลัย ภายใน ๗ วัน นับถัดจากวันที่ได้รับแจ้ง และจะต้องวางหลักประกันสัญญาเป็นจำนวนเงินเท่ากับร้อยละ ๕ ของราคาค่าสิ่งของที่เสนอราคา

หลักประกันนี้จะคืนให้ โดยไม่มีดอกเบี้ยภายใน ๑๕ วัน นับถัดจากวันที่ผู้ขาย พ้นจากข้อผูกพันตามสัญญาซื้อขายแล้ว

ลงชื่อ..........ประธานกรรมการ (อาจารย์สมพร คำไชย)

ลงชื่อ..........กรรมการ (อาจารย์พัฒนพงษ์ แก้วโพธิ์)

ลงชื่อ..........กรรมการ (อาจารย์ชาญชัย สุวรรณเขต)

ครั้งที่ ณ วันที่