

กำหนดรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะจัดซื้อแพลตฟอร์มอัจฉริยะสำหรับการฝึกอบรมสำหรับแบตเตอรี่
พลังงานและระบบการบริหารจัดการ (วศ.) มหาวิทยาลัยรามคำแหง แขวงหัวหมาก เขตบางกะปิ
กรุงเทพมหานคร จำนวน ๑ ระบบ
คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง
ปีงบประมาณ ๒๕๖๙

๑. ความเป็นมา

ด้วยคณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง จัดการเรียนการสอนภายใต้การควบคุมดูแลของสภาวิศวกร ซึ่งต้องมีอุปกรณ์การเรียนการสอนในห้องปฏิบัติการต่างๆ ให้เป็นไปตามข้อกำหนดและสามารถให้บริการวิชาการสู่สาธารณชนได้ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง จึงมีความประสงค์จะจัดซื้อแพลตฟอร์มอัจฉริยะสำหรับการฝึกอบรมสำหรับแบตเตอรี่พลังงานและระบบการบริหารจัดการ (วศ.) มหาวิทยาลัยรามคำแหง แขวงหัวหมาก เขตบางกะปิ กรุงเทพมหานคร จำนวน ๑ ชุด

๒. วัตถุประสงค์

เพื่อใช้สำหรับการจัดการเรียนการสอนในสาขาวิชาวิศวกรรมพลังงาน

๓. คุณสมบัติของผู้ยื่นข้อเสนอ

ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องมีคุณสมบัติ ดังต่อไปนี้

๓.๑ มีความสามารถตามกฎหมาย

๓.๒ ไม่เป็นบุคคลล้มละลาย

๓.๓ ไม่อยู่ระหว่างเลิกกิจการ

๓.๔ ไม่เป็นบุคคลซึ่งอยู่ระหว่างถูกระงับการยื่นข้อเสนอหรือทำสัญญากับหน่วยงานของรัฐไว้ชั่วคราว เนื่องจากเป็นผู้ที่ไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินผลการปฏิบัติงานของผู้ประกอบการตามระเบียบ ที่รัฐมนตรีว่าการกระทรวงการคลังกำหนดตามที่ประกาศเผยแพร่ในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง

๓.๕ ไม่เป็นบุคคลซึ่งถูกระงับชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทำงานและได้แจ้งเวียนชื่อให้เป็นผู้ทำงาน ของหน่วยงานของรัฐในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง ซึ่งรวมถึงนิติบุคคลที่ผู้ทำงานเป็นหุ้นส่วนผู้จัดการ กรรมการผู้จัดการ ผู้บริหาร ผู้มีอำนาจในการดำเนินงานในกิจการของนิติบุคคลนั้นด้วย

๓.๖ มีคุณสมบัติและไม่มีลักษณะต้องห้ามตามที่คณะกรรมการนโยบายการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐกำหนดในราชกิจจานุเบกษา

๓.๗ เป็นนิติบุคคลผู้มีอาชีพขายพัสดุที่ประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ดังกล่าว

๓.๘ ไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่นที่เข้ายื่นข้อเสนอให้แก่คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง ณ วันประกาศประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ หรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันราคาอย่างเป็นธรรม ในการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ครั้งนี้

๓.๙ ไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทย เว้นแต่รัฐบาลของผู้ยื่นข้อเสนอได้มีคำสั่งละเอกสิทธิ์และความคุ้มกันเช่นนั้น

๓.๑๐ ผู้ยื่นข้อเสนอที่ยื่นข้อเสนอในรูปแบบของ "กิจการร่วมค้า" ต้องมีคุณสมบัติดังนี้
(๑) การกำหนดสัดส่วนในการเข้าร่วมค้าของคู่สัญญา

กรณีที่ข้อตกลงฯ กำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้เข้าร่วมค้าหลัก ข้อตกลงฯ จะต้องมีกำหนดสัดส่วนหน้าที่ และความรับผิดชอบในปริมาณงาน สิ่งของ หรือมูลค่าตามสัญญาของผู้เข้าร่วมค้าหลักมากกว่าผู้เข้าร่วมค้ารายอื่นทุกราย

(๒) กรณีที่ข้อตกลงฯ กำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้เข้าร่วมค้าหลัก กิจการร่วมค้านั้น ต้องใช้ผลงานของผู้เข้าร่วมค้าหลักรายเดียวเป็นผลงานของกิจการร่วมค้าที่ยื่นข้อเสนอ

สำหรับข้อตกลงฯ ที่ไม่ได้กำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดเป็นผู้เข้าร่วมค้าหลัก ผู้เข้าร่วมค้าทุกรายจะต้องมีคุณสมบัติครบถ้วนตามเงื่อนไขที่กำหนดไว้ในเอกสารเชิญชวน

(๓) การยื่นข้อเสนอของกิจการร่วมค้า

(๓.๑) กรณีที่ข้อตกลงฯ กำหนดให้มีการมอบหมายผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่ง เป็นผู้ยื่นข้อเสนอในนามกิจการร่วมค้า การยื่นข้อเสนอดังกล่าวไม่ต้องมีหนังสือมอบอำนาจ

สำหรับข้อตกลงฯ ที่ไม่ได้กำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดเป็นผู้ยื่นข้อเสนอ ผู้เข้าร่วมค้าทุกรายจะต้องลงลายมือชื่อในหนังสือมอบอำนาจให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้ยื่นข้อเสนอในนามกิจการร่วมค้า

(๓.๒) การยื่นข้อเสนอด้วยวิธีประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ (e - bidding) ให้ผู้เข้าร่วมค้าที่ได้รับมอบหมายหรือมอบอำนาจตามข้อ (๓.๑) ดำเนินการซื้อเอกสารประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ กรณีที่มีการจำหน่ายเอกสารซื้อหรือจ้าง

๓.๑๑ ผู้ยื่นข้อเสนอต้องลงทะเบียนที่มีข้อมูลถูกต้องครบถ้วนในระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Government Procurement : e-GP) ของกรมบัญชีกลาง

๓.๑๒ ผู้ยื่นข้อเสนอต้องมีมูลค่าสุทธิของกิจการ ดังนี้

๑. กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทยหรือต่างประเทศ ซึ่งได้จดทะเบียนเกินกว่า ๑ ปี ต้องมีมูลค่าสุทธิของกิจการ จากผลต่างระหว่างสินทรัพย์สุทธิหักด้วยหนี้สินสุทธิ ที่ปรากฏในงบแสดงฐานะการเงินที่มีการตรวจรับรองแล้ว ซึ่งจะต้องแสดงค่าเป็นบวก ๑ ปีสุดท้ายก่อนวันยื่นข้อเสนอ งบแสดงฐานะการเงิน ๑ ปีสุดท้ายก่อนวันยื่นข้อเสนอ หมายถึง งบแสดงฐานะการเงินย้อนไป ก่อนวันที่หน่วยงานของรัฐกำหนดให้เป็นวันยื่นข้อเสนอ ๑ ปีปฏิทิน เว้นแต่กรณีนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้น ตามกฎหมายไทย หากวันยื่นข้อเสนอเป็นช่วงระยะเวลาที่กรมพัฒนาธุรกิจการค้ากำหนดให้นิติบุคคล ยื่นงบแสดงฐานะการเงินกับกรมพัฒนาธุรกิจการค้า ซึ่งจะอยู่ในช่วงเดือนมกราคม - เดือนพฤษภาคม ของทุกปี โดยนิติบุคคลที่เป็นผู้ยื่นข้อเสนออยู่นั้นยังอยู่ในช่วงของการยื่นงบแสดงฐานะการเงินกับกรมพัฒนาธุรกิจการค้า คือ ช่วงเดือนมกราคม - เดือนพฤษภาคม กรณีนี้ให้สามารถยื่นงบแสดงฐานะการเงินย้อนไปอีก ๑ ปี ได้

๒. กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทย ซึ่งยังไม่มีงบแสดงฐานะการเงินกับกรมพัฒนาธุรกิจการค้า ให้พิจารณาการกำหนดมูลค่าของทุนจดทะเบียน โดยผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องมีทุนจดทะเบียนที่เรียกชำระมูลค่าหุ้นแล้ว ณ วันที่ยื่นข้อเสนอ ต้องมีทุนจดทะเบียนไม่ต่ำกว่า ๑ ล้านบาท

๓. กรณีที่ผู้ยื่นข้อเสนอไม่มีมูลค่าสุทธิของกิจการหรือทุนจดทะเบียน หรือมี แต่ไม่เพียงพอที่จะเข้ายื่นข้อเสนอ สามารถดำเนินการได้ดังนี้

(๑) กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทย ผู้ยื่นข้อเสนอสามารถขอวงเงินสินเชื่อ โดยต้องมีวงเงินสินเชื่อ ๑ ใน ๔ ของมูลค่างบประมาณของโครงการหรือรายการที่ยื่นข้อเสนอในแต่ละครั้ง จะเป็นสินเชื่อที่ธนาคารภายในประเทศ หรือบริษัทเงินทุนหรือบริษัทเงินทุนหลักทรัพย์ที่ได้รับอนุญาตให้ประกอบกิจการเงินทุนเพื่อการพาณิชย์และประกอบธุรกิจ คำประกันตามประกาศของธนาคารแห่งประเทศไทย ตามรายชื่อบริษัทเงินทุนที่ธนาคารแห่งประเทศไทย แจ้งเวียนให้ทราบ โดยพิจารณาจากยอดเงินรวมของวงเงินสินเชื่อที่สำนักงานใหญ่รับรอง หรือที่สำนักงานสาขารับรอง (กรณีได้รับมอบอำนาจจากสำนักงานใหญ่) ซึ่งออกให้แก่ผู้ยื่นข้อเสนอ นับถึงวันยื่นข้อเสนอไม่เกิน ๙๐ วัน

(๒) กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายต่างประเทศ ผู้ยื่นข้อเสนอสามารถขอวงเงินสินเชื่อ โดยต้องมีวงเงินสินเชื่อ ๑ ใน ๔ ของมูลค่างบประมาณของโครงการหรือรายการที่ยื่นข้อเสนอในแต่ละครั้ง จะเป็นสินเชื่อที่ธนาคารต่างประเทศหรือบริษัทเงินทุนหรือบริษัทเงินทุนหลักทรัพย์ที่ได้รับอนุญาตให้ประกอบกิจการเงินทุนเพื่อการพาณิชย์และประกอบธุรกิจคำประกันตามประกาศของธนาคารกลางต่างประเทศนั้น ตามรายชื่อบริษัทที่ธนาคารกลางต่างประเทศนั้น แจ้งเวียนให้ทราบ โดยพิจารณาจากยอดเงินรวมของวงเงินสินเชื่อที่สำนักงานใหญ่รับรอง หรือที่สำนักงานสาขารับรอง (กรณีได้รับมอบอำนาจจากสำนักงานใหญ่) ซึ่งออกให้แก่ผู้ยื่นข้อเสนอ นับถึงวันยื่นข้อเสนอไม่เกิน ๙๐ วัน

๔. กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายต่างประเทศ ที่มีได้ถือสัญชาติไทยตามข้อ ๒ และข้อ ๓ (๒) มูลค่าจะต้องเป็นไปตามอัตราแลกเปลี่ยนเงินตรา ตามประกาศที่ธนาคารแห่งประเทศไทย กำหนด ในช่วงระหว่างวันที่เผยแพร่ประกาศและเอกสารประกวดราคาในระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ (e - GP) จนถึงวันเสนอราคา

ทั้งนี้ ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องยื่นเอกสารที่แสดงให้เห็นถึงข้อมูลเกี่ยวกับมูลค่าสุทธิของกิจการแล้วแต่กรณี ประกอบกับเอกสารดังกล่าวจะต้องผ่านการรับรองตามระเบียบกระทรวงการต่างประเทศว่าด้วยการรับรองเอกสาร พ.ศ. ๒๕๓๙ และที่แก้ไขเพิ่มเติมกำหนด โดยจะต้องยื่นเอกสารดังกล่าวในวันยื่นข้อเสนอ หากผู้ยื่นข้อเสนอไม่ได้รับการยื่นเอกสารดังกล่าวมาพร้อมกับการยื่นข้อเสนอให้ถือว่าผู้ยื่นข้อเสนอรายนั้นยื่นเอกสารไม่ครบถ้วนตามเงื่อนไขที่กำหนดไว้ในเอกสารประกวดราคา

๕. กรณีตาม (๑) - (๔) ยกเว้นสำหรับกรณีดังต่อไปนี้

(๕.๑) กรณีที่ผู้ยื่นข้อเสนอเป็นหน่วยงานของรัฐภายในประเทศ

(๕.๒) นิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทยที่อยู่ระหว่างการฟื้นฟูกิจการตามพระราชบัญญัติล้มละลาย พ.ศ. ๒๕๔๓ และที่แก้ไขเพิ่มเติม

๔. รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

๔.๑ คุณลักษณะทั่วไป

แพลตฟอร์มสำหรับชุดฝึกแบตเตอรี่พลังงานและระบบการบริหารจัดการพลังงานในรถยนต์ไฟฟ้า และพลังงานใหม่โดยมีซอฟต์แวร์ใช้ควบคู่กับแพลตฟอร์มชุดฝึกดังกล่าว พร้อมจอภาพกับระบบปฏิบัติการภายในตัวเครื่อง สามารถเชื่อมต่อระบบโทรศัพท์แบบสมาร์ตโฟนในการเชื่อมต่อรถชุดฝึก และส่วนปรับตั้งยานยนต์ไฟฟ้าสำหรับชุดฝึก และระบบการบริหารจัดการพลังงานจากแบตเตอรี่รถยนต์ไฟฟ้า

๔.๒ รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

แพลตฟอร์มอัจฉริยะสำหรับการฝึกอบรมสำหรับแบตเตอรี่พลังงาน จำนวน ๑ ระบบ ประกอบด้วย

๔.๒.๑ แพลตฟอร์มสำหรับชุดฝึกแบตเตอรี่พลังงานและระบบการบริหารจัดการพลังงานรถยนต์ไฟฟ้าและพลังงานใหม่ จำนวน ๑ ชุด มีคุณลักษณะดังนี้

๔.๒.๑.๑ ตัวเครื่อง/แท่น เป็นโครงสร้างแข็งแรง มีล้อเลื่อนพร้อมตัวล็อก และมีส่วนของชุดควบคุมที่ติดตั้งอย่างปลอดภัย

๔.๒.๑.๒ ชุดแบตเตอรี่หลักใช้ชุดแบตเตอรี่แรงดันสูงของรถยนต์ไฟฟ้าจริงหรือชุดจำลองที่เทียบเท่า

๔.๒.๑.๓ ชุดแบตเตอรี่แบบลิเทียมไอออน (Lithium-Ion, LFP) แรงดันไฟฟ้าไม่น้อยกว่า ๓๐๐VDC

๔.๒.๑.๔ ระบบแสดงผล/ควบคุม

- แผงควบคุมที่ติดตั้งอุปกรณ์สำหรับปฏิบัติการและแสดงผล

- จอแสดงผลดิจิทัล สำหรับแสดงค่าสำคัญ เช่น แรงดันรวม (Voltage) กระแส (Current) สถานะการชาร์จ (SOC - State of Charge)

- ปุ่มหยุดฉุกเฉิน (Emergency Stop) ขนาดใหญ่ที่สามารถตัดระบบไฟฟ้าแรงสูงได้ทันที

- ไฟแสดงสถานะการทำงาน/การชาร์จ (Charging Indicator) สถานะกำลังไฟฟ้า (Power Indicator) และสถานะความผิดปกติ (Fault Indicator)

- สวิตช์สำหรับต่อ โหลด (Load Switch) เพื่อจำลองการคายประจุ

๔.๒.๑.๕ ต้องมีพอร์ตสำหรับเชื่อมต่อข้อมูลกับคอมพิวเตอร์ภายนอกได้อย่างน้อย ๑ ช่องทาง

๔.๒.๑.๖ ซอฟต์แวร์ควบคุมและวิเคราะห์

- ต้องมีซอฟต์แวร์ควบคุมที่สามารถติดตั้งบนเครื่องคอมพิวเตอร์รองรับ

ระบบปฏิบัติการ Windows ได้

- แสดงผลข้อมูลแบบเรียลไทม์ (Real-time Monitoring) ค่าพารามิเตอร์ของแบตเตอรี่และ BMS เช่น แรงดันของแต่ละเซลล์/โมดูล อุณหภูมิ กระแส SOC (State of Charge), และ SOH (State of Health)

- สามารถบันทึกข้อมูลการทดสอบและการจำลองความผิดปกติทั้งหมดลงในคอมพิวเตอร์เพื่อนำไปวิเคราะห์ต่อได้

๔.๒.๒ ซอฟต์แวร์ชุดฝึกแบตเตอรี่พลังงานและระบบการบริหารจัดการพลังงานรถยนต์ไฟฟ้า และพลังงานใหม่ จำนวน ๑ ชุด มีคุณลักษณะดังนี้

๔.๒.๒.๑ ซอฟต์แวร์ใช้ควบคุมกับแพลตฟอร์มสำหรับชุดฝึกแบตเตอรี่พลังงานและระบบการบริหารจัดการพลังงานรถยนต์ไฟฟ้าและพลังงานใหม่

๔.๒.๒.๒ ฟังก์ชันการทำงานเกี่ยวกับระบบแบตเตอรี่พลังงานและระบบการบริหารจัดการพลังงานรถยนต์ไฟฟ้าและพลังงานใหม่ โดยแสดงข้อมูลจากชุดยานยนต์ไฟฟ้างดต่อไปนี้ แรงดันไฟฟ้า อุณหภูมิ กระแสไฟฟ้า พลังงานที่เหลือ ระยะการขับเคลื่อนของรถ และอื่นๆ

๔.๒.๒.๓ จัดการการฝึกอบรมและการเรียนการสอนเกี่ยวกับระบบแบตเตอรี่พลังงานและระบบการบริหารจัดการพลังงานรถยนต์ไฟฟ้าและพลังงานใหม่

- วิดีโอสาธิตในเนื้อหาระบบแบตเตอรี่พลังงานและระบบการบริหารจัดการพลังงานรถยนต์ไฟฟ้าและพลังงานใหม่

- เอกสารประกอบการฝึกอบรมและการเรียนการสอนแบบดิจิทัล
- การวัดประเมินแบบเรียลไทม์
- จัดการและแสดงข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการฝึกอบรม
- สามารถนำเนื้อหาเข้าและออกจากระบบได้
- จัดการเนื้อหาการอบรมประกอบด้วย BMS battery manager, voltage

dividing contactor, positive contactor, negative contactor, main contractor, pre-charge resistor, film capacitor, VTOG

๔.๒.๓ จอภาพระบบสัมผัส (ActivPanel) จำนวน ๑ เครื่อง มีคุณลักษณะดังนี้

๔.๒.๓.๑ หน้าจอมีขนาดไม่น้อย ๗๕ นิ้ว โดยวัดตามแนวทแยงมุม

๔.๒.๓.๒ เทคโนโลยีลดแสงสีฟ้า (Blue Light Reduction)

๔.๒.๓.๓ ค่าความละเอียดของจอภาพแบบ ๔K@ ๖๐Hz เป็นอย่างน้อย

๔.๒.๓.๔ หลอด LED อายุการใช้งาน อย่างน้อย ๕๐,๐๐๐ ชั่วโมง

๔.๒.๓.๕ ค่าความเปรียบต่าง (Contrast Ratio) ๕,๐๐๐ : ๑

๔.๒.๓.๖ ค่าความสว่างของหน้าจอ ๔๐๐cd/m^๒

๔.๒.๓.๗ รองรับสัมผัสสูงสุดได้ ๒๐ จุดพร้อมกัน

๔.๒.๓.๘ อัตราการตอบสนองของระบบสัมผัสอย่างน้อย ๑๐ m

๔.๒.๓.๙ สามารถแยกความแตกต่างระหว่างปากกาและนิ้วสัมผัส

๔.๒.๓.๑๐ จอมารวมกับระบบปฏิบัติการภายในตัวเครื่อง โดยมีหน่วยความจำชั่วคราว (RAM) อย่างน้อย ๔ GB และ หน่วยความจำภายในเครื่อง (Internal Storage) อย่างน้อย ๓๒ GB

๔.๒.๓.๑๑ ลำโพง ๑ คู่ กำลังขับข้างละ ๑๕ Watt โดยติดตั้งมาพร้อมกับจอภาพจากโรงงาน

ผู้ผลิต

๔.๒.๓.๑๒ ช่องเชื่อมต่อ USB-A ,RJ๔๕, HDMI, USB-C ๓.๒, Mic (๓.๕ mm), และ Audio Out (๓.๕ mm)

๔.๒.๓.๑๓ รองรับเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตแบบไร้สายอย่างน้อย Wi-Fi ๖ และ Bluetooth ๕.๐

๔.๒.๓.๑๔ ซอฟต์แวร์ควบคุมการทำงาน

- เมนูการใช้งานภาษาไทยและภาษาอื่น ๆ ไม่น้อยกว่า ๓๐ ภาษา
- สามารถนำเสนอรูปแบบ ภาพนิ่ง วิดีโอ เสียง และสามารถเขียน ไฮไลต์

ข้อความบนซอฟต์แวร์อื่นได้

- สามารถดึงข้อมูลไฟล์วิดีโอ ลงหน้ากระดาน (Flipchart) และสามารถบันทึกข้อมูลโดยไม่ต้องนำข้อมูลและไฟล์วิดีโอต้นฉบับตามไปด้วย

- ฟังก์ชันปากกา และไฮไลท์โดยสามารถเลือกขนาดตั้งแต่ ๐ - ๑๐๐ และมีช่องของสีสูงสุด ๒๔ ช่อง ซึ่งแต่ละช่องสามารถเปลี่ยนสีได้ไม่จำกัด

- เครื่องมือทางคณิตศาสตร์ ทั้งไม้บรรทัด ไม้โปรแทรกเตอร์ ไม้ฉาก วงเวียน ลูกเต๋า ที่สามารถใช้งานได้ เสมือนจริง และเครื่องคิดเลขสามารถดึงโจทย์และผลการคำนวณออกมาเป็นข้อความในหน้ากระดานได้

- เครื่องมือตัวเปิดแสดง และ สปอตไลท์ซึ่งสามารถเลือกรูปแบบสปอตไลท์ได้ทั้งแบบวงกลม และ สี่เหลี่ยม เพื่อใช้ในการนำเสนอสื่อการเรียนการสอน และสามารถตั้งค่าให้ทำงานไวล่วงหน้าได้

- เครื่องมือกล้องถ่ายรูปที่สามารถถ่ายภาพได้ไม่น้อยกว่า ๕ รูปแบบ

- เครื่องมือ Equation สำหรับสร้างสมการทางคณิตศาสตร์

- เครื่องมือหมึกล่องหน (Magic Ink) สำหรับมองทะลุผ่านรูปภาพในตำแหน่งที่ต้องการ คำสั่ง Container เพื่อสร้างสื่อในลักษณะการจับคู่คำถามและคำตอบได้

- คำสั่งแถบเลื่อนฝ้าแสง (More Translucent) เพื่อกำหนดให้วัตถุค่อยๆ จางหายไปและคำสั่ง Less Translucent เพื่อให้วัตถุค่อยๆ ปรากฏขึ้นมา

- ซอฟต์แวร์มีแอคชั่น (Action) ในการสร้างสื่อมากกว่า ๒๐๐ แอคชั่น (Action)

- สามารถบันทึกข้อมูลในรูปแบบ .Flipchart , .PDF, .BMP, .JPEG รวมทั้ง Video File ได้

- เครื่องมือบันทึกวิดีโอที่สามารถเลือกรูปแบบการบันทึกได้ทั้งแบบเต็มหน้าจอ หรือ บางส่วนได้

- สามารถดาวน์โหลดสื่อการเรียนสำเร็จรูปในรูปแบบไฟล์ .Flipchart ได้มากกว่า ๓๓,๐๐๐ ข้อมูล จากเว็บไซต์เจ้าของผลิตภัณฑ์

- มีหนังสือรับรองลิขสิทธิ์ของซอฟต์แวร์ที่ถูกต้องจากเจ้าของผลิตภัณฑ์ หรือ บริษัทตัวแทนจำหน่ายผลิตภัณฑ์ในประเทศไทย และบริษัทตัวแทนจำหน่ายผลิตภัณฑ์ในประเทศไทยจะต้องมีหนังสือแต่งตั้งในการเป็นตัวแทนจำหน่ายจากเจ้าของผลิตภัณฑ์โดยตรง

๔.๒.๔ โทรศัพท์แบบสมาร์ตโฟนสำหรับเชื่อมต่อรถชุดฝึก จำนวน ๒ เครื่อง มีคุณลักษณะดังนี้

๔.๒.๔.๑ เป็นระบบปฏิบัติการ Android

๔.๒.๔.๒ ต้องรองรับอย่างน้อย Android ๕.๐ (API ๒๑) ถึงเวอร์ชันล่าสุด Android ๑๔.๐ (API ๓๔)

๔.๒.๔.๓ ความเร็วในการประมวลผลไม่น้อยกว่า ๘๐๐ MHz

๔.๒.๔.๔ ส่วนแสดงผลแบบสัมผัส multi-touch ไม่น้อยกว่า ๓.๒ นิ้ว

๔.๒.๔.๕ รองรับเครือข่าย WiFi (๘๐๒.๑๑a/b/g/n) เป็นอย่างน้อย

๔.๒.๔.๖ อุปกรณ์รับสัญญาณ GPS แบบติดตั้งภายในเครื่อง

๔.๒.๕ ยานยนต์ไฟฟ้าปรับแต่งสำหรับชุดฝึกแบตเตอรี่พลังงานและระบบการบริหารจัดการรถยนต์ไฟฟ้าและพลังงานใหม่ จำนวน ๑ ชุด

ชุดฝึกยานยนต์ไฟฟ้าเป็นรถยนต์นั่ง ๔ ประตู หรือ ๕ ประตู หรือเป็นรถยนต์ไฟฟ้าอเนกประสงค์(SUV) ควบคุมการทำงานด้วยระบบอิเล็กทรอนิกส์ มีระบบไฟฟ้าส่องสว่าง, ไฟสัญญาณเลี้ยว, สัญญาณถอย, ไฟสัญญาณเบรกตามระบบเบรกพื้นฐาน มีเครื่องปรับอากาศ, ระบบบังคับเลี้ยว, ระบบช่วงล่าง และส่งกำลัง เพื่อใช้สำหรับจำลองการทำงานของระบบไฟฟ้าในรถยนต์ไฟฟ้า มีคุณลักษณะดังนี้

๔.๒.๕.๑ ชุดมอเตอร์ไฟฟ้าเป็นชนิดซิงโครนัส (Synchronous Motor)

๔.๒.๕.๒ แบตเตอรี่ชนิดลิเทียมไอออน (Lithium-Ion, LFP)

- ๔.๒.๕.๓ ให้กำลังสูงสุดได้ไม่น้อยกว่า ๒๐๐ แรงม้าหรือ ๑๕๐ กิโลวัตต์ หรือดีกว่า
 ๔.๒.๕.๔ ให้แรงบิดสูงสุดได้ไม่น้อยกว่า ๒๖๐ นิวตันเมตร/ หรือดีกว่า
 ๔.๒.๕.๕ ความจุแบตเตอรี่ได้ไม่น้อยกว่า ๕๐ กิโลวัตต์/ ชั่วโมง หรือดีกว่า
 ๔.๒.๕.๖ ระยะทางวิ่งสูงสุด ได้ไม่น้อยกว่า ๔๐๐ กม ตามมาตรฐาน) .CLTC)
 ๔.๒.๕.๗ ชุดพอร์ท OBDII สำหรับวิเคราะห์สัญญาณของกล่องควบคุมอิเล็กทรอนิกส์
 ๔.๒.๕.๘ จอแสดงผลความเร็ว หรือดีกว่า
 ๔.๒.๕.๙ ชุดไฟฟ้าแสงสว่าง ไฟหน้า ไฟต่ำ ไฟสูง ไฟสัญญาณเลี้ยวด้านหน้า ไฟหรี ไฟฉุกเฉิน

ติดตั้งมากับชุดฝึกตรงตามรุ่นยี่ห้อที่นำเสนอ

- ๔.๒.๕.๑๐ ชุดไฟฟ้า ไฟสัญญาณถอย ไฟสัญญาณเบรก ไฟหรี ไฟสัญญาณเลี้ยว ไฟฉุกเฉิน
 ๔.๒.๕.๑๑ ชุดอำนวยความสะดวกแบบประตูกระจกไฟฟ้า พร้อมสวิตช์ ไม่น้อยกว่า ๑ คู่
 พร้อมกระจกมองข้างพับ และปรับไฟฟ้า พร้อมไฟเลี้ยว ตรงตามรุ่นของชุดที่นำเสนอ
 ๔.๒.๕.๑๒ ระบบสัญญาณแดรพร้อมใช้งาน
 ๔.๒.๕.๑๓ ระบบฉีดน้ำฝนพร้อมชุดปิดน้ำฝนตรงตามรุ่นยี่ห้อที่นำเสนอ
 ๔.๒.๕.๑๔ สวิตช์สั่งการไฟฟ้าแสงสว่างคอมไฟหน้าและหลังสวิตช์สัญญาณยกเลี้ยว สวิตช์
 สัญญาณไฟสูง สัญญาณไฟต่ำ สัญญาณแดร สวิตช์สั่งการชุดระบบสั่งฉีดและปิดน้ำฝน
 ๔.๒.๕.๑๕ เบรกมือชนิดไฟฟ้าเพื่อทดสอบสัญญาณจอด
 ๔.๒.๕.๑๖ สวิตช์ปรับสำหรับเลือกการทำงาน เดินหน้า ถอยหลัง เกียร์ว่างได้
 ๔.๒.๕.๑๗ ชุดแป้นเหยียบคันเร่งสภาพสมบูรณ์พร้อมใช้งาน
 ๔.๒.๕.๑๘ เบาะนั่งไม่น้อยกว่า ๒ ตัวติดตั้งเพื่อควบคุมการขับเคลื่อน
 ๔.๒.๕.๑๙ ระบบปรับอากาศพร้อมตู้ควบคุมการส่งจ่ายลม มีชุดปรับระดับความเย็นและลม
 ๔.๒.๕.๒๐ ระบบควบคุมความเร็วอัตโนมัติหรือดีกว่า
 ๔.๒.๕.๒๑ สัญญาณเตือนระยะถอยหลังหรือกล้องมองหลัง หรือดีกว่า
 ๔.๒.๕.๒๒ พวงมาลัยมัลติฟังก์ชัน ควบคุมเครื่องเสียงพร้อมปุ่ม รับ-วางสายโทรศัพท์ หรือดีกว่า
 ๔.๒.๕.๒๓ หน้าจอสีระบบสัมผัสขนาด ๘ นิ้วหรือดีกว่า
 ๔.๒.๕.๒๔ ระบบอำนวยความสะดวกเครื่องเล่นเสียง และมีระบบเชื่อมต่อสมาร์โฟน หรือดีกว่า
 ๔.๒.๕.๒๕ ระบบใช้คหน้าไม่น้อยกว่า ๑ คู่
 ๔.๒.๕.๒๖ ระบบเบรกหน้าและหลังเป็นแบบดิสก์เบรกหรือดีกว่า
 ๔.๒.๕.๒๗ ระบบความปลอดภัยมาตรฐาน ไม่น้อยกว่าดังต่อไปนี้
 - ระบบป้องกันการไหลของรถโดยไม่ต้องเหยียบเบรกค้าง หรือดีกว่า
 - ระบบป้องกันล้อล็อก ABS พร้อมระบบกระจายแรงเบรก EBD หรือดีกว่า
 - ระบบระบบควบคุมการทรงตัว หรือดีกว่า
 - ระบบป้องกันล้อหมุนฟรี และควบคุมการลื่นไถล หรือดีกว่า
 - ระบบสัญญาณไฟแจ้งเตือน เมื่อมีการเบรกฉุกเฉิน หรือดีกว่า
 - ระบบตรวจสอบความผิดปกติของลมยาง หรือดีกว่า
 - ระบบช่วยเตือนมุมอับสายตา หรือดีกว่า
 ๔.๒.๕.๒๘ อุปกรณ์มาตรฐานต่าง ๆ ครอบคลุมมาตรฐานผู้ผลิต

๔.๒.๖ ชุดฝึกตรวจสอบอาการเสียของรถยนต์ไฟฟ้า จำนวน ๑ ชุด

ชุดฝึกยานยนต์ไฟฟ้าเป็นรถยนต์นั่ง ๔ ประตู หรือ ๕ ประตู หรือเป็นรถยนต์ไฟฟ้าอเนกประสงค์ (SUV) ควบคุมการทำงานด้วยระบบอิเล็กทรอนิกส์ มีระบบไฟฟ้าส่องสว่าง, ไฟสัญญาณเลี้ยว, สัญญาณถอย, ไฟสัญญาณเบรกตามระบบเบรกพื้นฐาน มีเครื่องปรับอากาศ, ระบบบังคับเลี้ยว, ระบบช่วงล่าง และส่งกำลัง เพื่อใช้สำหรับจำลองการทำงานของระบบไฟฟ้าในรถยนต์ไฟฟ้า มีคุณลักษณะดังนี้

๔.๒.๖.๑ ชุดมอเตอร์ไฟฟ้าเป็นชนิดซิงโครนัส (Synchronous Motor)

๔.๒.๖.๒ แบตเตอรี่ชนิดลิเทียมไอออน (Lithium-Ion, LFP)

๔.๒.๖.๓ ให้กำลังสูงสุดได้ไม่น้อยกว่า ๒๐๐ แรงม้าหรือ ๑๕๐ กิโลวัตต์ หรือดีกว่า

๔.๒.๖.๔ ให้แรงบิดสูงสุดได้ไม่น้อยกว่า ๒๖๐ นิวตันเมตร/ หรือดีกว่า

๔.๒.๖.๕ ความจุแบตเตอรี่ได้ไม่น้อยกว่า ๕๐ กิโลวัตต์/ ชั่วโมง หรือดีกว่า

๔.๒.๖.๖ ระยะทางวิ่งสูงสุด ได้ไม่น้อยกว่า ๔๐๐ กม ตามมาตรฐาน) .CLTC)

๔.๒.๖.๗ ชุดพอร์ท OBDII สำหรับวิเคราะห์สัญญาณของกล่องควบคุมอิเล็กทรอนิกส์

๔.๒.๖.๘ จอแสดงผลความเร็ว หรือดีกว่า

๔.๒.๖.๙ ชุดไฟฟ้าแสงสว่าง ไฟหน้า ไฟต่ำ ไฟสูง ไฟสัญญาณเลี้ยวด้านหน้า ไฟหรี ไฟฉุกเฉิน ติดตั้งมากับชุดฝึกตรงตามรุ่นยี่ห้อที่นำเสนอ

๔.๒.๖.๑๐ ชุดไฟฟ้า ไฟสัญญาณถอย ไฟสัญญาณเบรก ไฟหรี ไฟสัญญาณเลี้ยว ไฟฉุกเฉิน

๔.๒.๖.๑๑ ชุดอำนวยความสะดวกแบบประตูกระจกไฟฟ้า พร้อมสวิตช์ ไม่น้อยกว่า ๑ คู่ พร้อมกระจกมองข้างพับ และปรับไฟฟ้า พร้อมไฟเลี้ยว ตรงตามรุ่นของชุดที่นำเสนอ

๔.๒.๖.๑๒ ระบบสัญญาณแตรพร้อมใช้งาน

๔.๒.๖.๑๓ ระบบฉีดน้ำฝนพร้อมชุดปิดน้ำฝนตรงตามรุ่นยี่ห้อที่นำเสนอ

๔.๒.๖.๑๔ สวิตช์สั่งการไฟฟ้าแสงสว่างคอมไฟหน้าและหลังสวิตช์สัญญาณยกเลี้ยว สวิตช์สัญญาณไฟสูง สัญญาณไฟต่ำ สัญญาณแตร สวิตช์สั่งการชุดระบบสั่งฉีดและปิดน้ำฝน

๔.๒.๖.๑๕ เบรกมือชนิดไฟฟ้าเพื่อทดสอบสัญญาณจอด

๔.๒.๖.๑๖ สวิตช์ปรับสำหรับเลือกการทำงาน เดินหน้า ถอยหลัง เกียร์ว่างได้

๔.๒.๖.๑๗ ชุดแป้นเหยียบคันเร่งสภาพสมบูรณ์พร้อมใช้งาน

๔.๒.๖.๑๘ เบาะนั่งไม่น้อยกว่า ๒ ตัวติดตั้งเพื่อควบคุมการขับเคลื่อน

๔.๒.๖.๑๙ ระบบปรับอากาศพร้อมตู้ควบคุมการสั่งจ่ายลม มีชุดปรับระดับความเย็นและลม

๔.๒.๖.๒๐ ระบบควบคุมความเร็วอัตโนมัติหรือดีกว่า

๔.๒.๖.๒๑ สัญญาณเตือนระยะถอยหลังหรือกล่องมองหลัง หรือดีกว่า

๔.๒.๖.๒๒ พวงมาลัยมัลติฟังก์ชัน ควบคุมเครื่องเสียงพร้อมปุ่ม รับ-วางสายโทรศัพท์ หรือดีกว่า

๔.๒.๖.๒๓ หน้าจอระบบสัมผัสขนาด ๘ นิ้วหรือดีกว่า

๔.๒.๖.๒๔ ระบบอำนวยความสะดวกเครื่องเล่นเสียง และมีระบบเชื่อมต่อสมาร์ทโฟน หรือดีกว่า

๔.๒.๖.๒๕ ระบบใช้คีย์ไม่ไม่น้อยกว่า ๑ คู่

๔.๒.๖.๒๖ ระบบเบรกหน้าและหลังเป็นแบบดิสก์เบรกหรือดีกว่า

๔.๒.๖.๒๗ ระบบความปลอดภัยมาตรฐาน ไม่น้อยกว่าดังต่อไปนี้

- ระบบป้องกันการไหลของรถโดยไม่ต้องเหยียบเบรกค้าง หรือดีกว่า
- ระบบป้องกันล้อล็อก ABS พร้อมระบบกระจายแรงเบรก EBD หรือดีกว่า
- ระบบระบบควบคุมการทรงตัว หรือดีกว่า
- ระบบป้องกันล้อหมุนฟรี และควบคุมการลื่นไถล หรือดีกว่า
- ระบบสัญญาณไฟแจ้งเตือน เมื่อมีการเบรกฉุกเฉิน หรือดีกว่า
- ระบบตรวจสอบความผิดปกติของลมยาง หรือดีกว่า
- ระบบช่วยเตือนมุมอับสายตา หรือดีกว่า

๔.๒.๖.๒๘ อุปกรณ์มาตรฐานต่าง ๆ ครบตามมาตรฐานผู้ผลิต

๔.๒.๖.๒๙ ชุดตรวจสอบอาการเสีรยยนต์ไฟฟ้า

- สามารถจำลองสถานการณ์ได้ไม่น้อยกว่า ๕๐ สถานการณ์
- เป็นชุดที่สามารถเคลื่อนย้ายได้
- รองรับการทำงานบนสมาร์โฟนระบบปฏิบัติการ Android
- หน้าจอสัมผัสแบบมัลติทัชขนาดไม่น้อยกว่า ๕ นิ้ว
- หน่วยความจำในตัวขนาดไม่น้อยกว่า ๓๒ GB
- VCI สามารถเชื่อมต่อกับหน่วยหลักแบบไร้สาย โดยมีระยะการทำงานสูงสุด

๕๐ เมตร

- รองรับ Wi-Fi มาตรฐาน ๘๐๒.๑๑a/b/g/n/ac
- ระบบจัดการข้อมูลบนคลาวด์ที่บันทึกข้อมูลยานพาหนะ, ข้อมูลสแกนเนอร์

และบันทึกของช่างเทคนิค

- แบตเตอรี่ลิเทียมที่ชาร์จได้ในตัว

๔.๓ คุณสมบัติอื่นๆ

๔.๓.๑ อุปกรณ์ทุกชิ้นต้องเป็นของใหม่ มีคุณภาพดี ไม่เคยผ่านการใช้งานมาก่อน

๔.๓.๒ ผู้เสนอราคาต้องส่งมอบครุภัณฑ์ พร้อมสาริตและแนะนำวิธีการใช้งานให้กับผู้ใช้งานจนสามารถใช้งานได้อย่างถูกต้อง

๔.๓.๓ ผู้เสนอราคาต้องมีคู่มือการใช้งานเป็นภาษาไทย และภาษาอังกฤษ อย่างละ ๑ ชุด

๔.๓.๔ ผู้เสนอราคาต้องรับประกันคุณภาพสินค้าการส่งมอบ โดยไม่เสียค่าใช้จ่ายใด ๆ เป็นระยะเวลาอย่างน้อย ๑ ปี

๔.๓.๕ ผู้เสนอราคาจะต้องจัดส่งของพร้อมติดตั้ง ณ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง

๕. กำหนดเวลาส่งมอบงาน

ภายใน ๙๐ วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา

๖. หลักเกณฑ์ในการพิจารณาคัดเลือกข้อเสนอ

โดยใช้เกณฑ์ราคา

๗. วงเงินงบประมาณในการจัดทำ

วงเงินงบประมาณ ๔,๘๐๐,๐๐๐.๐๐ บาท (สี่ล้านแปดแสนบาทถ้วน)

๘. งานตรวจและการจ่ายเงิน

งวดเดียว ตามรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะให้แล้วเสร็จและได้ส่งมอบให้คณะกรรมการตรวจรับพัสดุ ได้ดำเนินการตรวจรับพัสดุไว้ถูกต้องเรียบร้อยแล้ว

๙. อัตราค่าปรับ

โดยคิดค่าปรับเป็นรายวันในอัตราร้อยละ ๐.๒๐ ของราคาสินค้าที่ยังไม่ได้รับมอบ

๑๐. การกำหนดระยะเวลารับประกันความชำรุดบกพร่อง (ถ้ามี)

ระยะเวลาไม่น้อยกว่า ๒ ปี

ลงชื่อ ประธานกรรมการ
(นายสุรพงษ์ พงษ์พิพนพานิช)

ลงชื่อ กรรมการ
(นางสาวอุษณีย์ ระหา)

ลงชื่อ กรรมการและเลขานุการ
(นายสุวิชาญ สุขอนันต์)