

ข้อกำหนดรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ (Term of Reference: TOR)

คณะวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยี

รายการ ชุดปฏิบัติการงานเครื่องยนต์พลังงานทางเลือกสำหรับเทคโนโลยียานยนต์สมัยใหม่ จำนวน 1 ชุด

1. ความเป็นมา/วัตถุประสงค์

เป็นครุภัณฑ์ที่ขอจัดซื้อใหม่ เพื่อใช้งานที่คณะวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยี มจพ.ระยอง โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อยกระดับการเรียนการสอนเพื่อให้สอดคล้องกับแนวทางพัฒนาประเทศตามแผนยุทธศาสตร์ชาติ ในด้านอุตสาหกรรมยานยนต์สมัยใหม่ เป็นการพัฒนาการเรียนการสอนให้ทันเทคโนโลยี ยานยนต์เครื่องยนต์แก๊สโซลีนต้นกำลังระบบขับเคลื่อนไฟฟ้า ระบบไฮบริด ระบบปลั๊กอินไฮบริด จึงจำเป็นอย่างยิ่งที่ต้องมีการพัฒนาต่อยอดสื่อการเรียนการสอนทางด้านงานเครื่องยนต์พลังงานทางเลือก ให้มีความทันสมัยเท่าทันเทคโนโลยีของอุตสาหกรรมในปัจจุบันและอนาคต

ดังนั้น ชุดปฏิบัติการงานเครื่องยนต์พลังงานทางเลือกสำหรับเทคโนโลยียานยนต์สมัยใหม่ จึงมีความจำเป็นอย่างมากในการพัฒนานักศึกษา ที่จะประยุกต์ใช้ได้หลากหลายในการออกแบบระบบควบคุมทางด้านอิเล็กทรอนิกส์ และระบบขับเคลื่อนยานยนต์ได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น ทั้งการเรียนการสอนและการวิจัยทางด้านการทดสอบประสิทธิภาพแบตเตอรี่และระบบจัดการแบตเตอรี่ รวมทั้งสนับสนุนให้นักศึกษาและผู้สนใจงานทางด้าน การออกแบบ การจัดการ และการทดสอบประสิทธิภาพของแบตเตอรี่ ที่มีประสิทธิภาพต่อไปในอนาคต

โดยเป็นส่วนหนึ่งของเนื้อหาที่เกี่ยวข้องกับเครื่องยนต์พลังงานทางเลือกสำหรับเทคโนโลยียานยนต์สมัยใหม่ ประกอบด้วย ระบบต้นกำลังไฮบริด เครื่องยนต์และมอเตอร์ขับเคลื่อนสำหรับระบบไฮบริด ยานยนต์ไฮบริดแบบ ประจุไฟฟ้า และระบบขับเคลื่อนยานยนต์ไฮบริดแบบอนุกรมและขนาน ในรายวิชาเทคโนโลยียานยนต์ไฮบริด รหัสวิชา 120513166 วิชาไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ยานยนต์ รหัสวิชา 120513140 และวิชาเทคโนโลยีเครื่องยนต์ รหัสวิชา 120513143 รวมถึงวิชาปฏิบัติงานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ยานยนต์ ที่มีเนื้อหาวิชาที่เกี่ยวข้องคือ การตรวจสอบ แก๊สและปรับตั้งระบบไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ยานยนต์ งานตรวจสอบการทำงานของเครื่องยนต์และ อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ ระบบอิเล็กทรอนิกส์ควบคุมระบบขับเคลื่อน ระบบบังคับเลี้ยว ระบบแขวนล้อและ ระบบเบรก รหัสวิชา 120513210 ติดตั้ง ณ ห้องปฏิบัติการพื้นฐานทางวิศวกรรม 2 ชั้น 1 อาคารปฏิบัติการรวม ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของนักศึกษาที่จะเข้าสู่อุตสาหกรรมยานยนต์สมัยใหม่ ซึ่งตอบรับกับคำว่า “บัณฑิตคิดเป็น ทำเป็น” และเพื่อตอบสนองกับความต้องการของอุตสาหกรรมเป้าหมายของ ประเทศ

2. คุณสมบัติของผู้ยื่นข้อเสนอ

2.1 มีความสามารถตามกฎหมาย

2.2 ไม่เป็นบุคคลล้มละลาย

2.3 ไม่อยู่ระหว่างเลิกกิจการ

2.4 ไม่เป็นบุคคลซึ่งอยู่ระหว่างถูกระงับการยื่นข้อเสนอหรือทำสัญญากับหน่วยงานของรัฐไว้ชั่วคราวเนื่องจาก เป็นผู้ที่ไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินผลการปฏิบัติงานของผู้ประกอบการตามระเบียบที่ รัฐมนตรีว่าการกระทรวงการคลังกำหนดตามที่ประกาศเผยแพร่ในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง

2.5 ไม่เป็นบุคคลซึ่งถูกระงับไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทำงานและได้แจ้งเวียนชื่อให้เป็นผู้ทำงานของหน่วยงานของ รัฐในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง ซึ่งรวมถึงนิติบุคคลที่ผู้ทำงานเป็นหุ้นส่วนผู้จัดการ กรรมการ ผู้จัดการ ผู้บริหาร ผู้มีอำนาจในการดำเนินงานในกิจการของนิติบุคคลนั้นด้วย

2.6 มีคุณสมบัติและไม่มีลักษณะต้องห้ามตามที่คณะกรรมการนโยบายการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุ ภาครัฐกำหนดในราชกิจจานุเบกษา

2.7 เป็นนิติบุคคลผู้มีอาชีพขายพัสดุที่ประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ดังกล่าว

2.8 ไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่นที่เข้ายื่นข้อเสนอให้แก่ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ณ วันประกาศประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ หรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันราคาอย่างเป็นธรรม ในการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ครั้งนี้

2.9 ไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทยเว้นแต่รัฐบาลของผู้ยื่นข้อเสนอได้มีคำสั่งสละเอกสิทธิ์และความคุ้มกันเช่นนั้น

2.10 ผู้ยื่นข้อเสนอที่ยื่นข้อเสนอในรูปแบบของ "กิจการร่วมค้า" ต้องมีคุณสมบัติดังนี้

กรณีที่ข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้ากำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้เข้าร่วมค้าหลัก ข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้าจะต้องมีการกำหนดสัดส่วนหน้าที่และความรับผิดชอบในปริมาณงาน สิ่งของหรือมูลค่าตามสัญญาของผู้เข้าร่วมค้าหลักมากกว่าผู้เข้าร่วมค้ารายอื่นทุกราย

กรณีที่ข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้ากำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้เข้าร่วมค้าหลัก กิจการร่วมค่านั้นต้องใช้ผลงานของผู้เข้าร่วมค้าหลักรายเดียวเป็นผลงานของกิจการร่วมค้าที่ยื่นข้อเสนอ

สำหรับข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้าที่ไม่ได้กำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดเป็นผู้เข้าร่วมค้าหลัก ผู้เข้าร่วมค้าทุกรายจะต้องมีคุณสมบัติครบถ้วนตามเงื่อนไขที่กำหนดไว้ในเอกสารเชิญชวน

กรณีที่ข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้ากำหนดให้มีการมอบหมายผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้ยื่นข้อเสนอ ในนามกิจการร่วมค้า การยื่นข้อเสนอดังกล่าวต้องมีหนังสือมอบอำนาจ

สำหรับข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้าที่ไม่ได้กำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดเป็นผู้ยื่นข้อเสนอผู้เข้าร่วมค้าทุกรายจะต้องลงลายมือชื่อในหนังสือมอบอำนาจให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้ยื่นข้อเสนอในนามกิจการร่วมค้า

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

2.12 ผู้ยื่นข้อเสนอต้องมีมูลค่าสุทธิของกิจการ ดังนี้

(1) กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทยซึ่งได้จดทะเบียนเกินกว่า 1 ปี ต้องมีมูลค่าสุทธิของกิจการ จากผลต่างระหว่างสินทรัพย์สุทธิหักด้วยหนี้สินสุทธิ ที่ปรากฏในงบแสดงฐานะการเงินที่มีการตรวจรับรองแล้ว ซึ่งจะต้องแสดงค่าเป็นบวก 1 ปีสุดท้ายก่อนวันยื่นข้อเสนอ

(2) กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทย ซึ่งยังไม่มีงบแสดงฐานะการเงินกับกรมพัฒนาธุรกิจการค้า ให้พิจารณาการกำหนดมูลค่าของทุนจดทะเบียน โดยผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องมีทุนจดทะเบียนที่เรียกชำระมูลค่าหุ้นแล้ว ณ วันที่ยื่นข้อเสนอ ไม่ต่ำกว่า 2 ล้านบาท

(3) สำหรับการจัดซื้อจัดจ้างครั้งหนึ่งที่มีวงเงินเกิน 500,000.00 บาทขึ้นไป กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นบุคคลธรรมดา โดยพิจารณาจากหนังสือรับรองบัญชีเงินฝากไม่เกิน 90 วัน ก่อนวันยื่นข้อเสนอ โดยต้องมีเงินฝากคงเหลือในบัญชีธนาคารเป็นมูลค่า 1 ใน 4 ของมูลค่างบประมาณของโครงการหรือรายการที่ยื่นข้อเสนอในแต่ละครั้ง และหากเป็นผู้ชนะการจัดซื้อจัดจ้างหรือเป็นผู้ได้รับการคัดเลือกจะต้องแสดงหนังสือรับรองบัญชีเงินฝากที่มีมูลค่าดังกล่าวอีกครั้งหนึ่งในวันลงนามในสัญญา

(4) กรณีที่ผู้ยื่นข้อเสนอไม่มีมูลค่าสุทธิของกิจการหรือทุนจดทะเบียน หรือมีแต่ไม่เพียงพอที่จะเข้ายื่นข้อเสนอ ผู้ยื่นข้อเสนอสามารถขอวงเงินสินเชื่อ โดยต้องมีวงเงินสินเชื่อ 1 ใน 4 ของมูลค่างบประมาณที่ยื่นข้อเสนอในครั้งนั้น (สินเชื่อที่ธนาคารภายในประเทศ หรือบริษัทเงินทุนหรือบริษัทเงินทุนหลักทรัพย์ที่ได้รับอนุญาตให้ประกอบกิจการเงินทุนเพื่อการพาณิชย์ และประกอบธุรกิจค้าประกันตามประกาศของธนาคารแห่งประเทศไทย ตามรายชื่อบริษัทเงินทุนที่ธนาคารแห่งประเทศไทยแจ้งเวียนให้ทราบ โดยพิจารณาจากยอดเงินรวมของวงเงินสินเชื่อที่สำนักงานใหญ่รับรอง หรือที่สำนักงานสาขารับรอง (กรณีได้รับมอบอำนาจจากสำนักงานใหญ่) ซึ่งออกให้แก่ผู้ยื่นข้อเสนอจนถึงวันยื่นข้อเสนอไม่เกิน 90 วัน)



(5) กรณีตาม (1) - (4) ยกเว้นสำหรับกรณีดังต่อไปนี้

(5.1) กรณีที่ผู้ยื่นข้อเสนอเป็นหน่วยงานของรัฐ

(5.2) นิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทยที่อยู่ระหว่างการฟื้นฟูกิจการตามพระราชบัญญัติ

ล้มละลาย (ฉบับที่ 10) พ.ศ. 2561

3. รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ (Term of Reference: TOR)

รายละเอียดตามเอกสารที่แนบ

4. ระยะเวลาส่งมอบพัสดุ

ส่งมอบครุภัณฑ์ภายใน 150 วันนับถัดจากวันลงนามในสัญญา

5. หลักเกณฑ์ในการพิจารณาคัดเลือกข้อเสนอ

ในการพิจารณาผลการยื่นข้อเสนอครั้งนี้ มหาวิทยาลัยจะพิจารณาตัดสินโดยใช้เกณฑ์ราคา

6. วงเงินงบประมาณ/วงเงินที่ได้รับการจัดสรร

ภายในวงเงิน 5,280,000.00 บาท (ห้าล้านสองแสนแปดหมื่นบาทถ้วน)

7. งานงวดงานและการจ่ายเงิน

การจ่ายเงินเป็นไปตามเงื่อนไขที่มหาวิทยาลัยกำหนด

8. อัตราค่าปรับ

ค่าปรับคิดในอัตราร้อยละ 0.20 ของราคาส่งของที่ยังไม่ได้รับมอบต่อวัน

9. การกำหนดระยะเวลารับประกันความชำรุดบกพร่อง (ถ้ามี)

ระยะเวลารับประกันความชำรุดบกพร่องไม่น้อยกว่า 1 ปี

ข้อกำหนดรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ (Term of Reference: TOR)
ชุดปฏิบัติการงานเครื่องยนต์พลังงานทางเลือกสำหรับเทคโนโลยียานยนต์สมัยใหม่ จำนวน 1 ชุด

1. เหตุผลและความจำเป็น

เป็นครุภัณฑ์ที่ขอจัดซื้อใหม่ เพื่อใช้งานที่คณะวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยี มจพ.ระยอง โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อยกระดับการเรียนการสอนเพื่อให้สอดคล้องกับแนวทางพัฒนาประเทศตามแผนยุทธศาสตร์ชาติ ในด้านอุตสาหกรรมยานยนต์สมัยใหม่ เป็นการพัฒนาการเรียนการสอนให้ทันเทคโนโลยี ยานยนต์เครื่องยนต์แก๊สโซลีนต้นกำลังระบบขับเคลื่อนไฟฟ้า ระบบไฮบริด ระบบปลั๊กอินไฮบริด จึงจำเป็นอย่างยิ่งที่ต้องมีการพัฒนาต่อยอดสื่อการเรียนการสอนทางด้านงานเครื่องยนต์พลังงานทางเลือก ให้มีความทันสมัย เท่าทันเทคโนโลยีของอุตสาหกรรมในปัจจุบันและอนาคต

ดังนั้น ชุดปฏิบัติการงานเครื่องยนต์พลังงานทางเลือกสำหรับเทคโนโลยียานยนต์สมัยใหม่ จึงมีความจำเป็นอย่างมากในการพัฒนานักศึกษา ที่จะประยุกต์ใช้ได้หลากหลายในการออกแบบระบบควบคุมทางด้านอิเล็กทรอนิกส์และระบบขับเคลื่อนยานยนต์ได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น ทั้งการเรียนการสอนและการวิจัย ทางด้านการทดสอบประสิทธิภาพแบตเตอรี่และระบบจัดการแบตเตอรี่ รวมทั้งสนับสนุนให้นักศึกษาและผู้ที่สนใจงานทางด้านการออกแบบ การจัดการ และการทดสอบประสิทธิภาพของแบตเตอรี่ ที่มีประสิทธิภาพต่อไป ในอนาคต

โดยเป็นส่วนหนึ่งของเนื้อหาที่เกี่ยวข้องกับเครื่องยนต์พลังงานทางเลือกสำหรับเทคโนโลยียานยนต์สมัยใหม่ประกอบด้วย ระบบต้นกำลังไฮบริด เครื่องยนต์และมอเตอร์ขับเคลื่อนสำหรับระบบไฮบริด ยานยนต์ไฮบริดแบบประจุไฟฟ้า และระบบขับเคลื่อนยานยนต์ไฮบริดแบบอนุกรมและขนาน ในรายวิชาเทคโนโลยี ยานยนต์ไฮบริด รหัสวิชา 120513166 วิชาไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ยานยนต์ รหัสวิชา 120513140 และวิชา เทคโนโลยีเครื่องยนต์ รหัสวิชา 120513143 รวมถึงวิชาปฏิบัติงานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ยานยนต์ ที่มีเนื้อหาวิชาที่เกี่ยวข้องคือ การตรวจสอบ แก๊สและปรับตั้งระบบไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ยานยนต์ งานตรวจสอบการทำงานเครื่องยนต์และอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ ระบบอิเล็กทรอนิกส์ควบคุมระบบขับเคลื่อน ระบบบังคับเลี้ยว ระบบแขวนล้อและระบบเบรก รหัสวิชา 120513210 ติดตั้ง ณ ห้องปฏิบัติการพื้นฐานทางวิศวกรรม 2 ชั้น 1 อาคารปฏิบัติการรวมด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของนักศึกษาที่จะเข้าสู่ อุตสาหกรรมยานยนต์สมัยใหม่ ซึ่งตอบรับกับคำว่า “บัณฑิตคิดเป็น ทำเป็น” และเพื่อตอบสนองกับความต้องการของอุตสาหกรรมเป้าหมายของประเทศ

2. คุณลักษณะทั่วไป

ชุดปฏิบัติการงานเครื่องยนต์พลังงานทางเลือกสำหรับเทคโนโลยียานยนต์สมัยใหม่ จำนวน 1 ชุด เป็นชุดปฏิบัติการเพื่อการศึกษาการทำงานของเครื่องยนต์ และรถยนต์พลังงานทางเลือก มีลักษณะการเรียนรู้เกี่ยวกับอุปกรณ์เซนเซอร์ต่างๆ อุปกรณ์ควบคุมระบบต่างๆ ที่ใช้ในรถยนต์ไฟฟ้า สามารถตรวจสอบและฝึกซ่อมการทำงานของเซนเซอร์ต่างๆ โดยประกอบไปด้วยรายการอย่างน้อย ดังนี้

- | | |
|--|-------------|
| รายการที่ 1. ชุดฝึกเครื่องยนต์แก๊สโซลีนต้นกำลังระบบขับเคลื่อนไฟฟ้า | จำนวน 2 ชุด |
| รายการที่ 2. ชุดฝึกเครื่องยนต์แก๊สโซลีนระบบไฮบริด | จำนวน 2 ชุด |
| รายการที่ 3. ชุดฝึกเครื่องยนต์แก๊สโซลีนระบบปลั๊กอินไฮบริด | จำนวน 1 ชุด |

รายการที่ 4. ชุดเครื่องมือสำหรับถอดประกอบระบบยานยนต์ไฟฟ้า	จำนวน 1 ชุด
รายการที่ 5. เครื่องวิเคราะห์ยานยนต์ไฟฟ้า	จำนวน 1 ชุด
รายการที่ 6. ชุดมอเตอร์ขับเคลื่อนและอุปกรณ์จ่ายไฟให้กับมอเตอร์	จำนวน 1 ชุด
รายการที่ 7. เครื่องสแกนอุณหภูมิของแบตเตอรี่	จำนวน 2 ชุด

3. คุณลักษณะทางเทคนิค

ชุดปฏิบัติการงานเครื่องยนต์พลังงานทางเลือกสำหรับเทคโนโลยียานยนต์สมัยใหม่ จำนวน 1 ชุด

3.1 ชุดฝึกเครื่องยนต์แก๊สโซลีนต้นกำลังระบบขับเคลื่อนไฟฟ้า จำนวน 2 ชุด

มีรายละเอียดอย่างน้อย ดังนี้

- 3.1.1 เป็นยานยนต์ชนิดที่มีต้นกำลังเป็นเครื่องยนต์แก๊สโซลีนทำหน้าที่ผลิตไฟฟ้าป้อนเข้าสู่แบตเตอรี่โดยตรงและระบบขับเคลื่อนด้วยไฟฟ้า ฝ่าเพื่อให้เห็นโครงสร้างของบอดียานยนต์
- 3.1.2 มีระบบเครื่องยนต์สำหรับฝึกปฏิบัติ ชนิดเครื่องยนต์แก๊สโซลีน (สำหรับการสร้างกระแสไฟฟ้า) ชนิด 3 สูบ
- 3.1.3 มีอุปกรณ์ประกอบเครื่องยนต์ เครื่องกำเนิดไฟฟ้า (Generator) อินเวอร์เตอร์ (Inverter) และมอเตอร์ไฟฟ้า สามารถสตาร์ทเครื่องยนต์ได้
- 3.1.4 เป็นเครื่องยนต์แก๊สโซลีน แบบหัวฉีดควบคุมด้วยอิเล็กทรอนิกส์ 3 สูบ ความจุกระบอกสูบขนาดไม่น้อยกว่า 1,100 ซีซี และไม่เกิน 1,200 ซีซี
- 3.1.5 มีระบบจุดระเบิดของเครื่องยนต์
- 3.1.6 มีระบบปรับอากาศติดตั้งท่อทางเดินอากาศ พร้อมไส้กรองอากาศ
- 3.1.7 เครื่องยนต์ อุปกรณ์ประกอบ และอะไหล่เครื่องยนต์แก๊สโซลีนที่นำมาใช้งาน เป็นของที่ใช้งานแล้วและอยู่ในสภาพที่สมบูรณ์ หรือเครื่องใหม่ พร้อมใช้งานได้ โดยอายุใช้งานไม่เกิน 10 ปี
- 3.1.8 มีชุดแบตเตอรี่ลิเทียมไอออนขนาด ไม่น้อยกว่า 1.50 กิโลวัตต์-ชั่วโมง (kWh) จำนวนไม่น้อยกว่า 4 โมดูล
- 3.1.9 มีชุดมอเตอร์ไฟฟ้า แบบ Synchronous Motor โดยให้กำลังสูงไม่น้อยกว่า 125 แรงม้า
- 3.1.10 มีเกียร์อัตโนมัติแบบ Single Speed Gear Reduction พร้อมกล่องควบคุมติดตั้งมาพร้อมกับระบบมอเตอร์ไฟฟ้า เป็นของที่ใช้งานแล้วและอยู่ในสภาพที่สมบูรณ์ หรือเครื่องใหม่ พร้อมใช้งานได้ โดยอายุใช้งานไม่เกิน 10 ปี
- 3.1.11 มีระบบระบายความร้อนด้วยน้ำ พร้อมพัดลมไฟฟ้า
- 3.1.12 มีกล่องฟิวส์ และรีเลย์ควบคุมวงจร
- 3.1.13 มีแผงหน้าจอดีชบอร์ด (Dash board) ติดตั้งอุปกรณ์เกจวัดต่างๆ ของเครื่องยนต์
 - 3.1.13.1 แสดงความเร็ว
 - 3.1.13.2 แสดงตำแหน่งเกียร์
 - 3.1.13.3 โหมดการขับขี่
 - 3.1.13.4 แสดงปริมาณแบตเตอรี่
 - 3.1.13.5 แสดงระยะทางที่เหลือการใช้งานของแบตเตอรี่
- 3.1.14 มีสวิตช์สัญญาณสำหรับสตาร์ทเครื่องยนต์ พร้อมกุญแจสำรอง และมีระบบสตาร์ท

- 3.1.15 มีชุดแผนวิเคราะห์ และจำลองสถานการณ์เครื่องยนต์ เพื่อวิเคราะห์สัญญาณต่างๆ ของเครื่องยนต์ ประกอบด้วย
- 3.1.15.1 การจำลองสถานการณ์เครื่องยนต์สามารถเชื่อมต่อได้ด้วยระบบควบคุมแบบไร้สาย โดยผ่านแอปพลิเคชันหรือโปรแกรมสำหรับจำลองสถานการณ์ข้อบกพร่องของเครื่องยนต์ พร้อมสัญลักษณ์จำนวนไม่น้อยกว่า 20 สถานการณ์ โดยให้แสดงเอกสารตัวอย่างการจำลองสถานการณ์เสียของเครื่องยนต์ที่ควบคุมการทำงานแบบไร้สาย พร้อมแนบมาแสดงในวันเสนอราคา
 - 3.1.15.2 ขั้วหรือจุดวัดสำหรับวิเคราะห์ตรวจสอบสัญญาณทางไฟฟ้า พร้อมแผนผังวงจร สัญลักษณ์ของอุปกรณ์ ต้องทำด้วยวิธีการสกรีนให้วงจรและขั้วตรวจสอบตรงกัน และขั้วหรือจุดวัดสำหรับวิเคราะห์
 - 3.1.15.3 มีชุดอุปกรณ์จำลองสถานการณ์ การทำงานของเซนเซอร์วัดสัญญาณตามสภาวะการทำงานของเครื่องยนต์ ไม่น้อยกว่า 3 จุด
- 3.1.16 ติดตั้งท่อไอเสียพร้อมท่อพัก
- 3.1.17 มีระบบไฟฟ้าที่ใช้กับเครื่องยนต์เป็นระบบไฟฟ้าแบบกระแสตรง 12 โวลต์ พร้อมแบตเตอรี่ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 45 Ah จำนวน 1 ลูก
- 3.1.18 มีการเดินวงจรระบบไฟฟ้าเครื่องยนต์
- 3.1.19 มีชุด Wring Diagram ตรงกับรุ่นเครื่องยนต์ จำนวน 1 ชุด
- 3.1.20 มีเครื่องตรวจเช็คระบบไฟฟ้ายานยนต์ จำนวน 1 เครื่อง
- 3.1.20.1 เป็นเครื่องมือตรวจเช็คระบบไฟฟ้ายานยนต์ที่มีความสามารถในการวัดแรงดันไฟฟ้า กระแสไฟฟ้า ความต้านทาน ความถี่ ความต่อเนื่อง ไดโอด อุณหภูมิ และ Capacitance หรือมากกว่า
 - 3.1.20.2 จอแสดงผลแบบ Backlight ที่สามารถปรับค่าได้ ฟังก์ชันอ่านค่าแบบ True RMS และมีฟังก์ชันรองรับการบันทึกข้อมูลแบบบลูทูธ
 - 3.1.20.3 การแสดงผลมีจำนวนไม่น้อยกว่า 4 หลัก ความละเอียดระดับไม่น้อยกว่า 10,000 counts
 - 3.1.20.4 มีมาตรฐานความปลอดภัย CAT III 1000V ได้การรับรองตามมาตรฐาน CE, UL, CSA และมีระดับการป้องกันไม่น้อยกว่า IP67
 - 3.1.20.5 มีย่านการวัดค่าแรงดันไฟตรง (Vdc) ได้ครอบคลุมตั้งแต่ 100mV ถึง 1000 V หรือกว้างกว่า ความละเอียดต่ำสุดไม่น้อยกว่า 0.01mV โดยมีค่าความแม่นยำ 0.09 % of reading ในทุกย่านวัดหรือดีกว่า
 - 3.1.20.6 มีย่านการวัดค่ากระแสไฟตรง ได้ครอบคลุมตั้งแต่ 1 mA ถึง 10A หรือกว้างกว่า ความละเอียดต่ำสุดไม่น้อยกว่า 0.1 μ A โดยมีค่าความแม่นยำ 0.3 % of reading ในทุกย่านวัดหรือดีกว่า
 - 3.1.20.7 มีย่านการวัดค่าความต้านทาน ได้ครอบคลุมตั้งแต่ 100 Ω ถึง 100 M Ω หรือกว้างกว่า ความละเอียดต่ำสุดไม่น้อยกว่า 0.01 Ω โดยมีค่าความแม่นยำ 0.2 % of reading ในย่านวัดต่ำสุดหรือดีกว่า

- 3.1.20.8 มีย่านการวัดค่าแรงดันไฟสลับ (Vac) ได้ครอบคลุมตั้งแต่ 100mV ถึง 1000 V หรือกว้างกว่า ความละเอียดต่ำสุดไม่น้อยกว่า 0.01mV โดยมีค่าความแม่นยำ 1.5 % of reading ในทุกย่านวัดหรือดีกว่า
- 3.1.20.9 มีย่านการวัดค่ากระแสไฟสลับ (Iac) ได้ครอบคลุมตั้งแต่ 1 mA-10A หรือกว้างกว่า ความละเอียดต่ำสุดไม่มากกว่า 0.1 μ A โดยมีค่าความแม่นยำ 1.2 % of reading ในทุกย่านวัดหรือดีกว่า
- 3.1.20.10 มีย่านการวัดค่าความถี่ได้จาก 100 Hz ถึง 10 MHz หรือกว้างกว่า ความละเอียดต่ำสุด 0.01Hz หรือดีกว่า
- 3.1.20.11 วัดค่าคาปาซิแตนซ์ ได้จาก 1,000 nF ถึง 10 mF หรือกว้างกว่า ความละเอียดต่ำสุด 0.1 nF หรือดีกว่า
- 3.1.20.12 มีโปรแกรม Manual data logging ได้ไม่น้อยกว่า 100 ค่า และโปรแกรม Auto/event logging ได้ไม่น้อยกว่า 2,000 ค่า
- 3.1.20.13 สามารถวัดความแตกต่างของอุณหภูมิได้
- 3.1.20.14 สามารถวัดค่า Harmonic ratio ได้
- 3.1.20.15 มีอายุการใช้งานของแบตเตอรี่ ไม่น้อยกว่า 399 ชั่วโมง โดยแสดงในเอกสารรายละเอียดของผลิตภัณฑ์ (catalog) อย่างชัดเจน
- 3.1.20.16 สายเชื่อมต่อคอมพิวเตอร์แบบ USB

๕

- 3.2 ชุดฝึกเครื่องยนต์แก๊สโซลีนระบบไฮบริด จำนวน 2 ชุด มีรายละเอียดอย่างน้อยดังนี้
 - 3.2.1 เป็นเครื่องยนต์สำหรับฝึกปฏิบัติ ชนิดเครื่องยนต์แก๊สโซลีนและมอเตอร์ไฟฟ้า ชนิด 4 สูบ พร้อมใช้งาน ผ่านเพื่อให้เห็นโครงสร้างของบอดียานยนต์
 - 3.2.2 มีอุปกรณ์ประกอบเครื่องยนต์และมอเตอร์ไฟฟ้า สามารถสตาร์ทเครื่องยนต์ได้ด้วยวิธีปกติ
 - 3.2.3 เป็นเครื่องยนต์แก๊สโซลีน แบบหัวฉีดควบคุมด้วยอิเล็กทรอนิกส์ 4 สูบ ความจุกระบอกสูบขนาดไม่น้อยกว่า 1,100 ซีซี และไม่เกิน 2,600 ซีซี
 - 3.2.4 มีระบบจุดระเบิดของเครื่องยนต์
 - 3.2.5 มีระบบปรับอากาศติดตั้งท่อทางเดินอากาศเรียบร้อย
 - 3.2.6 เครื่องยนต์ อุปกรณ์ประกอบ และอะไหล่เครื่องยนต์แก๊สโซลีนที่นำมาใช้งาน เป็นของที่ใช้งานได้ และอยู่ในสภาพที่สมบูรณ์ หรือเครื่องใหม่ พร้อมใช้งานได้ โดยอายุใช้งานไม่เกิน 10 ปี
 - 3.2.7 มีชุดแบตเตอรี่ พร้อมชุดมอเตอร์ไฟฟ้าและเกียร์อัตโนมัติ พร้อมกล่องควบคุมติดตั้งมาพร้อมกับระบบมอเตอร์ไฟฟ้า เป็นของที่ใช้งานได้และอยู่ในสภาพที่สมบูรณ์ หรือเครื่องใหม่ พร้อมใช้งานได้ โดยอายุใช้งานไม่เกิน 10 ปี
 - 3.2.8 มีระบบระบายความร้อนด้วยน้ำ พร้อมพัดลมไฟฟ้าพร้อมใช้งาน
 - 3.2.9 มีที่วางแบตเตอรี่และติดตั้งหม้อน้ำ
 - 3.2.10 มีกล่องฟิวส์ และรีเลย์ควบคุมวงจร

- 3.2.11 มีแผงหน้าจอดี (Dash board) ติดตั้งอุปกรณ์เกจวัดต่างๆ ของเครื่องยนต์ สามารถใช้งานได้
- 3.2.11.1 แสดงความเร็ว
 - 3.2.11.2 แสดงตำแหน่งเกียร์
 - 3.2.11.3 โหมดการขับ
 - 3.2.11.4 แสดงปริมาณแบตเตอรี่
 - 3.2.11.5 แสดงระยะทางที่เหลือการใช้งานของแบตเตอรี่
- 3.2.12 มีชุดแผงวิเคราะห์ และจำลองสถานการณ์เครื่องยนต์ สำหรับใช้กับเครื่องมือวัดทางไฟฟ้าทั่วไป เพื่อวิเคราะห์สัญญาณต่างๆ ของเครื่องยนต์ ประกอบด้วย
- 3.2.12.1 การจำลองสถานการณ์เครื่องยนต์สามารถเชื่อมต่อได้ด้วยระบบควบคุมแบบไร้สาย โดยผ่านแอปพลิเคชันหรือโปรแกรมสำหรับจำลองสถานการณ์ข้อบกพร่องของเครื่องยนต์ พร้อมสัญลักษณ์จำนวนไม่น้อยกว่า 20 สถานการณ์ โดยให้แสดงเอกสารตัวอย่างการจำลองสถานการณ์เสียของเครื่องยนต์ที่ควบคุมการทำงานแบบไร้สาย พร้อมแนบมาแสดงในวันเสนอราคา
 - 3.2.12.2 ขั้วหรือจุดวัดสำหรับวิเคราะห์ตรวจสอบสัญญาณทางไฟฟ้า พร้อมแผนผังวงจร สัญลักษณ์ของอุปกรณ์ ต้องทำด้วยวิธีการสกรีนให้วงจรและขั้วตรวจสอบตรงกัน และขั้วหรือจุดวัดสำหรับวิเคราะห์ สามารถใช้กับเครื่องมือวัดทางไฟฟ้าได้จริง
 - 3.2.12.3 มีชุดอุปกรณ์จำลองสถานการณ์ การทำงานของเซนเซอร์วัดสัญญาณตามสภาวะการทำงานของเครื่องยนต์ ไม่น้อยกว่า 3 จุด
- 3.2.13 มีสวิตช์กุญแจสำหรับสตาร์ทเครื่องยนต์ พร้อมกุญแจสำรอง และมีระบบสตาร์ทเครื่องยนต์
- 3.2.14 ติดตั้งท่อไอเสียพร้อมท่อพัก
- 3.2.15 ระบบน้ำมันเชื้อเพลิงติดตั้งท่อทางเดินน้ำมัน พร้อมติดตั้งปั้มน้ำมันเชื้อเพลิงและลูกลอยไว้ในถัง และมีชุดกรองน้ำมันเชื้อเพลิง ชนิดถอดเปลี่ยนไส้กรองได้ พร้อมไส้กรอง
- 3.2.16 มีระบบไฟฟ้าที่ใช้กับเครื่องยนต์เป็นระบบไฟฟ้าแบบกระแสตรง 12 โวลต์ พร้อมแบตเตอรี่ ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 45 Ah จำนวน 1 ลูก
- 3.2.17 มีการเดินวงจรระบบไฟฟ้าเครื่องยนต์ พร้อมเก็บรายละเอียดสายไฟ
- 3.2.18 มีพอร์ตสำหรับวิเคราะห์สภาพการทำงานของเครื่องยนต์ตามแบบมาตรฐานของรถยนต์ (OBDII) สามารถต่อร่วมกับเครื่องวิเคราะห์เครื่องยนต์ได้
- 3.2.19 เครื่องยนต์สามารถสตาร์ทเครื่องยนต์เดินเบาและเร่งความเร็วรอบได้
- 3.2.20 มีชุด Wiring Diagram(ไทย) ตรงกับรุ่นเครื่องยนต์ จำนวน 1 ชุด
- 3.3 ชุดฝึกเครื่องยนต์แก๊สโซลีนระบบปลั๊กอินไฮบริด จำนวน 1 ชุด มีรายละเอียดอย่างน้อยดังนี้
- 3.3.1 มีการผ่าให้เห็นโครงสร้างของบอดี้ยานยนต์ เช่น ประตู และฝากระโปรงหน้า-หลัง
 - 3.3.2 มีระบบเครื่องยนต์ ชนิดเครื่องยนต์แก๊สโซลีนแบบเทอร์โบไม่น้อยกว่า 1.5 ลิตร มีอุปกรณ์ครบ พร้อมใช้งานติดตั้งอยู่บนแท่นมีล้อเคลื่อนที่ได้สะดวก
 - 3.3.3 มีอุปกรณ์ประกอบเครื่องยนต์และระบบมอเตอร์ไฟฟ้า เครื่องยนต์และระบบไฮบริดและระบบการชาร์จสามารถทำงานได้

- 3.3.4 เป็นเครื่องยนต์แก๊สโซลีนแบบเทอร์โบ ความจุกระบอกสูบขนาดไม่น้อยกว่า 1,100 ซีซี และไม่เกิน 1,600 ซีซี
- 3.3.5 มีระบบปรับอากาศติดตั้งท่อทางเดินอากาศ พร้อมไส้กรองอากาศ
- 3.3.6 เครื่องยนต์ อุปกรณ์ประกอบ และอะไหล่เครื่องยนต์แก๊สโซลีนที่นำมาใช้งาน เป็นของที่ใช้งานแล้วและอยู่ในสภาพที่สมบูรณ์ หรือเครื่องใหม่ พร้อมใช้งานได้ โดยอายุใช้งานไม่เกิน 10 ปี
- 3.3.7 มีชุดแบตเตอรี่ลิเทียมไอออนขนาด ไม่น้อยกว่า 16 กิโลวัตต์-ชั่วโมง (kWh) จำนวนไม่น้อยกว่า 6 โมดูล
- 3.3.8 มีชุดมอเตอร์ไฟฟ้า แบบ Permanent Magnet Synchronous Motor โดยให้กำลังสูงไม่น้อยกว่า 120 แรงม้า
- 3.3.9 มีระบบเกียร์แบบ EDU II – 10 Speeds พร้อมกล่องควบคุมติดตั้งมาพร้อมกับระบบมอเตอร์ไฟฟ้า เป็นของที่ใช้งานแล้วและอยู่ในสภาพที่สมบูรณ์หรือเกียร์ใหม่ และพร้อมใช้งานได้
- 3.3.10 มีระบบระบายความร้อนด้วยน้ำ พร้อมพัดลมไฟฟ้าพร้อมใช้งาน
- 3.3.11 มีแผงหน้าจอดี (Dash board) ติดตั้งอุปกรณ์เกจวัดต่างๆ ของเครื่องยนต์ สามารถใช้งานได้
- 3.3.12 มีสวิตช์กุญแจสำหรับสตาร์ทเครื่องยนต์ พร้อมกุญแจสำรอง และมีระบบสตาร์ทเครื่องยนต์พร้อมใช้งาน
- 3.3.13 ติดตั้งท่อไอเสียพร้อมท่อพัก
- 3.3.14 ระบบน้ำมันเชื้อเพลิงติดตั้งท่อทางเดินน้ำมันเรียบร้อย พร้อมถังน้ำมัน พร้อมติดตั้งปั๊มน้ำมันเชื้อเพลิงและลูกลอยไว้ในถัง และมีชุดกรองน้ำมันเชื้อเพลิง ชนิดถอดเปลี่ยนไส้กรองได้ พร้อมไส้กรอง
- 3.3.15 เครื่องยนต์สามารถสตาร์ทเครื่องยนต์เดินเบาและเร่งความเร็วรอบได้ตามปกติ
- 3.3.16 มีชุด Wring Diagram ตรงกับรุ่นเครื่องยนต์ จำนวน 1 ชุด
- 3.4 ชุดเครื่องมือสำหรับถอดประกอบระบบยานยนต์ไฟฟ้า จำนวน 1 ชุด ประกอบด้วยรายการดังนี้
- 3.4.1 ชุดเครื่องมือเคลื่อนที่แบบลิ้นชัก 1 ตู้
- 3.4.1.1 ตู้เครื่องมือทำจากโลหะ ผนัง 2 ชั้น เคลือบสีกันสนิม
- 3.4.1.2 ตู้เครื่องมือมีลิ้นชักไม่น้อยกว่า 6 ชั้น
- 3.4.1.3 มีขนาด (กว้างxยาวxสูง) ไม่น้อยกว่า 500x650x950 มิลลิเมตร
- 3.4.1.4 มีระบบล็อกลิ้นชักแบบระบบ Self-locking
- 3.4.1.5 ด้านข้างตู้เครื่องมือ มีด้ามจับสำหรับเข็นตู้
- 3.4.1.6 ด้านบนของตู้เครื่องมือ มีพื้นที่สำหรับวางเครื่องมือได้
- 3.4.1.7 ตู้เครื่องมือมีล้อ และมีระบบล็อกล้อ
- 3.4.1.8 ภายในลิ้นชักเก็บเครื่องมือ มีถาดหรือช่องสำหรับเก็บเครื่องมือ
- 3.4.1.9 มีกุญแจล็อกลิ้นชักและกุญแจสำรอง
- 3.4.2 ด้ามขันบล็อกแบบกรอกแกรก จำนวน 1 ชุด
- 3.4.2.1 ขนาด 1/2, 3/8 และ 1/4 นิ้ว
- 3.4.3 ด้ามขันบล็อกแบบตัว T สไลด์ จำนวน 1 ชุด

- 3.4.3.1 ขนาด 1/2, 3/8 และ 1/4 นิ้ว
- 3.4.4 ด้ามขันบล็อกแบบแข็ง จำนวน 1 ชุด
- 3.4.4.1 ขนาด 1/2 และ 3/8 นิ้ว
- 3.4.5 ด้ามต่อ จำนวน 1 ชุด
- 3.4.5.1 ขนาด 1/2 นิ้ว ยาวไม่น้อยกว่า 5 และ 10 นิ้ว
- 3.4.5.2 ขนาด 3/8 และ 1/4 นิ้ว ยาวไม่น้อยกว่า 75 และ 150 มิลลิเมตร
- 3.4.6 ข้อต่ออ่อน จำนวน 1 ชุด
- 3.4.6.1 ขนาด 1/2, 3/8 และ 1/4 นิ้ว
- 3.4.7 ชุดบล็อก จำนวน 1 ชุด
- 3.4.7.1 ขนาด 1/2 นิ้ว เบอร์ 8 – 32 มิลลิเมตร ไม่น้อยกว่า 30 ชิ้น วัสดุ Chrome Vanadium (Cr-V) หรือดีกว่า
- 3.4.7.2 ขนาด 3/8 นิ้ว เบอร์ 8 – 24 มิลลิเมตร ไม่น้อยกว่า 24 ชิ้น วัสดุ Chrome Moly (Cr-V) หรือดีกว่า
- 3.4.7.3 ขนาด 1/4 นิ้ว เบอร์ 4 – 14 มิลลิเมตร ไม่น้อยกว่า 20 ชิ้น วัสดุ Chrome Vanadium (Cr-V) หรือดีกว่า
- 3.4.8 ชุดประแจ จำนวน 1 ชุด
- 3.4.8.1 ประแจสมเบอร์ 6 – 32 มิลลิเมตร รวมไม่น้อยกว่า 22 ชิ้น วัสดุ Chrome Vanadium (Cr-V) หรือดีกว่า
- 3.4.8.2 ประแจแหวน เบอร์ 6 – 32 มิลลิเมตร รวมไม่น้อยกว่า 12 ชิ้น วัสดุ Chrome Vanadium (Cr-V) หรือดีกว่า
- 3.4.8.3 ประแจปากตายเบอร์ 6 – 32 มิลลิเมตร รวมไม่น้อยกว่า 12 ชิ้น วัสดุ Chrome Vanadium (Cr-V) หรือดีกว่า
- 3.4.8.4 ประแจถอดกรองน้ำมันเครื่อง จำนวน 10 ตัว/ชุด มีกล่องบรรจุเรียบร้อย
- 3.4.8.5 ประแจลมแบบป็น หัวขับ 1/2 นิ้ว พร้อมลูกบล็อกลม 6 เหลี่ยม ขนาด 14, 17, 19, 21, 22 และ 24 มิลลิเมตร
- 3.4.8.6 ประแจเลื่อนขนาด 8, 10 และ 15 นิ้ว จำนวนรวมไม่น้อยกว่า 3 ตัว
- 3.4.9 ชุดไขควง จำนวนรวมไม่น้อยกว่า 9 ชิ้น จำนวน 1 ชุด
- 3.4.10 ชุดประแจหกเหลี่ยม จำนวน 1 ชุด
- 3.4.10.1 ประแจหกเหลี่ยมหัวตัด เบอร์ 1.5 – 10 มิลลิเมตร จำนวนไม่น้อยกว่า 9 ชิ้น
- 3.4.10.2 ประแจหกเหลี่ยมหัวบอล เบอร์ 1.5 – 10 มิลลิเมตร จำนวนไม่น้อยกว่า 9 ชิ้น
- 3.4.11 ค้อน จำนวน 1 ชุด
- 3.4.11.1 ค้อนพลาสติก ขนาดไม่น้อยกว่า 350 กรัม จำนวน 1 ชิ้น
- 3.4.11.2 ค้อนเหล็กหัวกลมขนาดไม่น้อยกว่า 24 ออนซ์ จำนวน 1 ชิ้น
- 3.4.11.3 ค้อนเหล็กหัวกลมขนาดไม่น้อยกว่า 30 ออนซ์ จำนวน 1 ชิ้น
- 3.4.11.4 ค้อนทองเหลือง ขนาดไม่น้อยกว่า 1.5 ปอนด์ จำนวน 1 ชิ้น
- 3.4.11.5 ค้อนไร้แรงสะท้อน ขนาดหน้าค้อนโตไม่น้อยกว่า 55 มิลลิเมตร จำนวน 1 ชิ้น

3.4.12	ตลับเมตร ความยาวไม่น้อยกว่า 5 เมตร	จำนวน 1 ชิ้น
3.4.13	มิตัดต่อเนกประสงค์ พร้อมใบมีด	จำนวน 1 ชุด
	3.4.13.1 เป็นมีดแบบด้ามโค้ง	
	3.4.13.2 มีใบมีด ขนาด (กว้างxยาว) ไม่น้อยกว่า 61x19 มิลลิเมตร	จำนวน 6 ใบ
3.4.14	ชุดคีม	จำนวน 1 ชุด
	3.4.14.1 คีมปากแหลม ขนาดไม่น้อยกว่า 6 นิ้ว	จำนวน 1 ตัว
	3.4.14.2 คีมปากกรวย ขนาดไม่น้อยกว่า 6 นิ้ว	จำนวน 1 ตัว
	3.4.14.3 คีมปากตัด ขนาดไม่น้อยกว่า 6 นิ้ว	จำนวน 1 ตัว
	3.4.14.4 คีมปากจิ้งจก ขนาดไม่น้อยกว่า 6 นิ้ว	จำนวน 1 ตัว
	3.4.14.5 คีมตัดปากเฉียง ขนาดไม่น้อยกว่า 6 นิ้ว	จำนวน 1 ตัว
	3.4.14.6 คีมลีด ขนาดไม่น้อยกว่า 10 นิ้ว	จำนวน 1 ตัว
	3.4.14.7 คีมปากเลื่อน ขนาดไม่น้อยกว่า 8 นิ้ว	จำนวน 1 ตัว
	3.4.14.8 คีมปากขยาย ขนาดไม่น้อยกว่า 8 นิ้ว	จำนวน 1 ตัว
	3.4.14.9 คีมลีดปากตรง ขนาดไม่น้อยกว่า 10 นิ้ว	จำนวน 1 ตัว
	3.4.14.10 คีมถ่างแหวนปลายตรง ขนาดไม่น้อยกว่า 7 นิ้ว	จำนวน 1 ตัว
	3.4.14.11 คีมถ่างแหวนปลายงอ ขนาดไม่น้อยกว่า 7 นิ้ว	จำนวน 1 ตัว
	3.4.14.12 คีมบีบแหวนปลายตรง ขนาดไม่น้อยกว่า 7 นิ้ว	จำนวน 1 ตัว
	3.4.14.13 คีมบีบแหวนปลายงอ ขนาดไม่น้อยกว่า 7 นิ้ว	จำนวน 1 ตัว
	3.4.14.14 คีมถอดและใส่แหวนลูกสูบ	จำนวน 1 ตัว
	3.4.14.15 คีมปลดสายไฟอัตโนมัติ	จำนวน 1 ตัว
	3.4.14.16 คีมยึสายไฟแบบผสม	จำนวน 1 ตัว
3.4.15	ฟิลเลอร์เกจ ระบบเมตริก ขนาด 0.05-1 มิลลิเมตร	จำนวนไม่น้อยกว่า 16 ใบ/ชุด จำนวน 1 ชุด
3.4.16	ปลอกรัดแหวนลูกสูบ ขนาดไม่น้อยกว่า 3, 4 และ 6 นิ้ว	จำนวน 1 ชุด
3.4.17	ปืนเป่าลม ชนิดสันและยาว พร้อมข้อต่อสวมเร็ว	จำนวน 1 ตัว
3.4.18	แม่แรงตะเข้ ขนาดไม่น้อยกว่า 3 ตัน	จำนวน 1 ตัว
3.4.19	ขาตั้งรองรับรถ (Jack Stands) สามารถรับน้ำหนักได้ไม่ต่ำกว่า 2 ตัน	จำนวน 8 ชิ้น
3.4.20	เครื่องทดสอบแรงดันหมอน้ำแบบใช้ปั๊มมือ พร้อมโอเดปเตอร์ต่อหมอน้ำ	จำนวน 1 ชุด
3.4.21	ชั้นวางเครื่องมือ 3 ชั้น แบบรถเข็น	จำนวน 3 คัน
3.4.22	ตัวหนีบสปริงโซ้ค ขนาดไม่น้อยกว่า 200 มิลลิเมตรหรือดีกว่า	จำนวน 3 คู่
3.4.23	ชุดเหล็กดัด	จำนวน 1 ชุด
	3.4.23.1 เหล็กดัด 3 ขา ขนาด 3, 6 และ 10 นิ้ว	
	3.4.23.2 เหล็กดัด 2 ขา ขนาด 3, 6 และ 10 นิ้ว	
	3.4.23.3 เหล็กดัดลูกหมากรถยนต์พร้อมกล่อง	
3.4.24	ชุดถอดซีลวาล์ว	จำนวน 1 ชุด
	3.4.24.1.1 ขาสำหรับจับยึดฝาสูบ เพื่อช่วยในการถอดสปริงวาล์ว	
	3.4.24.1.2 คีมดึง ซีลหมววาล์ว	

- 3.4.24.1.3 ตัวต่อถอดซีลวาล์ว
- 3.4.25 ชุดอุปกรณ์บดวาล์ว จำนวน 1 ชุด
- 3.4.25.1.1 อุปกรณ์บดวาล์วแบบใช้ลม
- 3.4.25.1.2 มีช่วงชักไม่น้อยกว่า 40 มิลลิเมตร
- 3.4.25.1.3 แรงดันลมที่ใช้งาน 5-8 kg/sq.cm
- 3.4.25.1.4 มีลูกยาง No.20, 30, 35 และ 40 มิลลิเมตร
- 3.4.25.1.5 มีกล่องพลาสติก สำหรับบรรจุเครื่องและอุปกรณ์
- 3.4.26 ชุดวัดกำลังอัดเครื่องยนต์เบนซิน จำนวน 1 ชุด
- 3.4.26.1 สามารถแสดงค่าแรงดันทดสอบได้ครอบคลุมช่วงตั้งแต่ 0 - 300 PSI
- 3.4.26.2 มีอะแดปเตอร์ ขนาด M10, M12, M14 และ M18
- 3.4.26.3 เกจวัดแรงดันพร้อมยางป้องกัน ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 75 มิลลิเมตร
- 3.4.27 ชุดวัดกำลังอัดเครื่องยนต์ดีเซล จำนวน 1 ชุด
- 3.4.27.1 สามารถวัดแรงดันได้ตั้งแต่ 0 -1000 PSI (0 - 70 Bar)
- 3.4.27.2 มีอะแดปเตอร์ ขนาด M20, M22 และ M24
- 3.4.28 ตัวซิงเหล็กจัดยางหุ้มเพลลา จำนวน 1 ชุด
- 3.4.28.1 ตัวซิงเหล็กจัดยางหุ้มเพลลา ความยาวรวม ไม่น้อยกว่า 220 มิลลิเมตร
- 3.4.28.2 คีมหนีบเหล็กจัดยางหุ้มเพลลา ความยาวรวม ไม่น้อยกว่า 230 มิลลิเมตร
- 3.4.29 ชุดประกอบคลัตช์รถยนต์ จำนวน 1 ชุด
- 3.4.29.1 มีอะแดปเตอร์ตลับลูกปืนหัวเพลลาคลัตช์ จำนวนไม่น้อยกว่า 8 ชิ้น
- 3.4.29.2 มีอะแดปเตอร์ประกอบจานคลัตช์ จำนวนไม่น้อยกว่า 8 ชิ้น
- 3.4.30 ชุดไล่ลมเบรก จำนวน 1 ชุด
- 3.4.30.1 มีปั๊มสุญญากาศแบบแมนนวลสำหรับรถยนต์
- 3.4.30.2 มีเกจวัดสุญญากาศ สามารถวัดได้ครอบคลุมช่วง 0 – 30 in Hg (76 mmHg)
- 3.4.31 ชุดตอกใส่ตลับลูกปืน และซีลยาง จำนวน 1 ชุด
- 3.4.31.1 ชุดตอกใส่ตลับลูกปืน ขนาดไม่น้อยกว่า ยาว 4.5 นิ้ว x เส้นผ่านศูนย์กลาง 7/16 นิ้ว
จำนวน 1 ชิ้น
- 3.4.31.2 ชุดตอกใส่ตลับลูกปืน ขนาดไม่น้อยกว่า ยาว 5.5 นิ้ว x เส้นผ่านศูนย์กลาง 5/8 นิ้ว
จำนวน 1 ชิ้น
- 3.4.31.3 ชุดตอกใส่ตลับลูกปืน ขนาดไม่น้อยกว่า ยาว 6.25 นิ้ว x เส้นผ่านศูนย์กลาง 7/8 นิ้ว
จำนวน 1 ชิ้น
- 3.4.32 เกจชาร์जन้ายาแอร์ และสาย จำนวน 1 ชุด
- 3.4.32.1.1 ใช้สำหรับน้ายา R134a
- 3.4.32.1.2 มีหน้าเกจขนาด 80 มิลลิเมตร
- 3.4.32.1.3 สามารถวัดค่าความดันได้ครอบคลุมช่วง 0~400 psi หรือดีกว่า
- 3.4.32.1.4 มีสายน้ายา ยาวไม่น้อยกว่า 1.1 เมตร
- 3.4.32.1.5 บรรจุในกล่องเครื่องมือ

- 3.4.33 เครื่องล้างหัวฉีดเครื่องยนต์เบนซิน จำนวน 1 ชุด
- 3.4.33.1 เป็นเครื่องล้างทำความสะอาดหัวฉีดและทดสอบหัวฉีด ซึ่งรวมอยู่เป็นชุดเดียวกัน สามารถตรวจสอบสภาพการใช้งานของหัวฉีดได้
 - 3.4.33.2 สามารถใช้ได้กับไฟฟ้ากระแสสลับ AC 220V 50 Hz
 - 3.4.33.3 สามารถตรวจสอบรูปแบบของฝอยละอองน้ำมันของหัวฉีดน้ำมันเชื้อเพลิงได้พร้อมกัน ไม่น้อยกว่า 6 หัวฉีด
 - 3.4.33.4 สามารถตั้งเวลาในการทำความสะอาดหัวฉีดได้ 0-20 นาทีหรือดีกว่า
 - 3.4.33.5 สามารถทดสอบปริมาณการฉีดของน้ำมันเชื้อเพลิงได้
 - 3.4.33.6 มีอุปกรณ์ทำความสะอาดหัวฉีด แบบอัลตราโซนิก จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชุด
 - 3.4.33.7 มีความจุถังเก็บน้ำมันทดสอบ ขนาดไม่น้อยกว่า 2,100 มิลลิลิตร
 - 3.4.33.8 ความจุของหลอดวัดปริมาตร ขนาดไม่น้อยกว่า 100 มิลลิลิตร
 - 3.4.33.9 มีความละเอียดของหลอดวัดปริมาตรไม่มากกว่า 2 มิลลิลิตรหรือดีกว่า
 - 3.4.33.10 น้ำยาทำความสะอาดหัวฉีดมีความจุปริมาณไม่น้อยกว่า 90 มิลลิลิตร
 - 3.4.33.11 มีข้อต่อหัวฉีดขนาด 10 – 13.6 มิลลิเมตร
- 3.4.34 ชุดตู้เครื่องมือเคลื่อนที่แบบลิ้นชักสำหรับเครื่องมือถอดประกอบยานยนต์ไฟฟ้า จำนวน 1 ชุด
- 3.4.34.1 ตู้เครื่องมือทำจากโลหะ ผนัง 2 ชั้น เคลือบสีกันสนิม มีความแข็งแรง ทนทาน
 - 3.4.34.2 ตู้เครื่องมือมีลิ้นชักไม่น้อยกว่า 6 ชั้น
 - 3.4.34.3 มีขนาด (กว้างxยาวxสูง) ไม่น้อยกว่า 500x650x950 มิลลิเมตร
 - 3.4.34.4 มีระบบล็อกลิ้นชักแบบระบบ Self-locking
 - 3.4.34.5 ด้านข้างตู้เครื่องมือ มีด้ามจับสำหรับเข็นตู้
 - 3.4.34.6 ด้านบนของตู้เครื่องมือ มีพื้นที่สำหรับวางเครื่องมือได้
 - 3.4.34.7 ตู้เครื่องมือมีล้อ และมีระบบล็อกล้อ
 - 3.4.34.8 ภายในลิ้นชักเก็บเครื่องมือ มีถาดหรือช่องสำหรับเก็บเครื่องมือ
 - 3.4.34.9 มีกุญแจล็อกลิ้นชักและกุญแจสำรอง
 - 3.4.34.10 ชุดเครื่องมือ มีจำนวน ไม่น้อยกว่า 120 ชิ้น และแต่ละชิ้นมีเบ้าเก็บเครื่องมือแบบพอดีกับเครื่องมือ อุปกรณ์ชิ้นนั้นและเป็นฉนวนหรือโฟม
 - 3.4.34.11 เครื่องมือต้องได้รับมาตรฐาน EN/IEC 60900 เพื่อความปลอดภัยในการใช้งาน
 - 3.4.34.12 เครื่องมือต้องผ่านการทดสอบที่แรงดัน 1,000 โวลต์ กระแสสลับ
 - 3.4.34.13 วัสดุทำจาก S2-Chrome vanadium molybdenum steel
 - 3.4.34.14 ตู้เครื่องมือต้องประกอบด้วยรายละเอียดดังนี้
 - 3.4.33.14.1 คีมปากจิ้งจก
 - 3.4.33.14.2 คีมปากแหลม
 - 3.4.33.14.3 คีมปากตัดข้าง
 - 3.4.33.14.4 คีมปากบล็อกสายไฟ
 - 3.4.33.14.5 ลูกบล็อก 1/4 ขนาด 5 ถึง 14 มิลลิเมตร
 - 3.4.33.14.6 ลูกบล็อกยาว 3/8 ขนาด 8, 10 และ 12 มิลลิเมตร

- 3.4.33.14.7 ลูกบ็อกซ์ 1/4 หกเหลี่ยม ขนาด 3, 4, 5 และ 6 มิลลิเมตร
 - 3.4.33.14.8 ประแจปากเลื่อน และลูกบล็อก 1/2 ขนาด 10, 12, 13, 14, 16, 17 และ 18 มิลลิเมตร
 - 3.4.33.14.9 ประแจแหวนข้าง ขนาด 8 ถึง 19 และ 21, 22 และ 24 มิลลิเมตร
 - 3.4.33.14.10 ประแจแหวนข้างปากตาย ขนาด 8, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19 และ 21 มิลลิเมตร
 - 3.4.33.14.11 ไส้ควงปากแฉกหุ้มฉนวน PH1x80 และ PH2x100 มิลลิเมตร
 - 3.4.34.15 ประแจทอร์คหุ้มฉนวน (ด้ามขันปอนด์) 1/2 นิ้ว 20 - 100 Nm. จำนวน 1 ชิ้น
 - 3.4.34.16 ประแจทอร์คหุ้มฉนวน (ด้ามขันปอนด์) 3/8 นิ้ว 20 - 100 Nm. จำนวน 1 ชิ้น
 - 3.4.34.17 ประแจทอร์คหุ้มฉนวน (ด้ามขันปอนด์) 3/8 นิ้ว 2 - 25 Nm. จำนวน 1 ชิ้น
- 3.5 เครื่องวิเคราะห์ยานยนต์ไฟฟ้า จำนวน 1 ชุด มีรายละเอียดดังนี้
- 3.5.1 มีฟังก์ชันสำหรับวินิจฉัย ระบบควบคุมการทำงานด้วยอิเล็กทรอนิกส์ของเครื่องยนต์ (ENG), ระบบส่งกำลังเกียร์อัตโนมัติ (A/T), ระบบถุงลมนิรภัย (Air Bag), ระบบป้องกันการเบรกล้อกล้อ (ABS), ระบบควบคุมความเร็วของรถยนต์ (Cruise Control) และระบบแอร์รถยนต์ (Air Conditioning Systems) เป็นอย่างน้อย
 - 3.5.2 สามารถเชื่อมต่อเข้ากับรถยนต์ได้แบบไร้สายโดยใช้ระบบเชื่อมต่อแบบ Bluetooth
 - 3.5.3 สามารถเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตด้วยสัญญาณ 2.4GHz/5GHz dual-band dual Wi-Fi
 - 3.5.4 แสดงผลด้วยขนาดของจอภาพไม่น้อยกว่า 13.0 นิ้ว ความละเอียดจอไม่น้อยกว่า 1,920X1080 pixels.
 - 3.5.5 มีหน่วยประมวลผลความเร็วไม่น้อยกว่า 2.0 GHz 8 core หน่วยความจำ (Ram) มีขนาดไม่น้อยกว่า 8 GB
 - 3.5.6 รองรับระบบปฏิบัติการแบบ Android ไม่ต่ำกว่า 10.0 หรือ IOS
 - 3.5.7 แบตเตอรี่ไม่น้อยกว่า 13,600 mAh.
 - 3.5.8 มีช่องเชื่อมต่อ USB, Type C, DC IN Mini HDMI
 - 3.5.9 สามารถวิเคราะห์รถยนต์ผ่านทางพอร์ตมาตรฐานแบบ OBD II Type B, RJ45, DC-IN ได้
 - 3.5.10 สามารถแสดงค่าการวินิจฉัยอาการเสียของเซนเซอร์ยานยนต์แบบโดยรวมทั้งระบบ และแบบเจาะจงได้
 - 3.5.11 สามารถรองรับการอ่านผ่าน โปรโตคอล มาตรฐาน เช่น J2534, CAN FD, DoIP หรืออ่านได้มากกว่า
 - 3.5.12 มีสายพร้อมหัวจัมป์สำหรับเชื่อมต่อยานยนต์ไฟฟ้า ไม่น้อยกว่า 18 ชุด
 - 3.5.13 สามารถออนไลน์โปรแกรมได้ สำหรับการแก้ไขปัญหาการใช้งานหรือการแก้ไขปัญหของเครื่องยนต์ขณะทำการอ่านเครื่อง โดยทางผู้ขายต้องสามารถออนไลน์โปรแกรมเข้ามาเพื่อช่วยในการแก้ไขปัญหได้
 - 3.5.14 สามารถใช้วิเคราะห์ทดสอบรถยนต์ด้วยฟังก์ชันการทำงานไม่น้อยกว่าต่อไปนี้
 - 3.5.14.1 สามารถอ่านรหัส ข้อบกพร่องของกล่อง ECU ได้

- 3.5.14.2 สามารถลบรหัส ช้อบกพร่องของกล่อง ECU ได้
 - 3.5.14.3 สามารถแสดงผลการตรวจวัดสัญญาณได้ทั้งแบบตัวเลขดิจิตอลและกราฟ
 - 3.5.15 มีฟังก์ชันเพื่อการบำรุงรักษาสำหรับรถยนต์ไฟฟ้าไม่น้อยกว่า 4 ฟังก์ชัน สำหรับรถยนต์ ไม่น้อยกว่า 34 ฟังก์ชัน
 - 3.5.16 หน้าจอแสดงผลเป็นระบบสัมผัส (Touch Screen) สามารถจัดเก็บข้อมูลการตรวจสอบได้
 - 3.5.17 ซอฟต์แวร์สามารถอัปเดตผ่านทางเว็บไซต์ โดยผู้ใช้งานสามารถตั้ง Password ได้ เพื่อเป็นการรักษาสิทธิ์ของผู้ใช้งาน
 - 3.5.18 สามารถโหลดข้อมูลรถยนต์ไฟฟ้าได้ เป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า 3 ปี โดยไม่เสียค่าใช้จ่ายใดๆ ทั้งสิ้น ในการส่งมอบจะต้องสาธิตและแนะนำวิธีการลงทะเบียน และการโหลดข้อมูล จนผู้ใช้งานสามารถใช้ได้อย่างถูกต้อง
 - 3.5.19 รองรับ Battery pack detection (SOC/SOH, cell voltage, module temperature), EV topological mapping, เมื่อใช้คู่กับอุปกรณ์เสริม ADAS calibration, Battery cell equalizers, Battery Charge and Discharge, Adjustable high voltage power supply, Insulation tester
 - 3.5.20 สามารถใช้งานกับแหล่งจ่ายไฟได้ทั้งไฟฟ้ากระแสสลับ AC 220V 50 Hz และไฟฟ้ากระแสตรง DC 12V โดยใช้แหล่งจ่ายไฟฟ้าจากแบตเตอรี่ของรถยนต์
 - 3.5.21 มีกระเป๋าทรงกล่องพลาสติกบรรจุเครื่องมือตรวจวิเคราะห์
- 3.6 ชุดมอเตอร์ขับเคลื่อนและอุปกรณ์จ่ายไฟให้กับมอเตอร์ จำนวน 1 ชุด มีรายละเอียดดังนี้
- 3.6.1 ชุดมอเตอร์ขับเคลื่อน
 - 3.6.1.1 มอเตอร์มีกำลังไฟไม่น้อยกว่า 15 KW
 - 3.6.1.2 มอเตอร์มีระดับการป้องกัน IP67 หรือดีกว่า
 - 3.6.1.3 มีชุดเกียร์ติดตั้งมากับมอเตอร์พร้อมใช้งาน
 - 3.6.1.4 ชุดเกียร์มีหัวเพลาลำดับติดตั้งพร้อมใช้งาน
 - 3.6.1.5 มียางหุ้มเพลาลำดับพร้อมใช้งาน
 - 3.6.1.6 มีเพลาส่งกำลังพร้อมใช้งาน
 - 3.6.1.7 มีกล่องควบคุมการทำงานพร้อมอุปกรณ์ประกอบใช้งานได้
 - 3.6.1.8 มีหน้าจอแสดงความเร็ว
 - 3.6.2 อุปกรณ์จ่ายไฟฟ้าให้กับมอเตอร์
 - 3.6.2.1 สามารถใช้งานร่วมกับมอเตอร์ที่มีขนาดมากกว่า 15 KW
 - 3.6.2.2 รองรับแรงดันขาเข้าได้ไม่น้อยกว่า 108V
 - 3.6.2.3 สามารถสื่อสารด้วย CAN หรือ RS485 หรือ Ethernet
- 3.7 เครื่องสแกนอุณหภูมิของแบตเตอรี่ จำนวน 2 ชุด มีรายละเอียดดังนี้
- 3.7.1 มีขนาดของตัวเครื่อง (สูง x กว้าง x ยาว) ไม่น้อยกว่า 25 x 9 x 13 เซนติเมตร
 - 3.7.2 มีขนาดหน้าจอแสดงผล จอสัมผัส แบบ LCD ขนาดไม่น้อยกว่า 3 นิ้ว

- 3.7.3 จอแสดงผล แบบ LCD มีความละเอียดไม่น้อยกว่า 320 x 240 พิกเซล
- 3.7.4 มีความละเอียดอินฟาเรด ไม่น้อยกว่า 120 x 90 พิกเซล
- 3.7.5 มีระยะโฟกัส ไม่น้อยกว่า 50 เซนติเมตร
- 3.7.6 สามารถเชื่อมต่อข้อมูลแบบไร้สายได้
- 3.7.7 สามารถถ่ายโอนข้อมูลภาพไปยังเครื่องคอมพิวเตอร์ผ่าน Mini USB ได้ ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
- 3.7.8 มีหน่วยความจำภายใน ไม่น้อยกว่า 4 GB
- 3.7.9 มีซอฟต์แวร์สำหรับเชื่อมต่อกับเครื่องคอมพิวเตอร์
- 3.7.10 มีความไวในการตรวจจับอุณหภูมิ (NETD) ไม่น้อยกว่า 60 mK
- 3.7.11 มีช่วงการวัดอุณหภูมิครอบคลุมตั้งแต่ -20 องศาเซลเซียส ถึง 400 องศาเซลเซียส
- 3.7.12 มีความแม่นยำในการวัดอุณหภูมิ ไม่มากกว่า ± 2 องศาเซลเซียส หรือ ± 2 เปอร์เซ็นต์
- 3.7.13 มีชุดแบตเตอรี่ลิเทียมไอออน พร้อมสัญญาณไฟ LED แสดงระดับของประจุแบตเตอรี่
- 3.7.14 มีระดับมาตรฐานการป้องกันฝุ่นละอองและละอองน้ำ ไม่ต่ำกว่า IP54

4. รายละเอียดอื่น ๆ

- 4.1 ผู้เสนอราคาต้องแนบเอกสารข้อกำหนดคุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์ที่ตรงหรือดีกว่าตามที่กำหนดไว้ในเอกสารนี้โดยต้องแนบแคตตาล็อก (catalog) ที่แสดงรูปภาพและรายละเอียดของผลิตภัณฑ์ที่เสนอราคาอย่างชัดเจนครบทุกรายการประกอบการเสนอราคา
- 4.2 ผู้เสนอราคาต้องได้รับการแต่งตั้งเป็นตัวแทนจำหน่ายโดยตรงจากผู้ผลิตหรือได้รับการแต่งตั้งจากตัวแทนจำหน่ายในประเทศ พร้อมกับหนังสือแสดงการเป็นตัวแทนจำหน่ายยื่นแนบมาเพื่อประกอบการพิจารณา (ตามรายการครุภัณฑ์ข้อ 3.1.20,3.5)
- 4.3 ผู้เสนอราคาต้องจัดทำตารางเปรียบเทียบข้อกำหนดตามรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ ระหว่างของมหาวิทยาลัยและของครุภัณฑ์ที่เสนอ โดยอ้างอิงถึงหัวข้อและหน้าของเอกสารผลิตภัณฑ์พร้อมทั้งระบุหน้าที่ปรากฏใน catalog/รายละเอียดคุณลักษณะด้วย หากผู้เสนอราคาไม่จัดทำเอกสารตารางเปรียบเทียบมาให้คณะกรรมการพิจารณาผลการประกวดราคาในวันเสนอราคา มหาวิทยาลัยขอสงวนสิทธิไม่พิจารณา
- 4.4 หากครุภัณฑ์ต้องใช้งานร่วมกับซอฟต์แวร์ ผู้เสนอราคาต้องจัดหาซอฟต์แวร์จากผู้ผลิตหรือผู้แทนจำหน่ายซอฟต์แวร์ที่มีลิขสิทธิ์ถูกต้องตามกฎหมาย ไม่เป็นเวอร์ชันทดลอง พร้อมมอบเอกสารและอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องกับลิขสิทธิ์ให้กับทางมหาวิทยาลัย
- 4.5 ผู้เสนอราคาต้องส่งมอบสินค้า ณ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ วิทยาเขตระยอง และรับผิดชอบดำเนินการติดตั้งครุภัณฑ์และอุปกรณ์ประกอบ รวมถึงระบบประกอบต่าง ๆ เพื่อให้ครุภัณฑ์ทำงานได้ พร้อมทั้งตรวจสอบความเรียบร้อยก่อนใช้งานเพื่อให้เครื่องจักรใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายเพิ่มเติม และให้แล้วเสร็จก่อนการส่งมอบสินค้า
- 4.6 มีหนังสือคู่มือการใช้งานหรือคู่มือการบำรุงรักษาเป็นภาษาไทยหรืออังกฤษ จำนวนอย่างละ 2 ชุด รวมทั้งไฟล์ข้อมูลในอุปกรณ์บันทึกข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์ เช่น flash drive, CD, DVD หรืออุปกรณ์อื่นที่ดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ชุด โดยส่งมอบพร้อมครุภัณฑ์ ณ สถานที่ติดตั้ง

 (ผู้ช่วยศาสตราจารย์ณัฐพล ผ่องราศรี) ประธานกรรมการ	 (ผู้ช่วยศาสตราจารย์ป้อมปราบ ศรีอำพันพฤษ) กรรมการ	 (อาจารย์ ดร.พิชิตพล เนียมมอยู่) กรรมการและเลขานุการ
---	--	---

- 4.7 มีการฝึกอบรมนักศึกษา เจ้าหน้าที่ห้องปฏิบัติการ และอาจารย์คณะวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยี
จนใช้งานได้เป็นอย่างดี ณ สถานที่ติดตั้ง รวมถึงจัดเตรียมวัสดุและอุปกรณ์สำหรับการทดสอบการ
ทำงานของเครื่อง โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายเพิ่มเติมกับทางมหาวิทยาลัย
- 4.8 มีการรับประกันอายุการใช้งานของผลิตภัณฑ์ จากการใช้งานปกติเป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า 1 ปี
นับจากวันที่ผู้ซื้อได้รับมอบสิ่งของทั้งหมดไว้โดยถูกต้องครบถ้วนตามสัญญา และมีการ
Maintenance service ปีละไม่น้อยกว่า 1 ครั้ง (การ Maintenance service ระบุว่าปี ครั้งที่ 1
ไม่เกินเดือนที่ 6 และ ครั้งที่ 2 ไม่เกินเดือนที่ 11 นับจากวันที่ผู้ซื้อได้รับมอบสิ่งของทั้งหมดไว้โดย
ถูกต้องครบถ้วนตามสัญญา) โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายใด ๆ เพิ่ม
- 4.9 ในการส่งมอบครุภัณฑ์ ถ้าสินค้าเป็นการนำเข้าจากต่างประเทศเพื่อส่งมอบให้กับมหาวิทยาลัย ผู้เสนอ
ราคาต้องส่งมอบเอกสารการนำเข้าสินค้า (การขนส่งทางอากาศ ทางรถยนต์ ทางเรือ และวิธีการอื่น ๆ)
ให้กับคณะกรรมการตรวจรับครุภัณฑ์ และถ้าเป็นการขนส่งด้วยเรือต่างประเทศจะต้องมีสำเนาเอกสาร
ยืนยันจากกรมเจ้าท่าถึงการยกเว้นไม่ต้องใช้เรือไทย และถ้าใช้การขนส่งด้วยเรือต่างประเทศไปแล้วใน
ขณะที่เส้นทางเดินเรื่อนั้นมีบริการการขนส่งด้วยเรือไทย จะต้องมีสำเนาเอกสารแสดงการชำระ
ค่าธรรมเนียมพิเศษการกระทำผิด พระราชบัญญัติขนส่ง
- 4.10 กำหนดส่งมอบครุภัณฑ์ 150 วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญาซื้อขาย



(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ณัฐพล ผ่องราศรี)
ประธานกรรมการ



(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ป้อมปราบ ศรีอำพันพฤษ)
กรรมการ



(อาจารย์ ดร.พิชิตพล เนียมอยู่)
กรรมการและเลขานุการ