

ร่างขอบเขตของงาน
สำหรับการจัดซื้อเครื่องยนต์ ชุดฝึกเครื่องยนต์เครื่องบินแบบเทอร์ไบน์ (Turbine Engine Mini)
ตำบลในเมือง อำเภอเมืองนครราชสีมา จังหวัดนครราชสีมา
จำนวน ๑ ชุด

.....

๑. ความเป็นมา

เนื่องด้วยทางมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน เตรียมแผนงานจัดตั้งสถาบันอุตสาหกรรมการบินแห่ง มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน เตรียมพร้อมสำหรับเปิดหลักสูตรอบรมช่างซ่อมอากาศยาน ทั้งหลักสูตรระยะสั้น หลักสูตรช่างซ่อมอากาศยานตามมาตรฐานสากล ในส่วนเนื้อหาบทเรียนเกี่ยวกับการทำงานของเครื่องยนต์แบบ Turbine engine เพื่อทำการศึกษาพื้นฐานเกี่ยวกับเครื่องยนต์ หลักการทำงาน การควบคุม โดยสามารถควบคุมผ่านระบบควบคุมแบบอิเล็กทรอนิกส์ หรือ ECU electronic control unit ได้ โดยสามารถควบคุมระบบ starting process, ระบบ ignition และ fuel flow เพื่อป้องกันความเสียหายจากการหยุดการทำงานของเครื่องยนต์ หรือ improper shutdown และมีระบบ Automatic ignition system รวมทั้งยังมีระบบเซ็นเซอร์ตรวจวัดในจุดสำคัญต่างๆ เพื่อตอบสนองความต้องการของการฝึกปฏิบัติโดยใช้แบบจำลอง โดยนักศึกษาจะต้องฝึกปฏิบัติการเพื่อให้เกิดการเรียนรู้ เกิดทักษะและมีประสบการณ์และสามารถแก้ปัญหาได้ ดังนั้นจึงจำเป็นต้องมีชุดฝึกเครื่องยนต์แบบ Turbine Engine เพื่อให้ นักศึกษาสามารถนำความรู้ และประสบการณ์ไปใช้ให้เกิดประโยชน์ต่อสังคมและพัฒนางานวิจัยเพื่อพัฒนาประเทศต่อไป

๒. วัตถุประสงค์/ความจำเป็น

เพื่อทำการศึกษาพื้นฐานเกี่ยวกับเครื่องยนต์ หลักการทำงาน การควบคุม โดยสามารถควบคุมผ่านระบบควบคุมแบบอิเล็กทรอนิกส์ หรือ ECU Electronic Control Unit ได้ โดยสามารถควบคุมระบบ starting process, ระบบ ignition และ fuel flow เพื่อป้องกันความเสียหายจากการหยุดการทำงานของเครื่องยนต์ หรือ improper shutdown และมีระบบ Automatic ignition system รวมทั้งยังมีระบบเซ็นเซอร์ตรวจวัดในจุดสำคัญต่างๆ เพื่อตอบสนองความต้องการของการฝึกปฏิบัติโดยใช้แบบจำลอง โดยนักศึกษาจะต้องฝึกปฏิบัติการเพื่อให้เกิดการเรียนรู้ เกิดทักษะและมีประสบการณ์และสามารถแก้ปัญหาได้ ดังนั้นจึงจำเป็นต้องมีชุดฝึกเครื่องยนต์แบบ Turbine Engine เพื่อให้ นักศึกษาสามารถนำความรู้และประสบการณ์ไปใช้ให้เกิดประโยชน์ต่อสังคมและพัฒนางานวิจัยเพื่อพัฒนาประเทศต่อไป

๓. คุณสมบัติผู้เสนอราคา

๓.๑. มีความสามารถตามกฎหมาย

๓.๒. ไม่เป็นบุคคลล้มละลาย

๓.๓. ไม่อยู่ระหว่างเลิกกิจการ

๓.๔. ไม่เป็นบุคคลซึ่งอยู่ระหว่างถูกระงับการยื่นข้อเสนอหรือทำสัญญากับหน่วยงานของรัฐไว้ชั่วคราว เนื่องจากเป็นผู้ที่ไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินผลการปฏิบัติงานของผู้ประกอบการตามระเบียบที่รัฐมนตรีว่าการกระทรวงการคลังกำหนดตามที่ประกาศเผยแพร่ในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง

๓.๕. ไม่เป็นบุคคลซึ่งถูกระงับชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทำงาน และได้แจ้งเวียนชื่อให้เป็นผู้ถูกจ้างงานของหน่วยงานของรัฐในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง ซึ่งรวมถึงนิติบุคคลที่ผู้ทำงานเป็นหุ้นส่วนผู้จัดการ กรรมการผู้จัดการ ผู้บริหาร ผู้มีอำนาจในการดำเนินงานในกิจการของนิติบุคคลนั้นด้วย

๓.๖. มีคุณสมบัติและไม่มีลักษณะต้องห้ามตามที่คณะกรรมการนโยบายการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐกำหนดในราชกิจจานุเบกษา

๓.๗. เป็นบุคคลธรรมดาหรือนิติบุคคลผู้มีอาชีพขายพัสดุที่ประกวดราคาซื้อด้วยวิธีประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ดังกล่าว

๓.๘. ไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่นที่เข้ายื่นข้อเสนอให้แก่มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน ณ วันประกาศประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ หรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันราคาอย่างเป็นธรรมในการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ครั้งนี้

๓.๙. ไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทย เว้นแต่รัฐบาลของผู้ยื่นข้อเสนอได้มีคำสั่งให้สละสิทธิ์และความคุ้มกันเช่นนั้น

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

๓.๑๑ ผู้ยื่นข้อเสนอซึ่งได้รับคัดเลือกเป็นคู่สัญญาต้องลงทะเบียนในระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Government Procurement : e-GP) ของกรมบัญชีกลางตามที่คณะกรรมการ ป.ป.ช. กำหนด

๓.๑๒ ผู้ยื่นข้อเสนอต้องไม่อยู่ในฐานะเป็นผู้ไม่แสดงบัญชีรายรับรายจ่ายหรือแสดงบัญชีรายรับรายจ่ายไม่ถูกต้องครบถ้วนในสาระสำคัญ ตามที่คณะกรรมการ ป.ป.ช. กำหนด

๓.๑๓ ผู้ยื่นข้อเสนอซึ่งได้รับคัดเลือกเป็นคู่สัญญาต้องรับและจ่ายเงินผ่านบัญชีธนาคารวันแต่ การจ่ายเงินแต่ละครั้งซึ่งมีมูลค่าไม่เกินสามหมื่นบาท คู่สัญญาอาจจ่ายเป็นเงินสดก็ได้ ตามที่คณะกรรมการ ป.ป.ช. กำหนด

๔. รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

(ตามเอกสารแนบ)

๕. ระยะเวลาดำเนินงาน/ระยะเวลาส่งมอบ ๑๘๐ วัน นับถัดจากวันที่ลงนามในสัญญา

๖. วงเงินงบประมาณในการจัดหา ๒,๘๐๐,๐๐๐ บาท

๗. หลักเกณฑ์ในการพิจารณาคัดเลือก เกณฑ์ราคา

คณะกรรมการกำหนดร่างขอบเขตของงาน และกำหนดรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

๑.นายติณกร	ภูวติน	ประธานกรรมการ.....
๒.นายสายชล	ศรีแป้น	กรรมการ.....
๓.ผู้ช่วยศาสตราจารย์อิทธิพล	วรพันธ์	กรรมการและเลขานุการ.....

ลงชื่อ.....ผู้อนุมัติ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์วิโรจน์ ลิ้มไขแสง)

อธิการบดีมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ
สำหรับการจัดซื้อครุภัณฑ์ ชุดฝึกเครื่องยนต์เครื่องบินแบบเทอร์ไบน์ (Turbine Engine Mini)
ตำบลในเมือง อำเภอเมืองนครราชสีมา จังหวัดนครราชสีมา
จำนวน ๑ ชุด

๑. รายละเอียดทั่วไป

เป็นชุดฝึกเครื่องยนต์แบบ Turbine Engine เพื่อทำการศึกษาพื้นฐานเกี่ยวกับเครื่องยนต์ หลักการทำงาน การควบคุม โดยสามารถควบคุมผ่านระบบควบคุมแบบอิเล็กทรอนิกส์ หรือ ECU Electronic Control Unit ได้ โดยสามารถควบคุมระบบ starting process, ระบบ ignition และ fuel flow มีระบบ ป้องกันความเสียหายจากการหยุดการทำงานของเครื่องยนต์ หรือ improper shutdown และมีระบบ Automatic ignition system รวมทั้งยังมีระบบเซ็นเซอร์ตรวจวัดในจุดสำคัญต่างๆ

๒. รายละเอียดทางเทคนิค

๒.๑ มีหน้าจอบ่งชี้ผลการการทำงานของเครื่อง ไม่น้อยกว่า ๑๕ นิ้ว

๒.๑.๑ เป็นจอภาพแบบ Resistive touch screen

๒.๑.๒ จอภาพมีความละเอียด Screen resolution ไม่น้อยกว่า ๑,๐๒๔ X ๗๖๘

๒.๑.๓ มีหน่วยความจำ RAM ไม่น้อยกว่า ๔ GB

๒.๑.๔ มีหน่วยเก็บข้อมูล ไม่น้อยกว่า ๓๒ GB Solid State Drive (SSD)

๒.๑.๕ มี USB สำหรับเชื่อมต่อ Mouse, keyboard และ thumb drives

๒.๑.๖ ใช้ระบบปฏิบัติการ Window ๗ operating system หรือดีกว่า

๒.๑.๗ มี Data acquisition สำหรับ Turbine's data and storage for further analysis

๒.๒ มีการควบคุมและแสดงผล

๒.๒.๑ แสดงผล temperature, pressure, RPM, fuel consumption, air volume, thrust, throttle position สามารถเก็บหรือส่งข้อมูล ผ่าน USB ได้

๒.๓ มีสวิตช์หรือปุ่ม Master power switch พร้อม safety key

๒.๔ มีการป้องกันความผิดพลาดของปุ่ม Turbine ignition switch โดยมี switch guard

๒.๕ มี Throttle control ควบคุมโดย Direct Current (DC) voltage control

๒.๖ มีจอแสดงผลแบบ LCD ประกอบที่ด้านหน้าเครื่อง

๒.๖.๑ แสดงผล DC Power supply

๒.๖.๒ แสดงผล Throttle ๐% to ๑๐๐%

๒.๖.๓ แสดงผล RPM

๒.๖.๔ แสดงผล Exhaust Gas Temperature (EGT)

๒.๗ มีถังเชื้อเพลิง มีคุณสมบัติดังนี้

๒.๗.๑ ขนาดความจุ ไม่น้อยกว่า ๕๐ ลิตร

๒.๗.๒ มี Fuel nozzle ที่ควบคุมโดย valves

๒.๗.๓ มี Fuel level Transparent PVC tube

๒.๘ ชุด Turbine มีคุณสมบัติดังนี้

๒.๘.๑ เป็นแบบ Single-stage centrifugal compressor

๒.๘.๒ เป็นแบบ Single-stage turbine

- ๒.๘.๓ มี Maximum thrust ไม่น้อยกว่า ๑๒ kg/๑๒๐,๐๐๐ RPM
- ๒.๘.๔ มีความเร็วรอบการทำงาน ได้ตั้งแต่ ๓,๕๐๐ – ๑๒๐,๐๐๐ RPM
- ๒.๘.๕ มี EGT: ๘๕๐ Degree Celsius
- ๒.๘.๖ สามารถใช้กับเชื้อเพลิงแบบ Jet-A, kerosene หรือ ดีเซล ได้โดยมีส่วนผสมกับ Synthetic turbine oil ประมาณ ๕%
- ๒.๘.๗ มี Fuel consumption: ๖๕๐ ml/min
- ๒.๘.๘ มีขนาดความยาว ไม่น้อยกว่า ๓๕ มม.
- ๒.๘.๙ มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง ไม่น้อยกว่า ๑๑ มม.
- ๒.๘.๑๐ ใช้ Starter Motor: ๙ VDC
- ๒.๘.๑๑ มีระบบ Fuel filter for filtering of impurities
- ๒.๙ มีชุดควบคุม หรือ Electronic Control Unit (ECU) มีคุณลักษณะดังนี้
 - ๒.๙.๑ ควบคุมการทำงานของ fuel pump เพื่อให้มีแรงดันและอัตราการไหลคงที่ตามการควบคุม
 - ๒.๙.๒ สามารถแสดงผลของ EGT ขณะทำการ starting และขณะการ shut down
 - ๒.๙.๓ สามารถแสดงผลของ DC power supply ของชุด starter and ignitor
 - ๒.๙.๔ สามารถแสดงผลการทำงานเพื่อความปลอดภัย ในขณะที่ทำการทดลองได้
- ๒.๑๐ มีระบบเซนเซอร์ตรวจจับการทำงานของ Turbine engine ไม่น้อยกว่าดังนี้
 - ๒.๑๐.๑ มีเซนเซอร์ตรวจวัดส่วนของ Intake air temperature, ชนิด K type Thermocouple ๐ to ๑,๐๐๐ Degree Celsius
 - ๒.๑๐.๒ มีเซนเซอร์ตรวจวัดส่วนของ Intake air pressure, เป็นแบบ Differential Pressure Sensor -๒ to ๐ kPa
 - ๒.๑๐.๓ มีเซนเซอร์ตรวจวัดส่วนของ After diffuser temperature, ชนิด K type Thermocouple ๐ to ๑,๐๐๐ Degree Celsius
 - ๒.๑๐.๔ มีเซนเซอร์ตรวจวัดส่วนของ After diffuser Pressure, rear diffuser เป็นแบบ Pressure Sensor ๐ to ๔ Bar
 - ๒.๑๐.๕ มีเซนเซอร์ตรวจวัดส่วนของ Turbine inlet temperature, ชนิด K type Thermocouple ๐ to ๑,๐๐๐ Degree Celsius
 - ๒.๑๐.๖ มีเซนเซอร์ตรวจวัดส่วนของ Turbine inlet pressure sensor ชนิด Pressure Sensor ๐ to ๔ Bar
 - ๒.๑๐.๗ มีเซนเซอร์ตรวจวัดส่วนของ Turbine outlet temperature, ชนิด K type Thermocouple ๐ to ๑,๐๐๐ Degree Celsius
 - ๒.๑๐.๘ มีเซนเซอร์ตรวจวัดส่วนของ Turbine outlet pressure sensor แบบ Pressure Sensor ๐ to ๔ Bar
 - ๒.๑๐.๙ มีเซนเซอร์ตรวจวัดส่วนของ Fuel Nozzle temperature sensor: K type Thermocouple ๐ to ๑,๐๐๐ Degree Celsius
 - ๒.๑๐.๑๐ มีเซนเซอร์ตรวจวัดส่วนของ Nozzle, temperature แบบ Pressure Sensor ๐ to ๑ Bar
 - ๒.๑๐.๑๑ มีเซนเซอร์ตรวจวัดส่วนของ Thrust measure, แบบ Load cell to ๓๐ kg
 - ๒.๑๐.๑๒ มีเซนเซอร์ตรวจวัดส่วนของ Fuel consumption: flow meter ๐ to ๑ L/min

- ๒.๑๐.๑๓ มีเซ็นเซอร์ตรวจวัดส่วนของ Intake air volume: ๐ to ๐.๕ kg/s
- ๒.๑๐.๑๔ มีเซ็นเซอร์ตรวจวัดส่วนของ RPM แบบ tachometer ๐ to ๑๓๐,๐๐๐ RPM
- ๒.๑๑ สามารถใช้กับร่วมกับแรงดันไฟฟ้า ๒๒๐ V AC ๕๐ Hz ได้
- ๒.๑๒ มีโครงสร้างทำด้วยโลหะหรืออะลูมิเนียมโปรไฟล์ ขนาดไม่น้อยกว่า กว้าง ๘๐ ซม. ยาว ๗๐ ซม. สูง ๑๔๐ ซม. มีล้อสามารถเคลื่อนย้ายได้ดี
- ๒.๑๓ มีชุดประกอบต่อขาเข้าและขาออก ของเครื่องเพื่อป้องกันเสียงและระบายอากาศ ขณะเครื่องทำงาน
- ๒.๑๔ สามารถทำการทดลองได้ดังนี้
 - ๒.๑๔.๑ การทดลอง Turbine starting procedure
 - ๒.๑๔.๒ การทดลอง Turbine's temperature and pressure measurement, sensor familiarization
 - ๒.๑๔.๓ การทดลอง Comparison between Thrust and RPM
 - ๒.๑๔.๔ การทดลอง Comparison between Fuel consumption and RPM
 - ๒.๑๔.๕ การทดลอง Comparison between thrust and Fuel grade
 - ๒.๑๔.๖ การทดลอง Comparison between turbine's intake air temperature
 - ๒.๑๔.๗ การทดลอง Turbine steady and dynamic performance analysis
 - ๒.๑๔.๘ การทดลอง Comparison between fuel mixture and RPM
 - ๒.๑๔.๙ การทดลอง Thermodynamic and waste gas studies
- ๒.๑๕ สื่อการเรียนการสอนแบบมัลติมีเดียแบบทัชสกรีน จำนวน ๑ ชุด
 - ๒.๑๕.๑ ทำจากวัสดุกันสนิม มีขนาดไม่น้อยกว่า ๑,๙๔๕ x ๔๐ x ๔๐ มม.
 - ๒.๑๕.๒ มีน้ำหนักไม่เกิน ๑.๕ kg
 - ๒.๑๕.๓ มีเซ็นเซอร์แบบ Optical sensor
 - ๒.๑๕.๔ มีความเที่ยงตรงไม่น้อยกว่า +/- ๕-๑๐ mm.
 - ๒.๑๕.๕ มีปากกา แบบ Non-electronic reflective แบบไร้สาย ไร้แหล่งจ่ายไฟ
 - ๒.๑๕.๖ เป็นระบบแบบ Multi touch อย่างน้อย ๒ points
 - ๒.๑๕.๗ มีการตอบสนอง น้อยกว่า ๑๐ ms.
 - ๒.๑๕.๘ การเชื่อมต่อสัญญาณแบบ USB
 - ๒.๑๕.๙ ใช้แรงดันแบบ ไฟ DC ๕ Volts พร้อมแหล่งจ่ายไฟ ขนาด ไม่น้อยกว่า ๕๐๐ mA.
 - ๒.๑๕.๑๐ สามารถใช้ร่วมกับจอทีวี และโปรเจ็คเตอร์ได้
 - ๒.๑๕.๑๑ มีจอแสดงผลไม่น้อยกว่า ๔๖ นิ้ว จำนวน ๑ จอ
 - ๒.๑๕.๑๒ มีโปรแกรมที่สามารถใช้ร่วมกับคอมพิวเตอร์ได้
 - ๒.๑๕.๑๓ เป็นอุปกรณ์แบบ Synchronous desktop video /audio dreaming , Synchronous touch – control
 - ๒.๑๕.๑๔ เป็นผลิตภัณฑ์ที่มีมาตรฐานการผลิต CE / FCC / VCCI / BSMI
 - ๒.๑๕.๑๕ สามารถเขียนหน้าจอโดยใช้ปากกา ลบ บันทึก แก้ไข และมีฟังก์ชันอื่นๆ รองรับ
- ๒.๑๖ มีชุดจำลองระบบอิเล็กทรอนิกส์การบิน เป็นชุดจำลองหน้าจอต่างๆ ของห้องนักบิน
 - ๒.๑๖.๑ สามารถแสดงค่า SPEED ได้
 - ๒.๑๖.๒ สามารถแสดงค่า BARO ได้
 - ๒.๑๖.๓ สามารถแสดงค่าระยะความสูง พร้อมปุ่มปรับขีดเซย

- ๒.๑๖.๔ มีระบบภาพนิ่งหรือวิวด้านข้าง
- ๒.๑๖.๕ สามารถแสดง ผล สนามบิน สุวรรณภูมิ และสนามบิน อื่นๆ ได้ และสามารถจำลอง การฝึกบิน ฝึกใช้ อิเล็กทรอนิกส์ อากาศยาน ได้
- ๒.๑๖.๖ สามารถแสดงค่า Gyro: มีปุ่มปรับ HDG และลูกบิดปรับเทียบ
- ๒.๑๖.๗ มีมิเตอร์วัดความเร็วที่ แสดงค่าเพิ่มขึ้นและลดลง ได้
- ๒.๑๖.๘ มีไฟแสดงสถานะ: VOR๑ / VOR๒ พร้อมปุ่ม OBS (สามารถประสานงานกับโมดูล สื่อสาร NAV) ได้
- ๒.๑๖.๙ สามารถแสดงค่า ADF: มีปุ่มปรับ HDG
- ๒.๑๖.๑๐ สามารถแสดงค่า มาตรวัดน้ำมันเชื้อเพลิง (FUEL / OIL gauge)
- ๒.๑๖.๑๑ สามารถแสดงค่าความเร็วรอบเครื่องยนต์ (TACHOMETER)
- ๒.๑๖.๑๒ สามารถแสดงนาฬิกาเที่ยวบิน (CLOCK)
- ๒.๑๖.๑๓ มีโมดูลโปรแกรมแสดงผลของ GPS๕๐๐
- ๒.๑๖.๑๔ ใช้งานร่วมกับ FSX / P๓D บนพื้นฐานของการสื่อสารของ FSUIPC
- ๒.๑๖.๑๕ ใช้ระบบปฏิบัติการ: Windows ๗/๑๐
- ๒.๑๖.๑๖ อินเทอร์เฟซ: การเชื่อมต่อ USB ๒.๐ ได้ทั้ง แม้าส์ และ คีย์บอร์ด หรือ จอยสติ๊กส์
- ๒.๑๖.๑๗ มีจอแสดงผลแบบ LCD หรือ LED หรือ ดีกว่า
- ๒.๑๖.๑๘ ใช้กับแหล่งจ่ายไฟ: AC: ๒๒๐ – ๒๓๐ V, ๘๐๐ W ได้
- ๒.๑๖.๑๙ มีโต๊ะวาง หรือ มีโครงสร้างตามความเหมาะสมในการใช้งาน
- ๒.๑๖.๒๐ มีขนาดไม่น้อยกว่า: ๙๕ ซม. (L) x ๕๐ ซม. (W) x ๓๕ ซม. (H)
- ๒.๑๖.๒๑ มีน้ำหนักประมาณ ๕๐ กิโลกรัม
- ๒.๑๗ โปรแกรมจำลองรายละเอียดส่วนประกอบของอากาศยานเบื้องต้น โดยมีโมดูลหรือส่วนต่างๆ ของเครื่องบินหรืออากาศยานรุ่น Boeing B๗๓๗-๘๐๐ หรือ Airbus A๓๔๐ หรือ รุ่นที่ใหม่กว่า และมีจำนวนโมดูลที่สามารถแสดงการจำลอง (Simulations) ได้ไม่น้อยกว่าจำนวน ๒๖ โมดูล (simulation modules) จำนวน ๑ ชุด ประกอบไปด้วยโมดูลเรียนรู้เกี่ยวกับอากาศยาน ดังนี้
 - ๒.๑๗.๑ เป็นโปรแกรมแบบมีลิขสิทธิ์ โดยเป็นลิขสิทธิ์แบบ USB หรือ Code Keys ตามจำนวนที่เสนอ
 - ๒.๑๗.๒ โมดูลเรียนรู้เกี่ยวกับ Aircraft Walk Around เป็นโมดูลที่ประกอบไปด้วย ขั้นตอนการตรวจเช็คไม่น้อยกว่า ๒๘ ขั้นตอน
 - ๒.๑๗.๓ โมดูลเรียนรู้เกี่ยวกับ Aircraft General เป็นรายละเอียดคุณสมบัติของเครื่อง เช่น น้ำหนัก ระยะเวลาสูง ต่างๆ
 - ๒.๑๗.๔ โมดูลเรียนรู้เกี่ยวกับ Flight Management Introduction เป็นรายละเอียดเกี่ยวกับการจัดการด้านการบิน โดยมี FMCS หรือ Flight Management Computer System ที่ทำการกำหนดเส้นทางการบินหรือข้อมูลด้านการบินต่างๆ เช่น Navigation , Performance , Guidance
 - ๒.๑๗.๕ โมดูลเรียนรู้เกี่ยวกับ Flight Instruments ทำหน้าที่แสดงแผงควบคุมต่างๆภายในตัวเครื่อง
 - ๒.๑๗.๖ โมดูลเรียนรู้เกี่ยวกับ Flight Director เป็นตัวบอกระดับความสูง Level และมุมเอียง Heading ของเครื่อง

- ๒.๑๗.๗ โมดูลเรียนรู้เกี่ยวกับ Flight Controls ประกอบด้วย Roll Control , Pitch Control , Yaw Control, Speed Brakes, LE Devices and TE Flaps, Panels
- ๒.๑๗.๘ โมดูลเรียนรู้เกี่ยวกับ AC Communication เป็นช่องความถี่ในการสื่อสารของอากาศยาน
- ๒.๑๗.๙ โมดูลเรียนรู้เกี่ยวกับ Navigation เป็นส่วนที่ช่วยในการกำหนดทิศทางหรือเส้นทางการบิน
- ๒.๑๗.๑๐ โมดูลเรียนรู้เกี่ยวกับ Autopilot เป็นการควบคุมแบบ AFDS (Auto Pilot Detector System)
- ๒.๑๗.๑๑ โมดูลเรียนรู้เกี่ยวกับ Auto Throttle เป็นการควบคุมคันเร่ง แบบอัตโนมัติ
- ๒.๑๗.๑๒ โมดูลเรียนรู้เกี่ยวกับ Electrical เป็นระบบไฟฟ้าที่ใช้ในเครื่องทั้งหมด
- ๒.๑๗.๑๓ โมดูลเรียนรู้เกี่ยวกับ Fuel เป็นระบบเชื้อเพลิงทั้งหมดของเครื่องบิน
- ๒.๑๗.๑๔ โมดูลเรียนรู้เกี่ยวกับ Air Conditioning เป็นระบบปรับอากาศภายในเครื่องบิน
- ๒.๑๗.๑๕ โมดูลเรียนรู้เกี่ยวกับ Lighting เป็นระบบแสงสว่างภายในเครื่องบิน
- ๒.๑๗.๑๖ โมดูลเรียนรู้เกี่ยวกับ Oxygen เป็นระบบปรับอากาศหรือออกซิเจนในเครื่องบิน
- ๒.๑๗.๑๗ โมดูลเรียนรู้เกี่ยวกับ Pressurization เป็นระบบปรับแรงดันภายในตัวเครื่องบิน
- ๒.๑๗.๑๘ โมดูลเรียนรู้เกี่ยวกับ Hydraulics เป็นระบบที่ใช้ Hydraulics ควบคุม
- ๒.๑๗.๑๙ โมดูลเรียนรู้เกี่ยวกับ Landing Gear – Brake เป็นระบบการลงจอดและการควบคุมการหยุด
- ๒.๑๗.๒๐ โมดูลเรียนรู้เกี่ยวกับ Pneumatics เป็นระบบที่ใช้ Pneumatics ควบคุมของอากาศยาน
- ๒.๑๗.๒๑ โมดูลเรียนรู้เกี่ยวกับ Propulsion เป็นระบบแรงขับเคลื่อนของอากาศยาน
- ๒.๑๗.๒๒ โมดูลเรียนรู้เกี่ยวกับ Engines เป็นระบบเครื่องยนต์ของอากาศยาน
- ๒.๑๗.๒๓ โมดูลเรียนรู้เกี่ยวกับ Ice – Rain Protection เป็นระบบป้องกันน้ำแข็งเกาะ และฝนตกของอากาศยาน
- ๒.๑๗.๒๔ โมดูลเรียนรู้เกี่ยวกับ Fire Protection เป็นระบบป้องกันไฟไหม้ในอากาศยาน
- ๒.๑๗.๒๕ โมดูลเรียนรู้เกี่ยวกับ APU – Assist Power Unit เป็น Auxiliary Power Unit ของอากาศยาน
- ๒.๑๗.๒๖ โมดูลเรียนรู้เกี่ยวกับ Warning System เป็นระบบสัญญาณเตือนต่างๆของอากาศยาน
- ๒.๑๗.๒๗ โมดูลเรียนรู้เกี่ยวกับ Emergency Equipment – General เป็นระบบฉุกเฉินของอากาศยาน
- ๒.๑๗.๒๘ ชุดแสดงผลโปรแกรม แบบพกพา หรือแบบตั้งโต๊ะ จำนวน ๑ ชุด

๓. อุปกรณ์ประกอบการทดลอง

- ๓.๑. มีชุด Fuel pipe จำนวน ๑ ชุด
- ๓.๒. มีชุด Ear muffler จำนวน ๑ ชุด
- ๓.๓. มีคู่มือการใช้งาน จำนวน ๑ ชุด
- ๓.๔. น้ำมันเชื้อเพลิงพร้อมถังสำรอง ไม่น้อยกว่า ๒๐ ลิตร
- ๓.๕. สายไฟสำหรับต่อพ่วงในกรณี ใช้งานนอกอาคาร ไม่น้อยกว่า ๒๐ เมตร

๔. รายละเอียดอื่น ๆ

- ๔.๑ ผู้เสนอราคาจะต้องยื่นเอกสารแสดงผลิตภัณฑ์ที่ผลิตและส่งออกจากโรงงานที่มีฐานการผลิตหรือโรงงานผลิตที่ชัดเจน เพื่อบริการหลังการขายและวัสดุอะไหล่ (ยกเว้นอุปกรณ์ประกอบ, อุปกรณ์ประกอบร่วมและรายการย่อย)
- ๔.๒ ผู้เสนอราคาจะต้องยื่นเอกสารแสดงผลิตภัณฑ์ที่ผลิตและส่งออกจากโรงงานที่ได้รับ มาตรฐาน DIN, ISO, JIS , CE, อย่างใดอย่างหนึ่ง, ถ้าเป็นสินค้าในประเทศไทยจะต้องผ่านการรับรองมาตรฐาน มอก.และ ISO พร้อมแสดงเอกสารประกอบ (ยกเว้นอุปกรณ์ประกอบ, อุปกรณ์ประกอบร่วมและรายการย่อย) เพื่อคุณภาพและการทำงานของเครื่องและการบริการ
- ๔.๓ ผู้เสนอราคาจะต้องยื่นเอกสารการเป็นตัวแทนจำหน่ายโดยตรงจากบริษัทผู้ผลิต พร้อมเอกสารการเป็นตัวแทนจำหน่ายฉบับปัจจุบันที่มีอายุไม่เกิน ๑ ปี นับจากวันที่ในหนังสือแต่งตั้งตัวแทนจำหน่าย และต้องเป็นตัวแทนไม่น้อยกว่า ๔ ปี เพื่อประโยชน์ในการบริการหลังการขายและอะไหล่ (ยกเว้นอุปกรณ์ประกอบ, อุปกรณ์ประกอบร่วมและรายการย่อย)
- ๔.๔ ผู้เสนอราคาจะต้องยื่นเอกสารการรับรองจากหน่วยงาน หรือสถานศึกษา หรือสถาบัน ที่มีการเรียนการสอนด้านอากาศยานและหน่วยงานนั้น จะต้องได้รับรองมาตรฐานจากหน่วยงานมาตรฐานด้านการบิน ICAO, หรือ EASA, หรือ FAA รับรองคุณสมบัติของผลิตภัณฑ์นั้น พร้อมเซ็นต์และประทับตราอย่างเป็นทางการ (ยกเว้นอุปกรณ์ประกอบ, อุปกรณ์ประกอบร่วมและรายการย่อย)
- ๔.๕ ผู้เสนอราคาต้องมีเอกสารการตรวจสอบคุณภาพ (QC) (ยกเว้นอุปกรณ์ประกอบ, อุปกรณ์ประกอบร่วมและรายการย่อย) จากโรงงานผู้ผลิตนำมาแสดงต่อคณะกรรมการในวันตรวจรับ
- ๔.๖ ผู้เสนอราคาจะต้องมีเอกสารแสดงเอกสารการนำเข้าจากประเทศและโรงงานผู้ผลิตต้นทางนำมาแสดงต่อคณะกรรมการในวันตรวจรับเพื่อความถูกต้องตามเงื่อนไข ที่กำหนดไว้ (ยกเว้นอุปกรณ์ประกอบ, อุปกรณ์ประกอบร่วมและรายการย่อย)
- ๔.๗ ผู้เสนอราคาจะต้องมีคู่มือการใช้และบำรุงรักษาเป็นภาษาไทยหรือภาษาอังกฤษ อย่างน้อย ๒ ชุด นำมาแสดงต่อคณะกรรมการในวันตรวจรับ (ยกเว้นอุปกรณ์ประกอบ, อุปกรณ์ประกอบร่วมและรายการย่อย)
- ๔.๘ ผู้เสนอราคาจะต้องมีการติดตั้งและสาธิตการใช้งานให้กับผู้ใช้หรือผู้เกี่ยวข้องจนสามารถใช้งานได้ถูกต้อง และมีการอบรมการใช้งานให้กับบุคลากรของหน่วยงานที่จัดซื้อ ไม่น้อยกว่า ๒ ครั้ง ครั้งละไม่น้อยกว่า ๓ วัน พร้อมแผนการอบรม ซึ่งสามารถทำได้โดยจัดส่งผู้เชี่ยวชาญมาอบรม หรือ ส่งบุคลากรของหน่วยงานที่จัดซื้อไปทำการอบรมและศึกษา เพิ่มพูนความรู้ ณ โรงงานผู้ผลิต ทั้งนี้ ค่าใช้จ่าย ผู้เสนอราคาได้ จะต้องรับผิดชอบทั้งสิ้น
- ๔.๙ ผู้เสนอราคาจะต้องสามารถส่งสินค้าได้ภายใน ๑๘๐วัน นับจากวันทำสัญญาสั่งซื้อ
- ๔.๑๐ ผู้เสนอราคาจะต้องมีการรับประกันคุณภาพ ไม่น้อยกว่า ๑ ปี

๕. กำหนดส่งมอบ

ภายใน ๑๘๐ วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา

๖. หลักเกณฑ์การพิจารณาคัดเลือกข้อเสนอ

การพิจารณาคัดเลือกข้อเสนอ ใช้เกณฑ์ราคา

คณะกรรมการกำหนดร่างขอบเขตของงาน และกำหนดรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

๑. นายติณกร	ภูวติน	ประธานกรรมการ.....
๒. นายสายชล	ศรีแป้น	กรรมการ.....
๓. ผู้ช่วยศาสตราจารย์อิทธิพล	วรพันธ์	กรรมการและเลขานุการ.....



ลงชื่อ.....ผู้อนุมัติ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์วิโรจน์ ลิ้มไขแสง)

อธิการบดีมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน