

ร่างขอบเขตของงาน  
สำหรับการจัดซื้อครุภัณฑ์ ชุดปฏิบัติการระบบสื่อสารการบินและอิเล็กทรอนิกส์การบิน (Avionics Trainer)  
ตำบลในเมือง อำเภอเมืองนครราชสีมา จังหวัดนครราชสีมา  
จำนวน ๑ ชุด

.....

๑. ความเป็นมา

เนื่องด้วยทางมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน เตรียมแผนงานจัดตั้งสถาบันอุตสาหกรรมอากาศยาน มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน เตรียมพร้อมสำหรับเปิดหลักสูตรอบรมช่างซ่อมอากาศยานทั้งหลักสูตรระยะสั้น หลักสูตรช่างซ่อมอากาศยานตามมาตรฐานสากล ในส่วนเนื้อหาบทเรียนเกี่ยวกับชุดปฏิบัติการระบบสื่อสารการบินและอิเล็กทรอนิกส์การบิน (Avionics Trainer) เพื่อทำการศึกษาพื้นฐานเกี่ยวกับการฝึกของระบบสื่อสารการบินและอิเล็กทรอนิกส์การบิน เพื่อทำการศึกษาพื้นฐานเกี่ยวกับเครื่องสื่อสารการบินและอิเล็กทรอนิกส์การบิน เพื่อให้สามารถเข้าใจหลักการทำงานในระบบการสื่อสารหรือระบบอิเล็กทรอนิกส์ในอากาศยาน โดยตัวเครื่องหรือชุดทดลองประกอบอยู่บนแผงหน้าปัทม์ ที่มีลักษณะคล้ายกับแผงควบคุม ของนักบิน ผู้เรียนสามารถทำการทดลองแต่ละการทดลองโดยมีไฟแสดงผล และมีระบบ Fault Simulation เพื่อให้ผู้เรียนสามารถแก้ไขปัญหา ที่เกิดขึ้นได้โดยเรียนรู้และทดลองตามแต่ละชนิดของปัญหา เพื่อตอบสนองความต้องการชุดปฏิบัติการระบบสื่อสารการบินและอิเล็กทรอนิกส์การบิน (Avionics Trainer) โดยนักศึกษาจะต้องฝึกปฏิบัติการเพื่อให้เกิดการเรียนรู้ เกิดทักษะและมีประสบการณ์และสามารถแก้ไขปัญหาได้ ดังนั้นจึงจำเป็นต้องมีชุดปฏิบัติการระบบสื่อสารการบินและอิเล็กทรอนิกส์การบิน (Avionics Trainer) เพื่อให้ให้นักศึกษาสามารถนำความรู้และประสบการณ์ไปใช้ให้เกิดประโยชน์ต่อสังคมและพัฒนางานวิจัยเพื่อพัฒนาประเทศต่อไป

๒. วัตถุประสงค์/ความจำเป็น

เพื่อทำการศึกษาพื้นฐานเกี่ยวกับเครื่องสื่อสารการบินและอิเล็กทรอนิกส์การบิน เพื่อให้สามารถเข้าใจหลักการทำงานในระบบการสื่อสารหรือระบบอิเล็กทรอนิกส์ในอากาศยาน โดยตัวเครื่องหรือชุดทดลองประกอบอยู่บนแผงหน้าปัทม์ ที่มีลักษณะคล้ายกับแผงควบคุม ของนักบิน ผู้เรียนสามารถทำการทดลองแต่ละการทดลองโดยมีไฟแสดงผล และมีระบบ Fault Simulation เพื่อให้ผู้เรียนสามารถแก้ไขปัญหา ที่เกิดขึ้นได้โดยเรียนรู้และทดลองตามแต่ละชนิดของปัญหา ใช้สำหรับวิชาระบบสื่อสารการบินและอิเล็กทรอนิกส์การบิน

๓. คุณสมบัติผู้เสนอราคา

๓.๑. มีความสามารถตามกฎหมาย

๓.๒. ไม่เป็นบุคคลล้มละลาย

๓.๓. ไม่อยู่ระหว่างเลิกกิจการ

๓.๔. ไม่เป็นบุคคลซึ่งอยู่ระหว่างถูกระงับการยื่นข้อเสนอหรือทำสัญญากับหน่วยงานของรัฐไว้ชั่วคราว เนื่องจากเป็นผู้ที่ไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินผลการปฏิบัติงานของผู้ประกอบการตามระเบียบที่รัฐมนตรีว่าการกระทรวงการคลังกำหนดตามที่ประกาศเผยแพร่ในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง

๓.๕. ไม่เป็นบุคคลซึ่งถูกระงับชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทำงาน และได้แจ้งเวียนชื่อให้เป็นผู้ถูกทำงานของหน่วยงานของรัฐในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง ซึ่งรวมถึงนิติบุคคลที่ผู้ทำงานเป็นหุ้นส่วน ผู้จัดการ 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 ผู้ยื่นข้อเสนอซึ่งได้รับคัดเลือกเป็นคู่สัญญาต้องรับและจ่ายเงินผ่านบัญชีธนาคารเว้นแต่ การจ่ายเงินแต่ละครั้งซึ่งมีมูลค่าไม่เกินสามหมื่นบาท คู่สัญญาอาจจ่ายเป็นเงินสดก็ได้ ตามที่คณะกรรมการ ป.ป.ช. กำหนด

#### ๔. รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

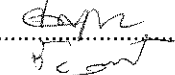

(ตามเอกสารแนบ)

๕. ระยะเวลาดำเนินงาน/ระยะเวลาส่งมอบ ๑๕๐ วัน นับถัดจากวันที่ลงนามในสัญญา

๖. วงเงินงบประมาณในการจัดหา ๗,๕๕๐,๐๐๐ บาท

๗. หลักเกณฑ์ในการพิจารณาคัดเลือก เกณฑ์ราคา

คณะกรรมการกำหนดร่างขอบเขตของงาน และกำหนดรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

๑.นางเกตุกาญจน์	ไชยจันทร์	ประธานกรรมการ.....	
๒.นายชัยวัฒน์	วัฒนะกุล	กรรมการ.....	
๓.นางสาวสุกัญญา	นิลม่วง	กรรมการและเลขานุการ.....	

ลงชื่อ.....ผู้อนุมัติ  
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วิโรจน์ ลิ้มไข่มง

อธิการบดีมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน

**รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ**  
**สำหรับการจัดซื้อครุภัณฑ์ ชุดปฏิบัติการระบบสื่อสารการบินและอิเล็กทรอนิกส์การบิน (Avionics Trainer)**  
**ตำบลในเมือง อำเภอเมืองนครราชสีมา จังหวัดนครราชสีมา**  
**จำนวน ๑ ชุด**

**๑. รายละเอียดทั่วไป**

เป็นชุดฝึกระบบสื่อสารการบินและอิเล็กทรอนิกส์การบิน เพื่อทำการศึกษาพื้นฐานเกี่ยวกับ เครื่องสื่อสารการบินและอิเล็กทรอนิกส์การบิน เพื่อให้สามารถเข้าใจหลักการทำงานในระบบการสื่อสารหรือ ระบบอิเล็กทรอนิกส์ในอากาศยาน โดยตัวเครื่องหรือชุดทดลองประกอบอยู่บนแผงหน้าปัทม์ ที่มีลักษณะ คล้ายกับแผงควบคุม ของนักบิน ผู้เรียนสามารถทำการทดลองแต่ละการทดลองโดยมีไฟแสดงผล และมีระบบ Fault Simulation เพื่อให้ผู้เรียนสามารถแก้ไขปัญหา ที่เกิดขึ้นได้โดยเรียนรู้และทดลองตามแต่ละชนิดของ ปัญหา

**๒. รายละเอียดทางเทคนิค**

๒.๑. มีระบบสื่อสารภายในของนักบินแบบ Intercom ประกอบด้วย

๒.๑.๑. ใช้แรงดัน Input Power ๒๗.๕VDC

๒.๑.๒. มีช่องเสียบแบบ ๒ ช่องเสียบ

๒.๑.๓. มีปุ่ม Squelch control

๒.๒. มีระบบควบคุมเสียงภายในของนักบิน Audio Control panel ประกอบด้วย

๒.๒.๑. ใช้แรงดัน Input Power ๒๗.๕VDC

๒.๒.๒. มีชุด Marker Beacon receiver

๒.๒.๓. ใช้ ความถี่ Frequency ย่าน ๗๕MHz

๒.๒.๔. มี Input impedance ที่ ๕๐ ohms

๒.๒.๕. มีระบบสื่อสารแบบ VHF communication transceiver.

๒.๒.๖. มี Audio output โดยเป็นลำโพง SPEAKER หรือ PHONE

๒.๒.๗. มี Audio input โดยเป็น Microphone (MIC)

๒.๓. มีชุดสื่อสารแบบรับ-ส่ง ของระบบนำทาง Navigation และระบบการสื่อสาร Communication ประกอบด้วย

๒.๓.๑. ใช้แรงดัน Input Power ๒๗.๕ VDC

๒.๓.๒. ชุดรับ-ส่ง ของระบบการสื่อสาร Communication Transceiver ประกอบด้วย

๒.๓.๒.๑. เป็นชุดการสื่อสารแบบ Two way voice communication

๒.๓.๒.๒. แสดงผลแบบ Dual display of active and standby communication frequencies

๒.๓.๒.๓. มีย่านความถี่ Frequency range ระหว่าง ๑๑๘.๐๐~๑๓๖.๙๕MHz (in ๕๐KHz increments)

๒.๓.๒.๔. มีกำลังส่ง Transmitter output ไม่น้อยกว่า ๑๐W(minimum)

๒.๓.๓. ชุดรับสัญญาณ Navigation (VOR/LOC) receiver ประกอบด้วย

๒.๓.๓.๑. แสดงผลแบบ Dual display of active and standby navigation frequencies

๒.๓.๓.๒. มีย่านความถี่ Frequency range ระหว่าง ๑๐๘.๐๐~๑๑๗.๙๕MHz (in ๕๐KHz increments)

๒.๓.๔. ชุดรับสัญญาณ Glideslope receiver ประกอบด้วย

๒.๓.๔.๑. แสดงผลแบบ Dual display of active and standby navigation frequencies

- ๒.๓.๔.๒. มีย่านความถี่ Frequency range ระหว่าง ๓๒๙.๑๕~๓๓๕.๐๐MHz
- ๒.๔. มีระบบการบอกพิกัดหรือตำแหน่ง GPS Navigation System ประกอบด้วย
  - ๒.๔.๑. ใช้แรงดัน Input Power ๒๗.๕VDC
  - ๒.๔.๒. มีชุด GPS Receiver
  - ๒.๔.๓. สามารถ Activation / Operation Mode ได้ดังนี้
    - ๒.๔.๓.๑. โหมด Normal
    - ๒.๔.๓.๒. โหมด Take-home
  - ๒.๔.๔. มีระบบ Flight Plan ดังนี้
    - ๒.๔.๔.๑. สามารถ Create, edit and store a minimum of ๑๐ flight plan
    - ๒.๔.๔.๒. แต่ละ flight plan has the minimum of ๑๐ way-point
  - ๒.๔.๕. มีข้อมูล Jeppesen database (America N. area)
  - ๒.๔.๖. มีอุปกรณ์เชื่อมต่อภายนอก Link to external navigation peripherals ดังนี้
    - ๒.๔.๖.๑. ชุด Navigation indicator
    - ๒.๔.๖.๒. ชุด Moving map display
- ๒.๕. มีชุดการค้นหาทิศทางหรือเส้นทางโดยอัตโนมัติ (Automatic Direction Finder, ADF) ประกอบด้วย
  - ๒.๕.๑. ใช้แรงดัน Input Power ๒๗.๕VDC
  - ๒.๕.๒. มีชุด ADF Receiver
  - ๒.๕.๓. มีย่านความถี่ Frequency range ระหว่าง ๒๐๐~๑๗๙๙KHz(in ๑KHz increments)
  - ๒.๕.๔. มีชุด Tuning modes สามารถทำได้ดังนี้
    - ๒.๕.๔.๑. มีชุด Automatic Direction Finder(ADF) mode
    - ๒.๕.๔.๒. มีชุด Antenna(ANT) mode
    - ๒.๕.๔.๓. มีชุด Beat Frequency Oscillator(BFO) mode
  - ๒.๕.๕. มีชุด AM broadcasts output
  - ๒.๕.๖. มีชุด Dual display of active and standby navigation frequencies
- ๒.๖. มีชุดการตรวจวัดระยะต้นทางหรือปลายทาง (Distance measuring equipment, DME) ประกอบด้วย
  - ๒.๖.๑. ใช้แรงดัน Input Power ๒๗.๕VDC
  - ๒.๖.๒. มีชุด DME Receiver
  - ๒.๖.๓. สามารถรับสัญญาณ navigation signal, หรือ tuned directly perform frequency ได้
  - ๒.๖.๔. สามารถแสดง Simultaneous display of distance, groundspeed and time-to-station ได้
- ๒.๗. มีชุด Transponder สำหรับรับส่งสัญญาณ TXPDR ประกอบด้วย
  - ๒.๗.๑. ใช้แรงดัน Input Power ๒๗.๕VDC
  - ๒.๗.๒. มี Radio transmitter/receiver which operates on radar frequencies
  - ๒.๗.๓. มีย่านความถี่ในการรับ Receiver frequency ที่ ๑๐๓๐MHz
  - ๒.๗.๔. มีย่านความถี่ในการส่ง Transmitter frequency ที่ ๑๐๙๐MHz
  - ๒.๗.๕. มี Operation modes Mode-A และ Mode-C(with entry the sequential code)
- ๒.๘. มีชุดแสดงผล ของ ILS Indicator
  - ๒.๘.๑. ใช้แรงดัน Input Power ๒๗.๕VDC
  - ๒.๘.๒. แสดง LEFT-RIGHT needle, UP-DOWN glide slope needle and TO-OFF-FROM flag of

- the visual indicator, and provide the Glide Slope , VOR or LOC information ได้
- ๒.๘.๓. มี Input impedance(for VOR-LOC) ที่ ๕๐K ohms
  - ๒.๘.๔. มี Input impedance(for Glide Slope) ที่ ๑K ohms
  - ๒.๙. มีชุดแสดงผล ของ Navigation/GPS Indicator
    - ๒.๙.๑. ใช้แรงดัน Input Power ๒๗.๕VDC
    - ๒.๙.๒. แสดง LEFT-RIGHT needle and TO-OFF-FROM flag of the visual indicator, and provide the VOR or LOC information ได้
    - ๒.๙.๓. มี GPS mode(bearing)
    - ๒.๙.๔. มี Input impedance(for VOR-LOC) ที่ ๕๐K ohms
  - ๒.๑๐. มีชุดแสดงผล ของ ADF Indicator
    - ๒.๑๐.๑ ใช้แรงดัน Input Power ๒๗.๕VDC
    - ๒.๑๐.๒ เป็นลักษณะแบบ Single needle ADF indicator
    - ๒.๑๐.๓ สามารถทำงานด้วย Manually rotated compass card
  - ๒.๑๑. มีสายอากาศ ของเครื่องมืออุปกรณ์สื่อสารดังนี้
    - ๒.๑๑.๑สายอากาศระบบ VOR/Glideslope, ดังนี้
      - ๒.๑๑.๑.๑ มีย่านความถี่ Frequency range( for VOR-LOC) ระหว่าง ๑๐๘~๑๑๘MHz
      - ๒.๑๑.๑.๒ มีย่านความถี่ Frequency range(for Glide Slope) ระหว่าง ๓๒๙~๓๓๕MHz
      - ๒.๑๑.๑.๓ มี Impedance ที่ ๕๐ ohms
    - ๒.๑๑.๒ สายอากาศระบบ Communication, ดังนี้
      - ๒.๑๑.๒.๑ มีย่านความถี่ Frequency range ระหว่าง ๑๑๘~๑๓๗MHz
      - ๒.๑๑.๒.๒ มี Impedance ที่ ๕๐ ohms, Power ที่ ๕๐W
    - ๒.๑๑.๓ สายอากาศระบบ Marker Beacon, ดังนี้
      - ๒.๑๑.๓.๑ มีย่านความถี่ Frequency ที่ ๗๕MHz
      - ๒.๑๑.๓.๒ มี Impedance ที่ ๕๐ ohms
    - ๒.๑๑.๔ สายอากาศระบบ GPS, ดังนี้
      - ๒.๑๑.๔.๑ มี Impedance ที่ ๕๐ ohms
    - ๒.๑๑.๕ สายอากาศระบบ ADF, ดังนี้
      - ๒.๑๑.๕.๑ มี Impedance ที่ ๕๐ ohms
    - ๒.๑๑.๖ สายอากาศระบบ DME, ดังนี้
      - ๒.๑๑.๖.๑ มีย่านความถี่ Frequency ระหว่าง ๑๐๓๐~๑๐๙๐MHz
      - ๒.๑๑.๖.๒ มี Impedance ที่ ๕๐ ohms
    - ๒.๑๑.๗ สายอากาศระบบ Transponder ดังนี้
      - ๒.๑๑.๗.๑ มีย่านความถี่ Frequency ระหว่าง ๑๐๓๐~๑๐๙๐MHz
      - ๒.๑๑.๗.๒ มี Impedance ที่ ๕๐ ohms
  - ๒.๑๒. มีชุดแสดงผลแผนที่ Map Display ดังนี้
    - ๒.๑๒.๑ มี Input Power ที่ ๒๗.๕VDC
    - ๒.๑๒.๒ มี LCD display
    - ๒.๑๒.๓ มีจอแสดงผลแบบ Color ๗ inch (๑๖ : ๙)
    - ๒.๑๒.๔ มีค่า Resolution ไม่น้อยกว่า ๘๐๐ x ๔๘๐
    - ๒.๑๒.๕ สามารถทำงานแบบ multiple views ได้

- ๒.๑๒.๖ทำงานแบบ Full map view, navigation data and split horizontal situation indicator (HSI) screens with fields
- ๒.๑๒.๗สามารถใช้งานกับ Compact flash(CF) card
- ๒.๑๒.๘สามารถทำการ Pre-loaded with aviation compliant Jeppesen data (America area)
- ๒.๑๓ มีจุดต่อระบบเสียง (สำหรับต่อกับลำโพง หรือ headphone)
  - ๒.๑๓.๑มี Cabin speaker จำนวน ๑ ชุด
  - ๒.๑๓.๒มี Headsets จำนวน ๒ ชุด
- ๒.๑๔ สามารถทำการสื่อสารระหว่าง pilot และ co-pilot โดยผ่าน Intercommunication systemได้
- ๒.๑๕ มีอุปกรณ์สำหรับการวัดและทดสอบ การทำงานของเครื่องในแต่ละจุด
  - ๒.๑๕.๑Test equipment
    - ๒.๑๕.๑.๑ เป็นชุดเครื่องวัดแบบ Ramp Tester AV-๑๐
    - ๒.๑๕.๑.๒ มี Input Power โดยใช้ แบตเตอรี่ AA จำนวน ไม่น้อยกว่า ๔ ก้อน
    - ๒.๑๕.๑.๓ สามารถส่งจ่าย Transmit power ประมาณ ๑/๔๐๐๐W(๐.๒๕ milli-Watt)
    - ๒.๑๕.๑.๔ สามารถ Test item ๑ : VOR mode ได้
    - ๒.๑๕.๑.๕ สามารถ Test item ๒ : ILS mode Localizer, Glide Slope and Marker Beacon ได้
    - ๒.๑๕.๑.๖ สามารถ Test item ๔ : ADF-NDB mode ได้
    - ๒.๑๕.๑.๗ สามารถ Test item ๕ : DME mode ได้
    - ๒.๑๕.๑.๘ สามารถ Test item ๖ : Transponder mode ได้
  - ๒.๑๕.๒ มีจุดต่อวัดที่สามารถวัดโดยใช้เครื่องมือวัดจากภายนอกได้ (Measurement equipment)
- ๒.๑๖ มีแผงชุด Fault simulator
  - ๒.๑๖.๑.๑ สามารถจำลองข้อผิดพลาดของ Audio control ได้
  - ๒.๑๖.๑.๒ สามารถจำลองข้อผิดพลาดของ Intercom ได้
  - ๒.๑๖.๑.๓ สามารถจำลองข้อผิดพลาดของ Navigation and Communication operation ได้
  - ๒.๑๖.๑.๔ สามารถจำลองข้อผิดพลาดของ Navigation indicator ได้
  - ๒.๑๖.๑.๕ สามารถจำลองข้อผิดพลาดของ ADF indicatorได้
  - ๒.๑๖.๑.๖ สามารถจำลองข้อผิดพลาดของ DME operation ได้
  - ๒.๑๖.๑.๗ สามารถจำลองข้อผิดพลาดของ Transponder operation ได้
  - ๒.๑๖.๑.๘ สามารถจำลองข้อผิดพลาดของ GPS operation ได้
- ๒.๑๗ มีขนาดโดยรวมไม่น้อยกว่า๘๐ cm (W) x ๔๕ cm (D) x ๑๕๐cm (H)
- ๒.๑๘ สามารถใช้กับไฟฟ้าแบบ AC ๙๐-๒๓๐V, ๕๐/๖๐Hz ได้
- ๒.๑๙ ชุดPortable VHF Communication Station
  - ๒.๑๙.๑ เป็นระบบแบบ No intercom and no audio panel
  - ๒.๑๙.๒ สามารถ Hand-carry mode(easy to take), The communication will be transmitted directly through various position ได้
  - ๒.๑๙.๓ มี Navigation and Communication Transceiver
    - ๒.๑๙.๓.๑ ใช้แรงดัน Input Power ๒๗.๕VDC
    - ๒.๑๙.๓.๒ Communication transceiver

- ๒.๑๙.๓.๒.๑ เป็นแบบ Two way voice communication
- ๒.๑๙.๓.๒.๒ มี Dual display of active and standby communication frequencies
- ๒.๑๙.๓.๒.๓ มีย่านความถี่ Frequency range ระหว่าง ๑๑๘.๐๐~๑๓๖.๙๕MHz  
(๒๕ KHz increments)
- ๒.๑๙.๓.๒.๔ มี Transmitter output ที่ ๑๐W (normal)
- ๒.๑๙.๔ มี Communication Antenna
  - ๒.๑๙.๔.๑ มีย่านความถี่ Frequency ระหว่าง ๑๑๘~๑๓๗MHz
  - ๒.๑๙.๔.๒ มี Impedance ที่ ๕๐ ohms, Power ที่ ๕๐W
- ๒.๑๙.๕ มีชุด Audio Output
  - ๒.๑๙.๕.๑ มี Speaker จำนวน ๑ ชุด
  - ๒.๑๙.๕.๒ มี Headsets จำนวน ๑ ชุด
- ๒.๑๙.๖ สื่อการเรียนการสอนแบบมัลติมีเดียแบบทัชสกรีน จำนวน ๑ ชุด
  - ๒.๑๙.๖.๑ ทำจากวัสดุกันสนิม มีขนาดไม่น้อยกว่า ๑๙๔๕ x ๔๐ x ๔๐ มม.
  - ๒.๑๙.๖.๒ มีน้ำหนักไม่เกิน ๑.๕ กิโลกรัม
  - ๒.๑๙.๖.๓ มีเซ็นเซอร์แบบ Optical sensor
  - ๒.๑๙.๖.๔ มีความเที่ยงตรงไม่น้อยกว่า +/- ๕-๑๐mm.
  - ๒.๑๙.๖.๕ มีปากกา แบบ Non-electronic reflective แบบไร้สาย ไร้แหล่งจ่ายไฟ  
จำนวน ๒ ชุด
  - ๒.๑๙.๖.๖ เป็นระบบแบบ Multi touch อย่างน้อย ๒ points
  - ๒.๑๙.๖.๗ มีอัตราการตอบสนอง ไม่น้อยกว่า ๑๐ms.
  - ๒.๑๙.๖.๘ การเชื่อมต่อสัญญาณแบบ USB
  - ๒.๑๙.๖.๙ ใช้แรงดันแบบ ไฟ DC ๕ Volts พร้อมแหล่งจ่ายไฟ ขนาด ไม่น้อยกว่า ๕๐๐mA.
  - ๒.๑๙.๖.๑๐ สามารถใช้ร่วมกับจอทีวีขนาด ไม่น้อยกว่า ๔๖ - ๘๐ นิ้ว
  - ๒.๑๙.๖.๑๑ มีจอแสดงผลไม่น้อยกว่า ๔๖ นิ้ว จำนวน ๑ จอ
  - ๒.๑๙.๖.๑๒ มีโปรแกรมที่สามารถใช้ร่วมกับคอมพิวเตอร์ได้
  - ๒.๑๙.๖.๑๓ เป็นอุปกรณ์แบบ Synchronous desktop video /audio dreaming ,  
Synchronous touch - control
  - ๒.๑๙.๖.๑๔ เป็นผลิตภัณฑ์ที่มีมาตรฐานการผลิต CE / FCC / VCCI / BSMI
  - ๒.๑๙.๖.๑๕ สามารถเขียนหน้าจอโดยใช้ปากกา ลบ บันทึกลับ แก้ว และ มีฟังก์ชันอื่นๆ รองรับ
- ๒.๒๐ มีชุดจำลองระบบอิเล็กทรอนิกส์การบิน เป็นชุดจำลองหน้าจอต่างๆ ของห้องนักบิน จำนวน ๒ ชุด
  - ๒.๒๐.๑ สามารถแสดงค่า SPEED ได้
  - ๒.๒๐.๒ สามารถแสดงค่า BARO ได้
  - ๒.๒๐.๓ สามารถแสดงค่าระยะความสูง พร้อมปุ่มปรับขีดเซย
  - ๒.๒๐.๔ มีระบบภาพนิ่งหรือวีวด้านข้าง
  - ๒.๒๐.๕ สามารถแสดง ผล สนามบิน สุวรรณภูมิ และสนามบิน อื่นๆ ได้ และสามารถจำลองการฝึกบิน  
ฝึกใช้ อิเล็กทรอนิกส์ อากาศยาน ได้
  - ๒.๒๐.๖ สามารถแสดงค่า Gyro: มีปุ่มปรับ HDG และลูกบิดปรับเทียบ
  - ๒.๒๐.๗ มีมิเตอร์วัดความเร็วที่ แสดงค่าเพิ่มขึ้นและลดลง ได้
  - ๒.๒๐.๘ มีไฟแสดงสถานะ: VOR๑ / VOR๒ พร้อมปุ่ม OBS (สามารถประสานงานกับโมดูลสื่อสาร NAV  
ได้

- ๒.๒๐.๙ สามารถแสดงค่า ADF: มีปุ่มปรับ HDG
- ๒.๒๐.๑๐ สามารถแสดงค่า มาตรวัดน้ำมันเชื้อเพลิง (FUEL / OIL gauge)
- ๒.๒๐.๑๑ สามารถแสดงค่าความเร็วของเครื่องยนต์ (TACHOMETER)
- ๒.๒๐.๑๒ สามารถแสดงนาฬิกาเที่ยวบิน (CLOCK)
- ๒.๒๐.๑๓ มีโมดูลโปรแกรมแสดงผลของ GPS๕๐๐
- ๒.๒๐.๑๔ ใช้งานร่วมกับ FSX / P๓D บนพื้นฐานของการสื่อสารของ FSUIPC
- ๒.๒๐.๑๕ ใช้ระบบปฏิบัติการ: Windows ๗/๑๐
- ๒.๒๐.๑๖ อินเทอร์เฟซ: การเชื่อมต่อ USB ๒.๐ ได้ทั้ง มี้า และ คีย์บอร์ด หรือ จอยสติ๊กส์
- ๒.๒๐.๑๗ มีจอแสดงผลแบบ LCD หรือ LED หรือ ดีกว่า ไม่น้อยกว่า ๑๗ นิ้ว
- ๒.๒๐.๑๘ ใช้กับแหล่งจ่ายไฟ: AC: ๒๒๐V, ๘๐๐W ได้
- ๒.๒๐.๑๙ มีโต๊ะวาง หรือ มีโครงสร้างตามความเหมาะสมในการใช้งาน
- ๒.๒๐.๒๐ มีขนาด: ๙๕ ซม. (L) x ๕๐ ซม. (W) x ๓๕ ซม. (H)
- ๒.๒๐.๒๑ มีน้ำหนักประมาณ ๕๐ กิโลกรัม

- ๒.๒๑ โปรแกรมจำลองรายละเอียดส่วนประกอบของอากาศยานเบื้องต้น (Simulations) ได้ไม่น้อยกว่าจำนวน ๒๖ โมดูล (simulation modules) จำนวน ๑ ชุด ประกอบด้วยโมดูลเรียนรู้เกี่ยวกับอากาศยาน ดังนี้
  - ๒.๒๑.๑ เป็นโปรแกรมแบบมีลิขสิทธิ์ อย่างน้อย ๑ ลิขสิทธิ์
  - ๒.๒๑.๒ โมดูลเรียนรู้เกี่ยวกับ Aircraft Walk Around เป็นโมดูลที่ประกอบไปด้วย ขั้นตอนการตรวจเช็ค ไม่น้อยกว่า ๒๘ ขั้นตอน
  - ๒.๒๑.๓ โมดูลเรียนรู้เกี่ยวกับ Aircraft General เป็นรายละเอียดคุณสมบัติของเครื่อง เช่น น้ำหนัก ระยะเวลา ความสูงต่างๆ
  - ๒.๒๑.๔ โมดูลเรียนรู้เกี่ยวกับ Flight Management Introduction เป็นรายละเอียดเกี่ยวกับการจัดการ ด้านการบิน โดยมี FMCS หรือ Flight Management Computer System ที่ทำการกำหนด เส้นทางการบินหรือข้อมูลด้านการบินต่างๆ เช่น Navigation , Performance , Guidance
  - ๒.๒๑.๕ โมดูลเรียนรู้เกี่ยวกับ Flight Instruments ทำหน้าที่แสดงแผงควบคุมต่างๆภายในตัวเครื่อง
  - ๒.๒๑.๖ โมดูลเรียนรู้เกี่ยวกับ Flight Director เป็นตัวบอกระดับความสูง Level และมุมเอียง Heading ของเครื่อง
  - ๒.๒๑.๗ โมดูลเรียนรู้เกี่ยวกับ Flight Controls ประกอบด้วย Roll Control , Pitch Control , Yaw Control, Speed Brakes, LE Devices and TE Flaps, Panels
  - ๒.๒๑.๘ โมดูลเรียนรู้เกี่ยวกับ AC Communication เป็นช่องความถี่ในการสื่อสารของอากาศยาน
  - ๒.๒๑.๙ โมดูลเรียนรู้เกี่ยวกับ Navigation เป็นส่วนที่ช่วยในการกำหนดทิศทางหรือเส้นทางการบิน
  - ๒.๒๑.๑๐ โมดูลเรียนรู้เกี่ยวกับ Autopilot เป็นการควบคุมแบบ AFDS (Auto Pilot Detector System)
  - ๒.๒๑.๑๑ โมดูลเรียนรู้เกี่ยวกับ Auto Throttle เป็นการควบคุมคันเร่ง แบบอัตโนมัติ
  - ๒.๒๑.๑๒ โมดูลเรียนรู้เกี่ยวกับ Electrical เป็นระบบไฟฟ้าที่ใช้ในตัวเครื่องทั้งหมด
  - ๒.๒๑.๑๓ โมดูลเรียนรู้เกี่ยวกับ Fuel เป็นระบบเชื้อเพลิงทั้งหมดของเครื่องบิน
  - ๒.๒๑.๑๔ โมดูลเรียนรู้เกี่ยวกับ Air Conditioning เป็นระบบปรับอากาศภายในเครื่องบิน
  - ๒.๒๑.๑๕ โมดูลเรียนรู้เกี่ยวกับ Lighting เป็นระบบแสงสว่างภายในเครื่องบิน
  - ๒.๒๑.๑๖ โมดูลเรียนรู้เกี่ยวกับ Oxygen เป็นระบบปรับอากาศหรือออกซิเจนในเครื่องบิน
  - ๒.๒๑.๑๗ โมดูลเรียนรู้เกี่ยวกับ Pressurization เป็นระบบประแรงดันภายในตัวเครื่องบิน



- ๒.๒๑.๑๘ โมดูลเรียนรู้เกี่ยวกับ Hydraulics เป็นระบบที่ใช้ Hydraulics ควบคุม
- ๒.๒๑.๑๙ โมดูลเรียนรู้เกี่ยวกับ Landing Gear – Brake เป็นระบบการลงจอดและการควบคุมการหยุด
- ๒.๒๑.๒๐ โมดูลเรียนรู้เกี่ยวกับ Pneumatics เป็นระบบที่ใช้ Pneumatics ควบคุมของอากาศยาน
- ๒.๒๑.๒๑ โมดูลเรียนรู้เกี่ยวกับ Propulsion เป็นระบบแรงขับเคลื่อนของอากาศยาน
- ๒.๒๑.๒๒ โมดูลเรียนรู้เกี่ยวกับ Engines เป็นระบบเครื่องยนต์ของอากาศยาน
- ๒.๒๑.๒๓ โมดูลเรียนรู้เกี่ยวกับ Ice – Rain Protection เป็นระบบป้องกันน้ำแข็งเกาะและฝนตกของอากาศยาน
- ๒.๒๑.๒๔ โมดูลเรียนรู้เกี่ยวกับ Fire Protection เป็นระบบป้องกันไฟไหม้ในอากาศยาน
- ๒.๒๑.๒๕ โมดูลเรียนรู้เกี่ยวกับ APU – Assist Power Unit เป็น Auxiliary Power Unit ของอากาศยาน
- ๒.๒๑.๒๖ โมดูลเรียนรู้เกี่ยวกับ Warning System เป็นระบบสัญญาณเตือนต่างๆ ของอากาศยาน
- ๒.๒๑.๒๗ โมดูลเรียนรู้เกี่ยวกับ Emergency Equipment – General เป็นระบบฉุกเฉินของอากาศยาน

### ๓ อุปกรณ์ประกอบ


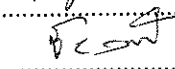
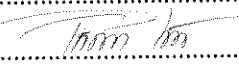
- ๓.๑ มีชุด Handhold ramp tester พร้อมสายอากาศ จำนวน ๑ ชุด
- ๓.๒ มีชุดหูฟัง จำนวน ๑ ชุด
- ๓.๓ มีชุด Handhold microphone จำนวน ๑ ชุด
- ๓.๔ มีคู่มือและใบงานประกอบการใช้งาน จำนวน ๑ ชุด
- ๓.๕ มีชุด GPS Antenna จำนวน ๑ ชุด
  - ๓.๕.๑ มี particular fitting bracket of GPS antenna
  - ๓.๕.๒ มี ๑๐ feet double BNC extension cable (Impedance ที่ ๕๐ohms)
- ๓.๖ มี Operation manual จำนวน ๑ ชุด
- ๓.๗ มี Double BNC extension cable ๕feet , impedance ที่ ๕๐ohms จำนวน ๑ ชุด

### ๔ รายละเอียดอื่น ๆ

- ๔.๑ ผู้เสนอราคาต้องยื่นเอกสารเสนอราคาโดยแสดงเอกสารผลิตภัณฑ์ที่ผลิตและส่งออกจากรองงานในต่างประเทศหรือภายในประเทศ ที่มีฐานการผลิตหรือโรงงานผลิตที่ชัดเจน เพื่อบริการหลังการขายและวัสดุอะไหล่ ถ้าเป็นสินค้าในประเทศไทยจะต้องผ่านมาตรฐาน มอก. พร้อมเอกสารประกอบ
- ๔.๒ ผู้เสนอราคาต้องยื่นเอกสารเสนอราคาโดยแสดงเอกสารผลิตภัณฑ์ที่ได้รับ มาตรฐาน DIN, ISO, JIS , CE, อย่างใดอย่างหนึ่ง เพื่อคุณภาพและการทำงานของเครื่องและการบริการ
- ๔.๓ ผู้เสนอราคาต้องยื่นเอกสารการเป็นตัวแทนจำหน่ายโดยตรงจากบริษัทผู้ผลิต พร้อมเอกสารการเป็นตัวแทนจำหน่ายฉบับปัจจุบันที่มีอายุไม่เกิน ๑ ปี นับจากวันที่ในหนังสือแต่งตั้งตัวแทนจำหน่าย และต้องเป็นตัวแทนไม่น้อยกว่า ๔ ปี เพื่อประโยชน์ในการบริการหลังการขายและอะไหล่
- ๔.๔ ผู้เสนอราคาต้องมีเอกสารรับรองจากหน่วยงาน หรือสถานศึกษา หรือสถาบัน ที่มีการเรียนการสอนด้านอากาศยานและหน่วยงานนั้น จะต้องได้รับรองมาตรฐานจากหน่วยงานมาตรฐานด้านการบิน ICAO, หรือ EASA, หรือ FAA รับรองคุณสมบัติของผลิตภัณฑ์นั้น พร้อมเซ็นด์และประทับตรา อย่างเป็นทางการ มาแสดงต่อคณะกรรมการ ในวันยื่นซองและวันตรวจรับ
- ๔.๕ ผู้เสนอราคาต้องมีการติดตั้งและสาธิตการใช้งานให้กับผู้ใช้หรือผู้เกี่ยวข้องจนสามารถใช้งานได้ถูกต้อง และมีการอบรมการใช้งานให้กับบุคลากรของหน่วยงานที่จัดซื้อ ไม่น้อยกว่า ๒ ครั้ง , ครั้งละไม่น้อยกว่า ๓ วัน พร้อมแผนการอบรม ซึ่งสามารถทำได้โดยจัดส่งผู้เชี่ยวชาญมาอบรม หรือ ส่งบุคลากรของหน่วยงานที่จัดซื้อไปทำการอบรมและศึกษา เพิ่มพูนความรู้ ณ โรงงานผู้ผลิต ทั้งนี้ ค่าใช้จ่าย ผู้เสนอราคาได้ จะต้องรับผิดชอบทั้งสิ้น

- ๔.๖ ผู้เสนอราคาต้องมีเอกสารการตรวจสอบคุณภาพ (QC) จากโรงงานผู้ผลิต
  - ๔.๗ ผู้เสนอราคาต้องมีคู่มือการใช้และบำรุงรักษาเป็นภาษาไทยหรือภาษาอังกฤษ
  - ๔.๘ ผู้เสนอราคาสามารถส่งสินค้าได้ภายใน ๑๕๐ วัน นับจากวันทำสัญญาสั่งซื้อ
  - ๔.๙ ผู้เสนอราคาต้องแสดงเอกสารการนำเข้าจากประเทศและโรงงานผู้ผลิตต้นทางต่อคณะกรรมการในวันตรวจรับเพื่อความถูกต้องตามเงื่อนไขที่กำหนดไว้
  - ๔.๑๐ ผู้เสนอราคาต้องมีการรับประกันคุณภาพ ไม่น้อยกว่า ๑ ปี ภายใน ๑๕๐ วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา
๖. หลักเกณฑ์การพิจารณาคัดเลือกข้อเสนอ
- การพิจารณาคัดเลือกข้อเสนอ ใช้เกณฑ์ราคา

คณะกรรมการกำหนดร่างขอบเขตของงาน และกำหนดรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

๑.นางเกตุกาญจน์	ไชยจันทร์	ประธานกรรมการ.....	
๒.นายชัยวัฒน์	วิฒนะกุล	กรรมการ.....	
๓.นางสาวสุกัญญา	นิลม่วง	กรรมการและเลขานุการ.....	

ลงชื่อ.....ผู้อนุมัติ  
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วิโรจน์ ลิ้มไขแสง

อธิการบดีมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน