

## ร่างขอบเขตของงาน

สำหรับการซื้อชุดครุภัณฑ์สำหรับการเพิ่มประสิทธิภาพและประสิทธิผลงานวิจัย  
เพื่อการพัฒนาเศรษฐกิจฐานรากของประเทศสำหรับงานวิจัย เรื่อง เพิ่มศักยภาพการจัดการความรู้  
และนวัตกรรม สำหรับพัฒนาเศรษฐกิจฐานรากเชิงพื้นที่ด้วยการศึกษาผลกระทบทางเศรษฐกิจ  
ผ่านเทคโนโลยีสารสนเทศ

จำนวน ๑ ชุด

### ๑. ความเป็นมา

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี เป็นสถาบันอุดมศึกษาของรัฐที่เน้นด้านวิชาชีพและเทคโนโลยีมีวัตถุประสงค์ในการให้การศึกษา การส่งเสริมวิชาการและวิชาชีพชั้นสูงที่มุ่งเน้นการปฏิบัติ การสอนและการวิจัย ให้บริการทางด้านวิชาการในด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และทำนุบำรุงศิลปะและวัฒนธรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี มีสถานที่ในการดำเนินงานประกอบด้วย ๑ ศูนย์กลาง (นครราชสีมา) และ ๔ วิทยาเขต คือ สกลนคร สุรินทร์ ขอนแก่น ร้อยเอ็ด ตามสถิติผลการดำเนินงานหมู่บ้านราชมณฑลธัญบุรี ตั้งแต่ปีงบประมาณ ๒๕๕๔ - ๒๕๖๒ มีจำนวนประชากรและหมู่บ้านเพิ่มขึ้นตามลำดับ โดยจำนวนประชากรที่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างเห็นได้ชัดคือ จังหวัดสุรินทร์ และจังหวัดนครราชสีมา ซึ่งมีการเปลี่ยนแปลงประมาณ ๓๓% ต่อปี รองลงมาคือ จังหวัดขอนแก่นและจังหวัดสกลนคร ซึ่งมีอัตราการเปลี่ยนแปลงประมาณ ๑๕ % ต่อปี โดยปริมาณการเปลี่ยนแปลงจำนวนประชากรและจำนวนหมู่บ้านที่เกิดขึ้นส่งผลต่อการกระจายตัวของส่งเสริมชุมชนตามโครงการในด้านงบประมาณและผลการดำเนินงานที่เข้าไปส่งเสริมชุมชน ด้านงบประมาณที่มีการกระจายตัวตามลำดับการเพิ่มของปริมาณโครงการเพื่อการส่งเสริมการพัฒนาต่อชุมชนหมู่บ้านราชมณฑลธัญบุรี โดยงบประมาณมีการเพิ่มขึ้นและลดลงตั้งแต่ปีงบประมาณ ๒๕๕๔ - ๒๕๖๒ และมีการกระจายตัวเพิ่มมากขึ้น ส่งผลให้มีการดำเนินการต่อยอดโครงการได้อย่างต่อเนื่องและเกิดประโยชน์อย่างมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น ทั้งยังสามารถขยายบริบทแผนงานในอนาคตให้เกี่ยวข้องกับพัฒนาชุมชนที่ยั่งยืนและพอเพียงต่อไป

เพื่อให้การดำเนินวิจัยโครงการเพิ่มศักยภาพการจัดการความรู้และนวัตกรรมสำหรับพัฒนาเศรษฐกิจฐานรากเชิงพื้นที่ด้วยการศึกษาผลกระทบทางเศรษฐกิจผ่านเทคโนโลยีสารสนเทศ ที่ได้รับอนุมัติจากแหล่งทุนวิจัยด้าน ววน. ปีงบประมาณ พ.ศ. ๒๕๖๔ สามารถดำเนินการได้บรรลุวัตถุประสงค์ จึงมีความจำเป็นต้องจัดซื้อครุภัณฑ์ประกอบโครงการวิจัย

## ๒. วัตถุประสงค์

เพื่อจัดซื้อครุภัณฑ์สำหรับการเพิ่มประสิทธิภาพและประสิทธิผลงานวิจัยเพื่อการพัฒนาเศรษฐกิจฐานรากของประเทศ ภายใต้โครงการเพิ่มศักยภาพการจัดการความรู้และนวัตกรรมสำหรับพัฒนาเศรษฐกิจฐานรากเชิงพื้นที่ด้วยการศึกษาผลกระทบทางเศรษฐกิจผ่านเทคโนโลยีสารสนเทศ ตามที่ได้รับอนุมัติงบประมาณ พ.ศ. ๒๕๖๔

### ๓. คุณสมบัติผู้เสนอราคา

๓.๑ มีความสามารถตามกฎหมาย

๓.๒ ไม่เป็นบุคคลล้มละลาย

๓.๓ ไม่อยู่ระหว่างเลิกกิจการ

๓.๔ ไม่เป็นบุคคลซึ่งอยู่ระหว่างถูกระงับการยื่นข้อเสนอหรือทำสัญญากับหน่วยงานของรัฐไว้ชั่วคราว เนื่องจากเป็นผู้ที่ไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินผลการปฏิบัติงานของผู้ประกอบการตามระเบียบที่รัฐมนตรีว่าการกระทรวงการคลังกำหนดตามที่ประกาศเผยแพร่ในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง

๓.๕ ไม่เป็นบุคคลซึ่งถูกระงับชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทำงานและได้แจ้งเวียนชื่อให้เป็นผู้ทำงานของหน่วยงานของรัฐในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง ซึ่งรวมถึงนิติบุคคลที่ผู้ทำงานเป็นหุ้นส่วนผู้จัดการ กรรมการผู้จัดการ ผู้บริหาร ผู้มีอำนาจในการดำเนินงานในกิจการของนิติบุคคลนั้นด้วย

๓.๖ มีคุณสมบัติและไม่มีลักษณะต้องห้ามตามที่คณะกรรมการนโยบายการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐกำหนดในราชกิจจานุเบกษา

๓.๗ เป็นบุคคลธรรมดาหรือนิติบุคคลผู้มีอาชีพขายพัสดุที่ประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ดังกล่าว

๓.๘ ไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่นที่เข้ายื่นข้อเสนอให้แก่มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน ณ วันประกาศประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ หรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันอย่างเป็นธรรมในการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ครั้งนี้

๓.๙ ไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทย เว้นแต่รัฐบาลของผู้ยื่นข้อเสนอได้มีคำสั่งให้สละเอกสิทธิ์และความคุ้มกันเช่นนั้น

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

### ๔. แบบรูปรายการ หรือคุณลักษณะเฉพาะ

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ (ตามเอกสารแนบ)

๕. ระยะเวลาดำเนินการ

ภายใน ๙๐ วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา

๖. ระยะเวลาส่งมอบของหรืองาน

ภายใน ๙๐ วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา



๗. วงเงินในการจัดหา

เป็นจำนวนเงิน ๑,๔๙๗,๐๐๐ บาท (หนึ่งล้านสี่แสนเก้าหมื่นเจ็ดพันบาทถ้วน)

๘. หลักเกณฑ์การพิจารณาคัดเลือกข้อเสนอ

การพิจารณาคัดเลือกข้อเสนอใช้เกณฑ์ราคา โดยพิจารณาจากราคารวม

คณะกรรมการร่างขอบเขตของงาน และกำหนดรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

๑. ผู้ช่วยศาสตราจารย์จกกล	จันทร์เรือง	ประธานกรรมการ	..... 
๒. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ชลดา	ฉิมจารย	กรรมการ	..... 
๓. นายสุเมธ	บุญยี่ต	กรรมการและเลขานุการ	..... 

ลงชื่อ .....  ..... (ผู้อนุมัติ)

(รองศาสตราจารย์ไชยจิต ศรีภูธร)

รักษาราชการแทนอธิการบดีมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

## รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

สำหรับการซื้อชุดครุภัณฑ์สำหรับการเพิ่มประสิทธิภาพและประสิทธิผลงานวิจัย  
เพื่อการพัฒนาเศรษฐกิจฐานรากของประเทศสำหรับงานวิจัย เรื่อง เพิ่มศักยภาพการจัดการความรู้  
และนวัตกรรม สำหรับพัฒนาเศรษฐกิจฐานรากเชิงพื้นที่ด้วยการศึกษาผลกระทบทางเศรษฐกิจ  
ผ่านเทคโนโลยีสารสนเทศ  
จำนวน ๑ ชุด

### 1. รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

#### 1. ชุดคอมพิวเตอร์แม่ข่าย มีคุณสมบัติดังต่อไปนี้

จำนวน 3 ชุด

- 1.1. มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) แบบ 12 แกนหลัก (12 core) หรือดีกว่า สำหรับคอมพิวเตอร์แม่ข่าย (Server) โดยเฉพาะและมีความเร็วสัญญาณนาฬิกาพื้นฐานไม่น้อยกว่า 2.1 GHz จำนวนไม่น้อยกว่า 2 หน่วย
- 1.2. หน่วยประมวลผลกลาง (CPU) รองรับการประมวลผลแบบ 64 Bit มีหน่วยความจำแบบ Cache Memory รวมในระดับ (Level) เดียวกันไม่น้อยกว่า 16 MB
- 1.3. มีหน่วยความจำ (Memory) ชนิด DDR4 หรือดีกว่า มีขนาดรวมไม่น้อยกว่า 64 GB และรองรับ DIMM slot ได้อย่างน้อย 24 slots
- 1.4. มีหน่วยควบคุมในการจัดการ RAID ชนิดที่รองรับการทำ RAID 0,1,5 ได้เป็นอย่างน้อย
- 1.5. มีหน่วยบันทึกข้อมูลสำรองแบบ Hot Swap SSD หรือดีกว่า มีขนาดไม่น้อยกว่า 480 GB จำนวนไม่น้อยกว่า 4 หน่วย
- 1.6. รองรับ internal disk แบบ M.2 SATA SSDs ได้ 2 หน่วย และรองรับการทำ RAID 1 (mirror)
- 1.7. มีส่วนเชื่อมต่อกับระบบเครือข่าย (Network Controller) แบบ 10 Gb (SFP+) จำนวนไม่น้อยกว่า 4 Ports และมีส่วนเชื่อมต่อกับระบบเครือข่าย (Network Controller) แบบ 10/100/1000 Mb (Base-T) จำนวนไม่น้อยกว่า 2 Ports
- 1.8. ติดตั้ง GPU ชนิด NVIDIA Quadro RTX 4000 ที่มีหน่วยความจำไม่น้อยกว่า 8GB จำนวนไม่น้อยกว่า 1 หน่วย
- 1.9. มี Port USB รวมไม่น้อยกว่า 4 ports และสามารถตรวจสอบสถานะการทำงานของระบบ, Firmware, Network และข้อผิดพลาดผ่าน Mobile Application ที่รองรับการติดตั้งกับระบบ iOS และ Android ได้ และเป็นผลิตภัณฑ์ที่มีเครื่องหมายการค้าเดียวกันกับเครื่องแม่ข่ายที่เสนอได้

- 1.10. เครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายที่นำเสนอต้องสามารถรองรับเทคโนโลยี IPMI 2.0, REST API และ TPM 1.2 ได้เป็นอย่างน้อย
- 1.11. มีหน่วยจ่ายกระแสไฟฟ้าภายในเครื่อง (Power Supply unit) ขนาดไม่น้อยกว่า 1600 WATTS จำนวนไม่น้อยกว่า 2 หน่วย ที่มีคุณสมบัติทำงานทดแทนกันได้โดยอัตโนมัติ (Redundant) และสามารถถอดเปลี่ยนได้ทันที (Hot-swap)
- 1.12. มีระบบพัดลมระบายความร้อนภายในเครื่อง (Fan) แบบ Redundant และสามารถถอดเปลี่ยนได้ทันที (Hot-swap)
- 1.13. มีระบบการเตือนถึงความเป็นไปได้ในการชำรุดเสียหายของอุปกรณ์ล่วงหน้าได้อย่างน้อย ดังนี้ Processor, Voltage Regulator, Memory, Hard Disk, Power Supplies, Fan และ RAID Controller
- 1.14. เป็นคอมพิวเตอร์แม่ข่ายที่ได้รับการออกแบบสำหรับติดตั้งกับตู้อุปกรณ์สื่อสารมาตรฐาน (19" Rack) โดยเฉพาะและมีขนาด 2U พร้อมอุปกรณ์ Rack ในการติดตั้ง
- 1.15. เครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายที่เสนอ เป็นผลิตภัณฑ์ที่มีเครื่องหมายการค้าเป็นของประเทศ ไทย หรือทวีปเอเชีย หรือทวีปยุโรป ต้องผ่านมาตรฐาน FCC (Class A) , UL ,CCC และ Energy star เป็นอย่างน้อย และรองรับการทำงานในอุณหภูมิตั้งแต่ 5 องศาเซลเซียส ถึง 45 องศาเซลเซียส ได้เป็นอย่างน้อย
- 1.16. ต้องมีการรับประกันแบบ On-site Service เป็นระยะเวลาอย่างน้อย 3 ปี แบบ 24x7
- 1.17. อุปกรณ์รุ่นที่เสนอ ต้องเป็นเครื่องใหม่ที่ยังมิได้ทำการติดตั้งใช้งาน ณ ที่ใดมาก่อน และไม่ เป็นเครื่องที่ถูกนำมาปรับปรุงสภาพใหม่ (Reconditioned หรือ Rebuilt) โดยมีหนังสือ รับรองจากเจ้าของผลิตภัณฑ์หรือสาขาของเจ้าของผลิตภัณฑ์ภายในประเทศ อ้างอิงเลขที่ ประกาศฉบับนี้
- 1.18. มีระบบปฏิบัติการ Microsoft Windows Server 2019 ที่มีลิขสิทธิ์ถูกต้องตามกฎหมาย เป็นอย่างน้อย

## 2. คอมพิวเตอร์แทปเล็ต

จำนวน 2 เครื่อง

- 2.1 มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) ไม่น้อยกว่า 4 แกนหลัก (4 core)
- 2.2 มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ที่มีขนาดไม่น้อยกว่า 2 GB
- 2.3 มีหน่วยความจำขนาดไม่น้อยกว่า 32 GB
- 2.4 มีหน้าจอสัมผัส (Multi Touch) แบนด์ไลท์แบบ LED ขนาดไม่น้อยกว่า 10.2 นิ้ว (แนว ทแยง) พร้อมเทคโนโลยี IPS ความละเอียดไม่น้อยกว่า 2160 x 1620 พิกเซล
- 2.5 สามารถใช้งานได้ไม่น้อยกว่า Wi-Fi (802.11ac), Bluetooth และ GPS
- 2.6 มีอุปกรณ์เชื่อมต่อระบบ 4G หรือดีกว่า แบบติดตั้งภายในตัวเครื่อง (built-in)

- 2.7 มีอุปกรณ์การเขียนที่สามารถใช้งานร่วมกับอุปกรณ์คอมพิวเตอร์แท็บเล็ต
- 2.8 มีกล้องด้านหน้าความละเอียดไม่น้อยกว่า 1.2 Megapixel
- 2.9 มีกล้องด้านหลังความละเอียดไม่น้อยกว่า 8 Megapixel
- 2.10 มีลำโพงสเตอริโอ
- 2.11 มีระบบเซ็นเซอร์ Touch ID
- 2.12 มีแบตเตอรี่ลิเธียมพอลิเมอร์ชนิดชาร์จซ้ำได้
- 2.13 มีระบบปฏิบัติการ IOS
- 2.14 มีการรับประกันอย่างน้อย 1 ปี

### 3. อุปกรณ์กระจายสัญญาณ Access Point

จำนวน 1 ชุด

- 3.1 สามารถใช้งานตามมาตรฐาน IEEE 802.11ax ได้เป็นอย่างน้อย
- 3.2 สามารถทำงานที่คลื่นความถี่ 2.4GHz และ 5GHz ได้
- 3.3 สามารถเข้ารหัสข้อมูลตามมาตรฐาน WPA และ WPA2 ได้เป็นอย่างน้อย
- 3.4 มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ 10/100/1000 Base-T หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
- 3.5 สามารถทำงานได้ตามมาตรฐาน IEEE802.3af หรือ IEEE802.3at (Power Over Ethernet)
- 3.6 สามารถบริหารจัดการอุปกรณ์ผ่านทางโปรแกรม Web Browser ได้
- 3.7 มีการรับประกันอย่างน้อย 1 ปี

### 4. จอมอนิเตอร์ขนาดใหญ่ ไม่น้อยกว่า 34 นิ้ว

จำนวน 2 ชุด

- 4.1 มีขนาดหน้าจอไม่น้อยกว่า 34 นิ้ว
- 4.2 มีความละเอียดไม่น้อยกว่า 3840 x 2160 จุด
- 4.3 มีช่องต่อ HDMI หรือ Display Port หรือ VGA อย่างน้อย 1 ช่อง
- 4.4 มี Refresh Rate ไม่น้อยกว่า 75 Hz
- 4.5 มี Contrast Ratio ไม่น้อยกว่า 600 : 1
- 4.6 มีการรับประกันอย่างน้อย 1 ปี

5. อุปกรณ์จำลองภาพโฮโลแกรม

จำนวน 2 ชุด

แต่ละชุดประกอบด้วยอุปกรณ์ดังต่อไปนี้

5.1 อุปกรณ์แท็บเล็ตวาดภาพแบบปากกาสัมผัส ขนาด 24 นิ้ว (Pen Display Touch screen)

จำนวน 1 เครื่อง

- 5.1.1 เป็นผลิตภัณฑ์ประเภท แท็บเล็ตพร้อมปากกา ( Pen Display )
- 5.1.2 ขนาดหน้าจอแสดงผล ไม่น้อยกว่า 677 x 394 x 47 มม.
- 5.1.3 เป็นเทคโนโลยีจอภาพความละเอียดสูงแบบ IPS UHD หรือดีกว่า
- 5.1.4 น้ำหนักจอภาพ ไม่เกิน 7.2 KG (ไม่รวมขาตั้ง)
- 5.1.5 ระบบจอสัมผัส (Touch screen)
- 5.1.6 พื้นที่การใช้งานไม่น้อยกว่า 522 x 294 มม. (20.55 X 11.57 นิ้ว)
- 5.1.7 สามารถแสดงสีได้ไม่น้อยกว่า 1.07 พันล้านสี (สี10 bit)
- 5.1.8 อัตราความกว้างยาว 16:9
- 5.1.9 อัตราการตอบสนอง 14 ms หรือดีกว่า
- 5.1.10 มีพอร์ตเชื่อมต่อ USB-C ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
- 5.1.11 มีปากกาแบบไร้สาย และถูกออกแบบมาสำหรับอุปกรณ์แท็บเล็ตนี้เท่านั้น
- 5.1.12 รองรับระดับแรงกดไม่น้อยกว่า 8192 ระดับ ทั้งปลายปากกาและยางลบ
- 5.1.13 รองรับระบบปฏิบัติการ Windows และ Mac OS
- 5.1.14 มีการรับประกันอย่างน้อย 1 ปี

5.2 แวนตาแสดงภาพเสมือนจริงพร้อมอุปกรณ์ควบคุม ขนาด 256GB จำนวน 1 เครื่อง

- 5.2.1 เป็นแว่นตาแบบ All in One VR Headset
- 5.2.2 ภายในชุดอุปกรณ์ อย่างน้อยประกอบด้วย แวนตาแสดงภาพเสมือนจริง คอนโทรลเลอร์แบบมือจับ 2 ชุด และอุปกรณ์ชาร์จ สาย USB-C
- 5.2.3 สามารถทำงานแบบไร้สายประมวลผลโดยไม่ต้องต่อกับคอมพิวเตอร์
- 5.2.4 หน่วยเก็บข้อมูลขนาด ไม่น้อยกว่า 256GB
- 5.2.5 หน่วยความจำแบบ RAM ไม่น้อยกว่า 6GB
- 5.2.6 ความละเอียดของจอแสดงผลไม่น้อยกว่า 1832 x 1920 pixels
- 5.2.7 Refresh Rate ไม่น้อยกว่า 72 Hz
- 5.2.8 ภายในชุดมีอุปกรณ์ประกอบ อย่างน้อยดังนี้

- 5.2.8.1 แท่นวางแว่นตาแสดงภาพเสมือนจริง จำนวน 1 อัน ที่ได้รับการออกแบบมาสำหรับวางแว่นตาแสดงภาพเสมือนจริง คอนโทรลเลอร์แบบมือจับ 2 อัน โดยเฉพาะ
- 5.2.8.2 อุปกรณ์เสริมรัดแว่นตากับศีรษะ (Head Strap) จำนวน 1 อัน มีเครื่องหมายทางการค้าเดียวกับตัวแว่น
- 5.2.8.3 สายสำหรับเชื่อมต่อแว่นตากับ คอมพิวเตอร์ ความยาวไม่น้อยกว่า 5 เมตร จำนวน 1 เส้น
- 5.2.8.4 อุปกรณ์แปลงคอนโทรลเลอร์พร้อมสายสะพาน (Virtual Core Carbon Fiber) จำนวน 1 อัน ใช้สำหรับติดตั้งจอยคอนโทรลเลอร์ 2 อัน เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพใช้งานการควบคุมการเคลื่อนที่ของวัตถุที่แสดงในแว่นตาได้ ซึ่งแทนที่มาจากวัสดุประเภท Carbon Fiber
- 5.2.8.5 กระเป๋าสำหรับใส่แว่นตาและคอนโทรลเลอร์ จำนวน 1 ใบ ที่หุ้มฉนวนกัน อุปกรณ์กระแทกไว้ด้วย

### 5.3 เครื่องคอมพิวเตอร์โน้ตบุ๊ก

จำนวน 1 เครื่อง

มีคุณลักษณะพื้นฐานดังนี้

- 5.3.1 มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) ไม่น้อยกว่า 6 แกนหลัก (6 cores ) จำนวน 1 หน่วย
- 5.3.2 หน่วยประมวลผลกลาง (CPU) มีหน่วยความจำแบบ Cache Memory รวมในระดับ (Level) เดียวกันขนาดไม่น้อยกว่า 4 MB
- 5.3.3 หน่วยประมวลผลกลาง (CPU) ต้องมีความเร็วสัญญาณนาฬิกาพื้นฐานไม่น้อยกว่า 2.6 GHz และมีเทคโนโลยีเพิ่มสัญญาณนาฬิกาได้ในกรณีที่ต้องใช้ความสามารถในการประมวลผลสูง
- 5.3.4 มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ชนิด DDR4 หรือดีกว่า มีขนาดรวมไม่น้อยกว่า 32 GB
- 5.3.5 มีหน่วยประมวลผลด้านกราฟิก ที่แยกจากแผงวงจรหลัก ที่มีหน่วยความจำไม่น้อยกว่า 8GB
- 5.3.6 มีหน่วยจัดเก็บข้อมูล (Hard Disk) ชนิด Solid State Drive ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 1TB จำนวน 1 หน่วย
- 5.3.7 มีจอภาพชนิด IPS ที่รองรับความละเอียดไม่น้อยกว่า 1920x1080 Pixel และมีขนาดไม่น้อยกว่า 12 นิ้ว



- 5.3.8 มีช่องเชื่อมต่อ (Interface) แบบ USB 3.1 หรือดีกว่า ไม่น้อยกว่า 3 ช่อง
- 5.3.9 มีช่องเชื่อมต่อแบบ VGA หรือ HDMI หรือ USB-C ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
- 5.3.10 มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ 10/100/1000 Base-T หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
- 5.3.11 สามารถเชื่อมต่อเครือข่ายไร้สาย(Wireless LAN) IEEE802.11ac หรือดีกว่า และรองรับ Bluetooth
- 5.3.12 มีระบบปฏิบัติการ Window 10 มีลิขสิทธิ์ถูกต้องตามกฎหมาย เป็นอย่างน้อย

## 6. คอมพิวเตอร์โน้ตบุ๊ก สำหรับประมวลผล จำนวน 4 เครื่อง

- 6.1 มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) ไม่น้อยกว่า 4 แกนหลัก (4 core) จำนวน 1 หน่วย โดยมีคุณลักษณะอย่างใดอย่างหนึ่ง หรือดีกว่า ดังนี้
  - 6.1.1 ในกรณีที่มีหน่วยความจำ แบบ Cache Memory รวมในระดับ (Level)เดียวกัน ขนาดไม่น้อยกว่า 4MB ต้องมีความเร็วสัญญาณนาฬิกาพื้นฐานไม่น้อยกว่า 2.3GHz และมีหน่วยประมวลด้านกราฟิก (Graphics Processing Unit) ไม่น้อยกว่า 10 แกน หรือ
  - 6.1.2 ในกรณีที่มีหน่วยความจำ แบบ Cache Memory รวมในระดับ (Level) เดียวกัน ขนาดไม่น้อย 6MB ต้องมีความเร็วสัญญาณนาฬิกาพื้นฐานไม่น้อยกว่า 1.8 GHz และมีเทคโนโลยีเพิ่มสัญญาณนาฬิกาได้ในกรณีที่ต้องใช้ความสามารถในการประมวลผลสูง
- 6.2 มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ชนิด DDR4 หรือดีกว่า ขนาดไม่น้อยกว่า 16GB
- 6.3 มีหน่วยจัดเก็บข้อมูลชนิด Solid State Drive ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 500GB จำนวน 1 หน่วย
- 6.4 มีจอภาพที่รองรับความละเอียดไม่น้อยกว่า 1,920x1080 Pixel และมีขนาดไม่น้อยกว่า 14 นิ้ว
- 6.5 มีช่องเชื่อมต่อ (Interface) แบบ USB 3.1 หรือดีกว่า
- 6.6 มีช่องเชื่อมต่อแบบ HDMI หรือ VGA หรือ USB-C จำนวน 1 ช่อง
- 6.7 มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ 10/100/1000 Base-T หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง ติดตั้งแบบ Build-in มาบนตัวเครื่อง
- 6.8 สามารถเชื่อมต่อเครือข่ายไร้สาย(Wireless LAN) IEEE802.11ac หรือดีกว่า และรองรับ Bluetooth

6.9 มีกล้อง (Web Camera) ความละเอียดไม่ต่ำกว่า 720p HD ติดตั้งแบบ Build-in มาบนตัวเครื่อง

6.9.1 ได้รับการรับรองมาตรฐานระบบคุณภาพ ISO 9001 และ ISO 14001 Series

6.10 มีระบบปฏิบัติการ Window 10 มีลิขสิทธิ์ถูกต้องตามกฎหมายเป็นอย่างน้อย

6.11 มีการรับประกันเครื่องคอมพิวเตอร์จากบริษัทเจ้าของผลิตภัณฑ์อย่างน้อย 1 ปี

7. อุปกรณ์สำรองไฟฟ้า ขนาดไม่น้อยกว่า 3KVA จำนวน 3 เครื่อง

7.1 มีกำลังไฟฟ้านอกไม่น้อยกว่า 3kVA (2,400 Watts)

7.2 มีช่วงแรงดันไฟฟ้า Input (VAC) ไม่น้อยกว่า 220+/-25%

7.3 มีช่วงแรงดันไฟฟ้า Output (VAC) ไม่มากกว่า 220+/-5%

7.4 สามารถสำรองไฟฟ้าที่ Full Load ได้ไม่น้อยกว่า 5 นาที

7.5 มีการรับประกันอย่างน้อย 2 ปี

## 2. รายละเอียดอื่น ๆ

2.1 ผู้เสนอราคาต้องจัดหาตู้จัดเก็บคอมพิวเตอร์แม่ข่ายแบบ 42U (ตู้ความลึกไม่น้อยกว่า 110 เซนติเมตร) เพื่อติดตั้งเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายและเครื่องสำรองไฟฟ้า โดยภายในตู้ประกอบด้วยอุปกรณ์ อย่างน้อยดังต่อไปนี้

2.1.1 ช่องเสียบไฟฟ้า จำนวนไม่น้อยกว่า 6 ช่อง

2.1.2 พัดลมระบายอากาศ จำนวนไม่น้อยกว่า 1 อัน

2.1.3 จอมอนิเตอร์ ขนาดไม่น้อยกว่า 17 นิ้ว จำนวน 1 จอ

2.1.4 KVM switch

2.1.5 เม้าส์และคีย์บอร์ด 1 ชุด

2.2 ผู้เสนอราคาต้องทำเครื่องหมายหรือส่วนข้อกำหนดในแคตตาล็อกหรือเอกสารอ้างอิงให้ชัดเจนว่าคุณสมบัติดังกล่าวตรงตามข้อกำหนดของมหาวิทยาลัยหรือดีกว่า โดยให้ยื่นรายละเอียดดังกล่าวมาพร้อมในวันเสนอราคา

2.3 ผู้เสนอราคาจะต้องรับประกันการใช้งานครุภัณฑ์และการติดตั้งต่างๆ เป็นระยะเวลา 1 ปี ในกรณีเกิดการเสียหายจากการใช้งานตามปกติ

2.4 ผู้เสนอราคาจะต้องติดตั้งอุปกรณ์ทั้งหมดที่อาคารหรือห้องหรือตามข้อกำหนดของมหาวิทยาลัย เทคโนโลยีราชมงคลอีสาน

3. กำหนดส่งมอบ

ภายใน 90 วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา

4. หลักเกณฑ์การพิจารณาคัดเลือกข้อเสนอ

การพิจารณาคัดเลือกข้อเสนอใช้เกณฑ์ราคา โดยพิจารณาจากราคารวม

คณะกรรมการร่างขอบเขตของงาน และกำหนดรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

- |                            |             |                     |       |
|----------------------------|-------------|---------------------|-------|
| 1. ผู้ช่วยศาสตราจารย์จنگกล | จันทร์เรือง | ประธานกรรมการ       | ..... |
| 2. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ชลดา  | ฉิมจารย์    | กรรมการ             | ..... |
| 3. นายสุเมธ                | บุญยี่ต     | กรรมการและเลขานุการ | ..... |

ลงชื่อ ..... (ผู้อนุมัติ)

(รองศาสตราจารย์ไมเชิด ศรีภูธร)

รักษาราชการแทนอธิการบดีมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี