

ร่างขอบเขตของงาน (Terms of Reference : TOR) และร่างเอกสารประกวดราคา  
จัดซื้อชุดห้องปฏิบัติการอัจฉริยะ จำนวน 6 ชุด

**1. ความเป็นมา**

ห้องปฏิบัติการอัจฉริยะสำหรับการเรียนการสอน และการวิจัยคณิตศาสตร์ มีหน้าที่ให้การสนับสนุนการเรียนการสอนและงานวิจัยของบุคลากรของโปรแกรมฯ โดยให้การสนับสนุนในด้านห้องปฏิบัติการการเรียนการสอน การค้นคว้าด้านวิชาการ เครื่องมือการวิเคราะห์ต่าง ๆ การสร้างสื่ออุปกรณ์ ของนักศึกษา โดยมีคณาจารย์ของโปรแกรมทำหน้าที่เป็นบุคลากรช่วยงานวิจัย และบริการวิชาการเกี่ยวกับเทคโนโลยีการวิเคราะห์ต่าง ๆ

มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร จึงได้รับจัดสรรเงินงบประมาณ (งบประมาณแผ่นดิน) ประจำปีงบประมาณ 2564 ตามโครงการผู้สำเร็จการศึกษาด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เพื่อจัดซื้อชุดห้องปฏิบัติการอัจฉริยะ จำนวน 6 ชุด เป็นเงินงบประมาณทั้งสิ้น 3,036,000 บาท (สามล้านสามหมื่นหกพันบาทถ้วน)

**2. วัตถุประสงค์**

สนับสนุนในด้านห้องปฏิบัติการ การเรียนการสอน การค้นคว้าด้านวิชาการ เครื่องมือการวิเคราะห์ต่าง ๆ การสร้างสื่ออุปกรณ์ ของนักศึกษา

**3. คุณสมบัติของผู้เสนอราคา**

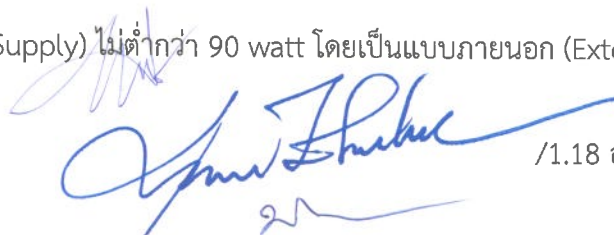
- 3.1 มีความสามารถตามกฎหมาย
- 3.2 ไม่เป็นบุคคลล้มละลาย
- 3.3 ไม่อยู่ระหว่างเลิกกิจการ
- 3.4 ไม่เป็นบุคคลซึ่งอยู่ระหว่างถูกระงับการยื่นข้อเสนอหรือทำสัญญากับหน่วยงานของรัฐไว้ชั่วคราว เนื่องจากเป็นผู้ที่ไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินผลการปฏิบัติงานของผู้ประกอบการตามระเบียบที่รัฐมนตรีว่าการกระทรวงการคลังกำหนดตามที่ประกาศเผยแพร่ในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง
- 3.5 ไม่เป็นบุคคลซึ่งถูกระงับชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทำงานและได้แจ้งเวียนชื่อให้เป็นผู้ทำงานของหน่วยงานของรัฐในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง ซึ่งรวมถึงนิติบุคคลที่ผู้ทำงานเป็นหุ้นส่วน ผู้จัดการ กรรมการผู้จัดการ ผู้บริหาร ผู้มีอำนาจในการดำเนินงานในกิจการของนิติบุคคลนั้นด้วย
- 3.6 มีคุณสมบัติและไม่มีลักษณะต้องห้ามตามที่คณะกรรมการนโยบายการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐกำหนดในราชกิจจานุเบกษา
- 3.7 เป็นบุคคลธรรมดาหรือนิติบุคคล ผู้มีอาชีพขายพัสดุที่ประกวดราคาซื้อด้วยวิธีประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ดังกล่าว
- 3.8 ไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่นที่เข้ายื่นข้อเสนอให้แก่มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร ณ วันประกาศประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ หรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันอย่างเป็นธรรมในการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ครั้งนี้
- 3.9 ไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทย เว้นแต่รัฐบาลของผู้ยื่นข้อเสนอได้มีคำสั่งให้สละเอกสิทธิ์ความคุ้มกันเช่นนั้น



/4 คุณลักษณะ...

#### 4. คุณลักษณะเฉพาะประกอบด้วย

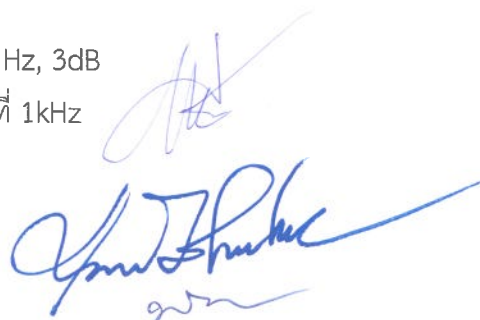
1. อุปกรณ์ควบคุมนำเสนอสื่อมัลติมีเดียประจำห้องประชุม พร้อมลิขสิทธิ์การใช้งานชุดโปรแกรม จำนวน 1 เครื่อง มีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่าข้อกำหนดดังต่อไปนี้
  - 1.1. เป็นอุปกรณ์ที่สามารถทำงานร่วมกับชุดโปรแกรมประชุมทางไกล Teams Room System หรือ Zoom Room ได้ โดยผู้เสนอราคาต้องเสนอพร้อมลิขสิทธิ์การใช้งานดังกล่าวด้วย
  - 1.2. เป็นอุปกรณ์ที่ควบคุมกับการประชุมผ่านหน้าจอสัมผัส ขนาดไม่น้อยกว่า 11 นิ้ว โดยเป็นจอแบบลดแสงสะท้อน (anti-glare) หรือดีกว่า
  - 1.3. สามารถนำเสนอสื่อ ด้วยการเชื่อมต่อคอมพิวเตอร์ผ่านทาง ช่องสัญญาณ HDMI ขาเข้า ได้โดยที่เครื่องคอมพิวเตอร์นั้น ไม่จำเป็นต้องเชื่อมต่อกับ Skype for business หรือ Microsoft Teams ได้
  - 1.4. สามารถทำการ Mute เสียงผู้เข้าร่วมประชุมทั้งหมดได้
  - 1.5. อุปกรณ์สามารถเชิญผู้เข้าร่วมประชุมอื่น ระหว่างทำการประชุมอยู่ได้
  - 1.6. สามารถกำหนดการเลือกใช้ระบบไมโครโฟน และลำโพงจากที่มากับอุปกรณ์ หรือเลือกใช้จากอุปกรณ์ต่อพ่วงได้
  - 1.7. ตัวเครื่องมีไฟ LED ที่สามารถบอกสถานะการทำงานของตัวเครื่อง และการทำงานของโปรแกรม Microsoft Teams หรือ Zoom Room ได้
  - 1.8. ส่วนควบคุมเสียง (Audio Support) แบบ Dual 4W speakers และมี 2 omnidirectional microphones ที่สามารถรับเสียงการสนทนาได้ไม่น้อยกว่า 360 องศา และมี Port headphone และ microphone แบบ combo 3.5mm จำนวน 1 port
  - 1.9. มีพอร์ตเชื่อมต่อแบบ HDMI ขาออกไม่น้อยกว่า 2 ช่อง
  - 1.10 มีพอร์ตเชื่อมต่อแบบ HDMI ขาเข้าไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
  - 1.11 มีพอร์ตเชื่อมต่อแบบ USB จำนวนไม่น้อยกว่า 4 ช่อง
  - 1.12 ส่วนควบคุมการเชื่อมต่อกับระบบเครือข่าย (Network Controller) ที่ติดตั้งอยู่บนแผงวงจรหลักของตัวเครื่องแบบ Built-in สนับสนุนความเร็ว 1000 Mbps โดยมี Interface เป็นแบบ RJ-45 และสนับสนุนการทำงานแบบ Wake On LAN
  - 1.13 มีระบบ Sensor แบบ IR based human proximity sensor หรือดีกว่า
  - 1.14 มีระบบปฏิบัติการ Windows 10 IoT Enterprise CBB X64 (RS3) ที่มีลิขสิทธิ์ถูกต้องตามกฎหมาย ที่ติดตั้งมาพร้อมตัวเครื่องจากโรงงานของผู้ผลิต
  - 1.15 มีส่วนควบคุมการเชื่อมต่อกับระบบเครือข่ายแบบไร้สาย (Wireless LAN) ที่ติดตั้งอยู่บนแผงวงจรหลักของตัวเครื่องแบบ Built-in ทำงานตามมาตรฐาน 802.11 ac/b/g/n แบบ Intel 8265 Dual band 2x2 หรือดีกว่า
  - 1.16 มี Hardware ทำหน้าที่เข้ารหัสและถอดรหัสข้อมูลโดยเฉพาะตามมาตรฐาน TPM 1.2 (Trusted Platform Module) หรือดีกว่าติดตั้ง (Build-In) บนแผงวงจรหลัก เพื่อใช้ในการรักษาความปลอดภัยของข้อมูล
  - 1.17 มีขนาดของแหล่งจ่ายไฟ (Power Supply) ไม่ต่ำกว่า 90 watt โดยเป็นแบบภายนอก (External AC Adapter)



/1.18 อุปกรณ์ที่...

- 1.18 อุปกรณ์ที่เสนอจะต้องมีบริษัทที่เป็นเจ้าของผลิตภัณฑ์ สาขาของบริษัทที่เป็นเจ้าของผลิตภัณฑ์ หรือ มีศูนย์บริการอยู่ในประเทศไทย ทั้งนี้ศูนย์บริการ(โดยเจ้าของผลิตภัณฑ์) จะต้องสามารถให้บริการแบบ On Site Services
- 1.19 ผู้เสนอราคาต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยให้ยื่นขณะเข้าเสนอราคา
- 1.20 ต้องรับประกันผลิตภัณฑ์ (อุปกรณ์ทั้งหมด) เป็นเวลาไม่น้อยกว่า 3 ปี (On Site Service)
- 1.21 ผู้เสนอราคาต้องติดตั้งครุภัณฑ์ ที่สามารถเชื่อมต่อระบบให้สามารถใช้งานได้
- 2 อุปกรณ์ผสมเสียงแบบดิจิทัล จำนวน 1 เครื่อง มีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่าข้อกำหนดดังต่อไปนี้
  - 2.1 อุปกรณ์รองรับสัญญาณขาเข้าได้ไม่น้อยกว่า 4 balanced mic inputs หรือ 2 balanced Mic/Line inputs
  - 2.2 อุปกรณ์รองรับสัญญาณขาออกไม่น้อยกว่า 1 stereo หรือ 2 mono outputs หรือดีกว่า
  - 2.3 มีพอร์ต USB สำหรับระบบเสียง เพื่อการใช้งานร่วมกับระบบประชุมทางไกลแบบ Soft Codec ได้
  - 2.4 มีความสามารถ Full digital processing สำหรับทั้งขาเข้าและขาออก
  - 2.5 สามารถทำ audio routing matrix
  - 2.6 มีช่อง Smart Mix จำนวนไม่น้อยกว่า 6 ช่องสัญญาณ
  - 2.7 มีระบบ acoustic echo canceler (AEC) processing
  - 2.8 สามารถบริหารจัดการได้ทั้งจากหน้าเครื่อง หรือผ่านทาง Web Remote ได้เป็นอย่างดี
  - 2.9 ผู้เสนอราคาต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยให้ยื่นขณะเข้าเสนอราคา
  - 2.10 ผู้เสนอราคาต้องติดตั้งครุภัณฑ์ ที่สามารถเชื่อมต่อระบบให้สามารถใช้งานได้
- 3 กล้องแบบ PTZ จำนวน 1 ชุด มีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่าข้อกำหนดดังต่อไปนี้
  - 3.1 เป็นกล้องวิดีโอความละเอียดสูง Resolution up 1920 x 1080
  - 3.2 สัญญาณภาพออกแบบ Video Output : HDMI , USB
  - 3.3 มีเลนส์ซูมแบบ Optical Lens ได้ไม่น้อยกว่า 10x หรือดีกว่า
  - 3.4 มีเลนส์ซูมแบบ Digital Zoom ได้ไม่น้อยกว่า 5x หรือดีกว่า
  - 3.5 มีเซ็นเซอร์ 1 / 2.8 inch high quality HD CMOS sensor
  - 3.6 มีค่า Low illumination 0.5 lux
  - 3.7 สามารถ View Angle ได้ 6.43 องศา (tele) 60.9 (wide) หรือดีกว่า
  - 3.8 Video Compression H.265, H.264
  - 3.9 สามารถปรับ Focus ได้ทั้งแบบ Auto / Manual / One Push
  - 3.10 มีช่องต่อ LAN
  - 3.11 มีช่องต่อการควบคุมแบบ RS-232 เพื่อการสั่งงานจากอุปกรณ์ควบคุม
  - 3.12 มีรีโมทควบคุมไร้สายเพื่อเลือกตำแหน่งมุมมองกล้องที่ต้องการได้

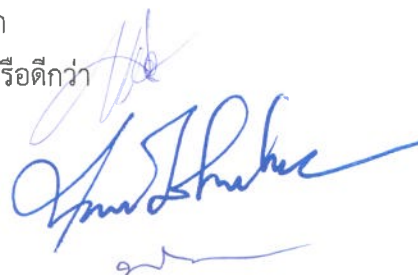
- 4 กระดานไวท์บอร์ดแบบอคริลิก ขนาดไม่น้อยกว่า 86 นิ้ว พร้อมขาตั้ง จำนวน 1 เครื่อง มีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่าข้อกำหนดดังต่อไปนี้
  - 4.1 เป็นจอแสดงผลชนิดใช้ Backlight แบบ LED ขนาดของจอภาพไม่น้อยกว่า 86 นิ้ว ชนิดจอภาพแบบ IPS
  - 4.2 ความละเอียดของการแสดงผล (Resolution) ไม่น้อยกว่า 3,840 x 2,160 จุดหรือ 4K
  - 4.3 สามารถแสดงสีได้ 1.07 พันล้านสีเป็นอย่างน้อย
  - 4.4 มีอัตราส่วนความคมชัด (Contrast Ratio) ไม่ต่ำกว่า 1200 : 1
  - 4.5 อัตราความเร็วในการตอบสนองภาพ (Response Time) 8 ms หรือดีกว่า
  - 4.6 มีความสว่าง (Brightness) 330 cd/m<sup>2</sup>
  - 4.7 ความกว้างมุมมองของภาพ (View Angle) : 178 องศาในแนวนอน และ 178 องศาในแนวตั้ง
  - 4.8 จอเป็นกระจกนิรภัยแบบ Anti - Glare และมีความแข็งของผิวกระจกในระดับ 7 ตามมาตรฐาน Mohs
  - 4.9 มีช่องต่อสัญญาณ เข้า Input : HDMI x 2 ports, VGA x 1 port เป็นอย่างน้อย
  - 4.10 มีช่องต่อสัญญาณออก Output : HDMI x 1 port เป็นอย่างน้อย
  - 4.11 มีช่องต่อ USB 2.0 ไม่น้อยกว่า 3 ports และ USB 3.0 ไม่น้อยกว่า 1 port
  - 4.12 จอมีกล้องแบบติดตั้งในตัวที่ขอบจอด้านหน้าและกล้องมีความละเอียดขั้นต่ำ 8 ล้านพิกเซล ไม่น้อยกว่า 1 ตัว
  - 4.13 จอมีไมโครโฟนแบบติดตั้งในตัวไม่น้อยกว่า 6 ตัว
  - 4.14 มี Touch Pen ไม่น้อยกว่า 2 อัน
  - 4.15 มีช่องต่อสัญญาณ RJ45 อย่างน้อย 1 ช่อง
  - 4.16 มีลำโพงแบบติดตั้งในตัวกำลังขับไม่น้อยกว่า 10W x 2
  - 4.17 จอสัมผัสแบบอินฟาเรด รองรับสัมผัสพร้อมกันได้อย่างน้อย 20 จุด
  - 4.18 ระบบปฏิบัติการ Android ติดตั้งมาพร้อมกับตัวเครื่อง
  - 4.19 สามารถใช้งานได้กับระบบไฟฟ้ากระแสสลับ 100 - 240 VAC, 50/60 Hz
  - 4.20 ผู้เสนอราคาต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยให้ยื่นขณะเข้าเสนอราคา
  - 4.21 ผู้เสนอราคาจะต้องจัดเตรียมอุปกรณ์สำหรับติดตั้งจอแบบเคลื่อนย้ายได้ พร้อมกับจอที่นำเสนอ
- 5 เครื่องขยายสัญญาณเสียงแบบครบวงจร ขนาด 60 วัตต์ จำนวน 1 เครื่อง มีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่าข้อกำหนดดังต่อไปนี้
  - 5.1 มีช่องสัญญาณไม่น้อยกว่า 3 Mic/2 Aux Inputs
  - 5.2 มีชุดควบคุมเสียงของ input แยกแต่ละตัว พร้อมตัวแม่ (Master) อีก 1 ตัว
  - 5.3 มีระบบควบคุมไฟเกินและการลัดวงจร
  - 5.4 สามารถใช้งานได้กับแรงดันไฟฟ้าขนาด 220~240V AC
  - 5.5 มีกำลังขับไม่น้อยกว่า 60 วัตต์
  - 5.6 มีความถี่ตอบสนองไม่แคบกว่า 50 - 20,000 Hz, 3dB
  - 5.7 อัตราความเพี้ยนของสัญญาณน้อยกว่า 1% ที่ 1kHz



- 6 ลำโพงสองทาง จำนวน 2 คู่ มีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่าข้อกำหนดดังต่อไปนี้
  - 6.1 ลำโพงเสียงทุ้มขนาดไม่น้อยกว่า 4 นิ้ว จำนวน 1 ตัว Driver ชนิด Mineral Loaded Cone Material
  - 6.2 ลำโพงเสียงแหลมขนาดไม่น้อยกว่า 0.75 นิ้ว จำนวน 1 ตัว
  - 6.3 Frequency Response (-3dB) ตอบสนองความถี่ไม่น้อยกว่า 75Hz – 20kHz
  - 6.4 Frequency Range ( -10 dB ) ตอบสนองความถี่ไม่น้อยกว่า 60Hz – 30kHz
  - 6.5 System Sensitivity (1w @ 1m) ไม่น้อยกว่า 84 dB
  - 6.6 Power Handling ทนกำลังขยาย ( Programme ) ไม่น้อยกว่า 80 วัตต์
  - 6.7 Power Handling ทนกำลังขยาย (Peak ) ไม่น้อยกว่า 160 วัตต์
  - 6.8 มีค่า Directivity Factor (Q) ไม่น้อยกว่า 6.5 Averaged 1kHz to 10kHz
  - 6.9 มีค่า Directivity Index (DI) ไม่น้อยกว่า 5.3 Averaged 1kHz to 10kHz
  - 6.10 ตัดความถี่เสียงที่ 3.9kHz – 2nd order LF, 2nd order HF
  - 6.11 ความต้านทาน Nominal Impedance 6 โอห์ม
  - 6.12 วัสดุทำด้วย ABS
  - 6.13 สามารถปรับเลือกการใช้งานแบบ 70V กับ 100V ได้
  
- 7 ไมโครโฟน ชนิดมีสาย จำนวน 2 ชุด มีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่าข้อกำหนดดังต่อไปนี้
  - 7.1 เป็นไมโครโฟนแบบมือถือชนิด Dynamic
  - 7.2 มุมรับเสียงชนิด Cardioid
  - 7.3 Open Circuit Sensitivity เท่ากับ -55dB ( 1.7 mv ) re 1v at 1Pa
  - 7.4 มีสวิตช์เปิด/ปิดไมโครโฟน แบบ Magna-Lock
  - 7.5 ใช้เทคโนโลยี Hi-Energy Neodymium Element
  - 7.6 คอจับไมโครโฟนเป็นอุปกรณ์มาตรฐาน
  - 7.7 มีสายพร้อมปลั๊กยาว 4.5 เมตร มาพร้อมไมโครโฟน
  - 7.8 ความต้านทาน 300 โอห์ม Balanced
  - 7.9 ตอบสนองความถี่ไม่น้อยกว่า 90Hz – 16,000Hz
  
- 8 อุปกรณ์เลือกสัญญาณภาพ จำนวน 1 ชุด มีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่าข้อกำหนดดังต่อไปนี้
  - 8.1 เป็นอุปกรณ์เลือกสัญญาณ HDMI ขนาด 4 IN 1 OUT
  - 8.2 ใช้งานร่วมกับระบบ HDMI, HDCP 1.1 และ DVI 1.0 ได้
  - 8.3 สนับสนุนการแสดงผลแบบ 24/30/36-bit color depth  
สนับสนุนระบบเสียง High Definition – Dolby Digital TrueHD และ DTS-HD Master Audio
  - 8.4 มีระบบ Auto Signal Enhancement เพื่อเพิ่มคุณภาพของสัญญาณเมื่อใช้สายระยะไกล  
มีระบบค้นหาสัญญาณ input อัตโนมัติ และ แสดงบนหลอดไฟ LED
  - 8.5 ออกแบบมาใช้ร่วมกับระบบ Home Theater  
มีระบบ EDID bypass



- 8.6 สนับสนุนสัญญาณ HDMI 3D
  - 8.7 สนับสนุนความละเอียดวิดีโอ PC input: VGA, SVGA, XGA, SXGA, UXGA (1600x1200) และ 1920x1200
  - 8.8 สนับสนุนความละเอียดวิดีโอ HDTV input: 480i, 480p, 576i, 576p, 720p@50/60, 1080i@50/60 และ 1080p@24/50/60
  - 8.9 ควบคุมได้จากปุ่มกดด้านหน้า และ รีโมท IR
  - 8.10 สามารถจำค่า input ที่เลือกล่าสุด เมื่อเปิดใช้งานเครื่อง
- 9 อุปกรณ์ประกอบการติดตั้งและทดสอบระบบ จำนวน 1 ชุด มีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่าข้อกำหนดดังต่อไปนี้
- 9.1 สายที่เดินภายนอกตัวอาคาร จะต้องเดินภายในท่อที่สามารถป้องกันภัยจากธรรมชาติ ได้เป็นอย่างดี โดยในส่วนของสายที่จะต้องถูกระทบจากความชื้น จะต้องเดินภายใน IMC conduit
  - 9.2 สายที่เดินภายนอกตัวอาคาร แต่อยู่ในบริเวณที่เป็นกันสาด หรือ บริเวณที่ไม่ต้อง สัมผัส ความชื้น อาจจะใช้ท่อ EMT หรือ IMC conduit
  - 9.3 สายภายในฝ้าเพดานทั้งหมดจะต้องเดินภายในท่อ EMT หรือ ท่ออ่อน (flex)
  - 9.4 สายที่เดินลงมาจากบนเพดานต้องเดินให้เรียบร้อยโดยใช้รางหรือวัสดุหรือที่เหมาะสมกับสภาพห้อง พร้อมทั้งเก็บสี
  - 9.5 ผู้รับจ้างจะต้องเดินสาย เชื่อมจากจุดควบคุมไปยัง จุดใช้งานตามตำแหน่งของอุปกรณ์ พร้อมเข้าหัวสาย (Terminated) ให้พร้อมใช้งานโดย
  - 9.6 สายสัญญาณเสียง คุณลักษณะอย่างน้อยดังต่อไปนี้
    - 9.6.1 มีแกนนำสัญญาณเป็น Tinned Copper หรือดีกว่า ขนาดไม่น้อยกว่า 22 AWG
    - 9.6.2 เส้นผ่านศูนย์กลางของสายไม่น้อยกว่า 4.5 mm.
    - 9.6.3 มีฉนวนเป็น Aluminum Foil หรือดีกว่า
    - 9.6.4 เปลือกหุ้มทำจากวัสดุ PVC หรือ PE หรือดีกว่า
  - 9.7 สายไมโครโฟน คุณลักษณะอย่างน้อยดังต่อไปนี้
    - 9.7.1 มีแกนนำสัญญาณเป็น Tinned Copper หรือดีกว่า ขนาดไม่น้อยกว่า 22 AWG
    - 9.7.2 เส้นผ่านศูนย์กลางของสายไม่น้อยกว่า 6.0 mm.
    - 9.7.3 มีฉนวนเป็น Aluminum Foil หรือดีกว่า
    - 9.7.4 เปลือกหุ้มทำจากวัสดุ PVC หรือ PE หรือดีกว่า
    - 9.7.5 มีมาตรฐาน UL รับรองคุณภาพ เป็นอย่างน้อย
  - 9.8 สายสำหรับลำโพง คุณลักษณะอย่างน้อยดังต่อไปนี้
    - 9.8.1 มีแกนนำสัญญาณเป็น Tinned Copper หรือดีกว่า ขนาดไม่น้อยกว่า 18 AWG
    - 9.8.2 เส้นผ่านศูนย์กลางของสายไม่น้อยกว่า 5.5 mm.
    - 9.8.3 มีฉนวนเป็น Aluminum Foil หรือดีกว่า
    - 9.8.4 เปลือกหุ้มทำจากวัสดุ PVC หรือ PE หรือดีกว่า



9.9 สายไฟฟ้า คุณลักษณะอย่างน้อยดังต่อไปนี้

- 9.9.1 สายไฟฟ้าแรงต่ำ โดยทั่วไปตัวนำเป็นทองแดงหุ้มด้วยฉนวน Polyvinyl Chloride (PVC) หรือ Polyethylene (PE) สามารถทนแรงดันไฟฟ้าได้ไม่น้อยกว่า 220 โวลท์
- 9.9.2 สายไฟฟ้าที่ใช้ร้อยในท่อโลหะ หรือ Wireway โดยทั่วไป ต้องเป็นสายไฟฟ้าที่หุ้มด้วยฉนวน ชนิด THW หรือ VCT ขนาดไม่น้อยกว่า 2.5 ตารางมิลลิเมตร แล้วแต่กรณี
- 9.9.3 สายไฟฟ้าที่มีขนาดใหญ่กว่า 6 ตารางมิลลิเมตร ต้องเป็นชนิดลวดทองแดงตีเกลียว (Stranded Wire)
- 9.9.4 สายไฟฟ้าซึ่งเดินร้อยในท่อ ให้ร้อยสายไฟฟ้าเข้าท่อได้เมื่อมีการติดตั้งท่อเรียบร้อยแล้ว โดยการดึงสายไฟฟ้าเข้าท่อต้องใช้อุปกรณ์ช่วย ซึ่งออกแบบให้ใช้เฉพาะงานดึงสายไฟฟ้าโดยปฏิบัติตามคำแนะนำของผู้ผลิต และอาจจำเป็นต้องใช้สารหล่อลื่น โดยสารนั้นต้องเป็นสารพิเศษที่ไม่ทำปฏิกิริยากับฉนวนของสายไฟฟ้า ทั้งนี้ การตัดโค้งหรืองอสายไฟฟ้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ต้องมีรัศมีความโค้งไม่น้อยกว่าข้อกำหนด
- 9.10 ผู้รับจ้างจะต้องเดินสายเชื่อมจากจุดควบคุมไปยัง จุดใช้งานตามตำแหน่งของอุปกรณ์ พร้อมเข้าหัวสาย (Terminated) ให้พร้อมใช้งานโดย

**5. ระยะเวลาดำเนินการ**

ปีงบประมาณ พ.ศ. 2564

**6. ระยะเวลาส่งมอบของ**

ภายใน 90 วัน นับถัดจากวันลงนามสัญญา

**7. วงเงินในการจัดหา**

วงเงินงบประมาณที่ใช้ในการจัดหาในครั้งนี้ 3,036,000 บาท (สามล้านสามหมื่นหกพันบาทถ้วน) โดยเบิกจ่ายจากเงินงบประมาณแผ่นดิน ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2564

**8. การจ่ายเงิน**

เมื่อผู้ขายได้ส่งมอบพัสดุ ณ มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร และคณะกรรมการได้ตรวจรับเรียบร้อยแล้ว ตามรายละเอียดแนบท้ายสัญญา

**9. ติดต่อสอบถามรายละเอียดเพิ่มเติมได้ที่**

ชื่อผู้ติดต่อ มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร (งานพัสดุ กองกลาง สำนักงานอธิการบดี)  
69 หมู่ 1 ตำบลนครชุม อำเภอเมือง จังหวัดกำแพงเพชร 62000  
โทรศัพท์ 0-5570-6555 ต่อ 1080-6 หรือ 0-5570-6554 โทรสาร 0-5570-6554  
E-mail [eprocurement@kpru.ac.th](mailto:eprocurement@kpru.ac.th).

/หากท่านต้อง...



หากท่านต้องการเสนอแนะ วิจารณ์ หรือมีความเห็นเกี่ยวกับงานดังกล่าว โปรดให้ความเห็นเป็นลาย  
ลักษณ์อักษรหรือทางเว็บไซต์มายังหน่วยงาน ตามรายละเอียดที่อยู่ข้างต้น โดยระบุชื่อ ที่อยู่ หมายเลขโทรศัพท์ที่  
สามารถติดต่อได้

ประกาศ ณ วันที่ 19 ตุลาคม 2563 สิ้นสุดวันวิจารณ์ วันที่ 22 ตุลาคม 2563

ลงชื่อ..........ประธานกรรมการ  
(รองศาสตราจารย์ ดร.นิรุทธิ์ พิพรรณจินดา)  
ลงชื่อ..........กรรมการ  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ไพชยนต์ สิริเสถียรวัฒนา)  
ลงชื่อ..........กรรมการ  
(อาจารย์พิชรา ม่วงการ)