

รายละเอียดประกอบการจัดซื้อครุภัณฑ์

1. ชื่อครุภัณฑ์ ชุดสาธิตการตรวจสอบระบบการบริหารและการผลิตในโรงงาน 4.0 ด้วย Augmented Reality and Virtual Reality System จำนวน 1 ชุด

2. จำนวนที่ต้องการ ...1... ชุด

3. เหตุผลและความจำเป็น

3.1 เพื่อเตรียมบุคคลากรให้มีคุณภาพสูงเข้าสู่อุตสาหกรรม 4.0

3.2 เพื่อพัฒนาบัณฑิตเข้าสู่โรงงานอุตสาหกรรม 4.0 ทั้งนี้ทางหลักสูตรมุ่งพัฒนารายวิชาเทคโนโลยีโรงงานอัจฉริยะ โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบ Meister Model ใช้วิธีการสอนในรูปแบบทฤษฎีและปฏิบัติในรูปแบบ 50:50

3.3 เพื่อให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้และมองเห็นภาพของงานจริงที่มีการปฏิบัติจริงในโรงงานอุตสาหกรรม ทั้งนี้ตามการพัฒนาของระบบโรงงานอุตสาหกรรมที่ได้มีการดำเนินการจะประกอบด้วย 9 โมดูล ได้แก่ Autonomous robotics system , Simulation, Horizontal and Vertical system integration, Industrial internet of thing, Cyber security, Additive manufacturing, Augmented reality and Big data analytics ในส่วนของโมดูล Augmented reality จะทำหน้าที่การตรวจสอบในระบบไร้สายจากระยะไกล เพื่อให้สามารถนำเอาข้อมูลต่างๆ ในโรงงานอุตสาหกรรมมาใช้ในการวางแผนการผลิตและการซ่อมบำรุงรักษา จึงมีการนำเอาระบบ AUGMENTED REALITY SYSTEM มาใช้ในการตรวจสอบและส่งค่าไปยังหน่วยตรวจสอบและผู้ที่มีอำนาจในการตัดสินใจในแต่ละระดับ และเพื่อให้การเข้าไปฝึกงานยังสถานประกอบการของนักศึกษาได้มีการเตรียมความพร้อมในการเรียนรู้การควบคุมการทำงานของเครื่องจักรที่ผ่านระบบ AUGMENTED REALITY SYSTEM จึงสมควรมีการทดลองใช้งานจะทำให้ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้มีมากขึ้น อีกทั้งจะทำให้ผู้เรียนสามารถพัฒนารูปแบบการตรวจสอบ การสื่อสารและการวางแผนการซ่อมบำรุงและการตรวจสอบผ่านทางระบบ AUGMENTED REALITY SYSTEM ซึ่งจะช่วยให้สามารถเรียนรู้ในหลักสูตรอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะได้ครบถ้วนตามการเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยีที่สูงขึ้น ดังนั้นเพื่อให้การเรียนรู้ในรายวิชาดังกล่าวสามารถส่งเสริมให้ผู้เรียนมีสมรรถนะที่ต้องการ จึงเห็นควรดำเนินการจัดหาเพื่อให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ต่อไป

4. รายละเอียดประกอบการจัดซื้อครุภัณฑ์ (เอกสารแนบ)

5. ราคารวมมาตรฐานหรือราคาที่เคยซื้อครุภัณฑ์ครั้งสุดท้ายภายในระยะเวลา 2 ปีงบประมาณ -

6. วงเงินที่ได้รับอนุมัติ 1,500,000 บาท

7. คณะกรรมการพิจารณาผลการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์

- | | |
|--|---------------------|
| 1. รองศาสตราจารย์ ดร.ยุทธชัย ศิลปวิจารณ์ | ประธานกรรมการ |
| 2. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ชลดา ปานสง | กรรมการ |
| 3. นางสาวศศิพร ผลไพศาลศักดิ์ | กรรมการและเลขานุการ |

8. คณะกรรมการตรวจรับพัสดุ

- | | | |
|--|---------|---------------------|
| 1. นายนิกร | แสงงาม | ประธานกรรมการ |
| 2. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.บัญชา แสนโสดา | | กรรมการ |
| 3. นายปิยะ | เชยคำดี | กรรมการและเลขานุการ |

9. บริษัท/ห้าง/ร้าน ที่จำหน่าย พร้อมเบอร์โทรศัพท์และเบอร์โทรสาร

1. บริษัท นีโอ ไคแต่กติก จำกัด.. โทร. 02-9564325-29 โทรสาร 02-9564330
2. บริษัท แวก รีเสิร์ช จำกัด
3. บริษัท ยูนิเพาเวอร์ เอ็นยีเนียริง จำกัด

(ลงชื่อ).....ผู้กำหนดรายละเอียด
(นายนิกร แสงงาม)

(ลงชื่อ)..... หัวหน้าหน่วยงาน
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์อานนท์ นิยมผล)
คณบดีคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

รายละเอียดประกอบการจัดซื้อครุภัณฑ์

1. ชื่อครุภัณฑ์ ชุดสาธิตการตรวจสอบระบบการบริหารและการผลิตในโรงงาน 4.0 ด้วย Augmented Reality and Virtual Reality System จำนวน 1 ชุด

2. จำนวนที่ต้องการ 1 ชุด

3. รายละเอียดทั่วไป

3.1 บอร์ดควบคุมการผลิตอัตโนมัติ	จำนวน 1 บอร์ด
3.2 ชุด AUGMENTED REALITY/VIRTUAL REALITY SYSTEM	จำนวน 2 ชุด
3.3 เครื่องแสดงผลการจำลองการทำงาน	จำนวน 2 เครื่อง
3.4 แขนกลอุตสาหกรรม	จำนวน 1 ชุด
3.5 ตู้เหล็ก แบบ 2 บาน	จำนวน 10 ตู้

4. รายละเอียดคุณลักษณะ

4.1 บอร์ดควบคุมการผลิตอัตโนมัติ จำนวน 1 บอร์ด

มีคุณสมบัติดังนี้

- 4.1.1 มีหน่วยประมวล Xilinx FPGA หรือดีกว่า
- 4.1.2 มี Digital I/O ไม่น้อยกว่า 16 ช่องสัญญาณ, Analog Input ไม่น้อยกว่า 4 ช่องสัญญาณ, Analog Output ไม่น้อยกว่า 2 ช่องสัญญาณ
- 4.1.3 รองรับการเชื่อมต่อและเขียนโปรแกรมผ่าน Wi-Fi 2.4 GHz
- 4.1.4 มี Accelerometer แบบ 3 แกนในตัว
- 4.1.5 พอร์ต Digital I/O ที่สามารถเชื่อมต่อได้ทั้ง SPI ; UART, PWM, Encoder
- 4.1.6 สามารถทำงานแบบ Standalone ได้โดยไม่ต้องเชื่อมต่อคอมพิวเตอร์
- 4.1.7 มีพอร์ต USB Host
- 4.1.8 รองรับการเขียนโปรแกรมด้วยภาษา LabVIEW, C/C++
- 4.1.9 มีหนังสือแต่งตั้งตัวแทนจำหน่ายจากบริษัทผู้ผลิต หรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย เพื่อพิจารณาหลังการขาย

4.2 ชุด AUGMENTED REALITY/VIRTUAL REALITY SYSTEM จำนวน 2 ชุด

มีคุณสมบัติดังนี้

- 4.2.1 เป็นอุปกรณ์แบบสวมสามารถปรับสายรัดศีรษะได้
- 4.2.2 มีน้ำหนักไม่เกิน 600 กรัม
- 4.2.3 มีระบบ Hand Tracking สำหรับติดตามมือทั้ง 2 ข้างของผู้ใช้งาน
- 4.2.4 มีระบบรองรับคำสั่งเสียง
- 4.2.5 มีเลนส์แสดงผลภาพกราฟิกบนเลนส์แบบ Optical See-Through ได้
- 4.2.6 มีความละเอียดในการแสดงผลภาพไม่ต่ำกว่า 2K หรือดีกว่า
- 4.2.7 สามารถแสดงภาพในอัตราส่วน 3:2 Light Engines ได้
- 4.2.8 มีเซ็นเซอร์ Head Tracking อยู่ภายในอุปกรณ์
- 4.2.9 มีเซ็นเซอร์ Eye Tracking อยู่ภายในอุปกรณ์

- 4.2.10 มีเซ็นเซอร์วัดระยะความลึกแบบ TOF ได้ไม่ต่ำกว่า 1 MP หรือดีกว่า
- 4.2.11 มีเซ็นเซอร์หน่วยตรวจจับวัดความเคลื่อนไหวภายใน (IMU) ที่ประกอบไปด้วย Accelerometer, Gyroscope และ Magnetometer
- 4.2.12 มีกล้องที่ถ่ายภาพนิ่ง มีความละเอียดไม่ต่ำกว่า 8 MP หรือดีกว่า และมีความละเอียดในการถ่ายภาพวิดีโอไม่ต่ำกว่า 1080p และไม่ต่ำกว่า 30 fps หรือดีกว่า
- 4.2.13 มีไมโครโฟน (Microphone Array) ไม่ต่ำกว่า 5 Channels
- 4.2.14 มีลำโพงแบบ Spatial Sound อยู่ภายในอุปกรณ์
- 4.2.15 มีหน่วยประมวลผล (CPU) ไม่ต่ำกว่ารุ่น Qualcomm Snapdragon 850 หรือดีกว่า
- 4.2.16 มีระบบรองรับการใช้งาน Holographic Processing Unit (HPU) รุ่น 2 ขึ้นไป หรือดีกว่า
- 4.2.17 มี RAM ไม่ต่ำกว่า 4 GB
- 4.2.18 มีพื้นที่เก็บข้อมูลไม่ต่ำกว่า 64 GB
- 4.2.19 รองรับการเชื่อมต่อ Wi-Fi 802.11ac
- 4.2.20 สามารถเชื่อมต่อสัญญาณ Bluetooth ได้ไม่ต่ำกว่าเวอร์ชัน 5.0
- 4.2.21 สามารถเชื่อมต่อกับคอมพิวเตอร์ได้ผ่านพอร์ท USB Type C ได้
- 4.2.22 อุปกรณ์รองรับการใช้งานระบบปฏิบัติการ Windows 10 หรือดีกว่า
- 4.2.23 แบตเตอรี่สามารถใช้งานได้ไม่ต่ำกว่า 2 ชั่วโมง
- 4.2.24 มีชุดชาร์จรองรับการชาร์จแบบ USB-PD หรือแบบ Fast Charging
- 4.2.25 สินค้ารับประกัน 1 ปี จากบริษัทเจ้าของผลิตภัณฑ์ หรือตัวแทนภายในประเทศไทย ที่ได้รับการแต่งตั้งจากผู้ผลิตอย่างเป็นทางการ

4.3 เครื่องแสดงผลการจำลองการทำงาน จำนวน 2 เครื่อง

มีคุณสมบัติดังนี้

- 4.3.1 หน่วยประมวลผล CPU:I7-10510U G10,2.4GHz หรือดีกว่า
- 4.3.2 หน่วยความจำสำรอง RAM(GB):8 หรือดีกว่า
- 4.3.3 หน่วยความจำหลัก HARD DISK(GB):512 SSD M.2 PCLE NVME หรือดีกว่า
- 4.3.4 การ์ดแสดงผล GRAPHIC CARD:NVIDIA MX250 2GB GDDR5 หรือดีกว่า
- 4.3.5 ขนาดจอ SCREEN SIZE:13.3" FHD หรือดีกว่า
- 4.3.6 ระบบปฏิบัติการ OPERATING SYSTEM:WINDOWS 10 HOME หรือดีกว่า
- 4.3.7 การรับประกัน WARRANTY(YEAR):2 ปี หรือดีกว่า
- 4.3.8 ขนาดความสามารถในการจ่ายพลังงาน BATTERY(HRS.):51 หรือดีกว่า
- 4.3.9 เป็นเครื่องโปรแกรมชนิดเคลื่อนย้ายได้สะดวก หรือดีกว่า
- 4.3.10 สามารถเชื่อมต่อมาตรฐาน ieee 802.11 ได้ หรือดีกว่า

4.4 แขนกลอุตสาหกรรม

จำนวน 1 ชุด

มีคุณสมบัติดังนี้

- 4.4.1 มีลักษณะการเคลื่อนที่แบบ 6 แกน และมีระยะเอื้อมไม่น้อยกว่า 720 มิลลิเมตร
(Max Reach $\geq$ 720 Millimeter)
- 4.4.2 มีภาระการรับน้ำหนักที่ปลายแขน (Gripper + Load) ไม่น้อยกว่า 7 kg (Pay load $\geq$ 7 kg)
- 4.4.3 มีน้ำหนักเฉพาะตัวหุ่นยนต์ไม่เกินกว่า 30 kg (Robot Mass $\leq$ 30 kg)
- 4.4.4 มีความเร็วในการเคลื่อนที่สูงสุดที่ Arm ซึ่งประกอบด้วย แกนที่ 1, แกนที่ 2 และแกนที่ 3 ไม่น้อยกว่า 450°/Sec, 380°/Sec และ 520°/Sec ตามลำดับ
- 4.4.5 มีความเร็วในการเคลื่อนที่สูงสุดที่ Wrist ซึ่งประกอบด้วย แกนที่ 4, แกนที่ 5 และแกนที่ 6 ไม่น้อยกว่า 550°/Sec, 550°/Sec และ 1000°/Sec ตามลำดับ
- 4.4.6 สามารถเดินสายเคเบิลหรือท่อลมผ่านข้อมือแบบกลวง (Hollow wrist) ได้
- 4.4.7 มีหนังสือแต่งตั้งตัวแทนจำหน่ายจากบริษัทผู้ผลิต หรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย เพื่อพิจารณาบริการหลังการขาย

4.5 ตู้เหล็ก แบบ 2 บาน

จำนวน 10 ตู้

มีคุณสมบัติดังนี้

- 4.5.1 มีมือจับชนิดปิด
- 4.5.2 มีแผ่นชั้นปรับระดับ 3 ชั้น
- 4.5.3 คุณสมบัติตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (มอก.)

4.6 ผู้เสนอราคาต้องทำเครื่องหมายหรือส่วนแสดงข้อกำหนดในแคตตาล็อกหรือเอกสารอ้างอิงให้ชัดเจนว่าคุณสมบัติดังกล่าวตรงตามข้อกำหนดของมหาวิทยาลัยหรือดีกว่า

5. ผู้เสนอราคาต้องแสดงการเปรียบเทียบรายละเอียดประกอบการจัดซื้อครุภัณฑ์ และแนบแคตตาล็อกโดยทำเครื่องหมายหรือส่วนแสดงข้อกำหนดในแคตตาล็อกหรือเอกสารอ้างอิงให้ชัดเจนว่าคุณสมบัติดังกล่าวตรงตามข้อกำหนดของมหาวิทยาลัยหรือดีกว่า

6. กำหนดส่งมอบครุภัณฑ์ ...90.... วัน

7. ระยะเวลาประกัน 1 ปี

8. การจัดซื้อครุภัณฑ์รายการนี้ มหาวิทยาลัยจะพิจารณาจาก เกณฑ์ราคา

9. สถานที่ส่งมอบ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี ต.คลองหก อ.ธัญบุรี จ.ปทุมธานี

(ลงชื่อ)..... ผู้กำหนดรายละเอียด
(นายนิกร แสงงาม)

(ลงชื่อ)..... หัวหน้าหน่วยงาน
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์อานนท์ นิยมผล)
คณบดีคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

