



ที่ ศธ ๐๖๓๐.๑๔/ว.๐๑๘

วิทยาลัยการอาชีพพล  
ต.โนนข่า อ.พล  
จ.ขอนแก่น ๔๐๑๒๐

๑๐ มกราคม ๒๕๕๗

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์ประชาสัมพันธ์เข้าร่วมประชาพิจารณ์ ร่างขอบเขตของงาน (TOR) จ้างซื้อครุภัณฑ์  
ชุดทดลองวงจรเซนเซอร์ควบคุมตรวจจับสัญญาณแบบเมนบอร์ดพร้อมแผงโมดูลไม่น้อยกว่า ๑๗ แผง

เรียน ห้างหุ้นส่วนจำกัด/บริษัท/ประชาชนทั่วไป

สิ่งที่ส่งมาด้วย ร่างขอบเขตของงาน(TOR) จ้างซื้อชุดทดลองวงจรเซนเซอร์ควบคุมตรวจจับสัญญาณแบบ  
เมนบอร์ดพร้อมแผงโมดูลไม่น้อยกว่า ๑๗ แผง และร่างเอกสารเอกสารประกวดราคา  
จำนวน ๑ ชุด

ด้วย วิทยาลัยการอาชีพพล ได้รับจัดสรรงบประมาณรายจ่าย งบลงทุนค่าครุภัณฑ์ ประจำปี  
งบประมาณ ๒๕๕๗ จำนวน ๑ รายการ คือ ชุดทดลองวงจรเซนเซอร์ควบคุมตรวจจับสัญญาณแบบ  
เมนบอร์ดพร้อมแผงโมดูลไม่น้อยกว่า ๑๗ แผง จำนวนวงเงินจัดสรร ๓,๐๐๐,๐๐๐ บาท (สามล้านบาทถ้วน)

บัดนี้ วิทยาลัยการอาชีพพล ได้จัดทำร่างขอบเขตของงาน(TOR) จ้างซื้อครุภัณฑ์ชุดทดลอง  
วงจรเซนเซอร์ควบคุมตรวจจับสัญญาณแบบเมนบอร์ดพร้อมแผงโมดูลไม่น้อยกว่า ๑๗ แผง เป็นที่เรียบร้อยแล้ว  
แล้ว วิทยาลัยฯ จึงขอความอนุเคราะห์ประชาสัมพันธ์การเข้าร่วมประชาพิจารณ์ร่างขอบเขตของงาน(TOR)  
ตั้งแต่วันที่ ๑๓ - ๑๕ มกราคม ๒๕๕๗ ได้ที่

สถานที่ : งานพัสดุ วิทยาลัยการอาชีพพล ๒๐๓ หมู่ ๓ ต.โนนข่า อ.พล จ.ขอนแก่น ๔๐๑๒๐

โทรศัพท์ : ๐-๔๓๔๑-๖๐๒๐ ต่อ ๑๑๘

โทรสาร : ๐-๔๓๔๑-๖๐๒๐

สารบรรณอิเล็กทรอนิกส์ : Khonkaen ๑๐

E-mail : onson3723@gmail.com

เว็บไซต์ : [www.Pholiac.ac.th](http://www.Pholiac.ac.th), [www.gprocurement.go.th](http://www.gprocurement.go.th)

โดยผู้ต้องการเสนอแนะ วิจารณ์ หรือแสดงความคิดเห็น ต้องเปิดเผยชื่อและที่อยู่ของผู้ให้  
ข้อเสนอแนะวิจารณ์ หรือมีความเห็นด้วย

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบ

ขอแสดงความนับถือ

(ดร.วรากร หิรัญมณีมาศ)

ผู้อำนวยการวิทยาลัยการอาชีพพล

งานพัสดุ ฝ่ายบริหารทรัพยากร

โทร. ๐-๔๓๔๑-๖๐๒๐ ต่อ ๑๑๘

โทรสาร. ๐-๔๓๔๑-๖๐๒๐ ต่อ ๑๐๑

ร่างขอบเขตของงาน (TOR: Term of Reference)

จ้างซื้อครุภัณฑ์ชุดทดลองวงจรเซนเซอร์ควบคุมตรวจจับสัญญาณแบบเมนบอร์ด พร้อมแผงโมดูลไม่น้อยกว่า 17 แผง  
วิทยาลัยการอาชีพพล สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา

1 ความเป็นมา

ด้วยวิทยาลัยการอาชีพพล จังหวัดขอนแก่น ได้รับจัดสรรงบประมาณปี 2557 จากสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา งบลงทุน ค่าครุภัณฑ์การศึกษา จำนวน 3,000,000.-บาท (สามล้านบาทถ้วน) รายการครุภัณฑ์ชุดทดลองวงจรเซนเซอร์ควบคุมตรวจจับสัญญาณแบบเมนบอร์ด พร้อมแผงโมดูลไม่น้อยกว่า 17 แผง เป็นชุดทดลองวงจรเซนเซอร์ควบคุมตรวจจับสัญญาณแบบเมนบอร์ด ประกอบด้วย

- |  |                 |
|--|-----------------|
| 1.1 ชุดตรวจจับสัญญาณแบบเมนบอร์ด              | จำนวน 6 ชุด     |
| 1.2 แผงโมดูล(ไม่น้อยกว่า 17 แผง)             | จำนวน 1 ชุด     |
| 1.3 เครื่องคอมพิวเตอร์สำหรับเชื่อมต่ออุปกรณ์ | จำนวน 6 เครื่อง |

2 วัตถุประสงค์

- 2.1 เพื่อจัดซื้อจัดจ้างชุดครุภัณฑ์ชุดทดลองวงจรเซนเซอร์ควบคุมตรวจจับสัญญาณแบบเมนบอร์ด พร้อมแผงโมดูลไม่น้อยกว่า 17 แผง
- 2.2 เพื่อใช้เป็นสื่อในการจัดการเรียนการสอนของนักเรียนนักศึกษาแผนกวิชาอิเล็กทรอนิกส์,แผนกวิชาไฟฟ้ากำลัง และสาขางานอื่นๆที่เกี่ยวข้องได้เรียนรู้และฝึกปฏิบัติ เพื่อประยุกต์นำไปใช้งานและปฏิบัติงานต่อไป

3 คุณสมบัติของผู้เสนอราคา

- 3.1 ผู้เสนอราคาต้องเป็นนิติบุคคลผู้มีอาชีพประเภทเดียวกันกับงาน ที่ว่าจ้างนี้ ด้วยวิธีการทางอิเล็กทรอนิกส์
- 3.2 ผู้เสนอราคาต้องไม่เป็นผู้ที่ถูกระบุชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทำงานของทางราชการ และได้แจ้งเวียนชื่อแล้วหรือไม่ เป็นผู้ที่ได้รับผลของการสั่งให้นิติบุคคลหรือบุคคลอื่นเป็นผู้ทำงานตามระเบียบของทางราชการ
- 3.3 ผู้เสนอราคาต้องไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้เสนอรายอื่น และ/หรือต้องไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันระหว่างผู้เสนอราคากับผู้ให้บริการตลาดกลางอิเล็กทรอนิกส์ ณ วันประกาศประกวดราคาจ้างจัดซื้อครุภัณฑ์ด้วยวิธีการทางอิเล็กทรอนิกส์ หรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันราคาอย่างเป็นธรรม
- 3.4 ผู้เสนอราคาต้องไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทย เว้นแต่รัฐบาลของผู้เสนอราคาได้มีคำสั่งให้สละสิทธิ์และความคุ้มกันเช่นนั้น

4 แบบรูปรายการหรือคุณลักษณะเฉพาะ

4.1 ชุดตรวจจับสัญญาณแบบเมนบอร์ด จำนวน 6 ชุด

- 4.1.1 สามารถต่อร่วมกับคอมพิวเตอร์ผ่านการเชื่อมต่อด้วยยูเอสบีหรือเร็วกว่า
- 4.1.2 มีจุดต่อ BNC และ Socket สำหรับส่งสัญญาณอนาล็อกเอาต์พุตไม่น้อยกว่า 1 จุด
- 4.1.3 มีจุดต่อ BNC และ Socket สำหรับรับสัญญาณอนาล็อกอินพุตไม่น้อยกว่า 2 จุด
- 4.1.4 มีจุดต่อ สำหรับ Digital signal input ไม่น้อยกว่า 8 จุด

- 4.1.5 มีจุดต่อสำหรับ Digital signal output ไม่น้อยกว่า 8 จุด
- 4.1.6 มีจุดต่อสำหรับให้เลือกกำหนดสถานะ ON/OFF ของรีเลย์ได้ไม่น้อยกว่า 4 จุด
- 4.1.7 ชุดความต้านทานบนแผง PCB จำนวน 1 ชุด
- 4.1.8 คอนเนคเตอร์ปลั๊ก ไม่น้อยกว่า 10 ตัว
- 4.1.9 สายสำหรับต่อวงจร ไม่น้อยกว่า 20 เส้น
- 4.1.10 ชุดจ่ายไฟสามเฟสสำหรับชุดทดลอง ควบคุมด้วยโปรแกรมเวอร์ชวลอินสทรูเมนต์ ให้จ่ายแรงดันไฟสลับ 3 เฟส ปรับแรงดันไฟฟ้าและ ปรับความถี่ได้ ถึง 150 Hz
- 4.1.11 ใช้แสดงผลที่วัดสัญญาณจากการทดลองได้ ตามเวลาจริง
- 4.1.12 สามารถเลือกใช้เป็นเวอร์ชวลอินสทรูเมนต์ ต่อไปนี้ได้
  - 4.1.12.1 โวลต์มิเตอร์ที่สามารถเลือกแสดงได้ทั้งแบบ อนาล็อกและดิจิตอล
  - 4.1.12.2 แอมป์มิเตอร์
  - 4.1.12.3 ออสซิลโลสโคป สามารถปรับTime/DIV และVolt/DIV ได้ เลือกโหมด XY และ XT ได้
  - 4.1.12.4 Function Generator ที่กำเนิดสัญญาณรูปแบบ Sine, Square และ Triangle ได้
  - 4.1.12.5 Pulse Generator
  - 4.1.12.6 DC Source: เลือกแรงดันเอาต์พุตไม่น้อยกว่า 3 ย่าน แต่ละย่านสามารถปรับค่าได้
  - 4.1.12.7 แหล่งจ่ายไฟกระแสตรงปรับค่าได้
  - 4.1.12.8 แหล่งจ่ายไฟกระแสสลับ 3 เฟส ปรับค่าแรงดันได้ ปรับเฟสชิฟต์ได้ 0 ถึง 359 องศาและปรับความถี่ได้ถึง 150 Hz
  - 4.1.12.9 Power Meter
  - 4.1.12.10 Arbitrary Generator
  - 4.1.12.11 Instrumentation amplifier
  - 4.1.12.12 Digital Encoder: Incremental
  - 4.1.12.13 Resolver
  - 4.1.12.14 Hall Encoder
  - 4.1.12.15 Logic analyzer
  - 4.1.12.16 Time diagram
  - 4.1.12.17 Step response
  - 4.1.12.18 Bode diagram
  - 4.1.12.19 Polar plot

4.2 แผงโมดูล(ไม่น้อยกว่า 17 แผง)

- 4.2.1 แผงโมดูล วัดอุณหภูมิ จำนวน 1 แผง
- 4.2.2 แผงโมดูลวัดความดัน จำนวน 1 แผง
- 4.2.3 แผงโมดูลแรง และทอร์ก จำนวน 1 แผง

4.2.4	แผงโมดูล Measuring amplifier	จำนวน 1 แผง
4.2.5	แผงโมดูลวัดระยะด้วย Inductive	จำนวน 1 แผง
4.2.6	แผงโมดูลวัดระยะด้วย Capacitive	จำนวน 1 แผง
4.2.7	แผงโมดูลวัดมุมและความเร็ว	จำนวน 1 แผง
4.2.8	แผงโมดูล Resolver measuring amplifier	จำนวน 1 แผง
4.2.9	แผงโมดูล Multi-stage amplifier	จำนวน 1 แผง
4.2.10	แผงโมดูล Differential amplifier	จำนวน 1 แผง
4.2.11	แผงโมดูล Power sources	จำนวน 1 แผง
4.2.12	แผงโมดูล 2-position/3-position controllers	จำนวน 1 แผง
4.2.13	แผงโมดูล PID controller	จำนวน 1 แผง
4.2.14	แผงโมดูล Controlled system emulation	จำนวน 1 แผง
4.2.15	แผงโมดูล Temperature, speed and light control systems	จำนวน 1 แผง
4.2.16	แผงโมดูลวัดแรงดันไฟฟ้า และกระแสไฟฟ้า	จำนวน 1 แผง
4.2.17	แผงโมดูลวัด Power, Power Factor และ frequency	จำนวน 1 แผง
4.2.18	เป็นคู่มือการทดลองในรูปแบบอิเล็กทรอนิกส์ต่อไปนี้	
4.2.18.1	เซนเซอร์วัดความดันสัมบูรณ์	
4.2.18.2	การทดลองเรื่องเซนเซอร์วัดความดันสัมพัทธ์	
4.2.18.3	Measuring force with the aid of a full bridge	
4.2.18.4	Measuring force with the aid of a half bridge	
4.2.18.5	Measuring force with the aid of a quarter bridge	
4.2.18.6	Measuring torque with the aid of a half-bridge	
4.2.18.7	P controller	
4.2.18.8	I controller	
4.2.18.9	PID controller	
4.2.18.10	The three-position controller	
4.2.18.11	PID design according to Chien, Hrones and Reswick	
4.2.18.12	PI-action control of the temperature controlled system	
4.2.18.13	PID control of the temperature controlled system	
4.2.18.14	Design and optimization of a PID controller	
4.2.18.15	power factor	

**4.3 เครื่องคอมพิวเตอร์สำหรับเชื่อมต่ออุปกรณ์ จำนวน 6 เครื่อง**

4.3.1 มีหน่วยประมวลผลกลาง CPU ไม่น้อยกว่า 4 แกนหลัก และมีความเร็วสัญญาณนาฬิกาไม่น้อยกว่า 2.5 GHz และมีหน่วยความจำ แบบ Cache Memory ไม่น้อยกว่า 6 MB หรือดีกว่า

มีหน่วยประมวลผลเพื่อแสดงภาพแยกจากแผงวงจรหลัก ที่มีหน่วยความจำขนาดไม่น้อยกว่า 1 GB หรือดีกว่า

4.3.2 มีหน่วยความจำหลัก (RAM) DDR3 หรือดีกว่า มีขนาดไม่น้อยกว่า 4 GB

4.3.3 มีหน่วยจัดเก็บข้อมูล (Hard Disk) ชนิด SATA หรือดีกว่า มีขนาดไม่น้อยกว่า 1 TB

4.3.4 มี DVD-RW หรือดีกว่า

4.3.5 จอภาพ แบบ LCD หรือดีกว่า มี Contrast Ratio ไม่น้อยกว่า 600:1 ขนาดไม่น้อยกว่า 18.5 นิ้ว

4.3.6 มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย แบบ Gigabit Ethernet หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง

4.3.7 ติดตั้งซอฟต์แวร์เช็คชื่อเข้าเรียนรายวิชาและส่งงานที่ได้รับมอบหมายอัตโนมัติโดยใช้ Web Base Technology ซึ่งมีคุณลักษณะดังนี้

4.3.7.1 สามารถเช็คชื่อเข้าเรียนตามกลุ่มของนักศึกษา จำแนกตามรายวิชาได้

4.3.7.2 สามารถระบุเหตุผลการขาดเรียนได้

4.3.7.3 สามารถสรุปรายงานการส่งงานและการขาดส่งงานของนักศึกษาได้

4.3.7.4 สามารถเช็คชื่อของผู้เรียนได้จากระบบโดยไม่ต้องเรียกชานชื่อกันทีละคนได้

4.3.7.5 สามารถส่งงาน (ไฟล์) แต่ละรายวิชา จำแนกตามครูผู้สอนผ่านระบบได้ โดยส่งไฟล์ได้จาก

ทุกเครื่องภายในสถานศึกษาที่เชื่อมต่อระบบ Network ของสถานศึกษานั้นๆ และขยายเป็นระบบ Internet ได้

4.3.7.6 รองรับให้ผู้ใช้งานโดยครูผู้สอนสามารถลบไฟล์งานที่ส่งมาได้

4.3.7.7 สามารถจัดเก็บข้อมูลตามกลุ่มของนักศึกษา ของแต่ละรายวิชา ของแต่ละครูผู้สอนได้

4.3.7.8 สามารถสามารถให้คะแนนของแต่ละงานได้ และแสดงผลคะแนนแต่ละกลุ่มได้

4.3.7.9 สามารถสืบค้นข้อมูลตาม รายวิชา, ครูผู้สอน ได้

4.3.7.10 ระบบต้องมีการบันทึก (Log) การเข้าใช้งานของผู้ใช้แต่ละคนเพื่อใช้ในการตรวจสอบการ

เข้าถึงข้อมูล

4.3.7.11 ระบบต้องสามารถนำเข้าข้อมูลนักศึกษาจากซอฟต์แวร์ระบบบริหารจัดการการศึกษาของสถานศึกษา ดังต่อไปนี้ STD2003, CMS, EDR2014 และ File Excel เพื่อนำมาเป็นข้อมูลในการเช็คชื่อได้

4.3.7.12 ระบบต้องสามารถนำเข้าข้อมูลครูผู้สอนจากซอฟต์แวร์ระบบบริหารจัดการการศึกษาของสถานศึกษา จากระบบดังต่อไปนี้ STD2003, CMS, EDR2014 และ File Excel เพื่อนำมาเป็นข้อมูลผู้ใช้งานของระบบซอฟต์แวร์เช็คชื่อเข้าเรียนได้

4.3.7.13 ระบบต้องสามารถสำรอง (Back Up) และดาวน์โหลด (Download) ข้อมูลทั้งระบบได้ด้วยความสามารถของโปรแกรม

4.3.7.14 ซอฟต์แวร์สามารถทำงานบนอุปกรณ์ประเภทสมาร์ตโฟนและแท็บเล็ต ได้

## 5 รายละเอียดอื่น ๆ

5.1 ผู้เสนอราคาจะต้องนำซอฟต์แวร์เช็คชื่อเข้าเรียนอัตโนมัติมาสาธิตให้คณะกรรมการประกอบการพิจารณาคุณสมบัติด้านเทคนิค

5.2 จะต้องมีแคตตาล็อกที่แสดงรูปแบบ คุณลักษณะของครุภัณฑ์และรายการอุปกรณ์ประกอบที่เสนอมาครบถ้วน

- 5.3 รับประกันอุปกรณ์ทุกรายการไม่น้อยกว่า 1 ปี
- 5.4 อุปกรณ์ที่เสนอขายต้องเป็นของใหม่ที่ยังไม่เคยผ่านการใช้งานมาก่อน
- 5.5 ครุภัณฑ์ทุกรายการผู้เสนอราคาต้องได้รับการแต่งตั้งจากบริษัทผู้ผลิต หรือผู้นำเข้าอย่างเป็นทางการในประเทศไทย ให้เป็นตัวแทนจำหน่ายสินค้าให้กับวิทยาลัยฯ โดยมีเอกสารรับรองฉบับจริง
- 5.6 ผู้เสนอราคาจะต้องฝึกอบรมการใช้งานให้กับครูผู้สอนไม่น้อยกว่า 2 ท่านโดยไม่คิดค่าใช้จ่ายเพิ่มเติม
- 5.7 มีคู่มือการใช้งานเป็นภาษาไทยหรือภาษาอังกฤษจำนวน 2 ชุด

## 6 ระยะเวลาส่งมอบงาน

- 6.1 ผู้รับจ้างจะต้องทำการส่งมอบงานภายในระยะเวลา 180 วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา

## 7 วงเงินในการจัดจ้าง

- 7.1 กำหนดราคากลางสำหรับชุดทดลองวงจรเซนเซอร์ควบคุมตรวจจับสัญญาณแบบเมนบอร์ด พร้อมแผงโมดูลไม่น้อยกว่า 17 แผง วิทยาลัยการอาชีพพล จ.ขอนแก่น ดังนี้  
เงินงบประมาณโครงการ 3,000,000.-บาท (สามล้านบาทถ้วน)  
ราคากลางครุภัณฑ์ 3,000,000.-บาท (สามล้านบาทถ้วน)

## 8. สถานที่ติดต่อเพื่อขอทราบข้อมูลเพิ่มเติม และส่งข้อเสนอแนะ วิจารณ์ หรือแสดงความคิดเห็น

สามารถส่งข้อคิดเห็นหรือข้อเสนอแนะ วิจารณ์ เกี่ยวกับร่างขอบเขตของงานนี้ได้ที่

สถานที่ติดต่อ พัสดุกกลาง วิทยาลัยการอาชีพพล

โทรศัพท์ 043-416020

โทรสาร 043-416020

E-mail onson3723@gmail.com

เว็บไซต์ [WWW.Phonliac.ac.th](http://WWW.Phonliac.ac.th) , [WWW.gprocurement.go.th](http://WWW.gprocurement.go.th)

สาธารณชนที่ต้องการเสนอแนะ วิจารณ์ หรือมีความเห็น ต้องเปิดเผยชื่อและที่อยู่ของผู้ให้ข้อเสนอแนะ วิจารณ์ หรือมีความเห็นด้วย