

ขอบเขตของงานหรือรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของพัสดุ

ชุดห้องปฏิบัติการวิศวกรรมเครื่องกล 4.0

แขวงทุ่งมหาเมฆ เขตสาทร กรุงเทพมหานคร จำนวน 1 ชุด

จำนวนเงิน 6,850,000.00 บาท

1. ความเป็นมา

จากแผนยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปี ด้านการสร้างความสามารถในการแข่งขัน และด้านการพัฒนาและเสริมสร้างศักยภาพทรัพยากรมนุษย์ มีเป้าหมายการพัฒนาที่มุ่งเน้นการยกระดับศักยภาพของประเทศในหลากหลายมิติ โดยเฉพาะโครงสร้างพื้นฐานวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี ตลอดจนพัฒนาบุคลากรทางด้านวิจัยและพัฒนา การออกแบบและการผลิต เพื่อรองรับการเติบโตของอุตสาหกรรม ให้เอื้อต่อการพัฒนาอุตสาหกรรมและบริการอนาคต ซึ่งสอดคล้องกับประเด็นยุทธศาสตร์ที่ 1 การยกระดับการเรียนรู้ด้วยเทคโนโลยีและนวัตกรรมเชิงสร้างสรรค์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ เพื่อการพัฒนาทักษะนักศึกษาตามศตวรรษที่ 21 พัฒนากำลังคนให้สถานประกอบการเพื่อรองรับอุตสาหกรรมสมัยใหม่ สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกลได้เปิดหลักสูตรขึ้น สำหรับสนับสนุนแผนยุทธศาสตร์มหาวิทยาลัยฯ และยุทธศาสตร์ชาติ เพื่อสร้างความแข็งแกร่งทางวิชาการ ผลงานวิจัยและนวัตกรรม และการนำไปใช้ประโยชน์ รวมถึงการสร้างเครือข่ายวิจัยทั้งภายในและภายนอก จากเหตุผลดังกล่าวจะเกิดขึ้นมิได้หากขาดการสนับสนุนเครื่องมือวิจัยพื้นฐานที่จำเป็นตามโครงสร้างหลักสูตรดังนี้ ห้องปฏิบัติการทางอุณหพลศาสตร์ ของไหลและการถ่ายเทความร้อนประยุกต์ ห้องปฏิบัติการทางการออกแบบวิศวกรรมเครื่องกลและระบบอัตโนมัติ ห้องปฏิบัติการทางวิศวกรรมยานยนต์สมัยใหม่และวิศวกรรมระบบราง ซึ่งห้องปฏิบัติการดังกล่าวไม่เพียงแต่สนับสนุนการเรียนการสอนสำหรับบัณฑิตศึกษาเท่านั้น ยังสามารถใช้ในการเรียนการสอนระดับปริญญาตรีได้หลายวิชาอีกด้วย และสามารถนำไปใช้ประโยชน์ด้านการบริการวิชาการ เป็นศูนย์ฝึกอบรม ศูนย์ทดสอบที่ได้มาตรฐาน

ดังนั้นการเตรียมความพร้อมในการเรียนการสอนให้แก่ นักศึกษาสาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกล และเพื่อความมั่นคงยั่งยืนของคณะวิศวกรรมศาสตร์และมหาวิทยาลัยฯ ต่อไป จากเหตุที่กล่าวมาข้างต้น ครุภัณฑ์ชุดห้องปฏิบัติการวิศวกรรมเครื่องกล 4.0 จึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งต่อการพัฒนานักศึกษา สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกล ให้มีความทันยุคทันสมัย และสอดคล้องกับอุตสาหกรรม 4.0 เป็นการเตรียมความพร้อมให้กับนักศึกษาเพื่อรองรับเทคโนโลยีใหม่ที่ขยายตัวอย่างต่อเนื่อง อนึ่งยังสามารถใช้ในการศึกษาและงานวิจัยของนักศึกษาและคณาจารย์ตามนโยบายของมหาวิทยาลัย ไม่ใช่เพียงแต่สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกล แต่ยังรวมไปสาขาวิชาอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง เช่น สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม สาขาวิชาการผลิตความแม่นยำสูง สาขาวิชาวิศวกรรมเคมี สาขาวิชาวิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์ เป็นต้น ดังนั้นทางสาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกลจึงจัดทำรายละเอียดคำชี้แจงค่าครุภัณฑ์ประกอบคำขอตั้งงบประมาณรายจ่ายประจำปี 2568 งบลงทุน (ค่า,

ครุภัณฑ์) เพื่อดำเนินการจัดซื้อชุดห้องปฏิบัติการวิศวกรรมเครื่องกล 4.0 เพื่อใช้ประจำห้องปฏิบัติการของสาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกล

2. วัตถุประสงค์

- 2.1 เพื่อยกระดับศักยภาพห้องปฏิบัติการวิศวกรรมเครื่องกล สำหรับรองรับการทดสอบ เช่น ทางอุณหพลศาสตร์ ของไหลและการถ่ายเทความร้อน การออกแบบวิศวกรรมเครื่องกลและระบบอัตโนมัติ วิศวกรรมยานยนต์สมัยใหม่และวิศวกรรมระบบราง ตามการพัฒนาและขยายตัวของโครงสร้างพื้นฐาน และเป็นไปตามกรอบยุทธศาสตร์ของมหาวิทยาลัยซึ่งมุ่งเน้นการพัฒนาเทคโนโลยีและนวัตกรรมเพื่ออุตสาหกรรมใหม่ นอกจากนี้สอดคล้องกับยุทธศาสตร์ชาติในด้านการยกระดับศักยภาพของประเทศในหลากหลายมิติ โดยเฉพาะโครงสร้างพื้นฐานวิทยาศาสตร์เทคโนโลยี
- 2.2 เพื่อเป็นเครื่องมือสร้างองค์ความรู้ พัฒนาและผลิตบุคลากรที่เชี่ยวชาญการทดสอบทางวิศวกรรมเครื่องกล และสามารถนำไปใช้ประโยชน์ด้านการบริการวิชาการ เป็นศูนย์ฝึกอบรม ศูนย์ทดสอบที่ได้มาตรฐาน

3. คุณสมบัติของผู้ยื่นข้อเสนอราคา

ผู้เสนอราคาต้องมีคุณสมบัติดังต่อไปนี้

- 3.1 มีความสามารถตามกฎหมาย
- 3.2 ไม่เป็นบุคคลล้มละลาย
- 3.3 ไม่อยู่ระหว่างเลิกกิจการ
- 3.4 ผู้เสนอราคาต้องเป็นบุคคลธรรมดาหรือนิติบุคคลผู้มีอาชีพขายพัสดุดังกล่าว
- 3.5 ผู้เสนอราคาต้องไม่เป็นผู้มีประโยชน์ร่วมกันกับผู้เสนอราคารายอื่นที่เข้าเสนอราคาให้แก่มหาวิทยาลัยหรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันอย่างเป็นธรรม
- 3.6 ผู้เสนอราคาต้องไม่เป็นผู้ที่ถูกระบุชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทำงานของทางราชการและได้แจ้งเวียนชื่อแล้วหรือไม่เป็นผู้ที่ได้รับผลของการสั่งให้นิติบุคคลหรือบุคคลอื่นเป็นผู้ทำงานตามระเบียบของทางราชการ
- 3.7 ผู้เสนอราคาต้องไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทย เว้นแต่รัฐบาลของผู้เสนอราคาได้มีคำสั่งให้สละสิทธิ์ความคุ้มกันเช่นนั้น
- 3.8 ผู้เสนอราคาต้องมีคุณสมบัติ และไม่มีลักษณะต้องห้ามตามที่คณะกรรมการนโยบายการจัดซื้อจัดจ้าง และการบริหารพัสดุภาครัฐกำหนดในราชกิจจานุเบกษา
- 3.9 ผู้เสนอราคาต้องลงในระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Government Procurement : e-GP) กรณีการจัดซื้อด้วยเงินงบประมาณแผ่นดิน



3.10 ผู้เสนอราคาที่เป็นผู้ประกอบการวิสาหกิจขนาดกลางหรือขนาดย่อม (SME) พร้อมทั้งแนบสำเนาหนังสือรับรองการขึ้นทะเบียนผู้ประกอบการ SME เพื่อการจัดซื้อ/จัดจ้างภาครัฐ (Thai SME-GP) (ถ้ามี)

4. ขอบเขตของงาน

4.1 การยื่นเอกสารเสนอราคา ผู้เสนอราคาจะต้องทำตารางเปรียบเทียบรายละเอียดข้อกำหนดการจัดซื้อครุภัณฑ์ โดยใช้ตัวอย่างแบบฟอร์มการเปรียบเทียบตามตารางที่ 1 ในกรณีมีการอ้างอิงถึงข้อความอื่นในเอกสารที่เสนอมา ผู้เสนอราคาจะต้องระบุให้ชัดเจนพร้อมทั้งให้หมายเหตุ หรือขีดเส้นใต้หรือระบายสี พร้อมเขียนข้อกำหนดกำกับไว้ให้ตรงกัน เพื่อให้ง่ายต่อการตรวจสอบกับเอกสารเปรียบเทียบ

ตารางที่ 1 ตารางเปรียบเทียบคุณสมบัติของครุภัณฑ์ ชุดห้องปฏิบัติการวิศวกรรมเครื่องกล 4.0 แขวงทุ่งมหาเมฆ เขตสาทร กรุงเทพมหานคร จำนวน 1 ชุด

อ้างอิงข้อ	ข้อกำหนด	ข้อกำหนดที่นำเสนอ บริษัท...	คุณสมบัติ	หน้า
1			ตามข้อกำหนด	
2			ตามข้อกำหนด	
3			ตามข้อกำหนด	

4.2 ผู้เสนอราคาต้องส่งแคตตาล็อก/และ/หรือรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของทุกรายการที่เสนอเพื่อใช้ประกอบการพิจารณา โดยทางมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ จะเก็บไว้เป็นเอกสารของทางราชการ เอกสารที่ยื่นเสนอมามากเป็นสำเนารูปถ่ายจะต้องรับรองสำเนาถูกต้อง โดยผู้มีอำนาจทำนิติกรรมแทนนิติบุคคล ทั้งนี้ ขอสงวนสิทธิ์ที่จะตรวจสอบโดยตรงตามขั้นตอนของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ

5. รายละเอียดคุณลักษณะของพัสดุที่จะซื้อ

รายการครุภัณฑ์ ชุดห้องปฏิบัติการวิศวกรรมเครื่องกล 4.0 แขวงทุ่งมหาเมฆ เขตสาทร กรุงเทพมหานคร จำนวน 1 ชุด ประกอบด้วย

5.1 ชุดปฏิบัติการทางการออกแบบวิศวกรรมเครื่องกลและระบบอัตโนมัติ

5.1.1 เต้าเผาอุณหภูมิสูง 1200 องศาเซลเซียส จำนวน 1 ชุด
(ราคา 330,000 บาท)

คุณลักษณะทางเทคนิค

1. เต้าอบสำหรับห้องปฏิบัติการ สามารถควบคุมอุณหภูมิสูงสุดถึง 1200 องศาเซลเซียส

2. ฉนวนกันความร้อนทำจากเซรามิก
3. เป็นเตาเผาอุณหภูมิสูง แบบเปิดประตูยกขึ้นด้านบน
4. ขนาดของเตา กว้าง 230 มิลลิเมตร ลึก 340 มิลลิเมตร สูง 170 มิลลิเมตร หรือความจุประมาณ 15 ลิตร
5. แผ่นให้ความร้อนทำจากเซรามิก โดยมีลวดให้ความร้อนอยู่ภายในและง่ายต่อการซ่อมบำรุง
6. ผนังของเครื่องเป็นแบบ 2 ชั้น ให้ความร้อนคงที่ และผนังด้านนอกมีความร้อนค่อนข้างต่ำ
7. มีช่องระบายอากาศ เข้าไปภายในเครื่องอยู่ที่บานประตู และสามารถปรับให้เข้ามาหรือออกไปได้
8. มีรูระบายอากาศออกจากภายในเครื่องอยู่ที่ด้านหลังเครื่อง
9. มีไฟแสดงสถานการณ์ทำงานของเครื่อง และสามารถตั้งเวลาในการทำงาน มีความละเอียด 1 นาที และตั้งอุณหภูมิในการทำงาน มีความละเอียดไม่น้อยกว่า 1 องศาเซลเซียส
10. มีหน้าจอแสดงผลของอุณหภูมิเป็นแบบ LCD
11. ควบคุมการทำงานด้วยระบบ PID microprocessor controller สามารถตั้งโปรแกรมใช้งานได้ 10 โปรแกรม
12. ตัวเครื่องภายนอกทำด้วยสแตนเลสสตีล มีความคงทนแข็งแรง
13. มีชุดต่อแก๊สอาร์กอน อุปกรณ์ปรับอัตราการไหลของแก๊สและถังแก๊สอาร์กอน
14. ใช้ไฟฟ้า 220 โวลต์ 50 เฮิร์ตซ์

รายละเอียดอื่น ๆ


1. ครุภัณฑ์ที่ผู้เสนอราคาเสนอเป็นของใหม่ ไม่เคยผ่านการใช้งานมาก่อน
2. ครุภัณฑ์รวมติดตั้งพร้อมใช้งาน ภายใน 150 วันนับจากวันที่ลงนามในสัญญาซื้อขาย
3. มีการรับประกันสินค้าเป็นอย่างน้อย 1 ปี
4. มีคู่มือการใช้งานเป็นภาษาไทยหรือภาษาอังกฤษ พร้อมทั้งไฟล์อิเล็กทรอนิกส์ (PDF หรือ Word) จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชุด
5. มีการจัดอบรมให้ผู้ใช้งานสามารถใช้งานได้
6. ผู้เสนอราคาต้องได้รับการแต่งตั้งเป็นตัวแทนจำหน่ายโดยตรงจากผู้ผลิต หรือผู้จำหน่ายภายในประเทศไทยที่ได้รับการแต่งตั้งโดยตรงจากผู้ผลิตพร้อมกับหนังสือแสดงการเป็นตัวแทนจำหน่าย(ตัวจริง) ยื่นแนบมาเพื่อประกอบการพิจารณา เพื่อประโยชน์ในการซ่อมบำรุง และการให้บริการหลังการขาย
7. ผู้เสนอราคาต้องทำตารางแสดงการเปรียบเทียบคุณสมบัติเฉพาะครุภัณฑ์ระหว่างคุณสมบัติเฉพาะที่มหาวิทยาลัยกำหนดกับคุณสมบัติเฉพาะสินค้าที่เสนอราคา โดยแสดงว่าคุณสมบัติดังกล่าวตรงตามข้อกำหนดหรือดีกว่า ทั้งนี้จะต้องทำเครื่องหมายหรือส่วนแสดงข้อกำหนดในแคตตาล็อกหรือเอกสารอ้างอิงให้ชัดเจน
8. เอกสารที่บริษัทโพลดเข้าระบบ e-GP ต้องระบุเลขหน้าในเอกสารทุกแผ่นที่ทำการโพลดให้ชัดเจน โดยระบุเลขหน้าเรียงจากน้อยไปมาก


9. ผู้ขายต้องรับผิดชอบค่าใช้จ่ายในการจัดส่งครุภัณฑ์ถึง สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกล คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ
10. ผู้เสนอราคาต้องแยกราคาต่อหน่วยครุภัณฑ์ในใบส่งสินค้าเพื่อแสดงต่อคณะกรรมการตรวจรับครุภัณฑ์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ จะลงนามทำสัญญา ก็ต่อเมื่อได้รับการอนุมัติงบประมาณจากสำนักงบประมาณอย่างเป็นทางการเท่านั้น

5.1.2 ตู้ดูดไอระเหยสารเคมี จำนวน 1 ชุด
(ราคา 350,000 บาท)

คุณลักษณะทางเทคนิค

1. ตู้ดูดไอระเหย (Fume Hood) สำเร็จรูปใช้สำหรับดูดไอสารเคมีในการปฏิบัติงานทางด้านวิทยาศาสตร์ มีมาตรฐาน BS 14175 (British Standard) , ASHRAE 110 (SEFA 1) และได้รับมาตรฐานความปลอดภัยทางไฟฟ้า CE MARK พร้อมแนบเอกสารแสดงมาตรฐานมาเพื่อประกอบการพิจารณาในวันยื่นเอกสาร
2. ขนาดทั้งหมดของตัวตู้ 1.20 เมตร x 0.90 เมตร x 2.35 เมตร
3. ลักษณะตู้ดูดควัน
 - 3.1 ตู้ดูดระเหยตอนบน (Working Area Part)
 - 3.1.1 โครงสร้างภายนอก (External Part)
 - 1) ทำด้วยเหล็กแผ่นรีดเย็น (Cold Rolled Steel Sheet) ความหนาไม่น้อยกว่า 1.0 มิลลิเมตร
 - 2) ทุกชิ้นทำเป็นระบบถอดประกอบได้ (Knock Down) เพื่อสะดวกในการเคลื่อนย้ายและบำรุงรักษา
 - 3) เคลือบกันสนิมด้วย Zinc Phosphate Coating โดยกรรมวิธี DIPPING
 - 4) พ่นทับด้วยสีผงอุตสาหกรรม Epoxy ทัวถึงผิวเหล็กทุกด้านทั้งภายในและภายนอก โดยใช้ระบบไฟฟ้าสถิต Electrostatic Painting System แล้วผ่านกระบวนการอบสีด้วยระบบ Drying Oven ที่ความร้อนไม่น้อยกว่า 180 องศาเซลเซียส เป็นเวลาไม่น้อยกว่า 10 นาที
 - 5) เมื่อเสร็จแล้วสีต้องมีความหนาไม่น้อยกว่า 80 ไมครอน โดยสีจะต้องทนต่อการกัดกร่อนของไอระเหยสารเคมี และทนต่อการขีดข่วนได้ดี
 - 6) ผู้เสนอราคาต้องแสดงเอกสารผลทดสอบการกระแทกของสี ตามมาตรฐาน JIS K5400,การกัดกร่อนแบบละอองเกลือ (SALT SPRAY) ตามมาตรฐาน ASTM B117,การทดสอบการทนความชื้นของสี ตามมาตรฐาน ASTM D2247 จากหน่วยงานที่เชื่อถือได้ในวันยื่นเอกสาร
 - 3.1.2 โครงสร้างภายใน (Internal Chamber)





- 1) ทำด้วยวัสดุไฟเบอร์กลาสเสริมแรง FRP (Chemical Resistant Fiber Glass Reinforced Plastics Materials) ซึ่งผลิตตามมาตรฐานที่กำหนด ชนิดที่มีความทนทานต่อการกัดกร่อนต่อ สารเคมีสูง (ISO TYPE) หล่อขึ้นรูปเป็นแบบโมลชิ้นเดียว (One Piece Molded) ไร้รอยต่อเพื่อป้องกันการรั่วไหลของอากาศ
- 2) ผ่านการทดสอบตามมาตรฐาน ASTM D543-95 R01 ,ผ่านการทดสอบด้านทานแรงดึงตามมาตรฐาน ASTM D638 และผ่านการทดสอบความแข็ง ตามมาตรฐาน ASTM D2240 พร้อมแนบเอกสารแสดงมาตรฐานมาเพื่อประกอบการพิจารณาในวันยื่นเอกสาร

3.1.3 พื้นภายในตู้

- 1) ปูด้วยวัสดุพิเศษ Solid Phenolic Core (Lab Grade Type)
- 2) ชุบเคลือบ Phenolic Resin (Phenol Formaldehyde Resin) เรียงซ้อนกันในส่วนของ Decorative Paper และปิดทับด้วย Chemical Resistant Laminate ในการผลิตอัดให้เป็นเนื้อเดียวกัน
- 3) ที่ได้รับการรับรองมาตรฐาน ASTM – E – 84 และ NFPA 255 มีความหนาไม่น้อยกว่า 16 มิลลิเมตร มีคุณสมบัติทนทานต่อกรด – ด่าง ตัวทำละลาย และสารเคมีทั่วไปได้เป็นอย่างดี ไม่น้อยกว่า 24 ชั่วโมง

3.1.4 ด้านหลังตู้ภายในและด้านบน

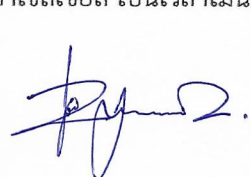

- 1) ติดตั้ง Back Baffle เพื่อบังคับทิศทางลมให้เกิดการไหลแบบ Lamina Flow ทำด้วยไฟเบอร์กลาสหล่อเป็นชิ้นเดียวกัน (One Piece Molded) เป็นวัสดุชนิดเดียวกันกับโครงสร้างภายในของตู้
- 2) ออกแบบตามมาตรฐานกำหนดโดยบังคับในอากาศเข้าได้ทั้งด้านล่าง และด้านบน มีระบบ Automatic By Pass ทำให้ภายในตู้ดูดควันไม่เป็นสุญญากาศขณะเปิดบานกระจกสนิท

3.1.5 กระจกหน้าต่างหรือบานประตู (Sash)

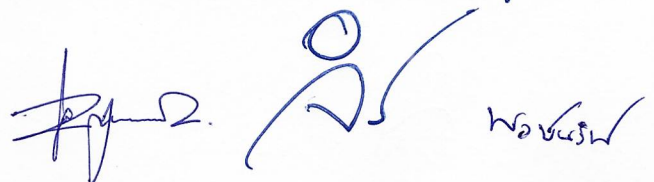
- 1) เป็นชนิดบานเลื่อนขึ้น-ลงตามแนวตั้งได้ทุกระยะ วัสดุทำจากกระจกนิรภัย หนาไม่น้อยกว่า 6 มิลลิเมตร

3.2 ตู้ดัดไอเคมีตอนล่าง (Storage Part)

- 1) ทำด้วยเหล็กแผ่นรีดเย็น (Cold Rolled Steel Sheet) ความหนาไม่น้อยกว่า 1.0 มิลลิเมตร
- 2) ทุกชิ้นทำเป็นระบบถอดประกอบได้ (Knock Down) เพื่อสะดวกในการเคลื่อนย้ายและบำรุงรักษา
- 3) เคลือบกันสนิมด้วย Zinc Phosphate Coating โดยกรรมวิธี DIPPING
- 4) พ่นทับด้วยสีผงอุตสาหกรรม Epoxy ทัวถึงผิวเหล็กทุกด้านทั้งภายในและภายนอก โดยใช้ระบบไฟฟ้าสถิต Electrostatic Painting System แล้วผ่านกระบวนการอบสีด้วยระบบ Drying Oven ที่ความร้อนไม่น้อยกว่า 180 องศาเซลเซียส เป็นเวลาไม่น้อยกว่า 10 นาที

  Wolsen

- 5) เมื่อเสร็จแล้วสีต้องมีความหนาไม่น้อยกว่า 80 ไมครอน โดยสีจะต้องทนต่อการกัดกร่อนของไอระเหยสารเคมี และทนต่อการขีดข่วนได้ดี
4. อุปกรณ์ประกอบตู้ดูดไอเคมี
 - 4.1 อุปกรณ์ประกอบภายในตู้ดูดไอเคมีตอนบน
 - 1) ก๊อกรน้ำ 1 ชุด ตัวก๊อกรทำด้วยทองเหลืองเคลือบด้วยสี Epoxy ที่มีคุณสมบัติทนต่อการกัดกร่อนของกรด - ด่าง ขนาดไม่น้อยกว่า 3/8 INCH BSP โดยปลายก๊อกรเรียวยาวเล็ก สามารถสวมต่อด้วยท่อยางหรือพลาสติกได้ ติดตั้งที่ผนังด้านข้าง ภายในตู้ควบคุมการจ่ายน้ำด้วย Front Control Valve
 - 2) สะดืออ่าง ทำจากวัสดุโพลีโพรพิลีน (Polypropylene) สีดำ มีคุณสมบัติ ทนทานต่อการกัดกร่อนของกรด-ด่าง ได้เป็นอย่างดี เป็นระบบ Mechanical Joint System จำนวน 1 ชุด
 - 3) ที่ดักกลิ่น (Bottle Trap) ทำจากวัสดุโพลีโพรพิลีน (Polypropylene) จากการผลิต Injection Molded การเชื่อมต่ออุปกรณ์ต้องเป็นระบบ Mechanical Joint System สามารถถอดซ่อมบำรุงหรือประกอบได้ทุกแห่งโดยไม่มีการต่อเชื่อมด้วยความร้อน เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับมาตรฐาน ISO 9001
 - 4) หลอดไฟแสงสว่าง LED ขนาด 10 วัตต์ จำนวน 2 ชุด พร้อมทั้งครอบป้องกันกรัดกร่อนของไอระเหยสารเคมี
 - 4.2 อุปกรณ์ประกอบภายนอกตู้ดูดไอเคมีตอนบน
 - 1) ชุดควบคุมการจ่ายน้ำ (Front Control) จำนวน 1 ชุด วัสดุทำด้วยทองเหลืองเคลือบด้วยสี Epoxy มือหมุนเปิด - ปิด ทำด้วยวัสดุโพลีโพรพิลีน (Polypropylene) ซึ่งทนต่อการกัดกร่อนของกรด - ด่าง และสารเคมี สามารถทนแรงดันได้ 145 ปอนด์ต่อตารางนิ้วหรือ 10 บาร์
 - 2) เต้าเสียบไฟฟ้าชนิดคู่ สามารถเสียบได้ทั้งกลมและแบนพร้อมฝาครอบกันน้ำ จำนวน 1 ชุด ขนาด 16 แอมป์ 220 โวลต์ 1 เฟส พร้อมสายดิน
 5. แผงควบคุมการทำงานตู้ดูดไอเคมี
 - 1) ปุ่มกดเปิด - ปิด (Power) เพื่อเปิดหรือปิด ระบบการทำงานหลัก
 - 2) ปุ่มกดเปิด - ปิดพัดลม (Blower) เพื่อเปิดหรือปิด พัดลมดูดไอระเหยสารเคมี พร้อมสัญลักษณ์หลอดไฟแสดง
 - 3) ปุ่มกดเปิด - ปิดไฟแสงสว่าง (Light) เพื่อเปิดหรือปิด แสงสว่างภายในตู้ พร้อมสัญลักษณ์หลอดไฟแสดง
 - 4) จอแสดงความเร็วลมภายในตู้ Hood แสดงผล Digital Monitor เป็นจอ LED แบบ 7 - Segment เพื่อสามารถมองเห็นได้ในระยะไกล และสามารถแสดงผลความเร็วลมได้ทั้งแบบฟุตต่อนาทีหรือเมตรต่อวินาที



Handwritten signatures and initials in blue ink, including the name 'พอชเรณู' (Porachon) on the right.

- 5) หลอดไฟ LED แสดงสถานะความเร็วลมว่าปลอดภัยแสดงเป็นสีเขียว (Air Safe) และไฟสีแดงกระพริบกรณีแรงลมผิดปกติ (Air Fail) พร้อมเสียงเตือน
 - 6) ปุ่มกด Mute กดเพื่อเงียบเสียงเตือนที่ตั้งหากตู้ดูดควันขัดข้อง แต่ LED ไฟสีแดงยังคงกระพริบอยู่
 - 7) หลอดไฟ LED แสดงสถานะประตูเลื่อนด้านหน้า (Sash) ว่าอยู่ในระดับปกติ (Sash Safe) โดยไฟแสดงสีเขียว และถ้ากระจกเปิดสูงเกินกำหนดไปเป็นสีแดงกระพริบ (Sash Fail) พร้อมเสียงเตือน
 - 8) จอแสดงผลการทำงานของตัวควบคุมรอง แสดงผลเป็นจอ LCD โดยจะแสดงสถานะการทำงานของระบบควบคุมตู้
 - 9) ปุ่มกด Mode กดเลือกการทำงานของตัวควบคุมหลัก โดยมีการแสดงการทำงานต่าง ๆ เช่น ตั้งเวลา, ตั้งเวลาเปิด - ปิดการทำงานของพัดลม, ดูชั่วโมงการทำงานของพัดลม
 - 10) ปุ่มกด Enter กดเข้าสู่การทำงานและจบการทำงานของ Mode ต่างๆ
 - 11) ปุ่มกด Δ เพื่อเลือกค่าใน Mode ต่างๆ
 - 12) ปุ่มกด ∇ เพื่อเลือกค่าใน Mode ต่างๆ
6. พัดลมตู้ดูดควัน
- 1) เป็นระบบ High Pressure Centrifugal Fan Direct Drive
 - 2) ตัวใบพัดทำด้วยวัสดุโพลีโพรพิลีน (Polypropylene) ชนิดทนต่อการกัดกร่อนของกรด - ด่าง ได้เป็นอย่างดี เป็นแบบ Forward Curved ผลิตโดยกรรมวิธี Injection Molding ถ่วงใบพัดด้วยระบบ Dynamic Balance
 - 3) ตัวเสื้อพัดลมทำด้วยวัสดุโพลีโพรพิลีน ที่ได้รับมาตรฐาน ISO 5801 หล่อเป็นชิ้นเดียวกัน ชนิดทนต่อการกัดกร่อนของกรด - ด่าง ได้เป็นอย่างดี ด้านหน้าของเสื้อพัดลมสามารถถอดประกอบได้ เพื่อความสะดวกในการซ่อมบำรุง และง่ายต่อการติดตั้ง
 - 4) แทนของพัดลมสำหรับติดตั้งมอเตอร์ต้องมีที่ครอบกันน้ำทุกด้าน
 - 5) มอเตอร์ขนาดไม่น้อยกว่า 1 แรงม้า 1,450 รอบ 220 โวลต์ 1 เฟส หรือ 3 โวลต์ 3 เฟส
 - 6) มีสวิตช์ ON - OFF Safety Switch ชนิดกันน้ำ IP 66 ติดตั้งบริเวณแทนพัดลมใกล้มอเตอร์ไฟฟ้าเพื่อใช้ในการเปิด - ปิด กระแสไฟจ่ายเข้าพัดลม เพื่อความปลอดภัยกรณีมีการซ่อมบำรุงรักษาพัดลม
7. ระบบท่อระบายควัน
- 1) ท่อควันทำด้วยพีวีซี ขนาดไม่น้อยกว่า 8 นิ้ว มีสีขาวในตัว พร้อมข้องอ, หน้าแปลน, อุปกรณ์ท่อยึดที่เป็นวัสดุชนิดเดียวกับตัวท่อ
 - 2) การติดตั้งท่อระบายควันจุดที่มีการต่อท่อควันมีข้องอ 90 องศา แบบกว้าง, หน้าแปลน ต้องใช้วิธีการเชื่อมด้วยวัสดุชนิดเดียวกันกับท่อ

รายละเอียดอื่น ๆ




1. ครุภัณฑ์ที่ผู้เสนอราคาเสนอเป็นของใหม่ ไม่เคยผ่านการใช้งานมาก่อน

2. ครุภัณฑ์รวมติดตั้งพร้อมใช้งาน ภายใน 150 วันนับจากวันที่ลงนามในสัญญาซื้อขาย
3. มีการรับประกันสินค้าเป็นอย่างน้อย 1 ปี
4. มีคู่มือการใช้งานเป็นภาษาไทยหรือภาษาอังกฤษ พร้อมทั้งไฟล์อิเล็กทรอนิกส์ (PDF หรือ Word) จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชุด
5. มีการจัดอบรมให้ผู้ใช้งานสามารถใช้งานได้
6. ผู้เสนอราคาต้องได้รับการแต่งตั้งเป็นตัวแทนจำหน่ายโดยตรงจากผู้ผลิต หรือผู้จำหน่ายภายในประเทศไทยที่ได้รับการแต่งตั้งโดยตรงจากผู้ผลิตพร้อมกับหนังสือแสดงการเป็นตัวแทนจำหน่าย(ตัวจริง) ยื่นแนบมาเพื่อประกอบการพิจารณา เพื่อประโยชน์ในการซ่อมบำรุง และการให้บริการหลังการขาย
7. ผู้เสนอราคาต้องมีวิศวกรระดับภาคีที่ผ่านการอบรมและชำนาญการเกี่ยวกับตู้ดูดควันที่ได้รับมาตรฐาน ASHRAE110 , EN14175 Part 4 จาก UK INVENT ในการควบคุมงานและทำการสอบเทียบตู้ดูดควัน เมื่อติดตั้งเสร็จ พร้อมแนบเอกสารเพื่อประกอบการพิจารณาในวันยื่นเอกสาร
8. ผู้เสนอราคาต้องทำตารางแสดงการเปรียบเทียบคุณสมบัติเฉพาะครุภัณฑ์ระหว่างคุณสมบัติเฉพาะที่มหาวิทยาลัยกำหนดกับคุณสมบัติเฉพาะสินค้าที่เสนอราคา โดยแสดงว่าคุณสมบัติดังกล่าวตรงตามข้อกำหนดหรือดีกว่า ทั้งนี้จะต้องทำเครื่องหมายหรือส่วนแสดงข้อกำหนดในแคตตาล็อกหรือเอกสารอ้างอิงให้ชัดเจน
9. เอกสารที่บริษัทโพลดเข้าระบบ e-GP ต้องระบุเลขหน้าในเอกสารทุกแผ่นที่ทำการโพลดให้ชัดเจน โดยระบุเลขหน้าเรียงจากน้อยไปมาก
10. ผู้ขายต้องรับผิดชอบค่าใช้จ่ายในการจัดส่งครุภัณฑ์ถึง สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกล คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ
11. ผู้เสนอราคาต้องแยกราคาต่อหน่วยครุภัณฑ์ในใบส่งสินค้าเพื่อแสดงต่อคณะกรรมการตรวจรับครุภัณฑ์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ จะลงนามทำสัญญา ก็ต่อเมื่อได้รับการอนุมัติงบประมาณจากสำนักงบประมาณอย่างเป็นทางการเท่านั้น

5.1.3 เครื่องหล่อขึ้นงานขัด จำนวน 1 ชุด
(ราคา 100,000 บาท)

คุณลักษณะทางเทคนิค

1. ตัวทำความร้อน Heater มีขนาดไม่น้อย 600 วัตต์
2. ใช้สำหรับการกดพลาสติกที่มีการชุบแข็งด้วยความร้อนสำหรับงานโลหะขนาดเล็ก
3. เครื่องหล่อขึ้นงานเหมาะกับการใช้งานสำหรับการกดพลาสติกที่มีการชุบแข็งด้วยความร้อนสำหรับงานโลหะขนาดเล็ก โดยมีเงื่อนไขดังนี้
 - 3.1 อุณหภูมิรอบตัวกลางต้องไม่ต่ำกว่า 10 องศาเซลเซียส หรือเกิน 40 องศาเซลเซียส
 - 3.2 ความชื้นสัมพัทธ์ในอากาศต้องไม่เกิน 85% (20 องศาเซลเซียส)

- 3.3 ความผันผวนของแรงดันไฟฟ้าไม่ควรเกิน 15% และต้องไม่มีแหล่งกำเนิดแรงสะเทือนโดยรอบ
- 3.4 ไม่ควรมีละอองที่เป็นตัวนำ ระเบิดหรืออากาศที่มีฤทธิ์กัดกร่อน
4. มีขนาดสูงสุดของเบ้าหลอมไม่น้อยกว่า เส้นผ่าศูนย์กลาง 22 มิลลิเมตร 30 มิลลิเมตร 45 มิลลิเมตร
5. สามารถทำอุณหภูมิ ระหว่าง 100 – 180 องศาเซลเซียส หรือดีกว่า
6. ขนาด 34 เซนติเมตร x 27 เซนติเมตร x 30 เซนติเมตร

รายละเอียดอื่น ๆ

1. ครุภัณฑ์ที่ผู้เสนอราคาเสนอเป็นของใหม่ ไม่เคยผ่านการใช้งานมาก่อน
2. ครุภัณฑ์รวมติดตั้งพร้อมใช้งาน ภายใน 150 วันนับจากวันที่ลงนามในสัญญาซื้อขาย
3. มีการรับประกันสินค้าเป็นอย่างน้อย 1 ปี
4. มีคู่มือการใช้งานเป็นภาษาไทยหรือภาษาอังกฤษ พร้อมทั้งไฟล์อิเล็กทรอนิกส์ (PDF หรือ Word) จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชุด
5. มีการจัดอบรมให้ผู้ใช้งานสามารถใช้งานได้
6. ผู้เสนอราคาต้องได้รับการแต่งตั้งเป็นตัวแทนจำหน่ายโดยตรงจากผู้ผลิต หรือผู้จำหน่ายภายในประเทศไทยที่ได้รับการแต่งตั้งโดยตรงจากผู้ผลิตพร้อมกับหนังสือแสดงการเป็นตัวแทนจำหน่าย(ตัวจริง) ยื่นแนบมาเพื่อประกอบการพิจารณา เพื่อประโยชน์ในการซ่อมบำรุง และการให้บริการหลังการขาย
7. ผู้เสนอราคาต้องทำตารางแสดงการเปรียบเทียบคุณสมบัติเฉพาะครุภัณฑ์ระหว่างคุณสมบัติเฉพาะที่มหาวิทยาลัยกำหนดกับคุณสมบัติเฉพาะสินค้าที่เสนอราคา โดยแสดงว่าคุณสมบัติดังกล่าวตรงตามข้อกำหนดหรือดีกว่า ทั้งนี้จะต้องทำเครื่องหมายหรือส่วนแสดงข้อกำหนดในแคตตาล็อกหรือเอกสารอ้างอิงให้ชัดเจน
8. เอกสารที่บริษัทโพลดเข้าระบบ e-GP ต้องระบุเลขหน้าในเอกสารทุกแผ่นที่ทำการโพลดให้ชัดเจน โดยระบุเลขหน้าเรียงจากน้อยไปมาก
9. ผู้ขายต้องรับผิดชอบค่าใช้จ่ายในการจัดส่งครุภัณฑ์ถึง สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกล คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ
10. ผู้เสนอราคาต้องแยกราคาต่อหน่วยครุภัณฑ์ในใบส่งสินค้าเพื่อแสดงต่อคณะกรรมการตรวจรับครุภัณฑ์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ จะลงนามทำสัญญา ก็ต่อเมื่อได้รับการอนุมัติงบประมาณจากสำนักงบประมาณอย่างเป็นทางการเท่านั้น

5.1.4 เครื่องขัดชิ้นงานอัตโนมัติ
(ราคา 70,000 บาท)

จำนวน 1 ชุด

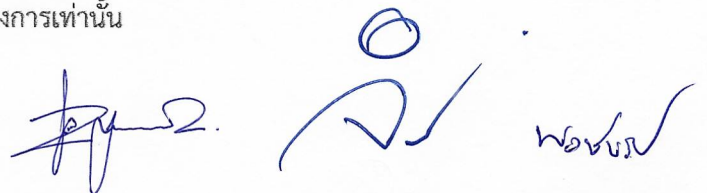
คุณลักษณะทางเทคนิค

1. เป็นแบบสองงาน

2. สามารถปรับความเร็วได้ตั้งแต่ 50-1000 รอบต่อนาที
3. มีอุปกรณ์ระบายความร้อนติดตั้งภายในเครื่อง ป้องกันความเสียหายที่เกิดขึ้นจากความร้อนที่มากเกินไป
4. ใช้งานได้ทั้งก่อนการสี หรือจะทำการสีและขัดชิ้นงานโลหะ
5. มีเส้นผ่านศูนย์กลางใบเจียร : Ø230 มิลลิเมตร และความเร็วรอบตั้งแต่ 50-1000 รอบต่อนาที
6. มีเส้นผ่านศูนย์กลางใบขัด: Ø200 มิลลิเมตร และความเร็วรอบตั้งแต่ 50-1000 รอบต่อนาที
7. มีเส้นผ่านศูนย์กลางกระดาษทราย : Ø200 มิลลิเมตร
8. ใช้แหล่งจ่ายไฟ เฟสเดียว 220 โวลต์ 50 เฮิร์ตซ์
9. ขนาดตัวเครื่อง 70 เซนติเมตร x 60 เซนติเมตร x 28 เซนติเมตร
10. น้ำหนักสุทธิไม่น้อยกว่า 43 กิโลกรัม

รายละเอียดอื่น ๆ

1. ครุภัณฑ์ที่ผู้เสนอราคาเสนอเป็นของใหม่ ไม่เคยผ่านการใช้งานมาก่อน
2. ครุภัณฑ์รวมติดตั้งพร้อมใช้งาน ภายใน 150 วันนับจากวันที่ลงนามในสัญญาซื้อขาย
3. มีการรับประกันสินค้าเป็นอย่างน้อย 1 ปี
4. มีคู่มือการใช้งานเป็นภาษาไทยหรือภาษาอังกฤษ พร้อมทั้งไฟล์อิเล็กทรอนิกส์ (PDF หรือ Word) จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชุด
5. มีการจัดอบรมให้ผู้ใช้งานสามารถใช้งานได้
6. ผู้เสนอราคาต้องได้รับการแต่งตั้งเป็นตัวแทนจำหน่ายโดยตรงจากผู้ผลิต หรือผู้จำหน่ายภายในประเทศไทยที่ได้รับการแต่งตั้งโดยตรงจากผู้ผลิตพร้อมกับหนังสือแสดงการเป็นตัวแทนจำหน่าย(ตัวจริง) ยื่นแนบมาเพื่อประกอบการพิจารณา เพื่อประโยชน์ในการซ่อมบำรุง และการให้บริการหลังการขาย
7. ผู้เสนอราคาต้องทำตารางแสดงการเปรียบเทียบคุณสมบัติเฉพาะครุภัณฑ์ระหว่างคุณสมบัติเฉพาะที่มหาวิทยาลัยกำหนดกับคุณสมบัติเฉพาะสินค้าที่เสนอราคา โดยแสดงว่าคุณสมบัติดังกล่าวตรงตามข้อกำหนดหรือดีกว่า ทั้งนี้จะต้องทำเครื่องหมายหรือส่วนแสดงข้อกำหนดในแคตตาล็อกหรือเอกสารอ้างอิงให้ชัดเจน
8. เอกสารที่บริษัทโพลดเข้าระบบ e-GP ต้องระบุเลขหน้าในเอกสารทุกแผ่นที่ทำการโพลดให้ชัดเจน โดยระบุเลขหน้าเรียงจากน้อยไปมาก
9. ผู้ขายต้องรับผิดชอบค่าใช้จ่ายในการจัดส่งครุภัณฑ์ถึง สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกล คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ
10. ผู้เสนอราคาต้องแยกราคาต่อหน่วยครุภัณฑ์ในใบส่งสินค้าเพื่อแสดงต่อคณะกรรมการตรวจรับครุภัณฑ์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ จะลงนามทำสัญญา ก็ต่อเมื่อได้รับการอนุมัติงบประมาณจากสำนักงบประมาณอย่างเป็นทางการเท่านั้น



- 5.1.5 กล้องไมโครสโคป จำนวน 1 ชุด
(ราคา 520,000 บาท)

คุณลักษณะทางเทคนิค

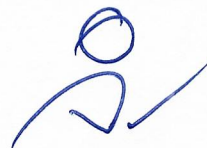
1. หัวกล้อง
 - 1.1 เป็นชนิด 3 กระบอกตา มีกระบอกตาคู่เอียง 3 องศา
 - 1.2 กระบอกตาคู่เอียง 3 องศา และสามารถปรับระยะห่างระหว่างตาได้ 50 – 76 มิลลิเมตร มีปุ่มปรับเปลี่ยนทิศทางการเดินของแสงได้ 2 วิธี ระหว่างตากับจ่อ แบ่งเป็น 100/0 และ 0/100
2. เลนส์ตา
 - 2.1 เป็นชนิดเห็นภาพกว้างปกติ ขนาดกำลังขยาย 10 เท่า จำนวน 1 คู่
 - 2.2 มี Field number ไม่ต่ำกว่า 22 มิลลิเมตร
 - 2.3 สามารถปรับชดเชยระยะสายตาทหาระยะโฟกัสได้อย่างน้อย 1 ข้าง
3. เป็นบรรจุเลนส์วัตถุ เป็นชนิดถอดเปลี่ยนได้ สามารถบรรจุเลนส์วัตถุได้ไม่น้อยกว่า 7 ช่อง
4. เลนส์วัตถุมีทั้งหมด 7 เลนส์ ได้แก่
 - 4.1 ขนาดกำลังขยาย 5 เท่า มีค่า N.A. 0.15 มีระยะการทำงาน 20.0 มิลลิเมตร
 - 4.2 ขนาดกำลังขยาย 10 เท่า มีค่า N.A. 0.25 มีระยะการทำงาน 6.0 มิลลิเมตร
 - 4.3 ขนาดกำลังขยาย 10 เท่า มีค่า N.A. 0.30 มีระยะการทำงาน 11.0 มิลลิเมตร
 - 4.4 ขนาดกำลังขยาย 20 เท่า มีค่า N.A. 0.40 มีระยะการทำงาน 3.0 มิลลิเมตร
 - 4.5 ขนาดกำลังขยาย 40 เท่า มีค่า N.A. 0.65 มีระยะการทำงาน 0.45 มิลลิเมตร
 - 4.6 ขนาดกำลังขยาย 50 เท่า มีค่า N.A. 0.75 มีระยะการทำงาน 0.38 มิลลิเมตร
 - 4.7 ขนาดกำลังขยาย 100 เท่า มีค่า N.A. 0.90 มีระยะการทำงาน 0.21 มิลลิเมตร
5. แท่นวางตัวอย่าง สามารถเคลื่อนที่ได้ตามแนว x-y โดยมรแกนหมุนเป็นชนิดแกนร่วม มีระยะการเคลื่อนที่ไม่น้อยกว่า 52 มิลลิเมตรในแนวแกน y และไม่น้อยกว่า 76 มิลลิเมตรในแนวแกน x
6. การปรับภาพชัด
 - 6.1 มีปุ่มปรับภาพหยาบและปรับภาพละเอียดชนิดแกนร่วม
 - 6.2 สามารถปรับความผิดเบ้าของปุ่มปรับภาพหยาบได้
 - 6.3 สามารถล็อกโฟกัส เพื่อป้องกันการกระแทกของเลนส์วัตถุ
7. เลนส์รวมแสง เป็นชนิด Swing-out มีค่า N.A. ไม่น้อยกว่า 0.9
8. ระบบแสงสว่าง มีระบบไฟส่องสว่างทั้งจากด้านล่างและด้านบนเป็นชนิด LED สามารถปรับแรงความสว่างได้ และสามารถเปิดใช้งานพร้อมกันได้ทั้งไฟด้านบนและไฟด้านล่าง
9. ช่องเชื่อมต่อระหว่างกล้องจุลทรรศน์และชุดถ่ายภาพ เป็นชนิดเกลียวแบบ C-Mount ขนาด 0.5 เท่า โดยสามารถปรับตั้งระยะโฟกัสให้ตรงกันได้ระหว่างที่ตาและที่จ่อ
10. มีกล้องดิจิทัลพร้อมโปรแกรมถ่ายภาพ
 - 10.1 กล้องดิจิทัลมีความละเอียดไม่น้อยกว่า 6.4 ล้านพิกเซล ส่งผ่านข้อมูลด้วย USB 3.1



- 10.2 โปรแกรมถ่ายภาพสามารถถ่ายทอดภาพสดและถ่ายภาพนิ่งได้ สามารถปรับเพิ่มและลดความสว่างในโปรแกรมได้ ทั้งแบบอัตโนมัติและแบบแมนนวลได้
- 10.3 สามารถวัดระยะของชิ้นงานได้
- 10.4 สามารถประมวลผลเพื่อวิเคราะห์ขนาดอนุภาคได้
11. มีชุดเครื่องคอมพิวเตอร์แบบตั้งโต๊ะ
- 11.1 มีหน่วยประมวลผลกลางไม่น้อยกว่า core i5
- 11.2 Ram ไม่น้อยกว่า 8 จิกะไบร์ท
- 11.3 มี SSD ไม่น้อยกว่า 512 จิกะไบร์ท
- 11.4 มี DVD-RW จำนวน 1 หน่วย
- 11.5 มีช่อง USB-C อย่างน้อย 4 หน่วย
- 11.6 มีจอภาพขนาดไม่น้อยกว่า 26 นิ้ว
12. มีอุปกรณ์อื่น ๆ
- 12.1 ถูกลมกลิ้ง
- 12.2 สายไฟ (Power cord) สามารถใช้ได้กับไฟฟ้า 110-240 โวลต์

รายละเอียดอื่น ๆ

1. ครุภัณฑ์ที่ผู้เสนอราคาเสนอเป็นของใหม่ ไม่เคยผ่านการใช้งานมาก่อน
2. ครุภัณฑ์รวมติดตั้งพร้อมใช้งาน ภายใน 150 วันนับจากวันที่ลงนามในสัญญาซื้อขาย
3. มีการรับประกันสินค้าเป็นอย่างน้อย 1 ปี
4. มีคู่มือการใช้งานเป็นภาษาไทยหรือภาษาอังกฤษ พร้อมทั้งไฟล์อิเล็กทรอนิกส์ (PDF หรือ Word) จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชุด
5. มีการจัดอบรมให้ผู้ใช้งานสามารถใช้งานได้
6. ผู้เสนอราคาต้องได้รับการแต่งตั้งเป็นตัวแทนจำหน่ายโดยตรงจากผู้ผลิต หรือผู้จำหน่ายภายในประเทศไทยที่ได้รับการแต่งตั้งโดยตรงจากผู้ผลิตพร้อมกับหนังสือแสดงการเป็นตัวแทนจำหน่าย(ตัวจริง) ยื่นแนบมาเพื่อประกอบการพิจารณา เพื่อประโยชน์ในการซ่อมบำรุง และการให้บริการหลังการขาย
7. ผู้เสนอราคาต้องทำตารางแสดงการเปรียบเทียบคุณสมบัติเฉพาะครุภัณฑ์ระหว่างคุณสมบัติเฉพาะที่มหาวิทยาลัยกำหนดกับคุณสมบัติเฉพาะสินค้าที่เสนอราคา โดยแสดงว่าคุณสมบัติดังกล่าวตรงตามข้อกำหนดหรือดีกว่า ทั้งนี้จะต้องทำเครื่องหมายหรือส่วนแสดงข้อกำหนดในแคตตาล็อกหรือเอกสารอ้างอิงให้ชัดเจน
8. เอกสารที่บริษัทโพลด์เข้าระบบ e-GP ต้องระบุเลขหน้าในเอกสารทุกแผ่นที่ทำการโพลด์ให้ชัดเจน โดยระบุเลขหน้าเรียงจากน้อยไปมาก
9. ผู้ขายต้องรับผิดชอบค่าใช้จ่ายในการจัดส่งครุภัณฑ์ถึง สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกล คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ

10. ผู้เสนอราคาต้องแยกราคาต่อหน่วยครุภัณฑ์ในใบส่งสินค้าเพื่อแสดงต่อคณะกรรมการตรวจรับครุภัณฑ์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ จะลงนามทำสัญญา ก็ต่อเมื่อได้รับการอนุมัติงบประมาณจากสำนักงบประมาณอย่างเป็นทางการเท่านั้น

5.2 ชุดปฏิบัติการทางอุณหพลศาสตร์ ของไหลและการถ่ายเทความร้อนประยุกต์

- 5.2.1 เครื่องมือวัดค่าสมบัติทางไฟฟ้าของวัสดุในย่านความถี่สูง จำนวน 1 ชุด
(ราคา 2,100,000 บาท)

คุณลักษณะทางเทคนิค

1. เป็นเครื่องวัดและวิเคราะห์ค่าไดอิเล็กตริกของวัสดุได้ทั้งของเหลว,ของแข็งและของกึ่งแข็ง
2. เป็นเครื่องมือวิเคราะห์มีย่านความถี่ในการวัดตั้งแต่ 100 กิโลเฮิร์ตซ์ ถึง 6.5 จิกะเฮิร์ตซ์ หรือมากกว่า
3. เป็นเครื่องมือวิเคราะห์ห้วงจรแบบ Magnitude-Phase ใช้งานในย่านความถี่ตั้งแต่ 100 กิโลเฮิร์ตซ์ ถึง 6.5 จิกะเฮิร์ตซ์ หรือกว้างกว่า
4. มีย่านแบนวิธี่โอเอพระบบ (System Bandwidth Range) ตั้งแต่ 10 เฮิร์ตซ์ ถึง 300 กิโลเฮิร์ตซ์ หรือสูงกว่า
5. ตัวเครื่องมีค่าไดนามิกเรนจ์ (System Dynamic Range, IF BW10 Hz) ไม่น้อยกว่า 97 dB ที่ 300 กิโลเฮิร์ตซ์ ถึง 6.5 จิกะเฮิร์ตซ์ หรือดีกว่า
6. มีกำลังงานทางด้านออก (Test Port Output Power ไม่น้อยกว่า -20 to 0 dBm ที่ 6.5 จิกะเฮิร์ตซ์หรือดีกว่า
7. มีกำลังงานทางด้านเข้า (Test Port Input Level) ไม่น้อยกว่า +6 dBm หรือดีกว่า
8. มีค่าการทนกำลังทางด้านเข้า (Damage Level) ไม่น้อยกว่า +26 dBm , ±35 โวลต์ DC หรือดีกว่า
9. มีค่าความละเอียดการวัดไม่ต่ำกว่า 10,001 จุดต่อช่องสัญญาณวัด
10. สามารถกวาดสัญญาณแบบ Linear/Log/segment หรือดีกว่า
11. แสดงผลการวัดด้วยหน้าจอสีแบบแอลซีดี (LCD with touch screen) และขนาดความกว้างหน้าจอไม่น้อยกว่า 10.4 นิ้ว และมีความละเอียดหน้าจอไม่น้อยกว่า 1024 x 768 โดยสามารถแสดงผลการวัดได้ไม่น้อยกว่า 32 ช่อง
12. สามารถแสดงผลการวัดในรูปแบบของ Log magnitude, linear, Phase, SWR, Smith chart, polarหรือมากกว่า
13. ตัวเครื่องมีพอร์ต LAN, USB, VGA out, หรือมากกว่า เพื่อการใช้งานกับอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ได้
14. สามารถวางเครื่องหมาย Marker บนเส้นกราฟแต่ละเส้นได้ 5 ตำแหน่ง
15. สามารถเก็บข้อมูลการวัดในลักษณะไฟล์รูปภาพและสามารถเก็บเป็นข้อมูล (Data) ได้
16. มีชุดอุปกรณ์สำหรับการวัดค่าไดอิเล็กตริก จำนวน 1 ชุด

- 16.1 ชุดวัดค่าคุณสมบัติของวัสดุในย่านความถี่อย่างน้อย 200 เมกะเฮิร์ตซ์ หรือต่ำกว่า จนถึง 20 จิกะเฮิร์ตซ์ หรือสูงกว่าที่รองรับการวัดอุณหภูมิสูงอย่างน้อย -40 ถึง +200 องศาเซลเซียส
- 16.2 สามารถวัดค่าไดอิเล็กทริกของวัสดุได้ทั้งของเหลว ของกึ่งแข็ง และของแข็ง
17. มีชุดอุปกรณ์สำหรับการวัดค่าไดอิเล็กทริก ชนิด High Temperature จำนวน 1 ชุด
- 17.1 มีค่า Expected Value Maximum recommended น้อยกว่า 100
- 17.2 มีค่า Minimum recommended loss tangent มากกว่า 0.05
- 17.3 มีค่าความแม่นยำของค่าคงที่ Dielectric ± 0.05 หรือดีกว่า
- 17.4 มีหัวเชื่อมต่อเป็นชนิด 3.5 mm (male)
- 17.5 มีสายนำสัญญาณที่สามารถใช้งานกับความถี่ 20 GHz, VSWR 1.45:1 หรือดีกว่า
18. มีอุปกรณ์ประกอบการวัดและวิเคราะห์
- 18.1 มี Walnut storage box and foam pad set จำนวน 1 ชุด
- 18.2 มี Probe stand จำนวน 1 ชุด
- 18.3 มี Probe stand bracket จำนวน 1 ชุด
- 18.4 มีซอฟต์แวร์ชุดการวัดวัสดุ Materials Measurement Suite ประกอบด้วย
- 1) รองรับการติดตั้งระบบปฏิบัติการ Windows เป็นอย่างน้อย
 - 2) USB software security key –run software suite
 - 3) สามารถใช้ร่วมกับวิธีวัดแบบ Coaxial probe method หรือมากกว่า

รายละเอียดอื่น ๆ

1. ครุภัณฑ์ที่ผู้เสนอราคาเสนอเป็นของใหม่ ไม่เคยผ่านการใช้งานมาก่อน
2. ครุภัณฑ์รวมติดตั้งพร้อมใช้งาน ภายใน 150 วันนับจากวันที่ลงนามในสัญญาซื้อขาย
3. มีการรับประกันสินค้าเป็นอย่างน้อย 1 ปี
4. มีคู่มือการใช้งานเป็นภาษาไทยหรือภาษาอังกฤษ พร้อมทั้งไฟล์อิเล็กทรอนิกส์ (PDF หรือ Word) จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชุด
5. มีการจัดอบรมให้ผู้ใช้งานสามารถใช้งานได้
6. ผู้เสนอราคาต้องได้รับการแต่งตั้งเป็นตัวแทนจำหน่ายโดยตรงจากผู้ผลิต หรือผู้จำหน่ายภายในประเทศไทยที่ได้รับการแต่งตั้งโดยตรงจากผู้ผลิตพร้อมกับหนังสือแสดงการเป็นตัวแทนจำหน่าย(ตัวจริง) ยื่นแนบมาเพื่อประกอบการพิจารณา เพื่อประโยชน์ในการซ่อมบำรุง และการให้บริการหลังการขาย
7. ผู้เสนอราคาต้องทำตารางแสดงการเปรียบเทียบคุณสมบัติเฉพาะครุภัณฑ์ระหว่างคุณสมบัติเฉพาะที่มหาวิทยาลัยกำหนดกับคุณสมบัติเฉพาะสินค้าที่เสนอราคา โดยแสดงว่าคุณสมบัติดังกล่าวตรงตามข้อกำหนดหรือดีกว่า ทั้งนี้จะต้องทำเครื่องหมายหรือส่วนแสดงข้อกำหนดในแคตตาล็อกหรือเอกสารอ้างอิงให้ชัดเจน
8. เอกสารที่บริษัทโพลดเข้าระบบ e-GP ต้องระบุเลขหน้าในเอกสารทุกแผ่นที่ทำการโพลดให้ชัดเจน โดยระบุเลขหน้าเรียงจากน้อยไปมาก

9. ผู้ขายต้องรับผิดชอบค่าใช้จ่ายในการจัดส่งครุภัณฑ์ถึง สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกล คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ
10. ผู้เสนอราคาต้องแยกราคาต่อหน่วยครุภัณฑ์ในใบส่งสินค้าเพื่อแสดงต่อคณะกรรมการตรวจรับครุภัณฑ์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ จะลงนามทำสัญญา ก็ต่อเมื่อได้รับการอนุมัติงบประมาณจากสำนักงบประมาณอย่างเป็นทางการเท่านั้น

5.2.2 เครื่องวัดอุณหภูมิแบบไฟเบอร์ออฟติก จำนวน 1 ชุด
(ราคา 450,000 บาท)

คุณลักษณะทางเทคนิค

1. เป็นเครื่องมือวัดอุณหภูมิแบบไฟเบอร์ออฟติกเซนเซอร์ มีช่องรับสัญญาณจำนวนไม่น้อยกว่า 4 ช่อง
2. มี Analog Output หรือดีกว่า
3. มีช่องสื่อสาร Serial Communication แบบ RS232 และ RS485
4. ตัวเครื่องมือวัดรองรับช่วงวัดอุณหภูมิ ตั้งแต่ -100 องศาเซลเซียส ถึง 330 องศาเซลเซียส
5. มีความแม่นยำ Single Point ± 0.50 องศาเซลเซียส ใน 50 องศาเซลเซียส ของการสอบเทียบ 1 จุด
6. มี Measurement Resolution ไม่น้อยกว่าหรือเท่ากับ 0.01 องศาเซลเซียส
7. มีโพรบวัดอุณหภูมิแบบ STS (Surface Contact) ช่วงวัดอุณหภูมิไม่น้อยกว่าหรือเท่ากับ -25 องศาเซลเซียส ถึง 200 องศาเซลเซียส จำนวน 2 เส้น

รายละเอียดอื่น ๆ

1. ครุภัณฑ์ที่ผู้เสนอราคาเสนอเป็นของใหม่ ไม่เคยผ่านการใช้งานมาก่อน
2. ครุภัณฑ์รวมติดตั้งพร้อมใช้งาน ภายใน 150 วันนับจากวันที่ลงนามในสัญญาซื้อขาย
3. มีการรับประกันสินค้าเป็นอย่างน้อย 1 ปี
4. มีคู่มือการใช้งานเป็นภาษาไทยหรือภาษาอังกฤษ พร้อมทั้งไฟล์อิเล็กทรอนิกส์ (PDF หรือ Word) จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชุด
5. มีการจัดอบรมให้ผู้ใช้งานสามารถใช้งานได้
6. ผู้เสนอราคาต้องได้รับการแต่งตั้งเป็นตัวแทนจำหน่ายโดยตรงจากผู้ผลิต หรือผู้จำหน่ายภายในประเทศไทยที่ได้รับการแต่งตั้งโดยตรงจากผู้ผลิตพร้อมกับหนังสือแสดงการเป็นตัวแทนจำหน่าย(ตัวจริง) ยื่นแนบมาเพื่อประกอบการพิจารณา เพื่อประโยชน์ในการซ่อมบำรุง และการให้บริการหลังการขาย
7. ผู้เสนอราคาต้องทำตารางแสดงการเปรียบเทียบคุณสมบัติเฉพาะครุภัณฑ์ระหว่างคุณสมบัติเฉพาะที่มหาวิทยาลัยกำหนดกับคุณสมบัติเฉพาะสินค้าที่เสนอราคา โดยแสดงว่าคุณสมบัติดังกล่าวตรงตามข้อกำหนดหรือดีกว่า ทั้งนี้จะต้องทำเครื่องหมายหรือส่วนแสดงข้อกำหนดในแคตตาล็อกหรือเอกสารอ้างอิงให้ชัดเจน

8. เอกสารที่บริษัทโหลดเข้าระบบ e-GP ต้องระบุเลขหน้าในเอกสารทุกแผ่นที่ทำการโหลดให้ชัดเจน โดยระบุเลขหน้าเรียงจากน้อยไปมาก
9. ผู้ขายต้องรับผิดชอบค่าใช้จ่ายในการจัดส่งครุภัณฑ์ถึง สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกล คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ
10. ผู้เสนอราคาต้องแยกราคาต่อหน่วยครุภัณฑ์ในใบส่งสินค้าเพื่อแสดงต่อคณะกรรมการตรวจรับครุภัณฑ์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ จะลงนามทำสัญญา ก็ต่อเมื่อได้รับการอนุมัติงบประมาณจากสำนักงบประมาณอย่างเป็นทางการเท่านั้น

5.2.3 เครื่องวัดและบันทึกข้อมูลอุณหภูมิ จำนวน 1 ชุด
ประกอบด้วย

- 1) เครื่องบันทึกข้อมูลอุณหภูมิ จำนวน 30 ช่องรับสัญญาณ
จำนวน 1 เครื่อง
- 2) เครื่องบันทึกข้อมูลอุณหภูมิ จำนวน 12 ช่องรับสัญญาณ
จำนวน 1 เครื่อง

(ราคา 480,000 บาท)

คุณลักษณะทางเทคนิค - เครื่องบันทึกข้อมูลอุณหภูมิ จำนวน 30 ช่องรับสัญญาณ

1. สามารถรองรับการเชื่อมต่อโมดูล แบบ Plug-in Module ได้
2. มีหน่วยความจำภายใน (Internal buffer memory) ไม่น้อยกว่า 200 M-words
3. สามารถทำงานได้ในสภาพอุณหภูมิ -10 องศาเซลเซียส ถึง 50 องศาเซลเซียสหรือดีกว่า
4. มีหน้าจอแสดงผลขนาดไม่น้อยกว่า 7 นิ้ว แบบ TFT color LCD (WVGA 800 x 480 dots)
5. รองรับ Interface แบบ LAN และมี HTTP server function เป็นอย่างน้อย หรือดีกว่า
6. มี USB interface (host) : Standard compliance USB 2.0 หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า 1 พอร์ต
7. มี SD card slot สำหรับการบันทึกข้อมูลการวัด จำนวนไม่น้อยกว่า 1 slot หรือมากกว่า
8. มี External control terminal โดยมีรายละเอียดดังนี้
 - 8.1 มี External I/O ที่รองรับแรงดันไฟฟ้าอินพุต ไม่น้อยกว่า 0 – 10 โวลต์ DC หรือมากกว่า
 - 8.2 มี Alarm output ที่มีค่า switching capacity 5 - 30 โวลต์ DC, 200 มิลลิแอมป์ หรือดีกว่า
 - 8.3 มี Voltage output 5 โวลต์, 12 โวลต์
9. มีอัตราความเร็วในการบันทึกข้อมูล 10 มิลลิวินาที, 20 มิลลิวินาที, 50 มิลลิวินาที, 100 มิลลิวินาที, 200 มิลลิวินาที, 500 มิลลิวินาที, 1 วินาที, 2 วินาที, 5 วินาที, 10 วินาที, 20 วินาที, 30 วินาที, 1 นาที, 2 นาที, 5 นาที, 10 นาที, 1 ชั่วโมง เป็นอย่างน้อย
10. มีฟังก์ชัน Repeat recording
11. หน้าจอแสดงผลมี X-Y composite 8 waveforms หรือมากกว่า

12. สามารถบันทึกข้อมูลได้ในรูปแบบ binary format, text format เป็นอย่างน้อย
13. มี Triggers function โดยมีรายละเอียดดังนี้
 - 13.1 มี Trigger timing แบบ Start, Stop, start & stop
 - 13.2 มี Trigger sources: Analog, pulse, logic
14. มีโมดูล Voltage/Temp แบบ Plug-in ที่มีจำนวนช่องสัญญาณสำหรับการวัด ไม่น้อยกว่า 15 ช่องสัญญาณ จำนวน 2 โมดูล
15. มีอุปกรณ์ประกอบดังนี้

15.1 Quick start manual	จำนวน 1 ชุด
15.2 USB cable	จำนวน 1 เส้น
15.3 AC adapter	จำนวน 1 ชุด
15.4 Battery Pack	จำนวน 2 ชิ้น
15.5 LAN cable	จำนวน 1 เส้น

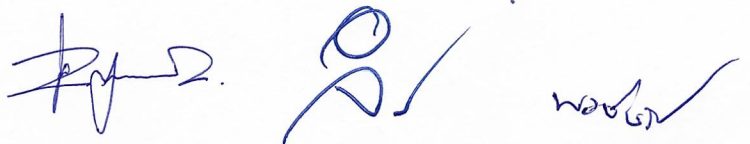
คุณลักษณะทางเทคนิค - เครื่องบันทึกข้อมูลอุณหภูมิ จำนวน 12 ช่องรับสัญญาณ

1. เป็นเครื่องมือวัดที่ออกแบบมาเพื่อทำการวัดและบันทึกข้อมูลจาก Sensor ต่าง ๆ ได้ด้วยตัวเอง
2. สามารถเคลื่อนย้ายสะดวก โดยไม่จำเป็นต้องต่อพ่วงกับอุปกรณ์อื่น ๆ (Stand Alone)
3. มีจำนวนช่องรับสัญญาณต่าง ๆ รวมกันได้ไม่น้อยกว่า 12 ช่องสัญญาณ
4. สามารถรับสัญญาณแบบ Universal Input แบบต่าง ๆ ดังนี้
 - 4.1 สัญญาณแบบ DC Voltage มีย่านการวัด 7 ย่านซึ่งวัดค่าได้ตั้งแต่ 20 มิลลิโวลต์ – 50 โวลต์ DC หรือดีกว่า และมีค่า Accuracy + 0.05% of reading + 3 digits (ที่ย่านวัด 1-5 โวลต์) หรือดีกว่า โดยมีค่า Resolution ดีที่สุด 1 มิลลิโวลต์
 - 4.2 สัญญาณแบบ Thermocouple แบบ R, S, B, K, E, J, T, N, W, L, U และ WRe โดยมีค่า Accuracy + 0.15% of reading + 0.7 องศาเซลเซียส (ที่ Type K) หรือดีกว่า และมีค่า Resolution 0.1 องศาเซลเซียส
 - 4.3 สัญญาณแบบ RTD แบบ Pt100 และ JPT100 โดยมีค่า Accuracy + 0.15% of reading + 0.3 องศาเซลเซียส และมีค่า Resolution 0.1 องศาเซลเซียส
5. มี Measurement Interval 1 วินาที หรือดีกว่า
6. สามารถกำหนด Measurement data files เป็น Display data และ event data
7. มีการแสดงผลการวัด เป็นตัวเลข บนหน้าจอสีที่สามารถแสดงเฉดสีที่แตกต่างกันได้ ขนาดหน้าจอไม่น้อยกว่า 5.7 นิ้ว TFT color LCD (240 x 320 dots) โดยสามารถเลือกการแสดงผลได้ในรูปแบบ Trend , digital , bar graph , overview และ information
8. มีหน่วยความจำภายใน เป็นแบบ Flash memory 400 เมกะไบร์ท และสามารถถ่ายโอนข้อมูลไปยังแผ่น SD card ได้
9. มี Software เรียกดูข้อมูลจากแผ่น SD card ได้ โดยจะต้องสามารถทำงานได้ บน MS Windows

10. มีโปรแกรมสำหรับการรวบรวมข้อมูลและแสดงผล
 - 10.1 มีอัตราความเร็วในการบันทึกข้อมูล 500 มิลลิวินาที, 1 วินาที, 2 วินาที, 5 วินาที, 10 วินาที, 20 วินาที, 30 วินาที, 1 นาที, 2 นาที, 5 นาที, 10 นาที, 1 ชั่วโมง เป็นอย่างน้อย
 - 10.2 สามารถแสดงผลแบบ Trend Display, Digital Display, Meter Display เป็นอย่างน้อย
 - 10.3 สามารถสร้างกลุ่มของการแสดงผล และแต่ละกลุ่มสามารถประกอบไปด้วยช่องสัญญาณของอุปกรณ์หลายเครื่องได้
 - 10.4 สามารถบันทึกข้อมูลไปยังคอมพิวเตอร์และบันทึกในรูปแบบ Binary files, Excel files, text files
 - 10.5 สามารถแสดงการแจ้งเตือนได้ เมื่อเกิดการเตือนขึ้นแท็กหรือกลุ่มที่เกี่ยวข้องบนหน้าจอจะเกิดการกะพริบเป็นสีแดง
 - 10.6 มีฟังก์ชัน Backfill หากมีข้อมูลขาดหายไปไฟล์ข้อมูลที่กำลังบันทึกฟังก์ชัน Backfill จะรับข้อมูลจากหน่วยความจำภายในของอุปกรณ์ที่ใช้โดยอัตโนมัติและกู้คืนข้อมูลที่ขาดหายไป
 - 10.7 มีฟังก์ชัน DDE Server (Dynamic Data Exchange) สำหรับการไหลตข้อมูลของสัญญาณที่บันทึก (data) ไปยัง Excel และสามารถทำงานร่วมกับ Visual Basic 6.0 หรือใหม่กว่าได้
 - 10.8 ตั้งค่าการแสดงผลในรูปแบบ Display Group โดยการแสดงผลหลาย channel ใน Group เดียวกันได้
11. การเก็บข้อมูลสามารถเลือกเป็น Auto save หรือ Manual
12. สามารถเชื่อมต่อกับคอมพิวเตอร์ด้วย Ethernet interface และ USB interface
13. ชนิดของ Alarm มี Higher/lower limits, Difference Higher/lower limits เป็นต้น
14. ได้รับความมาตรฐาน Dust -proof and Water-proof IEC529-IP65 เฉพาะส่วนหน้าจอ
15. สามารถใช้ได้กับไฟฟ้าขนาด 100 – 240 โวลต์, 50 เฮิร์ตซ์, 60 เฮิร์ตซ์ และมี Withstand voltage 1000 โวลต์ DC สำหรับ 1 นาที

รายละเอียดอื่น ๆ

1. ครุภัณฑ์ที่ผู้เสนอราคาเสนอเป็นของใหม่ ไม่เคยผ่านการใช้งานมาก่อน
2. ครุภัณฑ์รวมติดตั้งพร้อมใช้งาน ภายใน 150 วันนับจากวันที่ลงนามในสัญญาซื้อขาย
3. มีการรับประกันสินค้าเป็นอย่างน้อย 1 ปี
4. มีคู่มือการใช้งานเป็นภาษาไทยหรือภาษาอังกฤษ พร้อมทั้งไฟล์อิเล็กทรอนิกส์ (PDF หรือ Word) จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชุด
5. มีการจัดอบรมให้ผู้ใช้งานสามารถใช้งานได้
6. ผู้เสนอราคาต้องได้รับการแต่งตั้งเป็นตัวแทนจำหน่ายโดยตรงจากผู้ผลิต หรือผู้จำหน่ายภายในประเทศไทยที่ได้รับการแต่งตั้งโดยตรงจากผู้ผลิตพร้อมกับหนังสือแสดงการเป็นตัวแทนจำหน่าย(ตัวจริง) ยื่นแบบมาเพื่อประกอบการพิจารณา เพื่อประโยชน์ในการซ่อมบำรุง และการให้บริการหลังการขาย



7. ผู้เสนอราคาต้องทำตารางแสดงการเปรียบเทียบคุณสมบัติเฉพาะครุภัณฑ์ระหว่างคุณสมบัติเฉพาะที่มหาวิทยาลัยกำหนดกับคุณสมบัติเฉพาะสินค้าที่เสนอราคา โดยแสดงว่าคุณสมบัติดังกล่าวตรงตามข้อกำหนดหรือดีกว่า ทั้งนี้จะต้องทำเครื่องหมายหรือส่วนแสดงข้อกำหนดในแคตตาล็อกหรือเอกสารอ้างอิงให้ชัดเจน
8. เอกสารที่บริษัทโหลดเข้าระบบ e-GP ต้องระบุเลขหน้าในเอกสารทุกแผ่นที่ทำการโหลดให้ชัดเจน โดยระบุเลขหน้าเรียงจากน้อยไปมาก
9. ผู้ขายต้องรับผิดชอบค่าใช้จ่ายในการจัดส่งครุภัณฑ์ถึง สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกล คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ
10. ผู้เสนอราคาต้องแยกราคาต่อหน่วยครุภัณฑ์ในใบส่งสินค้าเพื่อแสดงต่อคณะกรรมการตรวจรับครุภัณฑ์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ จะลงนามทำสัญญา ก็ต่อเมื่อได้รับการอนุมัติงบประมาณจากสำนักงบประมาณอย่างเป็นทางการเท่านั้น

5.2.4 กล้องถ่ายภาพความร้อน จำนวน 1 ชุด
(ราคา 400,000 บาท)

คุณลักษณะทางเทคนิค

1. กล้องถ่ายภาพความร้อนใช้ตัวตรวจจับความร้อนที่มีความละเอียดไม่ต่ำกว่า 320 x 240 พิกเซล ที่มีการควบคุมซึ่งทำงานในช่วงความยาวคลื่นในการทำงานระหว่าง 7.5 – 14 ไมโครเมตร
2. มีมุมมองภาพความร้อน (Filed of View) ไม่น้อยกว่า 30° x 23° ที่ระยะโฟกัสน้อยกว่า 0.1 เมตร สำหรับเลนส์มาตรฐาน และ 12° x 9° สำหรับเลนส์ชนิด Telephoto
3. มีความละเอียดทางความร้อน (Thermal Sensitivity) น้อยกว่า 40 มิลลิเคลวิน
4. ตัวเครื่องเป็น Manual Focus และสามารถซูมได้ไม่น้อยกว่า 4 เท่า
5. สามารถถ่ายภาพจริงได้พร้อมกับภาพความร้อน โดยมีความละเอียดของกล้องถ่ายภาพจริง 3 MP
6. มีหน้าจอแสดงภาพชนิดสัมผัส ชนิด TFT ขนาดไม่น้อยกว่า 3.5 นิ้ว และมีความละเอียดไม่น้อยกว่า 320 x 240 พิกเซล
7. สามารถเปลี่ยนรูปแบบการแสดงสี (Color Palette) ในภาพความร้อนได้ ไม่น้อยกว่า 9 แบบ
8. สามารถรองรับการวัดได้ในช่วงอุณหภูมิ -30 ถึง 650 องศาเซลเซียส
9. มีค่าความถูกต้องแม่นยำของการวัดอุณหภูมิไม่เกิน ±2 องศาเซลเซียส, 2% ของค่าที่อ่านได้
10. สามารถอ่านค่าอุณหภูมิได้บนหน้าจอแสดงผลที่มีอุณหภูมิสูงสุด ต่ำสุดได้
11. สามารถตั้งโปรแกรมค่า emissivity ได้ในช่วง 0.01 – 1.0
12. ไฟล์ภาพสามารถแปลงให้เป็นไฟล์ภาพชนิด bmp, jpg หรือ csv ได้หรือมากกว่า
13. หน่วยความจำขนาดความจุไม่น้อยกว่า 2.8 จิกะไบท์
14. ทำงานได้โดยใช้แบตเตอรี่ชนิดประจุไฟใหม่ได้ชนิด Li-ion ทำงานได้ไม่น้อยกว่า 4 ชั่วโมง





15. ตัวเครื่องสามารถเชื่อมต่อกับสมาร์โฟนหรือแท็บเล็ต โดยผ่านสัญญาณไร้สายเพื่อใช้งานร่วมกับแอปพลิเคชันได้
16. ซอฟต์แวร์ที่ใช้สามารถใช้งานบนระบบปฏิบัติการ Window ซึ่งการเชื่อมต่อระหว่างกล้องถ่ายภาพและคอมพิวเตอร์ผ่านพอร์ท USB
17. ระดับการป้องกันน้ำและฝุ่นไม่ต่ำกว่า IP 54
18. กล้องถ่ายภาพความร้อนสามารถใช้งานร่วมกับโพรบวัดอุณหภูมิความชื้นชนิดไร้สายได้ โดยมีช่วงการวัดอุณหภูมิไม่น้อยกว่า 0 ถึง 50 องศาเซลเซียส และช่วงการวัดความชื้นไม่น้อยกว่า 20 ถึง 100 %RH
19. เครื่องวัดอุณหภูมิชนิดอินฟราเรด สามารถวัดค่าอุณหภูมิได้ในช่วงไม่น้อยกว่า 0 ถึง 350 องศาเซลเซียส
20. มีอุปกรณ์ทั้งหมดประกอบด้วย

1) กล้องถ่ายภาพความร้อนพร้อมเลนส์มาตรฐาน	จำนวน 1 เครื่อง
2) เลนส์ชนิด telephoto	จำนวน 1 ชุด
3) หูฟังบลูทูท	จำนวน 1 ชุด
4) แบตเตอรี่ชนิด Li-on	จำนวน 2 ก้อน
5) ชุดสำหรับชาร์จแบตเตอรี่	จำนวน 1 ชุด
6) Software และ สาย USB	จำนวน 1 ชุด
7) สายเชื่อมต่อ	จำนวน 1 เส้น
8) Reference Emissivity sticker	จำนวน 20 ชิ้น
9) เทปกาวสำหรับพื้นผิวสะท้อน	จำนวน 2 ม้วน
10) โพรบวัดอุณหภูมิและความชื้นไร้สาย	จำนวน 1 โพรบ
11) ชุดวัดอุณหภูมิแบบอินฟราเรด	จำนวน 1 ชุด
12) คู่มือการใช้งานภาษาไทยและภาษาอังกฤษ	อย่างละ 1 เล่ม
13) เอกสาร Calibration protocol	จำนวน 1 ใบ
14) กระเป๋าใส่เครื่องมือ	จำนวน 1 ใบ

รายละเอียดอื่น ๆ

1. ครุภัณฑ์ที่ผู้เสนอราคาเสนอเป็นของใหม่ ไม่เคยผ่านการใช้งานมาก่อน
2. ครุภัณฑ์รวมติดตั้งพร้อมใช้งาน ภายใน 150 วันนับจากวันที่ลงนามในสัญญาซื้อขาย
3. มีการรับประกันสินค้าเป็นอย่างน้อย 1 ปี
4. มีคู่มือการใช้งานเป็นภาษาไทยหรือภาษาอังกฤษ พร้อมทั้งไฟล์อิเล็กทรอนิกส์ (PDF หรือ Word) จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชุด
5. มีการจัดอบรมให้ผู้ใช้งานสามารถใช้งานได้



6. ผู้เสนอราคาต้องได้รับการแต่งตั้งเป็นตัวแทนจำหน่ายโดยตรงจากผู้ผลิต หรือผู้จำหน่ายภายในประเทศไทยที่ได้รับการแต่งตั้งโดยตรงจากผู้ผลิตพร้อมกับหนังสือแสดงการเป็นตัวแทนจำหน่าย(ตัวจริง) ยื่นแนบมาเพื่อประกอบการพิจารณา เพื่อประโยชน์ในการซ่อมบำรุง และการให้บริการหลังการขาย
7. ผู้เสนอราคาต้องทำตารางแสดงการเปรียบเทียบคุณสมบัติเฉพาะครุภัณฑ์ระหว่างคุณสมบัติเฉพาะที่มหาวิทยาลัยกำหนดกับคุณสมบัติเฉพาะสินค้าที่เสนอราคา โดยแสดงว่าคุณสมบัติดังกล่าวตรงตามข้อกำหนดหรือดีกว่า ทั้งนี้จะต้องทำเครื่องหมายหรือส่วนแสดงข้อกำหนดในแคตตาล็อกหรือเอกสารอ้างอิงให้ชัดเจน
8. เอกสารที่บริษัทโพลดเข้าระบบ e-GP ต้องระบุเลขหน้าในเอกสารทุกแผ่นที่ทำการโพลดให้ชัดเจน โดยระบุเลขหน้าเรียงจากน้อยไปมาก
9. ผู้ขายต้องรับผิดชอบค่าใช้จ่ายในการจัดส่งครุภัณฑ์ถึง สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกล คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ
10. ผู้เสนอราคาต้องแยกราคาต่อหน่วยครุภัณฑ์ในใบส่งสินค้าเพื่อแสดงต่อคณะกรรมการตรวจรับครุภัณฑ์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ จะลงนามทำสัญญา ก็ต่อเมื่อได้รับการอนุมัติงบประมาณจากสำนักงบประมาณอย่างเป็นทางการเท่านั้น

5.2.5 เครื่องมือวัดแบบมัลติฟังก์ชัน จำนวน 1 ชุด
(ราคา 250,000 บาท)

คุณลักษณะทางเทคนิค

1. ตัวเครื่องมือเป็นแบบมัลติฟังก์ชัน พร้อมมีเซนเซอร์วัดแรงดันในตัวเครื่อง และหัววัดสามารถเปลี่ยนได้
2. ตัวเครื่องมือสามารถวัดอุณหภูมิ วัดความดันอากาศ และวัดความชื้นสัมพัทธ์ สามารถอ่านค่าได้พร้อมกัน
3. ตัวเครื่องและหัววัดแบบไร้สายสามารถเชื่อมต่อกันผ่านทางสัญญาณบลูทูธได้
4. ตัวเครื่องรองรับการเชื่อมต่อหัววัดแบบไร้สายได้ 4 หัววัด และแบบมีสายได้ 2 หัววัด และหัววัดเทอร์โมคัปเปิลได้ 2 หัววัด
5. ตัวเครื่องมีหน้าจอแสดงผลแบบสัมผัสขนาดไม่น้อยกว่า 5 นิ้ว
6. ตัวเครื่องมือสามารถตั้งโปรแกรมการบันทึกค่าแบบต่อเนื่อง และมีหน่วยความจำ 2 จิกะไบท์
7. ตัวเครื่องได้รับมาตรฐาน IP40
8. ตัวเครื่องมือสามารถเชื่อมต่อกับคอมพิวเตอร์ผ่านสาย USB มีโปรแกรมสำหรับดาวน์โหลดข้อมูลได้
9. ตัวเครื่องมือใช้พลังงานจากแบตเตอรี่แบบประจุไฟใหม่ได้ ใช้งานต่อเนื่องไม่น้อยกว่า 9 ชั่วโมง
10. หัววัดความเร็วลมแบบขดลวดความร้อน

1) มีช่วงการวัดความเร็วลม 0 ถึง 50 m/s

- ค่าความถูกต้อง $\pm(0.03 \text{ m/s} + 4\% \text{ of m.v.})$ ในช่วง 0 ถึง 20 m/s
 $\pm(0.5 \text{ m/s} + 5\% \text{ of m.v.})$ ในช่วง 20.01 ถึง 30 m/s
- 2) มีช่วงการวัดอุณหภูมิ -20 ถึง 70°C
 ค่าความถูกต้อง $\pm 0.5^{\circ}\text{C}$ ในช่วง 0 ถึง $+70^{\circ}\text{C}$
- 3) มีช่วงการวัดความชื้นสัมพัทธ์ 0 ถึง 100%RH
 ค่าความถูกต้อง $\pm 3\% \text{ RH}$ (ในช่วง 10 ถึง 35%RH)
 $\pm 2\% \text{ RH}$ (ในช่วง 35 ถึง 65%RH)
 $\pm 3\% \text{ RH}$ (ในช่วง 65 ถึง 90%RH)
- 4) มีช่วงการวัดความดัน 700 ถึง 110 hPa
 ค่าความถูกต้อง $\pm 3 \text{ hPa}$
11. หัววัดความเร็วลมชนิดใบพัด ขนาด 100 มิลลิเมตร
- 1) มีช่วงการวัดความเร็วลม 0.3 ถึง 35 m/s
 ค่าความถูกต้อง $\pm(0.1 \text{ m/s} + 1.5\% \text{ of m.v.})$ ในช่วง 0.3 ถึง 20 m/s และ
 $\pm(0.2 \text{ m/s} + 1.5\% \text{ of m.v.})$ ในช่วง 20.01 ถึง 35 m/s
- 2) มีช่วงการวัดอุณหภูมิ 0 ถึง 60°C หรือดีกว่า
12. หัววัดความเร็วลมชนิดใบพัด ขนาด 16 มิลลิเมตร
- 1) มีช่วงการวัดความเร็วลม 0.6 ถึง 50 m/s
 ค่าความถูกต้อง $\pm(0.2 \text{ m/s} + 1\% \text{ of m.v.})$ ในช่วง 0.6 ถึง 40 m/s และ
 $\pm(0.2 \text{ m/s} + 2\% \text{ of m.v.})$ ในช่วง 40.01 ถึง 50 m/s
- 2) มีช่วงการวัดอุณหภูมิ 0 ถึง 60°C หรือดีกว่า
13. หัววัดอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์
- 1) มีช่วงการวัดอุณหภูมิ -20 ถึง 70°C และ
 ค่าความถูกต้อง $\pm 0.5^{\circ}\text{C}$ หรือดีกว่า
- 2) มีช่วงการวัดความชื้นสัมพัทธ์ 0 ถึง 100%RH
 ค่าความถูกต้อง $\pm 2\% \text{ RH}$ (ในช่วง 5 ถึง 90%RH)
14. มีอุปกรณ์ทั้งหมดประกอบด้วย
- | | |
|--|-----------------|
| 1) เครื่องวัด | จำนวน 1 เครื่อง |
| 2) หัววัดความเร็วลมชนิดคลวดความร้อน | จำนวน 1 หัววัด |
| 3) หัววัดความเร็วลมชนิดใบพัดขนาด 100 มิลลิเมตร | จำนวน 1 หัววัด |
| 4) หัววัดความเร็วลมชนิดใบพัดขนาด 16 มิลลิเมตร | จำนวน 1 หัววัด |
| 5) หัววัดอุณหภูมิและความชื้น | จำนวน 1 หัววัด |
| 6) สายซิลิโคน | จำนวน 1 ชุด |
| 7) ชุดประจุไฟแบตเตอรี่ | จำนวน 1 ชุด |
| 8) ตั้มจับชนิดไร้สาย | จำนวน 2 ตั้ม |

- | | |
|--|-------------|
| 9) โพรบวัดความดันและอุณหภูมิระบบทำความเย็น | จำนวน 1 ชุด |
| 10) ชุดโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับดาวน์โหลดข้อมูล | จำนวน 1 ชุด |
| 11) กระเป๋าใส่เครื่องมือ | จำนวน 1 ใบ |

รายละเอียดอื่น ๆ

1. ครุภัณฑ์ที่ผู้เสนอราคาเสนอเป็นของใหม่ ไม่เคยผ่านการใช้งานมาก่อน
2. ครุภัณฑ์รวมติดตั้งพร้อมใช้งาน ภายใน 150 วันนับจากวันที่ลงนามในสัญญาซื้อขาย
3. มีการรับประกันสินค้าเป็นอย่างน้อย 1 ปี
4. มีคู่มือการใช้งานเป็นภาษาไทยหรือภาษาอังกฤษ พร้อมทั้งไฟล์อิเล็กทรอนิกส์ (PDF หรือ Word) จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชุด
5. มีการจัดอบรมให้ผู้ใช้งานสามารถใช้งานได้
6. ผู้เสนอราคาต้องได้รับการแต่งตั้งเป็นตัวแทนจำหน่ายโดยตรงจากผู้ผลิต หรือผู้จำหน่ายภายในประเทศไทยที่ได้รับการแต่งตั้งโดยตรงจากผู้ผลิตพร้อมกับหนังสือแสดงการเป็นตัวแทนจำหน่าย(ตัวจริง) ยื่นแนบมาเพื่อประกอบการพิจารณา เพื่อประโยชน์ในการซ่อมบำรุง และการให้บริการหลังการขาย
7. ผู้เสนอราคาต้องทำตารางแสดงการเปรียบเทียบคุณสมบัติเฉพาะครุภัณฑ์ระหว่างคุณสมบัติเฉพาะที่มหาวิทยาลัยกำหนดกับคุณสมบัติเฉพาะสินค้าที่เสนอราคา โดยแสดงว่าคุณสมบัติดังกล่าวตรงตามข้อกำหนดหรือดีกว่า ทั้งนี้จะต้องทำเครื่องหมายหรือส่วนแสดงข้อกำหนดในแคตตาล็อกหรือเอกสารอ้างอิงให้ชัดเจน
8. เอกสารที่บริษัทโหลดเข้าระบบ e-GP ต้องระบุเลขหน้าในเอกสารทุกแผ่นที่ทำการโหลดให้ชัดเจน โดยระบุเลขหน้าเรียงจากน้อยไปมาก
9. ผู้ขายต้องรับผิดชอบค่าใช้จ่ายในการจัดส่งครุภัณฑ์ถึง สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกล คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ
10. ผู้เสนอราคาต้องแยกราคาต่อหน่วยครุภัณฑ์ในใบส่งสินค้าเพื่อแสดงต่อคณะกรรมการตรวจรับครุภัณฑ์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ จะลงนามทำสัญญา ก็ต่อเมื่อได้รับการอนุมัติงบประมาณจากสำนักงบประมาณอย่างเป็นทางการเท่านั้น

5.3 ชุดปฏิบัติการทางวิศวกรรมยานยนต์สมัยใหม่และวิศวกรรมระบบราง

- | | |
|---------------------------------------|-------------|
| 5.3.1 เครื่องทดสอบแรงดึง แบบเสาเดี่ยว | จำนวน 1 ชุด |
| (ราคา 550,000 บาท) | |

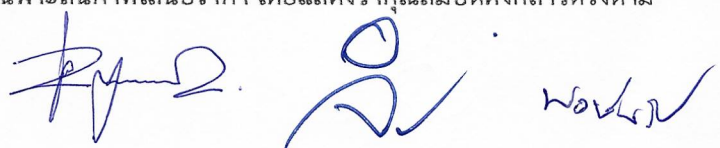
คุณลักษณะทางเทคนิค

1. เป็นเครื่องทดสอบวัสดุขนาดสูงสุดไม่น้อยกว่า 1000 นิวตัน
2. มีระยะการเคลื่อนที่สูงสุดไม่น้อยกว่า 600 มิลลิเมตร มีความแม่นยำ $\pm 0.5\%$ ต่อการเคลื่อนที่ 0.001-500 มิลลิเมตรต่อนาที มีความละเอียด 0.01 มิลลิเมตร

3. มี Crosshead Speed Range 0.001 -500 มิลลิเมตรต่อนาที
4. มี Calibration Standard Class 0.5 according to ISO 7500-1 – Meets ASTM E-4 หรือดีกว่า
5. มีซอฟต์แวร์ใช้ควบคุมเครื่องทดสอบ
6. เครื่องทดสอบสามารถติดตั้งได้บนโต๊ะหรือแท่นสำหรับวาง
7. ใช้ไฟฟ้า 220 โวลต์ 50 เฮิร์ตซ์
8. มีอุปกรณ์ทั้งหมดประกอบด้วย
 - 1) S type load Cell 1 กิโลนิวตัน จำนวน 1 อัน
 - 2) S type load Cell 5 กิโลนิวตัน จำนวน 1 อัน
 - 3) Grip แบบ 3 point bending machine for non-metal จำนวน 1 อัน
 - 4) Grip แบบ Compression จำนวน 1 อัน
 - 5) Grip แบบ Corrugated tensile จำนวน 1 อัน
 - 6) Grip แบบ 5 กิโลนิวตัน Self-locking wedge grip, including one suit of flat jaw 0-7 มิลลิเมตร จำนวน 1 อัน
 - 7) เครื่องคอมพิวเตอร์แบบตั้งโต๊ะ จำนวน 1 เครื่อง ลักษณะดังนี้
 - มีหน่วยประมวลผลกลางไม่น้อยกว่า Core i5
 - Ram ไม่น้อยกว่า 8 จิกะไบร์ท
 - มี SSD ไม่น้อยกว่า 512 จิกะไบร์ท
 - มีจอภาพขนาดไม่น้อยกว่า 26 นิ้ว
 - 8) มีเครื่องพิมพ์แบบขาวดำ จำนวน 1 เครื่อง
 - 9) มี Extensometer for Electronic + Long travel extensometer จำนวน 1 ชิ้น

รายละเอียดอื่น ๆ

1. ครุภัณฑ์ที่ผู้เสนอราคาเสนอเป็นของใหม่ ไม่เคยผ่านการใช้งานมาก่อน
2. ครุภัณฑ์รวมติดตั้งพร้อมใช้งาน ภายใน 150 วันนับจากวันที่ลงนามในสัญญาซื้อขาย
3. มีการรับประกันสินค้าเป็นอย่างน้อย 1 ปี
4. มีคู่มือการใช้งานเป็นภาษาไทยหรือภาษาอังกฤษ พร้อมทั้งไฟล์อิเล็กทรอนิกส์ (PDF หรือ Word) จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชุด
5. มีการจัดอบรมให้ผู้ใช้งานสามารถใช้งานได้
6. ผู้เสนอราคาต้องได้รับการแต่งตั้งเป็นตัวแทนจำหน่ายโดยตรงจากผู้ผลิต หรือผู้จำหน่ายภายในประเทศไทยที่ได้รับการแต่งตั้งโดยตรงจากผู้ผลิตพร้อมกับหนังสือแสดงการเป็นตัวแทนจำหน่าย(ตัวจริง) ยื่นแนบมาเพื่อประกอบการพิจารณา เพื่อประโยชน์ในการซ่อมบำรุง และการให้บริการหลังการขาย
7. ผู้เสนอราคาต้องทำตารางแสดงการเปรียบเทียบคุณสมบัติเฉพาะครุภัณฑ์ระหว่างคุณสมบัติเฉพาะที่มหาวิทยาลัยกำหนดกับคุณสมบัติเฉพาะสินค้าที่เสนอราคา โดยแสดงว่าคุณสมบัติดังกล่าวตรงตาม



ข้อกำหนดหรือดีกว่า ทั้งนี้จะต้องทำเครื่องหมายหรือส่วนแสดงข้อกำหนดในแคตตาล็อกหรือเอกสารอ้างอิงให้ชัดเจน

8. เอกสารที่บริษัทโหลดเข้าระบบ e-GP ต้องระบุเลขหน้าในเอกสารทุกแผ่นที่ทำการโหลดให้ชัดเจน โดยระบุเลขหน้าเรียงจากน้อยไปมาก
9. ผู้ขายต้องรับผิดชอบค่าใช้จ่ายในการจัดส่งครุภัณฑ์ถึง สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกล คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ
10. ผู้เสนอราคาต้องแยกราคาต่อหน่วยครุภัณฑ์ในใบส่งสินค้าเพื่อแสดงต่อคณะกรรมการตรวจรับครุภัณฑ์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ จะลงนามทำสัญญา ก็ต่อเมื่อได้รับการอนุมัติงบประมาณจากสำนักงบประมาณอย่างเป็นทางการเท่านั้น

5.3.2 เครื่องทดสอบความแข็ง จำนวน 1 ชุด
(ราคา 250,000 บาท)

คุณลักษณะทางเทคนิค

1. เป็นเครื่องวัดความแข็งโลหะด้วยหลักการแบบ Vickers
2. ใช้ไมโครคอมพิวเตอร์ในการควบคุม ทำให้ได้ผลการวัดที่แม่นยำ มีเสถียรภาพ และความน่าเชื่อถือสูง
3. Test range 1HV -2967HV
4. สามารถเลือกแรงทดสอบได้ถึง 8 ค่า : 0.098N(10gf), 0.246N(25gf), 0.49N(50gf), 0.98N(100gf), 1.961N(200gf), 2.94N(300gf), 4.90N(500gf), 9.80N(1000gf)
5. ทดสอบความแข็งอัตโนมัติ (Automatic loading, Dwell and unloading)
6. กำลังขยาย: 400X และ 100X
7. ตั้งเวลา Dwell time ในการทดสอบได้ตั้งแต่ 0 - 60 วินาที
8. คำนวณค่าความแข็งโลหะอัตโนมัติหลังจากป้อนความยาวเส้นทแยงมุม
9. ใช้ไฟ 110/220 โวลต์ AC, 50/60 เฮิรตซ์
10. มาตรฐานอ้างอิง: GB/T4340.2 , ISO6507, JIS Z2244 และ ASTM E384

รายละเอียดอื่น ๆ

1. ครุภัณฑ์ที่ผู้เสนอราคาเสนอเป็นของใหม่ ไม่เคยผ่านการใช้งานมาก่อน
2. ครุภัณฑ์รวมติดตั้งพร้อมใช้งาน ภายใน 150 วันนับจากวันที่ลงนามในสัญญาซื้อขาย
3. มีการรับประกันสินค้าเป็นอย่างน้อย 1 ปี
4. มีคู่มือการใช้งานเป็นภาษาไทยหรือภาษาอังกฤษ พร้อมทั้งไฟล์อิเล็กทรอนิกส์ (PDF หรือ Word) จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชุด
5. มีการจัดอบรมให้ผู้ใช้งานสามารถใช้งานได้

6. ผู้เสนอราคาต้องได้รับการแต่งตั้งเป็นตัวแทนจำหน่ายโดยตรงจากผู้ผลิต หรือผู้จำหน่ายภายในประเทศไทยที่ได้รับการแต่งตั้งโดยตรงจากผู้ผลิตพร้อมกับหนังสือแสดงการเป็นตัวแทนจำหน่าย(ตัวจริง) ยื่นแนบมาเพื่อประกอบการพิจารณา เพื่อประโยชน์ในการซ่อมบำรุง และการให้บริการหลังการขาย
7. ผู้เสนอราคาต้องทำตารางแสดงการเปรียบเทียบคุณสมบัติเฉพาะครุภัณฑ์ระหว่างคุณสมบัติเฉพาะที่มหาวิทยาลัยกำหนดกับคุณสมบัติเฉพาะสินค้าที่เสนอราคา โดยแสดงว่าคุณสมบัติดังกล่าวตรงตามข้อกำหนดหรือดีกว่า ทั้งนี้จะต้องทำเครื่องหมายหรือส่วนแสดงข้อกำหนดในแคตตาล็อกหรือเอกสารอ้างอิงให้ชัดเจน
8. เอกสารที่บริษัทโหนดเข้าระบบ e-GP ต้องระบุเลขหน้าในเอกสารทุกแผ่นที่ทำการโหนดให้ชัดเจน โดยระบุเลขหน้าเรียงจากน้อยไปมาก
9. ผู้ขายต้องรับผิดชอบค่าใช้จ่ายในการจัดส่งครุภัณฑ์ถึง สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกล คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ
10. ผู้เสนอราคาต้องแยกราคาต่อหน่วยครุภัณฑ์ในใบส่งสินค้าเพื่อแสดงต่อคณะกรรมการตรวจรับครุภัณฑ์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ จะลงนามทำสัญญา ก็ต่อเมื่อได้รับการอนุมัติงบประมาณจากสำนักงบประมาณอย่างเป็นทางการเท่านั้น

5.3.3 เครื่องวัดประสิทธิภาพการเผาไหม้ จำนวน 1 ชุด
(ราคา 1,000,000 บาท)

คุณลักษณะทางเทคนิค

1. มีความสามารถในการทำงานตรวจวัดก๊าซมลพิษแบบเคลื่อนที่ (Portable)
2. มีชุดควบคุมการทำงาน (Control unit) ที่สามารถแสดงผลการตรวจวัดเป็นตัวเลขและตัวอักษรได้ขณะทำงาน รวมทั้งมีปุ่มควบคุมการทำงานและแสดงผล โดยหน้าจอแสดงผลแบบ Graphic สี และมีไฟเรืองแสงสำหรับอ่านค่าในที่มืดได้
3. มีหน่วยความจำบันทึกข้อมูลในการตรวจวัดได้ไม่น้อยกว่า 250,000 ข้อมูล
4. สามารถวัดค่าความดันต่างได้ 2 ช่วงการวัด คือ ± 40 hPa มีความละเอียดในการอ่านค่าอยู่ที่ 0.01 hPa และ ± 200 hPa ความละเอียดในการอ่านค่าอยู่ที่ 0.1 hPa
5. มีชุดวิเคราะห์ก๊าซ (Analyzer unit) ที่สามารถเลือกติดตั้งชนิดของเซนเซอร์ที่วัดก๊าซได้พร้อมกัน 6 ชนิด คือ ก๊าซออกซิเจน (O_2) ก๊าซคาร์บอนมอนนอกไซด์ (CO) ก๊าซไนโตรเจนมอนอกไซด์ (NO) ก๊าซไนโตรเจนไดออกไซด์ (NO_2) ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO_2) และซัลเฟอร์ไดออกไซด์ (SO_2) โดยก๊าซแต่ละชนิดมีช่วงของการวัดและค่าความถูกต้อง ดังนี้
 - 5.1 ก๊าซออกซิเจน (O_2) มีช่วงการวัด 0 ถึง 25 %Vol และมีค่าความถูกต้อง ± 0.8 %Vol. of fsv (0 ถึง +25 Vol.% O_2)





- 5.2 ก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ (CO) (H₂ compensated) มีช่วงการวัด 0 ถึง +10,000 ppm และมีค่าความถูกต้อง $\pm 5\%$ of mv (ในช่วง +200 ถึง +2000 ppm CO), $\pm 10\%$ of mv (ในช่วง +2001 ถึง +10000 ppm CO) , ± 10 ppm CO (ในช่วง 0 ถึง +199 ppm CO)
- 5.3 ก๊าซไนโตรเจนมอนอกไซด์ (NO) มีช่วงการวัด 0 ถึง 4,000 ppm และมีค่าความถูกต้อง $\pm 5\%$ of mv (ในช่วง +100 ถึง +1999 ppm NO), $\pm 10\%$ of mv (ในช่วง +2000 ถึง +4000 ppm NO), ± 5 ppm NO (ในช่วง 0 ถึง +99 ppm NO)
- 5.4 ก๊าซไนโตรเจนไดออกไซด์ (NO₂) มีช่วงการวัด 0 ถึง 500 ppm และมีค่าความถูกต้อง $\pm 5\%$ of mv (ในช่วง +100 ถึง +500 ppm NO₂), ± 5 ppm NO₂ (ในช่วง 0 ถึง +99.9 ppm NO₂)
- 5.5 ก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ (SO₂) มีช่วงการวัด 0 ถึง 5,000 ppm และมีค่าความถูกต้อง $\pm 5\%$ of mv (ในช่วง +100 ถึง +2,000 ppm SO₂), $\pm 10\%$ of mv (ในช่วง +2001 ถึง +5000 ppm SO₂), ± 5 ppm SO₂ (ในช่วง 0 ถึง +99 ppm SO₂)
- 5.6 ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO₂) มีช่วงการวัด 0 ถึง 50 %vol และมีค่าความถูกต้อง ± 0.3 %Vol +1 of mv (ในช่วง 0 ถึง +25 %Vol CO₂) และ $\pm 0.5\%$ Vol +1.5% of mv (ของช่วงการวัดอื่นๆ)
6. ชุดวิเคราะห์ก๊าซมีระบบป้องกันความเสียหายในกรณี CO เกินช่วงการวัด และมีชุดปรับสภาพก๊าซ (Gas Preparation Unit) สำหรับดูดไอน้ำออกจากก๊าซตัวอย่างก่อนเข้าสู่เซนเซอร์วัดก๊าซ และชุด Automatic Fresh Air Valve สำหรับการวัดก๊าซไอเสียอย่างเนืองที่ติดตั้งภายในชุดวิเคราะห์ก๊าซ
7. ในกรณีที่แก๊สมีความเข้มข้นสูงสามารถเจือจางแก๊สได้ 5 เท่า สำหรับเซนเซอร์วัด CO , CO₂ , O₂, SO₂, NO , NO₂
8. สามารถใช้งานร่วมกับ Software และวิเคราะห์ผลผ่านทางคอมพิวเตอร์ได้
9. มีอุปกรณ์กรองฝุ่นและไอน้ำในตัว
10. เซ็นเซอร์สามารถเปลี่ยนโดยผู้ใช้งานเองได้โดยไม่ต้อง Calibrate ใหม่
11. มีสายเชื่อมระหว่างชุดแสดงผลและชุดวิเคราะห์ก๊าซ ความยาวไม่น้อยกว่า 2 เมตร
12. มีชุดแบตเตอรี่แบบประจุไฟใหม่พร้อมที่ประจุไฟที่ทำงานร่วมกับอุปกรณ์การตรวจวัดได้เป็นอย่างดี
13. มีอุปกรณ์ทั้งหมดประกอบด้วย
- | | |
|---|-------------|
| 1) เครื่องวัดประสิทธิภาพการเผาไหม้พร้อมเซนเซอร์ O ₂ /CO/NO/NO ₂ /SO ₂ /CO ₂ | จำนวน 1 ชุด |
| 2) ชุดโพรบวัดก๊าซ ความยาว 700 mm ทนอุณหภูมิได้สูงสุด 1000 °C | จำนวน 1 ชุด |
| 3) ซอฟต์แวร์สำหรับวิเคราะห์ผล และสาย USB | จำนวน 1 ชุด |
| 4) แบตเตอรี่พร้อมที่ชาร์จประจุไฟ | จำนวน 1 ชุด |
| 5) Filter สำหรับชุดโพรบ (10ชิ้น) | จำนวน 2 ชุด |
| 6) Filter สำหรับเครื่อง (20ชิ้น) | จำนวน 2 ชุด |
| 7) Pitot tube ขนาด 1000 มม. | จำนวน 1 ชุด |
| 8) สายซิลิโคน | จำนวน 1 ชุด |
| 9) เครื่องพิมพ์ผลชนิดบลูรูท พร้อมกระดาษพิมพ์ผล | จำนวน 1 ชุด |
| 10) กระเป๋าใส่อุปกรณ์ | จำนวน 1 ชุด |

11) คู่มือการใช้งาน ภาษาไทยและภาษาอังกฤษ

จำนวน 1 ชุด

รายละเอียดอื่น ๆ

1. ครุภัณฑ์ที่ผู้เสนอราคาเสนอเป็นของใหม่ ไม่เคยผ่านการใช้งานมาก่อน
2. ครุภัณฑ์รวมติดตั้งพร้อมใช้งาน ภายใน 150 วันนับจากวันที่ลงนามในสัญญาซื้อขาย
3. มีการรับประกันสินค้าเป็นอย่างน้อย 1 ปี
4. มีคู่มือการใช้งานเป็นภาษาไทยหรือภาษาอังกฤษ พร้อมทั้งไฟล์อิเล็กทรอนิกส์ (PDF หรือ Word) จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชุด
5. มีการจัดอบรมให้ผู้ใช้งานสามารถใช้งานได้
6. ผู้เสนอราคาต้องได้รับการแต่งตั้งเป็นตัวแทนจำหน่ายโดยตรงจากผู้ผลิต หรือผู้จำหน่ายภายในประเทศไทยที่ได้รับการแต่งตั้งโดยตรงจากผู้ผลิตพร้อมกับหนังสือแสดงการเป็นตัวแทนจำหน่าย(ตัวจริง) ยื่นแนบมาเพื่อประกอบการพิจารณา เพื่อประโยชน์ในการซ่อมบำรุง และการให้บริการหลังการขาย
7. ผู้เสนอราคาต้องทำตารางแสดงการเปรียบเทียบคุณสมบัติเฉพาะครุภัณฑ์ระหว่างคุณสมบัติเฉพาะที่มหาวิทยาลัยกำหนดกับคุณสมบัติเฉพาะสินค้าที่เสนอราคา โดยแสดงว่าคุณสมบัติดังกล่าวตรงตามข้อกำหนดหรือดีกว่า ทั้งนี้จะต้องทำเครื่องหมายหรือส่วนแสดงข้อกำหนดในแคตตาล็อกหรือเอกสารอ้างอิงให้ชัดเจน
8. เอกสารที่บริษัทโหลดเข้าระบบ e-GP ต้องระบุเลขหน้าในเอกสารทุกแผ่นที่ทำการโหลดให้ชัดเจน โดยระบุเลขหน้าเรียงจากน้อยไปมาก
9. ผู้ขายต้องรับผิดชอบค่าใช้จ่ายในการจัดส่งครุภัณฑ์ถึง สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกล คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ
10. ผู้เสนอราคาต้องแยกราคาต่อหน่วยครุภัณฑ์ในใบส่งสินค้าเพื่อแสดงต่อคณะกรรมการตรวจรับครุภัณฑ์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ จะลงนามทำสัญญา ก็ต่อเมื่อได้รับการอนุมัติงบประมาณจากสำนักงบประมาณอย่างเป็นทางการเท่านั้น

6. เงื่อนไขการส่งมอบและอื่นๆ

- 6.1 มีการสาธิต แนะนำวิธีการใช้งานให้ผู้ใช้งานจนสามารถนำไปใช้งานได้ถูกต้อง ตรงตามมาตรฐานที่กำหนดไว้โดยปลอดภัยและเกิดประโยชน์สูงสุด ในวันที่ส่งมอบครุภัณฑ์
- 6.2 ผู้ขายรับประกันคุณภาพการใช้งานและการชำรุดที่เกิดขึ้นอันเนื่องมาจากการใช้งานตามปกติเป็นเวลา 1 ปี นับจากวันที่คณะกรรมการได้ตรวจรับครุภัณฑ์
- 6.3 มีคู่มือการใช้งาน เป็นภาษาไทย หรือ ภาษาอังกฤษ จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชุด ในวันที่ส่งมอบครุภัณฑ์ และวีดิทัศน์ (Video) แสดงตัวอย่างการใช้งานเครื่องมือโดยละเอียดไม่น้อยกว่า 1 ชุด

7. สถานที่ส่งมอบ/ สถานที่ดำเนินการ

หน่วยงาน สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกล คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล
กรุงเทพ

8. กำหนดการส่งมอบพัสดุ

ภายใน 150 วัน นับถัดจากวันที่ลงนามในสัญญา

9. อัตราค่าปรับ

สงวนสิทธิ์ค่าปรับกรณีส่งมอบเกินกำหนด โดยคิดค่าปรับเป็นรายวันในอัตราร้อยละ 0.20 ของราคา
พัสดุที่ยังไม่ได้รับมอบ หรือส่งมอบถูกต้อง

10. การรับประกัน

1 ปี นับจากวันที่คณะกรรมการได้ตรวจรับครุภัณฑ์

11. หลักเกณฑ์ในการพิจารณาคัดเลือกข้อเสนอ

11.1 การพิจารณาคัดเลือกข้อเสนอโดยใช้เกณฑ์ราคา

11.2 สำเนาใบขึ้นทะเบียนผู้ประกอบการวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อม (SMEs) (ถ้ามี)

11.3 อนึ่ง สำหรับการพิจารณาผลการกำหนดเงื่อนไขให้ผู้ยื่นข้อเสนออื่นสำเนาใบขึ้นทะเบียนผู้
ประกอบการวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อม (SMEs) มีวัตถุประสงค์เพื่อนำมาตรวจสอบคุณสมบัติใน
การให้แต้มต่อแก่ผู้ประกอบการ SMEs กรณีเสนอราคาสูงกว่าราคาต่ำสุดของผู้เสนอราคารายอื่นไม่เกิน
ร้อยละ 10 หากผู้ประกอบการ SMEs ไม่ยื่นสำเนาใบขึ้นทะเบียนฯ ผู้ประกอบการ SMEs รายนั้นจะ
ไม่ได้รับสิทธิการให้แต้มต่อในการเสนอราคาดังกล่าว ดังนั้น กรณีที่ผู้ประกอบการ SMEs ไม่ยื่นสำเนา
ขึ้นทะเบียนฯ ไม่ถือว่าผู้ยื่นข้อเสนอรายนั้นเป็นผู้ไม่ผ่านคุณสมบัติแต่อย่างใด

11.4 หากผู้ยื่นข้อเสนอซึ่งเป็นผู้ประกอบการ SMEs เสนอราคาสูงกว่าราคาต่ำสุดของผู้ยื่นข้อเสนอราย
อื่นไม่เกินร้อยละ 10 ให้หน่วยงานของรัฐจัดซื้อจัดจ้างจากผู้ประกอบการ SMEs ดังกล่าว โดยจัด
เรียงลำดับผู้ยื่นข้อเสนอซึ่งเป็นผู้ประกอบการ SMEs ซึ่งเป็นผู้เสนอราคาสูงกว่าราคาต่ำสุดของผู้ยื่น
เสนอราคารายอื่นไม่เกินร้อยละ 10 ที่จะเรียกมาทำสัญญาไม่เกิน ๓ ราย ผู้ยื่นข้อเสนอที่เป็นกิจการร่วม
ค้าที่ได้รับสิทธิตามวรรคหนึ่ง ผู้เข้าร่วมค้าทุกรายจะต้องเป็นผู้ประกอบการ SMEs

ทั้งนี้ ผู้ประกอบการ SMEs ที่จะได้แต้มต่อด้านราคาตามวรรคหนึ่ง จะต้องมีวงเงินสัญญาสะสมตามปี
ปฏิทินรวมกับราคาที่เสนอในครั้งนั้นแล้ว มีมูลค่ารวมกันไม่เกินมูลค่าของรายได้ตามขนาดที่ขึ้นทะเบียนไว้
กับ สสว.

11.5 หากผู้ยื่นข้อเสนอได้เสนอพัสดุที่ได้รับการรับรองและออกเครื่องหมายสินค้าที่ผลิตภายในประเทศ
ไทย (Made in Thailand) จากสภาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย เสนอราคาสูงกว่าราคาต่ำสุดของผู้

เสนอราคารายอื่น ไม่เกินร้อยละ 5 ให้จัดซื้อจัดจ้างจากผู้ยื่นข้อเสนอที่เสนอพัสดุที่ได้รับการรับรองและ
ออกเครื่องหมายสินค้าที่ผลิต ภายในประเทศ (Made in Thailand) จากสภาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย
ไทย

11.6 หากผู้ยื่นข้อเสนอซึ่งมิใช่ผู้ประกอบการ SMEs แต่เป็นบุคคลธรรมดาที่ถือสัญชาติไทยหรือนิติ
บุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทยเสนอราคาสูงกว่าราคาต่ำสุดของผู้ยื่นข้อเสนอซึ่งเป็นบุคคลธรรมดาที่
มิได้ถือสัญชาติไทยหรือนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายของต่างประเทศไม่เกินร้อยละ 3 ให้หน่วยงาน
ของรัฐจัดซื้อหรือจัดจ้างจากผู้ยื่นข้อเสนอซึ่งเป็นบุคคลธรรมดาที่ถือสัญชาติไทยหรือนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้น
ตามกฎหมายไทยดังกล่าว

ผู้ยื่นข้อเสนอที่เป็นกิจการร่วมค้าที่จะได้สิทธิตามวรรคหนึ่ง ผู้เข้าร่วมค้าทุกรายจะต้องเป็น
ผู้ประกอบการที่เป็นบุคคลธรรมดาที่ถือสัญชาติไทยหรือนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทย

12. วงเงินงบประมาณ/ วงเงินที่ได้รับจัดสรร

12.1 งบประมาณที่ได้รับ	6,850,000.00	บาท
12.2 วงเงินงบประมาณที่จะจัดซื้อ	6,850,000.00	บาท
12.3 ราคาากลาง	6,966,666.67	บาท

ขอรับรองว่าการกำหนดคุณลักษณะเฉพาะของพัสดุข้างต้น เป็นไปตามพระราชบัญญัติการจัดซื้อจัด
จ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐ พ.ศ. 2560 มาตรา 9 และระเบียบกระทรวงการคลังว่าด้วยการจัดซื้อจัดจ้าง
และการบริหารพัสดุภาครัฐ พ.ศ. 2560 ข้อ 21

คณะกรรมการจัดทำรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของพัสดุที่จะซื้อและคณะกรรมการกำหนดราคาากลาง

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ

(รองศาสตราจารย์ ดร.จิระพล กลิ่นบุญ)

ลงชื่อ.....กรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อภิรักษ์ ภูเกล้าล้วน)

ลงชื่อ.....กรรมการและเลขานุการ

(นายพงษ์นรินทร์ สว่างวงศ์)

