รายละเอียดประกอบการจัดซื้อครุภัณฑ์

1. ชื่อครุภัณฑ์ ชุดฝึกปฏิบัติการพัฒนาและการแปรรูปวัสดุสมัยใหม่เพื่อการผลิตชิ้นส่วนในอุตสาหกรรมยานยนต์ไฟฟ้าแห่งอนาคต

2. จำนวนที่ต้องการ 1 ชุด

3. เหตุผลความจำเป็น

การเปลี่ยนผ่านของเทคโนโลยีรถยนต์จากการขับเคลื่อนด้วยเครื่องยนต์สันดาปภายในไปสู่เทคโนโลยีการขับเคลื่อนด้วยพลังงานไฟฟ้าในไทย ภายใต้กระแสความต้องการในตลาดโลกที่เพิ่มขึ้นและการพยายามผลักดันของภาครัฐให้ไทยเป็นฐานการผลิตรถยนต์ขับเคลื่อนด้วยพลังงานไฟฟ้าของภูมิภาค ส่งผลให้ปัจจุบันมีค่ายรถและผู้ผลิตชิ้นส่วนเริ่มทยอยมาลงทุนเพื่อประกอบรถยนต์และผลิตชิ้นส่วนสำหรับรถยนต์ประเภทดังกล่าว ในการเปลี่ยนแปลงดังกล่าวผู้ประกอบการด้านการผลิตชิ้นส่วนรถยนต์ก็ยังคงได้ประโยชน์ เนื่องจากเป็นชิ้นส่วนยานยนต์ที่จำเป็นต่อการผลิตรถไฟฟ้า เช่น กันชนรถยนต์ เบาะรถยนต์ คอนโซลหน้ารถ ไฟหน้ารถ เป็นต้น ซึ่งผู้ประกอบการต้องมีการปรับตัวและพัฒนาให้ทันกับความเปลี่ยนแปลงตอบรับต่อทิศทางความต้องการวัตถุดิบที่มีสมบัติที่ดีและเหมาะสมต่อการผลิตชิ้นส่วนซึ่งผลิตได้จากเทคโนโลยีสมัยใหม่ที่ช่วยเพิ่มสมรรถภาพของรถยนต์มากขึ้น และการมาของเครื่องจักรอัตโนมัติที่มาทดแทนการใช้แรงงานและได้มาตรฐานของชิ้นงานที่ดีกว่า จากแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงดังกล่าวทำให้ประเทศไทยน่าจะมีโอกาสในการก้าวขึ้นเป็นหนึ่งในประเทศผู้ประกอบรถยนต์ขับเคลื่อนด้วยพลังงานไฟฟ้าเพื่อใช้ในประเทศและเพื่อส่งออกภูมิภาคใกล้เคียงในอนาคต โดยศูนย์วิจัยกสิกรไทยประมาณการว่าในปี 2570 ยอดขายรถยนต์ขับเคลื่อนด้วยพลังงานไฟฟ้ารวมในประเทศไทยน่าจะขยับขึ้นเป็น 3.4 แสนคันต่อปีหรือคิดเป็นราว 1 ใน 3 ของยอดขายรถยนต์ทั้งหมดต่อปีในประเทศ โดยรถยนต์ไฟฟ้าแบบแบตเตอรี่มีสัดส่วนประมาณร้อยละ 10 ของยอดขายรถยนต์ขับเคลื่อนด้วยพลังงานไฟฟ้าที่ขายได้ต่อปี และเมื่อนับตั้งแต่อดีตจนถึงปี 2570 จะมีจำนวนรถยนต์ขับเคลื่อนด้วยพลังงานไฟฟ้าสะสมในประเทศไทยถึงมากกว่า 2 ล้านคัน โดยเป็นรถยนต์ไฟฟ้าแบบแบตเตอรี่ประมาณร้อยละ 5 จากการเติบโตแบบค่อยเป็นค่อยไปของตลาดรถยนต์ไฟฟ้าแบบแบตเตอรี่ในประเทศไทยดังกล่าว ทำให้กลุ่มผู้ประกอบการผลิตชิ้นส่วนรถยนต์ไทยต้องปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงของอุตสาหกรรมยานยนต์ไฟฟ้าแห่งอนาคต ในทางตรงกันข้ามหาก 'รถยนต์ไฟฟ้า' คืบคลานมาแทน ‘รถยนต์เครื่องยนต์สันดาปภายใน’ ชิ้นส่วนรถยนต์จะลดลงอย่างมาก ชิ้นส่วนที่จะหายไปได้แก่ เครื่องยนต์ ระบบไอเสียหม้อน้ำ ถังน้ำมัน ฯลฯ ซึ่งไทยมีผู้ผลิตชิ้นส่วนเหล่านี้กว่า 800 แห่ง จ้างแรงงาน 326,400 คน คิดเป็น 47% ของแรงงานในอุตสาหกรรมผลิตยานยนต์และชิ้นส่วน ‘ซับคอนแทรค’ จะตกงานเพิ่มขึ้น คนจบการศึกษาใหม่จะหางานทำในโรงงานได้ยากขึ้น แต่เหตุการณ์ดังกล่าวจะไม่ส่งผลกระทบกับผู้ผลิตชิ้นส่วนยายนต์กลุ่มชิ้นส่วนพลาสติก กลุ่มชิ้นส่วนยาง ดังนั้นจึงจากนโยบายของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี จึงมีนโยบายในการพัฒนากำลังคนทั้งด้านการ up skill reskill และ new skill ให้กับบุคลากรในอุตสาหกรรมผลิตชิ้นส่วนยานยนต์เพื่อแก้ไขปัญหาดังกล่าว โดยแผนยุทธศาสตร์การพัฒนามหาวิทยาลัยสนับสนุนให้มีการจัดการเรียนการสอนแบบหลักสูตรระยะสั่น ซึ่งในกิจกรรมอบรมเชิงปฏิบัติการ “การพัฒนาวัสดุและการแปรรูปวัสดุสมัยใหม่เพื่อการประยุกต์ในอุตสาหกรรมยายนต์ไฟฟ้าแห่งอนาคต” เป็นกิจกรรรมต้นน้ำของโครงการ “พัฒนาบุคลากรทางด้านอุตสาหกรรมยานยนต์ไฟฟ้าแห่งอนาคต” ที่สามาถพัฒนากำลังคนให้มี ความรู้ ความเชียวชาญ รวมถึงทักษะเฉพาะด้านเกี่ยวกับวัสดุสมัยใหม่ วัสดุน้ำหนักเบา วัสดุฐานนชีวภาพ เพื่อผลิตเป็นชิ้นส่วนยานยนต์ไฟฟ้าแห่งอนาคตได้ และกิจกรรมย่อยนี้สามารถช่วยแก้ปัญหาการตกงานให้บุคลลกรรวมถึงผู้ระกอบการที่ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ชิ้นส่วนที่จะหายไปได้แก่ เครื่องยนต์ ระบบไอเสียหม้อน้ำ ถังน้ำมัน ฯลฯ ให้สามารถนำองค์ความรู้ที่ได้รับจากกิจกรรมนี้ไปผลิตชิ้นส่วนยานยนต์จากวัสดุสมัยใหม่ทดแทนของเดิมได้ ร่วมถึงสามารถสร้าง

นวัตกรรมวัสดุสมัยใหม่ หรือวัสดุน้ำหนักเบาเพื่อยานยนต์ไฟฟ้าแห่งอนาคตได้ ทำให้ลดโอกาสการตกงานลงได้ นอกจากนี้ เพื่อใช้ประกอบการเรียนการสอนในสาขาวิชาวิศวกรรมวัสดุ เพื่อใช้ศึกษากระบวนการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์พลาสติกชนิด เพื่อผลิตบัณฑิตที่มีคุณลักษณะ ตรงตามความต้องการของสถานประกอบการผู้ใช้บัณฑิต ใช้ประกอบการเรียนการสอนในรายวิชา วิชา 04-721-212 กระบวนการผลิตเทอร์มอพลาสติก, 04-720-211 กระบวนการขึ้นรูปทางพอลิเมอร์, 04-730-412 โครงงานทางวิศวกรรมพอลิเมอร์ และ 04-720-430 โครงงานทางวิศวกรรมพลาสติก เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการเรียนการสอนและการทำวิจัย อีกทั้งการบริการวิชาการทดสอบ ให้แก่หน่วยงานภายในภายนอก ที่ทางภาควิชาฯดำเนินการอยู่แล้วมากกว่า 100 รายการต่อปี

4. รายละเอียด

-ดังรายละเอียดที่แนบ-

5. ราคามาตรฐานหรือราคาที่เคยซื้อครุภัณฑ์ครั้งสุดท้ายในระยะเวลา 2 ปีงบประมาณ -

6. วงเงินที่ได้รับอนุมัติ 10,287,900 บาท (สิบล้านสองแสนแปดหมื่นเจ็ดพันเก้าร้อยบาท)

7. คณะกรรมการพิจารณาผลการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์

1. นายณรงค์ชัย	โอเจริญ	ประธานกรรมการ
2. นางสาววริษฐา	ชอบพัฒนา	กรรมการ
3. นางสาวนิชนันท์	พานสร้อย	กรรมการและเลขานุการ

8. คณะกรรมการตรวจรับพัสดุ

1. นางสาววรุณศิริ	จักรบุตร	ประธานกรรมการ
2. นายฉัตรชัย	วีระนิติสกุล	กรรมการ
3. นางสาวกุลวดี	สังข์สนิท	กรรมการและเลขานุการ

9. บริษัท/ห้าง/ร้าน/ที่จำหน่าย พร้อมเบอร์โทรศัพท์และเบอร์โทรสาร

1. บริษัท เองเกิ้ล แมชชีนเนอรี่(ประเทศไทย) จำกัด
   ที่อยู่ 685 ซอยพัฒนาการ53 แขวงพัฒนาการ เขตสวนหลวง กรุงเทพมหานคร 10250
   โทรศัพท์ 02-102-1544- 5 โทรสาร
2. บริษัท ไอ แมคคาทรอนิกส์ จำกัด
   ที่อยู่ 379/75 ถ.เทพารักษ์ ต.บางเสาธง อ. บางเสาธง จ. สมุทรปราการ 10540
   โทรศัพท์ 086-351-4645 โทรสาร
3. บริษัท พีเค อินเตอร์กรุ๊ป (ประเทศไทย) จำกัด
   ที่อยู่ ซอยหทัยราษฎร์38 แขวงสามวาตะวันตก เขตคลองสามวา กรุงเทพมหานคร 10510
   โทรศัพท์ 080-600-0154 โทรสาร

ลงชื่อ_____ผู้กำหนดรายละเอียด
(นางสาววรุณศิริ จักรบุตร)
ตำแหน่งอาจารย์ประจำภาควิชาวิศวกรรมวัสดุและโลหการ

ลงชื่อ_____ผู้กำหนดรายละเอียด
(นายฉัตรชัย วีระนิติสกุล)
ตำแหน่งอาจารย์ประจำภาควิชาวิศวกรรมวัสดุและโลหการ

ลงชื่อ_____ผู้กำหนดรายละเอียด
(นางสาวกุลวดี สังข์สนิท)
ตำแหน่งอาจารย์ประจำภาควิชาวิศวกรรมวัสดุและโลหการ

ลงชื่อ_____
(รองศาสตราจารย์ ดร. สรพงษ์ ภวสุปรีย์)
คณบดีคณะวิศวกรรมศาสตร์

รายละเอียดประกอบการจัดซื้อครุภัณฑ์

1. ชื่อครุภัณฑ์ ชุดฝึกปฏิบัติการพัฒนาและการแปรรูปวัสดุสมัยใหม่เพื่อการผลิตชิ้นส่วนในอุตสาหกรรมยานยนต์ไฟฟ้าแห่งอนาคต

2. จำนวนที่ต้องการ 1 ชุด

3. รายละเอียดทั่วไป

3.1 เป็นเครื่องฉีดขึ้นรูปพลาสติกโดยจะทำหน้าที่หลอมเหลวพลาสติกและผสมพลาสติกเข้ากับสีหรือสารเติมแต่งให้พร้อมที่จะฉีดเข้าแม่พิมพ์ด้วยแรงดันและความเร็วที่กำหนด

3.2 แม่พิมพ์ทำหน้าที่กำหนดรูปทรง และทำหน้าที่หล่อเย็นพลาสติกเหลวและมีระบบปลดชิ้นงานออกจากแม่พิมพ์

3.3 แขนกลจับชิ้นงานพลาสติก ทำหน้าที่จับชิ้นงานพลาสติกออกจากแม่พิมพ์ให้อัตโนมัติ

4. รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

4.1 เครื่องฉีดพลาสติกขนาด 120 ตัน จำนวน 1 เครื่อง มีรายละเอียดดังนี้

4.1.1 คุณลักษณะเฉพาะของชุดหน่วยฉีด (Injection unit)

- ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของสกรูฉีด (Screw diameter) ไม่น้อยกว่า 35 มิลลิเมตร
- ระยะชักของสกรู (Screw stroke) ไม่น้อยกว่า 160 มิลลิเมตร
- น้ำหนักพลาสติกต่อการฉีด 1 ครั้งสูงสุด (Injection volume/PS) ไม่น้อยกว่า 100 กรัม
- ความดันในการฉีดสูงสุด (Injection pressure) 1600 บาร์
- ความดันสูงสุดในช่วงคงความดันฉีด (Holding pressure) 2175 บาร์
- ความเร็วในการฉีด (Injection speed) 113 มิลลิเมตรต่อวินาที
- อัตราปริมาตรในการฉีดไม่น้อยกว่า 109 ลูกบาศก์เซนติเมตรต่อวินาที
- ความเร็วรอบของสกรูไม่น้อยกว่า 400 รอบต่อนาที
- ขนาดแรงกดของหัวฉีด (Nozzle touch force) ไม่น้อยกว่า 49 กิโลนิวตัน
- ระยะชักของหัวฉีดจากแผ่นยึดแม่พิมพ์ 300 มิลลิเมตร (Nozzle Stroke from Platen)
- จำนวนชุดควบคุมอุณหภูมิของกระบอกฉีดอย่างน้อย (Barrel Temperature Control) 3 ชุดที่กระบอกฉีดและ 1 ชุดที่หัวฉีด
- กำลังของกระแสไฟฟ้าของชุดทำความร้อนไม่น้อยกว่า 9.2 กิโลวัตต์ (Heater Wattage: kW)
- มีระบบของชุดยึดแม่พิมพ์บนเครื่องฉีดพลาสติกเป็นแบบไม่มีเสาค้ำ (Tie bar less)
- แรงปิดแม่พิมพ์ (Clamping force) ไม่น้อยกว่า 120 ตัน
- ระยะเปิดสูงสุดของแผ่นยึดแม่พิมพ์ (Daylight opening/Max) ไม่น้อยกว่า 800 มิลลิเมตร
- ระยะเปิด-ปิดแม่พิมพ์ (Opening Stroke) ไม่น้อยกว่า 500 มิลลิเมตร
- ระยะความสูงของแม่พิมพ์ (Mold Height) ที่สามารถติดตั้งบนเครื่องฉีดพลาสติกได้ในช่วงขนาด 300-500 มิลลิมเตร
- ระยะห่างของชุดเปิด-ปิดแม่พิมพ์ (Distance between tie bar less) ไม่น้อยกว่า 740x680 มิลลิเมตร
- ขนาดของแผ่นยึดแม่พิมพ์ (Platen Size: H x V) ไม่น้อยกว่า 740x680 มิลลิเมตร
- จำนวนตำแหน่งปลดชิ้นงานของเครื่องฉีดพลาสติกไม่น้อยกว่า 8 จุด
- แรงในการปลดชิ้นงาน (Ejector force) ไม่น้อยกว่า 40 กิโลนิวตัน
- ระยะของการปลดชิ้นงาน (Ejector stroke) ไม่น้อยกว่า 130 มิลลิเมตร
-มีระบบช่วยปลดชิ้นงานด้วยลมทั้งฝั่งแม่พิมพ์เคลื่อนที่และฝั่งแม่พิมพ์ไม่เคลื่อนที่

4.2 ชุดแขนกลจับชิ้นงานและสายพานลำเลียงสำหรับติดตั้งกับเครื่องฉีดพลาสติก จำนวน 1 ชุด มีรายละเอียดดังนี้

4.2.1 ชุดแขนกลสำหรับจับชิ้นงาน
- เป็นระบบขับเคลื่อนแบบ Servo Motor 6 แกน (6 Axis Servo Driven)
- ระยะ Maximum reach ไม่น้อยกว่า 1400 มม.
- ระยะ Maximum working envelope แกน 1 ไม่น้อยกว่า 170 องศา
- ระยะ Maximum working envelope แกน 2 ไม่น้อยกว่า -145 ถึง 90 องศา
- ระยะ Maximum working envelope แกน 3 ไม่น้อยกว่า -125 ถึง 280 องศา
- ระยะ Maximum working envelope แกน 4 ไม่น้อยกว่า 190 องศา
- ระยะ Maximum working envelope แกน 5 ไม่น้อยกว่า 120 องศา
- ระยะ Maximum working envelope แกน 6 ไม่น้อยกว่า 360 องศา
- สามารถรองรับน้ำหนักชิ้นงานชุดหยิบจับชิ้นงานไม่น้อยกว่า 5 กิโลกรัม
- สามารถในการทวนซ้ำตำแหน่ง (Position repeatability) ที่ระยะ 0.03 มม.

- สามารถรองรับการสื่อสารผ่านระบบอินเตอร์เน็ตโปรโตคอล (IP)
- สามารถจำลองการทำงานชุดแขนกลบนคอมพิวเตอร์ (Simulation Program)
- ระดับป้องกันฝุ่นและน้ำของเครื่องจักรไม่น้อยกว่า IP 54

4.2.2 ระบบกล้องตรวจสอบคุณภาพ

- กล้องพร้อมชุดโปรแกรมตรวจสอบ สามารถตรวจสอบไม่น้อยกว่า 2 มิติ(X,Y)
- สามารถโปรแกรมเพื่อตรวจสอบความสมบูรณ์ของชิ้นงานได้
- สามารถสื่อสารข้อมูลกับชุดแขนกล พร้อมทั้งสามารถบอกระยะพิกัด ในแนวแกน X และ Yได้

4.2.3 ชุดสายพานลำเลียงชิ้นงาน

-เป็นชุดสายพานลำเลียงมีการออกแบบให้ติดกับเครื่องฉีดฝั่งปฏิบัติงาน เพื่อให้รองรับระบบแขนกลอัตโนมัติ

- มีขนาดความยาวของสายพานไม่น้อยกว่า 3500มิลลิเมตร
-มีขนาดความกว้างของสายพานไม่น้อยกว่า 250 มิลลิเมตร
-รองรับน้ำหนัก 15 กิโลกรัม และไม่เกิน 75 กิโลกรัม
-รองรับอุณหภูมิ 80 องศาเซลเซียสในช่วงเวลายาว
-รองรับอุณหภูมิ 0 องศาเซลเซียสในช่วงเวลาสั้น(น้อยกว่า 2นาที) ติดตั้งอยู่ในตำแหน่งฝั่งด้านไม่มีผู้ปฏิบัติงาน(Non operation)
-มีอุปกรณ์ครอบอุปกรณ์สายพานลำเลียง (Safety tunnel)

4.2.4 ชุดแขนกลสำหรับจับชิ้นงานลงในบรรจุภัณฑ์

- เป็นระบบขับเคลื่อนแบบ Servo Motor 6 แกน (6 Axis Servo Driven)
- ระยะ Maximum reach ไม่น้อยกว่า 1400 มม.
- ระยะ Maximum working envelope แกน 1 ไม่น้อยกว่า 170 องศา
- ระยะ Maximum working envelope แกน 2 ไม่น้อยกว่า -145 ถึง 90 องศา
- ระยะ Maximum working envelope แกน 3 ไม่น้อยกว่า -125 ถึง 280 องศา
- ระยะ Maximum working envelope แกน 4 ไม่น้อยกว่า 190 องศา
- ระยะ Maximum working envelope แกน 5 ไม่น้อยกว่า 120 องศา
- ระยะ Maximum working envelope แกน 6 ไม่น้อยกว่า 360 องศา
- สามารถรองรับน้ำหนักชิ้นงานชุดหยิบจับชิ้นงานไม่น้อยกว่า 5 กิโลกรัม
- สามารถในการทวนซ้ำตำแหน่ง (Position repeatability) ที่ระยะ 0.03 มม.
- สามารถรองรับการสื่อสารผ่านระบบอินเตอร์เน็ตโปรโตคอล (IP)
- สามารถจำลองการทำงานชุดแขนกลบนคอมพิวเตอร์ (Simulation Program)
- ระดับป้องกันฝุ่นและน้ำของเครื่องจักรไม่น้อยกว่า IP 54

4.3 ชุดแม่พิมพ์ที่ใช้กับเครื่องฉีดพลาสติกขนาด 120 ตัน จำนวน 1 ชุด มีรายละเอียดดังนี้

4.3.1 แม่พิมพ์ฉีดพลาสติกจำนวน 1 ชุด

- แม่พิมพ์ฉีดพลาสติกสำหรับฉีดชิ้นงานที่วางแก้วน้ำขนาดมาตรฐานบรรจุไม่เกิน 22 ออนซ์
- วัสดุทำชุดเสื้อแม่พิมพ์ (Mold base) เป็นเหล็กเกรด S50C หรือเทียบเท่า
- วัสดุทำชิ้นส่วนอินเสิร์ต (mold insert) เป็นเหล็กเกรด SKD11 หรือเทียบเท่า
- มีระบบหล่อเย็นแม่พิมพ์ทั้งฝั่งเคลื่อนที่และอยู่กับที่

- ใช้พลาสติก ABS ในการทดลองฉีดชิ้นงาน
- ชิ้นงานฉีดพลาสติกและระบบป้อน (Feeding system) มีน้ำหนักรวมกันไม่เกิน 95 กรัม
- ชิ้นงานฉีดพลาสติกต้องมีการทำลวดลายชื่อย่อของมหาวิทยาลัยขนาดไม่เกิน 2 นิ้ว x 1 นิ้ว
- มีผลวิเคราะห์การไหลของพลาสติกด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ก่อนทำการผลิตแม่พิมพ์

5. ข้อกำหนดอื่นๆ

5.1 เครื่องมือและอุปกรณ์ไฟฟ้าทุกชิ้นสามารถใช้กับไฟฟ้าระบบ 3 เฟส 380 โวลท์ 50 เฮิร์ท ได้

5.2 เครื่องมือและอุปกรณ์ทุกชิ้นเป็นของใหม่ที่ไม่ผ่านการใช้งานหรือการสาธิตการใช้งานมาก่อน

5.3 มีเอกสารคู่มือการใช้งานภาษาไทยและภาษาอังกฤษ อย่างละ 2 ชุด

5.4 ติดตั้งเครื่องมือ อุปกรณ์ และระบบไฟฟ้าให้เครื่องมือทำงานได้เป็นอย่างปกติ

5.5 ทำการฝึกอบรมการใช้เครื่องมือให้กับผู้ใช้ (on-site training) จนสามารถใช้งานได้

5.6 มีแบบแสดงชิ้นส่วนและการประกอบเครื่องจักร มีแบบวงจรไฟฟ้า (wiring diagram) สำหรับกรณีตรวจสอบ ซ่อมบำรุงเครื่องจักรเบื้องต้น

5.7 ผู้จำหน่ายจะต้องแสดงใบอนุญาตการเป็นผู้แทนจำหน่ายโดยตรงจากผู้ผลิตหรือเป็นผู้ผลิตและจำหน่ายหรือมีเอกสารประกอบกิจการสำหรับประกอบกิจการผลิตเครื่องจักรในประเทศไทย

5.8 ต้องมีการตรวจเช็คอุปกรณ์และบริการหลังการขายโดยไม่คิดค่าบริการ ทุก 6 เดือน ในระยะเวลา 1 ปี

6. ผู้เสนอราคาต้องจัดทำตารางแสดงการเปรียบเทียบคุณสมบัติเฉพาะของครุภัณฑ์ระหว่างคุณสมบัติเฉพาะที่มหาวิทยาลัยฯ กำหนดกับคุณสมบัติเฉพาะของสินค้าที่เสนอราคาโดยแสดงว่าคุณสมบัติดังกล่าวตรงตามข้อกำหนดหรือดีกว่า ทั้งนี้ผู้เสนอราคาจะต้องทำเครื่องหมายหรือระบุส่วนข้อกำหนดแสดงลงในแคตตาล็อกหรือเอกสารอ้างอิงให้ชัดเจน และยื่นเอกสารดังกล่าวมาในวันเสนอราคาด้วย

7. กำหนดส่งมอบครุภัณฑ์ 180 วัน

8. ระยะเวลารับประกัน 1 ปี นับตั้งแต่วันที่ได้ส่งมอบ

9. สถานที่ส่งมอบครุภัณฑ์ ภาควิชาวิศวกรรมวัสดุและโลหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์

ลงชื่อ_____ผู้กำหนดรายละเอียด
(นางสาววรุณศิริ จักรบุตร)
ตำแหน่งอาจารย์ประจำภาควิชาวิศวกรรมวัสดุและโลหการ

ลงชื่อ_____ผู้กำหนดรายละเอียด
(นายฉัตรชัย วีระนิติสกุล)
ตำแหน่งอาจารย์ประจำภาควิชาวิศวกรรมวัสดุและโลหการ

ลงชื่อ_____ผู้กำหนดรายละเอียด
(นางสาวกุลวดี สังข์สนิท)
ตำแหน่งอาจารย์ประจำภาควิชาวิศวกรรมวัสดุและโลหการ

ลงชื่อ_____

(รองศาสตราจารย์ ดร. สรพงษ์ ภวสุปรีย์)

คณบดีคณะวิศวกรรมศาสตร์