

รายละเอียดประกอบการจัดซื้อครุภัณฑ์
ประจำห้องปฏิบัติการวัสดุและการผลิตตัวเรือนเครื่องประดับ

รายการที่ 1 เครื่องหลอมเทเม็ดโลหะ

จำนวนที่ต้องการ 1 เครื่อง

1. คุณลักษณะเฉพาะเทคนิค

- 1.1 เป็นเครื่องเทเม็ดโลหะที่สามารถหลอมและผสมโลหะได้
- 1.2 เป็นเครื่องที่ให้ความร้อนจากแรงเหนี่ยวนำแม่เหล็กไฟฟ้าความถี่ต่ำ
- 1.3 สามารถผลิตเม็ดโลหะขนาดเล็กตั้งแต่ 0.1 ขึ้นไปหรือเล็กกว่า
- 1.4 สามารถหลอมโลหะได้อุณหภูมิสูงสุด 1,600 องศาเซลเซียส หรือดีกว่า
- 1.5 กำลังไฟในการให้ความร้อนไม่น้อยกว่า 10 กิโลวัตต์
- 1.6 มีระบบปรับกำลังวัตต์แบบอัตโนมัติ เพื่อควบคุมอุณหภูมิน้ำโลหะให้ได้ตามที่กำหนด
- 1.7 สามารถใช้กับแรงดันไฟฟ้า 400 โวลต์ 3 เฟส
- 1.8 ปริมาตรความจุของเบ้าหลอมโลหะไม่น้อยกว่า 240 ลูกบาศก์เซนติเมตร
- 1.9 สามารถบรรจุทองคำ 18 K ได้อย่างน้อย 3.5 กิโลกรัม
- 1.10 สามารถปรับเปลี่ยนให้ใช้เบ้าหลอมขนาดใหญ่ขึ้นได้หากต้องการ
- 1.11 สามารถตั้งโปรแกรมการหยุดเม็ดได้อย่างน้อย 15 โปรแกรม
- 1.12 มีระบบหัวฉีดที่ทำให้สามารถหยุดเม็ดโลหะขนาดเล็กได้ 0.1 มิลลิเมตร
- 1.13 หลอมโลหะภายใต้ก๊าซเฉื่อย
- 1.14 มีระบบควบคุมก๊าซเฉื่อยอัตโนมัติ
- 1.15 มีระบบแรงดันช่วยในการทำความสะดวกเบ้าหลอมหลังจากการเทหยุดเม็ดโลหะ
- 1.16 ดึงที่ใช้เทหยุดเม็ดโลหะทำจากสแตนเลส มีระบบแรงอัดช่วยในการยกดึงเพื่อทำการเทหยุดเม็ดโลหะ
- 1.17 มีปั๊มสุญญากาศขนาดไม่น้อยกว่า 21 m³/h หรือดีกว่า
- 1.18 มีระบบน้ำหล่อเย็นขนาด 12,500 ลิต เพื่อระบายความร้อนให้แก่เครื่องจักร
- 1.19 มีอุปกรณ์ปรับแรงดันไฟฟ้าอัตโนมัติ ขนาด 10 KVA เพื่อรักษาระดับแรงดันไฟฟ้า
- 1.20 มีเอกสารรับรองแต่งตั้งเป็นผู้แทนจำหน่ายโดยระบุชื่อโรงงาน และชื่อมหาวิทยาลัยเพื่อประกันหลังการขาย
- 1.21 มีการรับประกันอย่างน้อย 1 ปี โดยมีช่างเข้าตรวจสอบบำรุงรักษาเครื่องภายในระยะเวลาประกัน
- 1.22 มีคู่มือการใช้งานฉบับภาษาไทยและภาษาอังกฤษอย่างน้อยอย่างละ 2 ชุด
- 1.23 มีผู้เชี่ยวชาญสอนการใช้งานจนกว่าจะสามารถใช้งานได้
- 1.24 มีวัสดุสิ้นเปลืองสำหรับงานหล่อเบื้องต้น 1 ชุด
 - 1.24.1 เบ้าหลอมแกรไฟต์อย่างน้อย จำนวน 10 เบ้า
 - 1.24.2 Crucible shield อย่างน้อย จำนวน 2 ชิ้น

- 1.24.3 Crucible bottom insulation อย่างน้อย จำนวน 2 ชิ้น
- 1.24.4 Filling cone อย่างน้อย จำนวน 2 ชิ้น
- 1.24.5 Graphite หรือ ceramic sealing rod อย่างน้อย จำนวน 12 ชิ้น
- 1.24.6 Thermocouple cover อย่างน้อย จำนวน 3 ชิ้น
- 1.24.7 Thermocouple Type N for wall measurement อย่างน้อย จำนวน 2 ชิ้น
- 1.24.8 Thermocouple Type K for wall measurement อย่างน้อย จำนวน 2 ชิ้น

2. เงื่อนไข

- 2.1 ผู้เสนอราคาต้องจัดเตรียมเอกสารแนะนำสินค้า (Brochure) สำหรับอ้างอิงถึงคุณสมบัติและรายละเอียดในข้อที่ 1 พร้อมทั้งแสดงเครื่องหมายระบุตำแหน่งอย่างชัดเจน
- 2.2 ผู้ผ่านการพิจารณาต้องติดสติ๊กเกอร์ระบุการรับประกันสินค้าและหมายเลขโทรศัพท์ของศูนย์บริการในตำแหน่งที่สามารถเห็นได้ชัดเจน
- 2.3 ผู้ผ่านการพิจารณาต้องติดตั้งให้พร้อมใช้งาน ในสถานที่ที่มหาวิทยาลัยกำหนด
- 2.4 ผู้ผ่านการพิจารณาสามารถส่งมอบสินค้าภายใน 120 วัน

รายการที่ 2 เครื่องหล่อดูดสุญญากาศ

จำนวนที่ต้องการ 1 เครื่อง

1. คุณลักษณะเฉพาะเทคนิค

- 1.1 เป็นเครื่องหล่อดูดสุญญากาศแบบมีแรงดัน
- 1.2 เป็นเครื่องที่ให้ความร้อนจากแรงเหนียวนำแม่เหล็กไฟฟ้าความถี่ต่ำ
- 1.3 สามารถหลอมโลหะได้อุณหภูมิสูงสุด 1,700 องศาเซลเซียส หรือดีกว่า
- 1.4 กำลังไฟในการให้ความร้อนไม่น้อยกว่า 12 กิโลวัตต์
- 1.5 มีระบบปรับกำลังวัตต์แบบอัตโนมัติ เพื่อควบคุมอุณหภูมิน้ำโลหะให้ได้ตามที่กำหนด
- 1.6 สามารถใช้กับแรงดันไฟฟ้า 400 โวลต์ 3 เฟส
- 1.7 การทำงานของเครื่องสามารถเลือกเป็นแบบ Automatic หรือ Manual ได้
- 1.8 ปริมาตรความจุของเบ้าหลอมโลหะไม่น้อยกว่า 240 ลูกบาศก์เซนติเมตร สามารถบรรจุทองคำ 18 K ได้อย่างน้อย 3.5 กิโลกรัม และสามารถปรับเปลี่ยนให้ใช้เบ้าหลอมขนาดใหญ่ขึ้นได้หากต้องการ
- 1.9 ขนาดของกระบอกปูน โพรงแบบหล่อเส้นผ่านศูนย์กลางโตสุด 130 มิลลิเมตร สูงสุด 260 มิลลิเมตร โดยสามารถปรับเปลี่ยนเพื่อให้ใช้กระบอกปูน โพรงแบบหล่อขนาดใหญ่ขึ้นได้หากต้องการ
- 1.10 มีระบบสั้นสะเก็ดเทียนในระหว่างทำการหลอมโลหะและสามารถปรับระดับแรงสั้นได้อัตโนมัติ
- 1.11 มีระบบล๊อคฝาห้องหลอมโลหะโดยใช้แรงอัด
- 1.12 มีระบบดูดสุญญากาศออกจากห้องหลอมโลหะและเติมก๊าซเฉื่อยเพื่อป้องกันน้ำโลหะทำปฏิกิริยากับออกซิเจนในบรรยากาศ

- 1.13 แรงดันในการหล่อ(Over Pressure) สูงสุดไม่น้อยกว่า 3 บาร์
- 1.14 สามารถตั้งโปรแกรมการหล่อได้อย่างน้อย 100 โปรแกรม
- 1.15 หน้าจอควบคุมการทำงานและแสดงผลเป็นแบบ LCD
- 1.16 มีระบบวัดอุณหภูมิสองตำแหน่งพร้อมกันทั้งกลางเบ้าหลอมและด้านข้างเบ้าหลอม
- 1.17 มีระบบตรวจวัดอุณหภูมิของกระบอกปูน โพรงแบบหล่อ
- 1.18 มีระบบยกห้องเก็บกระบอกปูน โพรงแบบหล่อและยกกระบอกปูน โพรงแบบปูนหล่ออัตโนมัติ
- 1.19 สามารถปรับระดับการควบคุมอุณหภูมิในกระบอกปูน โพรงแบบปูนหล่อได้
- 1.20 มีระบบแรงดันที่สามารถ ส่งผ่านแรงดันที่ใช้ในการหล่อได้อย่างรวดเร็ว
- 1.21 มีระบบลดการหมุนวนของน้ำโลหะระหว่างที่ทำการหล่อ
- 1.22 มีอุปกรณ์ติดตั้งเพื่อใช้ในการเชื่อมประสานโลหะได้
- 1.23 มีปั๊มสุญญากาศขนาดไม่น้อยกว่า 25 m³/h หรือดีกว่า
- 1.24 มีระบบตรวจสอบความผิดพลาดระยะไกล
- 1.25 มีการติดตั้งอุปกรณ์เครื่องพิมพ์ข้อมูลการตั้งค่าต่างๆที่ใช้ในการหล่อแต่ละครั้ง
- 1.26 มีระบบส่งผ่านข้อมูลทาง GSM โมเด็มให้แก่ผู้ผลิต ในการวิเคราะห์ปัญหา
- 1.27 มีระบบน้ำหล่อเย็นขนาด 12,500 ลิตร เพื่อระบายความร้อนให้แก่เครื่องจักร
- 1.28 มีอุปกรณ์ปรับแรงดันไฟฟ้าอัตโนมัติ ขนาด 15 KVA หรือดีกว่า เพื่อรักษาระดับแรงดันไฟฟ้า
- 1.29 มีเอกสารรับรองแต่งตั้งเป็นผู้แทนจำหน่ายโดยระบุชื่องาน และชื่อมหาวิทยาลัยเพื่อประกันหลังการขาย
- 1.30 มีการรับประกันอย่างน้อย 1 ปี โดยมีช่างเข้าตรวจสอบบำรุงรักษาเครื่องภายในระยะเวลาประกัน
- 1.31 มีคู่มือการใช้งานฉบับภาษาไทยและภาษาอังกฤษอย่างน้อยอย่างละ 2 ชุด
- 1.32 มีผู้เชี่ยวชาญสอนการใช้งานจนกว่าจะสามารถใช้งานได้
- 1.33 มีวัสดุสิ้นเปลืองสำหรับงานหล่อเบื้องต้น 1 ชุด ซึ่งประกอบด้วย
 - 1.33.1 เบ้าหลอมแกรไฟต์อย่างน้อย จำนวน 10 เบ้า
 - 1.33.2 Crucible shield อย่างน้อย จำนวน 2 ชิ้น
 - 1.33.3 Crucible bottom insulation อย่างน้อย จำนวน 2 ชิ้น
 - 1.33.4 Filling cone อย่างน้อย จำนวน 2 ชิ้น
 - 1.33.5 Seal silicon อย่างน้อย จำนวน 10 ชิ้น
 - 1.33.6 Graphite หรือ ceramic sealing rod อย่างน้อย จำนวน 12 ชิ้น
 - 1.33.7 Thermocouple cover อย่างน้อย จำนวน 3 ชิ้น
 - 1.33.8 Thermocouple Type N for wall measurement อย่างน้อย จำนวน 2 ชิ้น
 - 1.33.9 Thermocouple Type K for wall measurement อย่างน้อย จำนวน 2 ชิ้น

2. เงื่อนไข

- 2.1 ผู้เสนอราคาต้องจัดเตรียมเอกสารแนะนำสินค้า (Brochure) สำหรับอ้างอิงถึงคุณสมบัติและรายละเอียดในข้อที่ 1 พร้อมทั้งแสดงเครื่องหมายระบุตำแหน่งอย่างชัดเจน
- 2.2 ผู้ผ่านการพิจารณาต้องติดสติ๊กเกอร์ระบุการรับประกันสินค้าและหมายเลขโทรศัพท์ของศูนย์บริการในตำแหน่งที่สามารถเห็นได้ชัดเจน
- 2.3 ผู้ผ่านการพิจารณาต้องติดตั้งให้พร้อมใช้งาน ในสถานที่ที่มหาวิทยาลัยกำหนด
- 2.4 ผู้ผ่านการพิจารณาสามารถส่งมอบสินค้าภายใน 120 วัน

รายการที่ 3 เครื่องอัดแม่พิมพ์ยาง

จำนวนที่ต้องการ 2 เครื่อง

1. คุณลักษณะเฉพาะเทคนิค

- 1.1 เป็นเครื่องที่ใช้สำหรับการอัดพิมพ์ยางเพื่อทำโครงแบบแม่พิมพ์ยาง
- 1.2 มีพื้นที่สำหรับอัดพิมพ์ยางขนาดหน้ากว้างไม่น้อยกว่า 8×8 นิ้ว² หรือมากกว่า
- 1.3 ให้ความร้อนด้วยขดลวดความร้อนแบบต้านทาน
- 1.4 ขดลวดความร้อนควบคุมเทอร์โมสตัท หรือดีกว่า
- 1.5 สามารถทำอุณหภูมิสูงสุดได้ 200 องศาเซลเซียส หรือสูงกว่า
- 1.6 สามารถปรับตั้งความร้อนได้ 0-200 องศาเซลเซียส
- 1.7 แรงอัดแม่พิมพ์ยางเป็นแบบเกลียวใช้มือหมุน
- 1.8 มีอุปกรณ์ตั้งเวลาควบคุมการทำงานที่สามารถตั้งเวลาได้ตั้งแต่ 0-60 นาที
- 1.9 มีบล็อกลูกกลมนิยมนความหนา 1½ นิ้ว
- 1.10 สามารถใช้ได้กับแรงดันไฟฟ้า 220 โวลต์
- 1.11 มีการรับประกันอย่างน้อย 1 ปี โดยมีช่างเข้าตรวจสอบบำรุงรักษาเครื่องภายในระยะเวลาประกัน

2. เงื่อนไข

- 2.1 ผู้เสนอราคาต้องจัดเตรียมเอกสารแนะนำสินค้า (Brochure) สำหรับอ้างอิงถึงคุณสมบัติและรายละเอียดในข้อที่ 1 พร้อมทั้งแสดงเครื่องหมายระบุตำแหน่งอย่างชัดเจน
- 2.2 ผู้ผ่านการพิจารณาต้องติดสติ๊กเกอร์ระบุการรับประกันสินค้าและหมายเลขโทรศัพท์ของศูนย์บริการในตำแหน่งที่สามารถเห็นได้ชัดเจน
- 2.3 ผู้ผ่านการพิจารณาต้องติดตั้งให้พร้อมใช้งาน ในสถานที่ที่มหาวิทยาลัยกำหนด
- 2.4 ผู้ผ่านการพิจารณาสามารถส่งมอบสินค้าภายใน 120 วัน

รายการที่ 4 เครื่องฉีดเทียน

จำนวนที่ต้องการ 1 เครื่อง

1. คุณลักษณะเฉพาะเทคนิค

- 1.1 เป็นเครื่องฉีดเทียน สำหรับฉีดเทียนเข้าไปในโพรงแบบแม่พิมพ์ยาง โดยเครื่องจะทำการดูดอากาศออกจากโพรงแบบแม่พิมพ์ยางก่อนที่จะฉีดเทียนเข้าไปในโพรงแบบแม่พิมพ์ยาง
- 1.2 เป็นเครื่องฉีดเทียนแบบอัตโนมัติ
- 1.3 มีความจุของหม้อเทียนอย่างน้อย 3 กิโลกรัมหรือมากกว่า
- 1.4 มีระบบควบคุมการทำงานด้วยระบบดิจิทัล ทั้งแรงดัน อุณหภูมิเทียน และเวลาของการทำงานในแต่ละขั้นตอน
- 1.5 แรงดันลมที่ใช้ในการฉีดเทียนอย่างน้อยอยู่ในช่วง 0.4-0.70 MPa. หรือสูงกว่า
- 1.6 ช่วงอุณหภูมิการทำงานของหม้อเทียนอยู่ในช่วงระหว่าง 40-90 องศาเซลเซียสหรือสูงกว่า
- 1.7 สามารถปรับตั้งอุณหภูมิของหม้อเทียนอยู่ในช่วงระหว่าง 40-90 องศาเซลเซียสหรือสูงกว่า
- 1.8 สามารถฉีดเทียนเข้าไปในโพรงแบบแม่พิมพ์ยางได้ทั้งแบบสุญญากาศและไม่เป็นสุญญากาศ
- 1.9 มีระบบดูดอากาศออกจากโพรงแบบแม่พิมพ์ยางก่อนทำการฉีดเทียนเข้าไปในโพรงแบบแม่พิมพ์ยาง
- 1.10 สามารถตั้งเวลาการดูดอากาศออกจากโพรงแบบแม่พิมพ์ยางในช่วง 0-90 วินาที หรือสูงกว่า
- 1.11 สามารถตั้งเวลาในการฉีดเทียนแต่ละครั้งได้ในช่วง 0-600 วินาที หรือสูงกว่า
- 1.12 สามารถตั้งเวลาเริ่มต้นการทำงานของตัวทำความร้อนได้ในตัวเอง
- 1.13 สามารถควบคุมอุณหภูมิแยกกันระหว่างหม้อต้มเทียนและหัวฉีด
- 1.14 ความเที่ยงตรงของอุณหภูมิหัวฉีดไม่เกิน ± 0.2 องศาเซลเซียสหรือดีกว่า
- 1.15 สามารถตั้งค่าพารามิเตอร์การทำงานและเก็บค่าไว้ในหน่วยความจำของเครื่องได้
- 1.16 มีอุปกรณ์บันทึกข้อมูลป้าย IC ที่ใช้ในการเก็บข้อมูลพารามิเตอร์ต่างๆ ของการฉีดเทียน
- 1.17 สามารถอ่าน-เขียนค่าพารามิเตอร์จากป้าย IC ที่ติดไว้ในก้อนแม่พิมพ์ยางได้
- 1.18 มีวัสดุสิ้นเปลือง IC tag (ตัวเก็บพารามิเตอร์) อย่างน้อย 100 ชิ้น
- 1.19 สามารถใช้ฉีดเทียนโพรงแบบแม่พิมพ์ยางได้ทุกชนิด
- 1.20 มีระบบการฉีดเทียนแบบ 2 จังหวะเพื่อป้องกันการหดตัวของชิ้นงาน
- 1.21 มีอุปกรณ์ Auto Clamp ที่สามารถกำหนดแรงกดและหน่วงเวลาในการกดแม่พิมพ์ยางได้อย่างแม่นยำ
- 1.22 มีคู่มือการใช้งานของเครื่องฉบับภาษาไทยและภาษาอังกฤษอย่างน้อยอย่างละ 2 ชุด
- 1.23 มีการรับประกันอย่างน้อย 1 ปี โดยมีช่างเข้าตรวจสอบบำรุงรักษาเครื่องภายในระยะเวลาประกัน

2. เงื่อนไข

- 2.1 ผู้เสนอราคาต้องจัดเตรียมเอกสารแนะนำสินค้า (Brochure) สำหรับอ้างอิงถึงคุณสมบัติและรายละเอียดในข้อที่ 1 พร้อมทั้งแสดงเครื่องหมายระบุตำแหน่งอย่างชัดเจน
- 2.2 ผู้ผ่านการพิจารณาต้องติดสติ๊กเกอร์ระบุการรับประกันสินค้าและหมายเลขโทรศัพท์ของศูนย์บริการในตำแหน่งที่สามารถเห็นได้ชัดเจน
- 2.3 ผู้ผ่านการพิจารณาต้องติดตั้งให้พร้อมใช้งาน ในสถานที่ที่มหาวิทยาลัยกำหนด
- 2.4 ผู้ผ่านการพิจารณาต้องจัดหาผู้เชี่ยวชาญทางด้านการติดตั้งมาทำการสอนการตั้งค่าพารามิเตอร์จนกว่าจะสามารถใช้งานได้
- 2.5 ผู้ผ่านการพิจารณาสามารถส่งมอบสินค้าภายใน 120 วัน

รายการที่ 5 เครื่องร้อนเข็มแม่เหล็ก

จำนวนที่ต้องการ 1 เครื่อง

1. คุณลักษณะเฉพาะเทคนิค

- 1.1 เป็นเครื่องที่ใช้สำหรับการขัดผิวชิ้นงานหลังจากผ่านการหล่อขึ้นรูป โดยอาศัยเข็มแม่เหล็กเป็นตัวกลางในการขัด
- 1.2 ตัวเครื่องใช้มอเตอร์ขนาดไม่ต่ำกว่า 1 แรงม้า หรือสูงกว่า
- 1.3 มอเตอร์ของเครื่องควบคุมการทำงานด้วย Inverter
- 1.4 สามารถปรับความเร็วรอบในการหมุนขัดชิ้นงานได้
- 1.5 สามารถปรับทิศทางการหมุนของมอเตอร์ได้
- 1.6 สามารถตั้งเวลาการทำงานตามที่ต้องการได้
- 1.7 สามารถกลับทิศทางการหมุนขัดได้อัตโนมัติ
- 1.8 มีความจุเข็มที่เป็นตัวกลางในการขัดไม่น้อยกว่า 2000 กรัม หรือสูงกว่า
- 1.9 มีความจุชิ้นงานที่ทำการขัดไม่น้อยกว่า 1000 กรัม หรือสูงกว่า
- 1.10 โครงสร้างภายนอกของเครื่องทำจากเหล็กกล้าไร้สนิมหรือวัสดุที่มีความต้านทานการกัดกร่อนดีกว่า
- 1.11 สามารถใช้ได้กับแรงดันไฟฟ้า 220 โวลต์
- 1.12 มีการรับประกันอย่างน้อย 1 ปี โดยมีช่างเข้าตรวจสอบบำรุงรักษาเครื่องภายในระยะเวลาประกัน

2. เงื่อนไข

- 2.1 ผู้เสนอราคาต้องจัดเตรียมเอกสารแนะนำสินค้า (Brochure) สำหรับอ้างอิงถึงคุณสมบัติและรายละเอียดในข้อที่ 1 พร้อมทั้งแสดงเครื่องหมายระบุตำแหน่งอย่างชัดเจน
- 2.2 ผู้ผ่านการพิจารณาต้องติดสติ๊กเกอร์ระบุการรับประกันสินค้าและหมายเลขโทรศัพท์ของศูนย์บริการในตำแหน่งที่สามารถเห็นได้ชัดเจน
- 2.3 ผู้ผ่านการพิจารณาต้องติดตั้งให้พร้อมใช้งาน ในสถานที่ที่มหาวิทยาลัยกำหนด
- 2.4 ผู้ผ่านการพิจารณาสามารถส่งมอบสินค้าภายใน 120 วัน

รายการที่ 6 เครื่องดูดฟองอากาศกระบอกปูนแบบหล่อ

จำนวนที่ต้องการ 1 เครื่อง

1. คุณลักษณะเฉพาะเทคนิค

- 1.1 เป็นเครื่องสำหรับดูดฟองอากาศออกจากกระบอกปูนแบบหล่อ Investment โดยใช้ปั๊มดูดสุญญากาศและมีระบบสันสะเทือนช่วยไล่ฟองอากาศ
- 1.2 ใช้ปั๊มดูดสุญญากาศขนาดไม่น้อยกว่า 350 mm/Hg หรือดีกว่า
- 1.3 มีระบบสันสะเทือนช่วยไล่ฟองอากาศ
- 1.4 มอเตอร์ระบบสันสะเทือน ขนาดไม่น้อยกว่า ¼ แรงม้า
- 1.5 ถังครอบห้องดูดสุญญากาศสามารถบรรจุกระบอกปูนแบบหล่อขนาด $\varnothing 3'' \times 8''$ ได้ครั้งละไม่น้อยกว่า 4 กระบอก หรือมากกว่า
- 1.6 ถังครอบห้องดูดสุญญากาศทำจากวัสดุ Stainless steel หรือวัสดุที่ไม่เป็นสนิม
- 1.7 ถังครอบห้องดูดสุญญากาศมีช่องสำหรับมองพฤติกรรมการดูดอากาศและการเชื่อมต่อตัวของปูน
- 1.8 สามารถใช้ได้กับแรงดันไฟฟ้า 220 โวลต์
- 1.9 มีการรับประกันอย่างน้อย 1 ปี โดยมีช่างเข้าตรวจสอบบำรุงรักษาเครื่องภายในระยะเวลาประกัน

2. เงื่อนไข

- 2.1 ผู้เสนอราคาต้องจัดเตรียมเอกสารแนะนำสินค้า (Brochure) สำหรับอ้างอิงถึงคุณสมบัติและรายละเอียดในข้อที่ 1 พร้อมทั้งแสดงเครื่องหมายระบุตำแหน่งอย่างชัดเจน
- 2.2 ผู้ผ่านการพิจารณาต้องติดสติ๊กเกอร์ระบุการรับประกันสินค้าและหมายเลขโทรศัพท์ของศูนย์บริการในตำแหน่งที่สามารถเห็นได้ชัดเจน
- 2.3 ผู้ผ่านการพิจารณาต้องติดตั้งให้พร้อมใช้งาน ในสถานที่ที่มหาวิทยาลัยกำหนด
- 2.4 ผู้ผ่านการพิจารณาสามารถส่งมอบสินค้าภายใน 120 วัน

รายการที่ 7 เตอบกระบอกปูนแบบหล่อ

จำนวนที่ต้องการ 1 เครื่อง

1. คุณลักษณะเฉพาะเทคนิค

- 1.1 เป็นเตาสำหรับอบกระบอกปูนแบบหล่อ Investment ที่สามารถตั้งโปรแกรมการทำงานและสามารถทำอุณหภูมิสูงสุดได้ 1000 องศาเซลเซียส
- 1.2 มีขนาดห้องอบกระบอกปูนแบบหล่อขนาด $\varnothing 3'' \times 8''$ ได้ครั้งละไม่น้อยกว่า 20 กระบอก หรือมากกว่า
- 1.3 ให้ความร้อนด้วยขดลวดความร้อนแบบต้านทาน
- 1.4 ภายในเตาสามารถทำอุณหภูมิสูงสุดได้ 1000 องศาเซลเซียส
- 1.5 ตัวโครงสร้างของเตาภายนอกทำจากวัสดุ Stainless Steel หรือดีกว่า
- 1.6 มี Door switch ตัดกระแสไฟขดลวดความร้อนที่ประตูเตาอบ

- 1.7 มีตะแกรงทนความร้อนสำหรับรองรับกระบอกปืนแบบหล่อ
- 1.8 มีอุปกรณ์ควบคุมอุณหภูมิและเวลาในการอบกระบอกปืนแบบหล่อ
- 1.9 อุปกรณ์ควบคุมอุณหภูมิและเวลาในการอบกระบอกปืนแบบหล่อที่สามารถตั้งโปรแกรมการทำงานได้อย่างน้อย 8 โปรแกรม และแต่ละโปรแกรมสามารถตั้ง step การทำงานได้อย่างน้อย 16 step
- 1.10 อุปกรณ์กำจัดควันและกลิ่นจากการอบกระบอกปืนแบบหล่อ
- 1.11 มีถาดรองรับเทียนที่หลอมละลายจากการอบ
- 1.12 สามารถใช้ได้กับแรงดันไฟฟ้า 220 โวลต์
- 1.13 มีการรับประกันอย่างน้อย 1 ปี โดยมีช่างเข้าตรวจสอบบำรุงรักษาเครื่องภายในระยะเวลาประกัน

2. เงื่อนไข

- 2.1 ผู้เสนอราคาต้องจัดเตรียมเอกสารแนะนำสินค้า (Brochure) สำหรับอ้างอิงถึงคุณสมบัติและรายละเอียดในข้อที่ 1 พร้อมทั้งแสดงเครื่องหมายระบุตำแหน่งอย่างชัดเจน
- 2.2 ผู้ผ่านการพิจารณาต้องติดสติกเกอร์ระบุการรับประกันสินค้าและหมายเลขโทรศัพท์ของศูนย์บริการในตำแหน่งที่สามารถเห็นได้ชัดเจน
- 2.3 ผู้ผ่านการพิจารณาต้องติดตั้งให้พร้อมใช้งาน ในสถานที่ที่มหาวิทยาลัยกำหนด
- 2.4 ผู้ผ่านการพิจารณาสามารถส่งมอบสินค้าภายใน 120 วัน

รายการที่ 8 ตู้ฉีดน้ำล้างปืน

จำนวนที่ต้องการ 1 เครื่อง

1. คุณลักษณะเฉพาะเทคนิค

- 1.1 เป็นตู้สำหรับฉีดน้ำล้างปืนออกจากชิ้นงานหล่อด้วยความดันสูง
- 1.2 ตัวตู้ทำจากวัสดุ stainless steel หรือ polymer ที่ทนต่อการกัดกร่อน
- 1.3 มีปั้มน้ำแรงดันสูงอย่างน้อย 100 บาร์ หรือสูงกว่า
- 1.4 ปั้มน้ำสามารถควบคุมการทำงานด้วยสวิตช์เท้า
- 1.5 มีหัวฉีดน้ำสามารถปรับขนาดของกระแสน้ำและแรงดันน้ำที่ใช้ในการฉีดล้างชิ้นงาน
- 1.6 ภายในตู้มีระบบแสงสว่างที่ช่วยในการมองเห็นชิ้นงานที่ทำการฉีดล้าง
- 1.7 มีช่องกระจกสำหรับมองเห็นงานที่ทำการฉีดล้าง
- 1.8 มีช่องสำหรับยื่นมือเข้าจับชิ้นงานที่ทำการฉีดล้าง
- 1.9 มีช่องสำหรับการกวาดล้างและนำเศษปืนออกด้านข้างและง่ายต่อการนำเศษปืนออกจากตู้
- 1.10 สามารถใช้ได้กับแรงดันไฟฟ้า 220 โวลต์
- 1.11 มีการรับประกันอย่างน้อย 1 ปี โดยมีช่างเข้าตรวจสอบบำรุงรักษาเครื่องภายในระยะเวลาประกัน

2. เงื่อนไข

- 2.1 ผู้เสนอราคาต้องจัดเตรียมเอกสารแนะนำสินค้า (Brochure) สำหรับอ้างอิงถึงคุณสมบัติและรายละเอียดในข้อที่ 1 พร้อมทั้งแสดงเครื่องหมายระบุตำแหน่งอย่างชัดเจน
- 2.2 ผู้ผ่านการพิจารณาต้องติดสติ๊กเกอร์ระบุการรับประกันสินค้าและหมายเลขโทรศัพท์ของศูนย์บริการในตำแหน่งที่สามารถเห็นได้ชัดเจน
- 2.3 ผู้ผ่านการพิจารณาต้องติดตั้งให้พร้อมใช้งาน ในสถานที่ที่มหาวิทยาลัยกำหนด
- 2.4 ผู้ผ่านการพิจารณาสามารถส่งมอบสินค้าภายใน 120 วัน

รายการที่ 9 เตาอบโลหะแบบควบคุมบรรยากาศ

จำนวนที่ต้องการ 1 เครื่อง

1. คุณลักษณะเฉพาะเทคนิค

- 1.1 เป็นเตาอบที่ใช้สำหรับการอบชุบโลหะที่สามารถควบคุมบรรยากาศในการอบชุบโดยการเติมก๊าซเฉื่อยปกคลุมผิวโลหะ
- 1.2 เตาอบสามารถทำอุณหภูมิสูงสุดได้ 1050 องศาเซลเซียส และทำอุณหภูมิต่อเนื่องได้ที่ 1000 องศาเซลเซียส
- 1.3 เตามีขนาดพื้นที่การใช้งานอย่างน้อยควรมีความกว้าง 200 มม. ความสูง 280 มม. และความลึก 150 มม. หรือ ปริมาตรพื้นที่การใช้งานไม่น้อยกว่า 9 ลิตร
- 1.4 เตา มีระบบน้ำหล่อเย็นด้วยความเร็วของแรงดันน้ำประมาณ 1.5 ลิตร/นาทีหรือดีกว่า
- 1.5 ตัวผนังเตาทำด้วยวัสดุที่สามารถทนทานการกัดกร่อนสูง
- 1.6 ผนังเตาและฉนวนควรทำเป็นแบบสองชั้นเพื่อใช้ลดความร้อนสะสมในเตา และความร้อนที่ตัวโครงสร้างด้านนอกเตา
- 1.7 ตัวทำอุณหภูมิควรเป็นชนิด Kanthal A1 หรือดีกว่าและติดตั้งรอบเตาทั้งสี่ด้าน เพื่อให้สามารถกระจายความร้อนได้ทั่วทั้งพื้นที่ภายในเตา
- 1.8 ตัวโครงสร้างของเตาภายนอกทำจากวัสดุ Stainless Steel หรือดีกว่า ที่มีความสามารถทนทานต่อความร้อนและแรงเค้นสูง
- 1.9 ผนังเตาด้านหน้าทำจากวัสดุชนิด Heat Resistant Material N°1.4841 หรือดีกว่า ที่สามารถรับแรงดันได้ประมาณ 4-7 mbar และผนังด้านหน้าสามารถต่อระบบหล่อเย็นด้วยน้ำได้
- 1.10 ระบบชุดควบคุมการทำงานของเตาเผา
 - 1.10.1 สามารถตั้ง Set point ได้ 3 set point หรือดีกว่า และควบคุมการทำงานแบบ PID
 - 1.10.2 มีระบบ Ramp function ในช่วง 0.00 – 999.9 dig/min
 - 1.10.3 มีระบบ Self optimization ป้องกันการ over shooting temp
 - 1.10.4 มีระบบแสดงค่าจริงของอุณหภูมิ และค่าตั้งของอุณหภูมิ หลังจากกดปุ่มแสดงผล

- 1.10.5 มีระบบ Alarm signal ในกรณีที่ Thermocouples ชำรุด
- 1.10.6 สามารถตั้งเวลาได้สูงสุด 99 ชั่วโมง
- 1.10.7 ระบบวัดอุณหภูมิควรเป็น Thermocouples แบบชนิด “NiCrNi” Class 2 DIN IEC 584 Part 2 หรือดีกว่า
- 1.10.8 สามารถตั้งโปรแกรมการทำงานได้อย่างน้อย 4 โปรแกรม และแต่ละโปรแกรมสามารถตั้ง step การทำงานได้อย่างน้อย 16 step
- 1.11 เตาอบมีระบบป้องกัน “Gas Feeding” ของ “Nitrogen” เพื่อป้องกันในกรณีที่ใช้งานทดลองกับวัสดุที่ ติดไฟ หรือ ระเบิด หรือ เกิดปฏิกิริยาได้ง่าย
- 1.12 สามารถใช้ได้กับแรงดันไฟฟ้า 220 โวลต์ หรือ 380 โวลต์
- 1.13 มีการรับประกันอย่างน้อย 1 ปี โดยมีช่างเข้าตรวจสอบบำรุงรักษาเครื่องภายในระยะเวลาประกัน
- 1.14 มีคู่มือการใช้งานฉบับภาษาไทยและภาษาอังกฤษอย่างน้อยอย่างละ 2 ชุด
- 1.15 มีผู้เชี่ยวชาญสอนการใช้งานจนกว่าจะสามารถใช้งานได้

2 เงื่อนไข

- 2.1 ผู้เสนอราคาต้องจัดเตรียมเอกสารแนะนำสินค้า (Brochure) สำหรับอ้างอิงถึงคุณสมบัติและรายละเอียดในข้อที่ 1 พร้อมทั้งแสดงเครื่องหมายระบุตำแหน่งอย่างชัดเจน
- 2.2 ผู้ผ่านการพิจารณาต้องติดสติ๊กเกอร์ระบุการรับประกันสินค้าและหมายเลขโทรศัพท์ของศูนย์บริการในตำแหน่งที่สามารถเห็นได้ชัดเจน
- 2.3 ผู้ผ่านการพิจารณาต้องติดตั้งให้พร้อมใช้งาน ในสถานที่ที่มหาวิทยาลัยกำหนด
- 2.4 ผู้ผ่านการพิจารณาสามารถส่งมอบสินค้าภายใน 120 วัน

รายการที่ 10 เครื่องกัด CNC ขึ้นรูปต้นแบบเครื่องประดับ

จำนวนที่ต้องการ 1 เครื่อง

1. คุณลักษณะเฉพาะเทคนิค

- 1.1 เป็นเครื่องกัดสำหรับขึ้นรูปต้นแบบชิ้นงานเครื่องประดับ โดยใช้ซอฟต์แวร์ในการออกแบบควบคุมทำงาน
- 1.2 ตัวเครื่องเป็นเครื่องกัดผิวแกวซ์ ระบบซีเอ็นซี ทำงานลักษณะหลายแกน
- 1.3 เป็นเครื่องที่มีขนาดการทำงานสูงสุดที่เครื่องสามารถเคลื่อนที่ได้ไม่น้อยกว่า X=170 มิลลิเมตร Y=110 มิลลิเมตร Z=200 มิลลิเมตร โดยขนาดสูงสุด ของการขึ้นรูปชิ้นงานขึ้นอยู่กับ ชนิดของอุปกรณ์จับยึดชิ้นงาน
- 1.4 เป็นเครื่องที่มีทิศทางการทำงานไม่น้อยกว่า 4 ทิศทาง และมี Rotary Axis ในแนวแกน A
- 1.5 มอเตอร์ขับเคลื่อนแกน X, Y, Z ต้องเป็นแบบ Step Motor ขนาด 23 NEMA 3.0 A 2.1V และเป็น Motor แบบที่ใช้ในอุตสาหกรรมที่มีขนาดเพียงพอต่อการขับเคลื่อน

- 1.6 ในการขับเคลื่อนของแกน X, Y, Z ใช้บอลสกรูขนาดเล็กที่สุด 15.24mm หรือโตกว่า
- 1.7 ใช้กลไกขับเคลื่อนแบบ Linear Rail Ball Way ขนาด 12mm หรือดีกว่า
- 1.8 อุปกรณ์ควบคุมความเร็วรอบดอกกัดผิวชิ้นงาน ต้องสามารถปรับความเร็วรอบได้ โดยใช้มอเตอร์แบบ DC
- 1.9 ความเร็วรอบดอกกัดในการกัดผิวชิ้นงาน ในแนวแกนตั้งไม่น้อยกว่า 30,000 รอบต่อนาที และแนวอนไม่น้อยกว่า 20,000 รอบต่อนาที
- 1.10 สามารถกัดเวกซ์ได้ 2 ด้านโดยการพลิกกลับอัตโนมัติ และสามารถกัดเก็บน้ำหนักได้ทั้งแหวนได้ในการสั่งงานครั้งเดียว
- 1.11 มีอุปกรณ์จับยึดชิ้นงานที่สามารถใช้ได้กับวัสดุชิ้นงานแบบแผ่น และแบบแท่งกลม
- 1.12 มีปุ่ม Emergency Stop สำหรับหยุดการทำงานเครื่องแบบฉุกเฉิน
- 1.13 มีตัวจับยึดเวกซ์ได้ในลักษณะต่างๆ จำนวนอย่างน้อย 5 ชิ้น
- 1.14 โครงสร้างของเครื่องทำจากวัสดุที่ไม่เป็นสนิมหรือเคลือบวัสดุป้องกันสนิม เพื่อทำงานร่วมกับน้ำยาหล่อเย็น ยกเว้นส่วนที่เป็นอุปกรณ์จับยึดชิ้นงาน (Fixture) เพื่อความเที่ยงตรงของชิ้นงาน
- 1.15 ควบคุมการทำงานด้วยเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์พร้อมซอฟต์แวร์หรือระบบควบคุมสำเร็จรูปโดยติดตั้งมาพร้อมกับเครื่องคอมพิวเตอร์
- 1.16 มีเครื่องคอมพิวเตอร์สำหรับควบคุมเครื่องพร้อมอุปกรณ์การวางเครื่องคอมพิวเตอร์ โดยอุปกรณ์การวางเครื่องคอมพิวเตอร์สำหรับควบคุมติดตั้งอยู่บนเครื่องจักร
- 1.17 เครื่องต้องมีจอภาพแสดงสถานะการทำงาน ภาพตัวอย่างชิ้นงานที่กำลังกัดเป็นสามมิติ และมีการแสดงเวลาเริ่มทำงาน เวลาสิ้นสุดการทำงาน เวลาทำงานรวม สั่งงานปั้มน้ำ ปรับความถี่ของปั้มน้ำ โดยอุปกรณ์แสดงภาพ หรือสถานะต้องติดตั้งอยู่บนเครื่อง
- 1.18 เครื่องสามารถสั่งหยุดการทำงานเองได้ และสามารถทำงานต่อเนื่องหลังจากสั่งหยุดการทำงานไปแล้ว
- 1.19 มีชุดอุปกรณ์สำหรับการตั้งค่าเริ่มต้นการทำงาน หรือมีระบบการเริ่มต้นการทำงานติดตั้งมาพร้อมกับตัวเครื่อง
- 1.20 เครื่องสามารถเปิดรับข้อมูลจากซอฟต์แวร์ออกแบบอื่นๆ เช่น IGES, STEP, STL และ RVO ได้
- 1.21 เครื่องสามารถกำหนดพื้นที่และองศาในการทำงานได้ไม่น้อยกว่า 360 องศา
- 1.22 เครื่องมีอุปกรณ์ในการยึดจับชิ้นงานได้ไม่น้อยกว่า 2 ชิ้นพร้อมกัน
- 1.23 มีคอมพิวเตอร์พกพาติดตั้งมาพร้อมกับเครื่องจักร
- 1.24 ขนาดของเครื่องไม่น้อยกว่า 850x680x1200mm
- 1.25 น้ำหนักของเครื่องไม่น้อยกว่า 100 kg
- 1.26 มีคำสั่ง Procedure Manager สำหรับให้นักเรียนทำตามลำดับสำหรับการ Calibrate

- 1.27 ตัวจับยึดชิ้นงานออกแบบเป็นลักษณะ Tool-less quick-change Fixture สำหรับแหวนและชิ้นงานบนเรียบ
- 1.28 การทำงานของเครื่องสามารถรับไฟล์ IGES, STL, RVO จากซอฟต์แวร์ควบคุมเครื่องได้
- 1.29 สามารถกัดชิ้นงานได้ทั้งแหวนได้โดยใช้ Spindle ทั้งสองแกนในการกัด
- 1.30 มีฟังก์ชัน สำหรับการจัดการช่วยให้ผู้ใช้งานสามารถทำงานตามขั้นตอนของเครื่องกัดผิววัสดุ โดยมีภาพ Graphic แสดงขั้นตอนการทำงาน เพื่อให้ผู้ใช้งานสามารถทำงานตามได้ง่าย และรวดเร็ว
- 1.31 คอมพิวเตอร์สามารถควบคุมเครื่องจักรผ่านทาง USB Port ได้
- 1.32 มีปั้มน้ำอย่างน้อย 2 ตัวติดมาภายในเครื่อง และระบบ Filter ภายในเครื่อง เพื่อลดระดับความร้อนของชิ้นงาน และทำความสะอาดผิวชิ้นงาน
- 1.33 มีเครื่องเลื่อยแกว่งแบบสายพานมาพร้อมกับตัวเครื่อง
- 1.34 มีตัวจับชิ้นงาน Base Clamp สำหรับกัดงานซับซ้อนภายในการกัดครั้งเดียว
- 1.35 เครื่องจักรออกแบบให้กันสนิมจากการใช้ใช้น้ำยาหล่อเย็น
- 1.36 มีการใช้ระบบนำยาหล่อเย็นแบบหมุนเวียนทำให้ช่วยยืดอายุการใช้งานของดอกกัด และได้ชิ้นงานที่มีความละเอียดผิวดีมากยิ่งขึ้น
- 1.37 มีการ Setup ชิ้นงานเพียงครั้งเดียว และรูปแบบของ Interface ของโปรแกรมง่ายต่อการใช้งาน และโหลดชิ้นงาน
- 1.38 มี Filter สำหรับกรองเศษแกว่งถึง 3 ชุด เพื่อกันเศษแกว่งเข้าสู่ระบบ
- 1.39 มีช่องสำหรับเก็บหัวดอกกัด เมื่อกัดชิ้นงานเสร็จ เพื่อความปลอดภัยในการใช้งาน
- 1.40 มีคู่มือการใช้งานของเครื่องฉบับภาษาไทยและภาษาอังกฤษอย่างน้อยอย่างละ 2 ชุด
- 1.41 มีผู้เชี่ยวชาญสอนการใช้งานจนกว่าจะสามารถใช้งานได้
- 1.42 มีวัสดุสิ้นเปลืองดอกกัดสำหรับกัดชิ้นงานในลักษณะต่างๆ กันอย่างน้อย 5 ดอกกัด
- 1.43 มีวัสดุสิ้นเปลืองก้อนแวกจำนวนไม่น้อยกว่า 20 ก้อน

2. เงื่อนไข

- 2.1 ผู้เสนอราคาต้องจัดเตรียมเอกสารแนะนำสินค้า (Brochure) สำหรับอ้างอิงถึงคุณสมบัติและรายละเอียดในข้อที่ 1 พร้อมทั้งแสดงเครื่องหมายระบุตำแหน่งอย่างชัดเจน
- 2.2 ผู้ผ่านการพิจารณาต้องติดสติ๊กเกอร์ระบุการรับประกันสินค้าและหมายเลขโทรศัพท์ของศูนย์บริการในตำแหน่งที่สามารถเห็นได้ชัดเจน
- 2.3 ผู้ผ่านการพิจารณาต้องติดตั้งให้พร้อมใช้งาน ในสถานที่ที่มหาวิทยาลัยกำหนด
- 2.4 ผู้ผ่านการพิจารณาสามารถส่งมอบสินค้าภายใน 120 วัน

.....
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุรัตน์ วรรณศรี)
ผู้กำหนดรายละเอียด

.....
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุรพจน์ วัชรโรภากุล)
ผู้ตรวจสอบ

.....
(รองศาสตราจารย์ ดร.วินิจ โชติสว่าง)
ผู้อนุมัติ