มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์ เลขที่ 42/2561

ชุดปฏิบัติการทดสอบวัสดุ ตำบลธาตุเชิงชุม อำเภอเมืองสกลนคร จังหวัดสกลนคร จำนวน 1 ชุด

1. เครื่องทดสอบแรงกดอเนกประสงค์ จำนวน 1 ชุด

คุณลักษณะเฉพาะ :

1.1 รายละเอียดทั่วไป

เป็นเครื่องมือทดสอบเพื่อหาคุณสมบัติเชิงกลของแผ่นใยสังเคราะห์ ซึ่งสามารถทดสอบได้ หลายวิธี เช่น การดึง การกด การอัด และอื่นๆ ในเครื่องเดียวกัน โดยสามารถใช้ทดสอบกับวัสดุได้หลายชนิด ซึ่งมีระบบการทำงานเป็นแบบอัตโนมัติสมบูรณ์ในตัว ซึ่งสามารถควบคุมด้วยระบบคอมพิวเตอร์ได้

1.2 รายละเอียดทางเทคนิค

1.2.1 ชุดโครงสร้างแบบเสาคู่และสามารถทดสอบแรงดึงและกดได้สูงสุดไม่น้อยกว่า 50 กิโลนิวตัน ซึ่งมีการขับเคลื่อนด้วยเซอร์โวมอเตอร์ และควบคุมการทำงานด้วยระบบอิเลคทรอนิคส์

1.2.2 มีระยะการเคลื่อนที่ของคานทดสอบสูงสุดไม่น้อยกว่า 1,100 มิลลิเมตร (ไม่รวมระยะของหัวจับและโหลดเซล) มีระยะความกว้างระหว่างเสาเพื่อทดสอบชิ้นงานที่มีขนาดความกว้างไม่น้อยกว่า 400 มิลลิเมตร และมีช่องว่างในแนวตั้งไม่น้อยกว่า 1,200 มิลลิเมตร โดยมีระบบสวิตช์ป้องกันการเคลื่อนที่เกินระยะของคานทดสอบทั้งด้านบนและด้านล่าง และมีค่าความแข็งแรงของเฟรมในแนวแกนไม่น้อยกว่า 160 กิโลนิวตัน/มิลลิเมตร

1.2.3 ตัวเครื่องทดสอบมีหน้าจอคอมพิวเตอร์แสดงผลเป็นชนิดกราฟิกและสามารถแสดงผลที่ได้จากการทดสอบออกมาในรูปแบบของกราฟแรงต่อระยะทางตามเวลาจริงด้วยการควบคุมการทำงานที่ตัวเครื่อง

1.2.4 โหลดเซลมีความเที่ยงตรง (accuracy) ของการวัดแรงไม่เกิน ±0.5% ของพิกัดโหลดเซล

1.2.5 มีค่าความถูกต้องแม่นยำของระบบวัดแรงได้ตามมาตรฐาน ASTM E4

1.2.6 สามารถควบคุมระยะการเคลื่อนที่ได้ละเอียดสูงสุด ± 0.025 μm หรือดีกว่า

1.2.7 สามารถควบคุมความเร็วครอบคลุมช่วง 0.001 มิลลิเมตรต่อนาที ถึง 700 มิลลิเมตรต่อนาทีหรือดีกว่า และมีค่าความเที่ยงตรงของความเร็วไม่เกิน ±0.1% ของความเร็วที่ตั้ง

1.2.8 อุปกรณ์ควบคุมที่ตัวเครื่องสามารถแสดงผลและควบคุมการทำงานผ่านคอมพิวเตอร์ โดยจะมีการส่งถ่ายข้อมูลด้วยอัตรา 1 ถึง 2,000 Hz

1.2.9 ชุดซอฟท์แวร์ประมวลผลและควบคุมด้วยคอมพิวเตอร์ มีรายละเอียดอย่างน้อยดังนี้

1) สามารถใช้คำสั่งผ่านทางเครื่องคอมพิวเตอร์ เพื่อควบคุมการทดสอบได้ด้วยระบบควบคุมแบบต่าง ๆ

คณะกรรมการกำหนดรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของพัสดุและกำหนดราคากลาง (ราคาอ้างอิง)

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ

ลงชื่อ.....กรรมการ

ลงชื่อ.....กรรมการ

ลงชื่อ.....กรรมการ

ลงชื่อ.....กรรมการและเลขานุการ

2) สามารถบันทึกและเรียกผลการทดสอบเพื่อนำมาแก้ไขวิเคราะห์ข้อมูลในรูปแบบต่าง ๆ และประมวลออกมาในรูปแบบของกราฟโดยสามารถแสดงผ่านหน้าจอแสดงผลและเครื่องพิมพ์ได้

3) สามารถแสดงกราฟได้หลากหลายกราฟในหน้าจอแสดงผลอย่างน้อย ดังนี้ กราฟแสดงค่าแรงกับค่าระยะทาง กราฟแสดงค่าความเค้นกับเวลา และกราฟแสดงค่าความเค้นกับค่าเครียดโดยสามารถแสดงบนหน้าจอได้แบบ Real Time

4) สามารถเลือกผลการทดสอบและจัดรูปแบบรายงานการทดสอบได้ตามต้องการ

5) สามารถคำนวณผลของรูปกราฟซึ่งได้แบบ Points, Slopes and intercept, Min/Max/Avg, Breaks, Peaks & Valleys, Deltas, Work/Energy หรือมากกว่าได้

6) ผู้ทดสอบสามารถเลือกแสดงผลในระบบหน่วย SI หรือ metric หรือ Imperial ได้

7) สามารถควบคุมอัตราความเร็วในการทดสอบได้อย่างน้อย 2 แบบ อัตราการเคลื่อนที่ตามความเค้น (Stress Rate) และอัตราการเคลื่อนที่ตามระยะ (Position Rate)

8) สามารถตั้งรหัสผ่านการใช้งานในรูปแบบ User Login ได้

1.3 อุปกรณ์ประกอบ

1.3.1 อุปกรณ์วัดแรง โหลดเซล (Load Cell) สำหรับทดสอบแรงกดหรือแรงดึงขนิด Auto Ranging สามารถวัดแรงได้สูงสุดถึง 50 กิโลนิวตัน (5 ตัน) จำนวน 1 ชุด

1.3.2 อุปกรณ์จับชิ้นงานตัวอย่างสำหรับการทดสอบแรงดึง ซึ่งสามารถทดสอบได้สูงสุดไม่น้อยกว่า 50 กิโลนิวตัน พร้อมมีชุดจับวัสดุแบบแบนและแบบกลมอย่างน้อย 1 ชุด

1.3.3 ชุดอุปกรณ์สำหรับการทดสอบแรงอัดซึ่งสามารถทดสอบได้สูงสุดไม่น้อยกว่า 50 กิโลนิวตัน จำนวน 1 ชุด

1.3.4 ชุดอุปกรณ์สำหรับการทดสอบแรงดัดซึ่งสามารถทดสอบได้สูงสุดไม่น้อยกว่า 50 กิโลนิวตัน จำนวน 1 ชุด

1.3.5 ชุดเครื่องมือวัดละเอียด ประกอบด้วย

1.3.5.1 คาลิปเปอร์แบบดิจิตอล (Digital Caliper) จำนวน 5 ชุด

1) มีช่วงในการวัด 0-150 mm/0-6”

2) มีค่าความละเอียดในการอ่าน 0.01 mm / 0.005”

3) มีค่าความเที่ยงตรง ± 0.03 mm

4) มีชุดล้อแบบ Thumb roller สำหรับเลื่อนไปมาเพื่อทำการวัดชิ้นตัวอย่าง

5) ช่องเชื่อมสัญญาณแบบ USB ไปยังเครื่องคอมพิวเตอร์ได้โดยง่าย

6) ใช้แบตเตอรี่แบบ CR2032 หรือดีกว่า

7) เป็นไปตามมาตรฐาน DIN862

คณะกรรมการกำหนดรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของพัสดุและกำหนดราคากลาง (ราคาอ้างอิง)

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ ลงชื่อ.....กรรมการ

ลงชื่อ.....กรรมการ ลงชื่อ.....กรรมการ

ลงชื่อ.....กรรมการและเลขานุการ

8) มีระบบการปิดแบบอัตโนมัติ และมีปุ่ม ZERO และ ปุ่ม mm/inch

9) มีความสามารถในการวัดนอก วัดใน และวัดลึก ได้เป็นอย่างน้อย

1.3.5.2 คาลิปเปอร์แบบสเกล (Vernier Caliper) จำนวน 10 ชุด

1) มีช่วงในการวัด 0-150 mm/ 0-6”

2) มีค่าความละเอียด 0.02 mm

3) มีค่าความเที่ยงตรง ±0.03 mm

4) ตัวเรือนทำมาจากวัสดุไร้สนิม (Stainless Steel)

5) เป็นไปตามมาตรฐาน DIN862 หรือดีกว่า

6) มีความสามารถในการวัดนอก วัดใน และวัดลึก ได้เป็นอย่างน้อย

1.3.5.3 ไมโครมิเตอร์แบบดิจิตอล จำนวน 2 ชุด

1) มีช่วงการวัด 0-25 mm /0-1” และมีความเที่ยงตรง ±2μm

2) มีค่าความละเอียดในการอ่าน 0.001 mm / 0.00005”

3) หน้าจอแสดงผลเป็น LCD หรือดีกว่า

4) มีช่องเชื่อมสัญญาณแบบ RS232 ไปยังเครื่องคอมพิวเตอร์ได้โดยง่าย

5) มีระบบการปิดแบบอัตโนมัติ และมีปุ่ม ZERO และ ปุ่ม mm/inch

6) มีระบบป้องกันฝุ่น/น้ำ IP65 หรือดีกว่า

7) ใช้แบตเตอรี่แบบ SR44 หรือ LR44

8) หัววัดเป็นแบบผิวสัมผัสทำจากคาร์ไบด์

1.3.5.4 ไมโครมิเตอร์แบบดิจิตอล จำนวน 2 ชุด

1) มีช่วงการวัด 25-50 mm /1-2” และมีความเที่ยงตรง ±2μm

2) มีค่าความละเอียดในการอ่าน 0.001 mm / 0.00005”

3) หน้าจอแสดงผลเป็น LCD หรือดีกว่า

4) มีช่องเชื่อมสัญญาณแบบ RS232 ไปยังเครื่องคอมพิวเตอร์ได้โดยง่าย

5) มีระบบการปิดแบบอัตโนมัติ และมีปุ่ม ZERO และ ปุ่ม mm/inch

6) มีระบบป้องกันฝุ่น/น้ำ IP65 หรือดีกว่า

7) ใช้แบตเตอรี่แบบ SR44 หรือ LR44

8) หัววัดเป็นแบบผิวสัมผัสทำจากคาร์ไบด์

1.3.5.5 ไดอัลเกจแบบสเกลพร้อมชุดขาตั้งไดอัลเกจแบบแม่เหล็ก จำนวน 2 ชุด

1) มีช่วงในการวัด 20 mm. และมีค่าความเที่ยงตรง ± 25 μm

2) มีค่าความละเอียดในการอ่าน 0.01 mm

คณะกรรมการกำหนดรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของพัสดุและกำหนดราคากลาง (ราคาอ้างอิง)

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ ลงชื่อ.....กรรมการ

ลงชื่อ.....กรรมการ ลงชื่อ.....กรรมการ

ลงชื่อ.....กรรมการและเลขานุการ

3) มีเข็มวัดเป็นตัวอ่านค่าการเคลื่อนที่

4) มีตัวล็อคหน้าปัดไม่ให้เกิดการหมุนตัว

1.3.5.6 ชุดคอมพิวเตอร์สำหรับการวิเคราะห์และประมวลผล จำนวน 1 ชุด

1) หน่วยการประมวลไม่น้อยกว่า Intel Corei7 หรือดีกว่า

2) ระบบปฏิบัติการแบบ windows 7 professional หรือดีกว่า โดยมีลิขสิทธิ์ถูกต้อง

3) ฮาร์ดดิสก์มีความจุไม่น้อยกว่า 1 TB

4) มีอุปกรณ์อ่านแผ่น DVD หรือดีกว่า

5) มีชุดอ่าน Card Reader มีช่องเสียบ USB ไม่น้อยกว่า 2 ช่อง

6) มีจอแสดงผลขนาดไม่น้อยกว่า 20 นิ้ว

7) มีเมาส์แบบ optical และ Keyboard หรือดีกว่า

1.3.5.7 เครื่องพิมพ์ชนิดเลเซอร์ หรือชนิด LED สี จำนวน 1 เครื่อง

1.3.5.8 ตู้เหล็กเก็บเอกสารบานเปิดทึบทรงสูง จำนวน 2 ตู้

1) โครงสร้างทำจากเหล็ก ขนาดไม่น้อยกว่า 90x45x180 ซม. (กว้างxลึกxสูง)

2) เป็นตู้เหล็กเก็บอุปกรณ์ จำนวน 4 ชั้น มีแผ่นเหล็กคั้นสามารถเลื่อนปรับระดับสูง – ต่ำ ได้

3) ประตูทำจากเหล็กแบบ 2 บานเปิด มีที่ล็อคกุญแจพร้อมกุญแจ

4) พ่นสีเพื่อป้องกันการเกิดสนิม

1.4 รายละเอียดอื่น ๆ

1.4.1 เป็นผลิตภัณฑ์ใหม่อยู่ระหว่างวางจำหน่ายในท้องตลาด ณ ปัจจุบัน ไม่เป็นสินค้าเก่าเก็บและไม่เป็นสินค้าที่ถูกใช้งานมาก่อน

1.4.2 ผู้ขายจะต้องได้รับการแต่งตั้งเป็นตัวแทนจำหน่ายโดยตรงจากผู้ผลิต หรือผู้จำหน่ายหลักในประเทศไทย พร้อมแนบเอกสารยืนยันในวันเสนอราคา

1.4.3 เป็นผลิตภัณฑ์ที่ผลิตในประเทศไทย หรือในประเทศกลุ่มทวีปยุโรป หรือ อเมริกา

1.4.4 มีคู่มือการใช้งาน จำนวน 1 ชุด

1.4.5 รับประกันคุณภาพไม่น้อยกว่า 2 ปี ๆ 6 เดือน ตลอดระยะ เวลาการรับประกัน

1.4.6 ผู้เสนอราคาต้องแนบแคตตาล็อคหรือเอกสารอ้างอิงในข้อเสนอที่เกี่ยวข้อง และขีดเส้นใต้กำกับคุณลักษณะเฉพาะที่เสนอพร้อมระบุข้อกำกับให้ตรงกับคุณลักษณะเฉพาะของมหาวิทยาลัยให้ครบถ้วนทุกรายการ และผู้เสนอราคาต้องแนบตารางเปรียบเทียบรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์ที่มหาวิทยาลัยประกาศเปรียบเทียบกับรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์ที่ผู้เสนอราคาเสนอ

คณะกรรมการกำหนดรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของพัสดุและกำหนดราคากลาง (ราคาอ้างอิง)

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ

ลงชื่อ.....กรรมการ

ลงชื่อ.....กรรมการ

ลงชื่อ.....กรรมการ

ลงชื่อ.....กรรมการและเลขานุการ

2. เครื่องทดสอบแรงบิด **จำนวน 1 เครื่อง**

คุณลักษณะเฉพาะ :

2.1 รายละเอียดทั่วไป

เป็นเครื่องทดสอบที่มีลักษณะการใช้งานเป็นแบบตั้งโต๊ะ สามารถใช้ทดสอบการบิดตัวของวัสดุจำพวกโลหะ อโลหะ โดยมีลักษณะการทดสอบชิ้นงานในแบบแนวนอนมีระบบทางการควบคุมที่สามารถเลือกใช้การให้แรงบิดได้ โดยใช้เซอร์โวมอเตอร์ในการควบคุมการทำงานแบบระบบสัมผัส (Touch Screen) และสามารถต่อผ่านคอมพิวเตอร์และแสดงแบบ Real Time

2.2 รายละเอียดทางเทคนิค

2.2.1 ตัวเครื่องทดสอบมีลักษณะการใช้งานเป็นแบบตั้งโต๊ะเหล็กที่มีการเคลือบสีกันสนิมอย่างดีและมีล้อสำหรับเคลื่อนย้ายได้สะดวกโดยมีชุดควบคุมการทำงานกับชุดกำเนิดแรงบิดวัสดุวางอยู่บนโครงเครื่องเดียวกัน

2.2.2 มีระบบการให้แรงบิดเป็นแบบเซอร์โวมอเตอร์พร้อมชุดควบคุมความเร็วรอบของแรงบิดได้จากคอมพิวเตอร์

2.2.3 ที่หน้าจอแสดงผลของคอมพิวเตอร์จะต้องสามารถแสดงค่ามุมของการทดสอบ ค่าแรงบิดสูงสุด ได้

2.2.4 สามารถสร้างค่าแรงบิด (Torque) ได้สูงสุดไม่น้อยกว่า 200 นิวตันเมตร

2.2.5 สามารถวัดค่าแรงบิด (Accurate torque measurement range) ตั้งแต่ 20 ถึง 200 นิวตันเมตร

2.2.6 สามารถวัดมุมที่ทำการบิด (Max reading of torsion angle) ได้สูงสุด 9,999 องศา

2.2.7 สามารถวัดมุมที่ทำการบิด (Min reading of torsion angle) ได้ 1 องศา หรือดีกว่า

2.2.8 มีค่า Relative error ของการวัดค่าแรงบิดเท่ากับ ±1.0% พร้อมใบรับรองมาตรฐานการทดสอบบริษัทผู้ผลิต

2.2.9 สามารถทดสอบกับชิ้นงานทดสอบขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางได้ไม่น้อยกว่า 10 มิลลิเมตร

2.2.10 สามารถทดสอบกับชิ้นงานทดสอบขนาดความยาวไม่น้อยกว่า 250 มิลลิเมตร

2.2.11 ชุดแสดงผลสามารถแสดงแบบ Automatic เพื่อใช้ในการทดลองแบบแตกหัก (Rod Breaks) โดยเครื่องทดสอบจะแสดงค่า Angle ที่ Maximum torque โดยอัตโนมัติ

2.2.12 หน้าจอชุดควบคุมแบบสัมผัส (Touch Screen) จะมีปุ่มกดเพื่อตั้งค่าเริ่มต้นและปุ่มสวิตช์ฉุกเฉิน ปุ่มเลือกทิศทางการทดสอบ ปุ่มปรับความเร็วการทดสอบ ปุ่มสวิตช์เลือกทำงานแบบ Manual หรือ Computer แบบระบบ Touch Screen ซึ่งอยู่ในหน้าจอเดียวกัน

2.2.13 มีชุดโปรแกรมสำหรับวิเคราะห์และการคำนวณหาค่าโมดูลัสแรงเฉือน (Shear Modulus) แบบอัตโนมัติและสามารถพิมพ์รายงานผลการทดสอบออกมาได้ และแนบมาแสดงในวันยื่นซอง

คณะกรรมการกำหนดรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของพัสดุและกำหนดราคากลาง (ราคาอ้างอิง)

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ ลงชื่อ.....กรรมการ

ลงชื่อ.....กรรมการ ลงชื่อ.....กรรมการ

ลงชื่อ.....กรรมการและเลขานุการ

2.3 อุปกรณ์ประกอบ

2.3.1 ชุดควบคุมการทำงานและแสดงผลด้วยระบบคอมพิวเตอร์ (Computer) จำนวน 1 เครื่อง

1) หน่วยการประมวลไม่น้อยกว่า Intel Corei7 หรือดีกว่า
2) ระบบปฏิบัติการแบบ windows 7 professional หรือดีกว่า โดยมีลิขสิทธิ์ถูกต้อง
3) ฮาร์ดดิสก์มีมีความจุไม่น้อยกว่า 1 TB
4) มีอุปกรณ์อ่านแผ่น DVD หรือดีกว่า
5) มีชุดอ่าน Card Reader มีช่องเสียบ USB ไม่น้อยกว่า 2 ช่อง
6) มีจอแสดงผลขนาดไม่น้อยกว่า 20 นิ้ว
7) มีเมาส์แบบ optical และ Keyboard หรือดีกว่า

2.3.2 เครื่องพิมพ์ชนิดเลเซอร์ หรือชนิด LED สี จำนวน 1 เครื่อง

2.4 รายละเอียดอื่น ๆ

2.4.1 มีแท่นวางเครื่องทดสอบแบบฐานเหล็กสำหรับวางเครื่องทดสอบ พร้อมตู้สำหรับจัดเก็บอุปกรณ์หรืออะไหล่ต่าง ๆ ในการทดสอบและมีล้อสำหรับการเคลื่อนย้าย จำนวน 1 ชุด

2.4.2 เป็นผลิตภัณฑ์ใหม่อยู่ระหว่างวางจำหน่ายในท้องตลาด ณ ปัจจุบัน ไม่เป็นสินค้าเก่าเก็บและไม่เป็นสินค้าที่ถูกใช้งานมาก่อน

2.4.3 เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับมาตรฐานการผลิตตามประเทศกลุ่มทวีปยุโรป หรืออเมริกา หรือญี่ปุ่น หรือไต้หวัน หรือประเทศไทยเท่านั้น ในกรณีที่เป็นสินค้าที่ผลิตภายในประเทศไทยบริษัทผู้ผลิตจะต้องได้รับรองมาตรฐาน ISO 9001

2.4.4 ผู้ขายจะต้องได้รับการแต่งตั้งเป็นตัวแทนจำหน่ายโดยตรงจากผู้ผลิต หรือผู้จำหน่ายหลักในประเทศไทย พร้อมแนบเอกสารยืนยันในวันเสนอราคา

2.4.5 มีคู่มือการใช้งาน จำนวน 1 ชุด

2.4.6 รับประกันคุณภาพไม่น้อยกว่า 2 ปี

2.4.7 ผู้เสนอราคาต้องแนบแคตตาล็อคหรือเอกสารอ้างอิงในข้อเสนอที่เกี่ยวข้อง และขีดเส้นใต้กำกับคุณลักษณะเฉพาะที่เสนอพร้อมระบุข้อกำกับให้ตรงกับคุณลักษณะเฉพาะของมหาวิทยาลัยให้ครบถ้วนทุกรายการ และผู้เสนอราคาต้องแนบตารางเปรียบเทียบรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์ที่มหาวิทยาลัยประกาศเปรียบเทียบกับรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์ที่ผู้เสนอราคาเสนอ

คณะกรรมการกำหนดรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของพัสดุและกำหนดราคากลาง (ราคาอ้างอิง)

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ

ลงชื่อ.....กรรมการ

ลงชื่อ.....กรรมการ

ลงชื่อ.....กรรมการ

ลงชื่อ.....กรรมการและเลขานุการ

3. เครื่องตัดโลหะวิทยา **จำนวน 2 เครื่อง**

คุณลักษณะเฉพาะ :

3.1 รายละเอียดทั่วไป

เป็นเครื่องเตรียมตัวอย่างชิ้นงานโดยสามารถใช้กับวัสดุโลหะ แผงวงจรเซมิคอนดักเตอร์ คริสตัล เซรามิค แก้ว ควอตซ์และหิน โดยมีอุปกรณ์ในการตัดที่ครบถ้วน เหมาะสำหรับงานในการศึกษา และในห้องปฏิบัติการซึ่งมีการยอมรับจากชิ้นงานรูปร่างที่เหมาะสำหรับบริษัท และงานโลหะวิทยา

3.2 รายละเอียดเทคนิค

3.2.1 เครื่องตัดชิ้นงานชนิดใบตัดเลื่อนเข้าหาชิ้นงานโดยใช้มือโยก

3.2.2 มีปุ่มควบคุมการทำงานอยู่ด้านหน้าเครื่องทดสอบพร้อมปุ่มสวิตช์ฉุกเฉินเมื่อเกิดเหตุขัดข้อง

3.2.3 สามารถตัดชิ้นงานทรงกระบอกที่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางมากสุดไม่น้อยกว่า 80 มิลลิเมตร

3.2.4 มอเตอร์มีความเร็วในการหมุน 2,850 รอบ/นาที หรือดีกว่า ขนาดไม่น้อยกว่า 2.2 กิโลวัตต์

3.2.5 มีช่องมองเห็นชิ้นงานทำจากวัสดุป้องกันการเกิดสนิม โดยสามารถมองเห็นได้จากภายนอกเวลาทำการตัดชิ้นตัวอย่าง

3.2.6 มี Electronic brake system สามารถหยุดมอเตอร์ในเวลารวดเร็ว เพื่อความปลอดภัยของผู้ใช้งาน

3.2.7 ภายในมีหลอดไฟให้แสงสว่าง

3.2.8 มีระบบระบายความร้อนด้วยน้ำยาหล่อเย็นพร้อมอุปกรณ์สำหรับต่อทั้งหมด

3.2.9 มีชุดจับแบบ Double fast fixture ที่ทำจากวัสดุไร้สนิมซึ่งทนต่อการกัดกร่อน

3.3 อุปกรณ์ประกอบเครื่อง

3.3.1 ใบตัดสำหรับตัดชิ้นงาน ขนาด 250 มม. จำนวน 3 ใบ

3.3.2 น้ำยาหล่อเย็นไม่น้อยกว่า 3 ลิตร

3.4 รายละเอียดอื่น ๆ

3.4.1 เป็นผลิตภัณฑ์ใหม่อยู่ระหว่างวางจำหน่ายในท้องตลาด ณ ปัจจุบัน ไม่เป็นสินค้าเก่าเก็บและไม่เป็นสินค้าที่ถูกใช้งานมาก่อน

3.4.2 ผู้ขายจะต้องได้รับการแต่งตั้งเป็นตัวแทนจำหน่ายโดยตรงจากผู้ผลิต หรือผู้จำหน่ายหลักในประเทศไทย พร้อมแนบเอกสารยืนยันในวันเสนอราคา

3.4.3 มีคู่มือการใช้งาน จำนวน 1 ชุด

3.4.4 รับประกันคุณภาพไม่น้อยกว่า 2 ปี

3.4.5 ผู้เสนอราคาต้องแนบแคตตาล็อคหรือเอกสารอ้างอิงในข้อเสนอที่เกี่ยวข้อง และขีดเส้นใต้กำกับคุณลักษณะเฉพาะที่เสนอพร้อมระบุข้อกำกับให้ตรงกับคุณลักษณะเฉพาะของมหาวิทยาลัยให้ครบถ้วนทุกรายการ และผู้เสนอราคาต้องแนบตารางเปรียบเทียบรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์ที่มหาวิทยาลัยประกาศเปรียบเทียบกับรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์ที่ผู้เสนอราคาเสนอ

คณะกรรมการกำหนดรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของพัสดุและกำหนดราคากลาง (ราคาอ้างอิง)

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ ลงชื่อ.....กรรมการ

ลงชื่อ.....กรรมการ ลงชื่อ.....กรรมการ

ลงชื่อ.....กรรมการและเลขานุการ

4. เครื่องวัดระดับความแข็ง ระดับไมครอน **จำนวน 1 เครื่อง**

คุณลักษณะเฉพาะ :

4.1 รายละเอียดทั่วไป

เป็นเครื่องทดสอบความแข็งแบบจุลภาค(Micro Hardness Tester) ซึ่งเหมาะสำหรับการวัดชิ้นงานที่มีความบางและขนาดเล็กและวัสดุที่มีความเปราะและแตกหักง่าย โดยมีจอภาพแบบสัมผัสแสดงภาพของรอยกดของชิ้นงานทดสอบ ซึ่งเป็นไปตามมาตรฐานทดสอบแบบ DIN EN-ISO 6507 และASTM E384 หรือมากกว่า โดยผลิตภัณฑ์ดังกล่าวจะต้องมีหน่วยการบริการ (Service & Maintenance) ที่ได้รับมาตรฐาน ISO 17025

4.2 รายละเอียดทางเทคนิค

4.2.1 สามารถทดสอบได้แบบ Vickers, Knoop, Brinell หรือมากกว่า

4.2.2 มีระบบการให้โหลดแบบระบบอิเลคทรอนิกส์และง่ายต่อการตรวจสอบและซ่อมบำรุง

4.2.3 ระบบหน้าจอเป็นแบบสัมผัส (Touch Screen) ขนาดไม่น้อยกว่า 12 นิ้ว

4.2.4 สามารถปรับระดับการมองของแต่ละเลนซ์ได้ 2X ซึ่งง่ายต่อการอ่านค่า และมีระบบ Auto-focus ในการอ่านค่าการทดสอบ

4.2.5 สามารถให้โหลดหลักช่วงตั้งแต่ 0.49 – 98.1 นิวตัน

4.2.6 สามารถขยายโหลดออกไปได้ถึง 0.0098 - 98.1 นิวตัน

4.2.7 เลนส์ตา (Eyepiece) ขนาดกำลังขยายไม่น้อยกว่า 10X

4.2.8 มีแป้นหมุนจับยึดเลนส์วัตถุ (Objective lens) ได้ไม่น้อยกว่า 3 เลนส์ โดยทำการติดตั้งให้อย่างน้อย 3 เลนส์ เป็นกำลังขยายขนาด 10X, 65X และ 100X

4.2.9 มีชุดวัดแนวแกน X/Y แบบปรับเลื่อนตัวได้ด้วยไมโครมิเตอร์ที่มีขนาด 25 มิลลิเมตร มีความละเอียด 10 ไมโครเมตร โดยสามารถเลื่อนแกน X/Y ขนาดไม่น้อยกว่า 135x135 มิลลิเมตร

4.2.10 มีระบบควบคุมการกดน้ำหนัก(Test force loading) ปลดน้ำหนักการกด(Test force unloading)และการคงน้ำหนักทดสอบ(Test force duration) แบบอัตโนมัติ โดยสามารถตั้งเวลาการกดน้ำหนักทดสอบ(Test force duration time)ได้ และสามารถปรับระบบ Turrent ได้แบบ 6 Fold Motor driven

4.2.11 มีชุดซอฟแวร์สำหรับทำการทดสอบโดยสามารถทำได้อย่างน้อย ดังนี้ Data management and test report creation , CHD progression , Numerous Statistic (bar, graph ,progression, histogram), Input by virtual keyboard

4.2.12 มีแท่นรองรับ (Test Anvil)ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 100 มิลลิเมตร

4.2.13 สามารถส่งถ่ายข้อมูลผ่าน USB โดยส่งไฟล์ออกมาในรูปแบบ CSV

4.2.14 มีช่วงการทดสอบสูงไม่น้อยกว่า(Work piece height) 140 มิลลิเมตร

คณะกรรมการกำหนดรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของพัสดุและกำหนดราคากลาง (ราคาอ้างอิง)

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ ลงชื่อ.....กรรมการ

ลงชื่อ.....กรรมการ ลงชื่อ.....กรรมการ

ลงชื่อ.....กรรมการและเลขานุการ

4.2.15 ช่วงห่างระหว่างจุดกดกับเสาตั้งไม่น้อยกว่า(Throat depth) ไม่น้อยกว่า 155 มิลลิเมตร

4.2.16 มีปุ่มสวิตช์ฉุกเฉินสำหรับป้องกันการทำงานที่ผิดพลาดของระบบเครื่องทดสอบ

4.2.17 ใช้กำลังไฟฟ้าไม่น้อยกว่า 230 V, 1 Ph, 360 W

4.3 อุปกรณ์ประกอบ

4.3.1 ชุดป้องกันฝุ่นสำหรับเครื่องทดสอบ จำนวน 1 ชุด

4.4 รายละเอียดอื่น ๆ

4.4.1 เป็นผลิตภัณฑ์ใหม่อยู่ระหว่างวางจำหน่ายในท้องตลาด ณ ปัจจุบัน ไม่เป็นสินค้าเก่าเก็บและไม่เป็นสินค้าที่ถูกใช้งานมาก่อน

4.4.2 ผู้ขายจะต้องได้รับการแต่งตั้งเป็นตัวแทนจำหน่ายโดยตรงจากผู้ผลิต หรือผู้จำหน่ายหลักในประเทศไทย พร้อมแนบเอกสารยืนยันในวันเสนอราคา

4.4.3 มีคู่มือการใช้งาน จำนวน 1 ชุด

4.4.4 รับประกันคุณภาพไม่น้อยกว่า 2 ปี

4.4.5 ผู้เสนอราคาต้องแนบแคตตาล็อคหรือเอกสารอ้างอิงในข้อเสนอที่เกี่ยวข้อง และขีดเส้นใต้กำกับคุณลักษณะเฉพาะที่เสนอพร้อมระบุข้อกำกับให้ตรงกับคุณลักษณะเฉพาะของมหาวิทยาลัยให้ครบถ้วนทุกรายการ และผู้เสนอราคาต้องแนบตารางเปรียบเทียบรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์ที่มหาวิทยาลัยประกาศเปรียบเทียบกับรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์ที่ผู้เสนอราคาเสนอ

---

5. เครื่องอัดความร้อนรูปเรือนโลหะ จำนวน 3 เครื่อง

คุณลักษณะเฉพาะ :

5.1 รายละเอียดทั่วไป

เครื่องอัดความร้อนรูปเรือนโลหะสามารถที่จะใช้ในการติดตั้งตัวอย่างที่มีชิ้นงานขนาดเล็กยากที่จะถือหรือจับสำหรับงานการวิเคราะห์ทางโลหะวิทยา โดยสามารถช่วยขัดเกลาและดูโครงสร้างวัสดุที่เหมาะสมและวัดความแข็งของวัสดุโดยใช้เครื่องทดสอบความแข็ง โดยใช้อุณหภูมิการอัดขึ้นรูปของวัสดุด้วยการปรับความร้อนที่แตกต่างกันสามารถปรับได้ขึ้นอยู่กับคุณสมบัติของวัสดุ ซึ่งมีการทำงานระบบมือหมุน

5.2 รายละเอียดทางเทคนิค

5.2.1 สามารถเลือกใช้กับโมลได้อย่างน้อย 3 ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง ดังนี้ 22 มิลลิเมตร 30 มิลลิเมตร และ 45 มิลลิเมตร

5.2.2 มีพวงมาลัยสำหรับหมุนลูกสูบให้เคลื่อนที่ ขึ้น-ลง ได้ตามต้องการสำหรับการให้แรงดัน

5.2.3 มี Timer สามารถตั้งเวลาได้ ตั้งแต่ 0-30 นาทีสำหรับการให้ความร้อนชิ้นตัวอย่างทดสอบ

5.2.4 สามารถตั้งอุณหภูมิสำหรับทำการทดสอบได้ โดยสามารถปรับอุณหภูมิได้สูงสุด 190 °C

คณะกรรมการกำหนดรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของพัสดุและกำหนดราคากลาง (ราคาอ้างอิง)

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ ลงชื่อ.....กรรมการ

ลงชื่อ.....กรรมการ ลงชื่อ.....กรรมการ

ลงชื่อ.....กรรมการและเลขานุการ

5.2.5 มีการแสดงค่าอุณหภูมิที่ตั้งไว้เป็นแบบ LED display

5.2.6 ใช้ไฟฟ้า 220 V, 50 Hz, 800 W

5.3 อุปกรณ์ประกอบ

5.3.1 ชุด Mounting unit with cylinder ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 22 มิลลิเมตร 30 มิลลิเมตร และ 45 มิลลิเมตร จำนวนอย่างละ 1 ชุด

5.3.2 ผงเรซิ่นชนิด Black Phenolic จำนวน 1 ชุด

5.4 รายละเอียดอื่น ๆ

5.4.1 เป็นผลิตภัณฑ์ใหม่อยู่ระหว่างวางจำหน่ายในท้องตลาด ณ ปัจจุบัน ไม่เป็นสินค้าเก่าเก็บและไม่เป็นสินค้าที่ถูกใช้งานมาก่อน

5.4.2 ผู้ขายจะต้องได้รับการแต่งตั้งเป็นตัวแทนจำหน่ายโดยตรงจากผู้ผลิต หรือผู้จำหน่ายหลักในประเทศไทย พร้อมแนบเอกสารยืนยันในวันเสนอราคา ในกรณีที่เป็นสินค้าที่ผลิตภายในประเทศไทยบริษัทผู้ผลิตจะต้องได้รับรองมาตรฐาน ISO 9001

5.4.3 มีคู่มือการใช้งาน จำนวน 1 ชุด

5.4.4 รับประกันคุณภาพไม่น้อยกว่า 2 ปี

5.4.5 ผู้เสนอราคาต้องแนบแคตตาล็อคหรือเอกสารอ้างอิงในข้อเสนอที่เกี่ยวข้อง และขีดเส้นใต้กำกับคุณลักษณะเฉพาะที่เสนอพร้อมระบุข้อกำกับให้ตรงกับคุณลักษณะเฉพาะของมหาวิทยาลัยให้ครบถ้วนทุกรายการ และผู้เสนอราคาต้องแนบตารางเปรียบเทียบรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์ที่มหาวิทยาลัยประกาศเปรียบเทียบกับรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์ที่ผู้เสนอราคาเสนอ

---

6. เตาไฟฟ้าอุณหภูมิสูงแบบควบคุมอัตโนมัติ จำนวน 1 เครื่อง

คุณลักษณะเฉพาะ :

6.1 รายละเอียดทั่วไป

เป็นเตาเผาซึ่งให้ความร้อนแบบอุณหภูมิสูง ซึ่งสามารถปรับค่าอุณหภูมิตามความต้องการของผู้ใช้งานซึ่งสามารถนำไปทำการเตรียมชิ้นตัวอย่างเพื่อทำการทดสอบด้านอื่น ๆ ได้ต่อไปหรือนำไปใช้ในการพัฒนาและวิจัยผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ ได้

6.2 รายละเอียดทางเทคนิค

6.2.1 เป็นเตาเผาไฟฟ้าอุณหภูมิสูง ที่สามารถควบคุมอุณหภูมิได้สูงสุด 1,300 องศาเซลเซียส

6.2.2 มีขนาดพื้นที่ใช้งานภายในไม่น้อยกว่า 20x30x15 เซนติเมตร และภายนอกไม่น้อยกว่า 45x65x55 เซนติเมตร

6.2.3 ใช้เผาตัวอย่างในอากาศธรรมชาติโดยมีความจุขนาดไม่น้อยกว่า 15 ลิตร

คณะกรรมการกำหนดรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของพัสดุและกำหนดราคากลาง (ราคาอ้างอิง)

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ ลงชื่อ.....กรรมการ

ลงชื่อ.....กรรมการ ลงชื่อ.....กรรมการ

ลงชื่อ.....กรรมการและเลขานุการ

6.2.4 ใช้เวลาในการทำอุณหภูมิสูงสุดได้ ดีกว่า 65 นาที

6.2.5 มี Ceramic Heating plate ติดตั้งอยู่ภายในห้องเผาไหม้ทำให้ความร้อนส่งตรงไปยังตัวอย่างได้อย่างรวดเร็วทั้ง 3 ด้าน หรือมากกว่า

6.2.6 ภายในช่องเตาบุด้วยอิฐทนไฟเพื่อป้องกันมิให้ความร้อนรั่วไหลออกสู่ภายนอก และให้ความร้อนรวมตัวกันอยู่ภายในอย่างคงที่

6.2.7 ผนังของเตาเผาถูกออกแบบเป็น 2 ชั้น และภายนอกทำจากแผ่นสแตนเลส หรือเหล็กเคลือบสีอย่างดีเพื่อป้องกันการกัดกร่อนจากอากาศภายนอกที่มีความชื้นสูงได้

6.2.8 มีช่องปล่อยอากาศเสียออกด้านหลังเตา

6.2.9 มีชุดควบคุมอุณหภูมิอ่านค่าเป็นตัวเลขดิจิตอลติดอยู่ด้านล่างเตาเผาอุณหภูมิสูง

9.2.10 มีประตูแบบบานดึงเพื่อเปิด-ปิด ด้านหน้า แบบ Flap door

9.2.11 ใช้ไฟฟ้า Single phase

9.2.12 ต้องการกำลังไฟฟ้าในการทำงานไม่เกินกว่า 4 กิโลวัตต์

6.3 รายละเอียดอื่น ๆ

6.3.1 บริษัทผู้ผลิตจะต้องได้รับมาตรฐาน ISO 9001

6.3.2 เป็นผลิตภัณฑ์ใหม่อยู่ระหว่างวางจำหน่ายในท้องตลาด ณ ปัจจุบัน ไม่เป็นสินค้าเก่าเก็บและไม่เป็นสินค้าที่ถูกใช้งานมาก่อน

6.3.3 ผู้ขายจะต้องได้รับการแต่งตั้งเป็นตัวแทนจำหน่ายโดยตรงจากผู้ผลิต หรือผู้จำหน่ายหลักในประเทศไทย พร้อมแนบเอกสารยืนยันในวันเสนอราคา

6.3.4 มีคู่มือการใช้งาน จำนวน 1 ชุด

6.3.5 รับประกันคุณภาพไม่น้อยกว่า 2 ปี

6.3.6 ผู้เสนอราคาต้องแนบแคตตาล็อคหรือเอกสารอ้างอิงในข้อเสนอที่เกี่ยวข้อง และขีดเส้นใต้กำกับคุณลักษณะเฉพาะที่เสนอพร้อมระบุข้อกำกับให้ตรงกับคุณลักษณะเฉพาะของมหาวิทยาลัยให้ครบถ้วนทุกรายการ และผู้เสนอราคาต้องแนบตารางเปรียบเทียบรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์ที่มหาวิทยาลัยประกาศเปรียบเทียบกับรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์ที่ผู้เสนอราคาเสนอ

คณะกรรมการกำหนดรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของพัสดุและกำหนดราคากลาง (ราคาอ้างอิง)

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ

ลงชื่อ.....กรรมการ

ลงชื่อ.....กรรมการ

ลงชื่อ.....กรรมการ

ลงชื่อ.....กรรมการและเลขานุการ

7. เครื่องขัดชิ้นงานโลหะแบบ 2 จาน **จำนวน 2 เครื่อง**

คุณลักษณะเฉพาะ :

7.1 รายละเอียดทั่วไป

เครื่องขัดชิ้นงานโลหะแบบ 2 จาน เหมาะสำหรับการบดหรืออัดละเอียดก่อนเจียรและขัดโลหะ โดยเครื่องนี้มีจะมีระบบระบายความร้อนซึ่งสามารถทำให้ชิ้นงานเย็นลงระหว่างการบดละเอียดหรือขัดละเอียดเพื่อให้ได้งานที่มีคุณภาพ โดยสามารถป้องกันความร้อนสูงเกินไปซึ่งสามารถหลีกเลี่ยงความเสียหายของโครงสร้างโลหะที่จะนำไปตรวจในขั้นตอนต่อไป

7.2 รายละเอียดทางเทคนิค

7.2.1 เครื่องขัดชิ้นงานโลหะแบบ 2 จาน จำนวน 2 เครื่อง มีรายละเอียดดังนี้

1) เป็นเครื่องขัดผิวชิ้นงานด้วยจานกลม หมุนแนวนอนติดได้ทั้งกระดาษทรายและผ้าขัด

2) สามารถปรับความเร็วรอบขัดได้ตั้งแต่ 50-1000 รอบ/นาที หรือดีกว่า โดยควบคุมจากชุดควบคุมที่หน้าเครื่อง

3) สามารถปรับความเร็วรอบได้ตามต้องการ

4) จานขัดแบบ PVC 2 จานขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 200 มม. พร้อมแหวนล็อคกระดาษทรายและกรอบฝาครอบกันน้ำสาดหรือแบบอื่น ๆ

5) จานขัดสามารถหมุนได้ในทิศทางตามเข็มนาฬิกาหรือทวนเข็มนาฬิกา

6) มี Motor ขนาด 220 โวลท์ 50 Hz. 550 W

7) แสดงจำนวนรอบเป็นตัวเลข แบบ LED หรือ LCD

8) ตัวเครื่องทำจากวัสดุที่ไม่เป็นสนิมและทนการกัดกร่อน

9) มีท่อน้ำเลี้ยง จำนวน 2 หัว พร้อมวาล์วปรับอัตราการไหลของน้ำได้

7.2.2 กล้องจุลทรรศน์โลหะวิทยากำลังขยายสูง ชนิด 3 กระบอกตา จำนวน 1 เครื่อง มีรายละเอียดดังนี้

1) หัวกล้อง เป็นชนิด 3 กระบอกตา (Siedentopf type) เอียงไม่เกิน 45 องศา และสามารถปรับชดเชยสายตา (Diopter) ได้ ระยะห่างระหว่างตาสามารถปรับได้ไม่น้อยกว่า 50-75 มม. มีปุ่มปรับเลือกทางเดินแสงให้เข้าสู่กระบอกตาตรงเพื่อการถ่ายภาพ

2) เลนส์ตา ชนิดเห็นภาพกว้าง (Super Wide Field) กำลังขยาย 10X จำนวน 1 คู่ มีค่า Field Number ไม่น้อยกว่า 22 mm

3) เลนส์วัตถุ ชนิด Infinity Corrected ประกอบด้วย

- M Long working distance plan 10X มีค่า W.D. ไม่น้อยกว่า 11.0 mm.
- M Long working distance plan 20X มีค่า W.D. ไม่น้อยกว่า 9.0 mm.
- M Long working distance plan 50X มีค่า W.D. ไม่น้อยกว่า 3.8 mm.
- M Long working distance plan 100X(S.L.) Dry

คณะกรรมการกำหนดรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของพัสดุและกำหนดราคากลาง (ราคาอ้างอิง)

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ ลงชื่อ.....กรรมการ

ลงชื่อ.....กรรมการ ลงชื่อ.....กรรมการ

ลงชื่อ.....กรรมการและเลขานุการ

4) แท่นวางตัวอย่าง สี่เหลี่ยม ขนาดไม่น้อยกว่า 150 x 180 มม. เคลือบแข็งป้องกันรอยขีดข่วน พร้อมช่องเปิดให้แสงส่องผ่าน มีชุดปรับเลื่อนตัวอย่างในแนวแกน X หรือแกน Y ได้.

5) ระบบให้แสงสว่างไฟแบบ Halogen tungsten ขนาดไม่น้อยกว่า 12V/30 W มีไฟส่องจากด้านล่างมายังตัวอย่างทดสอบ

6) ระบบปรับภาพ มีปุ่มปรับภาพหยาบและละเอียดพร้อมตัวเลขกำกับ ชนิดแกนร่วม อยู่ทั้งสองด้านของตัวกล้อง หรือแบบอื่นๆโดยอาจมีระบบปรับความฝืดเบาของระบบปรับภาพ

7) มีกระบอกตาที่ 3 สำหรับต่อกล้องถ่ายภาพ (Photo Port) อยู่ด้านบนของหัวกล้อง (Trinocular Head) เพื่อความสะดวกในการติดตั้งอุปกรณ์บันทึกภาพ

7.2.3 กล้องจุลทรรศน์ โลหะวิทยา กำลังขยายสูง ชนิด 3 กระบอกตา (Metallurgical Microscope) จำนวน 1 เครื่อง มีรายละเอียดดังนี้

1) หัวกล้อง เป็นชนิด 3 กระบอกตา (Siedentopf type) เอียงไม่เกิน 30 องศา และสามารถปรับชดเชยสายตา (Diopter) ได้ ระยะห่างระหว่างตาสามารถปรับได้ไม่น้อยกว่า 55-75 มม. มีปุ่มปรับเลือกทางเดินแสงให้เข้าสู่กระบอกตาตรงเพื่อการถ่ายภาพ

2) เลนส์ตา ชนิดเห็นภาพกว้าง (Super Wide Field) กำลังขยาย 10X จำนวน 1 คู่ มีค่า Field Number ไม่น้อยกว่า 18

3) เลนส์วัตถุ ชนิด Infinity Corrected ประกอบด้วย

- M Long working distance plan 5X มีค่า W.D. ไม่น้อยกว่า 18.0 mm.
- M Long working distance plan 10X มีค่า W.D. ไม่น้อยกว่า 8.5 mm.
- M Long working distance plan 20X มีค่า W.D. ไม่น้อยกว่า 8.5 mm.
- M Long working distance plan 50X(S.L.) มีค่า W.D. ไม่น้อยกว่า 2.0 mm.

4) แท่นวางตัวอย่าง สี่เหลี่ยม ขนาดไม่น้อยกว่า 200 x 140 มม. เคลือบแข็งป้องกันรอยขีดข่วน พร้อมช่องเปิดให้แสงส่องผ่านจากด้านล่างมีชุดปรับเลื่อนตัวอย่างในแนวแกน X และแกน Y ได้ไม่น้อยกว่า 75X50 มม.

5) ระบบให้แสงสว่างไฟแบบ Halogen tungsten ขนาดไม่น้อยกว่า 6V/20 W มีทั้งไฟส่องด้านบนตัวอย่างทดสอบ

6) ระบบปรับภาพ มีปุ่มปรับภาพหยาบและละเอียดพร้อมตัวเลขกำกับ ชนิดแกนร่วม อยู่ทั้งสองด้านของตัวกล้อง หรือแบบอื่นๆโดยอาจมีระบบปรับความฝืดเบาของระบบปรับภาพ

7) มีกระบอกตาที่ 3 สำหรับต่อกล้องถ่ายภาพ (Photo Port) อยู่ด้านบนของหัวกล้อง (Trinocular Head) เพื่อความสะดวกในการติดตั้งอุปกรณ์บันทึกภาพ

7.2.4 ชุดถ่ายทอดภาพ (Digital Camera System) จำนวน 2 ชุด มีรายละเอียดดังนี้

1) ใช้หน่วยรับภาพชนิด CMOS 5MP หรือดีกว่า

2) ความละเอียดของหน่วยรับภาพไม่น้อยว่า 2500x1900 Pixel

คณะกรรมการกำหนดรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของพัสดุและกำหนดราคากลาง (ราคาอ้างอิง)

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ

ลงชื่อ.....กรรมการ

ลงชื่อ.....กรรมการ

ลงชื่อ.....กรรมการ

ลงชื่อ.....กรรมการและเลขานุการ

3) มีอัตราของเฟรมตั้งแต่ 7-30 fr/sec หรือดีกว่า

4) มีอุปกรณ์ (Adapter) ที่สามารถติดตั้งกับกล้องจุลทรรศน์ได้

5) มีเอาท์พุทเป็นแบบ USB-2.0 หรือดีกว่า

7.2.5 ชุดประมวลผลภาพ (Image Processing Computer Set) จำนวน 2 ชุด มีรายละเอียดดังนี้

1) ใช้หน่วยประมวลผลแบบ Core i7 Processor หรือดีกว่า

2) ระบบปฏิบัติการแบบ windows 7 professional หรือดีกว่า โดยมีลิขสิทธิ์ถูกต้อง

3) มีหน่วยความจำ RAM ไม่น้อยกว่า 4 GB

4) การ์ดแสดงผลชนิดมีหน่วยความจำไม่น้อยกว่า 1 GB

5) หน่วยบันทึกข้อมูลแบบ Hard Disk ไม่น้อยกว่า 1 TB

6) มีหน่วยอ่านและบันทึกข้อมูลแบบ DVD-RW

7) มีหน่วยอ่านและบันทึกข้อมูลแบบ Card Reader

8) มีช่องเชื่อมต่อแบบ USB 2.0

9) มีจอแสดงผลแบบ LCD ขนาดไม่น้อยกว่า 20 นิ้ว แบบ Wild Screen

10) เครื่องพิมพ์ชนิดเลเซอร์ หรือชนิด LED สี จำนวน 1 เครื่อง

7.3 อุปกรณ์ประกอบ

7.3.1 กระดาษทรายน้ำเบอร์ 120, 320, 600, 800 และ 1,000 จำนวนเบอร์ละ 60 แผ่น

7.4 รายละเอียดอื่น ๆ

7.4.1 เป็นผลิตภัณฑ์ใหม่อยู่ระหว่างวางจำหน่ายในท้องตลาด ณ ปัจจุบัน ไม่เป็นสินค้าเก่าเก็บและไม่เป็นสินค้าที่ถูกใช้งานมาก่อน

7.4.2 ผู้ขายจะต้องได้รับการแต่งตั้งเป็นตัวแทนจำหน่ายโดยตรงจากผู้ผลิต หรือผู้จำหน่ายหลักในประเทศไทย พร้อมแนบเอกสารยืนยันในวันเสนอราคา

7.4.3 มีคู่มือการใช้งาน จำนวน 1 ชุด

7.4.4 รับประกันคุณภาพไม่น้อยกว่า 2 ปี

7.4.5 ผู้เสนอราคาต้องแนบแคตตาล็อคหรือเอกสารอ้างอิงในข้อเสนอที่เกี่ยวข้อง และขีดเส้นใต้กำกับคุณลักษณะเฉพาะที่เสนอพร้อมระบุข้อกำกับให้ตรงกับคุณลักษณะเฉพาะของมหาวิทยาลัยให้ครบถ้วนทุกรายการ และผู้เสนอราคาต้องแนบตารางเปรียบเทียบรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์ที่มหาวิทยาลัยประกาศเปรียบเทียบกับรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์ที่ผู้เสนอราคาเสนอ

คณะกรรมการกำหนดรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของพัสดุและกำหนดราคากลาง (ราคาอ้างอิง)

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ

ลงชื่อ.....กรรมการ

ลงชื่อ.....กรรมการ

ลงชื่อ.....กรรมการ

ลงชื่อ.....กรรมการและเลขานุการ

หมายเหตุ ถือเป็นส่วนหนึ่งของเอกสารแนบท้ายเอกสารสอบราคา

1. ผู้ชนะการเสนอราคาต้องติดตั้งครุภัณฑ์ให้แล้วเสร็จก่อนการส่งมอบ และอบรมบุคลากรให้สามารถใช้งานและบำรุงรักษาอุปกรณ์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ให้เรียบร้อยก่อนจะส่งมอบงานได้

2. ในการยื่นคุณลักษณะเพื่อประกอบการพิจารณา ผู้นำเสนอจะต้องทำตามข้อกำหนดอย่างเคร่งครัด เพื่อป้องกันข้อผิดพลาด หรือหลีกเลี่ยงหรือปกปิดซ่อนเร้นคุณลักษณะที่ไม่ตรงกับข้อกำหนดอันจะก่อความเสียหายให้กับมหาวิทยาลัยและให้ถือเป็นสาระสำคัญ ซึ่งจะโต้แย้งในภายหลังมิได้

คณะกรรมการกำหนดรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของพัสดุและกำหนดราคากลาง (ราคาอ้างอิง)

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ

ลงชื่อ.....กรรมการ

ลงชื่อ.....กรรมการ

ลงชื่อ.....กรรมการ

ลงชื่อ.....กรรมการและเลขานุการ