

**ชุดครุภัณฑ์กล้องจุลทรรศน์กำลังขยายสูงแบบดิจิทัล**  
**แขวงทุ่งมหาเมฆ เขตสาทร กรุงเทพมหานคร จำนวน ๑ ชุด**  
**วงเงิน ๓,๗๔๕,๐๐๐.๐๐ บาท (สามล้านเจ็ดแสนสี่หมื่นห้าพันบาทถ้วน)**

**๑. ความเป็นมา**

ครุภัณฑ์กล้องจุลทรรศน์แบบดิจิทัล เป็นครุภัณฑ์การตรวจสอบและวิเคราะห์คุณสมบัติของชิ้นงานการผลิตขั้นสูงที่มีระบบการควบคุมและตรวจสอบผ่านกล้องกำลังขยายสูงด้วยระบบดิจิทัล ซึ่งวัตถุประสงค์การใช้งานหลักสำหรับตรวจสอบพื้นผิววัสดุและวัดขนาดมิติของตัวอย่างชิ้นงานทดสอบการผลิตทดสอบที่ต้องใช้อัตราการขยายภาพตั้งแต่อัตราขยายต่ำถึงอัตราขยายสูง เพื่อวิเคราะห์ชิ้นงานให้ได้มาตรฐานเป็นที่ยอมรับตามระบบการผลิตขั้นสูง

**๒. วัตถุประสงค์**

๒.๑ เพื่อใช้ในการเรียนการสอนสำหรับวิชา ๔-๑๒๒-๒๐๑ กระบวนการผลิต, ๔-๑๒๒-๒๐๒ ปฏิบัติงานเครื่องมือกล, ๔-๑๒๒-๓๐๑ วิศวกรรมการบำรุงรักษา, ๔-๑๒๒-๓๐๒ การออกแบบชิ้นส่วนเครื่องจักรกล, ๔-๔-๑๒๕-๔๐๔ โครงการวิศวกรรมอุตสาหกรรม-การผลิตความแม่นยำสูง, ๔-๑๒๒-๒๐๖ คอมพิวเตอร์ในงานออกแบบ, ๔-๑๒๒-๓๐๓ การออกแบบชิ้นส่วนเครื่องจักรกล, ๔-๑๒๒-๔๐๑ คอมพิวเตอร์ช่วยในการออกแบบและการผลิต, ๔-๑๒๒-๒๐๓ การประลองวิศวกรรมการวัดและตรวจสอบ, ๔-๑๕๑-๑๐๑ การประลองวิศวกรรมมาตรวิทยาและการตรวจสอบ, ๔-๑๕๑-๓๐๓ วิศวกรรมความแม่นยำสูง, ๔-๑๕๓-๓๑๒ วิศวกรรมย่อนรอยเพื่อการผลิตความแม่นยำสูงของสาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรมและสาขาอื่นๆที่เกี่ยวข้อง

**๓. คุณสมบัติของผู้ยื่นข้อเสนอราคา**

ผู้เสนอราคาต้องมีคุณสมบัติดังต่อไปนี้

- ๓.๑ มีความสามารถตามกฎหมาย
- ๓.๒ ไม่เป็นบุคคลล้มละลาย
- ๓.๓ ไม่อยู่ระหว่างเลิกกิจการ
- ๓.๔ ผู้เสนอราคาต้องเป็นบุคคลธรรมดาหรือนิติบุคคลผู้มีอาชีพขายพัสดุดังกล่าว
- ๓.๕ ผู้เสนอราคาต้องไม่เป็นผู้มีประโยชน์ร่วมกันกับผู้เสนอราคารายอื่นที่เข้าเสนอราคาให้แก่มหาวิทยาลัยหรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันอย่างเป็นธรรม
- ๓.๖ ผู้เสนอราคาต้องไม่เป็นผู้ที่ถูกระบุชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทำงานของทางราชการและได้แจ้งเวียนชื่อแล้วหรือไม่เป็นผู้ที่ได้รับผลของการสั่งให้นิติบุคคลหรือบุคคลอื่นเป็นผู้ทำงานตามระเบียบของทางราชการ
- ๓.๗ ผู้เสนอราคาต้องไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทย เว้นแต่รัฐบาลของผู้เสนอราคาได้มีคำสั่งให้สละสิทธิ์ความคุ้มกันเช่นนั้น
- ๓.๘ ผู้เสนอราคาต้องมีคุณสมบัติ และไม่มีลักษณะต้องห้ามตามที่คณะกรรมการนโยบายการจัดซื้อจัดจ้าง และการบริหารพัสดุภาครัฐกำหนดในราชกิจจานุเบกษา
- ๓.๙ ผู้เสนอราคาต้องลงในระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Government Procurement : e-GP) กรณีการจัดซื้อด้วยเงินงบประมาณแผ่นดิน

*เสนอราคา*  
*คณบดี วิทยาลัย*

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

#### ๔. ขอบเขตของงาน

๔.๑ การยื่นเอกสารเสนอราคา ผู้เสนอราคาจะต้องทำตารางเปรียบเทียบรายละเอียดข้อกำหนดการจัดซื้อครุภัณฑ์ โดยใช้ตัวอย่างแบบฟอร์มการเปรียบเทียบตามตารางที่ ๑ ในกรณีที่มีการอ้างอิงถึงข้อความอื่นในเอกสารที่เสนอมา ผู้เสนอราคาจะต้องระบุให้ชัดเจนพร้อมทั้งให้หมายเหตุหรือขีดเส้นใต้หรือระบายสี พร้อมเขียนข้อกำหนดกำกับไว้ให้ตรงกัน เพื่อให้ง่ายต่อการตรวจสอบกับเอกสารเปรียบเทียบ

ตารางที่ ๑ ตารางเปรียบเทียบคุณสมบัติของครุภัณฑ์ .....

อ้างอิงข้อ	ข้อกำหนด	ข้อกำหนดที่นำเสนอ บริษัท...	คุณสมบัติ	หน้า
๑			ตามข้อกำหนด	
๒			ตามข้อกำหนด	
๓			ตามข้อกำหนด	

๔.๒ ผู้เสนอราคาต้องส่งแคตตาล็อก/และ/หรือรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของทุกรายการที่เสนอ เพื่อใช้ประกอบการพิจารณา โดยทางมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ จะเก็บไว้เป็นเอกสารของทางราชการ เอกสารที่ยื่นเสนอมามากเป็นสำเนารูปถ่ายจะต้องรับรองสำเนาถูกต้อง โดยผู้มีอำนาจทำนิติกรรมแทนนิติบุคคล ทั้งนี้ ขอสงวนสิทธิ์ที่จะตรวจสอบโดยตรงตามขั้นตอนของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ

#### ๕. รายละเอียดคุณลักษณะของพัสดุที่จะซื้อ

๕.๑ กล้องจุลทรรศน์กำลังขยายสูงแบบดิจิทัล จำนวน ๑ ชุด

๕.๑.๑ คุณลักษณะเฉพาะ (Specification) กล้องจุลทรรศน์กำลังขยายสูงแบบดิจิทัล

ครุภัณฑ์กล้องจุลทรรศน์แบบดิจิทัล เป็นครุภัณฑ์การตรวจสอบและวิเคราะห์คุณลักษณะชิ้นงานการผลิตขั้นสูงที่มีระบบการควบคุมและตรวจสอบผ่านกล้องกำลังขยายสูงด้วยระบบดิจิทัล ซึ่งวัตถุประสงค์การใช้งานหลักสำหรับตรวจสอบพื้นผิววัสดุและวัดขนาดมิติของตัวอย่างชิ้นงานทดสอบการผลิตทดสอบที่ต้องใช้อัตราการขยายภาพตั้งแต่อัตราขยายต่ำถึงอัตราขยายสูง เพื่อวิเคราะห์ชิ้นงานให้ได้มาตรฐานเป็นที่ยอมรับตามระบบการผลิตขั้นสูง

๕.๑.๒ คุณลักษณะทางเทคนิค

๕.๑.๒.๑ เป็นชุดวิเคราะห์คุณลักษณะวัสดุการผลิตขั้นสูงด้วยกล้องจุลทรรศน์แบบดิจิทัลพร้อม Standard accessories จำนวน ๑ เครื่อง ประกอบด้วย

๑. Motorized Stage จำนวน ๑ ชุด
๒. Console จำนวน ๑ ชุด
๓. เลนส์ใกล้วัตถุ อัตราขยาย ๔๕x ถึง ๔๕๓x หรือช่วง อัตราขยายดีกว่า จำนวน ๑ ชุด

นางสาว ดิษยา  
 ๐๖๓๖๖ ๖๖๖๖๖



๔. เลนส์ใกล้วัตถุ อัตราขยาย ๑๖๔x ถึง ๑,๖๔๔x หรือดีกว่า จำนวน ๑ ชุด
๕. เลนส์ใกล้วัตถุ อัตราขยาย ๓๒๐x ถึง ๓,๒๘๐x หรือดีกว่า จำนวน ๑ ชุด
๖. อุปกรณ์จับยึดเลนส์ใกล้วัตถุ อย่างน้อย ๑ ชุด โดยเป็นชนิดสไลด์ สามารถถอดเปลี่ยนเลนส์ได้ โดยง่าย
๗. Diffused illumination adapter อย่างน้อย ๑ ชุด
๘. Software Measurement for ๒D and ๓D อย่างน้อย ๑ ชุด
๙. สเกลมาตรฐาน จำนวน ๑ ชุด
๑๐. Dust Cover จำนวน ๑ ชุด
๑๑. เครื่องสำรองไฟ ขนาดไม่น้อยกว่า ๑,๕๐๐ VA จำนวน ๑ เครื่อง
  - มีกำลังไฟฟ้าขาออก (Output) ไม่น้อยกว่า ๒ kVA (๑,๒๐๐ Watts)
  - มีช่วงแรงดันไฟฟ้า Input (VAC) ไม่น้อยกว่า ๒๒๐+/-๒๐%
  - มีช่วงแรงดันไฟฟ้า Output (VAC) ไม่มากกว่า ๒๒๐+/-๑๐%
  - สามารถสำรองไฟฟ้าที่ Full Load ได้ไม่น้อยกว่า ๕ นาที
๑๒. คู่มือการใช้งาน ภาษาไทยหรือภาษาอังกฤษ จำนวน ๑ ชุด
๑๓. ชุดวิเคราะห์คุณลักษณะวัสดุการผลิตชั้นสูงด้วยกล้องจุลทรรศน์แบบดิจิทัลส่วนรับภาพ
๑๔. ชุดส่องภาพเป็นชนิด Universal Zoom มีฟังก์ชันทำงานแบบ Differential interference contrast (DIC)
๑๕. เทคโนโลยีในการถ่ายภาพสีชนิด CMOS มีความละเอียดไม่น้อยกว่า ๒.๓๕ ล้านพิกเซล
๑๖. ภาพถ่ายมีความละเอียด ๔,๘๐๐x๓,๖๐๐ หรือดีกว่า
๑๗. มีการปรับความคมชัดของภาพได้โดยอัตโนมัติ (Auto focus) แสดงภาพที่ถ่ายได้ทั้งแบบ ๒ มิติ, ๓ มิติ และ มีความเร็วในการแสดงภาพได้ ไม่น้อยกว่า ๖๐ เฟรมต่อวินาที
๑๘. มีระบบไฟส่องสว่างชนิด LED โดยมีอายุการใช้งานได้ไม่น้อยกว่า ๖๐,๐๐๐ ชั่วโมง
๑๙. มีวิธีการมองภาพ (Observation method) ให้เลือกใช้งาน ไม่น้อยกว่า ๖ วิธี ได้แก่ BF(Brightfield), DF(Darkfield), MIX (BF+DF), PO(Polarization), DIC(Differential Interference Contrast), OBQ(Oblique) เป็นต้น
๒๐. หัวกล้องสามารถปรับเอียงซ้ายขวาได้  $\geq ๙๐$  องศาจากแนวตั้ง
๒๑. มีค่าความถูกต้องในการวัด (Accuracy) ชิ้นงาน  $\pm ๓\%$
๒๒. มีค่าความแม่นยำในการวัด Repeatability  $\leq ๒\%$
๒๓. ชุดปรับโฟกัสสามารถเคลื่อนที่ในแนวแกน Z ได้  $\geq ๑๐๑$  มิลลิเมตร
๒๔. โปรแกรมการประมวลผลชุดถ่ายภาพแบบดิจิทัล โปรแกรมสำหรับวิเคราะห์ผล และกล้องจุลทรรศน์กำลังขยายสูงแบบดิจิทัล เป็นผลิตภัณฑ์ที่มาจากผู้ผลิตเดียวกัน มีลิขสิทธิ์รับรองถูกต้องจากผู้ผลิต เพื่อประสิทธิภาพสูงสุดในการใช้งาน และการซ่อมบำรุง
๒๕. ชุดวิเคราะห์คุณลักษณะวัสดุการผลิตชั้นสูงด้วยกล้องจุลทรรศน์แบบดิจิทัลเมื่อใช้งานร่วมกับ Software Measurement for ๒D and ๓D แล้วต้องสามารถวัดค่าทางมิติของชิ้นตัวอย่างได้ในฟังก์ชัน ดังต่อไปนี้
  - ฟังก์ชันวัดระยะระหว่างจุด ๒ จุด
  - ฟังก์ชันวัดระยะระหว่างจุดหลายจุด

สงวนลิขสิทธิ์  
 ๐๓๓๗๗ ๓๖๓๖๖

- ฟังก์ชันวัดเส้นผ่านศูนย์กลาง
- ฟังก์ชันการนับจำนวน
- ฟังก์ชันการวัดมุม
- ฟังก์ชันการวัดพื้นที่
- ฟังก์ชันการวัด line and surface roughness measurement
- ฟังก์ชันถ่ายภาพมุมกว้างแบบต่อเนื่อง (Panorama view) ได้โดยอัตโนมัติ
- ฟังก์ชันทำการเรียกกลับค่าพารามิเตอร์ได้ และแสดงค่าพารามิเตอร์และข้อความในภาพได้
- สามารถทำรายงานผลการทดสอบในรูปแบบ Microsoft Word(.rtf), Excel(.xls) และ PDF(.pdf) ได้

๒๖. การเชื่อมต่อกับเลนส์ของชุดวิเคราะห์คุณลักษณะวัสดุการผลิตขั้นสูงด้วยกล้องจุลทรรศน์แบบดิจิทัลต้องสามารถตรวจจัดการเปลี่ยนเลนส์และจดจำกำลังขยายของเลนส์ที่ถูกนำมาประกอบใช้งานได้โดยอัตโนมัติ

๒๗. ตัวเครื่องมีจอแสดงผลภาพ LCD หรือ LED ขนาด  $\geq 27$  นิ้ว มาพร้อมกับเครื่อง

๒๘. คอมพิวเตอร์ที่นำมาใช้ควบคุม ต้องสามารถใช้งานร่วมกับ USB Drive สำหรับการถ่ายโอนข้อมูลได้มีพอร์ต USB ๒.๐ หรือดีกว่า อย่างน้อย ๒ พอร์ต

๒๙. รองรับแหล่งจ่ายไฟได้ อยู่ในช่วง ๑๐๐-๑๒๐V และ ๒๒๐-๒๔๐V

๕.๑.๒.๒ ชุด Motorized Stage จำนวน ๑ ชุด

คุณสมบัติต้องสามารถประกอบใช้งานร่วมกับชุดวิเคราะห์คุณลักษณะวัสดุการผลิตขั้นสูงด้วยกล้องจุลทรรศน์แบบดิจิทัลได้โดยง่าย แท่นวางสามารถรองรับน้ำหนักได้  $\geq 5$  กิโลกรัม โดยมีรายละเอียดดังนี้

- ๑) เป็นแท่นวางชนิดปรับการเคลื่อนที่แกน X,Y ด้วยมอเตอร์ หรือ ดีกว่า
- ๒) ขนาดแท่นวางชิ้นงาน สามารถเคลื่อนที่ได้ ทั้งในแนวแกน X และแกน Y ไม่น้อยกว่าหรือเท่ากับ ๑๐๐ X ๑๐๐ มิลลิเมตร
- ๓) ระยะการเคลื่อนที่แนวแกน Z ของแท่นวางวัตถุ สามารถเคลื่อนที่ได้ ไม่น้อยกว่าหรือเท่ากับ ๕๐ มิลลิเมตร

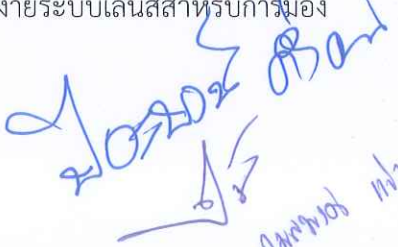
๕.๑.๒.๓ ชุด Console จำนวน ๑ ชุด

สามารถประกอบใช้งานร่วมกับดิจิทัลไมโครสโคป เพื่อควบคุมการทำงานของชุดวิเคราะห์คุณลักษณะวัสดุการผลิตขั้นสูงด้วยกล้องจุลทรรศน์แบบดิจิทัลในฟังก์ชัน ดังต่อไปนี้

- ๑) มีปุ่มกดสำหรับบันทึกภาพ
- ๒) มีปุ่ม Auto focus หรือดีกว่า
- ๓) มีแกนปรับการเคลื่อนที่แท่นวางชิ้นงานในแนวแกน X,Y และ Z
- ๔) มีปุ่มปรับความสว่าง หรือเทียบเท่า

๕.๑.๒.๔ ชุดเลนส์ใกล้วัตถุ จำนวน ๑ ชุด

คุณสมบัติระบบเลนส์เลนส์ทุกชุดต้องสามารถประกอบใช้งานร่วมกับดิจิทัลชุดวิเคราะห์คุณลักษณะวัสดุการผลิตขั้นสูงด้วยกล้องจุลทรรศน์แบบดิจิทัล ได้โดยง่ายระบบเลนส์สำหรับการมองเห็นงานเป็นแบบ Telecentric optical system

  
 นายนพ วัฒนชาติ



- ๑) เลนส์ใกล้วัตถุ อัตราขยาย ๔๙x ถึง ๔๙๓x หรือช่วงอัตราขยายดีกว่า ต้องมีค่า NA  $\geq$  ๐.๐๙
- ๒) เลนส์ใกล้วัตถุ อัตราขยาย ๑๖๔x ถึง ๑,๖๔๔x หรือช่วงอัตราขยายดีกว่า NA  $\geq$  ๐.๓๐
- ๓) เลนส์ใกล้วัตถุ อัตราขยาย ๓๒๐x ถึง ๓,๒๘๐x หรือช่วงอัตราขยายดีกว่า NA  $\geq$  ๐.๔๐
- ๕.๑.๒.๕ ชุด Diffused illumination adapter และสเกลมาตรฐาน จำนวน ๑ ชุด
- ๑) ชุดอุปกรณ์ต้องสามารถประกอบใช้งานร่วมกับชุดวิเคราะห์คุณลักษณะวัสดุการผลิตขั้นสูง ด้วยกล้องจุลทรรศน์แบบดิจิทัลและเลนส์ ได้โดยง่าย
- ๒) ชุดสเกลมาตรฐานต้องเป็นสเกลมาตรฐานสำหรับใช้ในการสอบเทียบดิจิทัลชุดวิเคราะห์คุณลักษณะวัสดุการผลิตขั้นสูงด้วยกล้องจุลทรรศน์แบบดิจิทัล
- ๓) ชุดสเกลมาตรฐานต้องผ่านการสอบเทียบจากห้องปฏิบัติการสอบเทียบที่ได้รับรองมาตรฐาน ISO/IEC ๑๗๐๒๕
- ๕.๑.๒.๖ ชุดเครื่องสำรองไฟ ขนาดไม่น้อยกว่า ๑,๕๐๐ VA จำนวน ๑ ชุด
- ๑) มีระบบปรับแรงดันไฟฟ้าให้สม่ำเสมอ (Stabilizer) หรือ ดีกว่า
- ๒) มีระบบการชาร์จแบตเตอรี่ตลอดเวลาโดยอัตโนมัติ (Auto Charge) หรือ ดีกว่า
- ๓) มีระบบป้องกันการจ่ายเกินกำลังและลัดวงจรด้านขาออก (Over load) หรือ ดีกว่า
- ๔) ใช้แบตเตอรี่ชนิดแห้งที่ไม่ต้องดูแลรักษา (Sealed acid) หรือ ดีกว่า
- ๕.๑.๒.๗ รายละเอียดอื่นๆ
- ๑) การฝึกอบรม ผู้ขายต้องทำการจัดฝึกอบรมการใช้งานครุภัณฑ์ไม่น้อยกว่า ๑ ครั้ง หรือจนกว่าผู้ใช้งานสามารถใช้งานเครื่องและดูแลการซ่อมบำรุงเครื่องได้ วิธีการใช้งานเครื่อง และวิธีการซ่อมบำรุงเครื่อง โดยละเอียด
- ๒) ผู้ขายจะต้องรับประกันคุณภาพของเครื่อง อย่างน้อย ๑ ปี
- ๓) ผู้ขายต้องทำการปรับปรุงและอัปเดตการใช้งานชุดกล้องวัดระยะ (Measuring Microscope) ที่มีอยู่ เพื่อเพิ่มความสามารถในการใช้งานให้ได้ดียิ่งขึ้น
- ๓.๑) สามารถวิเคราะห์วัดขนาด Grain ได้ ๒ รูปแบบ คือชนิด Intercept โดยสามารถกำหนดรูปแบบ pattern ได้แก่ วงกลม, เส้นตัด, เส้นตัดและวงกลม, เส้นตรงตามแนวระนาบ, เส้นตรงตามแนวขวาง และ เส้นตรงตามแนวระนาบและแนวขวาง สามารถแสดงค่า G-value ได้ และรองรับมาตรฐาน ASTM E๑๑๒-๑๓, ISO ๖๔๓:๒๐๑๒, JIS G ๐๕๕๑:๒๐๑๓, JIS G ๐๕๕๒:๑๙๙๘, GOST ๕๖๓๙-๘๒, GB/T ๖๓๙๔-๒๐๐๒, DIN ๕๐๖๐๑:๑๙๘๕, ASTM E๑๓๘๒-๙๗(๒๐๑๕) และชนิด Planimetric โดยสามารถกำหนดขอบของเกรนได้ทั้งแบบมืดและสว่าง สามารถแสดงค่า G-value และสามารถบอกการกระจายตัวของขนาดเกรนได้ รองรับมาตรฐาน ASTM E๑๑๒-๑๓, ISO ๖๔๓:๒๐๑๒, JIS G ๐๕๕๑:๒๐๑๓, JIS G ๐๕๕๒:๑๙๙๘, GOST ๕๖๓๙-๘๒, GB/T ๖๓๙๔-๒๐๐๒, DIN ๕๐๖๐๑:๑๙๘๕, ASTM E๑๓๘๒-๙๗(๒๐๑๕)
- ๓.๒) มีโหมด Panorama สำหรับการรวมภาพของตัวอย่างชิ้นงานให้ได้พื้นที่ในการมองเห็นกว้างขึ้น
- ๔) โรงงานผู้ผลิตกล้องจุลทรรศน์แบบดิจิทัลต้องได้รับการรับรองมาตรฐาน ISO ๙๐๐๑
- ๕) อุปกรณ์ทุกชิ้นต้องเป็นของใหม่และเป็นไปตามลิขสิทธิ์ของผู้ผลิต
- ๖) ผู้ขายต้องแสดงคุณสมบัติต่างๆของผลิตภัณฑ์ โดยเปรียบเทียบกับ Spec. มุ่งให้พิจารณา

*(Handwritten signature and stamp)*

นางสาว...  
นาง...

๗) ภายหลังจากการติดตั้งชุดครุภัณฑ์แล้วผู้ขายต้องทำการสอบเทียบเครื่องดิจิทัลไมโครสโคปพร้อมเลนส์ทุกเลนส์ โดยห้องปฏิบัติการสอบเทียบที่ได้รับรองมาตรฐาน ISO/IEC ๑๗๐๒๕ หรือห้องปฏิบัติการสอบเทียบที่ดำเนินการสอบเทียบตามข้อกำหนดของมาตรฐาน JIS B ๗๑๕๓ หรือมาตรฐานสากลอื่นๆ ที่ใช้สำหรับการสอบเทียบ Measuring microscope

**๕.๒ โปรแกรมวิเคราะห์การฉีดพลาสติก จำนวน ๑ ชุด โดยมีรายละเอียดของโปรแกรมดังนี้**

๑. โปรแกรมจะต้องทำงานอยู่บนคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล ทำงานบนระบบปฏิบัติการ Windows ๑๑ ในระบบ ๖๔ Bit ได้ หรือดีกว่า
๒. โปรแกรมต้องใช้เทคโนโลยีวิเคราะห์การฉีดแบบ ๓D-F หรือดีกว่า
๓. โปรแกรมต้องสามารถวิเคราะห์การฉีดแบบ Fill ได้ หรือดีกว่า
๔. โปรแกรมต้องสามารถวิเคราะห์การอัดแบบ Pack ได้ หรือดีกว่า
๕. โปรแกรมต้องสามารถวิเคราะห์วัสดุแบบเส้นใย Fiber ได้ หรือดีกว่า
๖. โปรแกรมต้องสามารถวิเคราะห์การหดและการบิดตัว ได้ (Warp) หรือดีกว่า
๗. โปรแกรมต้องสามารถวิเคราะห์การหล่อเย็น (Cool) ได้ หรือดีกว่า
๘. โปรแกรมต้องสามารถวิเคราะห์วัสดุ ๒ ชนิดในงานชิ้นเดียวกันได้ แบบ ๒K และ Insert หรือดีกว่า
๙. โปรแกรมต้องสามารถวิเคราะห์การเปิด/ปิดหัวฉีดได้แบบ Cascadic Injection หรือดีกว่า
๑๐. โปรแกรมต้องสามารถวิเคราะห์แก๊ซการบิดตัว (Unwarp) ได้ หรือดีกว่า
๑๑. โปรแกรมต้องสามารถวิเคราะห์การอัดได้ (Injection Compression) หรือดีกว่า
๑๒. โปรแกรมต้องสามารถวิเคราะห์การฉีดแบบแซนวิชได้ (Sandwich) หรือดีกว่า
๑๓. โปรแกรมต้องสามารถแก้ปัญหาเรื่องของอากาศได้ (GAIM) หรือดีกว่า
๑๔. โปรแกรมต้องสามารถวิเคราะห์งานยางได้ (Rubber) หรือดีกว่า
๑๕. โปรแกรมต้องสามารถวิเคราะห์แบบเทอร์โมเซตได้ (Thermosets) หรือดีกว่า
๑๖. โปรแกรมต้องสามารถวิเคราะห์ที่หุ้มอายุงานได้ (Pro RIM) หรือดีกว่า
๑๗. โปรแกรมสามารถเปิดไฟล์ (แฟ้มข้อมูล) นามสกุลต่างๆ อย่างน้อย ดังต่อไปนี้ได้โดยตรง (\*.rm๑), (\*.sym), (\*.o;\*.k) เป็นต้น

**๕.๓ จอ TV LED แสดงผลขนาดหน้าจอน้อยกว่า ๗๔ นิ้ว จำนวน ๑ เครื่อง มีรายละเอียดดังนี้**

๑. ชนิดหน้าจอแสดงผลภาพเป็นแบบ LED TV
๒. มีความละเอียดของจอภาพไม่น้อยกว่า ๓,๘๔๐ x ๒,๑๖๐ พิกเซล หรือดีกว่า
๓. มีช่องเชื่อมต่อชนิด HDMI ไม่น้อยกว่า ๒ ช่อง และ USB ไม่น้อยกว่า ๒ ช่อง
๔. รองรับระบบปฏิบัติการ อย่างน้อยแบบ Android TV หรืออื่นๆ
๕. สามารถเชื่อมต่อ Internet ได้ (SMART TV)
๖. มีตัวรับสัญญาณดิจิทัลในตัว

**๕.๔ โต้ะสำหรับวางอุปกรณ์และเครื่องมือ จำนวน ๔ ตัว มีรายละเอียดดังนี้**

๑. โต้ะมีขนาดไม่น้อยกว่า ๑,๕๐x๗๕x๗๕ เซนติเมตร (กว้างxยาวxสูง)
๒. โต้ะสามารถรองรับน้ำหนักได้ไม่น้อยกว่า ๕๐๐ กิโลกรัม
๓. โต้ะมีลิ้นชักสำหรับเก็บอุปกรณ์ได้ไม่น้อยกว่า ๒ ชั้น
๔. ขาโต้ะสามารถปรับความสูงต่ำได้

*(Handwritten signature and stamp)*  
 ๑๐๐๐๐๐๐๐  
 ๑๐๐๐๐๐๐๐



## ๕.๕ มีชุดรับแขก

จำนวน ๑ ชุด มีรายละเอียดดังนี้

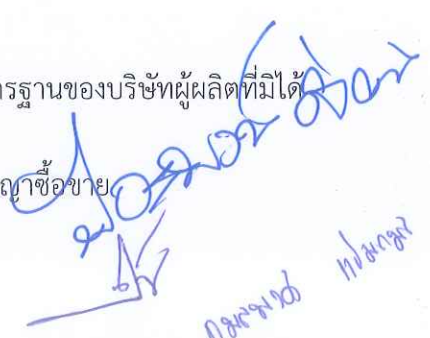
๑. โซฟาขนาด ๑ ที่นั่ง จำนวน ๒ ตัว ขนาดไม่น้อยกว่า กว้าง ๗๐ x ยาว ๖๐ x สูง ๗๕ เซนติเมตร
๒. โซฟาขนาด ๓ ที่นั่ง จำนวน ๑ ตัว ขนาดไม่น้อยกว่า กว้าง ๗๐ x ยาว ๑๗๐ x สูง ๗๕ เซนติเมตร
๓. โครงสร้างโซฟาทำจากเหล็ก ชุบโครเมียม หรือดีกว่า
๔. ที่นั่งและที่พิงทำจากไม้บุพองน้ำ หุ้มหนังเทียม หรือดีกว่า
๕. มีเท้าแขนทำจากไม้บุพองน้ำ หุ้มหนังเทียม หรือดีกว่า
๖. ปลายขาไม้บุพองน้ำพลาสติกกันกระแทก หรือดีกว่า
๗. มีโต๊ะกลางแบบกระจก ๒ ชั้น จำนวน ๑ ตัว ทรงรี ขนาดไม่น้อยกว่า กว้าง ๔๕ x ยาว ๙๕ x สูง ๔๐ เซนติเมตร

## ๕.๖ มีคอมพิวเตอร์ประมวลผล (Work Station) จำนวน ๑ เครื่อง มีรายละเอียดดังนี้

๑. มีหน่วยประมวลผลกลาง Intel Core i๕-๑๓๖๐๐ (CPU) มีแกนหลัก ๑๔ (๑๔ core) และมีความเร็วสัญญาณนาฬิกาไม่น้อยกว่า ๕.๐ GHz และมีความเร็วของหน่วยความจำ หรือมี HTT ขนาดไม่น้อยกว่า ๑,๐๖๖ MHz จำนวน ๑ หน่วย หรือดีกว่า
๒. มีหน่วยประมวลผลเพื่อแสดงภาพแยกจากแผงวงจรหลัก NVIDIA Quadro T๑๐๐๐ ที่มีหน่วยความจำขนาดไม่น้อยกว่า ๔ GB GDDR๖ หรือดีกว่า
๓. มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ชนิด GB DDR๕-๔๘๐๐ MHz มีขนาดไม่น้อยกว่า ๑๖ GB
๔. มีหน่วยจัดเก็บข้อมูล (Hard Disk) ชนิด SSD ขนาดความจุไม่น้อยกว่า ๒๕๖ GB จำนวน ๑ หน่วย และ หน่วยจัดเก็บข้อมูล ชนิด แบบจานหมุน SATA HDD ขนาดความจุไม่น้อยกว่า ๒ TB จำนวน ๑ หน่วย
๕. มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย แบบ RJ๔๕, Bluetooth, wireless จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ ช่อง
๖. มีจอภาพแบบ LCD และมีขนาดไม่น้อยกว่า ๒๗ นิ้ว ความละเอียด Full HD ๑๙๒๐x๑๐๘๐ LED-backlit มีช่องเชื่อมต่อสัญญาณภาพ ชนิด HDMI และ DisplayPort จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ ช่อง หรือดีกว่า
๗. มีช่องเชื่อมต่อด้านหน้าในรูปแบบ SuperSpeed USB Type-A ๑๐Gbps, universal audio jack, ช่องเชื่อมต่อด้านหลัง audio-in; audio-out; RJ-๔๕; DisplayPort; SuperSpeed USB Type-A ๑๐Gbps; SuperSpeed USB Type-A ๕Gbps; USB Type-A ๔๘๐Mbps จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ ช่อง
๘. มีการรับประกันจากบริษัทผู้ผลิต ไม่น้อยกว่า ๓ ปี หรือสูงกว่า

## ๕.๗ รายละเอียดทั่วไป

๑. เป็นเครื่องและอุปกรณ์ใหม่ และเป็นผลิตภัณฑ์ที่ผลิตตามมาตรฐานของบริษัทผู้ผลิตที่มีได้เกิดจากการดัดแปลงแก้ไขเพื่อการเฉพาะกิจ
๒. ระยะเวลาส่งมอบภายใน ๑๕๐ วัน นับจากวันที่ลงนามในสัญญาซื้อขาย

  
 นายพงษ์ หนอง  
 นายพงษ์ หนอง

๓. รับประกันคุณภาพของตัวเครื่องเป็นเวลาไม่น้อยกว่า ๑ ปี นับจากวันส่งมอบครุภัณฑ์ หากเครื่องหรืออุปกรณ์ใดเกิดขัดข้อง ชำรุด เสียหายจากการใช้งานตามปกติ บริษัทจะต้องดำเนินการแก้ไข จนเครื่องสามารถใช้งานได้ปกติ โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายทั้งค่าแรง ค่าอะไหล่ อุปกรณ์ซ่อมแซม
๔. ผู้จำหน่ายจะต้องติดตั้งเครื่องจักรจนสามารถใช้งานได้ถูกต้อง (รวมการติดตั้งระบบไฟฟ้า เดินสายไฟฟ้า ท่อระบายความร้อน/เย็น และวัสดุ/อุปกรณ์อื่นที่จำเป็น เพื่อการทำงานของเครื่องทดสอบที่สมบูรณ์) ณ อาคาร ๑๘/๑ สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ
๕. มีบริการตรวจเช็คเครื่อง จำนวนไม่น้อยกว่า ๒ ครั้ง ตลอดสัญญารับประกัน โดยไม่คิดค่าใช้จ่าย
๖. ผู้จำหน่ายต้องทำการอบรมให้แก่เจ้าหน้าที่ บุคลากรของมหาวิทยาลัย จนสามารถใช้งานเครื่องมือและการบำรุงรักษาเครื่องมือได้อย่างถูกต้อง
๗. ผู้เสนอราคาต้องแยกราคาต่อหน่วยครุภัณฑ์ในใบส่งสินค้าเพื่อแสดงต่อคณะกรรมการตรวจรับ
๘. ผู้เสนอราคาสามารถติดต่อขอดูสถานที่ติดตั้งครุภัณฑ์ชุดนี้ได้ในเวลาราชการ

#### ๖. สถานที่ส่งมอบ/ สถานที่ดำเนินการ

ผู้จำหน่ายจะต้องติดตั้งเครื่องจักรจนสามารถใช้งานได้ถูกต้อง (รวมการติดตั้งระบบไฟฟ้า เดินสายไฟฟ้า ท่อระบายความร้อน/เย็น และวัสดุ/อุปกรณ์อื่นที่จำเป็น เพื่อการทำงานของเครื่องทดสอบที่สมบูรณ์) ณ อาคาร ๑๘/๑ สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ เลขที่ ๒ ถนนนางลิ้นจี่ แขวงทุ่งมหาเมฆ เขตสาทร กรุงเทพมหานคร

#### ๗. กำหนดการส่งมอบพัสดุ

ภายใน ๑๕๐ วัน นับถัดจากวันที่ลงนามในสัญญา

#### ๘. อัตราค่าปรับ

สงวนสิทธิ์ค่าปรับกรณีส่งมอบเกินกำหนด โดยคิดค่าปรับเป็นรายวันในอัตราร้อยละ ๐.๒๐ ของราคาพัสดุที่ยังไม่ได้รับมอบ หรือส่งมอบถูกต้อง

#### ๙. การรับประกัน

รับประกันคุณภาพของตัวเครื่องเป็นเวลาไม่น้อยกว่า ๑ ปี

#### ๑๐. หลักเกณฑ์ในการพิจารณาคัดเลือกข้อเสนอ

- ๑๐.๑ การพิจารณาคัดเลือกข้อเสนอโดยใช้เกณฑ์ราคา
- ๑๐.๒ สำเนาใบขึ้นทะเบียนผู้ประกอบการวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อม (SMEs) (ถ้ามี)
- ๑๐.๓ อนึ่ง สำหรับการพิจารณาผลการกำหนดเงื่อนไขที่ให้ผู้ยื่นข้อเสนอยื่นสำเนาใบขึ้นทะเบียนผู้ประกอบการวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อม (SMEs) มีวัตถุประสงค์เพื่อนำมาตรวจสอบคุณสมบัติในการให้แต้มต่อแก่ผู้ประกอบการ SMEs กรณีเสนอราคาสูงกว่าราคาต่ำสุดของผู้เสนอราคารายอื่นไม่เกินร้อยละ ๑๐ หากผู้ประกอบการ SMEs ไม่ยื่นสำเนาใบขึ้นทะเบียนฯ ผู้ประกอบการ SMEs รายนั้นจะไม่ได้รับสิทธิการได้

๑๖  
 ๑๖/๑๑/๒๕๖๕  
 ๑๖/๑๑/๒๕๖๕



หากผู้ประกอบการ SMEs ไม่ยื่นสำเนาใบขึ้นทะเบียนฯ ผู้ประกอบการ SMEs รายนั้นจะไม่สามารถได้รับสิทธิการได้  
แต่มีต่อการเสนอราคาดังกล่าว ดังนั้น กรณีที่ผู้ประกอบการ SMEs ไม่ยื่นสำเนาใบขึ้นทะเบียนฯ ไม่ถือว่าผู้ยื่น  
ข้อเสนอรายนั้นเป็นผู้ไม่ผ่านคุณสมบัติแต่อย่างใด

๑๐.๔ หากผู้ยื่นข้อเสนอซึ่งเป็นผู้ประกอบการ SMEs เสนอราคาสูงกว่าราคาต่ำสุดของผู้ยื่นข้อเสนอ  
รายอื่นไม่เกินร้อยละ ๑๐ ให้หน่วยงานของรัฐจัดซื้อจัดจ้างจากผู้ประกอบการ SMEs ดังกล่าว โดยจัด  
เรียงลำดับผู้ยื่นข้อเสนอซึ่งเป็นผู้ประกอบการ SMEs ซึ่งเป็นผู้เสนอราคาสูงกว่าราคาต่ำสุดของผู้ยื่นเสนอราคา  
รายอื่นไม่เกินร้อยละ ๑๐ ที่จะเรียกมาทำสัญญาไม่เกิน ๓ ราย

ผู้ยื่นข้อเสนอที่เป็นกิจการร่วมค้าที่ได้รับสิทธิตามวรรคหนึ่ง ผู้เข้าร่วมค้าทุกรายจะต้องเป็น  
ผู้ประกอบการ SMEs

ทั้งนี้ ผู้ประกอบการ SMEs ที่จะได้แต่มีต่อการราคาตามวรรคหนึ่ง จะต้องมียังเงินสัญญาสะสมตามปี  
ปฏิทินรวมกับราคาเสนอในครั้งแล้ว มีมูลค่ารวมกันไม่เกินมูลค่าของรายได้ตามขนาดที่ขึ้นทะเบียนไว้กับ  
สสว.

๑๐.๕ หากผู้ยื่นข้อเสนอได้เสนอพัสดุที่ได้รับการรับรองและออกเครื่องหมายสินค้าที่ผลิต  
ภายในประเทศไทย (Made in Thailand) จากสภาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย เสนอราคาสูงกว่าราคา  
ต่ำสุดของผู้เสนอการรายอื่น ไม่เกินร้อยละ ๕ ให้จัดซื้อจัดจ้างจากผู้ยื่นข้อเสนอที่เสนอพัสดุที่ได้รับการรับรอง  
และออกเครื่องหมายสินค้าที่ผลิต ภายในประเทศ (Made in Thailand) จากสภาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย

๑๐.๖ หากผู้ยื่นข้อเสนอซึ่งมิใช่ผู้ประกอบการ SMEs แต่เป็นบุคคลธรรมดาที่ถือสัญชาติไทยหรือนิติ  
บุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทยเสนอราคาสูงกว่าราคาต่ำสุดของผู้ยื่นข้อเสนอซึ่งเป็นบุคคลธรรมดาที่มีได้ถือ  
สัญชาติไทยหรือนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายของต่างประเทศไม่เกินร้อยละ ๓ ให้หน่วยงานของรัฐจัดซื้อ  
หรือจัดจ้างจากผู้ยื่นข้อเสนอซึ่งเป็นบุคคลธรรมดาที่ถือสัญชาติไทยหรือนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทย  
ดังกล่าว

ผู้ยื่นข้อเสนอที่เป็นกิจการร่วมค้าที่จะได้สิทธิตามวรรคหนึ่ง ผู้เข้าร่วมค้าทุกรายจะต้องเป็น  
ผู้ประกอบการที่เป็นบุคคลธรรมดาที่ถือสัญชาติไทยหรือนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทย

#### ๑๑. วงเงินงบประมาณ/ วงเงินที่ได้รับจัดสรร

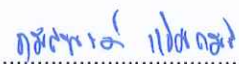
๑๑.๑ งบประมาณที่ได้รับ	๓๗๔๕๐๐๐.๐๐ บาท
๑๑.๒ วงเงินงบประมาณที่จะจัดซื้อ	๓๗๔๕๐๐๐.๐๐ บาท
๑๑.๓ ราคากลาง	๓,๘๗๐,๓๓๓.๓๓ บาท


ขอรับรองว่าการกำหนดคุณลักษณะเฉพาะของพัสดุข้างต้น เป็นไปตามพระราชบัญญัติการจัดซื้อจัด  
จ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐ พ.ศ. ๒๕๖๐ มาตรา ๙ และระเบียบกระทรวงการคลังว่าด้วยการจัดซื้อจัดจ้าง  
และการบริหารพัสดุภาครัฐ พ.ศ. ๒๕๖๐ ข้อ ๒๑

  
  
๑๗๗๗๗ ๗๗๗๗๗

คณะกรรมการจัดทำรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของพัสดุที่จะซื้อและคณะกรรมการกำหนดราคากลาง

ลงชื่อ..........ประธานกรรมการ  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ฤทธิชัย เกาเนียม)

ลงชื่อ..........กรรมการ  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์กมลพงศ์ แจ่มกมล)

ลงชื่อ..........กรรมการและเลขานุการ  
(นายปิยะพงษ์ คำคุณ)