

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะการจัดซื้อ

กล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราด ตำบลบางพูด อำเภอปากเกร็ด จังหวัดนนทบุรี จำนวน ๑ ชุด

๑. ความเป็นมา

ครุภัณฑ์สำหรับปฏิบัติการนวัตกรรมและการวิเคราะห์วัสดุ ถือว่ามีความสำคัญของการจัดสรรงบประมาณ เนื่องจากนักศึกษาของมหาวิทยาลัยแม้เป็นผู้ปฏิบัติงานแล้วแต่ส่วนใหญ่เป็นผู้มีรายได้น้อย รายได้จากการลงทะเบียนเป็นค่าใช้จ่ายเพื่อใช้เป็นเอกสารและสื่อต่างๆของนักศึกษา แม้ในการเรียนการสอนชุดที่มีการฝึกปฏิบัติมีการจัดเก็บเพิ่มเมื่อมาเข้ารับการฝึกปฏิบัติก็เป็นค่าใช้จ่ายเพื่อใช้เป็นค่าวัสดุประกอบการฝึกเพิ่มเท่านั้น ดังนั้นมหาวิทยาลัยไม่ได้มีรายได้จากการลงทะเบียนมาเพื่อลงทุนกับครุภัณฑ์ได้ จึงมีความต้องการในการจัดสรรงบประมาณเพื่อการลงทุนด้านครุภัณฑ์เพื่อการฝึกปฏิบัติอย่างมาก

นอกจากนี้ ยังเกิดประโยชน์และมีความสำคัญต่อการพัฒนามหาวิทยาลัยในระดับสูงมาก เนื่องจากอุตสาหกรรมด้านชิ้นส่วนยานยนต์ เครื่องประดับ อุปกรณ์ทางการแพทย์ อากาศยานและยานอวกาศ รวมถึงผู้ประกอบการ SMEs ในประเทศไทย มีความต้องการพัฒนาและปรับปรุงนวัตกรรมวัสดุให้มีความโดดเด่นและเกิดมูลค่าเพิ่ม โดยอาศัยศักยภาพด้านการตกแต่งสิ่งพิมพ์และบรรจุภัณฑ์ด้วยเทคนิคการเพิ่มมูลค่าด้วยเครื่องมือการปรับปรุงสภาพผิวตัวอย่างด้วยกรรมวิธีการชุบเคลือบผิวและการวิเคราะห์สมบัติต่างๆ เพื่อปรับปรุงสมบัติให้เหมาะกับการใช้งานให้ดียิ่งขึ้น โดยจัดให้มีการบริการวิชาการด้านงานวิจัยและด้านฝึกอบรมเพื่อการเพิ่มมูลค่าให้กับวัสดุและผลิตภัณฑ์ต่างๆ ครุภัณฑ์ดังกล่าวไม่เพียงจำเป็นต่อนักศึกษาเท่านั้น ยังเอื้อต่อการให้ความรู้และสนับสนุนการพัฒนานวัตกรรมวัสดุและวิศวกรรมย้อนรอย เป็นการสร้างมูลค่าเพิ่มแก่ผลิตภัณฑ์และวัสดุต่างๆทางอุตสาหกรรม ซึ่งสอดคล้องกับยุทธศาสตร์ชาติว่าด้วยการพัฒนานวัตกรรม ให้ประเทศไทยก้าวสู่สังคมเศรษฐกิจ ๔.๐ ทำให้ผู้ประกอบการ SMEs เกิดการพัฒนาก้าวหน้าขึ้นและเพิ่มศักยภาพในการแข่งขันทั้งในระบบเดิมและการแข่งขันในระบบออนไลน์กับคู่แข่งทั่วโลก

๒. วัตถุประสงค์

๒.๑ เพื่อการเรียนการสอน : ชุดฝึกอบรมนี้ช่วยให้นักศึกษาและบุคลากรมหาวิทยาลัยพัฒนาทักษะทางด้านเทคโนโลยีดิจิทัลและการจำลอง, ซึ่งจำเป็นสำหรับการทำงานในศตวรรษที่ ๒๑

๒.๒ เพื่อการวิจัยและพัฒนา : การมีความรู้เกี่ยวกับ Digital Twin และเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องช่วยในการวิจัยและพัฒนาทางการจำลองและการปรับปรุงระบบการผลิต

๒.๓ เพื่อการบริการวิชาการ : ชุดฝึกอบรมนี้เป็นขั้นตอนในการเตรียมความพร้อมในการพัฒนาทักษะใหม่ของบุคลากรภาครัฐและเอกชนในการจัดการกับเทคโนโลยีใหม่ๆ และการปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยีในอนาคต

๓. คุณสมบัติของผู้ยื่นข้อเสนอ

๓.๑ คุณสมบัติของผู้ยื่นข้อเสนอเป็นไปตามคณะกรรมการนโยบายกำหนด

๓.๒ บริษัทผู้เสนอราคาต้องเป็นตัวแทนจำหน่ายโดยตรงจากผู้ผลิตหรือได้รับการแต่งตั้งจากตัวแทนในประเทศ พร้อมแนบเอกสารประกอบการพิจารณาเพื่อเป็นประโยชน์ในด้านการบริการหลังการขาย

๓.๓ บริษัทผู้ผลิตได้รับมาตรฐาน ISO ๙๐๐๑ พร้อมแนบเอกสารประกอบการพิจารณาเพื่อเป็นประโยชน์ในด้านการบริการและการอบรมหลังการขายที่มีประสิทธิภาพ

๔. รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของพัสดุที่จะดำเนินการจัดซื้อ

๔.๑ คุณลักษณะทั่วไป

กล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราดชนิดทั้งสแตน (Scanning Electron Microscope: W SEM) เป็นกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนที่มีความสามารถในการแจกแจงรายละเอียดของภาพสูง สามารถใช้ประโยชน์ในการวิจัยค้นคว้าและวิเคราะห์ทดสอบโครงสร้างจุลภาคของพื้นผิวตัวอย่างชีวภาพ ภายภาพ วัสดุ และตัวอย่างอื่นๆได้ในระดับนาโน และสามารถวิเคราะห์องค์ประกอบของธาตุบนผิวตัวอย่างจากพลังงานที่ปลดปล่อยจากธาตุเป็นรังสีเอ็กซ์ (EDS) ได้

๔.๒ คุณลักษณะเฉพาะ

๔.๒.๑ มีแหล่งกำเนิดอิเล็กตรอนเป็นชนิดทั้งสแตน (Tungsten filament)

๔.๒.๒ ปรับค่า accelerating voltage ได้ตั้งแต่ ๒๐๐ โวลต์ ถึง ๓๐ กิโลโวลต์ หรือกว้างกว่า

๔.๒.๓ ปรับค่า beam current ไม่ต่ำกว่า ๒ ไมโครแอมป์ โดยสามารถปรับได้แบบ continuously adjustable

๔.๒.๔ ปรับกำลังขยายได้ตั้งแต่ ๗ เท่า ถึง ๑,๐๐๐,๐๐๐ เท่า หรือกว้างกว่า

๔.๒.๕ ระบบตรวจวัดอิเล็กตรอน (detector) ไม่น้อยกว่า ๓ ชุด มีรายละเอียดดังนี้

๑) มีตัวตรวจวัดอิเล็กตรอนทุติยภูมิ (secondary electron) ชนิด ETD: Everhart-Thornley SE detector จำนวน ๑ ชุด

๒) มีตัวตรวจวัดอิเล็กตรอนทุติยภูมิ ชนิด Low-vacuum SE detector (LVD) จำนวน ๑ ชุด

๓) มีตัวตรวจวัดอิเล็กตรอนกระเจิงกลับ (back-scattered electron) ชนิด Retractable DBS detector จำนวน ๑ ชุด

๔.๒.๖ ความสามารถแจกแจงรายละเอียด (Resolution) ในสภาวะสุญญากาศสูง โดย

๑) ทำได้ ๓ nm หรือละเอียดกว่า ที่ ๓๐ kV ในสภาวะสุญญากาศสูง สำหรับสัญญาณอิเล็กตรอนทุติยภูมิ (SE: secondary electron)

๒) ทำได้ ๘ nm หรือละเอียดกว่า ที่ ๓ kV ในสภาวะสุญญากาศสูง สำหรับสัญญาณอิเล็กตรอนทุติยภูมิ (SE: secondary electron)

๔.๒.๗ ความสามารถแจกแจงรายละเอียด (Resolution) ในสภาวะสุญญากาศต่ำ โดย

๑) สามารถควบคุมความดันได้ตั้งแต่ในช่วงสุญญากาศถึง ๑๓๐ ปาสคาล หรือสูงกว่า

๒) ทำได้ ๔.๐ nm หรือละเอียดกว่า ที่ ๓๐ kV ในสภาวะสุญญากาศต่ำ สำหรับสัญญาณอิเล็กตรอนทุติยภูมิ (SE: Secondary Electron) – (ใช้สำหรับงานที่ไม่นำไฟฟ้าทำให้ภาพไม่เกิดการ discharge และยังได้ Resolution สูงเหมือนเดิม)

๔.๒.๘ สามารถปรับค่า probe current สูงสุดได้ไม่ต่ำกว่า ๒ μ A

๔.๒.๑๐ ห้องใส่ตัวอย่าง (chamber) ขนาดความกว้างภายใน ๓๑๐ มิลลิเมตร หรือกว้างกว่า

มีระยะการวิเคราะห์ (working distance) ๑๐ มิลลิเมตร หรือสั้นกว่า

๔.๒.๑๑ ตัวเครื่องมี IR camera สำหรับมองเห็นอุปกรณ์และตัวอย่างที่อยู่ภายในห้องตัวอย่างขณะใช้งาน

๔.๒.๑๒ มีระบบถ่ายภาพสีของตัวอย่างบนแท่นวาง (In-chamber Nav-Cam)

๔.๒.๑๓ ตัวเครื่องต้องมีระบบสำหรับการควบคุมและดึงอากาศออก โดยมีการออกแบบช่องทางการดึงอากาศแยกจากช่องทางเดินของลำแสงอิเล็กตรอน (through-the-lens differential pumping) ป้องกันไม่ให้อากาศหรือสิ่งปนเปื้อนเข้าสู่ช่องทางเดินลำอิเล็กตรอน

๔.๒.๑๔ มีระบบช่วยแนะนำขั้นตอนการใช้งานสำหรับผู้เริ่มต้น (guidance for basic operations)

๔.๒.๑๕ มีฟังก์ชันยืดอายุการใช้งานของไส้แหล่งกำเนิดอิเล็กตรอน (tungsten filament) ให้ยาวนานขึ้น (extended filament lifetime)

๔.๒.๑๖ แท่นวางตัวอย่าง (Stage) สามารถปรับเลื่อนตำแหน่งของแท่นวางตัวอย่างโดยมอเตอร์ที่ควบคุมด้วยระบบคอมพิวเตอร์ โดยสามารถเลื่อนตำแหน่งได้ในช่วงที่กำหนดดังต่อไปนี้

- ๑) แนวระนาบ แกน X และ Y ปรับระยะได้ ๙๐ x ๙๐ มิลลิเมตร หรือกว้างกว่า
- ๒) แนวตั้ง แกน (Z) ปรับระยะได้ ๕๐ มิลลิเมตร หรือมากกว่า
- ๓) ปรับเอียง (T) ได้ในช่วง -๑๕ ถึง +๙๐ องศา หรือกว้างกว่า
- ๔) หมุน (R) ได้รอบ ๓๖๐ องศา
- ๕) รองรับตัวอย่างขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางได้ไม่ต่ำกว่า ๑๒๒ มิลลิเมตร สำหรับการเคลื่อนที่แนวแกน X

แกน Y

๖) สามารถรองรับตัวอย่างน้ำหนักสูงสุดได้ไม่น้อยกว่า ๕ กิโลกรัม สำหรับการเคลื่อนที่แนวแกน X แกน Y แกน Z

๔.๒.๑๗ ระบบสุญญากาศและห้องใส่ตัวอย่าง (Vacuum system) ดังนี้

- ๑) มี Turbo Molecular Pump (TMP) จำนวน ๑ ตัว และ Rotary Pump (PVP) จำนวน ๑ ตัว สำหรับทำให้เกิดสภาวะสุญญากาศ
- ๒) สามารถสร้างสุญญากาศสูงและสุญญากาศต่ำภายในห้องใส่ตัวอย่างได้ภายใน ๔.๕ นาทีหลังจากใส่ตัวอย่าง หรือเร็วกว่า

๔.๓ ระบบวิเคราะห์ธาตุแบบแยกแยะพลังงาน (EDS)

- ๔.๓.๑ มีพื้นที่รับสัญญาณ ๒๕ ตารางมิลลิเมตร หรือกว้างกว่า
- ๔.๓.๒ มีความสามารถในการแจกแจงรายละเอียดความละเอียด ๑๒๙ eV หรือละเอียดกว่า
- ๔.๓.๓ สามารถวิเคราะห์และระบุชนิดของธาตุอัตโนมัติ (automatic element identification) ตั้งแต่ธาตุเบริลเลียม (Be) ถึงธาตุอะเมริเซียม (Am)
- ๔.๓.๔ ตัวเครื่องต้องมีการติดตั้งซอฟต์แวร์สำหรับการทำงานของ SEM และ EDS ไว้ในเครื่องเดียวกัน เพื่อความสะดวกรวดเร็วในการใช้งาน
- ๔.๓.๕ สามารถรับสัญญาณได้มากกว่า ๑๐๐,๐๐๐ cps ในโหมดการวิเคราะห์เชิงปริมาณ และมากกว่า ๑,๐๐๐,๐๐๐ cps ในโหมดแผนภาพ (Mapping)
- ๔.๓.๖ โปรแกรมควบคุมการทำงานสำหรับการวิเคราะห์ธาตุเชิงปริมาณ
- ๔.๓.๗ สามารถวิเคราะห์สเปกตรัมของตัวอย่างได้ทั้งแบบจุด (Point scan) แบบเส้น (Line scan) และแบบแผนที่ธาตุ (Mapping)

๔.๔ ระบบควบคุมการทำงาน SEM ซอฟต์แวร์

- ๔.๔.๑ ควบคุมการทำงานโดยคอมพิวเตอร์ สามารถบันทึกภาพความละเอียดไม่น้อยกว่า ๖๑๔๔ x ๔๐๙๖ pixels และแสดงผลพร้อมกันได้ไม่น้อยกว่า ๔ Quadrant บันทึกข้อมูลภาพเคลื่อนไหว (.avi file) เป็นไฟล์ดิจิทัล สามารถบันทึกข้อมูลเคลื่อนไหวได้ และบันทึกข้อมูลภาพนิ่งเป็นไฟล์ดิจิทัลชนิด BMP, TIFF หรือ JPEG ได้
- ๔.๔.๒ ควบคุมการทำงานด้วยระบบคอมพิวเตอร์ แสดงผลแบบ GUI
- ๔.๔.๓ สามารถแสดงภาพจากสัญญาณ secondary electron image และ back-scattered electron image ได้ในเวลาเดียวกัน รวมถึงแสดงภาพที่เกิดจากการผสมสัญญาณภาพทั้ง ๒ ชนิดรวมเข้าด้วยกันได้ และสามารถแสดงภาพเป็นหน้าจอย่อยได้ ๔ จอ เป็นอย่างน้อย
- ๔.๔.๔ รองรับการทำงานเชื่อมต่อกับระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เพื่อให้ผู้ชำนาญการสามารถตรวจสอบและแก้ไขปัญหาการทำงานของเครื่องในขณะที่ใช้งานโดยไม่ต้องเดินทางมาสถานที่ติดตั้งเครื่อง
- ๔.๔.๕ ในระหว่างระยะเวลาการรับประกัน หากซอฟต์แวร์มีการปรับเปลี่ยนรุ่นใหม่ ทางผู้ขายต้องดำเนินการ upgrade ให้เป็นปัจจุบันโดยทางผู้ขายจะเป็นผู้รับผิดชอบค่าใช้จ่ายทั้งหมด
- ๔.๔.๖ ซอฟต์แวร์ที่ติดตั้งและใช้งานทั้งหมด ต้องเป็นเวอร์ชันใหม่ มี license ถูกต้องตรงตามรุ่นของเครื่อง

๔.๔.๗ ซอฟต์แวร์มีระบบการจัดตำแหน่งอัตโนมัติ (automatic alignment) การปรับความคมชัดอัตโนมัติ (automatic focusing) การปรับความสว่างและความแตกต่างอัตโนมัติ (automatic brightness and contrast adjustment)

๔.๔.๘ มีซอฟต์แวร์สำหรับการวิเคราะห์ผลที่สามารถสร้างภาพ ๓ มิติ (3D reconstruction) วิเคราะห์เส้นรูปร่าง (extract & contour analysis) วิเคราะห์ระดับความสูงและระนาบ (step height & plate analysis) วิเคราะห์ปริมาณ (volume analysis) และวิเคราะห์ความหยาบผิว (roughness analysis) โดยสามารถบอกค่าเป็นตัวเลขได้และต้องเป็นซอฟต์แวร์ software จากผู้ผลิตเครื่อง SEM เพื่อให้ใช้งานได้สะดวก

๔.๔.๙ มีซอฟต์แวร์สำหรับการวิเคราะห์ผลสำหรับติดตั้งที่เครื่องคอมพิวเตอร์อื่น ๆ จะต้องมี license จำนวน ๒ license ขึ้นไป

๔.๔.๑๐ ควบคุมการทำงานระบบด้วย Control Panel with Integrated keyboard พร้อม Dual Joystick เพื่อความสะดวกในการใช้งาน

๔.๕ อุปกรณ์ประกอบ

๔.๕.๑ ชุด High vacuum coater สำหรับฉาบผิวตัวอย่างตัวอย่างแบบอัตโนมัติด้วยโลหะทองคำ จำนวน ๑ ชุด พร้อมแผ่นทองคำบริสุทธิ์ร้อยละ ๙๙.๙๙ ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่ต่ำกว่า ๖๐ มิลลิเมตร ความหนาไม่ต่ำกว่า ๐.๒ มิลลิเมตร จำนวน ๑ แผ่น และแผ่นเงินบริสุทธิ์ร้อยละ ๙๙.๙๙ ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่ต่ำกว่า ๖๐ มิลลิเมตร ความหนาไม่ต่ำกว่า ๐.๒ มิลลิเมตร จำนวน ๑ แผ่นพร้อมน้ำยาทำความสะอาดแผ่นทอง ๒ กล่อง

๔.๕.๒ เครื่องสำรองไฟฟ้า (UPS) ขนาดไม่น้อยกว่า ๖ kVA ชนิด True on-line สามารถสำรองไฟฟ้าได้ ๓๐ นาทีเป็นอย่างน้อย

๔.๕.๓ ชุดคอมพิวเตอร์สำหรับควบคุมการทำงานและประมวลผลข้อมูลของเครื่อง SEM และ EDS จากบริษัทผู้ผลิตเครื่องมือโดยตรง โดยมีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) Intel Core i๕ หรือดีกว่า มีความเร็วไม่ต่ำกว่า ๒.๕ GHz มีหน่วยความจำอย่างน้อย ๑๖ GB หรือสูงกว่า มีจอภาพแบบแบนแสดงผลขนาด ๒๔ นิ้ว จำนวน ๑ ชุด พร้อมโต๊ะและเก้าอี้

๔.๕.๔ มีชุดอุปกรณ์ต้านทานการสั่นสะเทือน (anti-vibration) สำหรับวางเครื่อง SEM จำนวน ๑ ชุด

๔.๕.๕ มีจอภาพความคมชัดระดับ ๔K ขนาดไม่น้อยกว่า ๖๕ นิ้ว พร้อมสาย HDMI รองรับสัญญาณระดับ ๔K ยาว ๑๕ เมตร รวมถึงอุปกรณ์สำหรับติดตั้งห้อง สำหรับเชื่อมต่อการแสดงผลจากชุดคอมพิวเตอร์ควบคุมการทำงานและประมวลผลข้อมูลของเครื่อง

๔.๕.๖ มีไส้แหล่งกำเนิดอิเล็กตรอน (tungsten filament) สำรองเพิ่มให้อีกไม่ต่ำกว่า ๑๐ ชิ้น

๔.๕.๗ ตู้ดูดความชื้นอัตโนมัติสำหรับเก็บตัวอย่างขนาดไม่น้อยกว่า ๗๐ ลิตร

๔.๕.๘ เทปคาร์บอนสำหรับเตรียมตัวอย่างความกว้าง ๕ มิลลิเมตร ยาวอย่างน้อย ๒๐ เมตร จำนวน ๑ ม้วน

๔.๕.๙ เทปคาร์บอนสำหรับเตรียมตัวอย่างความกว้าง ๑๐ มิลลิเมตร ยาวอย่างน้อย ๒๐ เมตร จำนวน ๒ ม้วน

๔.๕.๑๐ ปากคีบปลายโค้งชนิดสแตนเลสหรือไททาเนียม จำนวน ๒ อัน และปากคีบปลายตรงชนิดสแตนเลสหรือไททาเนียม จำนวน ๒ อัน

๔.๕.๑๑ แท่นวางตัวอย่างชนิดทองเหลืองและอะลูมิเนียมขนาดใหญ่จำนวนอย่างละ ๒ อัน ที่สามารถวางตัวอย่างได้มากที่สุดตามขนาดของห้องใส่ตัวอย่าง (chamber) โดยไม่ติดขัดในการเคลื่อนไหวทั้งแนวระยะแกน X Y Z รวมถึงการหมุนและการเอียง

๔.๕.๑๒ เทปทองแดงขนาดอย่างน้อย ๖ มิลลิเมตร ยาวอย่างน้อย ๒๐ เมตร จำนวน ๑ ม้วน

๔.๕.๑๓ กาวเงิน (silver paint) ปริมาณอย่างน้อย ๓๑ กรัม จำนวนไม่ต่ำกว่า ๑ ขวด

๔.๕.๑๔ ผ้าเช็ดชิ้นงาน (wiper) ขนาด ๙ x ๙ นิ้ว จำนวนไม่ต่ำกว่า ๒ แพค

๔.๕.๑๕ ถังมือยางชนิดไม่มีแป้ง (๑๐๐ ชิ้น/กล่อง) ขนาดเบอร์ M จำนวนไม่ต่ำกว่า ๒ กล่อง และขนาดเบอร์ L จำนวนไม่ต่ำกว่า ๒ กล่อง

๔.๕.๑๖ แท่นวางตัวอย่างเอียง ๔๕ องศา สำหรับถ่ายภาพภาคตัดขวาง (cross section) แบบสำหรับ ๑ ตัวอย่าง จำนวนไม่ต่ำกว่า ๒๐ อัน และแบบสำหรับ ๓ ตัวอย่าง จำนวนไม่ต่ำกว่า ๒๐ อัน

๔.๕.๑๗ แท่นวางตัวอย่างเอียง ๙๐ องศา สำหรับถ่ายภาพภาคตัดขวาง (cross section) แบบสำหรับ ๑ ตัวอย่าง จำนวนไม่ต่ำกว่า ๒๐ อัน และแบบสำหรับ ๓ ตัวอย่าง จำนวนไม่ต่ำกว่า ๒๐ อัน

๔.๕.๑๘ กรรไกรสแตนเลสทั้งชิ้นขนาด ๙ นิ้ว จำนวนไม่ต่ำกว่า ๒ อัน

๔.๕.๑๙ โต๊ะสำหรับเตรียมตัวอย่างพร้อมเก้าอี้มีพนักพิงและล้อเลื่อนสำหรับนั่งทำงานได้นาน ๆ

๔.๕.๒๐ ลูกยางเป่าลมทำความสะอาด (bulb blower) จำนวนไม่ต่ำกว่า ๒ ลูก

๔.๕.๒๑ อุปกรณ์ประกอบอื่น ๆ ที่เครื่องจำเป็นต้องมีเพื่อการใช้งานให้ครบทุกฟังก์ชันและรองรับการฝึกอบรม ในอนาคตทั้งการถ่ายภาพด้วยกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราด และการวิเคราะห์องค์ประกอบของ ธาตุจากรังสีเอ็กซ์

๔.๕.๒๒ เครื่องกำจัดความชื้นขนาด ๒๕ ลิตร/วัน จำนวน ๒ เครื่อง

๔.๖ ข้อกำหนดอื่นๆ

๔.๖.๑ ผู้ขายต้องตรวจสอบสถานที่สำหรับติดตั้งเครื่องพร้อมรายงานผลการตรวจสอบการรับกวนจากไฟฟ้า กระแสสลับ สนามแม่เหล็ก และการสั่นสะเทือน

๔.๖.๒ การติดตั้งเครื่อง การทวนสอบสเปคของเครื่องต้องทำโดยวิศวกรจากบริษัทผู้ผลิตหรือวิศวกรที่ได้รับการ อบรมที่บริษัทผู้ผลิตรับรอง

๔.๖.๓ ทางบริษัทมีการรับประกันสินค้าเป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า ๒ ปีหลังจากส่งมอบ และภายหลังจาก ๒ ปีนี้แล้ว การบำรุงรักษาดำเนินการโดยไม่มีค่าใช้จ่ายค่าแรงปีละ ๑ ครั้ง เป็นระยะเวลาอีก ๓ ปี โดยภายใน ๓ ปีนี้สามารถเปลี่ยนอะไหล่ที่จำเป็นได้ ๑ ครั้งโดยไม่มีค่าใช้จ่าย

๔.๖.๔ ทางบริษัทมีการทำตรวจสอบและบำรุงรักษาทุก ๑๒ เดือนตลอดระยะเวลารับประกันสินค้า หากพบว่า มีความผิดปกติ ต้องแจ้งให้ผู้ซื้อทราบและทำการซ่อมแซมแก้ไขทันทีโดยไม่คิดค่าใช้จ่าย

๔.๖.๕ ผู้ขายอบรมการใช้เครื่องมือสำหรับเจ้าหน้าที่ผู้ใช้เครื่องมือ นักวิทยาศาสตร์ จนกว่าเจ้าหน้าที่จะใช้งาน เครื่องมือได้ทุกฟังก์ชันการใช้งานโดยผู้เชี่ยวชาญของบริษัทผู้ผลิต

๔.๖.๖ บริษัทผู้ผลิตจะต้องได้รับ ISO ๙๐๐๑ เพื่อรับรองว่ามีการควบคุมคุณภาพของสินค้าและบริการอย่างมี ประสิทธิภาพและต่อเนื่อง

๔.๖.๗ เครื่องต้องสามารถใช้งานได้เป็นปกติในพื้นที่ติดตั้งเครื่องที่ผู้ซื้อกำหนดนับจากวันที่ติดตั้งเสร็จสมบูรณ์

๔.๖.๘ บริการหลังการขายบริษัทต้องมีวิศวกรคนไทยที่ได้รับการอบรมจากโรงงานผู้ผลิตและมีใบรับรอง ความสามารถ (certificate) เพื่อเข้าไปตรวจสอบเครื่องได้อย่างมีประสิทธิภาพนับจากวันที่ติดตั้งเสร็จสมบูรณ์

๔.๖.๙ ผู้ซื้อสามารถมีสิทธิ์เลือกให้วิศวกรและช่างจากบริษัทผู้ผลิตเข้ามาทำการบำรุงรักษาหรือซ่อมแซมแทน วิศวกรและช่างจากบริษัทตัวแทนจำหน่ายได้โดยไม่มีผลกระทบกับค่าใช้จ่ายและเงื่อนไขใด ๆ ในการบำรุงรักษา หรือซ่อมแซมเครื่องนับจากวันที่ติดตั้งเสร็จสมบูรณ์

๕.๖.๑๐ แสดงข้อมูลการบำรุงรักษาทั้งค่าแรงและค่าอะไหล่ของเครื่องตลอดระยะเวลาการใช้งาน ๒๐ ปี

๕.๖.๑๑ มีคู่มือการใช้งานเครื่องครบทุกฟังก์ชันจำนวน ๒ เล่มพร้อมไฟล์อิเล็กทรอนิกส์

๕. เอกสารที่ต้องยื่นเพื่อประกอบการพิจารณา

ผู้ยื่นข้อเสนอต้องยื่นเอกสารเพื่อให้มหาวิทยาลัยพิจารณาข้อเสนอ ณ วันยื่นข้อเสนอ โดยมี รายละเอียดดังนี้

๔.๑ บริษัทผู้เสนอราคาต้องแนบแคตตาล็อก ให้ทางคณะกรรมการของสถานศึกษา ประกอบการพิจารณา

๔.๒ หนังสือแต่งตั้งตัวแทน กรณีเป็นผู้จำหน่ายแห่งประเทศไทยแต่เพียงรายเดียว

๔.๓ ต้องจัดทำตารางเปรียบเทียบรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของรายการที่จะจัดซื้อตาม เงื่อนไขที่กำหนดครบถ้วนทุกหัวข้อ

๖. กำหนดเวลาส่งมอบพัสดุ

ภายใน ๑๒๐ วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา

๗. หลักเกณฑ์ในการพิจารณาคัดเลือกข้อเสนอ (เลือกข้อใดข้อหนึ่งตามความเหมาะสม)

- มหาวิทยาลัยจะใช้เกณฑ์ด้านคุณภาพและราคา

ลำดับ	เกณฑ์การพิจารณา	น้ำหนักคะแนน (ร้อยละ)
๑	ราคาที่เสนอ	๕
๒	คุณภาพและคุณสมบัติที่เป็นประโยชน์ต่อทางราชการ	๙๕

เกณฑ์การพิจารณาด้านราคา โดยมีรายละเอียดดังนี้

ลำดับ	เกณฑ์การพิจารณา	น้ำหนักคะแนน (ร้อยละ)
๑	ข้อเสนอด้านราคา	๕
	ราคาที่เสนอต่ำสุด ลำดับที่ ๑ ได้ ๕ คะแนน	
	ราคาที่เสนอต่ำ ลำดับที่ ๒ ได้ ๔ คะแนน	
	ราคาที่เสนอปานกลาง ลำดับที่ ๓ ได้ ๓ คะแนน	
	ราคาที่เสนอสูง ลำดับที่ ๔ ได้ ๒ คะแนน	
	ราคาที่เสนอสูงสุด ลำดับที่ ๕ ได้ ๑ คะแนน	

เกณฑ์ด้านคุณภาพและคุณสมบัติที่เป็นประโยชน์ต่อทางราชการ

ลำดับ	เกณฑ์การพิจารณา	น้ำหนักคะแนน (ร้อยละ)
๑	ความสามารถแจกแจงรายละเอียด (resolution) ในสภาวะสุญญากาศสูง สำหรับสัญญาณอิเล็กตรอนทุติยภูมิ (secondary electron) ที่ ๓๐ kV มีความละเอียดอย่างน้อย ๓ nm	๒๕
	ละเอียดกว่า ๓ nm โดยไม่มีอุปกรณ์เพิ่มเติมหรือใช้เทคนิคอื่นเข้ามาช่วย เป็นอันดับที่ ๑ ได้ ๒๕ คะแนน	
	ละเอียดกว่า ๓ nm โดยใช้อุปกรณ์เพิ่มเติมหรือใช้เทคนิคอื่นเข้ามาช่วย ได้ ๑๐ คะแนน	
	เท่ากับ ๓ nm ได้ ๕ คะแนน	
๒	ความสามารถแจกแจงรายละเอียด (resolution) ในสภาวะสุญญากาศสูง สำหรับสัญญาณอิเล็กตรอนทุติยภูมิ ที่ ๓ kV มีความละเอียดอย่างน้อย ๘ nm	๑๕
	ละเอียดกว่า ๘ nm โดยไม่มีอุปกรณ์เพิ่มเติมหรือใช้เทคนิคอื่นเข้ามาช่วยเป็นอันดับที่ ๑ ได้ ๑๕ คะแนน	
	ละเอียดกว่า ๘ nm โดยใช้อุปกรณ์เพิ่มเติมหรือใช้เทคนิคอื่นเข้ามาช่วย ได้ ๑๐ คะแนน	
	เท่ากับ ๘ nm ได้ ๕ คะแนน	

๓	ความสามารถแจกแจงรายละเอียด (resolution) ในสภาวะสุญญากาศต่ำ	๑๕
	สามารถควบคุมความดันได้ตั้งแต่ในช่วงสุญญากาศถึง ๑๓๐ ปาสคาล	
	สามารถควบคุมความดันได้ตั้งแต่ในช่วงสุญญากาศมากกว่า ๑๓๐ ปาสคาล เป็นอันดับที่ ๑ ได้ ๑๕ คะแนน	
	สามารถควบคุมความดันได้ตั้งแต่ในช่วงสุญญากาศมากกว่า ๑๓๐ ปาสคาล ได้ ๑๐ คะแนน	
๔	สามารถควบคุมความดันได้ตั้งแต่ในช่วงสุญญากาศเท่ากับ ๑๓๐ ปาสคาลได้ ๕ คะแนน	๑๕
	สามารถปรับค่า probe current ได้สูงสุดไม่ต่ำกว่า ๒ μA	
	ปรับค่า probe current สูงสุดได้มากกว่า ๒ μA เป็นอันดับที่ ๑ ได้ ๑๕ คะแนน	
	ปรับค่า probe current สูงสุดได้มากกว่า ๒ μA ได้ ๑๐ คะแนน	
๕	ปรับค่า probe current สูงสุดได้เท่ากับ ๒ μA ได้ ๕ คะแนน	๑๕
	การปรับเอียงชิ้นงาน	
	ปรับเอียง (T) ได้ในช่วง -๑๕ ถึง +๙๐ องศา	
	ทำได้ในช่วงกว้างกว่า -๑๕ ถึง +๙๐ องศา เป็นอันดับที่ ๑ ได้ ๑๕ คะแนน	
๖	ทำได้ในช่วงกว้างกว่า -๑๕ ถึง +๙๐ องศา ได้ ๑๐ คะแนน	๑๐
	ทำได้ในช่วงเท่ากับ -๑๕ ถึง +๙๐ องศา ได้ ๕ คะแนน	
	พื้นที่รับสัญญาณ EDS	
	ไม่ต่ำกว่า ๒๕ ตารางมิลลิเมตร	
๖	กว้างกว่า ๒๕ ตารางมิลลิเมตร เป็นอันดับที่ ๑ ได้ ๑๐ คะแนน	๑๐
	กว้างกว่า ๒๕ ตารางมิลลิเมตร ได้ ๕ คะแนน	
	เท่ากับ ๒๕ ตารางมิลลิเมตร ได้ ๑ คะแนน	

๘. เงินที่ได้รับจัดสรร

๘,๗๐๐,๐๐๐ บาท

๙. เงื่อนไขและการจ่ายเงิน

จ่ายเงินงวดเดียวเมื่อการตรวจรับพัสดุดำเนินการเรียบร้อยแล้ว

๑๐. อัตราค่าปรับ

กำหนดค่าปรับเป็นรายวันในอัตราตายตัวระหว่างร้อยละ ๐.๒๐

๑๑. การกำหนดระยะเวลารับประกันความชำรุดบกพร่อง

ผู้ขายต้องรับประกันความชำรุดบกพร่องระยะเวลา ๑ ปี นับถัดจากวันที่ตรวจรับพัสดุ ทั้งนี้

หากมีความชำรุดบกพร่อง ผู้ขายต้องเข้ามาดำเนินการแก้ไข ภายในระยะเวลา ๗ วัน

๑๒. การอบรมการใช้งานครุภัณฑ์

๑๒.๑ ผู้ยื่นข้อเสนอต้องจัดอบรมการใช้งานให้กับเจ้าหน้าที่และบุคลากรที่เกี่ยวข้อง ณ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช โดยการจัดอบรมดังกล่าวผู้ยื่นข้อเสนอเป็นผู้รับผิดชอบค่าใช้จ่ายทั้งหมด

๑๒.๒ ยื่นข้อเสนอต้องจัดทำคู่มือการใช้งานและเอกสารที่เกี่ยวข้องเป็นภาษาไทย

การติดต่อสอบถามรายละเอียด

หากต้องการเสนอแนะ วิจารณ์ หรือมีความเห็นเกี่ยวกับรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของพัสดุที่จัดหา กรุณาให้ความเห็นเป็นลายลักษณ์อักษรมาที่ กองพัสดุ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช ภายในระยะเวลาที่กำหนดก่อนการประกาศประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์

๑. กรณีส่งเป็นหนังสือ โปรดส่งโดยระบุที่อยู่ ดังนี้

กองพัสดุ สำนักงานอธิการบดี มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช
เลขที่ ๙/๙ หมู่ ๙ ถนนแจ้งวัฒนะ ตำบลบางพูด อำเภอปากเกร็ด
จังหวัดนนทบุรี ๑๑๑๒๐

๒. กรณีส่งเป็นโทรสาร โปรดส่งที่หมายเลข ๐-๒๕๐๓-๒๕๔๘

๓. กรณีส่งเป็น E-mail โปรดส่งที่ E-mail Address: pm.proffice@stou.ac.th