

รายละเอียดประกอบการจัดซื้อ/จัดจ้าง

1. ชื่อครุภัณฑ์ ชุดวิเคราะห์รูปร่างสัณฐานวิทยาของวัสดุชั้นสูง
2. จำนวนที่ต้องการ 1 ชุด
3. เหตุผลและความจำเป็น

ในการพัฒนางานวิจัยและนวัตกรรมขั้นสูงทางด้านวัสดุและเคมีชีวภาพ เพื่อตอบโจทย์ภาคอุตสาหกรรม และการผลิตนักวิจัยรุ่นใหม่และบัณฑิตนักปฏิบัติที่มีความรู้และเชี่ยวชาญ ที่สามารถสร้างนวัตกรรมได้ เพื่อสนองนโยบายของรัฐบาล ยุทธศาสตร์ประเทศ และ flagship ของมหาวิทยาลัย เพื่อเป็นพื้นฐานในการสร้างนักวิจัยรุ่นใหม่ให้เป็นการสำคัญในการพัฒนาประเทศ ดังนั้น การพัฒนาระบบโครงสร้างพื้นฐานและปัจจัยเอื้อที่สนับสนุนการวิจัยและนวัตกรรม จึงเป็นพื้นฐานสำคัญในการพัฒนางานวิจัย ปัจจุบันทางศูนย์เครื่องมือฯ มีเครื่องมือพื้นฐานที่จำเป็นอยู่แล้วบางส่วน แต่ยังขาดเครื่องขั้นสูงที่รองรับการสร้างนวัตกรรมและเพิ่มศักยภาพในการพัฒนางานวิจัยและความร่วมมือกับภาคอุตสาหกรรม เพื่อต่อยอดไปสู่อุตสาหกรรมในอนาคต

ในการศึกษาสมบัติของวัสดุนั้น ลักษณะรูปร่างสัณฐานวิทยาเป็นสิ่งสำคัญ เป็นข้อมูลพื้นฐานที่ใช้ประกอบการวิเคราะห์คุณสมบัติต่างๆของวัสดุ เช่นสมบัติทางกล สมบัติทางไฟฟ้า และสมบัติทางแสง ซึ่งเป็นประโยชน์ต่องานวิจัยทั้งวัสดุศาสตร์และวิศวกรรมวัสดุ รวมทั้งสาขาอื่นๆที่เกี่ยวข้องด้วยเหตุนี้ ชุดวิเคราะห์รูปร่างสัณฐานวิทยาของวัสดุชั้นสูง จึงเป็นครุภัณฑ์ที่จำเป็นต่อการออกแบบและพัฒนาวัสดุ ซึ่งจะส่งเสริมให้เกิดการพัฒนานวัตกรรมด้านวัสดุของมหาวิทยาลัยอย่างก้าวกระโดด อีกทั้งในปัจจุบันเครื่องมีดังกล่าวก็นำมาใช้กันอย่างแพร่หลายในอุตสาหกรรมด้านวัสดุและอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง หากทางมหาวิทยาลัยได้รับการสนับสนุนจัดสรรงบประมาณสำหรับเครื่องมีดังกล่าวนี้นี้ จะทำให้สามารถสร้างและพัฒนางานวิจัยและนวัตกรรม พัฒนาศักยภาพบัณฑิต และส่งเสริมให้การทำงานร่วมกับภาคอุตสาหกรรมได้อย่างมีประสิทธิภาพ

4. รายละเอียดประกอบการจัดซื้อครุภัณฑ์ (ดังเอกสารแนบ)
5. ราคามาตรฐานหรือราคาที่เคยซื้อครุภัณฑ์ครั้งสุดท้ายภายในระยะเวลา 2 ปีงบประมาณ - บาท
6. วงเงินที่ได้รับอนุมัติ ราคาชุดละ 5,730,000.- บาท (ห้าล้านเจ็ดแสนสามหมื่นบาทถ้วน)
7. คณะกรรมการพิจารณาผลการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์
 - 7.1 รศ. ดร.สรพงษ์ ภาสุปรีย์ ประธานกรรมการ
 - 7.2 อ. ดร.อรรถน เยี่ยมประเสริฐ กรรมการ
 - 7.3 ผศ.ดร.วริษฐา ขอบพัฒนา กรรมการและเลขานุการ
8. คณะกรรมการตรวจรับพัสดุ
 - 8.1 รศ. ดร.อมร ไชยสัตย์ ประธานกรรมการ
 - 8.2 รศ. ดร.ศิริวรรณ ตี๋ภู กรรมการ
 - 8.3 รศ. ดร.ฉัตรชัย พลเขียว กรรมการและเลขานุการ
9. บริษัท/ห้าง/ร้าน ที่จำหน่าย พร้อมเบอร์โทรศัพท์และเบอร์โทรสาร
 - 9.1 บริษัท เบคไทย กรุงเทพมหานครเคมีภัณฑ์ จำกัด โทรศัพท์ 02-615-2929 โทรสาร 02-615-2350
 - 9.2 บริษัท เครส นาโนโซลูชั่น (ประเทศไทย) จำกัด โทรศัพท์ 02-030-7365 โทรสาร 02-030-7366
 - 9.3 บริษัท สหพิณเณศ จำกัด โทรศัพท์/โทรสาร 02 018 3543

ลงชื่อ.....ผู้กำหนดรายละเอียด
(รองศาสตราจารย์ ดร.อมร ไชยสัตย์)
ตำแหน่ง ประธานกรรมการ

ลงชื่อ.....ผู้กำหนดรายละเอียด
(นายเจ๊ะฮาซัน เจ๊ะอุบง)
ตำแหน่ง กรรมการ

ลงชื่อ.....ผู้กำหนดรายละเอียด
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วริษฐา ชอบพัฒนา)
ตำแหน่ง กรรมการและเลขานุการ

ลงชื่อ.....
(รองศาสตราจารย์ ดร.สรพงษ์ ภาสุปรีย์)
คณบดีคณะวิศวกรรมศาสตร์

รายละเอียดประกอบการจัดซื้อครุภัณฑ์ ศูนย์เครื่องมือกลาง สถาบันวิจัยและพัฒนา

1. ชื่อครุภัณฑ์ ชุดวิเคราะห์รูปร่างสัณฐานวิทยาของวัสดุชั้นสูง
2. จำนวนที่ต้องการ 1 ชุด
3. รายละเอียดทั่วไป

ชุดกล้องอิเล็กตรอนแบบส่องกราด เป็นชุดกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราดมีระบบควบคุมการทำงาน โดยใช้คอมพิวเตอร์แบบหน้าจอสัมผัส ที่สามารถใช้ในการตรวจวิเคราะห์วิจัยโครงสร้างและพื้นผิวตัวอย่างทางด้านชีววิทยาและวัสดุศาสตร์ ประกอบด้วย

- | | |
|--|---------------------------------------|
| 3.1 ชุดกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราด | จำนวน 1 เครื่อง ราคา 3,950,000.00 บาท |
| 3.2 อุปกรณ์ชุดวิเคราะห์ธาตุด้วยรังสีเอ็กซ์ | จำนวน 1 เครื่อง ราคา 1,366,000.00 บาท |
| 3.3 เครื่องเคลือบตัวอย่างด้วยโลหะนำไฟฟ้า | จำนวน 1 เครื่อง ราคา 350,000.00 บาท |
| 3.4 เครื่องคอมพิวเตอร์สำหรับงานประมวลผล แบบที่ 2 | จำนวน 1 เครื่อง ราคา 32,000.00 บาท |
| 3.5 เครื่องสำรองไฟฟ้าไม่น้อยกว่า 3 kva | จำนวน 1 เครื่อง ราคา 32,000.00 บาท |

4. รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

4.1.ชุดกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราด จำนวน 1 เครื่อง มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

4.1.1 สมรรถนะหลักของเครื่อง

4.1.1.1 เป็นกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราดที่สามารถเลือกใช้งานได้ทั้งในระบบสุญญากาศสูงและต่ำ

4.1.1.2 มีตัวตรวจรับสัญญาณ Secondary electron จำนวน 1 ชุด

4.1.1.3 มีตัวตรวจรับสัญญาณ backscattered electron เป็นเซมิคอนดักเตอร์ ที่สามารถให้ผลภาพอย่างน้อย 3 ชนิด คือ Composition image, Topographic image และ Shadow image

4.1.1.4 มีกำลังขยายภาพตั้งแต่ 8 เท่า ถึง 300,000 เท่า หรือสูงกว่า

4.1.1.5 สามารถแจกแจงรายละเอียดของภาพได้ถึงระดับ นาโนเมตรโดยที่

- ทำได้ 3.0 นาโนเมตร หรือดีกว่า ที่ 30 กิโลโวลต์ ในภาวะสุญญากาศสูง

- ทำได้ 8.0 นาโนเมตร หรือดีกว่า ที่ 3 กิโลโวลต์ในภาวะสุญญากาศสูง

4.1.1.6 สามารถเลือกปรับค่า accelerating voltage ในช่วง 0.5 กิโลโวลต์ ถึง 30 กิโลโวลต์หรือกว้างกว่า และปรับเปลี่ยน Probe current ได้ตั้งแต่ 1 pA ถึง 0.3 μ A หรือกว้างกว่า

4.1.2 ระบบอิเล็กตรอนออฟติก

4.1.2.1 มีแหล่งกำเนิดอิเล็กตรอนเป็นชนิด tungsten filament ที่มีการปรับตั้งกึ่งกลางมาจากโรงงานผู้ผลิตแล้วทำให้ถอดเปลี่ยนได้อย่างสะดวกโดยไม่ต้องปรับตำแหน่งอีก

4.1.2.2 มีเลนส์รวมแสงเป็นชนิดขุม และระบบควบคุมที่จะทำให้ภาพคมชัดตลอดเวลา แม้มีการปรับเปลี่ยน Probe current หรือ accelerating voltage ในขณะใช้งาน

4.1.2.3 มีคอนเดนเซอร์เลนส์เป็นชนิด Electromagnetic 2- stage

4.1.2.4 มีเลนส์วัตถุเป็นชนิด conical mini-lens หรือดีกว่า

4.1.2.5 มีระบบ Dynamic focusing สัมพันธ์กับ accelerating voltage และ magnification

4.1.2.6 มี aperture สำหรับเลนส์วัตถุ ที่สามารถปรับเลื่อนในแนวแกน X และ Y ได้อย่างละเอียด

4.1.3 ระบบแท่นวางตัวอย่างและห้องตัวอย่าง

4.1.3.1 มีแท่นยึดตัวอย่างเป็นชนิด Eucentric หรือดีกว่า โดยมีระบบที่ควบคุมให้ภาพคมชัดตลอดเวลา แม้มีการเอียงตัวอย่างไปพร้อมๆ กับเลื่อนตัวอย่างไป-มาในแนวแกน X และ Y โดยมีระยะความคมชัดในช่วงระยะทำงานไม่น้อยกว่า 40 มิลลิเมตร

4.1.3.2 สามารถใส่ตัวอย่างที่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 15 เซนติเมตร หรือดีกว่า และมีพื้นที่ดูตัวอย่างจริงได้ในขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 12.5 เซนติเมตร หรือดีกว่า

4.1.3.3 สามารถปรับเลื่อนขึ้นตัวอย่างได้อย่างน้อย 5 ทิศทาง ดังนี้

- แกน X ไม่น้อยกว่า 80 มิลลิเมตร แกน Y ไม่น้อยกว่า 40 มิลลิเมตร แกน Z ไม่น้อยกว่า 40 มิลลิเมตรและปรับเอียงได้ไม่น้อยกว่า -10° ถึง $+90^{\circ}$ และหมุนได้รอบ 360 องศา อย่างต่อเนื่อง โดยควบคุมการเคลื่อนที่ด้วยมอเตอร์ไฟฟ้าในแนวแกน X Y และ Z
- 4.1.3.4 มีแท่นยึดตัวอย่างขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 32 มม.หนา 10 มม. หรือดีกว่า
 - 4.1.3.5 มีกล้องสำหรับดูชิ้นงานภายในห้องตัวอย่าง
 - 4.1.4 ระบบตรวจวัดอิเล็กทรอนิกส์ มีรายละเอียดดังนี้
 - 4.1.4.1 มีตัวตรวจวัด secondary electron สำหรับตรวจรับสัญญาณภาพที่ภาวะสุญญากาศสูง จำนวน 1 ชุด
 - 4.1.4.2 มีตัวตรวจวัด backscattered electron จำนวน 1 ชุด ที่สามารถให้สัญญาณภาพได้อย่างน้อย 3 แบบคือ Composition Image, Topographic image และ Shadow image
 - 4.1.5 ระบบสแกนและแสดงผลภาพ มีรายละเอียดดังนี้
 - 4.1.5.1 มีจอแสดงผลแบบสัมผัสขนาดไม่น้อยกว่า 23 นิ้ว จำนวน 1 เครื่อง
 - 4.1.5.2 สามารถเลือกแสดงผลภาพปัจจุบัน (real time image) โดยแบ่งหน้าจอออกเป็น 2 ส่วน แต่ละส่วนแสดงพื้นที่ของตัวอย่างบริเวณเดียวกัน หรือพื้นที่บริเวณที่ต่อเนื่องกันได้ และสามารถเลือกให้ส่วนหนึ่งแสดงเป็น secondary electron image และอีกส่วนหนึ่งแสดงเป็น backscattered electron image ได้ พร้อมปรับเปลี่ยน ย่อและขยายบริเวณที่ต้องการได้
 - 4.1.5.3 สามารถเลือกบันทึกภาพดิจิทัลได้ไม่น้อยกว่า 3 รูปแบบ คือ BMP, TIFF และ JPEG
 - 4.1.6 ระบบปฏิบัติการ มีรายละเอียดดังนี้
 - 4.1.6.1 มีคอมพิวเตอร์ควบคุมการทำงานของเครื่องภายใต้ระบบปฏิบัติการ Windows 10 หรือดีกว่า ซึ่งมีสเปกประกอบหลักที่มีคุณลักษณะดังต่อไปนี้
 - เมนบอร์ดที่สามารถรองรับ CPU ระดับ Intel CORE i3 ขึ้นไป
 - หน่วยความจำ (RAM) ชนิด DDR3 2GB ขึ้นไป
 - ฮาร์ดดิสก์ มีความจุไม่น้อยกว่า 500GB
 - อุปกรณ์สำหรับอ่านและบันทึกข้อมูล เป็นชนิด DVD-RW
 - 4.1.6.2 มีระบบควบคุมการใช้งานที่ง่ายโดยการควบคุมผ่านหน้าจอสัมผัส
 - 4.1.6.3 มีค่าการทำงานของเครื่องมาตรฐานที่เหมาะสมกับชนิดตัวอย่างต่างๆ
 - 4.1.6.3 มีระบบการทำงานอัตโนมัติ ไม่น้อยกว่า 4 ระบบ ดังต่อไปนี้
 - Automatic filament and alignment
 - Automatic focusing
 - Automatic astigmatism correction
 - Automatic contrast and brightness
 - 4.1.6.4 มีโปรแกรมการวัดโดยสามารถได้ทั้งระยะห่าง วัดเส้นผ่าศูนย์กลางของวงกลม วัดพื้นที่ วัดมุม และสามารถทำงานจากภาพที่บันทึกไว้ได้ โดยไม่ต้องเปิดลำแสง อิเล็กตรอน ขณะใช้งานเครื่อง
 - 4.1.6.5 มีระบบนำร่องตำแหน่งถ่ายภาพด้วยภาพถ่ายสีเสมือนชนิด ZeroMag โดยสามารถผสมภาพถ่ายสีเหมือนที่ซ้อนรวมอยู่บนภาพถ่ายหลักจากกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอน ทำให้สะดวกในการค้นหาตำแหน่งถ่ายภาพ และทำงานร่วมกับการวิเคราะห์ธาตุได้อย่างต่อเนื่อง
 - 4.1.7 อุปกรณ์ประกอบการใช้งานเพื่อให้กล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนทำงานได้เต็มประสิทธิภาพ
 - 4.1.7.1 Filament สำรองจำนวนไม่น้อยกว่า 10 อัน
 - 4.1.7.2 Wehnelt cap สำรอง จำนวน 1 อัน
 - 4.2. อุปกรณ์ชุดวิเคราะห์ธาตุด้วยรังสีเอ็กซ์ จำนวน 1 เครื่อง มีรายละเอียดดังนี้
 - 4.2.1 มีชุดตรวจวัดชนิด SDD ที่ทำความเย็นโดยไม่ใช้ในโตรเจนเหลว

4.2.2 ควบคุมการทำงานด้วยซอฟต์แวร์เดียวกันกับซอฟต์แวร์ควบคุมกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอน

4.2.3 มีระบบตรวจวัดแบบธาตุแบบต่อเนื่องแม้อยู่ระหว่างปรับตั้งค่าการถ่ายภาพ

4.2.4 มีความสามารถในการชดเชยการเลื่อนของตำแหน่งสัญญาณในระหว่างบันทึกสัญญาณโดยทำงานได้โดยอัตโนมัติทุก 1 วินาที

4.2.5 เป็นชุดวิเคราะห์จากโรงงานเดียวกันกับกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอน เพื่อเป็นประโยชน์ด้านการดูแลรักษาและบริการหลังการขาย

4.3 เครื่องเคลือบตัวอย่างด้วยโลหะนำไฟฟ้า จำนวน 1 ชุด รายละเอียดดังนี้

4.3.1 เป็นเครื่องเคลือบตัวอย่างด้วยโลหะนำไฟฟ้าเป็นยี่ห้อเดียวกันกับกล้องจุลทรรศน์ที่นำเสนอเพื่อประโยชน์ในด้านบริการหลังการขาย

4.3.2 ห้องใส่ตัวอย่างมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 86 มิลลิเมตร สูงไม่น้อยกว่า 100 มิลลิเมตร

4.3.3 สามารถปรับความสูงของแท่นวางตัวอย่างได้ระหว่าง 10 ถึง 50 มิลลิเมตร หรือกว้างกว่า

4.3.4 ทำสุญญากาศด้วยปั๊มสุญญากาศชนิด Rotary

4.3.5 มีแผ่นทองคำเพื่อใช้เป็นวัสดุเคลือบ มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 49 มิลลิเมตร หนาไม่น้อยกว่า 0.4 มิลลิเมตร จำนวนไม่น้อยกว่า 1 แผ่น

4.4 เครื่องคอมพิวเตอร์ สำหรับงานประมวลผล แบบที่ 2 จำนวน 1 เครื่อง มีรายละเอียดดังนี้

4.4.1 มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) ไม่น้อยกว่า 8 แกนหลัก (8 core) และ 16 แกนเสมือน (16 Thread) และมีเทคโนโลยีเพิ่มสัญญาณนาฬิกาไดโนกรณีที่ต้องการใช้ความสามารถในการประมวลผลสูง (Turbo Boost หรือ Max Boost) โดยมีความเร็วสัญญาณนาฬิกาสูงสุด ไม่น้อยกว่า 4.4 GHz จำนวน 1 หน่วย

4.4.2 หน่วยประมวลผลกลาง (CPU) มีหน่วยความจำแบบ Cache Memory รวมในระดับ (Level) เดียวกันขนาดไม่น้อยกว่า 8 MB

4.4.3 มีหน่วยประมวลผลเพื่อแสดงผล โดยมีความถี่ลักษณะอย่างใดอย่างหนึ่ง หรือดีกว่า ดังนี้

4.4.3.1 เป็นแผงวงจรเพื่อแสดงผลแยกจากแผงวงจรหลักที่มีหน่วยความจำขนาดไม่น้อยกว่า 2 GB หรือ

4.4.3.2 มีหน่วยประมวลผลเพื่อแสดงผลติดตั้งอยู่ภายในหน่วยประมวลผลกลาง แบบ Graphics Processing Unit ที่สามารถใช้หน่วยความจำหลักในการแสดงผลภาพขนาดไม่น้อยกว่า 2 GB หรือ

4.4.3.3 มีหน่วยประมวลผลเพื่อแสดงผลที่มีความสามารถในการใช้หน่วยความจำหลักในการแสดงผลภาพขนาดไม่น้อยกว่า 2 GB

4.4.4 มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ชนิด DDR4 หรือดีกว่า มีขนาดไม่น้อยกว่า 8 GB

4.4.5 มีหน่วยจัดเก็บข้อมูล ชนิด SATA หรือดีกว่า ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 2 TB หรือ ชนิด Solid State Drive ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 500 GB จำนวน 1 หน่วย

4.4.6 มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ 10/100/1000 Base-T หรือดีกว่า จำนวน ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง

4.4.7 มีช่องเชื่อมต่อ (Interface) แบบ USB 2.0 หรือดีกว่า ไม่น้อยกว่า 3 ช่อง

4.4.8 มีแป้นพิมพ์และเมาส์

4.4.9 มีจอแสดงผลภาพขนาดไม่น้อยกว่า 19 นิ้ว จำนวน 1 หน่วย

4.5 เครื่องสำรองไฟฟ้าไม่น้อยกว่า 3 kva จำนวน 1 เครื่อง มีรายละเอียดดังนี้

4.5.1 มีกำลังไฟฟ้าขาออก (Output) ไม่น้อยกว่า 3 KVA (2,100 Watts)

4.5.2 มีช่วงแรงดันไฟฟ้า input (VAC) ไม่น้อยกว่า 220+/-25%

4.5.3 มีช่วงแรงดันไฟฟ้า Output (VAC) ไม่มากกว่า 220+/-5%

4.5.4 สามารถสำรองไฟฟ้าที่ Full load ได้ไม่น้อยกว่า 5 นาที

4.6 รายละเอียดอื่นๆ

4.6.1 รับประกันคุณภาพภายใต้การใช้งานตามปกติ เป็นระยะเวลา 1 ปี ทั้งค่าแรง และอะไหล่

4.6.2 ในระหว่างเวลารับประกันกับผู้ขายต้องส่งช่างเข้ามา ตรวจสอบและทำการบำรุงรักษาทุก 6 เดือน

4.6.3 ติดตั้งกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนและอุปกรณ์ประกอบต่างๆ โดยช่างผู้ชำนาญของบริษัทที่ผ่านการฝึกอบรมจากโรงงานผู้ผลิต จนใช้งานได้อย่างสมบูรณ์

4.6.4 ฝึกอบรมการใช้งานเครื่องให้กับเจ้าหน้าที่ห้องปฏิบัติการจนสามารถใช้งานได้เป็นอย่างดี

4.6.5 มีคู่มือการใช้งานและดูแลรักษา จำนวน 1 ชุด

5. ผู้เสนอราคาต้องทำเครื่องหมายหรือส่วนแสดงข้อกำหนดในแคตตาล็อกหรือเอกสารอ้างอิงให้ชัดเจนว่าคุณสมบัติดังกล่าวตรงตามข้อกำหนดของมหาวิทยาลัยหรือดีกว่า

6. กำหนดส่งครุภัณฑ์ ภายใน 300 วัน

7. ระยะเวลาการรับประกัน 1 ปี

8. สถานที่ส่งมอบ ศูนย์เครื่องมือกลางมหาวิทยาลัย สถาบันวิจัยและพัฒนา
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี ต. คลองหก อ.ธัญบุรี จ.ปทุมธานี

ลงชื่อ.....ผู้กำหนดรายละเอียด

(รองศาสตราจารย์ ดร.อมร ไชยสัตย์)

ตำแหน่ง ประธานกรรมการ

ลงชื่อ.....ผู้กำหนดรายละเอียด

(นายเจ้ฮาซัน เจ๊ะอุบง)

ตำแหน่ง กรรมการ

ลงชื่อ.....ผู้กำหนดรายละเอียด

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วิรัช ชอบพัฒนา)

ตำแหน่ง กรรมการและเลขานุการ

ลงชื่อ.....

(รองศาสตราจารย์ ดร.สรพงษ์ ภาสุปรีย์)

คณบดีคณะวิศวกรรมศาสตร์