

## ขอบเขตของงาน (Terms of Reference : TOR)

### ๑. ข้อมูลเกี่ยวกับโครงการ

๑.๑ ชื่อโครงการ ชุดครุภัณฑ์ห้องปฏิบัติการกระบวนการผลิตขั้นสูง ตำบลกาฬสินธุ์ อำเภอมือเกาฬสินธุ์ จังหวัดกาฬสินธุ์ ๑ ชุด ด้วยวิธีประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ (e-bidding)

#### ๑.๒ ความเป็นมา

ในปัจจุบันอุตสาหกรรมการผลิตมีการแข่งขันที่ค่อนข้างสูง และมีแนวโน้มที่จะนำเอาเทคโนโลยีที่ทันสมัยมาประยุกต์ใช้เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพและประสิทธิผลของการผลิต บุคลากรที่จะเข้าไปปฏิบัติหน้าที่ในอุตสาหกรรมการผลิตที่ใช้เทคโนโลยีเหล่านี้ จำเป็นจะต้องมีความรู้ ความเชี่ยวชาญ เครื่องจักรกลอัตโนมัติ ซึ่งในปัจจุบันบุคลากรที่มีคุณลักษณะดังกล่าวยังมีน้อยมาก ไม่สามารถรองรับต่อความต้องการของงานอุตสาหกรรมในประเทศได้ คณะวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยีอุตสาหกรรม จึงเล็งเห็นถึงความสำคัญของปัญหานี้ที่จะต้องเร่งผลิตบุคลากรทางด้านนี้ออกมาให้มีความรู้ความสามารถเท่าทันเทคโนโลยี ให้เพียงพอต่อความต้องการของตลาด โดยเฉพาะอย่างยิ่งในเขตภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย ซึ่งเป็นเขตที่ตั้งส่วนใหญ่ของโรงงานอุตสาหกรรมภายในประเทศ จึงมีความจำเป็นที่คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรมเกษตรซึ่งเป็นหน่วยงานของรัฐในเขตภาคตะวันออกเฉียงเหนือที่จะต้องส่งเสริมผลักดันให้เกิดการพัฒนาคุณภาพการเรียน การสอนกระบวนการผลิตขั้นสูง ให้เกิดประโยชน์สูงสุดและส่งเสริมเกิดการเรียนรู้ร่วมกันทุกสาขาวิชาที่เปิดสอน

จากเหตุผลข้างต้น ห้องปฏิบัติการกระบวนการผลิตขั้นสูงคณะวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มีความจำเป็นอย่างยิ่งที่ต้องได้รับการตอบสนองในด้านครุภัณฑ์การผลิตขั้นสูงของ คณะวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยีอุตสาหกรรม เพื่อให้สามารถจัดการเรียนการสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพ และเพิ่มศักยภาพแก่นักศึกษาและบุคลากรให้มีความรู้ การวิจัย และการบริการวิชาการแก่ชุมชน ซึ่งสอดคล้องกับรูปแบบการศึกษาในศตวรรษที่ ๒๑ และนโยบายการพัฒนาประเทศ Thailand ๔.๐ และแผนยุทธศาสตร์การพัฒนาประเทศ ๒๐ ปี

#### ๑.๓ วัตถุประสงค์

(๑) เพื่อพัฒนาศักยภาพด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โดยมุ่งเน้นการสร้างความพร้อมในการจัดการศึกษา การวิจัยและพัฒนา และการบริการทางวิชาการเพื่อให้นักวิจัย สถานประกอบการรวมทั้งอาจารย์ และนักศึกษาสามารถเรียนรู้เทคโนโลยีใหม่ๆ ให้ทันต่อการใช้งานในภาคอุตสาหกรรม เพื่อรองรับงานให้คณะฯ และมหาวิทยาลัยกาฬสินธุ์ ในกรณี ซ่อม สร้าง แก้ไขงาน หรือการปรับปรุงงาน หรือรองรับงานโครงการวิจัยต่างๆ ในการสร้างต้นแบบนวัตกรรม และร่วมถึงการเป็นศูนย์เรียนรู้และการผลิตนวัตกรรมให้กับบุคคลภายนอกหรือชุมชน

(๒) เพื่อพัฒนาศักยภาพด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โดยมุ่งเน้นการสร้างทักษะปฏิบัติงานและจรรยาบรรณวิชาชีพ และสร้างความพร้อมต่อการเรียนรู้เทคโนโลยีใหม่ๆ ให้ทันต่อการใช้งานในภาคอุตสาหกรรม และตอบสนองต่อนโยบายไทยแลนด์ ๔.๐

๑.๔ วงเงินงบประมาณ/วงเงินที่ได้รับจัดสรร จำนวน ๑,๕๗๐,๐๐๐.-บาท (หนึ่งล้านห้าแสนเจ็ดหมื่นบาทถ้วน)

### ๒. คุณสมบัติของผู้ยื่นข้อเสนอ

๒.๑ มีความสามารถตามกฎหมาย

๒.๒ ไม่เป็นบุคคลล้มละลาย

๒.๓ ไม่อยู่ระหว่างเลิกกิจการ





๒.๔ ไม่เป็นบุคคลซึ่งอยู่ระหว่างถูกระงับการยื่นข้อเสนอหรือทำสัญญากับหน่วยงานของรัฐไว้ชั่วคราวตามที่ประกาศเผยแพร่ในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง

๒.๕ ไม่เป็นบุคคลซึ่งถูกระงับชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทำงานและได้แจ้งเวียนชื่อให้เป็นผู้ทำงานของหน่วยงานของรัฐในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง ซึ่งรวมถึงนิติบุคคลที่ผู้ทำงานเป็นหุ้นส่วนผู้จัดการกรรมการผู้จัดการผู้บริหาร ผู้มีอำนาจในการดำเนินงานในกิจการของนิติบุคคลนั้นด้วย

๒.๖ มีคุณสมบัติและไม่มีลักษณะต้องห้ามตามที่คณะกรรมการนโยบายการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐกำหนดในราชกิจจานุเบกษา

๒.๗ เป็นบุคคลธรรมดาหรือนิติบุคคล ผู้มีอาชีพขายพัสดุที่ประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ดังกล่าว

๒.๘ ไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่นที่เข้ายื่นข้อเสนอให้แก่ มหาวิทยาลัยกาฬสินธุ์ ณ วันประกาศประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์หรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันราคาอย่างเป็นธรรมในการเสนอราคาครั้งนี้

๒.๙ ไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทย เว้นแต่รัฐบาลของผู้ยื่นข้อเสนอได้มีคำสั่งสละเอกสิทธิ์และความคุ้มกันเช่นนั้น

๒.๑๐ ผู้ยื่นข้อเสนอที่ยื่นข้อเสนอในรูปแบบของ "กิจการร่วมค้า" ต้องมีคุณสมบัติดังนี้

กิจการร่วมค้าที่ยื่นข้อเสนอ ผู้เข้าร่วมค้าทุกรายจะต้องมีคุณสมบัติครบถ้วนตามเงื่อนไขที่กำหนดไว้ในเอกสารเชิญชวน เว้นแต่ในกรณีกิจการร่วมค้าที่มีข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้ากำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้เข้าร่วมค้าหลัก กิจการร่วมค้านั้นสามารถใช้ผลงานของผู้เข้าร่วมค้าหลักรายเดียวเป็นก่อสร้างของกิจการร่วมค้าที่ยื่นข้อเสนอ

กรณีมีข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้ากำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้เข้าร่วมค้าหลัก ข้อตกลงดังกล่าวจะต้องมีการกำหนดสัดส่วนหน้าที่ และความรับผิดชอบในปริมาณงาน สิ่งของ หรือมูลค่าตามสัญญามากกว่าผู้เข้าร่วมค้ารายอื่นทุกราย

๒.๑๑ ผู้ยื่นข้อเสนอต้องลงทะเบียนที่มีข้อมูลถูกต้องครบถ้วนในระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Government Procurement : e-GP) ของกรมบัญชีกลาง

๒.๑๒ ผู้ยื่นข้อเสนอต้องมีมูลค่าสุทธิของกิจการ ดังนี้

(๑) กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทยซึ่งได้จดทะเบียนเกินกว่า ๑ ปี ต้องมีมูลค่าสุทธิของกิจการ จากผลต่างระหว่างสินทรัพย์สุทธิหักด้วยหนี้สินสุทธิ ที่ปรากฏในงบแสดงฐานะการเงินที่มีการตรวจรับรองแล้ว ซึ่งจะต้องแสดงค่าเป็นบวกติดต่อกันเป็นระยะเวลา ๑ ปีสุดท้ายก่อนวันยื่นข้อเสนอ

(๒) กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทย ซึ่งยังไม่มีงบแสดงฐานะการเงินกับกรมพัฒนาธุรกิจการค้า ให้พิจารณาการกำหนดมูลค่าของทุนจดทะเบียน โดยผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องมีทุนจดทะเบียนที่เรียกชำระมูลค่าหุ้นแล้ว ณ วันที่ยื่นข้อเสนอ **ไม่ต่ำกว่า ...๑... ล้านบาท**

(๓) กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นบุคคลธรรมดา ต้องมีมูลค่าสุทธิของกิจการ โดยพิจารณาจากบัญชีเงินฝากธนาคาร ณ วันยื่นข้อเสนอ โดยต้องมีเงินฝากเป็นบวกในมูลค่า ๑ ใน ๔ ของมูลค่างบประมาณที่ยื่นข้อเสนอในครั้งนั้น และหากเป็นผู้ชนะการจัดซื้อจัดจ้างหรือเป็นผู้ได้รับการคัดเลือกจะต้องแสดงบัญชีเงินฝากที่มีมูลค่าดังกล่าวอีกครั้งหนึ่งในวันลงนามในสัญญา





(๔) กรณีที่ผู้ยื่นข้อเสนอไม่มีมูลค่าสุทธิของกิจการและทุนจดทะเบียน หรือมีแต่ไม่เพียงพอที่จะเข้ายื่นข้อเสนอ ผู้ยื่นข้อเสนอสามารถขอกองเงินสินเชื่อเพื่อมาสนับสนุนให้มูลค่าสุทธิของกิจการ (Net Worth) ไม่ติดลบ หรือให้มีสภาพคล่องที่เพียงพอต่อการยื่นข้อเสนอ โดยต้องมีวงเงินสินเชื่อ ๑ ใน ๔ ของมูลค่างบประมาณที่ยื่นข้อเสนอในครั้งนั้น (สินเชื่อที่ธนาคารภายในประเทศ หรือบริษัทเงินทุนหรือบริษัทเงินทุนหลักทรัพย์ที่ได้รับอนุญาตให้ประกอบกิจการเงินทุนเพื่อการพาณิชย์ และประกอบธุรกิจ ค้ำประกัน ตามประกาศของธนาคารแห่งประเทศไทย ตามรายชื่อบริษัทเงินทุนที่ธนาคารแห่งประเทศไทยแจ้งเวียนให้ทราบ โดยพิจารณาจากยอดเงินรวมของวงเงินสินเชื่อที่สำนักงานใหญ่รับรอง หรือที่สำนักงานสาขารับรอง (กรณีได้รับมอบอำนาจจากสำนักงานใหญ่) ซึ่งออกให้แก่ผู้ยื่นข้อเสนอ นับถึงวันยื่นข้อเสนอไม่เกิน ๙๐ วัน)

(๕) กรณีตาม (๑) - (๔) ยกเว้นสำหรับกรณีดังต่อไปนี้

(๕.๑) กรณีที่ผู้ยื่นข้อเสนอเป็นหน่วยงานของรัฐ

(๕.๒) นิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทยที่อยู่ระหว่างการฟื้นฟูกิจการ ตามพระราชบัญญัติล้มละลาย (ฉบับที่ ๑๐) พ.ศ. ๒๕๖๑ เอกสารนี้จัดทำในระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์

### ๓. รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของพัสดุที่จะดำเนินการจัดซื้อ และเอกสารแนบท้ายอื่น ๆ

๓.๑ รายละเอียดประกอบการจัดซื้อครุภัณฑ์ ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. ๒๕๖๗ จำนวน ....๘.... แผ่น

### ๔. กำหนดเวลาส่งมอบพัสดุ

ระยะเวลาส่งมอบไม่เกิน ....๙๐... วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญาหรือข้อตกลง

### ๕. งานงานและการจ่ายเงิน

มหาวิทยาลัยกาฬสินธุ์จะจ่ายค่าสิ่งของซึ่งได้รวมภาษีมูลค่าเพิ่ม ตลอดจนภาษีอากรอื่น ๆ และค่าใช้จ่ายทั้งปวงแล้วให้แก่ผู้ยื่นข้อเสนอที่ได้รับการคัดเลือกให้เป็นผู้ขาย เมื่อผู้ขายได้ส่งมอบสิ่งของได้ครบถ้วนตามสัญญาซื้อขายหรือข้อตกลงเป็นหนังสือ และมหาวิทยาลัยกาฬสินธุ์ได้ตรวจรับมอบสิ่งของไว้เรียบร้อยแล้ว

### ๖. หลักเกณฑ์ในการพิจารณาคัดเลือกข้อเสนอ

ในการพิจารณาคัดเลือกผู้ชนะการยื่นข้อเสนอ มหาวิทยาลัยกาฬสินธุ์จะพิจารณาตัดสินโดยใช้หลักเกณฑ์ ราคาใช้ราคาต่ำสุด

### ๗. อัตราค่าปรับ

อัตราค่าปรับกำหนดให้คิดในอัตราร้อยละ ๐.๒๐ ของราคาค่าสิ่งของที่ยังไม่ได้รับมอบต่อวัน

### ๘. การกำหนดระยะเวลารับประกันความชำรุดบกพร่อง

ผู้ชนะการเสนอราคาจะต้องรับประกันความชำรุดบกพร่องของสิ่งของที่ซื้อเป็นเวลาไม่น้อยกว่า ๑ ปี นับถัดจากวันที่รับมอบสิ่งของทั้งหมดไว้โดยถูกต้องครบถ้วนตามสัญญา โดยภายในกำหนดระยะเวลาดังกล่าวหาสิ่งของตามสัญญานี้เกิดชำรุดบกพร่องหรือขัดข้อง อันเนื่องมาจากการใช้งานตามปกติ ผู้ขายจะต้องจัดการซ่อมแซมหรือแก้ไขให้อยู่ในสภาพที่ใช้การได้ดีดังเดิมภายใน ๑๕ วัน นับถัดจากวันที่ได้รับแจ้งจากมหาวิทยาลัยฯ โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายใดๆทั้งสิ้น

\*\*\*\*\*






รายละเอียดประกอบการจัดซื้อครุภัณฑ์ ประจำปีงบประมาณ พ.ศ.2567

คณะวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยีอุตสาหกรรม

มหาวิทยาลัยกาฬสินธุ์

1. ชื่อครุภัณฑ์ ชุดครุภัณฑ์ห้องปฏิบัติการกระบวนการผลิตขั้นสูง ตำบลกาฬสินธุ์ อำเภอเมืองกาฬสินธุ์ จังหวัดกาฬสินธุ์
2. จำนวนที่ต้องการ 1 ชุด
3. รายละเอียดคุณลักษณะรายการ

รายการที่ 3.1 เครื่องมินิซีเอ็นซี 5 แกน จำนวน 1 ชุด ประกอบด้วย

3.1.1 เครื่องมินิซีเอ็นซี 5 แกน จำนวน 1 เครื่อง รายละเอียด ดังนี้

รายละเอียดทั่วไป

เป็นเครื่องมินิซีเอ็นซี 5 แกน ที่ทำงานด้วยการสั่งงานจากโปรแกรมคอมพิวเตอร์ สำหรับใช้ประกอบการเรียนรู้หลักทฤษฎีเกี่ยวกับโครงสร้างการทำงาน การควบคุม และการเขียนโปรแกรมควบคุมเครื่องจักรกลที่ทำงานด้วยการสั่งงานจากโปรแกรมคอมพิวเตอร์

รายละเอียดทางเทคนิค

- 1) สามารถทำงานกลและงานที่ต้องการขึ้นรูปทั้งด้านหน้า และด้านหลัง โดยอาศัยแกนที่ 5 เป็นตัวจับงานแบบแกนโรตารีพร้อม T-Slot Table
- 2) มีความละเอียดในการผลิตงานไม่น้อยกว่า 0.05 มิลลิเมตร
- 3) มีพื้นที่ในการทำงาน (Working Space) แกน X Y Z ไม่น้อยกว่า 500 x 500 x 300 มิลลิเมตร
- 4) มีระยะเคลื่อนที่ในแนวแกน A  $\pm 85$  องศา
- 5) มีระยะเคลื่อนที่ในแนวแกน C 360 องศา
- 6) การเคลื่อนที่ของการทำงานในแนวแกน X Y Z A C สามารถเคลื่อนที่พร้อมกันได้ขณะทำงาน
- 7) มีชุดต้นกำลังขับเคลื่อนเป็นมอเตอร์สเตป (Stepping Motor Drive) หรือระบบอื่นที่ดีกว่า
- 8) มีระบบการขับเคลื่อนด้วยสกรูแบบบอล (Ball Screw) อย่างน้อย 3 แกน หรือระบบอื่นที่ดีกว่า
- 9) ความเร็วในการป้อนกัดชิ้นงานไม่ต่ำกว่า 1.5 เมตรต่อนาที
- 10) ความเร็วรอบของหัวกัดอย่างน้อย 18,000 รอบต่อนาที หรือมากกว่า
- 11) สามารถจับตัวดอกกัดชิ้นงานได้ใหญ่สุดอย่างน้อย 13 มิลลิเมตร
- 12) หัวจับชนิดโรตารี (Rotary) แบบ T-Slot Table มีขนาดไม่น้อยกว่า 100x70 มิลลิเมตร
- 13) สามารถรองรับการทำงานของไฟล์ (File Support) ได้แก่ G Code มาตรฐาน ISO
- 14) เครื่องต้องมีจอมอนิเตอร์แบบ LED ขนาดไม่น้อยกว่า 19 นิ้ว หรือดีกว่า
- 15) ระบบควบคุมเครื่องจักรต้องสามารถทำงานด้วยระบบปฏิบัติการ Windows 10
- 16) มีฐานรองรับการปฏิบัติการที่มีโครงสร้างที่แข็งแรง โดยจะต้องสามารถใช้ในการติดตั้งชุดฝึก เครื่องกัดมินิซีเอ็นซี 5 แกน ให้สามารถทำงานได้ตามความแม่นยำที่กำหนดไว้ได้
- 17) เครื่องจักรสามารถใช้กับระบบไฟฟ้า 230 โวลต์ ได้
- 18) ชุดเครื่องมือสนับสนุนการปฏิบัติงาน ได้แก่

18.1) ชุดจับงานแบบแคลมป์ สำหรับงานกัด งานกลึง มี 52 ชิ้น จำนวน 1 ชุด มีรายละเอียดดังนี้

- Stud Size จำนวน 1 ชุด ประกอบด้วย ความยาว 75, 100, 125, 150, 175 และ 200 มิลลิเมตร

จำนวน 4 ชุด

- T-Nuts จำนวน 6 ชิ้น
- Coupling Nuts จำนวน 4 ชิ้น
- Flange Nuts จำนวน 6 ชิ้น





- Step Clamps จำนวน 6 ชิ้น

- Step Blocks ความหนาไม่น้อยกว่า 25 มิลลิเมตร หรือดีกว่า จำนวน 6 ชิ้น

18.2) ดอกกัดงานโลหะและโลหะ จำนวน 1 ชุด ประกอบด้วย

18.2.1) ดอกกัดมิลลิ่งประเภทวัสดุเหล็กไฮสปีด แบบดอกปลายเอ็นมิล ขนาด 2, 4, 5, 6, 8, 10 และ 12 มิลลิเมตร ต่อชุด จำนวน 1 ชุด

18.2.2) ดอกกัดมิลลิ่งประเภทวัสดุเหล็กไฮสปีดเคลือบผิววัสดุแข็ง แบบดอกปลายเอ็นมิล ขนาด 2, 4, 5, 6, 8, 10 และ 12 มิลลิเมตร ต่อชุด จำนวน 1 ชุด

18.2.3) ดอกกัดมิลลิ่งประเภทวัสดุเหล็กไฮสปีด แบบดอกปลายบอลโน้ส ขนาด 2, 4, 5, 6, 8, 10 และ 12 มิลลิเมตร ต่อชุด จำนวน 1 ชุด

18.2.4) ดอกกัดมิลลิ่งวัสดุโลหะ วัสดุเม็ดเหล็กไฮสปีดแบบปลายเอ็นมิล 2 พัน ขนาด ดอก 2, 4, 5, 6, 8, 10 และ 12 มิลลิเมตร ต่อชุด จำนวน 1 ชุด

18.3) หัวจับ 3 จับ เข้าพร้อม ขนาดไม่น้อยกว่า 250 มิลลิเมตร จำนวน 1 ตัว

18.4) เครื่องมือที่ใช้ในการปฏิบัติงานและซ่อมบำรุงเบื้องต้น จำนวน 1 ชุด ประกอบด้วย

18.4.1) ประแจแหวนข้างปากตาย ขนาดเบอร์ 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 19, 21, 22 และ 24 มิลลิเมตร จำนวน 14 ชิ้น จำนวน 2 ชุด

18.4.2) ประแจล็อกชุด 24 ชิ้น ขนาด 1/2 นิ้ว จำนวน 1 ชุด รายละเอียดดังนี้

- ลูกบล็อกสั้น ขนาด 1/2 นิ้ว จำนวน 18 ชิ้น ประกอบด้วย ขนาด 8, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 27, 30 และ 32 มิลลิเมตร

- ขั้วต้อบล็อกขาว ขนาด 1/2 นิ้ว จำนวน 2 ชิ้น

- ด้ามเลื่อน ขนาด 1/2 นิ้ว จำนวน 1 ชิ้น

- ขั้วอ่อนบล็อก ขนาด 1/2 นิ้ว จำนวน 1 ชิ้น

- ด้ามแบบฟรี ขนาด 1/2 นิ้ว จำนวน 1 ชิ้น

- ด้ามบล็อก ขนาด 1/2 นิ้ว จำนวน 1 ชิ้น

- บรรจุในกระเป๋าสตางค์ หรือกล่องเครื่องมือ หรือดีกว่า

18.4.3) ปากกาตัวซีจับชิ้นงาน ขนาด 2, 3, 4, 5, 6 และ 8 นิ้ว ต่อชุด จำนวน 2 ชุด มีรายละเอียดดังนี้

- ปากกาสำหรับจับชิ้นงานโลหะหรือไม้เพื่อยึดให้แน่น ซีเคลมป์

- ผลิตจากโลหะคุณภาพดี แข็งแรง ทนทาน

- เคลือบสีเพื่อป้องกันสนิม

18.4.4) ปากกาจับชิ้นงาน มีขนาดไม่น้อยกว่า 6 นิ้ว จำนวน 2 ชุด มีรายละเอียดดังนี้

- ผลิตจากโลหะที่มีคุณสมบัติในการรองรับแรงได้ดี

- มีความแข็งแรงสูงภายใต้แรงบีบอัด ปากจับ ด้ามจับ และสกรูเกลียวขันเข้าและคลายออกได้เร็ว

- สามารถจับยึดชิ้นส่วนของงานในการทำงาน เช่น งานตัด เลื่อย เจาะ สกัด

19) มีคู่มือการใช้งานเครื่องมินิซีเอ็นซี 5 แกน ภาษาไทยหรืออังกฤษ จำนวน 1 ชุด

20) ผู้จำหน่ายต้องจัดฝึกอบรม เพื่อถ่ายทอดให้อาจารย์และผู้ปฏิบัติงานกับครุภัณฑ์เครื่องมินิซีเอ็นซี 5 แกนก่อน

การส่งมอบ

3.1.2 โปรแกรม CAD/CAM 5 axis เมนูภาษาไทยและภาษาอังกฤษ จำนวน 1 ลิขสิทธิ์

รายละเอียดทางเทคนิค

1) โปรแกรมต้องมีเมนู (User Interface) ทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ ไว้ให้เลือกใช้ได้





2) โปรแกรมสามารถออกแบบและควบคุมเครื่องจักรอัตโนมัติได้ (CNC) เพื่อใช้สำหรับการเรียนการสอนด้าน CAD/CAM เพื่อใช้ในการปฏิบัติงานได้จริง

3) โปรแกรมต้องผลิตและพัฒนาจากเจ้าของผลิตภัณฑ์เดียวกันที่ได้รับมาตรฐาน DIN, ISO, JIS, CE, อย่งใดอย่างหนึ่ง เพื่อคุณภาพและการทำงานของเครื่อง

4) โปรแกรมต้องสามารถเปิดไฟล์แฟ้มข้อมูล อย่างน้อยดังต่อไปนี้ TOPPKG, AMF, .TOP, .DWG, .DFT, .IGS, .X\_T, .EMN ได้

5) โปรแกรมต้องสามารถบันทึกไฟล์แฟ้มข้อมูลเป็นนามสกุล. TopPkg, Step, 3MF, IGS, .X\_T, DWG ได้

6) โปรแกรมต้องทำงานอยู่บนคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล ทำงานบนระบบปฏิบัติการ Windows 10 แบบ 64 Bits

7) โปรแกรมมีคำสั่ง Constrained เพื่อใช้ในการสร้างผิวแบบ Constrain ได้และมีคำสั่งพิเศษ Reciprocal Trim เพื่อใช้ในการตัดผิว

8) โปรแกรมต้องมีความสามารถด้านการทำ Sketch, Solid, Surface, Sheet Metal, Piping, Kinematic Simulation, Dynamic Simulation และ Analysis Preparation อย่างน้อยในโปรแกรม

9) โปรแกรมมีคำสั่ง Pattern Union เพื่อใช้ในการรวม Solid แบบเป็น Pattern

10) โปรแกรมมีคำสั่ง Repeated Boolean เพื่อใช้ในการรวมชิ้นงานหลายๆชิ้นในขั้นตอนเดียว

11) โปรแกรมมีคำสั่ง Boost Milling เพื่อใช้ในการกัดงาน และเพิ่มความเร็วในการกัดงาน

12) โปรแกรมมี Standard Parts ชิ้นส่วนมาตรฐานสากลดังนี้ AFNOR, ISO, ANSI, DIN และ JIS

13) โปรแกรมมีคำสั่ง Drafting Bundle เพื่อรวม Drafting ทุกชิ้นงานแบบให้แสดงบนหน้าจอเดียว

### 3.1.3 เครื่องคอมพิวเตอร์ สำหรับงานประมวลผล แบบที่ 1 จำนวน 1 เครื่อง

รายละเอียดทางเทคนิค

1) มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) ไม่น้อยกว่า 6 แกนหลัก (6 core) และ 12 แกนเสมือน (12 Thread) และมีเทคโนโลยีเพิ่มสัญญาณนาฬิกาได้ในกรณีที่ต้องใช้ความสามารถในการประมวลผลสูง (Turbo Boost หรือ Max Boost) โดยมีความเร็วสัญญาณนาฬิกาสูงสุด ไม่น้อยกว่า 4.2 GHz จำนวน 1 หน่วย

2) หน่วยประมวลผลกลาง (CPU) มีหน่วยความจำแบบ Cache Memory รวมในระดับ (Level) เดียวกันขนาด ไม่น้อยกว่า 8 MB

3) มีหน่วยประมวลผลเพื่อแสดงผล โดยมีคุณลักษณะอย่างใดอย่างหนึ่ง หรือดีกว่า ดังนี้

3.1) เป็นแผงวงจรเพื่อแสดงผลแยกจากแผงวงจรหลักที่มีหน่วยความจำ ขนาดไม่น้อยกว่า 2 GB หรือ

3.2) มีหน่วยประมวลผลเพื่อแสดงผลติดตั้งอยู่ภายในหน่วยประมวลผลกลาง แบบ Graphics Processing Unit ที่สามารถใช้หน่วยความจำหลักในการแสดงผลขนาดไม่น้อยกว่า 2 GB หรือ

3.3) มีหน่วยประมวลผลเพื่อแสดงผลที่มีความสามารถในการใช้หน่วยความจำหลักในการแสดงผลขนาด ไม่น้อยกว่า 2 GB

4) มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ชนิด DDR4 หรือดีกว่า มีขนาดไม่น้อยกว่า 8 GB

5) มีหน่วยจัดเก็บข้อมูล ชนิด SATA หรือ ดีกว่า ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 1 TB หรือชนิด Solid State Drive ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 250 GB จำนวน 1 หน่วย

6) มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ 10/100/1000 Base-T หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง

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

8) มีแป้นพิมพ์และเมาส์

9) มีจอแสดงผลขนาดไม่น้อยกว่า 19 นิ้ว จำนวน 1 หน่วย



*[Signature]*

*[Signature]*

*[Signature]*



3.1.4 โต๊ะวางคอมพิวเตอร์พร้อมเก้าอี้ จำนวน 1 ชุด

1) โต๊ะสำหรับวางเครื่องคอมพิวเตอร์ มีชั้นสไลด์วางคีย์บอร์ด ประกอบสำเร็จรูปพร้อมใช้งาน ทำจากไม้หรือวัสดุอื่น ที่มีความแข็งแรงทนทาน ขนาด ไม่น้อยกว่า (กว้าง x ยาว x สูง) 60 x 80 x 75 เซนติเมตร

2) เก้าอี้ที่นั่งบุพองน้ำหุ้มหนังเทียม สามารถปรับระดับความสูง-ต่ำได้ และมีล้อ

3) ต้องเป็นวัสดุที่ผลิตภายในประเทศ โดยมีหลักฐานยืนยันในวันเสนอราคา

3.1.5 ผู้เสนอราคาต้องทำการติดตั้งเครื่องมินิซีเอ็นซี 5 แกน โปรแกรมคอมพิวเตอร์ ระบบไฟฟ้าให้ได้มาตรฐาน และสามารถพร้อมใช้งานก่อนส่งมอบ

3.1.6 เครื่องมินิซีเอ็นซี 5 แกน เครื่องที่ส่งมอบต้องเป็นเครื่องใหม่ที่ไม่เคยผ่านการใช้งานมาก่อน

3.1.7 มีการรับประกันอย่างน้อย 1 ปี

รายการที่ 3.2 เครื่องตัดเลเซอร์และซอร์ฟแวร์ พร้อมอุปกรณ์ จำนวน 1 เครื่อง

3.2.1 เครื่องตัดเลเซอร์และซอร์ฟแวร์ จำนวน 1 เครื่อง รายละเอียด ดังนี้

รายละเอียดทั่วไป

เป็นเครื่องตัดโลหะแผ่นระบบไฟเบอร์เลเซอร์ สามารถตัดแผ่นเหล็ก แผ่นสแตนเลส แผ่นอลูมิเนียมได้ โครงสร้างทำด้วยเหล็ก มีส่วนประกอบต่างๆ ที่ความแข็งแรง ทนทาน มีอุปกรณ์ครบชุดพร้อมใช้งาน

คุณลักษณะเฉพาะ

1) เครื่องตัดโลหะแผ่นระบบไฟเบอร์เลเซอร์ ควบคุมด้วยระบบคอมพิวเตอร์

2) รองรับขนาดแผ่นโลหะสูงสุดได้ ไม่น้อยกว่า (กว้าง x ยาว) 1,500 x 3,000 มิลลิเมตร

3) ระยะการเคลื่อนที่แกน X ไม่น้อยกว่า 1,540 มิลลิเมตร

4) ระยะการเคลื่อนที่แกน Y ไม่น้อยกว่า 3,040 มิลลิเมตร

5) ระยะการเคลื่อนที่แกน Z ไม่น้อยกว่า 75 มิลลิเมตร

6) ความแม่นยำคลาดเคลื่อนในการเคลื่อนที่ ไปยังตำแหน่ง ไม่เกินกว่า  $\pm 0.04$  มิลลิเมตร

7) ความแม่นยำคลาดเคลื่อนในการเคลื่อนที่ ไปยังตำแหน่งเดิม ไม่เกินกว่า  $\pm 0.03$  มิลลิเมตร

8) ความเร็วในการเคลื่อนที่แกนสูงสุด ไม่น้อยกว่า 35 เมตรต่อนาที

9) ขนาดกำลังเลเซอร์ตัดงาน ไม่น้อยกว่า 1,500 วัตต์

10) สามารถใช้กับกำลังไฟฟ้า 380 V 3 Ph 50 Hz ได้

11) สามารถตัดแผ่นเหล็ก หนาสูงสุดได้ไม่น้อยกว่า 14 มิลลิเมตร

12) สามารถตัดแผ่นสแตนเลส หนาสูงสุด ได้ไม่น้อยกว่า 6 มิลลิเมตร

13) สามารถตัดแผ่นอลูมิเนียม หนาสูงสุด ได้ไม่น้อยกว่า 4 มิลลิเมตร

14) รับน้ำหนักแผ่นโลหะได้ ไม่น้อยกว่า 580 กิโลกรัม

15) มีจอภาพแสดง LCD ขนาดไม่น้อยกว่า 17 นิ้ว หรือดีกว่า

16) คานตามขวาง เป็นวัสดุประเภทอลูมิเนียม

17) ระบบขับเคลื่อนแกนเป็นแบบ เฟืองขับ

18) ขนาดเครื่องจักรไม่น้อยกว่า (กว้าง x สูง x ยาว) 4,500 x 2,400 x 1,600 มิลลิเมตร

19) ชุดคอนโทรลสามารถ รองรับข้อมูลโปรแกรมจากภายนอกได้ ดังนี้ AI, BMP, DST, DWG, DXF, DXP, LAS,

PLT, NC, GBX

20) มีอุปกรณ์ประกอบดังนี้

20.1) เครื่องระบายความร้อนด้วยน้ำ ของหัวตัดเลเซอร์ จำนวน 1 ชุด

20.2) เครื่องดูดควันจากการตัดงาน จำนวน 1 ชุด

20.3) ถังแก๊สออกซิเจน พร้อมแก๊ส พร้อมเกจวัดแรงดัน ขนาดไม่น้อยกว่า 40 ลิตร จำนวน 1 ชุด



*[Signature]*

*[Signature]*

*[Signature]*



- 20.4) ถังแก๊สไนโตรเจน พร้อมแก๊ส พร้อมเกจวัดแรงดัน ขนาดไม่น้อยกว่า 40 ลิตร จำนวน 1 ชุด
- 20.5) หัวฉีดแก๊ส (Nozzle) สำรองของหัวตัดเลเซอร์ จำนวน 20 ชุด
- 20.6) กระบอกป้องกันเลนส์ สำรองของหัวตัดเลเซอร์ จำนวน 20 ชุด
- 20.7) แวนตา ป้องกันแสงเลเซอร์ 4 ชุด
- 21) เป็นผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปจากโรงงานผลิตที่ได้รับรองมาตรฐาน ISO 9001
- 22) มีคู่มือการใช้งานเครื่องตัดเลเซอร์ ภาษาไทยหรืออังกฤษ จำนวน 1 ชุด
- 23) ผู้จำหน่ายต้องจัดฝึกอบรม เพื่อถ่ายทอดให้อาจารย์และผู้ปฏิบัติงานกับครุภัณฑ์เครื่องตัดเลเซอร์ก่อนการส่งมอบ
- 24) เครื่องตัดเลเซอร์ เครื่องที่ส่งมอบต้องเป็นเครื่องใหม่ที่ไม่เคยผ่านการใช้งานมาก่อน
- 25) มีการรับประกันอย่างน้อย 1 ปี

### 3.2.2 เครื่องคอมพิวเตอร์สำหรับโปรแกรม CAD จำนวน 2 เครื่อง

รายละเอียดทางเทคนิค

- 1) มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) แบบ INTEL CORE I7 หรือดีกว่า และมีเทคโนโลยีเพิ่มสัญญาณนาฬิกาได้ในกรณีที่ต้องใช้ความสามารถในการประมวลผลสูง (Turbo Boost หรือ Max Boost) โดยมีความเร็วสัญญาณนาฬิกาสูงสุด ไม่น้อยกว่า 4.5 GHz จำนวน 1 หน่วย
- 2) หน่วยประมวลผลกลาง (CPU) มีหน่วยความจำแบบ Cache Memory รวมในระดับ (Level) เดียวกันขนาด ไม่น้อยกว่า 8 MB
- 3) มีหน่วยประมวลผลเพื่อแสดงผล โดยมีคุณลักษณะอย่างใดอย่างหนึ่ง หรือดีกว่า ดังนี้
  - 3.1) เป็นแผงวงจรเพื่อแสดงผลแยกจากแผงวงจรหลักที่มีหน่วยความจำ ขนาดไม่น้อยกว่า 2 GB หรือ
  - 3.2) มีหน่วยประมวลผลเพื่อแสดงผลติดตั้งอยู่ภายในหน่วยประมวลผลกลาง แบบ Graphics Processing Unit ที่สามารถใช้หน่วยความจำหลักในการแสดงผลภาพขนาดไม่น้อยกว่า 2 GB หรือ
  - 3.3) มีหน่วยประมวลผลเพื่อแสดงผลที่มีความสามารถในการใช้หน่วยความจำหลักในการแสดงผลภาพขนาด ไม่น้อยกว่า 2 GB
- 4) มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ชนิด DDR4 หรือดีกว่า มีขนาดไม่น้อยกว่า 16 GB
- 5) มีหน่วยจัดเก็บข้อมูล ชนิด Solid State Drive หรือดีกว่า ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 500 GB จำนวน 1 หน่วย
- 6) มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ 10/100/1000 Base-T หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
- 7) มีช่องเชื่อมต่อ (Interface) แบบ USB 2.0 หรือดีกว่า ไม่น้อยกว่า 3 ช่อง
- 8) มีแป้นพิมพ์และเมาส์
- 9) มีจอแสดงผลภาพขนาดไม่น้อยกว่า 24 นิ้ว จำนวน 1 หน่วย
- 10) มีซอฟต์แวร์ CAD ฎกลิขสิทธิ์
- 11) มีซอฟต์แวร์ Microsoft Office ฎกลิขสิทธิ์
- 12) มีระบบปฏิบัติการ Windows 10 หรือดีกว่า ฎกลิขสิทธิ์

### 3.2.3 โต๊ะวางคอมพิวเตอร์และเก้าอี้ จำนวน 2 ชุด มีรายละเอียดดังนี้

- 1) โต๊ะสำหรับวางเครื่องคอมพิวเตอร์ มีชั้นสไลด์วางคีย์บอร์ด ประกอบสำเร็จพร้อมใช้งาน ทำจากไม้หรือวัสดุอื่น ที่มีความแข็งแรงทนทาน ขนาด ไม่น้อยกว่า (กว้าง x ยาว x สูง) 60 x 80 x 75 เซนติเมตร
- 2) เก้าอี้ที่นั่งบุพองน้ำหุ้มหนังเทียม สามารถปรับระดับความสูง-ต่ำได้ และมีล้อ
- 3) ต้องเป็นวัสดุที่ผลิตภายในประเทศ โดยมีหลักฐานยืนยันในวันเสนอราคา





### รายการที่ 3.3 ชุดเครื่องมือวัดควบคุมคุณภาพการผลิต แบบ Digimatic จำนวน 2 ชุด

รายละเอียดทั่วไป

ชุดเครื่องมือวัดแบบ Small Tools แบบ Digimatic เป็นเครื่องมือพื้นฐานวัดขนาดทั่วไปจะต้องได้รับรองมาตรฐานสากลหรืออย่างใดอย่างหนึ่ง ดังต่อไปนี้ คือ ISO, DIN หรือ JIS เป็นเครื่องมือใหม่ ไม่เคยผ่านการใช้งานมาก่อน และมีอุปกรณ์ประกอบตามที่กำหนดครบถ้วน พร้อมใช้งานได้ทันที

คุณลักษณะเฉพาะ

#### 3.3.1 เวอร์เนียคาลิเปอร์ แบบดิจิตอล ขนาด 150 มิลลิเมตร จำนวน 1 ชิ้น

- 1) มีช่วงในการวัด ไม่น้อยกว่า 0-150 มิลลิเมตร (0-6 นิ้ว)
- 2) มีความละเอียด ไม่มากกว่า 0.01 มิลลิเมตร (0.0005 นิ้ว)
- 3) มีความถูกต้อง ไม่มากกว่า  $\pm 0.02$  มิลลิเมตร
- 4) มีความสามารถในการวัดซ้ำ ไม่มากกว่า 0.01 มิลลิเมตร
- 5) แสดงผลหน้าจอเป็นแบบ LCD
- 6) มีช่องสำหรับเชื่อมต่อสัญญาณไปยังระบบคอมพิวเตอร์
- 7) สามารถวัดได้ทั้งหน่วยนิ้ว และมิลลิเมตร

#### 3.3.2 เวอร์เนียคาลิเปอร์ แบบดิจิตอล ขนาด 300 มิลลิเมตร จำนวน 1 ชิ้น

- 1) มีช่วงในการวัด ไม่น้อยกว่า 0-300 มิลลิเมตร (0-12 นิ้ว)
- 2) มีความละเอียด ไม่น้อยกว่า 0.01 มิลลิเมตร (0.0005 นิ้ว)
- 3) มีความถูกต้อง  $\pm 0.03$  มิลลิเมตร
- 4) มีความสามารถในการวัดซ้ำ 0.01 มิลลิเมตร
- 5) แสดงผลหน้าจอเป็นแบบ LCD
- 6) มีช่องสำหรับเชื่อมต่อไปยังระบบคอมพิวเตอร์
- 7) สามารถวัดได้ทั้งหน่วยนิ้ว และมิลลิเมตร
- 8) สามารถวัดนอก วัดใน และวัดลึก

#### 3.3.3 เกจวัดความสูง แบบดิจิตอล ขนาด 300 มิลลิเมตร จำนวน 1 ชิ้น

- 1) มีช่วงในการวัด ไม่น้อยกว่า 0-300 มิลลิเมตร
- 2) มีความละเอียด ไม่มากกว่า 0.01 มิลลิเมตร
- 3) มีความถูกต้อง ไม่มากกว่า  $\pm 0.02$  มิลลิเมตร
- 4) มีความสามารถในการวัดซ้ำ ไม่มากกว่า 0.01 มิลลิเมตร
- 5) มีช่องสำหรับเชื่อมต่อไปยังระบบคอมพิวเตอร์
- 6) มีฟังก์ชันเตือนเมื่อแบตเตอรี่มีพลังงานต่ำกว่ากำหนด
- 7) มีลักษณะโครงสร้างเป็นเสาสูง
- 8) ปลายปากวัดผิวสัมผัสเป็นคาร์ไบด์

#### 3.3.4 ไมโครมิเตอร์ แบบดิจิตอล ขนาด 0-25 มิลลิเมตร จำนวน 1 ชิ้น

- 1) มีช่วงในการวัด ไม่น้อยกว่า 0-25 มิลลิเมตร
- 2) มีความละเอียด ไม่มากกว่า 0.001 มิลลิเมตร
- 3) มีความถูกต้อง ไม่มากกว่า  $\pm 0.001$  มิลลิเมตร
- 4) มีความเรียบของหน้าสัมผัส ไม่มากกว่า 0.001 มิลลิเมตร
- 5) แสดงผลหน้าจอเป็นแบบ LCD
- 6) มีระบบป้องกันน้ำ/ฝุ่น IP65





- 7) ปลอกหมุนแกนวัดมีระบบกระหนาบเลื่อน (RATCHET STOP)
- 8) มีช่องสำหรับเชื่อมต่อสัญญาณไปยังระบบคอมพิวเตอร์
- 3.3.5 ไมโครมิเตอร์ แบบดิจิตอล ขนาด 25-50 มิลลิเมตร จำนวน 1 ชิ้น
  - 1) มีช่วงในการวัด ไม่น้อยกว่า 25-50 มิลลิเมตร
  - 2) มีค่าความละเอียด ไม่มากกว่า 0.001 มิลลิเมตร
  - 3) มีค่าความถูกต้อง ไม่มากกว่า  $\pm 0.001$  มิลลิเมตร
  - 4) มีค่าความเรียบของหน้าสัมผัส ไม่มากกว่า 0.001 มิลลิเมตร
  - 5) แสดงผลหน้าจอเป็นแบบ LCD
  - 6) มีระบบป้องกันน้ำ/ฝุ่น IP65
  - 7) ปลอกหมุนแกนวัดมีระบบกระหนาบเลื่อน (RATCHET STOP)
  - 8) มีช่องสำหรับเชื่อมต่อสัญญาณไปยังระบบคอมพิวเตอร์
- 3.3.6 เกจวัดเบรียบเทียบ แบบดิจิตอล จำนวน 1 ตัว
  - 1) มีช่วงในการวัด 12.7 มิลลิเมตร หรือดีกว่า
  - 2) มีค่าความละเอียด 0.001 มิลลิเมตร หรือดีกว่า
  - 3) แสดงผลหน้าจอเป็นแบบ LCD (ผลึกเหลว)

#### 4. รายละเอียดอื่นๆ

- 4.1 ผู้เสนอราคาต้องทำการติดตั้งให้สามารถใช้งานได้ทุกรายการ
- 4.2 รับประกันไม่น้อยกว่า 1 ปี นับตั้งแต่วันที่ส่งมอบ
- 4.3 วัสดุอุปกรณ์ทุกชิ้นเป็นของใหม่ สภาพสมบูรณ์ ยังไม่ผ่านการใช้งาน
- 5. งบประมาณที่จะจัดซื้อ 1,570,000 บาท (หนึ่งล้านห้าแสนเจ็ดหมื่นบาทถ้วน)
- 6. กำหนดระยะเวลาการส่งมอบ 90 วัน

(ลงชื่อ) ..... ประธานกรรมการ

(นายรณชัย สัมพันธ์)

(ลงชื่อ) ..... กรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์วรรณพ ชันธิรัตน์)





(ลงชื่อ) ..... กรรมการ

(นายไทยทัศน์ สุดสวนสี)



(ลงชื่อ) ..... ผู้อนุมัติ

(รองศาสตราจารย์จิระพันธ์ ห้วยแสน)

อธิการบดีมหาวิทยาลัยกาฬสินธุ์