

ร่างขอบเขตของงาน (Terms of Reference : TOR) และร่างเอกสารประกวดราคา  
รายการครุภัณฑ์ชุดเครื่องมือปฏิบัติการเพิ่มศักยภาพการผลิตครูช่างอุตสาหกรรม  
ตำบลบ้านกร่าง อำเภอเมืองพิษณุโลก จังหวัดพิษณุโลก จำนวน 1 ชุด ด้วยวิธีการทาง  
อิเล็กทรอนิกส์  
(e-bidding)

\*\*\*\*\*

ด้วยมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา พิษณุโลก ซึ่งต่อไปในเอกสารนี้เรียกว่า “มหาวิทยาลัยฯ” มีความประสงค์จะจัดซื้อครุภัณฑ์ชุดเครื่องมือปฏิบัติการเพิ่มศักยภาพการผลิตครูช่างอุตสาหกรรม จำนวน 1 ชุด ตามที่ได้รับอนุมัติงบประมาณประจำปี 2565 จำนวนวงเงินรวม 2,750,000.- บาท (สองล้านเจ็ดแสนห้าหมื่นบาทถ้วน) ซึ่งการจัดทำร่างขอบเขตของงาน (Terms of Reference : TOR) และร่างเอกสารประกวดราคาได้ดำเนินการตามระเบียบสำนักนายกรัฐมนตรีว่าด้วยการพัสดุด้วยวิธีการทางอิเล็กทรอนิกส์ (e-bidding) เสร็จเรียบร้อยแล้ว โดยมีรายละเอียดดังนี้

#### 1. ความเป็นมา

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา พิษณุโลก คณะวิศวกรรมศาสตร์ สาขาครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี หลักสูตร ค.อ.บ.วิศวกรรมอุตสาหกรรม ได้รับงบประมาณประจำปี 2565 มีความประสงค์ที่ต้องการจัดซื้อครุภัณฑ์ชุดเครื่องมือปฏิบัติการเพิ่มศักยภาพการผลิตครูช่างอุตสาหกรรม จำนวน 1 ชุดด้วยวิธีการทางอิเล็กทรอนิกส์

#### 2. วัตถุประสงค์

เพื่อให้ได้ครุภัณฑ์ชุดเครื่องมือปฏิบัติการเพิ่มศักยภาพการผลิตครูช่างอุตสาหกรรม ตำบลบ้านกร่าง อำเภอเมืองพิษณุโลก จังหวัดพิษณุโลก

#### 3. เป้าหมาย

จัดซื้อครุภัณฑ์ชุดเครื่องมือปฏิบัติการเพิ่มศักยภาพการผลิตครูช่างอุตสาหกรรม ตำบลบ้านกร่าง อำเภอเมืองพิษณุโลก จังหวัดพิษณุโลก

#### 4. คุณสมบัติของผู้ยื่นข้อเสนอ

- 4.1 มีความสามารถตามกฎหมาย
- 4.2 ไม่เป็นบุคคลล้มละลาย
- 4.3 ไม่อยู่ระหว่างเลิกกิจการ

4.4 ไม่เป็นบุคคลซึ่งอยู่ระหว่างถูกระงับการยื่นข้อเสนอหรือทำสัญญากับหน่วยงานของรัฐไว้ชั่วคราว เนื่องจากเป็นผู้ที่ไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินผลการปฏิบัติงานของผู้ประกอบการตามระเบียบที่รัฐมนตรีว่าการกระทรวงการคลังกำหนดตามที่ประกาศเผยแพร่ในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง

4.5 ไม่เป็นบุคคลซึ่งถูกระบุชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทำงานและได้แจ้งเวียนชื่อให้เป็นผู้ทำงานของหน่วยงานของรัฐในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง ซึ่งรวมถึงนิติบุคคลที่ผู้ทำงานเป็นหุ้นส่วน ผู้จัดการ กรรมการผู้จัดการ ผู้บริหาร ผู้มีอำนาจในการดำเนินงานในกิจการของนิติบุคคลนั้นด้วย

4.6 มีคุณสมบัติและไม่มีลักษณะต้องห้ามตามที่คณะกรรมการนโยบายการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐกำหนดในราชกิจจานุเบกษา

4.7 เป็นบุคคลธรรมดาหรือนิติบุคคลผู้มีอาชีพขายพัสดุที่ประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ดังกล่าว

4.8 ไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่นที่เข้ายื่นข้อเสนอให้แก่มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา พิษณุโลก ณ วันประกาศประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ หรือไม่เป็นผู้กระทำการอื่นเป็นการขัดขวางการแข่งขันอย่างเป็นธรรมในการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ครั้งนี้

4.9 ไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทย เว้นแต่รัฐบาลของผู้ยื่นข้อเสนอได้มีคำสั่งให้สละเอกสิทธิ์และความคุ้มกันเช่นนั้น

4.10 ผู้ยื่นข้อเสนอต้องลงทะเบียนในระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ (electronic Government Procurement: e-GP) ของกรมบัญชีกลาง

5. รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของครุภัณฑ์ชุดเครื่องมือปฏิบัติการเพิ่มศักยภาพการผลิตครูช่างอุตสาหกรรม จำนวน 1 ชุด ประกอบด้วย

ที่	รายการ	จำนวน	หน่วย	ราคาต่อหน่วย	ราคารวม
1	เครื่องกลึงยืนศูนย์	5	เครื่อง	350,000.00	1,750,000.00
2	เครื่องเจาะ/กัดแบบตั้งโต๊ะ	5	เครื่อง	200,000.00	1,000,000.00
รวมราคาครุภัณฑ์ (สองล้านเจ็ดแสนห้าหมื่นบาทถ้วน)					2,750,000.00

6. การรับประกัน รับประกันคุณภาพสินค้า 1 ปี

7. ระยะเวลาดำเนินการและส่งมอบงาน กำหนดส่งมอบ 150 วัน

8. วงเงินในการจัดหา 2,750,000.- บาท (สองล้านเจ็ดแสนห้าหมื่นบาทถ้วน)

## 9. หน่วยงานผู้รับผิดชอบดำเนินการ

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา พิษณุโลก

ผู้สนใจสามารถติดต่อเพื่อขอรับทราบข้อมูลและรายละเอียดเพิ่มเติมได้ที่แผนกพัสดุ มหาวิทยาลัยฯ หมายเลขโทรศัพท์ 0-5529-8438- 40 ต่อ 1201

หากผู้ที่สนใจต้องการเสนอแนะ วิจัยหรือแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับโครงการซื้อครั้งนี้โปรดแสดงความคิดเห็น โดยเปิดเผยตัวแบบเป็นลายลักษณ์อักษร ส่งถึง ผู้ช่วยอธิการบดี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา พิษณุโลก เลขที่ 52 หมู่ 7 ตำบลบ้านกร่าง อำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก 65000 โทร.0-5529-8438-40 ต่อ 1124 โทรสาร 0-5529-8440 ระยะเวลาสิ้นสุดการรับฟังข้อเสนอแนะ วิจัยหรือแสดงความคิดเห็น ภายในวันที่..... 28 ธ.ค. 2564 .....

คณะกรรมการจัดทำร่างขอบเขตของงาน (TOR) หรือรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของพัสดุ

1.  ..... ประธานกรรมการ  
(นายแมน พิกทอง)
2.  ..... กรรมการ  
(นายเอกรัฐ ชะอุ่มเอียด)
3.  ..... กรรมการและเลขานุการ  
(นายนิติกร หลีชัย)

**เอกสารแนบท้ายร่างขอบเขตงาน (Terms of Reference : TOR)**  
**รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของครุภัณฑ์ชุดเครื่องมือปฏิบัติการเพิ่มศักยภาพการผลิตครูช่างอุตสาหกรรม ตำบลบ้านกร่าง อำเภอเมืองพิษณุโลก จังหวัดพิษณุโลก**  
**จำนวน 1 ชุด**

รายการที่ 1 เครื่องกลึงยืนศูนย์ จำนวน 5 เครื่อง พร้อมอุปกรณ์

**1.1 รายละเอียดทั่วไป**

เป็นเครื่องกลึงชนิด Engine Lathe โครงสร้างส่วนใหญ่ทำด้วยเหล็กหล่อ หรือเหล็กหล่อเหนียว ตัวเครื่องวางอยู่บนแท่นรองรับ ซึ่งทำด้วยเหล็กหล่อหรือโลหะแผ่นที่มีความแข็งแรงพอสามารถรับน้ำหนักตัวเครื่องได้โดยไม่เกิดการสั่นสะเทือนขณะใช้งาน หัวเครื่องตั้งอยู่บนรางเลื่อนของเครื่องมีแผ่นกันเศษโลหะด้านหลังเครื่องตลอดความยาว เป็นเครื่องจักรที่ได้รับการรับรองมาตรฐานดังต่อไปนี้ที่เทียบเท่าหรือดีกว่า เช่น EN ISO 12100:2010 , ISO 9001 : 2015

**1.2 รายละเอียดทางเทคนิค**

- 1.2.1 ระยะหมุนเหนือสะพานเครื่อง (Swing over bed) ไม่น้อยกว่า 400 มม.
- 1.2.2 ขนาด Swing in Gap ไม่น้อยกว่า 160 x 540 มม.
- 1.2.3 ระยะหมุนจากรางเลื่อนเครื่องถึงศูนย์ Centre height ไม่น้อยกว่า 200 มม.
- 1.2.4 ขนาดความกว้างรางเลื่อนเครื่อง Bed กว้างไม่น้อยกว่า 200 มม.
- 1.2.5 ระยะห่างระหว่างปลายศูนย์หัวถึงปลายศูนย์ท้าย ไม่น้อยกว่า 1,000 มม.
- 1.2.6 ระยะการเคลื่อนที่แท่นตัดขวาง (Cross-Slide Travel) ไม่น้อยกว่า 195 มม.
- 1.2.7 ระยะการเคลื่อนที่แท่นตัดบน (Top-Slide Travel) ไม่น้อยกว่า 100 มม.
- 1.2.8 รูทูลแกนเพลลาที่หัวเครื่องไม่น้อยกว่า 52 มม.
- 1.2.9 ขนาดเรียวกายในหัวเครื่อง Spindle Nose Taper Bore ไม่น้อยกว่า MT 6
- 1.2.10 ระบบการจับยึดหัวจับ เป็นแบบ Camlock หรือเทียบเท่า หรือดีกว่า
- 1.2.11 รูเรียวยืนศูนย์ท้ายไม่น้อยกว่า Morse No. 3 เคลื่อนที่ได้ไม่น้อยกว่า 130 มม.
- 1.2.12 ลักษณะผิวแครงเป็นตัว “วี” คว่ำ ไม่น้อยกว่า 2 เส้น ชูแข็งเจียรระโนเป็นอย่างดี
- 1.2.13 ชุดเฟืองเปลี่ยนความเร็วรอบเพลลางานที่หัวเครื่อง ต้องผ่านกรรมวิธีชุบแข็ง มีระบบหล่อลื่นทำงานตลอดเมื่อเปิดใช้งานเครื่องกลึงยืนศูนย์
- 1.2.14 เปลี่ยนความเร็วรอบเพลลางานด้วยระบบเฟือง เปลี่ยนความเร็วได้ไม่น้อยกว่า 16 ชั้น  
ชั้นต่ำสุด ไม่เกิน 45 รอบ/นาที ชั้นสูงสุดไม่น้อยกว่า 1,800 รอบ/นาที สามารถโยกสับเปลี่ยนความเร็วได้โดยไม่ติดขัด
- 1.2.15 มีห้องชุดเปลี่ยนเฟือง (Quick Change Gear Box) ที่ปรับอัตราป้อนตามแนวยาวและแนวขวางได้ กลึงเกลียวได้ทั้งระบบเมตริกและระบบอังกฤษ

- 1.2.16 อัตราป้อนในแนวยาวขั้นต่ำสุดไม่เกิน 0.05 มม./รอบ ขั้นสูงสุดไม่น้อยกว่า 0.6 มม./รอบ โดยพิจารณาจากจำนวนชั้นอัตราป้อนของเครื่องที่มีให้มากที่สุด
- 1.2.17 อัตราป้อนในแนวขวางขั้นต่ำสุดไม่เกิน 0.03 มม./รอบ ขั้นสูงสุดไม่น้อยกว่า 0.2 มม./รอบ โดยพิจารณาจากจำนวนชั้นอัตราป้อนของเครื่องที่มีให้มากที่สุด
- 1.2.18 อัตราคลังเกลียวระบบอังกฤษขั้นต่ำสุดไม่เกิน 4 เกลียว/นิ้ว ขั้นสูงสุดไม่น้อยกว่า 70 เกลียว/นิ้ว โดยพิจารณาจากจำนวนชั้นของเกลียวเครื่องที่มีให้มากที่สุด โดยพิจารณาจากจำนวนชั้นอัตราป้อนของเครื่องที่มีให้มากที่สุด
- 1.2.19 อัตราคลังเกลียวระบบเมตริกขั้นต่ำสุดไม่เกิน 0.4 มม. ขั้นสูงสุดไม่น้อยกว่า 7 มม. โดยพิจารณาจากจำนวนชั้นอัตราป้อนของเครื่องที่มีให้มากที่สุด
- 1.2.20 การแบ่งสเกลที่มีหมุนของ Cross slide , Top slide , Tailstock เป็นระบบมิลลิเมตร ระยะความลึกตรงกับขีดสเกลที่ป้อน
- 1.2.21 ขับด้วยมอเตอร์ไม่ต่ำกว่า 1.5/2.4 kW 380 V 3 Phase 50 Hz. พร้อมอุปกรณ์ควบคุม
- 1.2.22 แยกเพลาน้ำ เพลाप้อน เพลาสวิตซ์ออกจากกัน
- 1.2.23 มีระบบป้องกันการป้อนอัตโนมัติ และการคลังเกลียวทำงานพร้อมกัน
- 1.2.24 มีนาฬิกาสำหรับคลังเกลียว
- 1.2.25 มี Safety Guard ที่บริเวณหัวจับ (Jaw Chuck)
- 1.2.26 มีระบบหยุดการทำงานของหัวเครื่องโดยใช้เท้าเหยียบ
- 1.3 อุปกรณ์ประกอบเครื่องเครื่องกลึงยืนศูนย์
- 1.3.1 ติดตั้ง Linear Scale 2 แกน ประกอบเข้ากับเครื่องกลึงยืนศูนย์ จำนวน 1 ชุด/เครื่อง
- 1.3.2 ป้อมมีตชนิดสี่เหลี่ยม 1 ชุด/เครื่อง
- 1.3.3 หัวจับ 3 จับพื้นพร้อม ขนาดไม่เล็กกว่า 200 มม. 1 ชุด/เครื่อง
- 1.3.4 หัวจับ 4 จับพื้นอิสระ ขนาดไม่เล็กกว่า 200 มม. 1 ชุด/เครื่อง
- 1.3.5 หน้างานพา 1 อัน พร้อมเหล็กพา 1 ชุด/เครื่อง (ไม่น้อยกว่า 4 ขนาด)
- 1.3.6 ชุดกันสะท้านอยู่กับที่ (Steady Rest) จำนวน 1 ชุด/เครื่อง
- 1.3.7 ชุดกันสะท้านเคลื่อนที่ (Follow Rest) จำนวน 1 ชุด/เครื่อง
- 1.3.8 หัวจับดอกสว่านก้านเรียวแบบมือบิดล็อก Morse No. 3 ขนาดจับดอกสว่านได้ไม่น้อยกว่า 13 มม. จำนวน 1 ชุด/เครื่อง
- 1.3.9 ชุดไฟส่องสว่างพร้อมอุปกรณ์ควบคุม 1 ชุด/เครื่อง
- 1.3.10 ชุดหล่อเย็นแบบ Coolant Pump Motor 1 ชุด/เครื่อง
- 1.3.11 ยันศูนย์เป็น (Live Center) ขนาด MT 3 จำนวน 1 ชุด/เครื่อง
- 1.3.12 ยันศูนย์ตาย (Dead Center) ขนาด MT 3 จำนวน 2 ชิ้น/เครื่อง
- 1.3.13 ปลอกเรียวลดขนาดที่หัวเครื่อง ขนาด MT6-MT3 จำนวน 1 ชุด/เครื่อง
- 1.3.14 ด้ามมีดกลึง ชำย ขวา เกลียวนอก-ใน ตัด คว้านและชุดล้อพิมพ์ลาย จำนวน 1 ชุด/เครื่อง
- 1.3.15 เครื่องมือ-อุปกรณ์ประกอบการทำงานประจำเครื่องพร้อมกล่อง จำนวน 1 ชุด/เครื่อง

1.3.16 เครื่องคอมพิวเตอร์แบบ Mobile Workstation เพื่อเขียนแบบ 2 มิติ และ 3 มิติ สร้างแบบ

งานสำหรับการฝึกทักษะการผลิตชิ้นส่วนด้วยเครื่องกลึง เครื่องกัด จำนวน 2 ชุด

1) มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) ไม่น้อยกว่า 7 แกนหลัก (7 core) จำนวน 1 หน่วย โดยมีคุณลักษณะอย่างใดอย่างหนึ่ง หรือดีกว่า ดังนี้

(1) ในกรณีที่มีหน่วยความจำ แบบ Cache Memory รวมในระดับ (Level) เดียวกัน ขนาดไม่น้อยกว่า 4 MB ต้องมีความเร็วสัญญาณนาฬิกาพื้นฐานไม่น้อยกว่า 2.3 GHz และมีหน่วยประมวลผลด้านกราฟิก (Graphics Processing Unit) ไม่น้อยกว่า 10 แกน หรือ

(2) ในกรณีที่มีหน่วยความจำ แบบ Cache Memory รวมในระดับ (Level) เดียวกัน ขนาดไม่น้อยกว่า 6 MB ต้องมีความเร็วสัญญาณนาฬิกาพื้นฐานไม่น้อยกว่า 1.8 GHz และมีเทคโนโลยีเพิ่มสัญญาณนาฬิกาได้ในกรณีที่ต้องใช้ความสามารถในการประมวลผลสูง

2) มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ชนิด DDR4 หรือดีกว่า ขนาดไม่น้อยกว่า 8 GB

3) มีหน่วยจัดเก็บข้อมูล ชนิด SATA หรือดีกว่า ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 1 TB หรือ ชนิด Solid State Drive ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 250 GB จำนวน 1 หน่วย

4) มีจอภาพที่รองรับความละเอียดไม่น้อยกว่า 1,366 x 768 Pixel และมีขนาดไม่น้อยกว่า 12 นิ้ว

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

6) มีช่องเชื่อมต่อแบบ HDMI หรือ VGA จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง

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

8) สามารถใช้งานได้ไม่น้อยกว่า Wi-Fi (IEEE 802.11b, g, n, ac) และ Bluetooth

9) มี USB Port ไม่น้อยกว่า 4 ช่อง โดยเป็น USB 3.0 หรือดีกว่า ไม่น้อยกว่า 2 ช่อง และ USB Type-C ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง

10) มี HDMI Port ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง และ VGA Port ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง

11) มีน้ำหนักไม่เกิน 1.7 กิโลกรัม

12) จอแสดงผลแยกแบบตั้งโต๊ะหรือพกพา ขนาดไม่น้อยกว่า 23 นิ้ว จำนวน 1 ชุด

13) ผู้เสนอราคา ต้องมีหนังสือแต่งตั้งตัวแทนจำหน่ายจากเจ้าของผลิตภัณฑ์หรือสาขาของเจ้าของผลิตภัณฑ์ในประเทศไทย มาแสดงในวันยื่นซอง

- 14) บริษัทผู้ผลิตได้รับมาตรฐาน ISO 9001 และผลิตภัณฑ์ได้รับมาตรฐาน, FCC, CE, CB, Eco declaration, EPEAT Rating เป็นอย่างน้อย
  - 15) มีศูนย์บริการในประเทศไทยของเจ้าของผลิตภัณฑ์ที่ได้มาตรฐาน ISO9000 ในประเทศไทยอย่างน้อยภาคละ 1 แห่ง โดยมีเอกสารรับรอง
  - 16) มีหนังสือรับรองผลิตภัณฑ์และการรับประกันจากเจ้าของผลิตภัณฑ์หรือสาขาของเจ้าของผลิตภัณฑ์ในประเทศไทยมาแสดงในวันยื่นเอกสาร
  - 17) มีการรับประกันคุณภาพสินค้าเป็นเวลาไม่น้อยกว่า 1 ปี
- 1.3.17 เครื่องฉายภาพการปฏิบัติงานสอนสำหรับห้องเรียน จำนวน 1 ชุด
- 1) ขนาดจอแสดงผลภาพ ขนาดไม่น้อยกว่า 70 นิ้ว
  - 2) ความละเอียดหน้าจอไม่น้อยกว่า 4K ULTRA HD (3840×2160)
  - 3) รองรับบริการสตรีมมิง Netflix และ Youtube ที่ความละเอียดสูงสุดไม่น้อยกว่า 4K
  - 4) Smart Remote พร้อมปุ่ม Netflix one touch access
  - 5) รองรับการเชื่อมต่อ Bluetooth 4.0, Wi-Fi 2.4 และ 5GHz, HDMI, USB และ Lan หรือ Ethernet หรือดีกว่า
  - 6) มี พอร์ต HDMI ไม่น้อยกว่า 2 พอร์ต
  - 7) มี พอร์ต USB ไม่น้อยกว่า 2 พอร์ต
  - 8) ระบบเสียง Dolby Digital หรือดีกว่า
- 1.3.18 อุปกรณ์เครื่องกลึงทุกชิ้นต้องประกอบเข้ากับเครื่องและใช้งานได้เป็นอย่างดี
- 1.3.19 ตู้เครื่องมือเคลื่อนที่ 3 ชั้น ขนาด กว้าง x ยาว x สูง (มม.) ไม่น้อยกว่า 780x385x815 มม.  
จำนวน 1 ตู้/เครื่อง
- 1.3.20 ชุดบรรทัดกลึงเร็ว (Taper Attachment) สำหรับเครื่องกลึง จำนวน 1 ชุด
- 1.3.21 ป้อมมีดแบบ Quick Chang toolpost สำหรับเครื่องกลึง จำนวน 1 ชุด

รายการที่ 2 เครื่องเจาะ/กัดแบบตั้งโต๊ะ จำนวน 5 เครื่อง พร้อมอุปกรณ์

### 2.1 รายละเอียดทั่วไป

เป็นเครื่องกัดชนิดตั้งโต๊ะ ส่งกำลังและปรับเปลี่ยนความเร็วรอบด้วยระบบเฟือง ฐานแท่นเครื่องและโต๊ะงานทำด้วยเหล็กหล่อ มีความมั่นคงและแข็งแรง โต๊ะงานมีร่อง T-Slot สำหรับจับยึดปากกาและชิ้นงาน โดยสามารถปรับเลื่อนเข้า-ออก และซ้าย-ขวา ตามแนวแกนของเครื่องได้ และผ่านการรับรองมาตรฐานดังต่อไปนี้ ที่เทียบเท่า หรือดีกว่าเช่น EN ISO 12100:2013 , ISO 9001 : 2015

## 2.2 รายละเอียดทางเทคนิค

- 2.2.1 โต๊ะงาน (ความกว้าง X ความยาว) ขนาดไม่น้อยกว่า 240 x 800 มม.
- 2.2.2 ขนาดร่องตัว ที (T-SLOT) ของโต๊ะไม่น้อยกว่า 14 มม. จำนวนไม่น้อยกว่า 3 ร่อง ระยะห่างร่องไม่น้อยกว่า 80 มม.
- 2.2.3 การเคลื่อนที่ตามแนวยาวด้วยระบบอัตโนมัติไม่น้อยกว่า 500 มม.
- 2.2.4 การเคลื่อนที่ตามแนวขวางไม่น้อยกว่า 195 มม.
- 2.2.5 การเคลื่อนที่แกน Z ตามแนว Column ไม่น้อยกว่า 350 มม.
- 2.2.6 ขนาดรูเพลานี้ไม่เกิน MT 4
- 2.2.7 ระยะห่างเพลากัด ถึง ผิวโต๊ะงาน ขนาดไม่น้อยกว่า 420 มม.
- 2.2.8 ระยะห่างเพลากัด ถึง เสาเครื่อง ขนาดไม่น้อยกว่า 250 มม.
- 2.2.9 เพลากัดเปลี่ยนความเร็วด้วยเฟืองได้ไม่น้อยกว่า 2x6 ชั้นต่ำสุดไม่เกิน 95 รอบ/นาที สูงสุดไม่น้อยกว่า 3,200 รอบ/นาที
- 2.2.10 เพลากัดขนาดไม่น้อยกว่า 75 มม. เคลื่อนที่ได้ไม่น้อยกว่า 120 มม.
- 2.2.11 ชุดหัวเครื่องปรับเอียงซ้าย - ขวา ขนาดไม่น้อยกว่า 45 องศา
- 2.2.12 เจาะรูได้โตสูงสุด (Drilling Capacity) ไม่น้อยกว่า 32 มม.
- 2.2.13 ใช้กัดงานด้วย End mill ในได้ไม่น้อยกว่า 28 มม.
- 2.2.14 ใช้กัดงานด้วย Face mill ในได้ไม่น้อยกว่า 50 มม.
- 2.2.15 มีระบบกลไกสั่งการทำงานป้อนเจาะอัตโนมัติจากมือหมุนป้อนเจาะ
- 2.2.16 มอเตอร์ ขนาดไม่ต่ำกว่า 1.1/1.5 kW 3Ph 380V พร้อมอุปกรณ์ควบคุมระบบไฟฟ้า

## 2.3 อุปกรณ์ประกอบเครื่องเจาะ/กัดตั้งแบบตั้งโต๊ะ

- 2.3.1 โต๊ะรองรับเครื่องกัดแนวตั้งแบบตั้งโต๊ะ ขนาดเหมาะสมกับเครื่อง 1 ชุด/เครื่อง
- 2.3.2 ปากกาจับงานแบบหมุนรอบตัวเอง ปากของปากกาไม่น้อยกว่า 125 มม. จำนวน 1 ชุด/เครื่อง
- 2.3.3 ชุดจับตัวกัดเป็น COLLET SPRING CHUCK ขนาด 3-16 มม. หรือมีขนาดใหญ่กว่า จำนวน 1 ชุด/เครื่องพร้อมกล่อง
- 2.3.4 หัวจับดอกสว่านก้านตรงแบบมือบิดล็อก ขนาดจับดอกสว่านได้ไม่น้อยกว่า 13 มม. จำนวน 1 ชุด/เครื่อง
- 2.3.5 ดอกกัดเอ็นมิล ชนิด H.S.S. หรือดีกว่า จำนวน 1 ชุด/เครื่อง มีรายละเอียดดังต่อไปนี้
  - 1) ขนาด  $\varnothing$  3 มม. จำนวน 5 ตัว
  - 2) ขนาด  $\varnothing$  4 มม. จำนวน 5 ตัว
  - 3) ขนาด  $\varnothing$  5 มม. จำนวน 5 ตัว
  - 4) ขนาด  $\varnothing$  6 มม. จำนวน 5 ตัว
  - 5) ขนาด  $\varnothing$  8 มม. จำนวน 3 ตัว
  - 6) ขนาด  $\varnothing$  10 มม. จำนวน 3 ตัว
  - 7) ขนาด  $\varnothing$  12 มม. จำนวน 3 ตัว



- 2.3.6 เครื่องมือเซ็ทตำแหน่งงาน (Touch Point) 1 ชุด/เครื่อง
- 2.3.7 ชุด CLAMPING จำนวน 1 ชุด/เครื่อง
- 2.3.8 เครื่องมือลบคมชิ้นงานเหล็ก และพลาสติก 1 ชุด/เครื่อง
- 2.3.9 ชุดหัวปาดหน้า (Face Mill) ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 50 มม. พร้อมเม็ดมีด โดยมีขนาด Taper ตามมาตรฐานเครื่อง 1 ชุด/เครื่อง
- 2.3.10 มีชุดแผงควบคุมเครื่องจักร (Panel Control) เช่น สวิตช์ปิด-เปิด สวิตช์ฉุกเฉิน สวิตช์ไฟส่องสว่าง สวิตช์น้ำหล่อเย็น หรือสั่งการได้มากกว่า ชุดแผงควบคุมมีลักษณะเป็นแขนต่อออกจากตัวเครื่อง ในแผงควบคุมมีชุด Linear Scale 3 แกน ในแนวยาว แนวขวาง และแนวตั้งสามารถโยกเปลี่ยนตำแหน่งที่สะดวกต่อผู้ปฏิบัติงาน ประกอบเข้ากับเครื่อง มีลักษณะมาตรฐานการใช้งานได้เป็นอย่างดี จำนวน 1 ชุด/เครื่อง
- 2.3.11 ตู้เครื่องมือเคลื่อนที่ 3 ชั้น ขนาด กว้าง x ยาว x สูง (มม.) ไม่น้อยกว่า 780x385x815 มม. จำนวน 1 ตู้/เครื่อง
- 2.3.12 ชุดเครื่องมืออุปกรณ์ประกอบการทำงานประจำเครื่อง พร้อมกล่อง จำนวน 1 ชุด/เครื่อง
- 2.3.13 โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูปช่วยในการออกแบบและเขียนแบบ 3 มิติ CAD / CAM มีลิขสิทธิ์ถูกต้องตามกฎหมาย ใช้ในการเรียนการสอน และการฝึกปฏิบัติงานทางด้านการออกแบบ มีความสามารถในการออกแบบบ้าน อาคาร เครื่องจักร อุปกรณ์ ชิ้นงาน และส่วนประกอบต่าง ๆ สามารถทำงานได้บนคอมพิวเตอร์ ระบบปฏิบัติการไม่ต่ำกว่า Windows 7 หรือใหม่กว่า จำนวน 1 ผู้ใช้งาน มีรายละเอียดดังต่อไปนี้
- 1) เป็นโปรแกรมสำหรับเขียนแบบที่มีความสามารถด้าน CAD/CAM/CAE โดยทุก Module ทำงานภายใต้ Interfaces เดียวกัน
  - 2) สามารถออกแบบชิ้นงานในลักษณะทรงตัน (Solid Modeling) และพื้นผิว (Surface) ได้ และสามารถทำงานร่วมกันระหว่างทรงตันกับพื้นผิวได้ (Hybrid Modeling)
  - 3) กำหนดรูปแบบกลุ่มชิ้นงานเป็นแบบ Body, Geometrical Set และ Ordered Geometrical Set ได้
  - 4) การทำงานใน 3 หมวด คือ Part Modeling, Assembly และ Drawing โดยทั้งสามหมวดสัมพันธ์กันโดยตรง
  - 5) มี Feature manager เพื่อจัดการขั้นตอนการทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ สามารถย้อนกลับไปเพิ่มขั้นตอนได้โดยไม่ต้องสร้างใหม่
  - 6) สามารถ Drag & Drop Feature ทั้งใน File เดียวกันและต่าง File
  - 7) สามารถขึ้นรูปในรูปแบบสามมิติ โดยมีคำสั่ง (Feature) อาทิ Extrude, Revolve, Sweep, Draft, Shell, Helix, Fillet, Chamfer เป็นต้น

- 8) สามารถกำหนดมาตรฐานการให้ขนาดและรายละเอียดชิ้นงานได้ เช่น ANSI, ASME, ISO, JIS
- 9) สามารถสร้างภาพฉายของชิ้นงาน ด้านหน้า (Front View) ด้านบน (Top View) ด้านข้าง(Side View) รวมถึงภาพในมุมต่าง ๆ ได้โดยอัตโนมัติ รวมทั้งสามารถสร้างเส้นบอกขนาดได้
- 10) สามารถสร้างภาพตัดได้อัตโนมัติพร้อม Hatch line
- 11) สามารถใช้เครื่องมือวัดหาค่าน้ำหนักและปริมาตรของชิ้นงานได้
- 12) สามารถออกแบบชิ้นงานในรูปแบบของการประกอบ (Assembly) ทั้งในลักษณะ Bottom-up คือสร้างชิ้นงานทีละชิ้นแล้วจึงนำมาประกอบกัน หรือลักษณะ Top-down คือสร้างชิ้นงานใน Assembly Mode ได้เลย
- 13) สามารถรองรับไฟล์นามสกุล \*.dwg,\*.dxf,\*.igs,\*.stp,\*.molde
- 14) สามารถส่งออกไฟล์นามสกุล\*.dxf,\*.dwg,\*.pdf,\*.jpg,\*.stl,\*.stp,\*.model
- 15) มีฟังก์ชันรองรับไฟล์นามสกุล \*.cgr ในโหมดการประกอบ (Assembly)
- 16) สามารถ Trim และ Extend Surface ได้
- 17) สามารถสร้าง Bill of Material (BOM) ได้โดยอัตโนมัติ
- 18) สามารถทำ Feature Pattern ทั้งแบบ Rectangular Pattern, Circular Pattern และ User Pattern ได้
- 19) สามารถสร้างภาพฉายที่แสดงเส้นประของชิ้นงานที่มีการเคลื่อนที่ได้ ( Alternate view )
- 20) สามารถทำ Mirror Component ของ Sub Assembly ใน Assemblies Mode ได้
- 21) สามารถจำลองการเคลื่อนที่ของชิ้นงาน ขณะทำการประกอบได้
- 22) สามารถตรวจสอบการเคลื่อนที่ชนกันของชิ้นงานได้ (Collision Detection)
- 23) สามารถตรวจสอบการเคลื่อนที่ตันทันของชิ้นงานได้ (Physical Analysis)
- 24) มีฟังก์ชันสร้างทางเดินเครื่องมือตัด Tool Path จาก Model ที่สร้าง CAD File 3D ได้
- 25) สามารถดูแนวการกัดได้ Simulate Tool Path
- 26) มีคู่มือการใช้งานและบำรุงรักษาเป็นภาษาไทยหรือภาษาอังกฤษ 1 เล่ม
- 27) ผู้ขายติดตั้งโปรแกรมพร้อมใช้งานและสาธิตฝึกอบรมจนสามารถใช้งานได้เป็นอย่างดี
- 28) เป็นโปรแกรม CAD CAM ที่มีการใช้กันอย่างแพร่หลาย


- 2.3.14 เครื่องขยายเสียงลำโพงแบบเคลื่อนย้าย จำนวน 1 เครื่อง มีรายละเอียดดังนี้
- 1) มีระบบบลูทูธ (Blue Tooth) ในตัว (ต่อกับมือถือ ได้ทุกยี่ห้อ)
  - 2) ช่องขยายเสียง 1 Microphone input หรือมากกว่า
  - 3) Output Power ไม่น้อยกว่า 1000W หรือดีกว่า
  - 4) Built-in Rechargeable Battery
  - 5) Built-in VHF Microphone (Frequency : 260.3 MHz) 3 ไมค์ (มือถือ 2 ตัว/หนีบ คาสีร์ษะ 1 ตัว) มีปุ่ม PRIORITY เสียงเพลงหรือลงเมื่อพูดไมโครโฟน
  - 6) Aux in 1 line 3.5 mm
  - 7) ปรับเสียง ทัมแหลม ดนตรีได้
  - 8) ไมโครโฟน มี ECHO แต่งเสียง
  - 9) รับประกันคุณภาพสินค้าเป็นเวลาไม่น้อยกว่า 1 ปี
- 2.3.15 ชุดแท่งขนานแบบบางขนาดความหนาไม่เกิน 3 มม. ขนาดความสูงต่ำสุดไม่เกิน 12 มม. ขนาดความสูงมากที่สุดไม่น้อยกว่า 40 มม. จำนวนไม่น้อยกว่า 10 คู่ ชูบแข็งเจียรระโนผิวเรียบอย่างดี จำนวน 1 ชุด
- 2.3.16 ชุดแท่งองศาตั้งชันงานจับยึดบนปากกา ชูบแข็งเจียรระโนผิวเรียบอย่างดี จำนวน 1 ชุด

### 1.3 รายละเอียดอื่น ๆ


- 1.3.1 เครื่องกลึงขั้นศูนย์และเครื่องกัด เป็นเครื่องที่ผลิตตามมาตรฐาน ISO, JIS, DIN หรือเทียบเท่า หรือดีกว่า
- 1.3.2 เครื่องจักรและอุปกรณ์ประกอบทั้งหมดเป็นของใหม่ไม่เคยใช้งานก่อน
- 1.3.3 ผู้เสนอราคาต้องระบุ ชื่อ รุ่น ยี่ห้อ เครื่องจักรและอุปกรณ์ประกอบให้ตรงกับคุณลักษณะเฉพาะ แคตตาล็อก ที่มีความชัดเจนเพียงพอเพื่อเสนอให้คณะกรรมการพิจารณา
- 1.3.4 มีคู่มือการใช้และบำรุงรักษาเครื่องจักรจากบริษัทผู้ผลิตเป็นภาษาไทยหรือภาษาอังกฤษ จำนวนไม่น้อยกว่า 1 เล่ม
- 1.3.5 มีแคตตาล็อกเครื่องจักรของบริษัทผู้ผลิตตาม Model ของเครื่อง และอุปกรณ์ประกอบครบทุกรายการที่ชัดเจนเพื่อประกอบการพิจารณา จำนวน 1 ชุด
- 1.3.6 ผู้เสนอราคาต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิต หรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยให้ยื่นในขณะเสนอราคา
- 1.3.7 ผู้เสนอราคาต้องติดตั้งตู้เมนบอร์ดไฟฟ้าประกอบด้วย เมนเบรกเกอร์ จำนวน 1 ตัว เบรกเกอร์ย่อยควบคุมเครื่องจักร จำนวน 10 เครื่อง และเดินสายไฟเข้าเครื่องจักรแต่ละเครื่อง
- 1.3.8 สาธิตการใช้งานเครื่องจักร และอุปกรณ์ตามรายละเอียดการใช้งานให้กับบุคลากรจนสามารถปฏิบัติงานได้
- 1.3.9 ส่งมอบและติดตั้งครุภัณฑ์ อาคารปฏิบัติการไฟฟ้า-โลหะ คณะวิศวกรรมศาสตร์ สาขาวิศวกรรมอุตสาหการและเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี พิษณุโลก

- 1.3.10 การพิจารณาตัดสินของคณะกรรมการโดยคำนึงถึงประโยชน์สูงสุดต่อราชการ โดยพิจารณาราคาที่ยื่นข้อเสนอ และคุณภาพ คุณสมบัติ รวมทั้งเนื้อหาสาระที่เป็นประโยชน์ต่อทางราชการ
- 1.3.11 มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา พิษณุโลก โดยคณะกรรมการขอสงวนสิทธิ์เป็นผู้พิจารณาและวินิจฉัย ในทางที่เป็นประโยชน์ต่อทางราชการเท่านั้น และการวินิจฉัยของคณะกรรมการถือเป็นที่สุด

คณะกรรมการจัดทำร่างขอบเขตของงาน (TOR) หรือรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของพัสดุ

1.  ..... ประธานกรรมการ  
(นายแมน พิกทอง)

2.  ..... กรรมการ  
(นายเอกรัฐ ชะอุมเอียด)

3.  ..... กรรมการและเลขานุการ  
(นายนิติกร หลีชัย)