

**ขอบเขตของงานหรือรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของพัสดุ
ระบบจำลองกระบวนการทำงานของเครื่องจักรกลซีเอ็นซี จำนวน 1 ชุด**

1. ความเป็นมา

ด้วยสาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี จัดการเรียนการสอนในที่เน้นทักษะด้านการปฏิบัติการให้กับนักศึกษาในหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต ดังนั้นจึงมีความจำเป็นในการจัดหาครุภัณฑ์ประกอบการจัดการเรียนการสอนให้เพียงพอต่อการฝึกปฏิบัติ และมีความทันสมัย สอดคล้องกับความต้องการต่อการพัฒนาภาคอุตสาหกรรม โดยเฉพาะอย่างยิ่งในด้านระบบการผลิตแบบอัตโนมัติ ที่ได้เข้ามามีบทบาทต่อการพัฒนาในภาคอุตสาหกรรมการผลิต มีการนำเครื่องจักรกลซีเอ็นซีมาช่วยในการผลิตชิ้นงาน เพื่อให้ได้ชิ้นงานที่มีความเที่ยงตรงสูง มีความรวดเร็วในการทำงาน เพื่อให้ นักศึกษาของสาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ มีความรู้ในด้านทฤษฎี และมีพื้นฐานในด้านปฏิบัติการการเขียนโปรแกรมซีเอ็นซีแบบแมนวลที่ดี ตลอดจนทักษะในการใช้งานโปรแกรมด้าน CAD/CAM ของนักศึกษาที่สามารถใช้งานต่อเนื่องกัน นำไปสู่การผลิตชิ้นงานจริงด้วยเครื่องจักรกลซีเอ็นซี

2. วัตถุประสงค์

- 2.1 เพื่อจัดหาครุภัณฑ์ให้นักศึกษาได้ฝึกปฏิบัติรายวิชาคอมพิวเตอร์ช่วยงานออกแบบ กรรมวิธีการผลิต และโครงการวิศวกรรม
- 2.2 เพื่อใช้สำหรับต่อยอดความคิดของนักศึกษาในการออกแบบสร้างชิ้นงาน ในรายวิชาโครงการ วิศวกรรม การพัฒนาต้นแบบงานวิจัย นวัตกรรม ตลอดจนการทำสิ่งประดิษฐ์ต่างๆ
- 2.3 เพื่อใช้สำหรับการฝึกอบรมมาตรฐานฝีมือแรงงาน และการบริการวิชาการ

3. คุณสมบัติของผู้ยื่นข้อเสนอ

1. มีความสามารถตามกฎหมาย
2. ไม่เป็นบุคคลล้มละลาย
3. ไม่อยู่ระหว่างเลิกกิจการ
4. ไม่เป็นบุคคลซึ่งอยู่ระหว่างถูกระงับการยื่นข้อเสนอหรือทำสัญญากับหน่วยงานของรัฐไว้ชั่วคราว เนื่องจากเป็นผู้ที่ไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินผลการปฏิบัติงานของผู้ประกอบการตามระเบียบ ที่รัฐมนตรีว่าการกระทรวงการคลังกำหนดตามที่ประกาศเผยแพร่ในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง
5. ไม่เป็นบุคคลซึ่งถูกระงับชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทำงานและได้แจ้งเวียนชื่อให้เป็นผู้ทำงานของหน่วยงานของรัฐในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง ซึ่งรวมถึงนิติบุคคลที่ผู้ทำงานเป็นหุ้นส่วนผู้จัดการ กรรมการผู้จัดการ ผู้บริหาร ผู้มีอำนาจในการดำเนินงานในกิจการของนิติบุคคลนั้นด้วย



ประธานกรรมการ



กรรมการ



กรรมการ



กรรมการ



กรรมการ

6. มีคุณสมบัติและไม่มีลักษณะต้องห้ามตามที่คณะกรรมการนโยบายการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐกำหนดในราชกิจจานุเบกษา

7. เป็นนิติบุคคล ผู้มีอาชีพรับจ้างงานที่ประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ดังกล่าว

8. ไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่นที่เข้ายื่นข้อเสนอให้แก่มหาวิทยาลัย ณ วันประกาศประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ หรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันราคาอย่างเป็นธรรมในการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ครั้งนี้

9. ไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทย เว้นแต่รัฐบาลของผู้ยื่นข้อเสนอได้มีคำสั่งละเอกสิทธิ์และความคุ้มกันเช่นนั้น

10. ผู้ยื่นข้อเสนอที่ยื่นข้อเสนอในรูปแบบของ "กิจการร่วมค้า" ต้องมีคุณสมบัติดังนี้

กรณีที่ข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้ากำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้เข้าร่วมค้าหลัก ข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้าจะต้องมีการกำหนดสัดส่วนหน้าที่และความรับผิดชอบในปริมาณงานสิ่งของหรือมูลค่าตามสัญญาของผู้เข้าร่วมค้าหลักมากกว่าผู้เข้าร่วมค้ารายอื่นทุกราย

กรณีที่ข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้ากำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้เข้าร่วมค้าหลัก กิจการร่วมค้านั้นต้องใช้ผลงานของผู้เข้าร่วมค้าหลักรายเดียวเป็นผลงานของกิจการร่วมค้าที่ยื่นข้อเสนอ

สำหรับข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้าที่ไม่ได้กำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดเป็นผู้เข้าร่วมค้าหลัก ผู้เข้าร่วมค้าทุกรายจะต้องมีคุณสมบัติครบถ้วนตามเงื่อนไขที่กำหนดไว้ในเอกสารเชิญชวน

กรณีที่ข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้ากำหนดให้มีการมอบหมายผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้ยื่นข้อเสนอ ในนามกิจการร่วมค้า การยื่นข้อเสนอดังกล่าวต้องมีหนังสือมอบอำนาจ

สำหรับข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้าที่ไม่ได้กำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดเป็นผู้ยื่นข้อเสนอผู้เข้าร่วมค้าทุกรายจะต้องลงลายมือชื่อในหนังสือมอบอำนาจให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้ยื่นข้อเสนอในนามกิจการร่วมค้า

11. ผู้ยื่นข้อเสนอต้องลงทะเบียนที่มีข้อมูลถูกต้องครบถ้วนในระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Government Procurement : e-GP) ของกรมบัญชีกลาง

12. ผู้ยื่นข้อเสนอต้องมีมูลค่าสุทธิของกิจการ ดังนี้

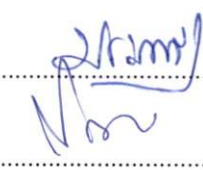
(1) กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทยซึ่งได้จดทะเบียนเกินกว่า 1 ปี ต้องมีมูลค่าสุทธิของกิจการ จากผลต่างระหว่างสินทรัพย์สุทธิหักด้วยหนี้สินสุทธิที่ปรากฏในงบแสดงฐานะการเงินที่มีการตรวจรับรองแล้ว ซึ่งจะต้องแสดงค่าเป็นบวก 1 ปีสุดท้ายก่อนวันยื่นข้อเสนอ



ประธานกรรมการ



กรรมการ



กรรมการ

กรรมการ



กรรมการ

(2) กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทย ซึ่งยังไม่มีรายการงานงบประมาณแสดงฐานะการเงินกับกรมพัฒนาธุรกิจการค้า ให้พิจารณาการกำหนดมูลค่าของทุนจดทะเบียน โดยผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องมีทุนจดทะเบียนที่เรียกชำระมูลค่าหุ้นแล้ว ณ วันที่ยื่นข้อเสนอ

(3) สำหรับการจัดซื้อจัดจ้างครั้งหนึ่งที่มีวงเงินเกิน 500,000 บาทขึ้นไป กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นบุคคลธรรมดา โดยพิจารณาจากบัญชีเงินฝากไม่เกิน 90 วัน ก่อนวันยื่นข้อเสนอ โดยต้องมีเงินฝากคงเหลือในบัญชีธนาคารเป็นมูลค่า 1 ใน 4 ของมูลค่างบประมาณของโครงการหรือรายการที่ยื่นข้อเสนอในแต่ละครั้ง และหากเป็นผู้ชนะ การจัดซื้อจัดจ้างหรือเป็นผู้ได้รับการคัดเลือกจะต้องแสดงบัญชีเงินฝากที่มีมูลค่าดังกล่าวอีกครั้งหนึ่งในวันลงนามในสัญญา

(4) กรณีที่ผู้ยื่นข้อเสนอไม่มีมูลค่าสุทธิของกิจการหรือทุนจดทะเบียน หรือมีแต่ไม่เพียงพอที่จะเข้ายื่นข้อเสนอ ผู้ยื่นข้อเสนอสามารถขอวงเงินสินเชื่อ โดยต้องมีวงเงินสินเชื่อ 1 ใน 4 ของมูลค่างบประมาณ ของโครงการหรือรายการที่ยื่นข้อเสนอในครั้งนั้น (สินเชื่อที่ธนาคารภายในประเทศ หรือบริษัทเงินทุนหรือบริษัทเงินทุนหลักทรัพย์ที่ได้รับอนุญาตให้ประกอบกิจการเงินทุนเพื่อการพาณิชย์ และประกอบธุรกิจค้าประกันตามประกาศของธนาคารแห่งประเทศไทย ตามรายชื่อบริษัทเงินทุนที่ธนาคาร

(5) กรณีตาม (1) – (4) ยกเว้นสำหรับกรณีดังต่อไปนี้

(5.1) กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นหน่วยงานของรัฐ

(5.2) นิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทยที่อยู่ระหว่างการฟื้นฟูกิจการ ตามพระราชบัญญัติล้มละลาย (ฉบับที่ 10) พ.ศ. 2561

4. รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของพัสดุ

ระบบจำลองกระบวนการทำงานของเครื่องจักรกลซีเอ็นซี จำนวน 1 ชุด ประกอบด้วย

4.1.รายละเอียดทั่วไป

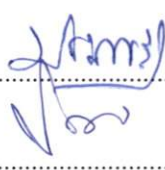
เป็นชุดโปรแกรมจำลองการทำงานเครื่องกัดและเครื่องกลึงซีเอ็นซี สำหรับฝึกกระบวนการเรียนรู้ การทำงานและการสร้างโปรแกรมของเครื่องจักรซีเอ็นซี และผู้เรียนจะได้ฝึกการเรียกใช้รหัสคำสั่ง G-Code, M-Code เพื่อให้เกิดความเข้าใจรูปแบบ ในการสร้างโปรแกรมและโครงสร้างของโปรแกรมเพื่อประโยชน์ในการนำหลักการใช้งานรหัสคำสั่งสำหรับชุดควบคุมที่ใช้ในการควบคุมเครื่องจักรซีเอ็นซีอื่นๆได้ อีกทั้งการฝึกกำหนดพิกัดในการอ่านค่าที่ถูกต้องจากแบบงานเพื่อนำมาสร้างโปรแกรมและการนำโปรแกรมมาผลิตชิ้นงานให้สำเร็จได้อย่างถูกต้อง ผู้เรียนสามารถฝึกปฏิบัติด้วยตัวเองได้โดยไม่จำกัดเวลาและฝึกซ้ำได้หลายครั้ง เพื่อพัฒนาทักษะการใช้งานได้อย่างถูกต้องเชี่ยวชาญ และผู้เรียนสามารถนำไปปรับใช้ในการปฏิบัติงานกับเครื่องจักรซีเอ็นซีจริงได้อย่างมีความเข้าใจ



ประธานกรรมการ



กรรมการ



กรรมการ



กรรมการ

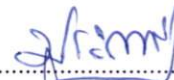



กรรมการ

4.2 รายละเอียดทางเทคนิค ประกอบด้วย



- 4.2.1 ชุดจำลองเครื่องกัดซีเอ็นซีแบบลิขสิทธิ์ จำนวน 21 ยูสเซอร์ (Users)
- 4.2.1.1 ชุดจำลองเครื่องกัดซีเอ็นซีเสมือนจริง แบบ 2 มิติ และ 3 มิติ
- 4.2.1.2 สามารถปรับมุมมองแสดงให้เห็นตัวเครื่องจักรจำลองได้รอบทิศและส่วนสำคัญอื่นๆได้ 360 องศา เป็นอย่างน้อย
- 4.2.1.3 สามารถจำลองการปรับตั้งขนาดเครื่องจักรได้ เช่น กำหนดขนาดของโต๊ะงาน และกำหนดตำแหน่งจุดอ้างอิง (Reference Point) ของเครื่องจักรได้ หรือดีกว่า
- 4.2.1.4 สามารถกำหนดตำแหน่งการจับยึดชิ้นงานบนโต๊ะงานได้ไม่น้อยกว่า 5 ตำแหน่ง หรือมากกว่า
- 4.2.1.5 สามารถแสดงการกำหนดค่าโดยใช้ Hand wheel ได้ เช่น ปรับเลือกแกนที่ต้องการให้ทำงานตามคำสั่ง ปรับระยะในการเคลื่อนที่ ปรับความเร็วรอบของ Spindle ปรับอัตราป้อน และ ปรับความเร็วของการแสดงผลได้ ตั้งแต่ 2% ถึง 5000% ได้หรือดีกว่า
- 4.2.1.6 สามารถแสดงการเคลื่อนที่ของแกน X แกน Y แกน Z แบบ 2 มิติ และ 3 มิติ หรือดีกว่า
- 4.2.1.7 สามารถปรับความเร็วของ Spindle ได้ หรือดีกว่า
- 4.2.1.8 สามารถแสดงการกำหนดตำแหน่งของเครื่องมือตัดและกำหนดสีเพื่อแสดงความแตกต่างในการทำงานของเครื่องมือตัดแต่ละตัวได้ไม่น้อยกว่า 40 ตำแหน่ง หรือดีกว่า
- 4.2.1.9 สามารถป้อนรายละเอียดทั้งหมดของ Tool (Magazine Equipment) ที่เลือกใช้งาน ได้
- 4.2.1.10 โปรแกรมจำลองมีเครื่องมือตัดให้เรียกใช้งานได้ไม่น้อยกว่า 1400 เครื่องมือตัดและผู้ใช้สามารถสร้างเครื่องมือตัด และเมตาดินสรีร์ทใช้เองได้ตามต้องการ อีกทั้งแสดงค่าชดเชยเครื่องมือตัดได้ หรือ ดีกว่า
- 4.2.1.11 สามารถเลือกหัวจับชิ้นงานได้อย่างน้อย 2 แบบ เช่น Vise, Jaw Chuck, และกำหนดขนาดตามที่ต้องการได้ หรือดีกว่า
- 4.2.1.12 สามารถปรับทิศทางการวางของปากกา (Vise) ได้ไม่น้อยกว่า 4 แบบ
- 4.2.1.13 สามารถกำหนดขนาด และตำแหน่งการวางของแท่งขนาน ช้าย/ขวา ได้เพื่อรองรับชิ้นงานได้
- 4.2.1.14 สามารถกำหนดขนาดลิ้ม (Shim) ด้วยตัวเอง หรือ แบบอัตโนมัติได้ เพื่อหนุนปากกาจับงานให้สูงขึ้นจากโต๊ะงานได้ หรือ ดีกว่า
- 4.2.1.15 สามารถพิมพ์รายละเอียดของ Vise และ Jaw Chuck ได้



 ประธานกรรมการ
 กรรมการ

 กรรมการ
 กรรมการ

 กรรมการ

- 4.2.1.16 สามารถแสดงการเคลื่อนที่ของแนวแกน X Y Z ไปยังหน้าขึ้นงานได้ทั้งแบบแมนนวลโดยใช้มือหมุน Hand wheel แบบคีย์บอร์ด และแบบอัตโนมัติ สามารถกำหนด Dialog Box สำหรับเลือกใช้งานในการฝึกผู้เรียนให้ทดลองฝึกการตั้งจุดศูนย์ที่ขึ้นงานได้ หรือดีกว่า
- 4.2.1.17 สามารถกำหนดจุดศูนย์ของขึ้นงานได้ไม่น้อยกว่า 6 ตำแหน่ง เช่น G54 – G59
- 4.2.1.18 สามารถเลือกจุดศูนย์ที่ขึ้นงานแบบอัตโนมัติ โดยอ้างอิงจากขนาดของขึ้นงานที่กำหนด
- 4.2.1.19 สามารถจำลองการทำงานเครื่องจักรแบบ 3 มิติ ตามขั้นตอนโปรแกรมควบคุมเชิงตัวเลข (NC Program) และสามารถแสดงข้อผิดพลาดของโปรแกรมได้ เช่นการใส่ค่าไม่ถูกต้อง (Syntax Error) หรือดีกว่า
- 4.2.1.20 สามารถแสดงการแจ้งเตือนการชน (Collision) ได้ หรือดีกว่า
- 4.2.1.21 สามารถจำลองขึ้นงาน (Work piece) กำหนดขนาด ชนิดวัสดุ และเกรด ของขึ้นงานได้ หรือดีกว่า
- 4.2.1.22 สามารถปรับเปลี่ยนหน่วยจากระบบมิลลิเมตร หรือเป็นระบบนิ้ว ได้หรือดีกว่า
- 4.2.1.23 สามารถเลือกรูปแบบของขึ้นงานได้ไม่น้อยกว่า 5 ประเภท เช่น แบบสี่เหลี่ยม (Cuboid) แบบทรงกระบอก(Cylinder) แบบท่อ (Pipe) แบบรูปหลายเหลี่ยม แบบขึ้นงานสำเร็จรูป (Prefabricated Part)
- 4.2.1.24 สามารถรองรับขึ้นงานสำเร็จรูป นามสกุล .xwp และ .stl ได้
- 4.2.1.25 หมวดวัสดุสามารถเลือกใช้งานวัสดุที่แตกต่างได้ไม่น้อยกว่า 5 ชนิด เช่น P-Steel, M-Stainless Steel, K-Iron casting, N- Non-ferrous metals, W-Miscellaneous materials ได้หรือดีกว่า
- 4.2.1.26 สามารถแสดงสัดส่วนของขึ้นงานได้ทุกขั้นตอนขณะทำการผลิตขึ้นงาน ไม่น้อยกว่า 8 มุมมอง (Section View) หรือดีกว่า
- 4.2.1.27 สามารถจำลองการทำงานในฟังก์ชันการควบคุมเครื่องจักรแบบ Single block, Automatic, MDI ได้เป็นอย่างดีน้อย
- 4.2.1.28 สามารถเขียนโปรแกรมตามมาตรฐาน เช่น G-code, M-Code, Sub program, Canned Cycle, Contour, Editor ได้ หรือดีกว่า
- 4.2.1.29 สามารถเขียนโปรแกรมได้หลายวิธี เช่น แบบ editor, MDI, Dialogue Program หรือดีกว่า
- 4.2.1.30 สามารถเรียกดูหมวดรายการความช่วยเหลือสำหรับการเขียนโปรแกรม รูปแบบการใช้คำสั่ง พร้อมรูปภาพประกอบและคำอธิบาย ได้หรือดีกว่า

 ประธานกรรมการ
 กรรมการ



 กรรมการ
 กรรมการ



 กรรมการ

- 4.2.1.31 สามารถแสดงเส้นทางเดินของเครื่องมือตัดได้ (Tool path) และมีการแสดงการแยกสีที่แตกต่างกันของแต่ละเส้นได้ หรือดีกว่า
- 4.2.1.32 หมวดเครื่องมือวัดสามารถแสดงผลการวัดความละเอียดได้ตั้งแต่ 1 ไมครอนเป็นอย่างน้อย
- 4.2.1.33 สามารถรองรับแบบงานนามสกุล .Jpg .PDF เพื่อใช้ในการสร้างโปรแกรม และการตรวจสอบขนาด ได้
- 4.2.1.34 สามารถรายงานเวลาการผลิตชิ้นงานได้ หรือดีกว่า
- 4.2.1.35 สามารถรายงานรายละเอียดของโปรแกรมที่สร้างทั้งหมด (Data Sheet Process) พร้อมบันทึกแบบ PDF และสามารถปริ้นได้ หรือดีกว่า
- 4.2.1.36 มีอุปกรณ์ Hard lock 1 ลิขสิทธิ์ (แบบ 21 Network Users)

4.3 ชุดจำลองเครื่องกลึงซีเอ็นซีแบบลิขสิทธิ์ จำนวน 21 ยูสเซอร์ (Users)

- 4.3.1 ชุดจำลองเครื่องกลึงซีเอ็นซีเสมือนจริง แบบ 2 มิติ และ 3 มิติ
 - 4.3.1.1 สามารถปรับมุมมองแสดงให้เห็นตัวเครื่องจักรจำลองได้รอบทิศและส่วนสำคัญอื่นๆได้ 360 องศา เช่น ชุด Turret, Chuck and Jaw เป็นอย่างน้อย
 - 4.3.1.2 สามารถทำการปรับตั้งขนาดเครื่องจักรได้ เช่น ปรับตำแหน่งป้อมมิด (Turret) ได้ กำหนดตำแหน่งจุดอ้างอิงเครื่องได้ หรือดีกว่า
 - 4.3.1.3 สามารถแสดงการกำหนดค่าโดยใช้ Hand wheel ได้ เช่น ปรับเลือกแกนที่ต้องการให้ทำงานตามคำสั่ง ปรับระยะในการเคลื่อนที่ ปรับความเร็วรอบของ Spindle และ ปรับอัตราป้อน ปรับความเร็วของการแสดงผลได้ ตั้งแต่ 2% -5000% หรือดีกว่า
 - 4.3.1.4 สามารถแสดงการเคลื่อนที่ของแกน X แกน Z แบบ 2 มิติ และ 3 มิติ
 - 4.3.1.5 สามารถแสดงการเปิด หรือ ปิด สปินเดิล (Spindle) มีสัญลักษณ์บอกทิศทางเพื่อให้ผู้เรียนเข้าใจทิศทางการหมุน ซ้าย ขวา (M03 หรือ M04)
 - 4.3.1.6 สามารถปรับความเร็วของ Spindle ได้ หรือดีกว่า
 - 4.3.1.7 สามารถแสดงการกำหนดตำแหน่งของเครื่องมือตัดและกำหนดสีเพื่อแสดงความแตกต่างในการทำงานของเครื่องมือตัดแต่ละตัวได้ไม่น้อยกว่า 16 ตำแหน่ง หรือดีกว่า
 - 4.3.1.8 โปรแกรมสามารถบันทึกรายละเอียดเครื่องมือตัด (Tool Data) และสามารถพิมพ์ได้
 - 4.3.1.9 หมวดเครื่องมือตัดสามารถเรียกใช้งานได้ไม่น้อยกว่า 1000 แบบ และผู้ใช้สามารถสร้างเครื่องมือตัด และเมตอินสรีทที่ใช้งานเองได้ตามต้องการ อีกทั้งแสดงค่าชดเชยเครื่องมือตัด และสามารถแสดงค่าคำนวณความเรียบผิวจากเครื่องมือตัดแต่ละตำแหน่งได้เป็นอย่างน้อย
 - 4.3.1.10 สามารถปรับเปลี่ยนหน่วยจากระบบเมตริก เป็นระบบนิ้ว และระบบนิ้วเป็นระบบเมตริกได้


..... ประธานกรรมการ

..... กรรมการ


..... กรรมการ

..... กรรมการ


..... กรรมการ

- 4.3.1.11 สามารถแสดงการเคลื่อนที่ป้อนมีดไปยังหน้าขึ้นงานได้ทั้งแบบแมนนวลโดยใช้มือหมุน Hand wheel แบบคีย์บอร์ด และแบบอัตโนมัติ สามารถกำหนด Dialog Box สำหรับเลือกใช้งานในการฝึกผู้เรียนให้ทดลองฝึกการตั้งจุดศูนย์ที่ขึ้นงานได้ หรือดีกว่า
- 4.3.1.12 สามารถกำหนดจุดศูนย์ของขึ้นงานได้ไม่น้อยกว่า 6 ตำแหน่ง เช่น G54-G59
- 4.3.1.13 สามารถเลือกจุดศูนย์ที่ขึ้นงานแบบอัตโนมัติโดยอ้างอิงจากขนาดของขึ้นงานที่กำหนด
- 4.3.1.14 สามารถเลือกหัวจับขึ้นงานได้อย่างน้อย 2 แบบ เช่น Lathe Chuck, Collet Chuck, และ Face driver กำหนดขนาดตามที่ต้องการได้ หรือดีกว่า
- 4.3.1.15 โปรแกรมสามารถบันทึกรายละเอียดอุปกรณ์จับขึ้นงานเช่น Lathe Chuck, Collet Chuck , Face driver และสามารถพิมพ์ได้
- 4.3.1.16 สามารถเลือกฟันจับขึ้นงานได้ไม่น้อยกว่า 3 แบบ เช่น Step jaw, Claw type Jaw, Soft Jaw
- 4.3.1.17 สามารถเลือกลักษณะการจับยึดขึ้นงาน เป็นแบบจับนอก หรือ จับในได้
- 4.3.1.18 สามารถจำลองขึ้นงาน (Work piece) กำหนดขนาด ชนิดวัสดุ และเกรด ของขึ้นงานได้ หรือดีกว่า
- 4.3.1.19 สามารถเลือกรูปแบบของขึ้นงานได้ไม่น้อยกว่า 5 ประเภท เช่น แบบทรงกระบอก (Cylinder) แบบท่อ (Pipe) แบบรูปหลายเหลี่ยม แบบสร้างขึ้นงานจากการสร้างเส้น (Prefabricated rotation part) แบบขึ้นงานสำเร็จรูป(Prefabricated Part)
- 4.3.1.20 สามารถรองรับไฟล์ขึ้นงานสำเร็จรูป นามสกุล .xwp และ .stl ได้
- 4.3.1.21 ในหมวดวัสดุสามารถเลือกใช้งานวัสดุที่แตกต่างได้ไม่น้อยกว่า 5 กลุ่มวัสดุ เช่น P-Steel, M-Stainless Steel, K-Iron casting, N-Nonferrous metals, W-Miscellaneous materials ได้หรือดีกว่า
- 4.3.1.22 สามารถแสดงสัดส่วนของขึ้นงานได้ทุกขั้นตอนขณะทำการผลิตขึ้นงาน ไม่น้อยกว่า 8 มุมมอง (Section View) หรือดีกว่า
- 4.3.1.23 สามารถจำลองการทำงานเครื่องจักรแบบ 3 มิติตามขั้นตอน NC โปรแกรมและ สามารถแสดงข้อผิดพลาดของ โปรแกรมได้ เช่นการใส่ค่าไม่ถูกต้อง (Syntax Error) หรือดีกว่า
- 4.3.1.24 สามารถแสดงการแจ้งเตือนการชน (Collision) ได้ หรือดีกว่า
- 4.3.1.25 สามารถจำลองการทำงานในฟังก์ชันการควบคุมเครื่องจักรแบบ Single block, Automatic, MDI ได้เป็นอย่างดี



.....ประธานกรรมการ



.....กรรมการ





.....กรรมการ



.....กรรมการ




.....กรรมการ

- 4.3.1.26 สามารถเขียนโปรแกรมตามมาตรฐาน เช่น G code, M Code, Subprogram, Canned Cycle, Contour Editor (หรือ WOP) ได้หรือดีกว่า
- 4.3.1.27 สามารถเขียนโปรแกรมได้หลายวิธี เช่น แบบ Editor, MDI, Dialogue Program หรือดีกว่า
- 4.3.1.28 สามารถเรียกดูหมวดรายการความช่วยเหลือสำหรับการเขียนโปรแกรม รูปแบบการใช้คำสั่ง พร้อมรูปภาพประกอบและคำอธิบาย ได้หรือดีกว่า
- 4.3.1.29 สามารถแสดงเส้นทางเดินของเครื่องมือตัดได้ (Tool path) และมีการแสดงการแยกสีที่แตกต่างกันของแต่ละเส้นได้ หรือดีกว่า
- 4.3.1.30 หมวดเครื่องมือวัดสามารถแสดงผลการวัดความละเอียดได้ตั้งแต่ 1 ไมครอนเป็นอย่างน้อย
- 4.3.1.31 สามารถรองรับแบบงานนามสกุล .Jpg .PDF
- 4.3.1.32 สามารถรายงานเวลาการผลิตชิ้นงานได้ หรือดีกว่า
- 4.3.1.33 สามารถรายงานรายละเอียดของโปรแกรมที่สร้างทั้งหมด (Data Sheet Process) พร้อมบันทึกแบบ PDF และสามารถพิมพ์ได้ หรือดีกว่า
- 4.3.1.34 มีอุปกรณ์ Hard lock 1 ลิขสิทธิ์ (แบบ 21 Network Users)
- 4.4 ชุดสื่อการเรียนการสอน (Teach ware) จำนวน 1 ชุดประกอบด้วย
- 4.4.1 หนังสือทฤษฎีเกี่ยวกับซีเอ็นซี อย่างน้อย 1 เล่ม
- 4.4.2 หนังสือการเรียนรู้และแบบฝึกหัด งานกัดและงานกลึงซีเอ็นซี อย่างน้อย 1 เล่ม
- 4.4.3 หนังสือคู่มือการใช้งานโปรแกรม อย่างน้อย 1 เล่ม
- 4.4.4 อุปกรณ์บรรจุไฟล์คู่มือการเรียนการสอน จำนวนอย่างน้อย 1 ชุด
- 4.5 รายละเอียดอื่นๆ
- 4.5.1 เป็นชุดจำลองเครื่องจักรกลซีเอ็นซีใหม่ไม่เคยถูกใช้งานมาก่อน ต้องไม่เก่าเก็บ และโดยลักษณะเมนูการทำงานของชุดจำลองดังกล่าวต้องมีเนื้อหาที่สำหรับฝึกกระบวนการเรียนรู้ การทำงานและการสร้างโปรแกรมของ เครื่องจักรซีเอ็นซีทั้งงานกัดกลึงแบบครบกระบวนการเรียนในชุดจำลองเครื่องจักรกลซีเอ็นซี โดยผลิตภัณฑ์เป็นที่ยอมรับและมีใช้ในหลายประเทศ
- 4.5.2 ผู้ขายจะต้องรับผิดชอบจัดส่งของ และให้คณะกรรมการตรวจรับพร้อมติดตั้งให้เรียบร้อย จากนั้นทำการฝึกอบรมให้กับอาจารย์ที่เกี่ยวข้อง โดยอบรมหลักสูตรการสร้างโปรแกรมสำหรับงานกัดและงานกลึงซีเอ็นซี อย่างน้อย 5 วัน
- 4.5.3 ผู้เสนอราคาจะต้องได้รับการแต่งตั้งจากบริษัทผู้ผลิต หรือบริษัทตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย ต้องมีเอกสารแสดงประกอบการนำเสนอ เพื่อการให้บริการหลังการขายเช่นการแก้ปัญหา การบริการหลังการขาย และการอบรมวิธีการใช้งานได้เป็นอย่างดี

 ประธานกรรมการ
 กรรมการ

 กรรมการ
 กรรมการ

 กรรมการ

- 4.5.4 ผู้ขายจะต้องมีบริการซ่อมบำรุงและรับประกันความเสียหาย 1 ปี ของชุดโปรแกรมฯ นับแต่วันที่
สถานศึกษาตรวจรับเรียบร้อยแล้ว

4.6 ชุดคอมพิวเตอร์สำหรับผู้เรียนและผู้สอน จำนวน 31 เครื่อง

4.6.1 รายละเอียดทางเทคนิค

- 4.6.1.1 เครื่องคอมพิวเตอร์มีหน่วยประมวลผลกลางแบบ Intel Core i7 หรือดีกว่า
- 4.6.1.2 มีหน่วยความจำหลักความจุรวมไม่น้อยกว่า 32 กิกะไบต์
- 4.6.1.3 มีหน่วยความจำสำรอง (Hard disk) แบบ SSD ความจุไม่น้อยกว่า 500 กิกะไบต์
- 4.6.1.4 มีไดรฟ์ DVD +/- RW อย่างน้อย 1 ชุด
- 4.6.1.5 มีการ์ดแสดงผลแบบแยกออกจากเมนบอร์ด และมีหน่วยความจำจำนวนไม่น้อยกว่า 4 กิกะไบต์
- 4.6.1.6 มีจอแสดงผลแบบ LED ขนาดวัดตามเส้นทแยงมุมไม่น้อยกว่า 24 นิ้ว ความละเอียดไม่น้อยกว่า Full HD
- 4.6.1.7 มีพอร์ตเชื่อมต่อกับระบบเครือข่าย (Ethernet port) อย่างน้อย 1 ช่อง
- 4.6.1.8 มีแป้นพิมพ์ที่มีตัวอักษรภาษาไทยและภาษาอังกฤษพิมพ์ติดบนแป้นพิมพ์อย่างถาวรและมีเครื่องหมายการค้าเดียวกับเครื่องคอมพิวเตอร์
- 4.6.1.9 มีเมาส์มาพร้อมใช้งาน และมีเครื่องหมายการค้าเดียวกับเครื่องคอมพิวเตอร์
- 4.6.1.10 มีภาคจ่ายไฟฟ้า (Power Supply) ของเครื่องใช้กับไฟฟ้า 220 โวลต์ 50Hz
- 4.6.1.11 มีระบบปฏิบัติการ Microsoft Windows 10 Professional หรือดีกว่า ที่มีลิขสิทธิ์ถูกต้องตามกฎหมาย



4.6.2 รายละเอียดทั่วไป

- 4.6.2.1 บริษัทผู้ผลิตมีสาขาในประเทศไทย พร้อมให้การรับรองบริการหลังการขาย
- 4.6.2.2 ผู้ขายต้องรับประกันการใช้งานไม่น้อยกว่า 1 ปี หลังจากการตรวจรับครุภัณฑ์
- 4.6.2.3 ผู้ขายจะต้องเป็นผู้จัดส่ง ติดตั้ง พร้อมสาธิตการใช้งานให้กับบุคลากรของสถานศึกษา
- 4.6.2.4 ครุภัณฑ์ที่เสนอต้องเป็นของใหม่ ไม่เคยผ่านการใช้งานมาก่อน

4.7 เครื่องกัดโลหะขนาดเล็กควบคุมด้วยระบบคอมพิวเตอร์ (CNC Milling) จำนวน 1 เครื่อง


4.7.1 คุณสมบัติทั่วไป

- 4.7.1.1 ควบคุมการทำงานด้วยระบบคอมพิวเตอร์ มีความเที่ยงตรงสูงโดยผลิตจากโรงงาน
- 4.7.1.2 โครงสร้างของเครื่องทำด้วยโลหะเหล็กหล่อหรือเหล็กกล่อกที่มีความแข็งแรง

ประธานกรรมการ

กรรมการ






กรรมการ



กรรมการ



กรรมการ

- 4.7.1.3 มีระบบหล่อเย็นชิ้นงานเป็นแบบน้ำ
- 4.7.1.4 ตัวเครื่อง มีอุปกรณ์ป้องกันเศษโลหะ, น้ำหล่อเย็น และมีประตูปิด
- 4.7.1.5 เป็นเครื่องกัดโลหะขนาดเล็ก มีน้ำหนักรวมไม่เกิน 350 กิโลกรัม
- 4.7.2 โต๊ะ และระยะการทำงาน
 - 4.7.2.1 ขนาดโต๊ะงานไม่น้อยกว่า 380 x 120 มม.
 - 4.7.2.2 โต๊ะงานมีร่อง T-Slot สำหรับยึดงาน จำนวนไม่น้อยกว่า 3 ร่อง
 - 4.7.2.3 ระยะการเคลื่อนที่ในแนวแกน X ไม่น้อยกว่า 200 มม.
 - 4.7.2.4 ระยะการเคลื่อนที่ในแนวแกน Y ไม่น้อยกว่า 100 มม.
 - 4.7.2.5 ระยะการเคลื่อนที่ในแนวแกน Z ไม่น้อยกว่า 180 มม.
 - 4.7.2.6 ระยะห่างระหว่างปลายเพลาคัทหัวกัด ถึงพื้นโต๊ะงาน (Spindle nose to table) ขึ้นสูงสุดไม่น้อยกว่า 190 มม.
- 4.7.3 หัวกัด
 - 4.7.3.1 ขนาดรูเรียวของหัวกัด (Spindle Taper) ไม่เล็กกว่า ER25 หรือดีกว่า
 - 4.7.3.2 ความเร็วรอบของหัวกัดไม่น้อยกว่า 2,800 รอบ/นาที
 - 4.7.3.3 ขนาดกำลังมอเตอร์ขับเคลื่อนหัวกัดสูงสุดไม่น้อยกว่า 1 กิโลวัตต์
 - 4.7.3.4 สามารถจับดอกสว่านได้ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางสูงสุดไม่น้อยกว่า 16 มม.
 - 4.7.3.5 สามารถจับดอกกัดได้ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางสูงสุดไม่น้อยกว่า 16 มม.
 - 4.7.3.6 สามารถตัดชิ้นงานงานได้ขนาดใหญ่สุดไม่เล็กกว่า M8
- 4.7.4 ระบบประมวลผลและหน่วยควบคุมการทำงาน (Controller Unit System)
 - 4.7.4.1 จอภาพของชุดควบคุมเป็นแบบสี และมีขนาดไม่เล็กกว่า 7 นิ้ว
 - 4.7.4.2 เป็นชุดควบคุมด้วยระบบคอมพิวเตอร์ของ GSK, Siemens, Mitsubishi, Fanuc, Haas หรือดีกว่า
 - 4.7.4.3 การเขียนโปรแกรมแบบ G Code (ISO Standard)
 - 4.7.4.4 สามารถส่งและรับข้อมูลผ่าน USB หรือระบบ LAN ได้
 - 4.7.4.5 มีปุ่มหยุดเครื่องฉุกเฉิน (Emergency Stop Switch)
- 4.7.5 อุปกรณ์ประกอบการทำงาน
 - 4.7.5.1 มีไฟส่องชิ้นงาน (Work Light)
 - 4.7.5.2 ปากกาจับชิ้นงาน จำนวน 1 ชุด
 - 4.7.5.3 ดอกกัดเอ็นมิล 4 ฟัน ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 4, 6, 8, 10 มม. จำนวนอย่างละ 2 ดอก

 ประธานกรรมการ
 กรรมการ

 กรรมการ
 กรรมการ

 กรรมการ

4.7.5.4 ดอกสว่านขนาด 1-13 มม. คละขนาดรวม 10 ดอก จำนวน 2 ชุด

4.7.5.5 คู่มือการใช้งานประจำเครื่องจำนวน 1 ชุด

4.7.5.6 ชุดเครื่องมืออุปกรณ์ประกอบการทำงานประจำเครื่อง พร้อมกล่องใส่อุปกรณ์

4.7.6 รายละเอียดทั่วไป

4.7.6.1 มีแคตตาล็อกและรายละเอียดทางเทคนิคของเครื่องจักรเพื่อประกอบการพิจารณา มีแคตตาล็อกตัวจริงจากบริษัทผู้ผลิต เป็นภาษาอังกฤษ และต้องแสดงความสอดคล้องโดยแสดงตัวเลขรายชื่อตามรายละเอียดทางเทคนิค เพื่อประกอบการพิจารณา และมหาวิทยาลัยฯ ขอสงวนสิทธิ์ไม่พิจารณาถ้าบริษัทไม่สามารถแสดงความสอดคล้องโดยแสดงตัวเลขรายชื่อตามรายละเอียดทางเทคนิคตามแคตตาล็อกได้

4.7.6.2 มีหลักฐานแสดงการเป็นผู้แทนจำหน่ายเครื่องจักรโดยตรงจากบริษัทผู้ผลิต หรือจากตัวแทนจำหน่ายภายในประเทศ เพื่อยืนยันการบริการหลังการขาย และการดูแลและไหลซ่อมแซม ที่มีประสิทธิภาพ และสามารถแสดงหลักฐานฉบับจริงได้ หากมีการขอตรวจสอบเอกสารเพิ่มเติม

4.7.6.3 บริษัทผู้ผลิตต้องได้รับมาตรฐาน ISO 9001 หรือเทียบเท่า และมีเอกสารแสดงวันยื่นขอ

4.7.6.4 ติดตั้งพร้อมใช้งาน และมีการฝึกอบรมให้กับเจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้องหลังจากตรวจรับเป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า 2 วัน

4.8 เครื่องกลึงโลหะขนาดเล็กควบคุมด้วยระบบคอมพิวเตอร์ (CNC Lathe) จำนวน 1 เครื่อง

4.8.1 คุณสมบัติทั่วไป

4.8.1.1 ควบคุมการทำงานด้วยระบบคอมพิวเตอร์ มีความเที่ยงตรงสูงโดยผลิตจากโรงงาน

4.8.1.2 โครงสร้างของเครื่องทำด้วยโลหะเหล็กหล่อหรือเหล็กกล่อกที่มีความแข็งแรง

4.8.1.3 มีระบบหล่อเย็นชิ้นงานเป็นแบบน้ำ

4.8.1.4 ตัวเครื่อง มีอุปกรณ์ป้องกันเศษโลหะ, น้ำหล่อเย็น และมีประตูปิด

4.8.1.5 เป็นเครื่องกลึงโลหะขนาดเล็ก มีน้ำหนักรวมไม่เกิน 250 กิโลกรัม


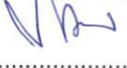
4.8.2 ชุดหัวจับชิ้นงานและความสามารถทำงาน (Capacity and Clamping Chuck)

4.8.2.1 มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางหมุนเหนือรางเลื่อน (Swing Diameter over Bed) ไม่น้อยกว่า 180 มิลลิเมตร

4.8.2.2 สามารถกลึงเพลาชั่งงานได้ความยาวสูงสุด (Distance between centers) ไม่น้อยกว่า 350 มิลลิเมตร


..... ประธานกรรมการ

..... กรรมการ

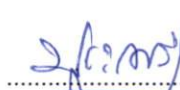


..... กรรมการ

..... กรรมการ


..... กรรมการ

- 4.8.2.3 มีความกว้างของรางเลื่อน (Rail Width) ไม่น้อยกว่า 80 มม.
- 4.8.3 ระยะเคลื่อนที่ของเครื่องจักร (Travels)
- 4.8.3.1 มีระยะเลื่อนในการเคลื่อนที่ของชุดป้อนมิตแนวแกน X (แนวขวาง) ไม่น้อยกว่า 80 มิลลิเมตร
- 4.8.3.2 มีระยะเลื่อนในการเคลื่อนที่ของชุดป้อนมิตแนวแกน Z (แนวยาว) ไม่น้อยกว่า 280 มิลลิเมตร
- 4.8.3.3 การเคลื่อนที่เร็วสูงสุดของแนวแกน (Rapid Speed) ในแกน X และ Z ไม่น้อยกว่า 1,500 มม./นาที
- 4.8.4 ชุดเพลาทัวเครื่อง (Spindle Headstock)
- 4.8.4.1 มีความเร็วรอบของเพลาทัวเครื่อง (Spindle Speed) สูงสุด ไม่น้อยกว่า 2,500 รอบต่อนาที
- 4.8.4.2 มอเตอร์เพลาทัวเครื่องมีขนาดกำลังขับ (Spindle Motor) สูงสุดไม่น้อยกว่า 1 กิโลวัตต์
- 4.8.4.3 มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของรูเพลาทัวเครื่อง (Spindle Bore) ไม่น้อยกว่า 20 มิลลิเมตร
- 4.8.4.4 รูเรียวแกนเพลาทัวเครื่องไม่เล็กกว่า Morse Taper No.4
- 4.8.5 ชุดป้อนมิต (Tool Turret)
- 4.8.5.1 ชุดป้อนมิตสามารถบรรจุเครื่องมือตัดได้ไม่น้อยกว่า 4 ตำแหน่ง
- 4.8.6 ชุดศูนย์ท้ายแท่น (Tail Stock)
- 4.8.6.1 รูเรียวของกระบอกชุดยันศูนย์ท้ายแท่นมีขนาดไม่เล็กกว่า Morse Taper No.2
- 4.8.7 ระบบประมวลผลและหน่วยควบคุมการทำงาน (Controller Unit System)
- 4.8.7.1 จอภาพของชุดควบคุมเป็นแบบสี และมีขนาดไม่เล็กกว่า 7 นิ้ว
- 4.8.7.2 เป็นชุดควบคุมด้วยระบบคอมพิวเตอร์ของ GSK, Siemens, Mitsubishi, Fanuc, Haas หรือดีกว่า
- 4.8.7.3 การเขียนโปรแกรมแบบ G Code (ISO Standard)
- 4.8.7.4 สามารถส่งและรับข้อมูลผ่าน USB หรือระบบ LAN ได้
- 4.8.7.5 มีปุ่มหยุดเครื่องฉุกเฉิน (Emergency Stop Switch)
- 4.8.8 อุปกรณ์ประกอบการทำงาน
- 4.8.8.1 มีไฟส่องชิ้นงาน (Work Light)
- 4.8.8.2 หัวจับชิ้นงาน (3 jaw) จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชุด
- 4.8.8.3 ด้ามมิตสำหรับกลึงปอกผิวพร้อมเม็ดมิต จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชุด
- 4.8.8.4 ด้ามมิตสำหรับกลึงปาดหน้าพร้อมเม็ดมิต จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชุด


..... ประธานกรรมการ

..... กรรมการ


..... กรรมการ

..... กรรมการ


..... กรรมการ

- 4.8.8.5 ด้ามมีดกลึงเกลียวนอกพร้อมเม็ดมีด จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชุด
- 4.8.8.6 ด้ามมีดคว้านรูในพร้อมเม็ดมีด จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชิ้น
- 4.8.8.7 คู่มือการใช้งานประจำเครื่องจำนวน 1 ชุด
- 4.8.8.8 ชุดเครื่องมืออุปกรณ์ประกอบการทำงานประจำเครื่อง พร้อมกล่องใส่อุปกรณ์

4.8.9 รายละเอียดทั่วไป

- 4.8.9.1 มีแคตตาล็อกและรายละเอียดทางเทคนิคของเครื่องจักรเพื่อประกอบการพิจารณา มีแคตตาล็อกตัวจริงจากบริษัทผู้ผลิต เป็นภาษาอังกฤษ และต้องแสดงความสอดคล้องโดยแสดงตัวเลขรายชื่อตามรายละเอียดทางเทคนิค เพื่อประกอบการพิจารณา และมหาวิทยาลัยฯ ขอสงวนสิทธิ์ไม่พิจารณาถ้าบริษัทไม่สามารถแสดงความสอดคล้องโดยแสดงตัวเลขรายชื่อตามรายละเอียดทางเทคนิคตามแคตตาล็อกได้
- 4.8.9.2 มีหลักฐานแสดงการเป็นผู้แทนจำหน่ายเครื่องจักรโดยตรงจากบริษัทผู้ผลิตหรือจากตัวแทนจำหน่ายภายในประเทศ เพื่อยืนยันการบริการหลังการขาย และการดูแลและหล่อซ่อมแซม ที่มีประสิทธิภาพ และสามารถแสดงหลักฐานฉบับจริงได้ หากมีการขอตรวจสอบเอกสารเพิ่มเติม
- 4.8.9.3 บริษัทผู้ผลิตต้องได้รับมาตรฐาน ISO 9001 หรือเทียบเท่า และมีเอกสารแสดงวันขึ้นของ
- 4.8.9.4 ติดตั้งพร้อมใช้งาน และมีการฝึกอบรมให้กับเจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้องหลังจากตรวจรับเป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า 2 วัน

4.9 ชุดครุภัณฑ์โปรแกรมช่วยออกแบบและจำลองการผลิต (CAD/CAM/CAE) จำนวน 11 ชุด

4.9.1 รายละเอียดทางเทคนิค

- 4.9.1.1 เป็นโปรแกรมที่ใช้ในการสอนและฝึกทักษะด้านปฏิบัติงานทางด้านการออกแบบสำหรับการออกแบบ และจำลองการผลิต
- 4.9.1.2 เป็นโปรแกรมจากผู้พัฒนาที่มีความสามารถทั้งส่วนของ โปรแกรมช่วยออกแบบ (Computer Aided Design, CAD) โปรแกรมช่วยในการจำลองการผลิต (Computer Aided Manufacturing, CAM) และ โปรแกรมช่วยในการวิเคราะห์ทางวิศวกรรม (Computer Aided Engineering, CAE) ในตัวเดียวกัน โดยไม่มีการเพิ่มเติมโปรแกรมจากผู้พัฒนาอื่น เข้ามาในโปรแกรมหลักเพื่อให้มีความสามารถครบตามข้างต้น
- 4.9.1.3 ใช้หลักการ Solid Modeling เป็นพื้นฐานของโปรแกรม

..... ประธานกรรมการ
..... กรรมการ



..... กรรมการ
..... กรรมการ

..... กรรมการ

- 4.9.1.4 มีการทำงานใน 3 หมวด คือการสร้างแบบจำลองสามมิติ (Part Modeling), การสร้างแบบแสดงรายละเอียดของแบบจำลองสามมิติ (Drawing) และ การสร้างแบบจำลองการประกอบของแบบจำลองสามมิติ (Assembly) ซึ่งทั้งสามหมวดต้องสัมพันธ์กันโดยตรง
- 4.9.1.5 มีระบบจัดการคำสั่ง (Feature manager) เพื่อจัดการขั้นตอนการทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพและสามารถย้อนกลับไปเพิ่มขั้นตอนได้โดยไม่ต้อง Undo
- 4.9.1.6 มีแผนภูมิที่แสดงลำดับขั้นตอนการใช้คำสั่งในการขึ้นรูปแบบจำลอง (Part Navigator) โดยแต่ละคำสั่งในแผนภูมินั้นสามารถปรับเปลี่ยนรายละเอียดของคำสั่งได้โดยตรง (Edit Feature)
- 4.9.1.7 สามารถขึ้นรูปแบบจำลองแบบสามมิติทรงตัน (Solid Model) และแบบจำลองพื้นผิว (Surface Model) ด้วยชุดคำสั่ง (Feature) ในโปรแกรม อาทิ Extrude, Revolve, Sweep, Ruled, Draft, Shell, Helix, Fillet (Edge Blend), Chamfer เป็นต้น
- 4.9.1.8 สามารถทำสำเนาของคำสั่ง (Feature Pattern) ทั้งแบบเส้นตรง (Linear), วงกลม (Circular), ตามเส้นที่กำหนด (Curve) ได้
- 4.9.1.9 สามารถย้ายรูปร่าง, คัดลอก, ลบ รวมถึงแก้ไขขนาดส่วนหนึ่งส่วนใดบนแบบจำลองที่ไม่มีประวัติของแบบจำลอง และสร้างเป็นคำสั่งบน Part Navigator เพื่อใช้ปรับแต่งคำสั่งนั้นภายหลังได้
- 4.9.1.10 สามารถคำนวณหาค่าน้ำหนัก, พื้นที่ผิว, จุดศูนย์กลางและปริมาตรของชิ้นงานได้
- 4.9.1.11 สามารถทำงานร่วมกันระหว่าง แบบจำลองทรงตัน และแบบจำลองพื้นผิวได้
- 4.9.1.12 สามารถรับและส่งไฟล์งานตามมาตรฐานต่าง ๆ ได้หลายรูปแบบ อาทิ IGES, DXF, DWG, STEP, Parasolid โดยไม่มีการเพิ่มเติมโปรแกรมรับ-ส่งไฟล์อื่นเข้ามาในโปรแกรมที่นำเสนอ
- 4.9.1.13 สามารถออกแบบชิ้นงานในรูปแบบของการประกอบ (Assembly) ทั้งในลักษณะ Bottom-up คือ สร้างชิ้นงานทีละชิ้นแล้วจึงนำมาประกอบกัน หรือลักษณะ Top-down คือ สร้างชิ้นงานใน Assembly Mode ได้
- 4.9.1.14 สามารถทำสำเนาจากการสะท้อนแบบจำลอง (Mirror Component) ของแบบจำลองการประกอบย่อย (Sub Assembly) ภายใต้ส่วนการทำงานของการประกอบแบบจำลองได้
- 4.9.1.15 สามารถตรวจสอบการเกยกันของชิ้นงานประกอบได้ (Collision Detection)
- 4.9.1.16 มีฐานข้อมูลของชิ้นงานมาตรฐาน (Library) เช่น Nut, Screw, Bolt แบบ 3 มิติให้สามารถเรียกใช้ได้สะดวก


..... ประธานกรรมการ

..... กรรมการ



..... กรรมการ

..... กรรมการ



..... กรรมการ

- 4.9.1.17 สามารถสร้างภาพฉายของชิ้นงาน ด้านหน้า (Front View) ด้านบน (Top View) ด้านข้าง (Side View) รวมถึงภาพในมุมต่าง ๆ ได้ โดยอัตโนมัติ รวมทั้งสามารถสร้างเส้นบอกขนาดได้ด้วยคำสั่งภายในโปรแกรม
- 4.9.1.18 สามารถสร้างภาพตัดได้อัตโนมัติพร้อม Hatch line
- 4.9.1.19 สามารถกำหนดมาตรฐานการให้ขนาดและรายละเอียดชิ้นงานได้ เช่น ISO, DIN, JIS
- 4.9.1.20 สามารถสร้างตารางแสดงวัสดุ (Bill of Material, BOM) ได้โดยอัตโนมัติ
- 4.9.1.21 สามารถสร้างเส้นทางเดินของเครื่องมือตัดเฉือน (Tool path) ทั้งงานกัด, งานกลึง
- 4.9.1.22 สามารถสร้างเครื่องมือตัดเฉือนในรูปแบบต่าง ๆ และจัดเก็บไว้ใช้งานได้
- 4.9.1.23 สามารถสร้างเส้นทางเดินของเครื่องมือตัดเฉือนที่อ้างอิงจาก เส้น (Curve), พื้นผิว (Surface) แบบจำลองสามมิติทรงตัน (Solid) ได้
- 4.9.1.24 สามารถจำลองการทำงานและตรวจสอบการชนของระหว่างชิ้นงานและเครื่องมือตัดเฉือนได้
- 4.9.1.25 สามารถแปลงเส้นทางการเดินของเครื่องมือตัดเฉือนออกเป็นโปรแกรมสำหรับสั่งงานเครื่องจักรอัตโนมัติ (CNC) ได้
- 4.9.1.26 มีความสามารถในการสร้างและแก้ไข (Post Builder) รูปแบบของโปรแกรมเอ็นซีโค้ด ให้เข้ากับทุก Controller สำหรับสั่งงานเครื่องจักรอัตโนมัติ (CNC)
- 4.9.1.27 มีส่วนของการคำนวณเชิงวิศวกรรม ด้วยระเบียบวิธีไฟไนต์อีเลเมนต์ (Finite Element Analysis) ที่สามารถวิเคราะห์ความแข็งแรง
- 4.9.1.28 เป็นโปรแกรมที่มีความสามารถในการใช้การออกแบบ แม่พิมพ์พลาสติก (Injection Mold) และแม่พิมพ์โลหะ ชนิด (progressive die) แบบวิชาร์ด โดยไม่มีการเพิ่มเติมโปรแกรมจากผู้พัฒนาอื่น เข้ามาในโปรแกรมหลักเพื่อให้มีความสามารถครบตามข้างต้น
- 4.9.1.29 เป็นโปรแกรมที่มีลิขสิทธิ์ถูกต้อง
- 4.9.2 รายละเอียดทั่วไป
- 4.9.2.1 รับประกันคุณภาพ 1 ปี
- 4.9.2.2 มีการอัปเดตให้ฟรี หากมีการออกรุ่นใหม่ใน 1 ปีนับจากวันสั่งซื้อ และไม่จำกัดระยะเวลาการใช้งาน
- 4.9.2.3 มีการอบรมการใช้งานโปรแกรมในส่วนของการสร้างแบบจำลองสามมิติ การประกอบชิ้นงาน การสร้างแบบแสดงรายละเอียด การสร้างเส้นทางเดินของเครื่องมือตัดเฉือน หลังจากตรวจรับ รวมเป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า 5 วัน พร้อมคู่มือการใช้งาน


ประธานกรรมการ


กรรมการ


กรรมการ


กรรมการ


กรรมการ

4.10 รายละเอียดอื่นๆ

- 4.10.1 รับประกันคุณภาพ 1 ปี
- 4.10.2 เดินระบบไฟฟ้า และติดตั้งให้พร้อมใช้งาน ณ บริเวณที่มหาวิทยาลัยกำหนด
- 4.10.3 จัดการฝึกอบรมให้กับเจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้อง หลังจากตรวจรับ
- 4.10.4 เครื่องกัดโลหะขนาดเล็กควบคุมด้วยระบบคอมพิวเตอร์ (CNC Milling) และเครื่องกลึงโลหะขนาดเล็กควบคุมด้วยระบบคอมพิวเตอร์ (CNC Lathe) จะต้องมาจากแหล่งผลิตภายใต้ยี่ห้อเดียวกันเพื่อสะดวกในการใช้งาน และการบริการหลังการขาย
- 4.10.5 ผู้ขายต้องมี แผนกฝึกอบรม และแผนกซ่อมบำรุง (Service) เพื่อการดูแล และซ่อมบำรุงเครื่องจักร
- 4.10.6 เป็นผลิตภัณฑ์ใหม่ ไม่เป็นของเก่าเก็บ

5. กำหนดเวลาส่งมอบพัสดุ

กำหนดเวลาส่งมอบพัสดุแล้วเสร็จภายใน 120 วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา

6. หลักเกณฑ์ในการพิจารณาคัดเลือกข้อเสนอ

ในการพิจารณาคัดเลือกข้อเสนอครั้งนี้ มหาวิทยาลัยจะพิจารณาตัดสินโดยใช้หลักเกณฑ์ราคา

7. วงเงินงบประมาณ 6,800,000 บาท (หกล้านแปดแสนบาทถ้วน)

8. งานงานและการจ่ายเงิน

มหาวิทยาลัยจะจ่ายชำระให้แก่ผู้ขายจำนวน 1 งวด เป็นจำนวนเงินร้อยละ 100 ของค่าพัสดุ ซึ่งได้รวมภาษีมูลค่าเพิ่มตลอดจนภาษีอากรอื่นๆ และค่าใช้จ่ายทั้งปวงแล้ว เมื่อผู้ขายส่งมอบพัสดุดังกล่าวถูกต้องและครบถ้วนตามสัญญาให้กับมหาวิทยาลัย

9. อัตราค่าปรับ

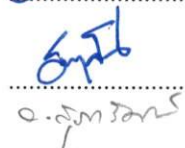
ผู้ขายต้องดำเนินการตามขอบเขตงานและเงื่อนไขที่กำหนดไว้ในสัญญา ในกรณีที่เกิดความล่าช้าอันเนื่องจากการกระทำของผู้ขายเป็นเหตุให้การส่งมอบล่าช้ากว่าระยะเวลาที่กำหนดในสัญญา ผู้ขายจะต้องชดเชยค่าปรับให้กับผู้ซื้อ ในอัตราร้อยละ 0.2 ของวงเงินค่าพัสดุ นับถัดจากวันครบกำหนดตามสัญญาจนถึงวันที่ผู้ขายส่งมอบให้แก่ผู้ซื้อจนถูกต้องครบถ้วนตามสัญญา

10. การรับประกันความชำรุดบกพร่อง

ผู้ขายต้องรับประกันความชำรุดบกพร่องเป็นเวลา 1 ปี นับแต่วันที่มหาวิทยาลัยฯ ได้รับมอบพัสดุภายในกำหนดเวลาดังกล่าว หากสิ่งของเกิดชำรุดบกพร่อง หรือขัดข้องผู้ขายจะต้องจัดการซ่อมแซม หรือแก้ไขให้อยู่ในสภาพใช้งานได้ดังเดิม ภายใน 10 วัน นับแต่วันที่ได้รับแจ้งจากมหาวิทยาลัยฯ โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายใดๆ ทั้งสิ้น



ประธานกรรมการ


อ.สุวิทย์

กรรมการ



กรรมการ


อ.วิวัฒน์

กรรมการ



กรรมการ

อ.พรพจน์