

กำหนดรายละเอียดครุภัณฑ์การศึกษา
ประจำปีงบประมาณ 2566 (เงินงบประมาณแผ่นดิน)
คณะสถาปัตยกรรม ศิลปะและการออกแบบ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

1. รายการจัดซื้อ เครื่องขึ้นแม่แบบด้วยระบบมิลลิ่งแบบอัตโนมัติ จำนวน 2 เครื่อง

ประกอบด้วย :

- 1.1 เครื่องขึ้นแม่แบบด้วยระบบมิลลิ่งแบบอัตโนมัติ จำนวน 2 เครื่อง
- 1.2 เครื่องเตรียมไฟล์ขึ้นรูปชิ้นงาน (Notebook) จำนวน 2 เครื่อง
- 1.3 เครื่องสำรองไฟฟ้า ขนาด 1 KVA จำนวน 2 เครื่อง

2. กำหนดรายละเอียดและคุณลักษณะขั้นต่ำของพัสดุ ดังนี้

2.1 เครื่องขึ้นแม่แบบด้วยระบบมิลลิ่งแบบอัตโนมัติ จำนวน 2 เครื่อง

2.1.1 รายละเอียดทั่วไป

2.1.1.1 เป็นเครื่องขึ้นแม่แบบเพื่อขึ้นรูปชิ้นส่วนอุปกรณ์ทางสถาปัตยกรรมเน้นการพัฒนาบัณฑิต ให้มีความรู้ความสามารถด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์ด้วยระบบมิลลิ่งแบบอัตโนมัติ สามารถใช้งานขึ้นรูปวัสดุประเภทอะคริลิก , ซีฟิ่ง หรือ โฟม ได้เป็นอย่างดี

2.1.1.2 เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับมาตรฐานการผลิต ISO 9001

2.1.2 รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

2.1.2.1 สามารถใช้งานขึ้นรูปวัสดุประเภท อะคริลิก, ซีฟิ่งและ โฟม ได้เป็นอย่างดี โดยเป็น เครื่องสร้างชิ้นงานจำลองทางสถาปัตยกรรม

2.1.2.2 มิติในการทำงาน ในแกน X ไม่น้อยกว่า 390 มม.

2.1.2.3 มิติในการทำงาน ในแกน Y ไม่น้อยกว่า 300 มม.

2.1.2.4 มิติในการทำงาน ในแกน Z ไม่น้อยกว่า 130 มม.

2.1.2.5 ขนาดของเครื่อง (Dimension) ไม่เกิน 800 (กว้าง) x 950 (ลึก) x 750 (สูง) มิลลิเมตร

2.1.2.6 มอเตอร์หัวกัดเป็นแบบ Brushless DC motor และสามารถหมุนที่ความเร็วสูงสุดได้ ไม่น้อยกว่า 15,000 รอบต่อนาที

2.1.2.7 มีมอเตอร์ขับเคลื่อนแกน X,Y,Z เป็นแบบสเตปป์ิง หรือดีกว่า

2.1.2.8 สามารถรับน้ำหนักวัสดุที่นำมาขึ้นรูปได้ไม่น้อยกว่า 1.5 กิโลกรัม

2.1.2.9 การใช้งานโดยไม่ติดตั้งแกนหมุน (Rotary Axis) สามารถตั้งค่าจุดตั้งต้น (Origin) ของแกน Z แบบอัตโนมัติได้

2.1.2.10 สามารถปรับใช้กับดอกกัดได้หลายแบบ เช่น ดอกกัดแบบสี่เหลี่ยม, ดอกกัดแบบกลม เป็นอย่างย่อย

- 2.1.2.11 ติดตั้งพร้อมระบบเปลี่ยนดอกกัดแบบอัตโนมัติ และมีช่องใส่ดอกกัด สำหรับเปลี่ยนอย่างน้อย 5 ช่อง ติดตั้งโดยผู้ผลิตและไม่มี การตัดแปลงพร้อมภาพประกอบแสดงให้เห็นระบบเปลี่ยนดอกกัดแบบอัตโนมัติ
- 2.1.2.12 มีสัญญาณเตือนจากการทำงานด้วยแสงไฟที่เปลี่ยนสีได้ แสดงถึงลักษณะการทำงานที่ปกติ, ผิดปกติ และรอคำสั่งการทำงานอย่างน้อย 3 สัญญาณ
- 2.1.2.13 สั่งงานผ่านคอมพิวเตอร์ และสามารถควบคุมการทำงานของเครื่องผ่านคอมพิวเตอร์ผ่านสาย USB ได้
- 2.1.2.14 มีปุ่มหยุดฉุกเฉินบริเวณหน้าเครื่อง
- 2.1.2.15 มีปุ่มแบบแกนหมุนสำหรับใช้เพื่อควบคุมการเคลื่อนที่ของชุดแกนหมุนหรือสั่งการควบคุมต่างๆ บริเวณหน้าเครื่อง
- 2.1.2.16 สามารถตั้งค่าเพื่อเปลี่ยนค่าความเร็วรอบการหมุนของมอเตอร์หัวกัด หรือ ความเร็วการเคลื่อนที่ของมอเตอร์หัวกัด ได้ระหว่างที่เครื่องทำงานอยู่
- 2.1.2.17 มีปุ่มสำหรับเลือกแกน X,Y,Z และ A(แกนหมุน) ที่จะทำการควบคุม บริเวณหน้าเครื่อง
- 2.1.2.18 หน้าจอควบคุมที่ตัวเครื่องสามารถแสดงความเร็วของรอบในการหมุนได้
- 2.1.2.19 หน้าจอควบคุมที่ตัวเครื่องสามารถแสดงพิกัดการทำงานแกน X,Y,Z และ A(แกนหมุน)
- 2.1.2.20 หน้าจอควบคุมที่ตัวเครื่องสามารถแสดงพิกัดการทำงานเป็นหน่วยมิลลิเมตรได้
- 2.1.2.21 อุปกรณ์ดอกกัดชิ้นงานความเร็วสูง ประเภทปลายตัด ขนาด 2 มม. ไม่น้อยกว่า 4 ชิ้น ต่อ 1 ชุด
- 2.1.2.22 มีอุปกรณ์ดอกกัดชิ้นงานความเร็วสูง ประเภทปลายตัด ขนาด 3 มม. ไม่น้อยกว่า 4 ชิ้น ต่อ 1 ชุด
- 2.1.2.23 มีอุปกรณ์ดอกกัดชิ้นงานความเร็วสูง ประเภทปลายตัด ขนาด 4 มม. ไม่น้อยกว่า 3 ชิ้น ต่อ 1 ชุด
- 2.1.2.24 มีอุปกรณ์ดอกกัดชิ้นงานความเร็วสูง ประเภทปลายตัด ขนาด 6 มม. ไม่น้อยกว่า 2 ชิ้น ต่อ 1 ชุด
- 2.1.2.25 มีอุปกรณ์ดอกกัดชิ้นงานความเร็วสูง ประเภทปลายมน ขนาด 2 มม. ไม่น้อยกว่า 4 ชิ้น ต่อ 1 ชุด
- 2.1.2.26 มีอุปกรณ์ดอกกัดชิ้นงานความเร็วสูง ประเภทปลายมน ขนาด 3 มม. ไม่น้อยกว่า 4 ชิ้น ต่อ 1 ชุด
- 2.1.2.27 มีอุปกรณ์ดอกกัดชิ้นงานความเร็วสูง ประเภทปลายมน ขนาด 4 มม. ไม่น้อยกว่า 3 ชิ้น ต่อ 1 ชุด
- 2.1.2.28 มีอุปกรณ์ดอกกัดชิ้นงานความเร็วสูง ประเภทปลายมน ขนาด 6 มม. ไม่น้อยกว่า 2 ชิ้น ต่อ 1 ชุด

2.1.2.29 แกนหมุน (Rotary Axis) สำหรับจับและขึ้นรูปชิ้นงาน โดยมีรายละเอียดดังนี้

2.1.2.29.1 มิติในการทำงาน แกน X ไม่น้อยกว่า 300 มม.

2.1.2.29.2 มิติในการทำงาน แกน Y ไม่น้อยกว่า 60 มม.

2.1.2.29.3 มิติในการทำงาน แกน Z ไม่น้อยกว่า 60 มม.

2.1.2.29.4 สามารถตั้งค่าจุดตั้งต้น (Origin) ของแกน Z แบบอัตโนมัติได้

2.1.2.29.5 สามารถตั้งค่าจุดตั้งต้น (Origin) ของแกน Y แบบอัตโนมัติได้

2.1.2.30 มีมาตรการเศษวัสดุสามารถถอดออกเพื่อนำเศษวัสดุไปเททิ้ง ติดตั้งโดยผู้ผลิตและไม่มีการดัดแปลงพร้อมภาพประกอบแสดงให้เห็นมาตรการเศษวัสดุติดตั้งมากับครุภัณฑ์ที่จัดซื้อ

2.1.2.31 มีอุปกรณ์ป้องกันเศษวัสดุจากการทำงาน ครอบคลุมทั้งตัวเครื่อง โดยขณะที่ทำงานไม่มีเศษวัสดุจากการทำงาน กระเด็นออกจากตัวเครื่อง

2.1.2.32 มีโต๊ะที่ทำจากวัสดุแข็งแรงสำหรับจัดวางเครื่องขึ้นแม่แบบด้วยระบบมิลลิ่งแบบอัตโนมัติ

2.2 เครื่องเตรียมไฟล์ขึ้นรูปชิ้นงาน (Notebook) จำนวน 2 เครื่อง

2.2.1 ติดตั้งพร้อมโปรแกรมลิขสิทธิ์แท้ที่มีเครื่องหมายการค้าเดียวกันกับตัวเครื่อง สำหรับ

ทำหน้าที่เป็นแผงควบคุมเสมือนบนคอมพิวเตอร์ โดยมีรายละเอียดดังนี้

2.2.1.1 โปรแกรมสามารถแสดงสถานะของเครื่อง รวมถึงสามารถสั่งงานเครื่องได้ โดยสามารถทำงานควบคู่กับแผงควบคุมที่อยู่หน้าเครื่องได้

2.2.1.2 โปรแกรมสามารถแสดงพิกัดของตำแหน่งปัจจุบันของเครื่องมือตัด โดยมีความละเอียดสูงสุดไม่เกิน 0.01 มม. ต่อ 1 step ได้

2.2.1.3 โปรแกรมสามารถแสดงพิกัดของชุดแกนหมุนชิ้นงานเป็นองศา โดยมีความละเอียดสูงสุดไม่เกิน 0.01 องศา ต่อ 1 step ได้

2.2.1.4 โปรแกรมสามารถแสดงสถานะการเชื่อมต่อชุดแกนหมุน (Rotary Axis) ได้

2.2.1.5 โปรแกรมสามารถแสดงสถานะการนับเวลาถอยหลัง โดยประมาณ ในการตัดชิ้นงานได้

2.2.1.6 โปรแกรมสามารถแสดงความเร็วการเคลื่อนที่ของเครื่องมือตัดระหว่างใช้งานและสามารถสั่งให้เครื่องมือตัดทำงาน หรือ หยุดการทำงาน ได้

2.2.1.7 สามารถหยุดงานตัดชั่วคราวหรือยกเลิกงานตัดผ่านโปรแกรมได้

2.2.1.8 สามารถตั้งค่าหน่วยการวัดที่ใช้แสดง โดยสามารถเลือกเป็นหน่วยมิลลิเมตรหรือหน่วยนิ้ว ได้เป็นอย่างน้อย

2.2.1.9 สามารถรองรับไฟล์ ประเภท RML หรือ NC code ได้เป็นอย่างน้อย

2.2.2 ติดตั้งพร้อมโปรแกรมลิขสิทธิ์แท้ที่มีเครื่องหมายการค้าเดียวกันกับตัวเครื่อง สำหรับสร้าง

Tool Path โดยมีรายละเอียดดังนี้

2.2.2.1 โปรแกรมสามารถปรับแต่งและจัดเรียงขั้นตอนการทำงานหลายขั้นตอนได้

2.2.2.2 ปรับรูปแบบของการกัดผิววัสดุให้เป็นแบบหยาบ หรือแบบละเอียด ได้อย่างน้อย 2 รูปแบบ

2.2.2.3 ปรับรูปแบบให้เหมาะสมกับชิ้นงานที่มีความโค้งมนเป็นส่วนมาก หรือชิ้นงานที่มีระนาบเรียบเป็นส่วนมากได้

- 2.2.2.4 ปรับระนาบชิ้นงานจริง เทียบกับวัสดุที่ใช้กัดเป็นแบบขีดระนาบบนสุด หรือขีดระนาบล่างสุดได้อย่างน้อย 2 รูปแบบ
- 2.2.2.5 สามารถกำหนดเส้นทางการทำงาน (tool path) เป็นแบบกัดหยาบตั้งแต่วัสดุกัดชิ้นงานยังมีปริมาตรเต็มชิ้นส่วน (roughing) หรือเป็นแบบเน้นกัดวัสดุชิ้นงานที่ผิวงาน (finishing) ได้
- 2.2.2.6 โปรแกรมสามารถปรับความเร็วการทำงาน (feed rate), ความเร็วรอบการหมุนดอกกัด (spindle), ความลึกแต่ละรอบของการกัด (cutting-in amount), ระยะเส้นทางการทำงาน แต่ละแนว (path interval) ไปจนถึงการเว้นระยะจากผิวจริงของชิ้นงาน (finish margin) ได้อย่างอิสระตามกำลังและความสามารถของเครื่อง
- 2.2.2.7 สามารถสั่งงานโดยตรงจากโปรแกรม หรือสั่งงานเก็บไว้เป็นไฟล์ได้
- 2.2.2.8 สามารถนับเวลาถอยหลังหรือบอกเวลาที่ต้องรอจากการทำงานโดยประมาณได้

2.2.3 ติดตั้งพร้อมเครื่องเตรียมไฟล์ขึ้นรูปชิ้นงาน จำนวน 1 เครื่อง ต่อ 1 ชุด โดยมีคุณลักษณะดังนี้

- 2.2.3.1 หน่วยประมวลผลแบบ intelCore-i5 รุ่นที่ 10 หรือดีกว่า
- 2.2.3.2 หน่วยความจำสำรอง (RAM) ไม่น้อยกว่า 8 GB
- 2.2.3.3 หน่วยเก็บข้อมูล (SSD) ไม่น้อยกว่า 500 GB
- 2.2.3.4 ระบบประมวลผลทางกราฟิกส์ (GPU) ไม่น้อยกว่า 2 GB
- 2.2.3.5 ระบบปฏิบัติการ Windows 10 ที่มีลิขสิทธิ์ถูกต้องตามกฎหมาย

2.3 เครื่องสำรองไฟฟ้า ขนาด 1KVA จำนวน 2 เครื่อง

- 2.3.1 สามารถสำรองได้ไม่น้อยกว่า 5 นาที หรือดีกว่า
- 2.3.2 มีพัดลมระบายอากาศบริเวณด้านหลังเครื่อง
- 2.3.3 จอแสดงผลสามารถแสดงระดับแบตเตอรี่ได้
- 2.3.4 จอแสดงผลสามารถบอกสถานการณ์ทำงานของเครื่องได้
- 2.3.5 มีมาตรฐาน CE เป็นอย่างน้อย
- 2.3.6 สามารถใช้งานร่วมกับแรงดันไฟฟ้าขนาด 220-240 V ได้
- 2.3.7 ขนาดของเครื่อง (Dimensions) ไม่เกิน 200(กว้าง) x400(ยาว)x300(สูง) มิลลิเมตร
- 2.3.8 น้ำหนักเครื่องไม่เกิน 15 กิโลกรัม

3. เงื่อนไขการเสนอราคา

- 3.1 เครื่องมือและอุปกรณ์ต้องเป็นเครื่องใหม่ที่ไม่ผ่านการใช้งานหรือการสาดิการใช้งานมาก่อน อุปกรณ์ทุกชิ้นเป็นอุปกรณ์ที่ติดตั้งโดยผู้ผลิตและไม่มีกรดัดแปลง
- 3.2 ผู้ขายจะต้องเป็นตัวแทนจำหน่ายที่ได้รับการแต่งตั้งจากบริษัทผู้ผลิตหรือได้รับการแต่งตั้งจากตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยให้ยื่นขณะเข้าเสนอราคา

- 3.3 มีการฝึกอบรม ณ สถานที่ติดตั้ง อย่างน้อย 1 ครั้งต่อปี และสามารถฝึกอบรมเพิ่มเติมได้ เมื่อเปลี่ยนคนดูแลเครื่อง โดยไม่คิดค่าใช้จ่าย
- 3.4 มีบริการตรวจเช็คสภาพการใช้งานเครื่อง ปีละไม่น้อยกว่า 2 ครั้ง ในระยะเวลารับประกัน
- 3.5 มีคู่มือการใช้งานให้อย่างน้อย 1 ชุด (ภาษาไทย และ ภาษาอังกฤษ)
- 3.6 ผู้เสนอราคาต้องทำการเปรียบเทียบคุณลักษณะและกำหนดหัวข้อที่เสนอให้ตรงตามข้อกำหนดคุณลักษณะที่สถาบันฯกำหนด

4. สถานที่ติดตั้ง คณะสถาปัตยกรรม ศิลปะและการออกแบบ

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

5. มีการรับประกันสินค้า เป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า 1 ปี (On Side Service)

6. กำหนดส่งมอบ ระยะเวลาการส่งมอบไม่เกิน 120 วัน นับถัดจากวันที่ลงนามในสัญญาซื้อขาย

ผู้กำหนดรายละเอียด



.....ประธานกรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ธีรชัย ลีสุรพลานนท์)



.....กรรมการ

(รองศาสตราจารย์วีระยุทธ ชัยยศ)



.....กรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์จันทร์ภักษ์ จันทรประสิทธิ์)



.....กรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เชมพัทธ์ พิชรวิชญ์)



.....กรรมการและเลขานุการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์วุฒิกร คงคา)

หมายเหตุ : สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง จะดำเนินการทำสัญญาซื้อขายต่อเมื่อได้รับอนุมัติเงินประจำงวดจากสำนักงบประมาณเรียบร้อยแล้วเท่านั้น