

ชุดฝึกอบรมจำลองวิศวกรรมจักรกลการผลิตอัจฉริยะเพื่ออุตสาหกรรมยุค 4.0

แขวงทุ่งมหาเมฆ เขตสาทร กรุงเทพมหานคร

จำนวน 1 ชุด วงเงิน 5,000,000.00 บาท (ห้าล้านบาทถ้วน)

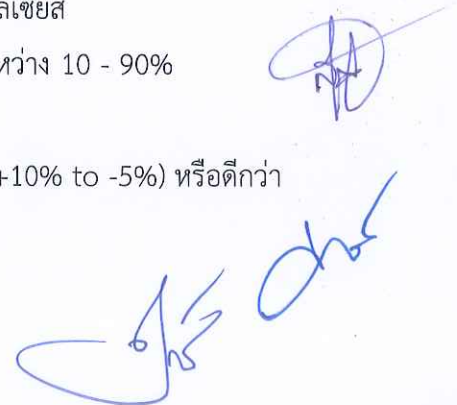
- 1) เครื่องวัดละเอียดขนาดแบบ 3 มิติ (Portable Coordinate Measuring Machine) จำนวน 1 ชุด  
 2) เครื่อง CNC Laser Engraving Cutting 1300x900 150W จำนวน 1 ชุด

1.1) รายละเอียดทั่วไป เครื่องวัดละเอียดขนาดชิ้นงานแบบ 3 มิติ (Portable Coordinate Measuring Machine) จำนวน 1 ชุด

เป็นเครื่องวัดละเอียดขนาดชิ้นงานแบบ 3 มิติ (Portable Coordinate Measuring Machine) ที่สามารถเคลื่อนย้ายสำหรับการวัดชิ้นงานในพื้นที่ต่างๆ ได้ ซึ่งมีพิสัยการวัดแบบอิสระในระยวงรัศมี สามารถใช้วัดชิ้นงานได้ทั้งแบบสัมผัสด้วยหัววัด (Touch Probe) และแบบไม่สัมผัสด้วยเลเซอร์สแกนแบบ 3 มิติ (3D Laser Scan) พร้อมฐานรองรับเครื่องและอุปกรณ์สอบเทียบ โดยมีรายละเอียดทางเทคนิคดังต่อไปนี้

1.2) รายละเอียดทางเทคนิค ของเครื่องวัดละเอียดขนาดแบบ 3 มิติ ( Portable Coordinate Measuring Machine)

1. พิสัยการวัดแบบอิสระในระยวงรัศมี ไม่น้อยกว่า 2000 มม.
2. ค่าความผิดพลาดสูงสุดในระยะที่ยาวที่สุดไม่เกินกว่า 0.029 มม. ( $E_{UNI}$ )
3. ค่าความผิดพลาดสูงสุดในแบบทรงกลมที่ค่าสูงสุดไม่เกินกว่า 0.021 มม. ( $P_{FROM}$ )
4. ค่าความผิดพลาดสูงสุดของการวัดขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของทรงกลมที่ไม่เกินกว่า 0.010 มม. ( $P_{SIZE}$ )
5. ค่าความผิดพลาดสูงสุดของการวัดซ้ำของรูปแบบทรงกลมไม่เกินกว่า 0.038 มม. ( $L_{DIA}$ )
6. ชุดฐานรองรับเครื่องเป็นระบบแม่เหล็ก หรือเทียบเท่า
7. การถ่วงดุลของเครื่องแบบศูนย์ง่ายต่อการควบคุมการทำงาน หรือดีกว่า
8. มีชุดเข็มวัดแบบสัมผัสงานขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 6 มม., 3 มม., และ น้อยกว่า 1 มม. อย่างน้อย 1 ชุด
9. มีชุดอุปกรณ์การตรวจสอบเทียบค่าของเครื่อง
10. สามารถทำการลากสแกนแบบเส้นบนชิ้นงานได้ หรือเทียบเท่า
11. สามารถทำงานในสภาวะแวดล้อมช่วงอุณหภูมิระหว่าง 5 ถึง 40 องศาเซลเซียส
12. สามารถทำงานในสภาวะแวดล้อมที่มีพิสัยความชื้นได้อย่างน้อยในช่วงระหว่าง 10 - 90% (ไม่กลั่นตัว)
13. สามารถใช้กับระบบไฟฟ้า 110V-240V, 13A 50-60 Hz single phase (+10% to -5%) หรือดีกว่า
14. การเคลื่อนตัวเป็นอิสระโดยการควบคุมการทำงานโดยผู้ใช้งาน หรือดีกว่า
15. มีชุดอุปกรณ์ที่สามารถยึดกับตัวเครื่องแบบสามขา หรือเทียบเท่า



16. มีโครงสร้างของเครื่องที่เป็นชิ้นส่วนวัสดุคาร์บอนแกรไฟต์ (Carbon Graphite) มีน้ำหนักเบา แข็งแรง สะดวกต่อการใช้งาน หรือ ดีกว่า

### 1.3) คุณสมบัติของหัวเลเซอร์สแกนสามมิติ

1. เป็นเลเซอร์ Class II ปลอดภัยต่อสายตา หรือดีกว่า
2. ความเร็วของหัวสแกนไม่น้อยกว่า 1.2 million points/s
3. ค่าความแม่นยำของหัวเลเซอร์ไม่มากกว่า 0.026 มม.
4. มีชุดอุปกรณ์สำหรับการสอบเทียบ หรือดีกว่า

### 1.4) รายละเอียดของคอมพิวเตอร์

เพื่อให้สามารถใช้งานแบบพกพาได้ เครื่องสแกนสามมิติที่นำเสนอต้องมีอุปกรณ์เสริมเป็นคอมพิวเตอร์ประเภท LAPTOP, มี Optical Mouse, มี AC Adapter สำหรับการชาร์จไฟ และกระเป๋าใส่คอมพิวเตอร์ประเภท LAPTOP สำหรับเดินทาง โดยมีสมรรถนะขั้นต่ำดังต่อไปนี้

1. ความเร็วของหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) : ความเร็วไม่น้อยกว่า 1.5GHz
2. ประสิทธิภาพของระบบประมวลผล : Intel(R) i7-4900 หรือดีกว่า
3. หน่วยความจำ DDR3 : ไม่น้อยกว่า 64 GB
4. การแสดงผล มี Monitor แบบ LCD FHD ขนาดไม่น้อยกว่า 15.4" Screen Resolution ไม่น้อยกว่า 1920(H)x1080(V)
5. มี Graphic Card ที่มี หน่วยความจำบนการ์ดไม่น้อยกว่า 2 GB
6. การบันทึกข้อมูล - HARD DRIVE : ความจุไม่น้อยกว่า 750 GB
7. อุปกรณ์เก็บกระแสไฟ ไม่น้อยกว่า 1 กิโลวัตต์แอมแปร์
8. มีลิขสิทธิ์ไม่โครซอฟท์ออฟฟิศ

### 1.5) รายละเอียดของโปรแกรม (Software) สำหรับการประมวลผลด้านวิศวกรรมย้อนกลับ (Reverse Engineering) จำนวน 1 ลิขสิทธิ์

เป็นโปรแกรมที่ใช้ในการเรียนการสอนและฝึกปฏิบัติงานด้านวิศวกรรมย้อนกลับ สามารถทำการออกแบบ ปรับแต่งพื้นผิวและตรวจสอบชิ้นงานในรูปแบบ 3 มิติได้ โดยโปรแกรมจะต้องมีลิขสิทธิ์ถูกต้องตามกฎหมาย รวมไปถึงสามารถทำงานร่วมกับเครื่องวัดละเอียดขนาดชิ้นงานแบบ 3 มิติ (Portable Coordinate Measuring Machine) ได้เป็นอย่างดี ซึ่งโปรแกรมสามารถทำงานบนระบบโครงข่าย (Network) ได้จำนวนไม่น้อยกว่า 50 ผู้ใช้งาน โดยมีคุณสมบัติดังนี้

1. โปรแกรมสามารถที่จะเปลี่ยนข้อมูลจากไฟล์สแกน 3 มิติ หรือข้อมูลจากการสแกน ให้ เป็นรูปแบบของ Polygon ได้ตามแบบจำลอง 3 มิติ สำหรับงานวิศวกรรมย้อนกลับ หรือดีกว่า
2. สามารถสร้างตาข่ายรูปหลายเหลี่ยม (NURBS) และการขึ้นรูปแบบ CAD แบบอัตโนมัติได้ หรือดีกว่า
3. สามารถสร้างและแก้ไขข้อมูล ในรูปแบบ 3 มิติ ที่ซึบซึ้นโดยตรงจากไฟล์สแกนได้ หรือดีกว่า

4. สามารถเปลี่ยนไฟล์เป็นนามสกุลมาตรฐานต่างๆดังนี้ .STL, .OBJ, .VRML, .DXF, .PLY, .3DS หรือมากกว่า
5. สามารถ Export file เป็นนามสกุล .iges, .step หรือมากกว่า
6. สามารถทำการตรวจสอบ (Inspection) ได้ จำนวนไม่น้อยกว่า 50 ผู้ใช้งาน
7. ซอฟต์แวร์สามารถทำการตรวจสอบชิ้นงานโดยการเปรียบเทียบ CAD โดยตรงกับชิ้นงานที่ออกแบบ 3 มิติได้ หรือดีกว่า
8. ซอฟต์แวร์สามารถที่จะแสดงผลรายงานเป็นแบบกราฟิก ได้ หรือดีกว่า
9. ซอฟต์แวร์สามารถที่จะทำงานวิเคราะห์ผลของงานได้ หรือดีกว่า
10. ต้องสามารถนำเข้า (Import) รูปแบบ .iges, .step ได้ หรือดีกว่า
11. สามารถสร้างรายงานทั้งแบบตาราง Excel และ .pdf ภาพประกอบตัวเลขได้ หรือดีกว่า

## 2.1) รายละเอียดทั่วไป เครื่อง CNC Laser Engraving Cutting 1300x900 150W จำนวน 1 ชุด

เครื่องแกะสลักด้วยแสงเลเซอร์ขนาดเล็ก Mini Laser Engraving Machine สามารถตัดชิ้นงานบนวัสดุได้หลากหลายชนิด เช่น ไม้ ผ้า หนัง กระดาษ พลาสติก ยาง โฟม พลาสติก นำไปใช้ ทำงานอุตสาหกรรม,งานโมเดล,งานประดิษฐ์ เครื่องตัดเลเซอร์ Mini Laser Engraving มีโครงสร้างเป็นโลหะหนา มีความแข็งแรงทนทาน มีระบบหล่อเลเซอร์ ที่มี Power สูงไม่น้อยกว่า 150 W

## 2.2) รายละเอียดทางเทคนิคของเครื่อง CNC Laser Engraving Cutting 1300x900 150W

1. เครื่อง CNC Laser Engraving Cutting มีขนาดพื้นที่การทำงานไม่น้อยกว่า 1300x900 มม.
2. พลังงานเลเซอร์ ไม่น้อยกว่าหรือเทียบเท่า 150 วัตต์ (150W)
3. สามารถตัดวัสดุอะคริลิกที่มีความหนาอย่างน้อย 25 มม.
4. ความเร็วในการตัดทำงานอยู่ในช่วงไม่น้อยกว่าระหว่าง 0 ถึง 64000 มม./นาที
5. ความแม่นยำไม่น้อยกว่า 0.01 มม.
6. อุณหภูมิในการทำงานอยู่ระหว่าง 0 ถึง 45 องศาเซลเซียส
7. รองรับกราฟิกนามสกุล .BMP, .GIF, .JPEG, .PCX, .TGA, .TIFF, .PLT, .CDR, .DWG, .DXF หรือมากกว่า
8. ขนาดของตัวเครื่องมีความกว้าง ความยาว ความสูงไม่น้อยกว่าหรือเทียบเท่า 1850x1500x1000 มม.
9. น้ำหนักโดยรวมของตัวเครื่องไม่เกิน 350 กิโลกรัม
10. มีชุดหล่อเลเซอร์ CO<sub>2</sub> สำรองอย่างน้อย 1 ชุด

## รายละเอียดอื่นๆ

- 1 ผู้เสนอราคาต้องจัดทำตารางแสดงการเปรียบเทียบคุณสมบัติเฉพาะของครุภัณฑ์ระหว่างคุณสมบัติเฉพาะที่ มหาวิทยาลัยกำหนดกับคุณสมบัติเฉพาะสินค้าที่เสนอราคา โดยแสดงว่าคุณสมบัติกล่าวตรง

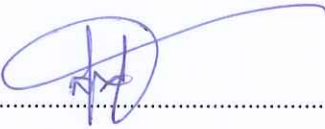
- ตามข้อกำหนดหรือดีกว่า ทั้งนี้จะต้องทำเครื่องหมายหรือส่วนแสดงข้อกำหนดในแคตตาล็อกหรือเอกสารอ้างอิงให้ชัดเจน
- 2 เอกสารที่บริษัทโหลดเข้าระบบ e-GP ต้องระบุหมายเลขหน้าในเอกสารทุกแผ่นที่ทำการโหลดให้ชัดเจนโดยระบุเลขหน้าเรียงจากน้อยไปหามาก
  - 3 มีการรับประกันคุณภาพภายใต้การใช้งานปกติ เป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า 1 ปี นับจากวันที่ส่งมอบพัสดุ โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายทั้งค่าแรงและค่าอะไหล่
  - 4 ผู้ขายเป็นผู้รับผิดชอบในการดำเนินการติดตั้งชุดครุภัณฑ์และระบบไฟฟ้าพร้อมใช้งาน
  - 5 ผู้ขายมีการอบรมการใช้งานและบำรุงรักษาเครื่อง จนผู้ใช้งานเข้าใจและสามารถใช้งานเครื่องมือได้ครบทุกฟังก์ชันให้มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีแผนการอบรมแสดงหลังจากตรวจรับครุภัณฑ์และคู่มือการใช้เครื่อง อย่างน้อย 5 ชุด ทั้ง แบบภาษาไทยและภาษาอังกฤษ
  - 6 มีบริการตรวจสอบและบำรุงรักษาเครื่องทุก 6 เดือน โดยไม่คิดค่าใช้จ่าย เป็นระยะเวลา 1 ปี หลังส่งมอบพัสดุ โดยในกรณีที่ครุภัณฑ์มีปัญหาไม่สามารถใช้งานได้
  - 7 ระยะเวลาส่งมอบพัสดุกำหนดส่งมอบพัสดุภายใน 120 วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา
  - 8 สถานที่ส่งมอบ อาคาร 18/1 สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ
  - 9 มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ จะลงนามทำสัญญาก็ต่เมื่อได้รับการอนุมัติงบประมาณจาก สำนักงบประมาณอย่างเป็นทางการแล้วเท่านั้น
  - 10 ผู้เสนอราคาต้องแยกราคาต่อหน่วยครุภัณฑ์ในใบส่งสินค้าเพื่อแสดงต่อคณะกรรมการตรวจรับ

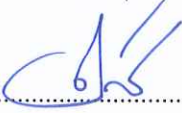



บริษัท อิลลินอยส์ พลัส จำกัด  
 เลขที่30 หมู่ 5 ซอยสุขสวัสดิ์14/19  
 ถนนสุขสวัสดิ์ แขวงจอมทองเขตจอมทอง  
 จังหวัดกรุงเทพมหานคร 10150  
 Tel: 090-994-2005

บริษัท พาเคอิ กรุ๊ป จำกัด  
 19/207 หมู่ 7 ถนนบางนา-ตราด กม 17.5  
 ตำบลบางโฉลง อำเภอบางพลี จังหวัดสมุทรปราการ 10540  
 Tel: 02 - 115-3369

บริษัท เอแอนด์ที แพน อินดัสทรีส์ จำกัด  
 19/401 หมู่ 5 ถนนนวมินทร์ แขวงคลองกุ่ม เขตบึงกุ่ม  
 จังหวัดกรุงเทพมหานคร 10240  
 Tel: (66 2) 2831381 Fax: (66 2) 3831381

ลงชื่อ..........ประธานกรรมการ  
 (ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุธรรม ศิวาวุธ)

ลงชื่อ..........กรรมการ  
 (ผู้ช่วยศาสตราจารย์ฤทธิชัย เกาเนียม)

ลงชื่อ..........กรรมการและเลขานุการ  
 (นายศุภวัฒน์ ชวารีย์)