

## ขอบเขตของงาน

(Terms of Reference : TOR)

### มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์ จังหวัดปทุมธานี เรื่อง ประกวดราคาจัดซื้อครุภัณฑ์ห้องปฏิบัติการการออกแบบสามมิติและวิศวกรรมย้อนรอย จำนวน 1 ชุด ด้วยวิธีการทางอิเล็กทรอนิกส์ (e-bidding)

#### 1. ความเป็นมา

คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์ มีหลักสูตรที่เปิดสอนทางด้านวิศวกรรมศาสตร์ และเทคโนโลยีทางวิศวกรรม หลากหลายสาขาวิชา ทั้งนี้ก็เพื่อตอบรับกับบริบทของมหาวิทยาลัย ที่แวดล้อมไปด้วยนิคมอุตสาหกรรมการผลิต ที่ซึ่งเป็นที่ตั้งของโรงงานจำนวนมาก และสอดคล้องกับแนวทางการพัฒนาอุตสาหกรรมไทย

ดังนั้นมหาวิทยาลัย คณะฯ ตลอดจนผู้เกี่ยวข้องทุกภาคส่วน จึงมีหน้าที่ที่จะต้องสร้างบุคลากรที่มีความรู้ ความสามารถ และทักษะทางด้านวิศวกรรม โดยเฉพาะระบบการผลิตแบบอัตโนมัติ ซึ่งจะเป็นการยกระดับอุตสาหกรรมไทยทั้งเก่าและใหม่เพื่อก้าวสู่อุตสาหกรรมชั้นนำของโลก เพื่อที่จะทำให้เกิดขีดความสามารถในการแข่งขันอย่างยั่งยืน โดยอยู่บนพื้นฐานของการนำเทคโนโลยี เข้ามาช่วยในกระบวนการบริหารจัดการและกระบวนการผลิต ที่เน้นเรื่องการเพิ่มผลิตภาพและประหยัดพลังงาน ตลอดจนเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม โดยมีคนเป็นกลไกหลักในการขับเคลื่อน ดังนั้นการเตรียมพร้อมบุคลากรให้มีความสามารถในด้านระบบการผลิตแบบอัตโนมัติในอุตสาหกรรมจึงจัดได้ว่ามีความสำคัญอย่างยิ่ง เพราะฉะนั้นการได้มาซึ่งครุภัณฑ์ห้องปฏิบัติการการออกแบบสามมิติและวิศวกรรมย้อนรอย เพื่อใช้ในการเรียนการสอน จึงเป็นสิ่งที่ช่วยสนับสนุน และทำให้เหตุผลดังที่กล่าวมาข้างต้นเป็นจริงขึ้นมาได้ และนอกเหนือจากการใช้ในการจัดการเรียนการสอนแล้วยังสามารถใช้เป็นชุดฝึกอบรมให้กับสถานประกอบการ หรือหน่วยงานภายนอกที่สนใจ ทำให้เกิดการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ การร่วมมือกัน และการสร้างเครือข่าย ระหว่างมหาวิทยาลัย และสถานประกอบการ อันจะนำมาซึ่งประโยชน์สูงสุดต่อนักศึกษา อาจารย์ มหาวิทยาลัย ตลอดจนผู้ใช้บัณฑิต

#### 2. วัตถุประสงค์

จัดซื้อครุภัณฑ์ห้องปฏิบัติการการออกแบบสามมิติและวิศวกรรมย้อนรอย จำนวน 1 ชุด พร้อมติดตั้ง คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์ จังหวัดปทุมธานี

#### 3. คุณสมบัติผู้เสนอราคา

ผู้มีสิทธิ์เสนอราคาจะต้องมีคุณสมบัติ ดังต่อไปนี้

- 3.1 มีความสามารถตามกฎหมาย
- 3.2 ไม่เป็นบุคคลล้มละลาย
- 3.3 ไม่อยู่ระหว่างเลิกกิจการ

3.4 ไม่เป็นบุคคลซึ่งอยู่ระหว่างถูกระงับการยื่นข้อเสนอหรือทำสัญญากับหน่วยงานของรัฐไว้ชั่วคราว เนื่องจากเป็นผู้ที่ผ่านเกณฑ์การประเมินผลการปฏิบัติงานของผู้ประกอบการตามระเบียบที่รัฐมนตรีว่าการกระทรวงการคลังกำหนดตามที่ประกาศเผยแพร่ในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง

3.5 ไม่เป็นบุคคลซึ่งถูกระงับชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทำงานและได้แจ้งเวียนชื่อให้เป็นผู้ทำงานของหน่วยงานของรัฐในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง ซึ่งรวมถึงนิติบุคคลที่ผู้ทำงานเป็นหุ้นส่วน ผู้จัดการ กรรมการผู้จัดการ ผู้บริหาร ผู้มีอำนาจในการดำเนินงานในกิจกรรมของนิติบุคคลนั้นด้วย

3.6 มีคุณสมบัติและไม่มีลักษณะต้องห้ามตามที่คณะกรรมการนโยบายการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐกำหนดในราชกิจจานุเบกษา

3.7 เป็นนิติบุคคลผู้มีอาชีพรับจ้างงานที่ประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ดังกล่าว

3.8 ไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่นที่เข้ายื่นข้อเสนอให้แก่มหาวิทยาลัย ณ วันประกาศประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ หรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันอย่างเป็นธรรมในการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ครั้งนี้

3.9 ไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทยเว้นแต่รัฐบาลของผู้ยื่นข้อเสนอได้มีคำสั่งให้สละเอกสิทธิ์และความคุ้มกันเช่นนั้น

3.10 ผู้ยื่นข้อเสนอต้องลงทะเบียนในระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Government Procurement: e-GP) ของกรมบัญชีกลาง

3.11 ผู้ยื่นข้อเสนอต้องเป็นนิติบุคคล ที่จดทะเบียนวัตถุประสงค์ในการดำเนินงานเกี่ยวข้องกับลักษณะที่ประกวดราคาและเคยมีผลงาน ในวงเงินไม่น้อยกว่า 1,202,000.-บาท (หนึ่งล้านสองแสนสองพันบาทถ้วน) จำนวนไม่น้อยกว่า 3 ผลงาน โดยเป็นผู้สัญญาโดยตรงกับส่วนราชการ รัฐวิสาหกิจ องค์กรอิสระของรัฐ หรือหน่วยงานเอกชนที่เชื่อถือได้ โดยแนบหนังสือรับรองผลงานหรือสำเนาหนังสือสัญญาซื้อขายต่อ 1 สัญญา โดยผลงานดังกล่าวต้องส่งมอบแล้วเสร็จทั้งสัญญามาแล้วไม่เกิน 5 ปี นับจากวันทำการส่งมอบแล้วเสร็จจนถึงวันที่ยื่นข้อเสนอการประกวดราคาด้วยวิธีประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ครั้งนี้ ซึ่งเป็นผลงานที่ดีเป็นที่ยอมรับในมาตรฐานทั่วไป และปฏิบัติถูกต้องตามเงื่อนไขแห่งสัญญานั้นทุกประการ โดยผลงานดังกล่าวจะต้องเป็นผลงานในประเทศไทยและเป็นผลงานที่เป็นคู่สัญญาโดยตรงกับส่วนราชการหน่วยงานตามกฎหมายว่าด้วยระเบียบบริหารราชการส่วนท้องถิ่น หน่วยงานอื่นซึ่งกฎหมายบัญญัติให้มีฐานะเป็นราชการบริหารส่วนท้องถิ่น รัฐวิสาหกิจหรือหน่วยงานเอกชนที่มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์ เชื่อถือ ผู้เสนอราคาต้องมีหนังสือรับรองผลงาน ออกโดยผู้ว่าจ้างของแต่ละผลงานมาแสดง (กรณีเป็นผลงานเอกชนจะต้องมีหลักฐานใบรับเงินทุกงวดจนหลักฐานการเสียภาษีของงานนั้นจากกรมสรรพากรแนบมาด้วย) และผลงานดังกล่าว มหาวิทยาลัย หรือคณะกรรมการประกวดราคา มีสิทธิเข้าไปดูสถานที่หรือตรวจสอบผลงานนั้น เพื่อประกอบการพิจารณาคัดเลือกผู้เสนอราคาที่มีคุณภาพและคุณสมบัติที่เป็นประโยชน์ต่อทางราชการได้

ทั้งนี้ มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์ จะดำเนินการตรวจสอบคุณสมบัติ และข้อเสนอทางด้านเทคนิคของผู้เสนอราคาทุกรายว่าเป็นไปตามเงื่อนไข และข้อกำหนดในการประกวดราคาหรือไม่ หากผู้เสนอราคารายใดมีคุณสมบัติไม่ครบถ้วน มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์ ขอตัดสิทธิ์ในการประกวดราคาในครั้งนี้

#### 4. แบบรูปรายการคุณลักษณะเฉพาะของครุภัณฑ์ ต้องมีคุณสมบัติเทียบเท่า หรือดีกว่า ดังต่อไปนี้

##### 4.1 เครื่องสร้างชิ้นงานต้นแบบสามมิติทางด้านงานวิศวกรรม จำนวน 1 ชุด

###### คุณลักษณะเฉพาะ

4.1.1 เป็นเครื่องพิมพ์สามมิติ ที่สามารถสร้างชิ้นงานต้นแบบอย่างรวดเร็ว (Rapid Prototyping) ลักษณะการขึ้นรูปชิ้นงานโดยการหลอมเส้นพลาสติกด้วยความร้อน แล้วฉีดผ่านหัวฉีด (Nozzle) สร้างชิ้นงานทีละชั้น จนได้ชิ้นงานเสร็จสมบูรณ์ (FDM : Fused Deposition Modeling)

4.1.2 วัสดุที่ใช้เป็นเทอร์โมพลาสติก ที่มีคุณสมบัติทนต่อสภาพแวดล้อมทั่วไปได้ดี และมีความแข็งแรงสูงรองรับสูงสุด 3 ชนิด ได้แก่

ABS: Acrylonitrile-Butadiene-Styrene

ASA: Acrylonitrile styrene acrylate

PLA: Polylactic acid

4.1.3 เป็นเครื่องที่สร้างชิ้นงานต้นแบบจากไฟล์ 3D CAD (.STL, SolidWorks, Inventor, Catia, Unigraphics/NX, Solid Edge, ProE/Creo, IGES, STEP, Parasolid, VRML, OBJ) หรือจากเครื่องสแกนสามมิติ

4.1.4 ขนาดใหญ่สุดของชิ้นงานที่สามารถสร้างได้ ไม่น้อยกว่า 254 x 254 x 254 มม. (กว้าง x ยาว x สูง)

4.1.5 เสียงขณะเครื่องกำลังทำงานดังสูงสุด 46 เดซิเบล (dB) และ 35 เดซิเบล (dB) ในขณะที่เปิดเครื่องแต่ไม่ได้ขึ้นรูปชิ้นงาน

4.1.6 ความหนาของแต่ละชั้นในการสร้างชิ้นงาน สามารถปรับเลือกความละเอียดได้ ดังนี้

4.1.6.1 0.013 in. (0.330 mm)

4.1.6.2 0.010 in. (0.254 mm)

4.1.6.3 0.007 in. (0.178 mm)

4.1.6.4 0.005 in. (0.127 mm)

4.1.7 จำนวนหัวฉีดพลาสติก 2 หัวสำหรับที่ใช้ในการสร้างชิ้นงาน เท่ากับ 1 หัว และหัวฉีดวัสดุรองรับเท่ากับ 1 หัว

4.1.8 มีโปรแกรมสำหรับสั่งงานเครื่อง โดยโปรแกรมสามารถใช้ในการจัดวาง Layout จำนวนวัสดุรองรับแบบอัตโนมัติ และควบคุมการทำงานของเครื่อง พร้อมทั้งสามารถที่จะสั่งพิมพ์ชิ้นงานหลายๆครั้งในคราวเดียวกันได้ โดยสามารถคำนวณเวลาในการพิมพ์และปริมาตรวัสดุที่ใช้ได้

4.1.9 มีหน้าปัทม์ควบคุมหน้าเครื่องเป็นแบบหน้าจอสัมผัส (Touch Screen) ที่ใช้งานง่ายและสะดวก มีการแสดงสถานะของความคืบหน้าการทำงาน และแจ้งรหัสข้อผิดพลาด (error code) เมื่อมีความผิดปกติของระบบเกิดขึ้น

4.1.10 มีช่องที่สามารถใส่ดัดวัสดุได้ โดยแบ่งเป็นสำหรับวัสดุสร้างชิ้นงาน 1 ช่องและสำหรับวัสดุรองรับชิ้นงาน 1 ช่อง

4.1.11 ความจุของดัดวัสดุชิ้นงานต้องมีความจุไม่น้อยกว่า 60 ลูกบาศก์นิ้วต่อดัด

4.1.12 มีระบบการสร้างชิ้นงานอย่างรวดเร็ว (Fast Mode) เพื่อการสร้างที่เร็วกว่าการทำงานแบบปกติ (Normal Mode)

4.1.13 วัสดุรองรับชิ้นงานสามารถที่จะละลายออกได้ด้วยสารละลายที่มีน้ำเป็นองค์ประกอบหลัก

- 4.1.14 มีระบบรองรับการส่งข้อมูลผ่าน USB Memory และการเชื่อมต่อเครือข่าย (LAN) Ethernet
- 4.1.15 ข้อกำหนดของระบบไฟฟ้า รองรับไฟฟ้าขนาด 100–132V/15A or 200–240V/7A. 50/60 Hz
- 4.1.16 ตัวเครื่องผ่านมาตรฐานสินค้าอย่างน้อยดังต่อไปนี้ CE, FCC, EAC, EMC (low-voltage directive), TUV, FCC, RC, RCM, RoHs, WEEE, Reach
- 4.1.17 มีการทำงานของชุดหัวฉีดและฐานรองรับชิ้นงานอยู่ในตู้ควบคุมอุณหภูมิ
- 4.1.18 สามารถเลือกรูปแบบการสร้างวัสดุชิ้นงานได้ ไม่น้อยกว่า 4 รูปแบบ ได้แก่
- 4.1.18.1 Solid
  - 4.1.18.2 Sparse Low Density
  - 4.1.18.3 Sparse Hi Density
  - 4.1.18.4 Sparse Double Dense
- 4.1.19 สามารถเลือกรูปแบบการสร้างวัสดุรองรับ (Support) ได้ ไม่น้อยกว่า 4 รูปแบบ ได้แก่
- 4.1.19.1 Smart, Basic
  - 4.1.19.2 Sparse
  - 4.1.19.3 Surround
  - 4.1.19.4 Box
- 4.1.20 มีระบบหรืออุปกรณ์สำหรับกำจัดวัสดุรองรับ (Support) ออกจากตัวชิ้นงาน

## 4.2 ชุดจำลองการออกแบบสามมิติ สำหรับสถานศึกษา จำนวน 1 ชุด

### คุณลักษณะเฉพาะ

- 4.2.1 เป็นชุดจำลองการออกแบบสามมิติ ที่มีลิขสิทธิ์ถูกต้องตามกฎหมายที่ใช้งานสำหรับการเรียนการสอนใน สถาบันการศึกษา จำนวนไม่น้อยกว่า 60 ผู้ใช้งาน
- 4.2.2 ระบบปฏิบัติการวินโดวส์ที่รองรับเป็นแบบ Windows 8(64bit) หรือดีกว่า ที่มีลิขสิทธิ์การใช้งานถูกต้องตามกฎหมาย
- 4.2.3 มีการทำงานใน 3 Mode คือ Part modeling, Drawing และ Assembly และทั้ง 3 Mode สัมพันธ์กันโดยตรง
- 4.2.4 สามารถขึ้นรูปในรูปแบบ 3 มิติ โดยมี Feature อย่างน้อยดังต่อไปนี้ Extrude, Cut, Revolve, Sweep with Guide Curve, Loft with Guide Curve, Draft, Shell, Helix, Fillet, Chamfer
- 4.2.5 สามารถสร้างภาพฉาย Top, Front, side รวมถึงภาพในมุมต่างๆ ได้โดยอัตโนมัติ รวมทั้งสามารถสร้างเส้นบอกขนาดได้อัตโนมัติ
- 4.2.6 สามารถกำหนดมาตรฐานการให้ dimension อย่างน้อยดังต่อไปนี้ ANSI, BSI, DIN, ISO, JIS,GB และ GOST
- 4.2.7 สามารถสร้าง Bill of Material ให้โดยอัตโนมัติ และคำนวณหาน้ำหนักและปริมาตร ของชิ้นงานได้
- 4.2.8 สามารถสร้างงานแผ่นพับโดยสามารถสร้างเป็น Model มิติ แล้วคลี่เป็นแผ่นเรียบ โดยสามารถคำนวณการยึดของชิ้นงานได้ด้วย โดยสามารถสร้างความสัมพันธ์กับ ชิ้นงานชิ้นอื่นได้

มี Feature “lightweight” ใน mode ของการ Assembly

4.2.9 สามารถรับและส่ง file ต่างๆ ได้อย่างน้อยต่อไปนี้ IGES, DXF, DWG, SAT, STEP, CGR, IFC, Parasolid ได้โดยตรง

4.2.10 สามารถสร้างไฟล์ Drawing Electronic (e-drawing) ที่เป็นนามสกุล \*.eprt, \*.easm, \*.edrw และ \*.exe ได้

4.2.11 สามารถออกแบบชิ้นงานโดยคำนึงถึงปัญหาที่จะเกิดขึ้นจากขบวนการผลิต (DFMXPRESS) เช่นการหาอัตราส่วนที่เหมาะสมของรูเจาะเทียบกับขนาดความลึกของรูเจาะ

4.2.12 มีเครื่องมือสำหรับการคำนวณหาต้นทุนการผลิตเบื้องต้นในงาน Sheet Metal และ Machined Part and Multi Body

4.2.13 สามารถแสดงจำลองเคลื่อนที่ขณะทำการประกอบได้ และสามารถตรวจสอบการเคลื่อนที่ชนกันของชิ้น งานได้ (Collision Detection) และตรวจสอบการเคลื่อนที่ ตันกันของชิ้นงานได้ (Physical Analysis)

4.2.14 สามารถรับ Point cloud จากงาน Scan 3 มิติได้โดยตรง

4.2.15 สามารถทำการวิเคราะห์ความแข็งแรงโดยใช้หลักการ Finite Element Analysis โดยสามารถวิเคราะห์วัสดุที่เป็น Non Linear Material ได้และแสดงผลเป็น Animation และ Export เป็น Edrawing ได้และไฟล์นามสกุล EXE ได้

4.2.16 สามารถทำการวิเคราะห์การไหล เช่น Computational Fluid Dynamics(CFD), FluidFlow Analysis

4.2.17 สามารถทำการวิเคราะห์การไหลของการฉีดพลาสติกได้

4.2.18 มีสื่อการเรียนการสอนภาษาไทยในรูปแบบวีดีโอ ติดตั้งอยู่ในตัวโปรแกรม

4.2.19 สามารถเช็คความสมมาตร ของชิ้นงานได้อย่างอัตโนมัติ (Symmetry Check)

4.2.20 สามารถเช็คองศาความเอียงระหว่างผิวชิ้นงานได้ (Deviation Analysis)

4.2.21 สามารถเช็คความหนาชิ้นงาน ตามค่าที่กำหนด แสดงผลเป็นสีได้ (ThicknessAnalysis)

4.2.22 สามารถเขียนสมการคณิตศาสตร์ ช่วยในการสร้างเส้นตามสูตรได้ (Equation DrivenCurve)

4.2.23 รองรับเขียนคำสั่งเพิ่มเติม จากภาษา VBA, VB.NET, Visual C#, Visual C++ ได้

4.2.24 อายุการใช้งานของชุดจำลองการออกแบบสามมิติเป็นแบบตลอดชีพ และสามารถอัปเดตเวอร์ชันการใช้งานได้อย่างน้อย 1 ครั้ง โดยเป็นเวอร์ชันที่ต่อเนื่องกัน

### 4.3 ชุดฝึกสร้างชิ้นงานสามมิติ จำนวน 2 ชุด

#### คุณลักษณะเฉพาะ

4.3.1 สามารถขึ้นรูปชิ้นงานขนาดไม่น้อยกว่า 210 x200x195 mm

4.3.2 ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของหัวพิมพ์ไม่น้อยกว่า 0.4 mm

4.3.3 สามารถสร้างชิ้นงานด้วยวัสดุ PLA หรือ ABS

4.3.4 รองรับไฟล์งานสามมิติประเภท .STL ได้

4.3.5 มีระบบเชื่อมต่อเพื่อรับข้อมูลดังต่อไปนี้ USB Flash Drive, Ethernet, WiFi, USB Cable

4.3.6 สามารถใช้กับกระแสไฟฟ้า 220v ได้

- 4.3.7 มีหน้าจอสั่งงานระบบสัมผัส โดยมีขนาดหน้าจอไม่น้อยกว่า 5 inch
- 4.3.8 สามารถดูการทางานด้วยโทรศัพท์เคลื่อนที่ผ่านระบบเครือข่ายได้
- 4.3.9 รองรับระบบปฏิบัติการ Windows และ Mac OS

#### 4.4 เครื่องคอมพิวเตอร์สำหรับงานประมวลผลการออกแบบสามมิติ จำนวน 18 ชุด

##### คุณลักษณะเฉพาะ

- 4.4.1 หน่วยประมวลผลกลาง (CPU) มีประสิทธิภาพไม่ต่ำกว่า Intel Core i7ความเร็วไม่ต่ำกว่า 3.4 GHz. หรือดีกว่า
- 4.4.2 มีระบบปฏิบัติการ Windows 8 (64 bit) หรือสูงกว่า
- 4.4.3 มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ขนาดไม่น้อยกว่า 8 GB.
- 4.4.4 มีจอภาพแบบ LED ขนาดไม่น้อยกว่า 19 นิ้ว หรือดีกว่า
- 4.4.5 มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ RJ-45 หรือดีกว่าจำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
- 4.4.6 มีหน่วยแสดงผลในงานออกแบบ ไม่น้อยกว่า 2Gb. หรือดีกว่า
- 4.4.7 มีแป้นพิมพ์พร้อมตัวอักษรภาษาไทยและภาษาอังกฤษ ติดถาวรบนแป้นพิมพ์
- 4.4.7 มีการรับประกันเครื่องจากบริษัทเจ้าของผลิตภัณฑ์ (Onsite Service) อย่างน้อย 1 ปี

#### 4.5 โต๊ะวางเครื่องคอมพิวเตอร์ พร้อมเก้าอี้ จำนวน 18 ชุด

##### คุณลักษณะเฉพาะโต๊ะ

- 4.5.1 โครงสร้างเหล็กชุบโครเมียมหรือดีกว่า
- 4.5.2 ขนาดไม่น้อยกว่า 600 x 800 x 750 มม. (+/-10 มม.)
- 4.5.3 มีช่องร้อยสายไฟ สายสัญญาณต่างๆ และมีแผ่นชั้นวางแป้นพิมพ์แบบวางเลื่อนได้

##### คุณลักษณะเฉพาะเก้าอี้

- 4.5.4 เก้าอี้นั่งขาเหล็ก โครงเหล็กชุบโครเมียม หรือดีกว่า
- 4.5.5 เบาะและพนักพิงเป็นโครงไม้ประกอบพองน้ำ หุ้มเบาะและพนักพิงด้วยหนังเทียมหรือ พีวีซี หรือวัสดุที่ดีกว่า
- 4.5.6 เก้าอี้มีขนาดไม่น้อยกว่า (ความกว้างxความลึกxความสูง) 45x55x85 เซนติเมตร

#### 4.6 เครื่องสแกนชิ้นงานสามมิติ จำนวน 1 เครื่อง

##### คุณลักษณะเฉพาะ

- 4.6.1 เป็นเครื่องที่ใช้แหล่งกำเนิดแสง แบบ VCSEL light
- 4.6.2 มีความสามารถในการสแกนชิ้นงานที่มีสีได้ไม่น้อยกว่า 24 bpp
- 4.6.3 สามารถสแกนเก็บข้อมูลสีของผิวชิ้นงานได้ด้วยความละเอียดไม่น้อยกว่า 2.3 mp
- 4.6.4 มีระยะสแกนระหว่างชิ้นงานกับเครื่องสแกนไกลสุดไม่น้อยกว่า 1.2 m.
- 4.6.5 มีความเที่ยงตรงในการสแกนสูงสุดไม่เกิน 0.1 mm.
- 4.6.6 มีความเร็วในการรวบรวมข้อมูลสูงสุดที่ 4 million points/sec

- 4.6.7 สามารถส่งออกข้อมูลเป็นไฟล์ประเภท OBJ, PLY, WRL, STL, AOP, ASCII, PTX, E57, XYZRGB ได้เป็นอย่างดี
- 4.6.8 ระบบการเชื่อมต่อ (Interface) ได้ทั้งแบบ Ethernet และ Wifi
- 4.6.9 มีช่องสำหรับ SD-card
- 4.6.10 มี Battery ติดตั้งที่ตัวเครื่อง
- 4.6.11 มี Position Sensor ขนาดไม่น้อยกว่า 9 DoF ติดตั้งที่ตัวเครื่อง
- 4.6.12 มีจอแสดงผลแบบ Touch Screen ขนาดไม่น้อยกว่า 5.5" ติดตั้งที่ตัวเครื่อง
- 4.6.13 สามารถประมวลผลได้จาก Processor ที่ติดตั้งภายในตัวเครื่อง
- 4.6.14 มีหน่วยความจำในตัวเครื่องไม่น้อยกว่า 256 GB
- 4.6.15 ไม่ต้องมีการติดสติ๊กเกอร์ เพื่อเป็นการ Mark จุดลงบนผิวงานที่จะสแกน
- 4.6.16 มีโปรแกรมประเภท Reverse Engineering เพื่อแปลงข้อมูลจากการสแกนเป็น 3D CAD

#### Data

- 4.6.17 มีลิขสิทธิ์โปรแกรม 3D CAD สำหรับการศึกษา 1 Lic. ที่ช่วยในการออกแบบ โดยมีคุณสมบัติอย่างน้อยดังต่อไปนี้
  - 4.6.17.1 มีสื่อการเรียนรู้ในรูปแบบของวิดีโอติดตั้งอยู่ในหน้าต่างโปรแกรม
  - 4.6.17.2 สามารถรับและส่งไฟล์ต่างๆ ดังต่อไปนี้ IGES, DXF, DWG, SAT, STEP, IFC, Parasolid ได้โดยตรง
  - 4.6.17.3 สามารถสร้างไฟล์ Drawing Electronic (e-drawing) ที่เป็นนามสกุล \*.eprt, \*.easm, \*.edrw และ \*.exe ได้
  - 4.6.17.4 มีคำสั่ง Scan to 3D เพื่อรับ Point cloud จากงาน Scan 3 มิติ ได้โดยตรง

#### 4.7 เครื่องประมวลผลสำหรับงานสแกนสามมิติ จำนวน 1 ชุด

##### คุณลักษณะเฉพาะ

- 4.7.1 หน่วยประมวลผลกลาง (CPU) มีประสิทธิภาพไม่ต่ำกว่า Intel Core i7 ความเร็วไม่ต่ำกว่า 1.6 GHz. หรือดีกว่า
- 4.7.2 มีระบบปฏิบัติการ Windows 7 (64 bit) หรือสูงกว่า
- 4.7.3 มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ขนาดไม่น้อยกว่า 8 GB.
- 4.7.4 มีจอภาพแบบ ขนาดไม่น้อยกว่า 14 นิ้ว หรือดีกว่า
- 4.7.5 มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ RJ-45 หรือดีกว่าจำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
- 4.7.6 มีหน่วยแสดงผลในงานออกแบบ ไม่น้อยกว่า 2Gb. หรือดีกว่า
- 4.7.7 มีแป้นพิมพ์พร้อมตัวอักษรภาษาไทยและภาษาอังกฤษ ติดถาวรบนแป้นพิมพ์
- 4.7.8 มีการรับประกันเครื่องจากบริษัทเจ้าของผลิตภัณฑ์ (Onsite Service) อย่างน้อย 1 ปี

#### 5. ข้อกำหนดเพิ่มเติม ดังนี้

5.1 ผู้เสนอราคาต้องปฏิบัติงานตามหลักวิชาทางช่างที่ดีและเป็นไปตามมาตรฐาน สำหรับงานทางด้านไฟฟ้าต้องทำตามประกาศของกระทรวงมหาดไทย เรื่องความปลอดภัยเกี่ยวกับไฟฟ้า กฎของการไฟฟ้า ท้องถิ่นกฎข้อบังคับของท้องถิ่น และมาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทย ฉบับปัจจุบัน

5.2 ผู้เสนอราคาต้องจัดหาเครื่องมือเครื่องใช้ในการปฏิบัติงานที่มีประสิทธิภาพ และเป็นชนิดที่ถูกต้องเหมาะสมกับประเภทของงานที่ทำและมีจำนวนเพียงพอ

5.3 ผู้เสนอราคาต้องระมัดระวังรักษาความปลอดภัย รวมทั้งอัคคีภัยอันเกี่ยวกับทรัพย์สินทั้งปวง และต้องดูแลสถานที่ให้สะอาดเรียบร้อยและอยู่ในสภาพที่ปลอดภัยตลอดเวลา

5.4 ผู้เสนอราคาต้องเปลี่ยน และ/หรือแก้ไขวัสดุอุปกรณ์ซึ่งในความเห็นของมหาวิทยาลัย จำเป็นต้องให้ ผู้เสนอราคาทำเพื่อให้เป็นไปตามข้อกำหนดของมหาวิทยาลัย รวมทั้งข้อผิดพลาดและสิ่งตกหล่นที่เกิดขึ้นเพราะผู้เสนอราคา ซึ่งมหาวิทยาลัยตรวจพบ ไม่ว่าจะก่อนและ/หรือหลังการตรวจรับในระหว่างระยะเวลาการรับประกัน ผู้รับจ้างต้องเปลี่ยน แก้ไขและ/หรือติดตั้งเพิ่มเติม ตามคำสั่งมหาวิทยาลัย โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายใดๆ จากมหาวิทยาลัยทั้งสิ้น

5.5 วัสดุและอุปกรณ์ซึ่งผู้เสนอราคาจัดหาและได้นำมาเก็บรักษาไว้ในหน่วยงานที่ติดตั้งงาน ผู้เสนอราคาจะต้องรับผิดชอบเต็มที่ ทั้งในการบำรุงรักษา การเสื่อมสภาพ การสูญหาย การถูกทำลาย และความเสียหายใดๆ จนกว่ามหาวิทยาลัย จะได้รับมอบไปอยู่ในความดูแลอย่างเป็นทางการแล้ว

5.6 เมื่องานแล้วเสร็จ ในการตรวจรับพัสดุ ผู้เสนอราคาจะต้องทดสอบการใช้งานของครุภัณฑ์ระบบไฟฟ้า และอื่นๆ ตามที่มหาวิทยาลัยจะกำหนดให้ทดสอบ เพื่อแสดงให้เห็นว่าครุภัณฑ์มีคุณลักษณะถูกต้องตามรายการ โดยต้องมีผู้แทนของมหาวิทยาลัยร่วมในการทดสอบด้วย โดยผู้เสนอราคาต้องเป็นผู้รับผิดชอบค่าใช้จ่ายในการนี้ ทั้งสิ้น

## 6. เงื่อนไขและการรับประกัน

6.1 เครื่องมือต้องเป็นเครื่องใหม่ที่ไม่ผ่านการใช้งานหรือการสาธิตการใช้งานมาก่อน

6.2 มีการรับประกันคุณภาพเป็นผลิตภัณฑ์ไม่น้อยกว่า 1 ปี นับจากวันตรวจรับงานเรียบร้อยแล้ว โดยมีการติดตั้งโดยผู้เชี่ยวชาญเฉพาะ จากบริษัทผู้แทนจำหน่าย มีบริการซ่อมพร้อมอะไหล่ ในกรณีเครื่องมือมีปัญหา รวมทั้งไม่มีค่าใช้จ่ายในการซ่อมบำรุง

6.3 รายการที่ 4.1 – 4.2 ผู้ขายจะต้องเป็นตัวแทนจำหน่ายที่ได้รับการแต่งตั้งจากบริษัทผู้ผลิต หรือได้รับการแต่งตั้งจากตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย เพื่อการบริการหลังการขายที่มีประสิทธิภาพ

6.4 มีการอบรมการใช้งานเป็นเวลาไม่น้อยกว่า 2 วัน

## 7. ระยะเวลาส่งมอบงาน

ผู้เสนอราคาต้องดำเนินการติดตั้ง และส่งมอบครุภัณฑ์ห้องปฏิบัติการการออกแบบสามมิติและวิศวกรรมย้อนรอย จำนวน 1 ชุด พร้อมวัสดุอุปกรณ์ประกอบ และส่วนควบต่างๆ ให้แล้วเสร็จภายใน 120 วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญาซื้อขาย

## 8. วงเงินในการจัดหา

งบประมาณสำหรับการจัดหาครุภัณฑ์ห้องปฏิบัติการการออกแบบสามมิติและวิศวกรรมย้อนรอย จำนวน 1 ชุด จากเงินงบประมาณแผ่นดิน ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2564 รวมวงเงินงบประมาณทั้งสิ้น



4,808,000.- บาท (สี่ล้านแปดแสนแปดพันบาทถ้วน) ซึ่งเป็นราคาที่รวมค่าครุภัณฑ์ ค่าวัสดุ ค่าแรงงาน ค่าดำเนินการ ค่ากำไร และภาษีมูลค่าเพิ่ม 7% รวมถึงค่าต่างๆ ที่เกิดขึ้นไว้ด้วยแล้ว

การจัดซื้อครุภัณฑ์ห้องปฏิบัติการการออกแบบสามมิติและวิศวกรรมย้อนรอย จำนวน 1 ชุด ครั้งนี้ มหาวิทยาลัยจะมีการลงนามในสัญญาหรือข้อตกลงเป็นหนังสือได้ ต่อเมื่อพระราชบัญญัติงบประมาณ พ.ศ. 2564 มีผลบังคับใช้ และได้รับจัดสรรงบประมาณรายจ่ายประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2564 สำหรับกรณีที่ไม่ได้รับการจัดสรรงบประมาณรายจ่ายเพื่อการจัดสรรในครั้งดังกล่าว มหาวิทยาลัย ยกเลิกการจัดหาได้

### 9. เงื่อนไขการชำระเงิน

จ่ายชำระเงินงวดเดียวภายหลังส่งมอบครุภัณฑ์ห้องปฏิบัติการการออกแบบสามมิติและวิศวกรรมย้อนรอย จำนวน 1 ชุด ณ คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์ ทดสอบการใช้งาน และคณะกรรมการตรวจรับพัสดุตรวจสอบแล้วว่าถูกต้องครบถ้วนตรงตามรายการ และคุณลักษณะเฉพาะที่กำหนดไว้ทุกประการ

สถานที่ติดต่อเพื่อขอทราบข้อมูลเพิ่มเติมหรือเสนอแนะวิจารณ์  
หรือแสดงความคิดเห็นโดยเปิดเผยได้ที่


#### 1. ทางไปรษณีย์


ส่งถึง คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม  
มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์  
เลขที่ 1 หมู่ 20 ตำบลคลองหนึ่ง อำเภอคลองหลวง จังหวัดปทุมธานี 13180

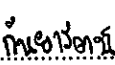
2. โทรศัพท์ : 02-5293829, 02-9093048 ต่อ 9005

3. ทางเว็บไซต์ : [www.vru.ac.th](http://www.vru.ac.th)

4. E-mail : [faculty@gmail.com](mailto:faculty@gmail.com)

ลงชื่อ .....  ..... ประธานกรรมการ  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ประภาวรรณ แผงศรี)

ลงชื่อ .....  ..... กรรมการ  
(อาจารย์ธันย ช่างกิจชัยโย)

ลงชื่อ .....  ..... กรรมการและเลขานุการ  
(อาจารย์กันยารัตน์ เอกอี่ยม)

