

ขอบเขตของงาน (Term of Reference : TOR)

**โครงการซื้อ ครุภัณฑ์เพิ่มประสิทธิภาพห้องปฏิบัติการจัดทำต้นแบบงานออกแบบอุตสาหกรรม
สร้างสรรค์ เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม ตำบลช้างเผือก อำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่ จำนวน 1 ชุด**

1. ความเป็นมา

ประเทศที่พัฒนาแล้วส่วนใหญ่ หันไปสู่เศรษฐกิจบนพื้นฐานความคิดสร้างสรรค์ (Creative Economy) ในการขับเคลื่อนเศรษฐกิจของประเทศ ซึ่งจะเห็นได้จากในช่วง 10 ปี ที่ผ่านมา อุตสาหกรรมที่ใช้ความคิดสร้างสรรค์ (Creative Industry) เป็นอุตสาหกรรมที่มีอัตราการเติบโตเร็วที่สุดของประเทศที่พัฒนาแล้ว ประเทศไทยได้มุ่งเน้นการพัฒนาประเทศสู่ยุค “ประเทศไทย 4.0” เพื่อให้หลุดพ้นจากกับดักประเทศรายได้ปานกลางอย่างแท้จริง สร้างความเข้มแข็งให้ประชาชน โดยสอดคล้องกับ “ยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปี” มุ่งเน้นด้านการสร้างการเติบโตบนคุณภาพชีวิตที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม ไม่ว่าจะเป็นทางเศรษฐกิจ สิ่งแวดล้อม และคุณภาพชีวิต โดยให้ความสำคัญกับการสร้างสมดุลทั้ง 3 ด้าน อันจะนำไปสู่ความยั่งยืนเพื่อคนรุ่นต่อไปอย่างแท้จริง ประกอบกับประเทศไทยเป็นประเทศที่มีบุคลากรที่มีความคิดสร้างสรรค์ มีทักษะทางศิลปะในการสร้างสรรค์งานที่มีคุณค่า รวมทั้งมีวัฒนธรรมและภูมิปัญญาท้องถิ่นซึ่งสามารถนำมาสร้างมูลค่าทางเศรษฐกิจได้ อุตสาหกรรมด้านการออกแบบ ในศตวรรษที่ 21 มีการเปลี่ยนแปลงพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตอย่างรวดเร็ว ไม่หยุดนิ่ง และถูกสร้างสรรค์ขึ้นให้มีความสอดคล้องกับแนวความคิดในการออกแบบ และกระบวนการผลิตที่ทันสมัย เพื่อตอบสนองพฤติกรรมผู้บริโภคทั้งความงามทางด้านรูปทรงและประโยชน์ใช้สอย ซึ่งการผลิตด้วยเทคโนโลยีที่ทันสมัย แตกต่างกันไปตามกระบวนการออกแบบและวัสดุที่ใช้ การผลิตต้นแบบขึ้นงาน ทางด้านการออกแบบอุตสาหกรรม ให้มีความสวยงามในมิติต่าง ๆ และขนาดที่เหมาะสมต่อการใช้งาน ต้องมีการพัฒนาปรับปรุงแก้ไข ตั้งแต่กระบวนการออกแบบร่าง เขียนแบบ และการทำโมเดลต้นแบบ 3 มิติ ก่อนที่จะผลิตเป็นชิ้นงานจริง เพื่อศึกษาและปรับปรุงแก้ไขถึง โครงสร้าง ขนาดสัดส่วนที่เหมาะสม การถอดประกอบชิ้นส่วนต่างๆ ของงานที่มีระบบกลไกภายใน ตลอดจนขั้นตอนการตกแต่ง ทำสีชิ้นงาน และการใช้เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ในการนำเสนอผลงานเผยแพร่ช่องทางออนไลน์ทางสื่อโซเชียลมีเดีย ล้วนแล้วแต่มีการบูรณาการความรู้ด้านศิลปะและการออกแบบร่วมกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเป็นหลัก ซึ่งมีความจำเป็นที่จะต้องใช้ เครื่องมือ เครื่องจักร และระบบการผลิตต้นแบบที่มีความทันสมัย และรวดเร็ว ส่งผลต่อคุณภาพผลงานในการผลิตจำนวนมาก รวมทั้งสามารถใช้เทคโนโลยีสมัยใหม่ ให้เป็นไปตามวัตถุประสงค์ที่ได้ตั้งไว้

คณะศิลปกรรมและสถาปัตยกรรมศาสตร์ ได้เล็งเห็นการเข้าสู่การเป็น ไทยแลนด์ 4.0 ส่งเสริมความเป็นบัณฑิตนักปฏิบัติของนักศึกษา จึงมีความจำเป็นอย่างยิ่ง ต่อการใช้เครื่องมือ เครื่องจักร เทคโนโลยีสมัยใหม่ เป็นสิ่งสนับสนุนกระบวนการเรียนรู้ที่จะนำไปสู่ยุค นวัตกรรม ที่ตอบสนองกับคุณลักษณะตามกาลเวลา โดยการผลิตต้นแบบและความคุมให้ได้มาตรฐานอุตสาหกรรม อีกทั้งคณะศิลปกรรมและสถาปัตยกรรมศาสตร์ ได้จัดการเรียนการสอน ใน

ลงชื่อประธานกรรมการ

ลงชื่อกรรมการ

ลงชื่อกรรมการ

หลักสูตรออกแบบอุตสาหกรรม ประกอบด้วย การออกแบบผลิตภัณฑ์ ออกแบบเฟอร์นิเจอร์ และงานออกแบบหัตถอุตสาหกรรม เป็นหลักสูตรวิชาชีพที่นักศึกษาต้องเรียนรู้ตั้งแต่กระบวนการคิด การถ่ายทอดความคิดออกมาเป็นแบบร่าง กระบวนการพัฒนารูปแบบ เขียนแบบด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ เพื่อการผลิตในระบบอุตสาหกรรม การลงปฏิบัติการและผลิตต้นแบบจากวัสดุอุตสาหกรรมต่าง ๆ ด้วยตนเอง ศึกษาและแก้ไขปัญหาด้านรูปทรง ความสวยงามในทุก ๆ มิติ รวมถึงประโยชน์ใช้สอยที่เหมาะสมถูกต้องตามที่ได้ออกแบบไว้ การใช้อุปกรณ์ เครื่องมือ และการผลิตที่ทันสมัยในการเรียนการสอนด้านการออกแบบ เพื่อก้าวให้ทันตามสมัยของโลก รวมถึงการใช้เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ในการนำเสนอผลงานเผยแพร่ช่องทางออนไลน์ทางสื่อโซเชียลมีเดีย อีกทั้ง ยังสามารถใช้ในการอบรมให้ความรู้ ในงานของ คณะศิลปกรรมและสถาปัตยกรรมศาสตร์ หรืองานที่ได้รับมอบหมายจากมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา รวมทั้งการจัดอบรมให้ความรู้บรรยาย และสาธิตแก่บุคลากรภายในหรือภายนอกได้ต่อไป

2. วัตถุประสงค์

1. เพื่อใช้เป็นส่วนหนึ่งในการจัดการเรียนการสอนของหลักสูตรออกแบบอุตสาหกรรม คณะศิลปกรรมและสถาปัตยกรรมศาสตร์
2. เพื่อส่งเสริมการผลิต และเพิ่มประสิทธิภาพห้องปฏิบัติการจัดทำต้นแบบงานออกแบบอุตสาหกรรมสร้างสรรค์ เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม ในการดำเนินงานวิจัย ของอาจารย์และนักศึกษาคณะศิลปกรรมและสถาปัตยกรรมศาสตร์
3. เพื่อนำไปใช้เป็นส่วนหนึ่งในอบรมเชิงปฏิบัติการด้านการออกแบบการจัดทำต้นแบบงานออกแบบอุตสาหกรรมสร้างสรรค์ เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม สำหรับบุคคลภายนอก

3. คุณสมบัติผู้มีสิทธิเสนอราคา

- 3.1 มีความสามารถตามกฎหมาย
- 3.2 ไม่เป็นบุคคลล้มละลาย
- 3.3 ไม่อยู่ระหว่างเลิกกิจการ
- 3.4 ไม่เป็นบุคคลซึ่งอยู่ระหว่างถูกระงับการยื่นข้อเสนอหรือทำสัญญากับหน่วยงานของรัฐไว้ชั่วคราว เนื่องจากเป็นผู้ที่ไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินผลการปฏิบัติงานของผู้ประกอบการตามระเบียบที่รัฐมนตรีว่าการกระทรวงการคลังกำหนดตามที่ประกาศเผยแพร่ในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง
- 3.5 ไม่เป็นบุคคลซึ่งถูกระบุชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทำงานและได้แจ้งเวียนชื่อให้เป็นผู้ทำงานของหน่วยงานของรัฐในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง ซึ่งรวมถึงนิติบุคคลที่ผู้ทำงานเป็นหุ้นส่วนผู้จัดการ กรรมการ

ลงชื่อประธานกรรมการ ลงชื่อกรรมการ ลงชื่อกรรมการ

ผู้จัดการ ผู้บริหาร ผู้มีอำนาจในการดำเนินงานในกิจการของนิติบุคคลนั้นด้วย

3.6 มีคุณสมบัติและไม่มีลักษณะต้องห้ามตามที่คณะกรรมการนโยบายการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐกำหนดในราชกิจจานุเบกษา

3.7 เป็นบุคคลธรรมดาหรือนิติบุคคล ผู้มีอาชีพขายพัสดุที่ประกวดราคาซื้อด้วยวิธีประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ดังกล่าว

3.8 ไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่นที่เข้ายื่นข้อเสนอให้แก่มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา ณ วันประกาศประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ หรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันอย่างเป็นธรรมในการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ครั้งนี้

3.9 ไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทย เว้นแต่รัฐบาลของผู้ยื่นข้อเสนอได้มีคำสั่งให้สละเอกสิทธิ์ความคุ้มกันเช่นนั้น

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

4. รายละเอียดขอบเขตของงานหรือรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของพัสดุ

กำหนดรายละเอียดคุณลักษณะของงานซื้อ ครุภัณฑ์เพิ่มประสิทธิภาพห้องปฏิบัติการจัดทำต้นแบบงานออกแบบอุตสาหกรรมสร้างสรรค์ เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม ตำบลช้างเผือก อำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่ จำนวน 1 ชุด ประกอบด้วย

รายการ	จำนวนหน่วยนับ
1. ครุภัณฑ์เพิ่มประสิทธิภาพจัดทำต้นแบบด้วย CNC ประกอบไปด้วย	1 ชุด
1.1 เครื่องแกะสลักขนาดกลาง CNC Router	1 ชุด
1.2 เครื่องแกะสลักขนาดเล็ก CNC Laser 80 W. / 20 W.	1 ชุด
1.3 เครื่อง 3D Scanner	1 ชุด
1.4 เครื่องสังเคราะห์สี Laser	1 เครื่อง
1.5 เครื่องพิมพ์ 3D	1 ชุด
1.6 เครื่องประมวลผล CNC	1 ชุด
2. ครุภัณฑ์เพิ่มประสิทธิภาพจัดทำต้นแบบงานสีเพื่อสิ่งแวดล้อม ประกอบไปด้วย	1 ชุด
2.1 เครื่องพ่นสีระบบไฟฟ้าสถิตย์	2 เครื่อง
2.2 ตู้อบสี	1 ชุด

ลงชื่อประธานกรรมการ ลงชื่อกรรมการ ลงชื่อกรรมการ

4.1. ครุภัณฑ์เพิ่มประสิทธิภาพจัดทำต้นแบบด้วย CNC จำนวน 1 ชุด มีคุณลักษณะเฉพาะ ดังนี้

4.1.1 เครื่องแกะสลักขนาดกลาง CNC Router จำนวน 1 ชุด มีคุณสมบัติเฉพาะ ดังนี้

1) เครื่องแกะสลักขนาดกลาง CNC Router จำนวน 1 เครื่อง ราคา 300,000 บาท มีคุณสมบัติเฉพาะ

- สามารถตัดอะคริลิก, ตัดพลาสติก, ตัดไม้, ตัดโลหะ และสามารถแกะสลักไม้ได้
- มีพื้นที่การทำงาน ไม่น้อยกว่า (กว้าง x ยาว x สูง) 1300 x 2500 x 200 มิลลิเมตร
- มอเตอร์แกน (Spindle Motor) ไม่น้อยกว่า 4.5 Kw
- มีระบบความแม่นยำของมอเตอร์ไทรฟ์แบบ Stepping Motor และ Servo Motor ความเร็วในการวิ่ง ไม่น้อยกว่า 20m/min
- ตัวยึดชิ้นงานจะเป็นระบบ Vacuum Pump เป็นยึดชิ้นงานด้วย แรงลมดูด
- มีคอนโทรลขนาดเป็นหน้าจอสัมผัส ไม่น้อยกว่า 21 นิ้ว
- มีรีโมทควบคุม สามารถเสียบแฟรชไดร์ได้ที่ตัวเครื่อง
- ควบคุมอัตโนมัติของเครื่องด้วย G-code และ M-code
- มีความเร็วในการหมุนของแกนหมุนไม่น้อยกว่า 24,000 รอบต่อนาที
- ใช้แรงดันไฟฟ้า 1 หรือ 3 เฟส (380 โวลต์ / 220 โวลต์)
- มีระบบระบายความร้อนด้วย Air ในตัว
- มีใบเวอร์คูดพิเศษวัสดุ มีกำลังไม่น้อยกว่า 2.2 kw และมีที่ตัดเก็บชิ้นงานที่มีขนาดเล็ก

2) เครื่องแกะสลักขนาดเล็ก CNC Router Milling จำนวน 2 เครื่อง ราคาเครื่องละ 175,000 บาท มีคุณสมบัติเฉพาะ

- สามารถตัดพลาสติก, แกะสลักไม้ และตัดโลหะได้
- มีพื้นที่การทำงาน ไม่น้อยกว่า (กว้าง x ยาว x สูง) 1200 x 1200 x 150 มิลลิเมตร
- มอเตอร์แกน (Spindle Motor) ไม่น้อยกว่า 2.2 กิโลวัตต์
- มีระบบความแม่นยำของมอเตอร์ไทรฟ์แบบ Stepping Motor และ Servo Motor
- ขับเคลื่อนกลไกด้วยเกียร์ล้อ (Gear-wheel) หรือระบบกลไกที่ดีกว่า
- มีความละเอียดการทำงาน 8,000 มิลลิเมตร/นาที หรือดีกว่า
- มีระบบควบคุมเครื่อง Software ควบคุมอัตโนมัติของเครื่องด้วย G-code และ M-code
- มีความเร็วในการหมุนของแกนหมุนไม่น้อยกว่า 24,000 รอบต่อนาที
- ใช้แรงดันไฟฟ้า 1 หรือ 3 เฟส (380 โวลต์ / 220 โวลต์)
- มีซอฟต์แวร์ควบคุม NC Studio, Mach3, และ CAD/CAM หรือดีกว่า

4.1.2 เครื่องแกะสลักขนาดเล็ก CNC Laser 80 W. / 20 W จำนวน 1 ชุด มีคุณสมบัติเฉพาะ ดังนี้

1) เครื่อง CNC Laser Engraving จำนวน 1 เครื่อง ราคา 500,000 บาท มี

คุณสมบัติเฉพาะ

- มีพื้นที่ในการตัดไม่น้อยกว่า (กว้าง x ยาว) 1300 x 900 มิลลิเมตร
- ให้พลังงานเลเซอร์ไม่น้อยกว่า 80 วัตต์
- มีความเร็วในการตัด 0 – 640000 มิลลิเมตร/นาที หรือดีกว่า
- มีความแม่นยำ 0.01 มิลลิเมตร
- เครื่องใช้พลังงานไฟฟ้า AC 220 โวลต์
- อุณหภูมิในการทำงาน 0 องศา – 45 องศา
- มีระบบคอนโทรลควบคุมหน้าจอสัมผัสใช้งานง่าย
- รองรับรูปแบบไฟล์กราฟิก BMP, GIF, JPEG, PCX, TGA, TIFF, PLT, CDR, DWG, DXF และอื่น ๆ
- มีระบบระบายความร้อนของเลเซอร์ด้วยเครื่องซิลเลอร์ ทำความเย็นด้วยน้ำแบบระบบปิด หรือดีกว่า
- ตัวเครื่องมีระบบควบคุมอัตโนมัติใช้โปรแกรม Auto Laser หรือดีกว่า
- มีระบบกรองและดูดควัน

2) เครื่อง CNC Marking Laser Optical จำนวน 1 เครื่อง ราคา 250,000 บาท มี

คุณสมบัติเฉพาะ

- เป็นเครื่องทำเครื่องหมายและสัญลักษณ์บนชิ้นงานด้วยเลเซอร์
- ใช้งานบนวัสดุ เหล็ก อลูมิเนียม สแตนเลส พลาสติก อะคริลิก และอื่น ๆ
- มีพื้นที่การทำงานไม่น้อยกว่า (กว้าง x ยาว) 350 x 550 มิลลิเมตร
- มีพื้นที่การแกะสลักไม่น้อยกว่า (กว้าง x ยาว) 110 x 110 มิลลิเมตร
- มีกำลังแสงเลเซอร์ไม่น้อยกว่า 20 วัตต์
- มีความถี่อยู่ระหว่าง 20 กิโลเฮิร์ต – 200 กิโลเฮิร์ต
- สามารถแกะสลักที่ความลึกไม่น้อยกว่า 2 มิลลิเมตร และจุดต่ำสุด 0.01 มิลลิเมตร
- มีคอนโทรลขนาดเป็นหน้าจอสัมผัส ไม่น้อยกว่า 21 นิ้ว
- เครื่องใช้พลังงานไฟฟ้า AC 220 โวลต์
- มีอัตราความแม่นยำและการทำซ้ำ ± 0.0001 มิลลิเมตร หรือดีกว่า
- ความเร็วในการแกะสลัก 800 characters หรือดีกว่า
- มี Foot switch ในการสั่งงาน หรือดีกว่า

4.1.3 เครื่อง 3D Scanner จำนวน 1 ชุด มีคุณสมบัติเฉพาะ ดังนี้

1) เครื่อง 3D Scanner จำนวน 1 เครื่อง ราคา 230,000 บาท มีคุณสมบัติเฉพาะ

- เป็นเครื่องสแกนเนอร์สามมิติ มีระบบการทำงานโดยใช้เทคโนโลยี Structure-light ชนิดแสง
- มีกล้องสำหรับสแกนจำนวนสองกล้อง มาพร้อมโปรเจคเตอร์
- สามารถใช้มือถือจับสแกน (Handheld) ได้
- ขนาดในการสแกนต่อ shot ไม่ต่ำกว่า 225 x 170mm
- ความละเอียดในการสแกนสูงสุดไม่ต่ำกว่า 40Micron ในกรณีใช้ขาตั้งกล้อง และไม่ต่ำกว่า 100Micron ในกรณีใช้มือถือจับสแกน (Handheld Scan)
- สามารถรองรับการสแกนได้หลายวิธี เช่น การใช้มือถือจับสแกน(Handheld), การสแกนโดยทำงานร่วมกับจุดอ้างอิง(Maker) และ การสแกนโดยใช้ขาตั้งกล้อง(Tripod)
- มาพร้อม Software ในการสแกนชิ้นงาน สามารถปิดผิวชิ้นงานเป็น Solid ได้
- สามารถสแกนงานในโหมดManualได้โดยSoftware สามารถต่อพื้นผิวในการสแกนได้เอง
- มีแผ่นบอร์ดสำหรับใช้ในการปรับค่าความเที่ยงตรงในการสแกน
- ไฟล์งานสแกนที่ได้ออกมาเป็น OBJ, STL, ASC หรือมากกว่า

2) เครื่องสแกนสามมิติอัตโนมัติด้วยเลเซอร์ (Auto Scan) จำนวน 1 เครื่อง ราคา 30,000 บาท มีคุณสมบัติเฉพาะ

- มีระบบสแกนอัตโนมัติด้วยเลเซอร์ (Auto Scan)
- มีโมดูลเพื่อให้สแกนแบบอัตโนมัติได้ในโหมดที่ตั้งอยู่กับที่วางชิ้นงานลงบนฐาน
- มีขาตั้งกล้องพร้อมใช้งาน และสามารถวางชิ้นงานได้ขนาดสูงสุด 20 cm หรือมากกว่า

4.1.4 เครื่องสังเคราะห์สี Laser จำนวน 1 เครื่อง ราคา 250,000 บาท มีคุณสมบัติเฉพาะ ดังนี้

- มีฟังก์ชันมาตรฐาน Copy, Print, scan, Fax
- สามารถพิมพ์ละเอียดสูงสุด 1,200 x 2,400 dpi หรือมากกว่า
- สามารถใช้กระดาษสำเนาตั้ง แต่ A5 A4 B4 A3 สูงสุด 12.6 x 19 นิ้ว
- สามารถใช้กระดาษความหนาตั้งแต่ 52 แกรม สูงสุดถึง 300 แกรม หรือดีกว่า
- มีความเร็วในการพิมพ์ไม่ต่ำกว่า 45 หน้าต่อนาที
- มีความเร็วในการพิมพ์แผ่นแรก สี 5.7 วินาที (A4) และขาวดำ 4.4 วินาที (A4) หรือดีกว่า
- มีระบบการอ่านต้นฉบับ สแกนครั้งเดียว พิมพ์สำเนาได้หลายแผ่น
- ความเร็วสแกน 154 หน้า/นาที และสามารถถ่าย พิมพ์งานหน้าหลังได้ หรือมากกว่า
- มีอัตราการย่อขยาย 25% ถึง 400% เพิ่มลดครั้งละ 1% หรือดีกว่า
- สามารถใช้กับงานสติกเกอร์ และสามารถพิมพ์ สแกนงานผ่านมือถือ หรือ application ได้

4.1.5 เครื่องพิมพ์ 3D จำนวน 1 ชุด มีคุณสมบัติเฉพาะ ดังนี้

1) เครื่องพิมพ์ 3 มิติ 2 หัวฉีด จำนวน 1 เครื่อง ราคา 200,000 บาท มีคุณสมบัติเฉพาะ

- เป็นเครื่องพิมพ์สามมิติ ที่มีขนาดพิมพ์ เท่ากับหรือมากกว่า 300x250x520mm
- เครื่องพิมพ์มีจำนวนหัวฉีด 2 หัวฉีด หรือมากกว่า
- ตัวเครื่องทำจากโลหะ
- มีฐานทำความร้อน สามารถใช้วัสดุพิมพ์ได้หลากหลาย เช่น PLA, ABS, HIPS, PETG ได้ หรือดีกว่า
- สามารถใช้งานเส้นพลาสติกขนาด 3.00mm หรือดีกว่า
- ควบคุมเครื่องด้วย หน้าจอสี ระบบ Touch Screen
- สามารถพิมพ์ที่ความละเอียดสูงสุด 20micron และความเร็วในการพิมพ์ 120 mm/sec หรือดีกว่า
- หัวฉีดสามารถปรับระดับสูงต่ำได้
- มีแผ่นอะคริลิกใสปิด เพื่อกันฝุ่น เสียง
- มีระบบ Auto Sleep และ Auto Shutdown เมื่อพิมพ์เสร็จ
- ส่งพิมพ์ด้วย USB Drive หรือ เชื่อมต่อโดยตรงกับคอมพิวเตอร์
- มีระบบตรวจวัดสตอปอัตโนมัติ Filament Detection เมื่อวัสดุหมดเครื่องจะแจ้งเตือน และหยุดเครื่องชั่วคราว
- รองรับไฟล์ STL, OBJ, GCode
- มีวัสดุพลาสติก PLA Sincore สีขาวชนิด Refill (700 กรัม) สำหรับใส่ในถังพร้อม Chip จำนวน 2 กล่อง

2) เครื่องพิมพ์ 3 มิติ แบบ 1 หัวฉีด จำนวน 2 เครื่อง ราคาเครื่องละ 750,000 บาท มีคุณสมบัติเฉพาะ

- เป็นเครื่องพิมพ์สามมิติ ที่มีขนาดพิมพ์ 28x25x30cm หรือมากกว่า
- มีพัดลมเป่าชิ้นงาน ทำให้คุณภาพชิ้นงานดีขึ้น 1 ตัว หรือมากกว่า
- มาพร้อมแผ่นรองพิมพ์ ป้องกันฐานเสียหาย
- มีฐานทำความร้อน สามารถใช้วัสดุพิมพ์ได้หลากหลาย เช่น PLA, ABS, HIPS, PETG หรือมากกว่า
- สามารถใช้ได้กับ เส้นพลาสติกขนาด 1.75mm หรือดีกว่า
- มีหน้าจอสัมผัส Touch Screen สั่งการโดยการสัมผัส พร้อมบอกข้อมูลสถานะเครื่อง
- สามารถพิมพ์ที่ความละเอียดสูงสุด 50-400 micron และความเร็วในการพิมพ์ 120

ลงชื่อประธานกรรมการ ลงชื่อกรรมการ ลงชื่อกรรมการ

mm/sec เป็นอย่างน้อย

- มาพร้อมกับ Software สามารถตัดชิ้นงาน ย่อหรือขยาย สร้างส่วน Support แบบเส้นตรง และแบบตันไม้ ได้เป็นอย่างน้อย
- มีระบบเช็คเส้นอัตโนมัติ แจ้งเตือนเมื่อเส้นหมด
- มีระบบทำงานอัตโนมัติ เมื่อเกิดเหตุไฟดับ เครื่องสามารถพิมพ์งานต่อจากที่ค้างอยู่ได้
- ส่งพิมพ์ด้วยแบบ USB Drive หรือ เชื่อมต่อโดยตรงกับคอมพิวเตอร์
- รองรับไฟล์ STL, OBJ, G, GX, FPP หรือมากกว่า
- มีกล้องภายในตัวเครื่อง สามารถดูการทำงานเครื่องจากระยะไกลได้
- มีไส้กรองอากาศ เพื่อความปลอดภัยในการใช้งาน

4.1.6 เครื่องประมวลผล CNC ราคา จำนวน 1 ชุด มีคุณสมบัติเฉพาะ ดังนี้

- 1) เครื่องประมวลผล CNC แบบพกพา จำนวน 2 เครื่อง ราคาเครื่องละ 47,000 บาท มีคุณสมบัติเฉพาะ
 - มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) ไม่น้อยกว่า 8 แกนหลัก (Core) จำนวน 1 หน่วย มีหน่วยความจำแบบ Cache Memory ขนาดไม่น้อยกว่า 8 MB มีความเร็วสัญญาณนาฬิกาพื้นฐานไม่น้อยกว่า 3.0 GHz
 - มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ชนิด DDR4 หรือดีกว่า มีขนาดไม่น้อยกว่า 16 GB
 - มีอุปกรณ์จัดเก็บข้อมูล SSD/HDD 1 TB SSD M.2 เทียบเท่าหรือดีกว่า
 - มีจอแสดงผล (DISPLAY) 15.6" (1920 x 1080) Full HD IPS 144Hz เทียบเท่าหรือดีกว่า
 - มีช่องเชื่อมต่อ (Interface) แบบ USB 3.0 หรือดีกว่า ไม่น้อยกว่า 3 ช่อง
 - มีช่องเชื่อมต่อแบบ HDMI หรือ VGA จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
 - มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ 10/100/1000 Base-T หรือดีกว่า จำนวน ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
 - สามารถใช้งานได้ไม่น้อยกว่า Wi-Fi (IEEE 802.11b, g, n, ac) และ Bluetooth
 - มีอุปกรณ์แสดงผล (Graphic card) (6GB GDDR6) เทียบเท่าหรือดีกว่า
 - โปรแกรมคอมพิวเตอร์ (Operating System : OS) Windows 10 Home (64 BIT) เทียบเท่าหรือดีกว่า
- 2) เครื่องประมวลผล CNC แบบติดตั้ง จำนวน 3 เครื่อง ราคาเครื่องละ 42,000 บาท มีคุณสมบัติเฉพาะ
 - มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) ไม่น้อยกว่า 6 แกนหลัก (6 core) โดยมีความเร็วสัญญาณนาฬิกาพื้นฐานไม่น้อยกว่า 3.2 GHz และมีเทคโนโลยีเพิ่มสัญญาณนาฬิกาได้ในกรณีที่ต้อง

ลงชื่อประธานกรรมการ ลงชื่อกรรมการ ลงชื่อกรรมการ

ใช้ความสามารถในการประมวลผล จำนวน 1 หน่วย

- หน่วยประมวลผลกลาง (CPU) มีหน่วยความจำแบบ Cache Memory รวมในระดับ (Level) เดียวกันขนาดไม่น้อยกว่า 12 MB
- หน่วยประมวลผลเพื่อแสดงภาพ เป็นแผงวงจรเพื่อแสดงภาพแยกจากแผงวงจรหลัก มีหน่วยความจำขนาดไม่น้อยกว่า 8 GB
- มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ชนิด DDR4 หรือดีกว่า มีขนาดไม่น้อยกว่า 16 GB
- มี DVD-RW หรือดีกว่า จำนวน 1 หน่วย
- มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ 10/100/1000 Base-T หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
- มีช่องต่อ USB 3.0, M.2 PCIe หรือดีกว่า
- มีแป้นพิมพ์และเมาส์
- จอแสดงผลใช้เทคโนโลยีแบบ IPS สามารถแสดงผลสีได้สูงสุด 1.07 พันล้านสี มีขนาดจอไม่น้อยกว่า 27 นิ้ว รองรับความละเอียดการแสดงผลไม่น้อยกว่า 1920 x 1080 Pixel มี Brightness ไม่น้อยกว่า 300 cd/m2 มี Contrast Ratio ไม่น้อยกว่า 1,000 : 1 สามารถปรับหมุนซ้าย/ขวาได้ไม่น้อยกว่า 21° จำนวน 1 หน่วย
- มีอุปกรณ์จ่ายไฟ ไม่น้อยกว่า 700W รองรับกับมาตรฐาน 80 Plus หรือดีกว่า

4.2 ครุภัณฑ์เพิ่มประสิทธิภาพจัดทำต้นแบบงานสีเพื่อสิ่งแวดล้อม จำนวน 1 ชุด มีคุณลักษณะเฉพาะ

ดังนี้

4.2.1 เครื่องพ่นสีระบบไฟฟ้าสถิตย์ จำนวน 2 เครื่อง ราคาเครื่องละ 75,000 บาท มีคุณสมบัติเฉพาะ

- 1) ตัวควบคุมระบบ ใช้แรงดันไฟฟ้า AC 220 V. , มีความถี่ 50/60 Hz กำลังไฟฟ้า 40w , แรงดันไฟฟ้าขาออก DC12V, มีกระแสไฟฟ้าขาออก 0.8A, แรงดันควบคุมต่ำ DC24V หรือมีระบบควบคุมที่ดีกว่า
- 2) ปืนพ่นสีฝุ่นด้วยมือ มีแรงดันไฟฟ้าขาเข้า 0-15V, มีความถี่ไฟฟ้า 18KHz , มีแรงดันขาออก 0-100 Kv , มีกระแสไฟฟ้าขาออกสูงสุด 0.15Ma
- 3) มีชุดอุปกรณ์ลำเลียงจ่ายสีฝุ่น มีชุดสายลำเลียงสีฝุ่น และสายกราวดินในเส้นเพื่อป้องกันไฟฟ้าสถิตที่เกิดจากการเสียดสีภายในสีฝุ่นไม่น้อยกว่า 5 เมตร, มีถังสแตนเลสขนาดไม่น้อยกว่า 50 ลิตร และมีรถเข็นที่สามารถเคลื่อนย้ายได้สะดวก หรือมีชุดอุปกรณ์ที่มีคุณสมบัติดีกว่า
- 4) มีถังสแตนเลสเปล่าสำรองเครื่องพ่นสี จำนวน 2 ถัง

ลงชื่อประธานกรรมการ ลงชื่อกรรมการ ลงชื่อกรรมการ

- 5) มีระบบปั๊มลมไร้น้ำมัน มอเตอร์ 5.5HP แรงดันลม 8.0 บาร์ ถังเก็บลม 100 ลิตร พร้อมอุปกรณ์กรอง น้ำและน้ำมัน มีหัวต่อเชื่อมต่อกับสายลม พร้อมสายลมยาว 50 เมตร

4.2.2 ตู้อบสี จำนวน 1 ชุด มีคุณสมบัติเฉพาะ ดังนี้

- 1) ตู้อบสีอินฟราเรด จำนวน 1 เครื่อง ราคา 400,000 บาท มีคุณสมบัติเฉพาะ
 - มีขนาดไม่น้อยกว่า กว้าง 2.5 m. x ลึก 3 m. x สูง 2.5 m.
 - มีขนาดเหล็กโครงสร้างขนาด 3x3 นิ้ว เหล็กบุผนังตู้ความหนา 0.5 mm และเหล็กบุพื้นตู้ 1.2 mm หรือดีกว่า
 - บูยหินความหนาขนาด 2 นิ้ว ทนความร้อนได้ถึง 380 องศา หรือมากกว่า
 - หัวเตาอินฟราเรดจำนวน 9 หัว สามารถทำอุณหภูมิสูงสุด 250 องศา หรือมากกว่า
 - มีระบบควบคุมอุณหภูมิภายในตู้ อัตโนมัติ
 - มีระบบจุดระเบิดจุดหัวเตาอินฟราเรด และระบบจับเวลา อัตโนมัติ
 - มีระบบที่สามารถควบคุมการเปิด-ปิดเฉพาะหัวเตาได้
 - มีระบบเซฟตี้กันแก๊สเกิน-เกินการไหลย้อนของแก๊ส
 - มีเร็กกูเรเตอร์ควบคุมแรงดันแก๊ส 1 ตัว
 - มีเกรวาร์ดแรงดันแก๊สความดันสูง 1 ตัว และเกรวาร์ดแรงดันแก๊สความดันต่ำ 1 ตัว
 - มีสาย Pigtail นำส่งแก๊ส 2 สาย
 - มีสัญญาณเตือนสิ้นสุดการทำงาน
 - มีคอนโทรล ขนาดตู้ กว้าง 30 cm. x ลึก 40 cm. x สูง 40 cm. หรือดีกว่า
 - มีถังแก๊สสำหรับตู้อบสี จำนวน 2 ถัง
- 2) ตู้พ่นสี จำนวน 1 เครื่อง ราคา 190,000 บาท มีคุณสมบัติเฉพาะ
 - มีขนาดไม่น้อยกว่า กว้าง 2.5 m. x ลึก 3 m. x สูง 2.5 m.
 - มีขนาดเหล็กโครงสร้างขนาด 3x3 นิ้ว เหล็กบุผนังตู้ความหนา 0.5 mm และเหล็กบุพื้นตู้หนา 1.2 mm หรือดีกว่า
 - มีโบเวอร์สำหรับดูดฝุ่น 2.2 kw. 2 ตัว หรือมากกว่า
 - มีพิวเตอร์กรองสีฝุ่น 2 จุด ความยาว 90 cm. หรือมากกว่า
 - มีระบบควบคุมการเปิด-ปิดโบเวอร์เฉพาะตัว
 - มีหลอดไฟส่องสว่าง LED ขนาด 1 เมตร 10 หลอด หรือมากกว่า
 - มีม่านอุตสาหกรรมใสขนาด กว้าง 3 m. x ลึก 2.5 m. x สูง 2.5 m.
 - เป็นระบบยืนพ่นด้านในตู้พ่นสี
 - มีพิวเตอร์กรองสีฝุ่น 1 ชุด

เงื่อนไข

1. บริษัทต้องติดตั้งเครื่อง เดินสายไฟฟ้าและมีตู้ควบคุมระบบไฟฟ้าของเครื่องทั้งหมดให้เรียบร้อย พร้อมใช้งาน

2. ต้องฝึกอบรมการใช้เครื่อง-อุปกรณ์ต่าง ๆ โดยผู้เชี่ยวชาญ และมีคู่มือภาษาไทยครบทุกเครื่อง

3. มีวัสดุสำหรับจัดอบรมและทดสอบเครื่อง มีสำรองวัสดุสำหรับเครื่อง 3D และเครื่องพ่นสีฝุ่น

4. มีระบบซอฟต์แวร์ที่สามารถใช้กับเครื่องจะต้องมีลิขสิทธิ์ถูกต้องทุกเครื่อง

5. กำหนดการส่งมอบพัสดุ

ผู้เสนอราคาจะต้องส่งมอบพัสดุทั้งหมดภายในระยะเวลา 120 วัน (ร้อยยี่สิบวัน) นับถัดจากวันลงนามใน สัญญาซื้อขาย

6. สถานที่ส่งมอบ

ผู้เสนอราคาจะต้องส่งมอบพัสดุ ณ สาขาการออกแบบ คณะศิลปกรรมและสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา (เจ็ดยอด) 95 ถนนชูปเปอร์ไฮเวย์เชียงใหม่-ลำปาง ตำบลช้างเผือก อำเภอ เมือง จังหวัดเชียงใหม่

7. วงเงินในการจัดซื้อ

งบประมาณในการจัดซื้อ ครุภัณฑ์เพิ่มประสิทธิภาพห้องปฏิบัติการจัดทำต้นแบบงานออกแบบ อุตสาหกรรมสร้างสรรค์ เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม จำนวนเงิน 3,220,000 บาท (สามล้านสองแสนสองหมื่นบาทถ้วน) รวม ภาษีมูลค่าเพิ่ม

ราคากลางในการจัดซื้อจัดจ้าง ครุภัณฑ์เพิ่มประสิทธิภาพห้องปฏิบัติการจัดทำต้นแบบงานออกแบบ อุตสาหกรรมสร้างสรรค์ เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม จำนวนเงิน 3,220,000 บาท (สามล้านสองแสนสองหมื่นบาทถ้วน) รวม ภาษีมูลค่าเพิ่ม

8. การรับประกันความชำรุดบกพร่องของพัสดุที่ส่งมอบ

ผู้เสนอราคาต้องรับประกันความชำรุดบกพร่องหรือขัดข้องของสิ่งของเป็นเวลา 1 ปี นับแต่วันที่ มหาวิทยาลัยฯ ได้รับมอบ โดยภายในกำหนดเวลาดังกล่าว หากสิ่งของเกิดชำรุดบกพร่องหรือขัดข้อง ผู้เสนอราคา จะต้องซ่อมแซม หรือแก้ไขให้อยู่ในสภาพที่ใช้การได้ดังเดิม ภายใน 30 วัน นับแต่วันที่ได้รับแจ้งจากมหาวิทยาลัยฯ โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายใดๆ ทั้งสิ้น

9. เงื่อนไขการชำระเงิน

มหาวิทยาลัยฯ จะชำระเงินค่าสิ่งของให้แก่ผู้ขาย เมื่อมหาวิทยาลัยฯ ได้รับมอบสิ่งของไว้โดยครบถ้วนแล้ว

ลงชื่อ ประธานกรรมการ ลงชื่อ กรรมการ ลงชื่อ กรรมการ

10. ค่าปรับ

หากผู้ขายไม่สามารถส่งมอบสิ่งขอยภายในเวลาที่กำหนดไว้ในสัญญา ผู้ขายจะต้องชำระค่าปรับให้แก่มหาวิทยาลัยฯ เป็นรายวันอัตราร้อยละ 0.20 (ศูนย์จุดสองศูนย์) ของมูลค่าสิ่งของที่ยังไม่ได้ส่งมอบ

11. หลักเกณฑ์การพิจารณาคัดเลือกข้อเสนอ

1. ในการพิจารณาผลการยื่นข้อเสนอประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ครั้งนี้ มหาวิทยาลัยฯ จะพิจารณาคัดสินโดยในเกณฑ์ราคาต่ำสุด

ลงชื่อ ประธานกรรมการ ลงชื่อ กรรมการ ลงชื่อ กรรมการ

ตารางแสดงวงเงินงบประมาณที่ได้รับจัดสรรและราคากลาง (ราคาอ้างอิง)
ในการจัดซื้อจัดจ้างที่มีใช้งานก่อสร้าง

1. ชื่อโครงการ

ครุภัณฑ์เพิ่มประสิทธิภาพห้องปฏิบัติการจัดทำต้นแบบ งานออกแบบอุตสาหกรรมสร้างสรรค์เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม ตำบลช้างเผือก อำเภอเมืองเชียงใหม่ จังหวัดเชียงใหม่ จำนวน 1 ชุด

หน่วยงานเจ้าของโครงการ

หลักสูตรออกแบบอุตสาหกรรม สาขาการออกแบบ คณะศิลปกรรมและสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา

2. วงเงินงบประมาณที่ได้รับจัดสรร

3,220,000 บาท (สามล้านสองแสนสองหมื่นบาทถ้วน)

รายการ	จำนวน/ หน่วยนับ	ราคาต่อหน่วย (บาท)	จำนวนเงิน (บาท)
1. ครุภัณฑ์เพิ่มประสิทธิภาพจัดทำต้นแบบด้วย CNC ประกอบไปด้วย	1 ชุด		
1.1 เครื่องแกะสลักขนาดกลาง CNC Router	1 ชุด		
1) เครื่องแกะสลักขนาดกลาง CNC Router	1 เครื่อง	300,000	300,000
2) เครื่องแกะสลักขนาดเล็ก CNC Router Milling	2 เครื่อง	175,000	350,000
1.2 เครื่องแกะสลักขนาดเล็ก CNC Laser 80 W. / 20 W.	1 ชุด		
1) เครื่อง CNC Laser Engraving	1 เครื่อง	500,000	500,000
2) เครื่อง CNC Marking Laser Optical	1 เครื่อง	250,000	250,000
1.3 เครื่อง 3D Scanner	1 ชุด		
1) เครื่อง 3D Scanner	1 เครื่อง	230,000	230,000
2) เครื่องถ่ายภาพสามมิติ	1 เครื่อง	30,000	30,000
1.4 เครื่องสังเคราะห์สี Laser	1 เครื่อง	250,000	250,000
1.5 เครื่องพิมพ์ 3D	1 ชุด		
1) เครื่องพิมพ์ 3 มิติ 2 หัวฉีด	1 เครื่อง	200,000	200,000

รายการ	จำนวน/ หน่วยนับ	ราคาต่อหน่วย (บาท)	จำนวนเงิน (บาท)
2) เครื่องพิมพ์ 3 มิติ แบบ 1 หัวฉีด	2 เครื่อง	75,000	150,000
1.6 เครื่องประมวลผล CNC	1 ชุด		
1) เครื่องประมวลผล CNC แบบพกพา	2 เครื่อง	47,000	94,000
2) เครื่องประมวลผล CNC แบบติดตั้ง	3 เครื่อง	42,000	126,000
2. ครุภัณฑ์เพิ่มประสิทธิภาพจัดทำต้นแบบงานสีเพื่อสิ่งแวดล้อมประกอบไปด้วย	1 ชุด		
2.1 เครื่องพ่นสีระบบไฟฟ้าสถิตย์	2 เครื่อง	75,000	150,000
2.2 ตู้อบสี	1 ชุด		
1) ตู้อบสีอินฟราเรด	1 เครื่อง	400,000	400,000
2) ตู้พ่นสี	1 เครื่อง	190,000	190,000

3. วันที่กำหนดราคากลาง (ราคาอ้างอิง)

วันที่ 19 ตุลาคม 2563

เป็นเงิน 3,220,000 บาท (สามล้านสองแสนสองหมื่นบาทถ้วน)

4. แหล่งที่มาของราคากลาง(ราคาอ้างอิง)

4.1 บริษัท ร็อคฮีท เอ็นจิเนียริง อินดัสทรี จำกัด

64 บางบอน 3 ซอย 5 แขวงบางบอนเหนือ เขตบางบอน กรุงเทพมหานคร 10150

4.2 บริษัท rom behind every finishing

369 พัฒนาการ 63 หมู่ที่ 3 เมืองทอง 2/3 แขวงพัฒนาการ เขตสวนหลวง กรุงเทพมหานคร 10250

4.3 บริษัท ลิเนียร์ แอคทีวเอดอร์ จำกัด (สำนักงานใหญ่)

2/2 หมู่ 14 ถนน บางนา – ตราด กม.6.5 ตำบลบางแก้ว อำเภอบางพลี จังหวัดสมุทรปราการ 10540

4.4 บริษัท สยามเรปแรม จำกัด

20 ซอยเพชรเกษม 114 ถนนเพชรเกษม แขวงหนองค้างพลู เขตหนองแขม กรุงเทพมหานคร 10160

4.5 บริษัท เลเซอร์อัลทีเมต จำกัด

69 ซอยเพชรเกษม53 แขวงหลักสอง เขตบางแค กรุงเทพมหานคร

4.6 บริษัท นีโอเทค จำกัด

89/7 โครงการเจ.เอส.พี.เพลส4 ถนนกลปพฤกษ์ แขวงคลองบางพราน เขตบางบอน กรุงเทพฯ 10150

4.7 บริษัท ชีซาง คอมพิวเตอร์(ประเทศไทย) จำกัด

410/18 หมู่บ้านเชียงใหม่แลนด์ ถ.ช้างคลาน ต.ช้างคลาน อ.เมือง จ.เชียงใหม่ 50100

4.8 บริษัท เจเอ็นที แมชชีน แอนด์ เซอร์วิส จำกัด

217 หมู่ 20 ตำบลห้วยสัก อำเภอเมือง จังหวัดเชียงราย 57000

5. รายชื่อเจ้าหน้าที่ผู้กำหนดราคากลาง (ราคาอ้างอิง) ทุกคน

5.1 นางสาวปิยะนุช เจริญยอด

5.2 ผู้ช่วยศาสตราจารย์เกษร แก้วภักดี

5.3 รองศาสตราจารย์ตระกูลพันธ์ พัทธเมธา

.....
.....
.....
.....