

## รายละเอียดประกอบการจัดซื้อครุภัณฑ์

1. ชื่อรายการ ชุดปฏิบัติการสร้างแบบและขึ้นรูปชิ้นงานจำลอง

2. จำนวนที่ต้องการ 1 ชุด

3. วงเงินงบประมาณ 1,955,000 บาท

4. ชุดปฏิบัติการสร้างแบบและขึ้นรูปชิ้นงานจำลอง จำนวน 1 ชุด ประกอบด้วย

|                                                 |                 |                      |
|-------------------------------------------------|-----------------|----------------------|
| 4.1 เครื่องคอมพิวเตอร์ประมวลผลแบบตั้งโต๊ะ       | จำนวน 7 เครื่อง | เป็นเงิน 387,100 บาท |
| 4.2 เครื่องขึ้นรูปชิ้นงานจำลอง 3 มิติ ระบบเรซิน | จำนวน 3 เครื่อง | เป็นเงิน 599,400 บาท |
| 4.3 เครื่องล้างเรซินอัตโนมัติ                   | จำนวน 3 เครื่อง | เป็นเงิน 119,400 บาท |
| 4.4 เครื่องอบ UV อัตโนมัติ                      | จำนวน 3 เครื่อง | เป็นเงิน 119,700 บาท |
| 4.5 เครื่องพิมพ์ 3 มิติ                         | จำนวน 1 เครื่อง | เป็นเงิน 29,600 บาท  |
| 4.6 ชุดโปรแกรมจำลองภาพงานสถาปัตยกรรมแบบสามมิติ  | จำนวน 1 ชุด     | เป็นเงิน 699,800 บาท |

5. คุณสมบัติเฉพาะ (Specification)

5.1 เครื่องคอมพิวเตอร์ประมวลผลแบบตั้งโต๊ะ จำนวน 7 เครื่อง เป็นเงิน 387,100 บาท มีคุณลักษณะดังนี้

5.1.1 จอภาพสี ขนาดไม่น้อยกว่า 21.5 นิ้ว พร้อมเทคโนโลยี Retina 4 K

5.1.2 หน่วยประมวลผลกลาง (CPU) ชนิด Intel Core i5 หรือ xeon ความเร็วสัญญาณนาฬิกา

ไม่น้อยกว่า 3.0 GHz

5.1.3 หน่วยความจำ Ram ขนาดไม่น้อยกว่า 8 GB

5.1.4 พื้นที่จัดเก็บข้อมูล แบบ Fusion Drive ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 1 TB

5.1.5 มีระบบการแสดงผลกราฟิก หน่วยความจำไม่น้อยกว่า 4 GB

5.1.6 เสียงแบบสเตอริโอ พร้อม Speaker และ Microphone คู่แบบ Built in พร้อมช่อง

เชื่อมต่อหูฟัง 3.5 มม.

5.1.7 การเชื่อมต่อและการต่อขยาย

a. เชื่อมต่อพอร์ตThunderbolt 3 จำนวน 2 Port

b. พอร์ต USB 3 จำนวน 4 Port

c. ช่องสัญญาณเชื่อมต่อ Gigabit Ethernet

d. ช่องเสียบการ์ด SDXC

e. ช่องเสียบสายล๊อค Kensington

5.1.8 การเชื่อมต่อเครือข่ายไร้สาย Wi-Fi มาตรฐาน 802.11ac

5.1.9 มีเทคโนโลยีไร้สาย Bluetooth 4.2

5.1.10 ระบบปฏิบัติการ OSX ไม่ต่ำกว่าเวอร์ชัน Mojave พร้อมคีย์บอร์ดและเมาส์แบบไร้สาย

## 5.2 เครื่องขึ้นรูปชิ้นงานจำลอง 3 มิติ ระบบเรซิน จำนวน 3 เครื่อง เป็นเงิน 599,400 บาท

### มีคุณลักษณะดังนี้

- 5.2.1 เป็นเครื่องขึ้นรูปงานจำลอง 3 มิติ ระบบเรซิน ที่มีขนาด 145 x 145 x 185 mm. เป็นอย่างน้อย
- 5.2.2 ความละเอียดในการพิมพ์ สำหรับแกนระนาบ XY เท่ากับ หรือ น้อยกว่า 25Micron และขนาดของจุด Pixel เท่ากับ หรือ น้อยกว่า 85Micron
- 5.2.3 ความละเอียดในการพิมพ์ สำหรับแกน Z เท่ากับ หรือ น้อยกว่า 25Micron
- 5.2.4 ระบบขึ้นรูปด้วยเลเซอร์ ความยาวคลื่น 405nm
- 5.2.5 โครงสร้างปิด ป้องกันฝุ่น มีระบบควบคุมอุณหภูมิ
- 5.2.6 หน้าจอสี พร้อมระบบสัมผัส บอกสถานการณ์ใช้งานเครื่อง
- 5.2.7 เครื่องต้องมาพร้อมกับ Software สามารถ ย่อหรือขยาย สร้างส่วน Support อัตโนมัติ
- 5.2.8 สามารถส่งพิมพ์ด้วยแบบไร้สาย หรือ เชื่อมต่อโดยตรงกับคอมพิวเตอร์
- 5.2.9 รองรับไฟล์ STL, OBJ
- 5.2.10 ในกรณีที่เครื่องเป็นสินค้านำเข้าจากต่างประเทศ ผู้เสนอราคาต้องมีใบอนุญาตนำเข้าจากกระทรวงพาณิชย์ หรือ ได้รับแต่งตั้งจากนิติบุคคลที่มีใบอนุญาตนำเข้า โดยยื่นเอกสารมาพร้อมกับการยื่นข้อเสนอที่ยื่นผ่านทางระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์

## 5.3 เครื่องล้างเรซินอัตโนมัติ จำนวน 3 เครื่อง เป็นเงิน 119,400 บาท มีคุณลักษณะดังนี้

- 5.3.1 ต้องเป็นเครื่องหมายความการค้าเดียวกับเครื่องขึ้นรูปชิ้นงานจำลอง 3 มิติ ระบบเรซิน
- 5.3.2 สามารถบรรจุชิ้นงานที่จะล้างได้ไม่น้อยกว่า 14.5 x 14.5 x 17.5 ซม.
- 5.3.3 ถึงมีความจุโซโพรฟิลแอลกอฮอล์ได้ไม่น้อยกว่า 8.6 ลิตร
- 5.3.4 มีระบบการกววแอลกอฮอล์ด้วยใบกวแบบแม่เหล็กเหนียวน้ำ
- 5.3.5 มาพร้อมกับอุปกรณ์ส่วนควบไม่น้อยกว่ารายการต่อไปนี้
  - 5.3.5.1 ท่อกลักน้ำ (Siphon Pump) จำนวน 1 อัน
  - 5.3.5.2 ถังใส่แอลกอฮอล์ จำนวน 1 ถัง
  - 5.3.5.3 ตะกร้าใส่โลหะ จำนวน 1 ใบ
  - 5.3.5.4 เครื่องวัดความหนาแน่นของเหลว (Hydrometer) จำนวน 1 เครื่อง
- 5.3.6 อุปกรณ์แกะชิ้นงานออกจากแท่นพิมพ์ จำนวน 1 ชิ้น
- 5.3.7 สามารถถอดล้างชิ้นงานพร้อมแท่นพิมพ์ได้
- 5.3.8 สามารถตั้งเวลาในการล้างไม่น้อยกว่า 180 นาที
- 5.3.9 ในกรณีที่เครื่องเป็นสินค้านำเข้าจากต่างประเทศ ผู้เสนอราคาต้องมีใบอนุญาตนำเข้าจากกระทรวงพาณิชย์ หรือ ได้รับแต่งตั้งจากนิติบุคคลที่มีใบอนุญาตนำเข้า โดยยื่นเอกสารมาพร้อมกับการยื่นข้อเสนอที่ยื่นผ่านทางระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์

#### 5.4 เครื่องอบ UV อัตโนมัติ จำนวน 3 เครื่อง เป็นเงิน 119,700 บาท มีคุณลักษณะดังนี้

5.4.1 ต้องเป็นเครื่องหมายการค้าเดียวกับเครื่องขึ้นรูปชิ้นงานจำลอง 3 มิติ ระบบเรซิน

5.4.2 มีแท่นหมุนภายในเครื่องขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 18.5 ซม.

5.4.3 สามารถทำอุณหภูมิขณะอบได้ไม่น้อยกว่า 80° เซลเซียส

5.4.4 สามารถตั้งเวลาในการอบได้ไม่น้อยกว่า 900 นาที

5.4.5 มีแหล่งกำเนิดแสงแบบ LED ไม่น้อยกว่า 13 แขน

5.4.6 กำลังของ LED ไม่น้อยกว่า 39 วัตต์

5.4.7 ความยาวคลื่นของ LED ไม่น้อยกว่า 405 นาโนเมตร

5.4.8 ในกรณีที่เครื่องเป็นสินค้านำเข้าจากต่างประเทศ ผู้เสนอราคาต้องมีใบอนุญาตนำเข้าจากกระทรวงพาณิชย์ หรือ ได้รับแต่งตั้งจากนิติบุคคลที่มีใบอนุญาตนำเข้า โดยยื่นเอกสารมาพร้อมกับการยื่นข้อเสนอที่ยื่นผ่านทางระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์

#### 5.5 เครื่องพิมพ์ 3 มิติ จำนวน 1 เครื่อง เป็นเงิน 29,600 บาท มีคุณลักษณะดังนี้

5.5.1 เป็นเครื่องพิมพ์สามมิติ ที่มีขนาดพิมพ์ 15 x 15 x 15 cm. เป็นอย่างน้อย

5.5.2 มีฐานทำความร้อนสามารถรองรับวัสดุได้หลากหลาย เช่น PLA, ABS, Nylon, PETG เป็นอย่างน้อย

5.5.3 ตัวเครื่องปิด ป้องกันสิ่งสกปรก และ ป้องกันกลิ่นออกจากตัวเครื่อง

5.5.4 มีพัดลมเป่าชิ้นงาน ทำให้คุณภาพชิ้นงานดีขึ้น 1 ตัวเป็นอย่างน้อย

5.5.5 มีฐานพิมพ์สามารถถอดออกได้ เพื่องานต่อการแกะชิ้นงานออกมา

5.5.6 แผ่นรองพิมพ์เป็นแบบ Flexible ทำให้แกะชิ้นงานได้ง่ายกว่า

5.5.7 สามารถใช้ได้กับ เส้นพลาสติกขนาด 1.75mm

5.5.8 มีระบบแจ้งเตือน และ หยุดเครื่อง เมื่อวัตถุติดพลาสติกหมด ป้องกัน ชิ้นงานเสียจากพลาสติกหมด

5.5.9 มีหน้าจอสัมผัส Touch Screen สั่งการโดยการสัมผัส พร้อมบอกข้อมูลสถานะเครื่อง

5.5.10 สามารถพิมพ์ที่ความละเอียดสูงสุด 50micron และความเร็วในการพิมพ์ 120 mm/sec เป็นอย่างน้อย

5.5.11 ออกแบบชุดหัวฉีดให้ถอดเปลี่ยนได้ โดยไม่ต้องพึ่งเครื่องมือใดๆ

5.5.12 มาพร้อมกับ Software สามารถตัดชิ้นงาน ย่อหรือขยาย สร้างส่วน Support แบบเส้นตรง และแบบตันไม้ ได้เป็นอย่างน้อย

5.5.13 สั่งพิมพ์ด้วยแบบ ไร้สาย Wifi, USB Drive, LAN เป็นอย่างน้อย

5.5.14 มีกล้องในภายในตัวเครื่อง สามารถดูภาพได้จากกระยะไกล

5.5.15 รองรับการทำงานพิมพ์ผ่าน Cloud Printing

5.3.16 รองรับไฟล์ STL, OBJ, FPP, G, GX

5.3.17 ผู้เสนอราคาจะต้องได้รับการแต่งตั้งเป็นตัวแทนจำหน่ายอย่างเป็นทางการจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศ โดยยื่นเสนอมาพร้อมกับการยื่นข้อเสนอที่ยื่นผ่านทางระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์

5.3.18 ในกรณีที่เครื่องเป็นสินค้านำเข้าจากต่างประเทศ ผู้เสนอราคาต้องมีใบอนุญาตนำเข้าจากกระทรวงพาณิชย์ หรือ ได้รับแต่งตั้งจากนิติบุคคลที่มีใบอนุญาตนำเข้า โดยยื่นเอกสารมาพร้อมกับการยื่นข้อเสนอที่ยื่นผ่านทางระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์

**5.6 ชุดโปรแกรมจำลองภาพงานสถาปัตยกรรมแบบสามมิติ จำนวน 1 ชุด เป็นเงิน 699,800 บาท มีคุณลักษณะดังนี้**

5.6.1 พัฒนามาจากภาษา C++

5.6.2 สามารถสร้างแบบจำลองระบบการผลิต (Manufacturing Process)

5.6.3 สามารถสร้างแบบจำลองระบบการขนถ่ายวัสดุ (Material Handling system)

5.6.4 สามารถสร้างแบบจำลองระบบการจราจรและการขนส่ง (Transportation System)

5.6.5 สามารถสร้างแบบจำลองของระบบการบริการ Service System)

5.6.6 สามารถสร้างแบบจำลองระบบห่วงโซ่อุปทาน (Supply Chain System)

5.6.7 สามารถสร้างแบบจำลอง 3 มิติและจำลองการเคลื่อนไหวเสมือนจริง (Fully Animation)

5.6.8 สามารถนำเข้าวัตถุจำลอง 3 มิติจากโปรแกรมอื่นๆ ได้ เช่น AutoCad เป็นต้น

5.6.9 สามารถนำเข้าข้อมูลและแสดงผลผ่านโปรแกรม Excel ได้

5.6.10 สามารถเชื่อมโยงข้อมูลจากฐานข้อมูลผ่าน ODBC ได้ (Open Database Connectivity) เช่น Access, Oracle, DB2, MS SQL Server, MySQL, etc.

5.6.11 มีส่วนแสดงผลซึ่งสามารถสร้างกราฟทั้งแบบ 2 มิติและ 3 มิติ ได้หลายรูปแบบเช่น Histogram, Pie Chart, Gantt, Time Plot, Financial Report, etc.

5.6.12 มีโปรแกรมการวิเคราะห์ข้อมูลเข้าได้ (Input Analyzer) ด้วยโปรแกรม ExpertFit

5.6.13 สามารถแก้ไขแบบจำลองโดยใช้ C++ ได้

5.6.14 สามารถใช้งานผ่านระบบ LAN และ WiFi พร้อมกันได้เท่ากับจำนวน Network License ที่สั่งซื้อ โดยไม่จำกัดจำนวนเครื่องที่ติดตั้ง

5.6.15 มีเครื่องมือช่วยสร้างการนำเสนอแบบจำลองทั้งแบบภาพนิ่งและไฟล์ภาพยนตร์

5.6.16 ซอฟต์แวร์ไม่มีการจำกัดอายุการใช้งาน (เฉพาะ Version ที่ทำการสั่งซื้อ)

5.6.17 สามารถ Upgrade Version ได้ฟรี 1 ปีหลังจากคณะกรรมการตรวจรับพัสดุรับมอบ

ครุภัณฑ์เรียบร้อยแล้ว

5.6.18 เป็นซอฟต์แวร์ของประเทศสหรัฐอเมริกาหรือยุโรป

5.6.19 ผู้เสนอราคาต้องมีใบรับรองแสดงการเป็นตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทยโดยตรง หรือ ได้รับการแต่งตั้งเป็นตัวแทนจำหน่าย โดยยื่นเอกสารเสนอมาร่วมกับการยื่นข้อเสนอที่ยื่นผ่านทางระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์

5.6.20 รายละเอียดอื่นๆ

5.6.20.1 บริการตอบคำถามด้านการติดตั้งโปรแกรมและแก้ปัญหาโปรแกรม

5.6.20.2 ผู้เสนอราคาสำเนาโปรแกรม พร้อมทั้งคู่มือการใช้งานให้ 1 ชุด แบบ USB (เป็น Soft file)

## 6. ข้อกำหนดอื่นๆ

6.1 ต้องมีการฝึกอบรมให้กับบุคลากรที่เกี่ยวข้อง เพื่อให้สามารถใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

6.2 รับประกันสินค้าไม่น้อยกว่า 1 ปี

6.3 เป็นครุภัณฑ์ใหม่ทั้งหมด ไม่เคยผ่านการใช้งานมาก่อน

6.4 ส่งมอบครุภัณฑ์ภายใน 180 วัน นับถัดจากวันที่ลงนามในสัญญาซื้อขาย

6.5 ผู้เสนอราคาต้องไม่เป็นผู้ที่ถูกระบุชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทำงานของทางราชการ และได้แจกหนังสือเวียนแล้ว

6.6 ผู้เสนอราคาต้องติดตั้งครุภัณฑ์ให้เรียบร้อยพร้อมทดสอบระบบการทำงาน

6.7 สถานที่ส่งมอบ คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์และการออกแบบ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล

รัตนโกสินทร์