

กำหนดรายละเอียดครุภัณฑ์การศึกษา

ประจำปีงบประมาณ 2566 (เงินงบประมาณแผ่นดิน)

คณะสถาปัตยกรรม ศิลปะและการออกแบบ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

1. รายการจัดซื้อ เครื่องสร้างต้นแบบชิ้นงานด้วยระบบฉีดเส้นพลาสติก จำนวน 2 เครื่อง

ประกอบด้วย :

- | | |
|---|-----------------|
| 1.1 เครื่องสร้างต้นแบบชิ้นงานด้วยระบบฉีดเส้นพลาสติก | จำนวน 2 เครื่อง |
| 1.2 อุปกรณ์สั่งงานและควบคุมการทำงาน | จำนวน 2 เครื่อง |
| 1.3 เครื่องสำรองไฟฟ้า ขนาด 1KVA | จำนวน 2 เครื่อง |

2. กำหนดรายละเอียดและคุณลักษณะขั้นต่ำของพัสดุ ดังนี้

2.1 เครื่องสร้างต้นแบบชิ้นงานด้วยระบบฉีดเส้นพลาสติก จำนวน 2 เครื่อง

2.1.1 เครื่องสร้างต้นแบบชิ้นงานแบบอัตโนมัติ ด้วยระบบฉีดเส้นพลาสติก โดยให้การเคลื่อนที่ของหัวฉีดในแกน X แกน Y และแกน Z เพื่อฉีดเส้นพลาสติก

2.1.2 ใช้เทคโนโลยี Fused Filament Fabrication (FFF) ในการขึ้นรูป

2.1.3 สามารถขึ้นรูปชิ้นงานต้นแบบที่มีขนาดไม่น้อยกว่า 550 x 550 x 900 มิลลิเมตรได้

2.1.4 ขนาดของเครื่อง ไม่เกิน 1500 (กว้าง) x 1500 (ลึก) x 1500 (สูง) มิลลิเมตร

2.1.5 มีหัวฉีดเส้นพลาสติกสำหรับขึ้นรูปชิ้นงาน ไม่น้อยกว่า 1 หัว ต่อ 1 ชุด

2.1.6 มีอุปกรณ์ชุดหัวฉีดเส้นพลาสติกสำหรับขึ้นรูปชิ้นงานแยกจากตัวเครื่องไม่น้อยกว่า 1 ชิ้น ต่อ 1 ชุด

2.1.7 มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของหัวฉีดไม่เกิน 0.5 มิลลิเมตร

2.1.8 สามารถขึ้นรูปชิ้นงานต้นแบบที่ความละเอียด 100 ไมครอนได้

2.1.9 หัวฉีดสามารถรองรับอุณหภูมิในการขึ้นรูปชิ้นงานได้ ไม่น้อยกว่า 270 องศาเซลเซียส

2.1.10 สามารถใช้งานกับเส้นวัสดุประเภท PLA, PETG ได้เป็นอย่างดี

2.1.11 สามารถใช้งานกับเส้นวัสดุขนาด 1.75 มิลลิเมตร ได้

2.1.12 แกน X และ Y ขับเคลื่อนด้วยระบบ Linear Guide หรือดีกว่า

2.1.13 แกน Z ขับเคลื่อนด้วยระบบ Ball Screw จำนวนไม่น้อยกว่า 4 แกน

(พร้อมภาพประกอบแสดงให้เห็น Ball Screw ติดตั้งมากับครุภัณฑ์ที่จัดซื้อตามข้อ 2.1)

2.1.14 แกน Z ควบคุมด้วยระบบเซอร์โวมอเตอร์ (Servo Motor) หรือดีกว่า

2.1.15 แกน Z สามารถเคลื่อนที่ขึ้นลงได้

2.1.16 มีความเร็วในการเคลื่อนที่ของหัวฉีดสูงสุดไม่น้อยกว่า 280 มิลลิเมตร/วินาที

2.1.17 มีจอแสดงผลระบบสัมผัส ขนาดไม่น้อยกว่า 5 นิ้ว

2.1.18 มีอุปกรณ์บันทึกข้อมูล ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 2 กิกะไบต์ จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชิ้น ต่อ 1 ชุด

- 2.1.19 รองรับไฟล์งานประเภท STL, OBJ ได้เป็นอย่างดีน้อย
- 2.1.20 โครงสร้างตัวเครื่องมีความแข็งแรง ทำจากวัสดุโครงสร้างเหล็ก หรือวัสดุที่แข็งแรงกว่า
- 2.1.21 มีปุ่มหยุดฉุกเฉินบริเวณด้านหน้าเครื่อง
- 2.1.22 ประตุมีระบบล็อกแม่เหล็ก หรือดีกว่า
- 2.1.23 สามารถรองรับการใช้งานกับระบบปฏิบัติการ Windows 10 หรือดีกว่า

2.2 อุปกรณ์สั่งงานและควบคุมการทำงาน จำนวน 2 เครื่อง

- 2.2.1 มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) แบบ Intel Core i5 ความเร็วไม่น้อยกว่า 2.2 GHz หรือดีกว่า
- 2.2.2 มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ไม่ต่ำกว่า 8 GB
- 2.2.3 มีหน่วยประมวลผลกราฟิกแยกจากเมนบอร์ดที่มีขนาดไม่น้อยกว่า 2 GB
- 2.2.4 มีหน่วยจัดเก็บข้อมูล ชนิด Solid State Drive (SSD) ขนาดไม่น้อยกว่า 500 GB
- 2.2.5 มีระบบปฏิบัติการที่มีลิขสิทธิ์ถูกต้องตามกฎหมาย
- 2.2.6 ติดตั้งพร้อมโปรแกรมออกแบบชิ้นงานที่มีคุณลักษณะดังนี้
 - 2.2.6.1 สามารถออกแบบชิ้นงานสามมิติในลักษณะฟรีฟอร์ม และแต่งผิวชิ้นงานในรูปแบบการ Sculpt ได้
 - 2.2.6.2 สามารถสร้างแอนิเมชันได้
 - 2.2.6.3 สามารถสร้างและติดตั้งโครงกระดูกให้กับชิ้นงานสามมิติพร้อมทั้งกำหนดจุดเคลื่อนไหวให้กับชิ้นงานได้
 - 2.2.6.4 ปรับลด Polygon ได้
 - 2.2.6.5 สามารถส่งออกไฟล์รูปแบบ .stl, .ply, .obj และ .fbx ได้เป็นอย่างดีน้อย
- 2.2.7 มีโปรแกรมสำหรับจัดรูปแบบโมเดลสามมิติก่อนสั่งงานชิ้นรูปที่มีคุณลักษณะดังนี้
 - 2.2.7.1 ชิ้นรูปชิ้นงานสามมิติ จากโปรไฟล์ 2 มิติ และ เปิด-ปิดโปรไฟล์ได้
 - 2.2.7.2 มีเครื่องมือไม้บรรทัดในการช่วยชิ้นรูป และตรวจสอบระยะของชิ้นงานสามมิติ ทั้งแนวแกน x, y และ z ได้ในเวลาเดียวกัน อีกทั้งยังสามารถปรับค่าและแก้ไขระยะต่าง ๆ ได้จากเครื่องมือไม้บรรทัดนี้
 - 2.2.7.3 สามารถปรับมุมมองชิ้นงานแบบมีพื้นผิว (materials) หรือ ปรับเป็นมุมมองเฉพาะโครงร่าง (outlines) ได้ หรือ ปรับมุมมองชิ้นงานทั้งแบบมีพื้นผิวและมุมมองโครงร่าง (materials and outlines) ได้
 - 2.2.7.4 แสดงเส้น Grid ตามระนาบที่จะ sketch ได้ โดยที่สามารถปรับขอบเขตของ Grid และหน่วยการวัดเป็น มิลลิเมตร, เซนติเมตร หรือ นิ้ว ได้เป็นอย่างดีน้อย
- 2.2.8 มีโปรแกรมเตรียมชิ้นงาน ด้วยการแยกเลเยอร์และสร้างเส้นทางการทำงาน ที่มีรายละเอียดดังนี้
 - 2.2.8.1 รองรับไฟล์ชิ้นงานการออกแบบที่มีนามสกุล STL หรือ OBJ ได้เป็นอย่างดีน้อย
 - 2.2.8.2 สามารถปรับแต่ง, ย่อ, ขยาย หรือแบ่งไฟล์โมเดลสามมิติออกเป็นชั้นๆ ได้

- 2.2.8.3 สามารถคำนวณการสร้างตัวรองรับ (Support) สำหรับโมเดลสามมิติให้โดยอัตโนมัติ หรือปรับตั้งค่าเองได้
- 2.2.8.4 มีฟังก์ชันการวิเคราะห์ข้อมูลโครงสร้างและการจำลองงานสร้างโมเดลสามมิติ ก่อนการสร้างชิ้นงานการออกแบบจริง
- 2.2.8.5 รองรับการส่งออกไฟล์โมเดลสามมิติรูปแบบ GCODE ได้เป็นอย่างดีน้อย
- 2.2.9 มีโปรแกรมสำหรับตรวจสอบความสมบูรณ์โมเดล 3 มิติอย่างง่าย ที่มีคุณลักษณะดังนี้
 - 2.2.9.1 สามารถนำเข้าไฟล์ 3 มิติที่มีรูปแบบนามสกุล STL, OBJ, 3MF, WRL และ PLY ได้เป็นอย่างดีน้อย
 - 2.2.9.2 สามารถย้าย (Move), หมุน (Rotate), ย่อ-ขยาย (Scale) โมเดล 3 มิติ ได้
 - 2.2.9.3 สามารถบันทึกไฟล์ในรูปแบบนามสกุล STL, OBJ หรือ PLY ได้เป็นอย่างดีน้อย
 - 2.2.9.4 สามารถตรวจสอบ Polygon หรือ wireframe ที่พื้นผิวโมเดล 3 มิติ ได้โดยการกดออกคำสั่งอย่างง่าย
 - 2.2.9.5 สามารถใช้โหมด X-ray เพื่อดูโครงร่างพื้นผิวแบบทะลุผ่านได้
 - 2.2.9.6 สามารถ เปิด-ปิด แสงสะท้อนที่ผิวโมเดล 3 มิติ (Reflection) ได้โดยการกดออกคำสั่งอย่างง่าย
 - 2.2.9.7 สามารถนำรูปภาพ ใส่ที่พื้นผิวของโมเดล 3 มิติ (Texture) ได้
 - 2.2.9.8 สามารถสลับด้าน (Mirror) ทุกส่วนของโมเดล 3 มิติ ได้อย่างน้อย 1 แนวแกน
 - 2.2.9.9 สามารถผ่าชิ้นส่วนในแนวระนาบ (Split) โมเดล 3 มิติ ได้อย่างน้อย 3 แนวแกน (Roll, Pitch, Yaw)

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 จอแสดงผลสามารถบอกสถานะการทำงานของเครื่องได้
- 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 เครื่องมือและอุปกรณ์ต้องเป็นเครื่องใหม่ที่ไม่ผ่านการใช้งานหรือการสาธิตการใช้งานมาก่อน อุปกรณ์ทุกชิ้นเป็นอุปกรณ์ที่ติดตั้งโดยผู้ผลิตและไม่มีการดัดแปลง
- 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
- 3.7 มีวัสดุเส้นพลาสติก ชนิด PLA สำหรับขึ้นรูปชิ้นงานต้นแบบไม่น้อยกว่า 10 กิโลกรัม ต่อ 1 ชุด

4. สถานที่ติดตั้ง คณะสถาปัตยกรรม ศิลปะและการออกแบบ

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

5. มีการรับประกันสินค้า เป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า 1 ปี (On Side Service)

6. กำหนดส่งมอบ ระยะเวลาการส่งมอบไม่เกิน 120 วัน นับถัดจากวันที่ลงนามในสัญญาซื้อขาย

ผู้กำหนดรายละเอียด



.....ประธานกรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ธีรชัย ลีสุรพลานนท์)



.....กรรมการ

(รองศาสตราจารย์วีระยุต ชัยยศ)



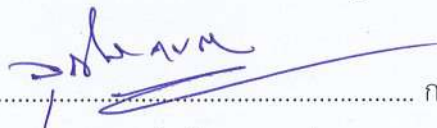
.....กรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ธนาธิกร จันทระประสิทธิ์)



.....กรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เชมพิท พัชรวิชัย)



.....กรรมการและเลขานุการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์วุฒิกกร คงคา)

หมายเหตุ : สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง จะดำเนินการทำสัญญาซื้อขายต่อเมื่อได้รับอนุมัติเงินประจำงวดจากสำนักงบประมาณเรียบร้อยแล้วเท่านั้น