

## รายละเอียดประกอบการจัดซื้อครุภัณฑ์

1. รายการการ โครงการพัฒนาการจัดการตามยุทธศาสตร์การพัฒนามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลรัตนโกสินทร์ ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รายการ ห้องปฏิบัติการสร้างภาพจำลองเสมือนจริง สำหรับงานมัลติมีเดีย

2. จำนวนที่ต้องการ 1 ห้อง

3. รายละเอียดทั่วไป

เป็นชุดปฏิบัติการเรียนรู้การสร้างภาพจำลองเสมือนจริงสำหรับงานมัลติมีเดีย พร้อมอุปกรณ์ ใช้ในการเรียนการสอนสำหรับการออกแบบทางสถาปัตยกรรม เพื่อให้นักศึกษาเข้าใจขั้นตอนหลักการทำงานของการสร้างภาพจำลองเสมือนจริงสำหรับงานมัลติมีเดีย สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในงานสถาปัตยกรรมได้

### ประกอบด้วย

1. เครื่องสแกน 3 มิติด้วยแสงเลเซอร์ พร้อมอุปกรณ์	จำนวน	1	ชุด
2. โปรแกรมประมวลผลข้อมูล 3 มิติ	จำนวน	10	ชุด
3. เครื่องคอมพิวเตอร์ประมวลผลสำหรับเครื่องสแกน 3 มิติด้วยแสงเลเซอร์	จำนวน	1	เครื่อง
4. เครื่องตัดลอกแบบความละเอียดสูง พร้อมอุปกรณ์	จำนวน	1	ชุด
5. เครื่องคอมพิวเตอร์ประมวลผลสำหรับเครื่องตัดลอกแบบความละเอียดสูง	จำนวน	1	เครื่อง
6. โปรแกรมตัดลอกแบบ (Reverse Engineering Software)	จำนวน	10	ชุด
7. เครื่องคอมพิวเตอร์ประมวลผลสำหรับงานมัลติมีเดีย	จำนวน	2	เครื่อง
8. เครื่องสำรองไฟสำหรับเครื่องคอมพิวเตอร์	จำนวน	2	เครื่อง
9. เครื่องสำรองไฟสำหรับเครื่องสแกน 3 มิติด้วยแสงเลเซอร์ และเครื่องตัดลอกแบบความละเอียดสูง	จำนวน	2	เครื่อง
10. โต๊ะและเก้าอี้สำหรับเครื่องคอมพิวเตอร์	จำนวน	2	ชุด
11. เครื่องพิมพ์ต้นแบบ 3 มิติแบบสี สำหรับชิ้นงานขนาดใหญ่	จำนวน	1	ชุด

## รายละเอียดทางเทคนิค

### 1. เครื่องสแกน 3 มิติด้วยแสงเลเซอร์ พร้อมอุปกรณ์ จำนวน 1 ชุด

- 1.1. ตัวเครื่องสแกนวัตถุ 3 มิติประกอบด้วย กล้องถ่ายภาพติดตั้งภายในตัวเครื่อง และเครื่องรับสัญญาณ GPS
- 1.2. ใช้แสงเลเซอร์ในการสแกนข้อมูล
- 1.3. สามารถสแกนวัตถุขนาดใหญ่และนำมาต่อกันได้
- 1.4. มีมุมมองสแกนวัตถุ แนวนราบไม่น้อยกว่า  $360^{\circ}$  และแนวตั้งไม่น้อยกว่า  $260^{\circ}$
- 1.5. มีหน่วยความจำสำหรับบันทึกข้อมูล ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 30 GB
- 1.6. มีจอแสดงผล ควบคุมสั่งงานด้วยระบบสัมผัส (Touch screen)
- 1.7. สามารถควบคุมสั่งงานตัวเครื่องด้วยเครื่องควบคุมหรือผ่านระบบไร้สายได้
- 1.8. สามารถดูข้อมูลที่สแกนเสร็จแล้วบนหน้าจอแสดงผลและดูรายละเอียดการตั้งค่าในการสแกนได้
- 1.9. สามารถเรียกดูข้อมูลเกี่ยวกับตัวเครื่องสแกนวัตถุ 3 มิติ เช่น จำนวนครั้งที่ใช้สแกนทั้งหมด หรือ ค่าพิกัดจุดตั้งกล้อง
- 1.10. แบตเตอรี่ภายในตัวเครื่องต่อก่อน สามารถใช้งานได้ไม่น้อยกว่า 3 ชั่วโมง
- 1.11. มีเครื่องตรวจวัดอุณหภูมิภายในตัวเครื่อง สามารถเรียกดูข้อมูลอุณหภูมิบนหน้าจอแสดงผลได้
- 1.12. สามารถปฏิบัติงานได้ที่อุณหภูมิระหว่าง 10 องศาเซลเซียส ถึง 40 องศาเซลเซียส
- 1.13. อุปกรณ์สำหรับเครื่องสแกนวัตถุ 3 มิติด้วยแสงเลเซอร์ (3D Laser Scanner) ประกอบด้วย
  - 1.13.1. ตัวเครื่องสแกนวัตถุ 3 มิติด้วยแสงเลเซอร์ (3D Laser Scanner) จำนวน 1 เครื่อง บรรจุในกล่องแบบแข็ง จำนวน 1 ชุด
  - 1.13.2. แบตเตอรี่จำนวน 2 ก้อน พร้อมแท่นชาร์จไฟ 1 อันพร้อมสายชาร์จไฟ จำนวน 1 ชุด
  - 1.13.3. ชุดอุปกรณ์พร้อมน้ำยาทำความสะอาดตัวเครื่อง จำนวน 1 ชุด
  - 1.13.4. ขาตั้งกล้องแบบ 3 ขาผลิตจากวัสดุคาร์บอนไฟเบอร์หรือดีกว่า จำนวน 1ชุด

### 2. โปรแกรมประมวลผลข้อมูล 3 มิติ จำนวน 10 ชุด

- 2.1. นำเข้าข้อมูลสแกนและแสดงผลข้อมูล Point Clouds ในรูปแบบ 3D View และอื่นๆ
- 2.2. ประมวลผลข้อมูล Point cloud ใน Project เดียวกัน
- 2.3. เชื่อมต่อข้อมูล Point Clouds แต่ละจุดเข้าด้วยกันแบบอัตโนมัติ
- 2.4. มีเครื่องมือควบคุมการแสดงผลข้อมูลประกอบ และมีเครื่องมือสำหรับเลือกและลบข้อมูล Point Clouds ที่ไม่ต้องการออก

- 2.5 แสดงผลหรือส่งออกข้อมูล Point Clouds เฉพาะพื้นที่ที่ต้องการ
- 2.6 ลบข้อมูล Point Clouds ที่ไม่ต้องการ เช่น Point Clouds ที่มี Noise มาก หรือข้อมูล Point Clouds ที่นอกเหนือจากระยะที่กำหนด
- 2.7 ส่งออกข้อมูล Point Clouds ในรูปแบบไฟล์มาตรฐานกลางได้
- 2.8 สามารถติดตั้งบนระบบปฏิบัติการ Window 7 64 bit หรือดีกว่าได้

### 3. เครื่องคอมพิวเตอร์ประมวลผลสำหรับเครื่องสแกน 3 มิติด้วยแสงเลเซอร์ จำนวน 1 เครื่อง

- 3.1 มีหน่วยประมวลผลกลางชนิด Intel Core i7 แบบ Quad-Core มีความเร็วในการประมวลผลไม่น้อยกว่า 2.6 GHz
- 3.2 มีหน่วยความจำหลักชนิด DDR ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 16 GB
- 3.3 มีหน่วยควบคุมการแสดงผล (Graphic Processing Unit) รุ่น NVIDIA QUADRO ที่มีหน่วยความจำขนาด 4 GB หรือดีกว่า
- 3.4 มีหน่วยความจำสำรองชนิด SSD ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 256 GB
- 3.5 มีหน้าจอแสดงผลขนาดไม่น้อยกว่า 15 นิ้ว
- 3.6 มีช่องสำหรับเชื่อมต่ออุปกรณ์ภายนอกประกอบด้วย USB 3.0 จำนวนไม่น้อยกว่า 3 ช่อง และช่องอ่าน Card Reader จำนวนไม่น้อยกว่า 1ช่อง
- 3.7 มีระบบปฏิบัติการ Windows 7 Professional 64 bit หรือดีกว่า ที่มีลิขสิทธิ์ถูกต้องตามกฎหมาย

### 4. เครื่องคัดลอกแบบความละเอียดสูง พร้อมอุปกรณ์ จำนวน 1 ชุด

- 4.1 สแกนและวัดชิ้นงานสามมิติได้
- 4.2 แหล่งกำเนิดแสง (Projector) ที่ใช้ในการสแกนเป็นชนิดแสงสีน้ำเงินโดยหลอดเป็นแบบ LED
- 4.3 วัดหรือสแกนพื้นผิวชิ้นงานได้ต่อเนื่องพร้อมกันทั้งผิว (Whole Field Measuring) โดยอัตโนมัติ
- 4.4 วัดได้ทั้ง 3 แนวแกนพร้อมกัน (X, Y และ Z)
- 4.5 ใช้วิธีสแกนพร้อมกัน (Multiple Phase Shifts) โดยใช้หลักการ Heterodyne ที่มีความแม่นยำสูง
- 4.6 เครื่องคัดลอกแบบความละเอียดสูงต้องมี โปรแกรมประมวลผล และโปรแกรมตรวจสอบคุณภาพผลิตจากบริษัทเดียวกันที่สามารถใช้งานบนระบบปฏิบัติการ Windows 7 หรือดีกว่า

- 4.7 ระยะห่างระหว่างจุดที่ได้จากการวัด (Point Spacing) อยู่ภายในช่วง 0.021 - 0.615 mm
- 4.8 ความสามารถในการสแกนชิ้นงานได้อย่างน้อยครั้งละ 2,000,000 จุดข้อมูล ต่อการถ่ายภาพ 1 ครั้ง
- 4.9 ระบบตรวจสอบความถูกต้องภายในเมื่อเครื่องมือวัดมีการกระทบจากแสง หรือวัตถุที่วัดมีการเคลื่อนที่
- 4.10 ชุดเซนเซอร์ซึ่งประกอบด้วยกล้อง ซีซีดี (CCD Camera) ไม่น้อยกว่า 2 ตัว
- 4.11 ชุดเซนเซอร์ที่มี Measuring Areas ขนาด 500 x 380 mm จำนวน 1 ชุด พร้อมแผ่น Calibration สำหรับการเทียบวัด จำนวน 1 แผ่น
- 4.12 ชุดเซนเซอร์ที่มี Measuring Areas ขนาด 250 x 190 mm จำนวน 1 ชุด พร้อมแผ่น Calibration สำหรับการเทียบวัด จำนวน 1 แผ่น
- 4.13 ระบบสอบเทียบภายในเครื่องมือวัดด้วยตัวเอง (Self Calibration)
- 4.14 เปลี่ยนแปลงพื้นที่การวัดพร้อมทั้งสอบเทียบเครื่องมือวัดได้
- 4.15 สแกนโดยสามารถขยับชิ้นงาน และเครื่องสแกนได้เพื่อช่วยให้สแกนชิ้นงานได้รอบตัวและสามารถรวบรวมข้อมูลสแกนของแต่ละด้านโดยอัตโนมัติ (Dynamic Reference)
- 4.16 เครื่องคัดลอกแบบความละเอียดสูง สามารถใช้งานได้ดังนี้
  - 4.16.1 วิเคราะห์คุณภาพ (Quality Control)
  - 4.16.2 วิศวกรรมย้อนรอย (Reverse Engineering)
  - 4.16.3 ชิ้นงานต้นแบบ (Rapid Prototyping)
  - 4.16.4 แม่พิมพ์อย่างรวดเร็ว (Rapid Molding)
  - 4.16.5 ตรวจสอบการประกอบกันของชิ้นงาน (Digital Mock Up)
- 4.17 โปรแกรมควบคุม และประมวลผลการทำงานมีคุณสมบัติดังนี้
  - 4.17.1 ยืนยันความถูกต้องของข้อมูลการสแกน หรือการวัดแต่ละครั้งจากข้อมูลการเทียบวัดได้โดยอัตโนมัติ
  - 4.17.2 ตรวจวัดตำแหน่งแบบออนไลน์ได้
  - 4.17.3 สร้าง Polygon Mesh และจัดเรียงข้อมูลการสแกน หรือการวัดในแต่ละครั้งได้โดยอัตโนมัติ
  - 4.17.4 ปรับปรุง Polygon Mesh ของพื้นผิวที่ได้จากการสแกน เช่นปรับผิวให้เรียบ ออกช่องว่าง ย่อขยาย และปรับ Mesh ให้ละเอียด
  - 4.17.5 สร้างภาพตัดของพื้นผิวสแกนได้

- 4.17.6 เลือกรหัสตัดข้อมูลที่ไม่จำเป็นจากการถ่ายภาพแต่ละครั้งได้
- 4.17.7 รวบรวมข้อมูลที่ได้จากการสแกน หรือวัดชิ้นงานในแต่ละส่วนเข้าด้วยกันโดยอาศัยจุดอ้างอิง (Reference Point) ที่ติดอยู่บนชิ้นงานแบบอัตโนมัติ
- 4.17.8 มีเครื่องมือเฉพาะที่สามารถช่วยตรวจสอบ (I-Inspect) โดยสามารถเปิดข้อมูลประเภท VDA, STEP, และ IGES โดยมีฟังก์ชัน GD&T ตามมาตรฐาน ISO 1101, ASME Y14.5 และผ่านการรับรองมาตรฐานจาก NIST และ PTB
- 4.17.9 คำสั่งการใช้งานของ Probe ช่วยในการวัด
- 4.17.10 โปรแกรมสามารถนำเข้าข้อมูล IGES, STEP, JT-Open, GINSPECT, STL, CELL, ASCII, CATIA, UG, Pro-E เพื่อทำการวัด เทียบขนาด และส่งออกในรูปแบบ IGES, STL, ASCII, G3D และ POL ได้
- 4.18 ใช้งานร่วมกับเครื่องคอมพิวเตอร์ 64 บิต สำหรับประมวลผลบนระบบปฏิบัติการ Windows 7 หรือดีกว่า
- 4.19 เลเซอร์พอยเตอร์ช่วยในการระบุตำแหน่งโพกัส
- 4.20 สายเคเบิลที่ยาวไม่น้อยกว่า 10 m
- 4.21 กระจาปอุปกรณ์สำหรับการเคลื่อนย้าย
- 4.22 ข้อกำหนดของระบบไฟฟ้า ใช้ไฟฟ้าขนาด 115-230 VAC, 50/60 Hz

## 5 เครื่องคอมพิวเตอร์ประมวลผลสำหรับเครื่องคัดลอกแบบความละเอียดสูง จำนวน 1 เครื่อง

- 5.1 หน่วยประมวลผลกลาง (CPU) แบบ QuadCore ที่มีความเร็วในการทำงานไม่น้อยกว่า 2.7 GHz
- 5.2 หน่วยความจำหลัก (Main Memory) ขนาดไม่น้อยกว่า 8 GB
- 5.3 หน่วยบันทึกและอ่านข้อมูล (Hard Disk Drive) ความจุไม่น้อยกว่า 1 TB
- 5.4 Optical Drive แบบ DVD Writer จำนวนไม่น้อยกว่า 1 หน่วย
- 5.5 แป้นพิมพ์ มีตัวอักษรภาษาอังกฤษ ตัวเลข และสัญลักษณ์พิเศษปรากฏบนแป้นพิมพ์
- 5.6 เมาส์ 2 ปุ่มแบบ Optical มี Scroll Wheel หรือดีกว่า
- 5.7 มีช่องการเชื่อมต่อของแป้นพิมพ์ และเมาส์เป็นแบบ USB หรือดีกว่า
- 5.8 จอแสดงภาพขนาดไม่น้อยกว่า 15 นิ้ว
- 5.9 หน่วยควบคุมการแสดงผล (Graphic Processing Unit) ประเภท NVIDIA Quadro ที่รองรับ OpenGL มีหน่วยความจำ (Video Memory) ขนาดไม่น้อยกว่า 1 GB

5.10 ระบบการเชื่อมต่อเครือข่าย (Network Interface) มีความเร็วไม่ต่ำกว่า 10/100 Mbps

5.11 รองรับระบบปฏิบัติการ Windows 7 หรือดีกว่า

## 6 โปรแกรมคัดลอกแบบ (Reverse Engineering Software) จำนวน 10 ชุด

- 6.1 โปรแกรมสำหรับงานวิศวกรรมย้อนกลับ (Reverse Engineering Software) จะต้องใช้มาตรฐานการออกแบบลักษณะก้อนตัน (Solid Modeling), ลักษณะผิว (Surface Modeling) และลักษณะการผสมกันระหว่างลักษณะก้อนตันและลักษณะผิว (Hybrid Modeling)
- 6.2 ทำงานบนคอมพิวเตอร์ระบบปฏิบัติการ Windows 7 หรือดีกว่า
- 6.3 ความสามารถด้าน Wireframe Surface, Solid Modeling, Parametric Modeling และ Feature Base
- 6.4 ทำงานวิศวกรรมย้อนกลับ (Reverse Engineering) ได้ในโปรแกรมเดียวกัน และสามารถสร้างผิวจากการสแกนแบบอัตโนมัติได้
- 6.5 สร้าง Surface Model จาก Point Cloud ได้อัตโนมัติ
- 6.6 Align Cloud Point กับ Surface Model ได้โดยใช้วิธีการ Best Fit และการใช้ Reference Point System
- 6.7 จัดการกับรูปร่างของ Surface ได้ด้วยวิธีการดึง Polygon การเปลี่ยน Order of Surface และการดึงจุดบน Surface
- 6.8 ป้องกัน Points ที่กำหนดไม่ให้มีการเปลี่ยนแปลงเพื่อรักษาคุณสมบัติของ Surface หรือ Curve ที่ต้องการ
- 6.9 ตกแต่ง ดัดแปลง เพิ่มเติมพื้นผิวของ Polygon Model โดยอิสระ
- 6.10 ฟังก์ชันเพื่อใช้ในการปรับแต่งผิวแบบ Polygon โดยเฉพาะที่ตำแหน่งขอบมุมและ Fillet ต่างๆ
- 6.11 กำหนดเงื่อนไขความสัมพันธ์ของ Curve กลุ่มหนึ่งที่มาตัดกันที่จุดเดียว ให้เป็นแบบ Point Continuity และ Tangency Continuity
- 6.12 รับ-ส่งข้อมูลไฟล์ประเภท IGES, DXF/DWG, STL หรือ STEP 203/214

## 7 เครื่องคอมพิวเตอร์ประมวลผลสำหรับงานมัลติมีเดีย จำนวน 2 เครื่อง

- 7.1 เป็นผลิตภัณฑ์ที่มีตัวเครื่อง จอภาพ แป้นพิมพ์ และเมาส์ อยู่ภายใต้เครื่องหมายการค้าเดียวกัน
- 7.2 มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) มีประสิทธิภาพไม่ต่ำกว่า Core i5 2.7 GHz.
- 7.3 มีหน่วยความจำหลัก (RAM) มีขนาดไม่น้อยกว่า 8 GB
- 7.4 มีหน่วยบันทึกและอ่านข้อมูล (Hard Disk Drive) ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 1TB
- 7.5 มีหน่วยควบคุมการแสดงผล (Graphic Processing Unit) ที่มีหน่วยความจำขนาดไม่น้อยกว่า 1 GB
- 7.6 มีจอภาพสีแบบ Full Lamination ขนาดไม่น้อยกว่า 21.5 นิ้ว ขอบจอภาพไม่มากกว่า 5 มิลลิเมตร
- 7.7 ตัวเครื่องประกอบด้านหน้าและด้านหลังโดยการเชื่อมภายใต้แรงเสียดทานหรือ Friction-Stir Welding ปราศจากรอยต่อ
- 7.8 ได้รับมาตรฐาน Energy Star เวอร์ชัน 6.1 ของ EPA หรือระดับ Gold ของ EPEAT
- 7.9 เครื่องคอมพิวเตอร์รุ่นที่เสนอจะต้องมีบริษัทตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทยหรือมีสาขาหรือศูนย์บริการอยู่ในประเทศไทย

## 8 เครื่องสำรองไฟสำหรับเครื่องคอมพิวเตอร์ จำนวน 2 เครื่อง

- 8.1 มีระบบการทำงานแบบ Line Interactive with stabilizer สามารถจ่ายกำลังไฟฟ้าด้านนอกไม่น้อยกว่า 800 VA
- 8.2 ควบคุมการทำงานอย่างแม่นยำด้วยไมโครโปรเซสเซอร์
- 8.3 มี stabilizer สำหรับปรับแรงดันอัตโนมัติ
- 8.4 สามารถสำรองไฟฟ้าได้ไม่น้อยกว่า 10 นาที
- 8.5 มี LCD หรือ LED แสดงสถานะ On-Line , Back up และ UPS Fault หรือดีกว่า

## 9 เครื่องสำรองไฟสำหรับเครื่องสแกน 3 มิติด้วยแสงเลเซอร์ และเครื่องคัดลอกแบบความละเอียดสูง จำนวน 2 เครื่อง

- 9.1 มีระบบการทำงานแบบ Line Interactive with stabilizer สามารถจ่ายกำลังไฟฟ้าด้านนอกไม่น้อยกว่า 1400 VA

- 9.2 ควบคุมการทำงานอย่างแม่นยำด้วยไมโครโปรเซสเซอร์
- 9.3 มี stabilizer สำหรับปรับแรงดันอัตโนมัติ
- 9.4 สามารถสำรองไฟฟ้าได้ไม่น้อยกว่า 15 นาที
- 9.5 มี LCD หรือ LED แสดงสถานะ On-Line , Back up และ UPS Fault หรือดีกว่า

#### 10 โต๊ะและเก้าอี้สำหรับเครื่องคอมพิวเตอร์ จำนวน 2 ชุด

- 10.1 โต๊ะสำหรับวางเครื่องคอมพิวเตอร์ โครงสร้างทำด้วยอลูมิเนียม หรือเหล็ก หรือดีกว่า
- 10.2 พื้นผิวด้านบนของโต๊ะเป็นเมลามีนหนาไม่น้อยกว่า 25 มิลลิเมตร
- 10.3 มีขนาดไม่น้อยกว่า 600 x 1,200 x 740 มิลลิเมตร ( กว้าง x ยาว x สูง )
- 10.4 เก้าอี้เป็นแบบมีพนักพิงที่มีความแข็งแรงทนทานบุด้วยฟองน้ำและหุ้มทับเบาะนั่งด้วยหนังเทียม หรือดีกว่า
- 10.5 เก้าอี้มีขาเป็นโลหะหรือพลาสติก แกนกลางเดี่ยว มีขา 5 แฉก มีล้อสำหรับเลื่อน

#### 11 เครื่องพิมพ์ต้นแบบ 3 มิติแบบสี สำหรับชิ้นงานขนาดใหญ่ จำนวน 1 ชุด

- 11.1 เป็นเครื่องพิมพ์สำหรับทำต้นแบบแม่พิมพ์ 3 มิติแบบสี
- 11.2 สามารถใช้วัสดุพิมพ์ประเภท ABS หรือ PLA สีต่างๆ ได้
- 11.3 เทคโนโลยีแบบ FDM หรือดีกว่า
- 11.4 สร้างชิ้นงานขนาดรวมกันได้ไม่น้อยกว่า 500 x 350 x 300 มิลลิเมตร
- 11.5 หัวฉีดสำหรับฉีดวัสดุพิมพ์ขนาดไม่น้อยกว่า 0.4 มิลลิเมตร
- 11.6 ความละเอียดของความสูงชิ้นงานในแนวแกน Z ได้ละเอียดที่สุดอย่างน้อย 0.1 มิลลิเมตรหรือดีกว่า
- 11.7 มีซอฟต์แวร์สำหรับออกแบบชิ้นงานและควบคุมเครื่องที่สามารถรองรับไฟล์ข้อมูลในรูปแบบ STL, STOMP และ SLC
- 11.8 สามารถรองรับระบบปฏิบัติการ Windows 7 หรือดีกว่า
- 11.9 ใช้กำลังไฟฟ้าไม่เกิน 1,000 วัตต์
- 11.10 วัสดุสำหรับสร้างชิ้นงาน จำนวนไม่น้อยกว่า 10 กิโลกรัม

### รายละเอียดอื่นๆ

1. กำหนดส่งมอบครุภัณฑ์ภายใน 150 วัน นับจากวันที่ทำสัญญา
2. มีคู่มือการใช้งานเป็นภาษาไทยหรือภาษาอังกฤษ จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ชุด
3. ผู้เสนอราคาจะต้องมีหนังสือแสดงการเป็นตัวแทนจำหน่ายโดยตรงจากผู้ผลิตเครื่องคัดลอกแบบความละเอียดสูง และโปรแกรมควบคุม เพื่อประโยชน์ในการบริการหลังการขาย โดยแนบหลักฐานดังกล่าวมาพร้อมกับเอกสารในการยื่นซอง
4. ผู้เสนอราคาต้องติดตั้งระบบไฟฟ้า เครื่องปรับอากาศ และกันห้องปฏิบัติการให้เหมาะสม และใช้งานร่วมกับครุภัณฑ์ทั้งหมดได้อย่างมีประสิทธิภาพ
5. เครื่องมือสินค้า และระบบที่นำเสนอทั้งหมดต้องเป็นของใหม่ไม่เคยผ่านการใช้งานมาก่อน
6. ผู้เสนอราคาจะต้องจัดให้มีเจ้าหน้าที่สำหรับรับแจ้งปัญหาการใช้งานเครื่อง โดยสามารถติดต่อได้ตลอดเวลาทำการ และในกรณีที่ไม่สามารถให้คำแนะนำในการแก้ไขปัญหาได้ ผู้เสนอราคาจะจัดส่งเจ้าหน้าที่เทคนิคที่มีความสามารถ และมีประสบการณ์มาทำการซ่อมแซมแก้ไขให้แล้วเสร็จภายในระยะเวลาไม่เกิน 5 วันทำการ
7. ผู้เสนอราคาจะต้องทำการติดตั้ง และฝึกอบรมการใช้งานครุภัณฑ์โดยผู้เชี่ยวชาญจากผู้เสนอราคาที่ได้รับการฝึกอบรมจากผู้ผลิตไม่น้อยกว่า 5 วันหรือจนผู้ใช้งานสามารถปฏิบัติงานได้
8. ผู้เสนอราคาจะต้องรับประกันครุภัณฑ์พร้อมอุปกรณ์ทั้งหมด รวมค่าอะไหล่และค่าบริการเป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า 1 ปี