

รายละเอียดคุณลักษณะครุภัณฑ์ชุดห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์เพื่อการออกแบบ เขียนแบบ  
 ภาควิชาเทคโนโลยีอุตสาหกรรม จำนวน 4 ชุด พร้อมติดตั้ง ณ อาคารโรงฝึกอุตสาหกรรมศิลป์  
 มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่ ศูนย์แมริม อำเภอแมริม จังหวัดเชียงใหม่

มีคุณลักษณะดังนี้

1. เครื่องฉายมัลติมีเดียโปรเจคเตอร์ ขนาดไม่น้อยกว่า 3,000 ANSI Lumens จำนวน 4 เครื่อง  
 มีคุณลักษณะดังนี้
  - 1.1 ใช้ Transparent LCD Panel (Active matrix) ขนาดไม่น้อยกว่า 0.63" จำนวน 3 panel  
 อัตราส่วน 4 : 3 (1024x768) หรือดีกว่า
  - 1.2 ให้ความสว่างไม่น้อยกว่า 3,300 ANSI lumens
  - 1.3 ใช้หลอดฉายภาพขนาดไม่เกิน 230 Watts
  - 1.4 หลอดฉายภาพมีอายุการใช้งานไม่ต่ำกว่า 8,000 ชั่วโมง
  - 1.5 รับสัญญาณไม่ต่ำกว่า XGA (1024x768 จุด)
  - 1.6 รองรับสัญญาณ VGA(640x480) ถึง WUXGA(1920x1200) หรือดีกว่า
  - 1.7 สามารถรองรับความถี่ในการแสดงภาพของ RGB ในแนวนอนไม่ต่ำกว่า 16 – 90 kHz และ  
 ในแนวตั้งไม่ต่ำกว่า 25 – 84 Hz และ DOT CLOCK ไม่น้อยกว่า 160 MHz
  - 1.8 ค่า Contrast ratioไม่น้อยกว่า 16,000 : 1
  - 1.9 มีช่อง HDMI 19-pin 1 ชุด รองรับ HDCP, VGA (640 x 480) ถึง WUXGA (1920 x 1200)
  - 1.10 มีช่องต่อสัญญาณ COMPUTER ไม่น้อยกว่า 2 ช่อง และสามารถรองรับสัญญาณ  
 RGB/Y<sub>B</sub>P<sub>R</sub> / YC<sub>B</sub>C<sub>R</sub> ได้ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
  - 1.11 มีช่องต่อ VIDEO IN (RCA ) ไม่น้อยกว่า 1 ชุด
  - 1.12 มีช่องต่อ AUDIO IN ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
  - 1.13 มีช่องAUDIO OUT แบบปรับค่าได้
  - 1.14 มีช่องสำหรับควบคุมการทำงานจากภายนอก ผ่าน RS-232C
  - 1.15 มีช่อง LAN-RJ-45
  - 1.16 สามารถรับสัญญาณวิดีโอ PAL/PAL-M/PAL-N/PAL60/SECAM/NTSC/ NTSC4.43 ได้

ผู้กำหนดรายละเอียดคุณลักษณะ

(อาจารย์เจษฎาพล กิตติพัฒน์วิทย์)

(อาจารย์ขวัญชัย เชื้อเมืองพาน)

ผู้ตรวจสอบรายละเอียดคุณลักษณะครุภัณฑ์

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชาตรี มณีโกศล)

1.17 มีฟังก์ชันการแก้ไข Key Stone ในแนวตั้งไม่น้อยกว่า  $\pm 30$  องศา และแนวนอนไม่น้อยกว่า  $\pm 15$

องศา

1.18 มีฟังก์ชันการแก้ไข Key Stone ในแนวตั้งแบบอัตโนมัติ

1.19 ฉายภาพได้ตั้งแต่ขนาด 30 นิ้ว จนถึง 300 นิ้ว ที่คมชัด

1.20 มีภาคขยายเสียงและลำโพงในตัว กำลังขับไม่น้อยกว่า 10 วัตต์

1.21 มีระบบปรับความเข้มและสีของภาพอัตโนมัติ

1.22 แผ่นกรองอากาศ สามารถใช้งานได้ไม่น้อยกว่า 5,000 ชั่วโมง

1.23 สามารถเลือกการแสดงตัวอักษรเมนูภาษาไทย

1.24 มีระบบ Direct Power Off สามารถทำการปิด Main Power ได้ หลังจากปิดเครื่อง

1.25 มีช่องสำหรับต่อกับสายเคเบิลนิรภัย เพื่อป้องกันการโจรกรรม

1.26 มีเครื่องหมายมาตรฐานการผลิต CE หรือ UL หรือ มอก. หรือดีกว่า

1.27 รับประกันตัวเครื่องไม่น้อยกว่า 2 ปี

1.28 รับประกันหลอดฉายภาพไม่น้อยกว่า 1 ปี หรือ 1,000 ชั่วโมง

1.29 ผู้เสนอราคาต้องจัดทำตารางเปรียบเทียบคุณลักษณะพร้อมแคตตาล็อกที่เผยแพร่เป็นสากล

## 2. จอรับภาพชนิดมือดึงติดผนัง ขนาด 100 นิ้ว จำนวน 4 จอ มีคุณลักษณะดังนี้

2.1 มีขนาดของจอรับภาพ วัดจากเส้นทแยงมุมไม่น้อยกว่า 100 นิ้ว ชนิดมือดึงมีขอบสีดำ

2.2 เนื้อจอรับภาพชนิด Matte White ทนไฟ

2.3 กล่องจอรับภาพทำด้วยวัสดุเหล็กอย่างดี ให้ความแข็งแรงทนทาน

2.4 สามารถดึงเลื่อนขึ้นลงและหยุดตามตำแหน่งที่ต้องการได้

2.5 รับประกันไม่น้อยกว่า 1 ปี

2.6 ผู้เสนอราคาต้องจัดทำตารางเปรียบเทียบคุณลักษณะพร้อมแคตตาล็อกที่เผยแพร่เป็นสากล

### ผู้กำหนดรายละเอียดคุณลักษณะ

(อาจารย์เจษฎาพล กิตติพัฒน์วิทย์)

(อาจารย์ขวัญชัย เชื้อเมืองพาน)

### ผู้ตรวจสอบรายละเอียดคุณลักษณะครุภัณฑ์

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชาตรี มณีโกศล)

### 3. ชุดเครื่องขยายเสียงสำหรับห้องเรียน จำนวน 4 ชุด ประกอบด้วย

#### 3.1 เครื่องขยายเสียง จำนวน 4 เครื่อง มีคุณลักษณะดังนี้

- 3.1.1 เป็นเครื่องเสียงมีกำลังวัตต์ไม่น้อยกว่า 60 วัตต์
- 3.1.2 ใช้ไมโครโฟนได้ไม่น้อยกว่า 3 ช่อง วงจรลุ่มควบคุมแยกอิสระ มีระบบไฟ Phantom
- 3.1.3 มีช่อง AUX หรือ Line in ไม่น้อยกว่า 2 ช่อง มีวงลุ่มแยกควบคุมอิสระ โดยจุดเชื่อมต่อสัญญาณด้านหลังเครื่อง

- 3.1.4 มีปุ่มปรับเสียงท้ม เสียงแหลม และ มาสเตอร์
- 3.1.5 มีจุดต่อลำโพงระบบ 70/100 V และ 4 -16 โอห์ม
- 3.1.6 ต้องได้รับมาตรฐานการผลิต CE หรือ UL หรือ มอก. หรือดีกว่า
- 3.1.7 รับประกันไม่น้อยกว่า 1 ปี
- 3.1.8 ผู้เสนอราคาต้องจัดทำตารางเปรียบเทียบคุณลักษณะพร้อมแคตตาล็อกที่เผยแพร่เป็น

สากล

#### 3.2 ลำโพง จำนวน 8 คู่ มีคุณลักษณะดังนี้

- 3.2.1 เป็นตู้ลำโพงชนิด 2 ทาง แบบ BASS REFLEX
- 3.2.2 ตัวตู้ทำจากวัสดุสังเคราะห์ ฝาปิดด้านหน้าเป็นตะแกรงเหล็ก
- 3.2.3 ดอกลำโพงเสียงท้มขนาดไม่น้อยกว่า 5 นิ้ว ทนกำลังวัตต์ได้ไม่น้อยกว่า 30 วัตต์
- 3.2.4 ดอกลำโพงขับเสียงความถี่สูงเป็นชนิดโดมขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 1 นิ้ว
- 3.2.5 ใช้งานได้ทั้งระบบ 70 V/100V และ 8 โอห์ม
- 3.2.6 ความไวไม่น้อยกว่า 90 db ตอบสนองความถี่ได้ไม่แคบกว่า 80 Hz – 19 KHz
- 3.2.7 ต้องได้รับมาตรฐานการผลิต CE หรือ UL , มอก. หรือดีกว่า
- 3.2.8 รับประกันไม่น้อยกว่า 1 ปี
- 3.2.9 ผู้เสนอราคาต้องจัดทำตารางเปรียบเทียบคุณลักษณะพร้อมแคตตาล็อกที่เผยแพร่เป็น

สากล

#### ผู้กำหนดรายละเอียดคุณลักษณะ

(อาจารย์เสฐภาพล กิตติพัฒน์วิทย์)

(อาจารย์ขวัญชัย เชื้อเมืองพาน)

#### ผู้ตรวจสอบรายละเอียดคุณลักษณะครุภัณฑ์

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชาติรี มณีโกศล)

### 3.3 ไมโครโฟนชนิดมีสาย จำนวน 4 อัน มีคุณลักษณะดังนี้

- 3.3.1 เป็นไมโครโฟนชนิดไดนามิคมีสวิทช์ปิด-เปิด พร้อมสายยาวไม่น้อยกว่า 4.5 เมตร
- 3.3.2 มีความต้านทานไม่เกิน 600 โอห์ม
- 3.3.3 ตอบสนองความถี่ไม่แคบกว่า 50 Hz – 15 KHz
- 3.3.4 มี Out put ชนิด XLR
- 3.3.5 ตัวไมโครโฟนทำด้วยโลหะ
- 3.3.6 รับประกันไม่น้อยกว่า 1 ปี

### 3.4 ขาดังไมโครโฟนชนิดตั้งโต๊ะ จำนวน 4 อัน มีคุณลักษณะดังนี้

- 3.4.1 เป็นขาดังไมโครโฟนชนิดตั้งโต๊ะทำด้วยโลหะ ปรับโค้งงอได้ พร้อมที่สวมไมโครโฟน
- 3.4.2 ที่สวมไมโครโฟนต้องใช้วัสดุที่แข็งแรงทนทาน
- 3.4.3 ฐานรับน้ำหนักทำด้วยโลหะมีน้ำหนักเพียงพอในการรับน้ำหนักไมโครโฟน
- 3.4.4 รับประกันไม่น้อยกว่า 1 ปี

### 3.5 เครื่องสลับสัญญาณคอมพิวเตอร์ จำนวน 4 เครื่อง มีคุณลักษณะดังนี้

- 3.5.1 เป็นเครื่องสลับสัญญาณคอมพิวเตอร์ชนิดเข้า 2 ออก 1 หรือดีกว่า
- 3.5.2 มีปุ่มกด และมีหลอดไฟแสดงสถานะตำแหน่งการใช้งาน
- 3.5.3 รองรับ VGA, XGA, SVGA, UXGA หรือดีกว่า
- 3.5.4 รองรับความละเอียดไม่น้อยกว่า 1,920 X 1,440 pixels
- 3.5.5 ใช้กับระบบไฟฟ้า 220v 50/60 Hz
- 3.5.6 รับประกันไม่น้อยกว่า 1 ปี

### 4. กระดานไวท์บอร์ด พร้อมติดตั้ง จำนวน 4 ชุด มีคุณลักษณะดังนี้

- 4.1 ขนาดกรอบนอก 120 x 240 ซม.
- 4.2 วัสดุไม้กระดานซูปเปอร์ไวท์บอร์ด หนาไม่น้อยกว่า 6 มม.
- 4.3 ทำกรอบไม้จริง ติดลามีเนทหลายไม้ ความกว้างไม่น้อยกว่า 5 ซม. โดยรอบความหนา 3 ซม.
- 4.4 ทำกล่องไฟสูง 15 ซม. ติดลามีเนทหลายไม้เข้ม
- 4.5 ภายในกล่องไฟติด ไฟ Day Light ชนิด LED 18 W 2 ดวง ชนิด T8 พร้อมสวิทช์ปิดเปิด

ด้านข้าง

ผู้กำหนดรายละเอียดคุณลักษณะ

(อาจารย์เจษฎาพล กิตติพัฒน์วิทย์)

(อาจารย์ขวัญชัย เชื้อเมืองพาน)

ผู้ตรวจสอบรายละเอียดคุณลักษณะครุภัณฑ์

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชาติรี มณีโกศล)

- 4.6 ด้านล่างทำถาดรองแปรงลบกระดานและวางปากกาสี 10 ซม.  
4.7 รับประกันไม่น้อยกว่า 1 ปี

#### 5. โต๊ะเก้าอี้สำหรับอาจารย์ จำนวน 9 ชุด มีคุณลักษณะดังนี้

- 5.1 โต๊ะมีขนาดไม่น้อยกว่า 60 x 120 x 75 ซม. ( ก x ย x ส) ตัวพื้นโต๊ะและโครงโต๊ะ ทำจากไม้พาร์ติเคิลบอร์ดหนาไม่น้อยกว่า 19 มม. เคลือบผิว PVC  
5.2 มีช่องระบายอากาศขนาด 5 x 5 นิ้ว มีตะแกรงเหล็กขนาดความหนาไม่น้อยกว่า 2 มิลลิเมตร ครอบด้านใน มีช่องระบายอากาศไม่น้อยกว่า 2 ด้าน  
5.3 ฝาปิดตู้ต้องออกแบบล็อกด้วยกุญแจ พร้อมด้วยติดตั้งสายยูพร้อมกุญแจล็อกอีกชั้นอย่างแน่นหนาเพื่อป้องกันอุปกรณ์ภายในตู้  
5.4 มีชั้นสำหรับวางคีย์บอร์ดและเมาส์ ชนิดเลื่อนเข้าออกได้  
5.5 ฝาปิดมีช่องสำหรับใช้งานของอุปกรณ์ที่ติดตั้งภายในตู้อย่างเหมาะสม เช่น เครื่องขยายเสียง เครื่องสลับสัญญาณคอมพิวเตอร์ และเครื่องคอมพิวเตอร์  
5.6 ความกว้างตู้สำหรับบรรจุ case คอมพิวเตอร์ และเครื่องขยายเสียง มีขนาดช่วงระหว่าง 52 - 55 ซม.  
5.7 เก้าอี้ ที่รองนั่งและพนักพิงทำด้วยหนังเทียม หรือวัสดุดีกว่า และมีที่เท้าแขน มีล้อเลื่อนฐานทำด้วยโลหะไม่น้อยกว่า 5 ล้อ สามารถปรับ ขึ้น-ลง ได้  
5.8 รับประกันไม่น้อยกว่า 1 ปี

#### 6. เครื่องคอมพิวเตอร์ชนิดตั้งโต๊ะสำหรับอาจารย์ จำนวน 4 เครื่อง มีคุณลักษณะดังนี้

- 6.1 มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) ไม่น้อยกว่า 4 แกนหลัก (4 core) หรือ 8 แกนเสมือน (8 Thread) โดยมีความเร็วสัญญาณนาฬิกาพื้นฐานไม่น้อยกว่า 3.0 GHz จำนวน 1 หน่วย  
6.2 หน่วยประมวลผลกลาง (CPU) มีหน่วยความจำแบบ Smart Cache Memory ขนาดไม่น้อยกว่า 6 MB  
6.3 มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ชนิด DDR4 หรือดีกว่า มีขนาดไม่น้อยกว่า 4 GB  
6.4 มีช่อง USB 2.0 และ USB 3.0 หรือดีกว่า รวมกันไม่น้อยกว่า 6 ช่อง โดยอยู่ด้านหลังไม่น้อยกว่า 4 ช่องและด้านหน้าไม่น้อยกว่า 2 ช่อง

#### ผู้กำหนดรายละเอียดคุณลักษณะ

(อาจารย์เจษฎาพล กิตติพัฒน์วิทย์)

(อาจารย์ขวัญชัย เชื้อเมืองพาน)

#### ผู้ตรวจสอบรายละเอียดคุณลักษณะครุภัณฑ์

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชาตรี มณีโกศล)

6.5 หน่วยจัดเก็บข้อมูล (Hard Drive) ชนิด SATA หรือดีกว่า ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 1 TB

6.6 มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ 10/100/1000 Base-T จำนวน 1 ช่อง

6.7 มีหน่วยประมวลผลเพื่อแสดงภาพเป็นแผงวงจรเพื่อแสดงภาพแยกจากแผงวงจรหลักที่มีหน่วยความจำขนาดไม่น้อยกว่า 2 GB และมีหน่วยประมวลผลเพื่อแสดงภาพติดตั้งอยู่ภายในหน่วยประมวลผลกลาง แบบ Graphics Processing Unit ที่สามารถใช้หน่วยความจำหลักในการแสดงภาพขนาดไม่น้อยกว่า 1 GB

6.8 หน่วยแสดงผลเพื่อแสดงภาพ (Monitor) สลับส่นมาตรฐานการแสดงผลแบบ LED หรือดีกว่า จอแสดงผลมีพื้นที่แสดงผลได้จริงไม่น้อยกว่า 20 นิ้ว มี Dynamic Contrast Ratio ไม่น้อยกว่า 5M : 1

6.9 มี DVD-RW

6.10 แป้นพิมพ์แบบ 104 Keys เทียบเท่าหรือดีกว่า โดยใช้การเชื่อมต่อแบบ USB ตัวอักษรภาษาไทยและภาษาอังกฤษ พร้อม Function Key ปราบกฏบนแป้นพิมพ์อย่างถาวร

6.11 มี Optical Mouse สำหรับการเชื่อมต่อตามมาตรฐาน USB พร้อมแผ่นรอง Mouse

6.12 มี Software Driver ต่างๆ อยู่บนแผ่น CD จำนวน 1 ชุด/เครื่อง

6.13 ตัว Case เป็นแบบแนวตั้งชนิด Micro ATX มีชุด Lock กันการเปิดฝาเครื่อง

6.14 ระบบจ่ายไฟฟ้าให้กำลังไม่น้อยกว่า 500 Watts

6.15 เครื่องคอมพิวเตอร์ที่เสนอต้องเป็นของใหม่ ไม่เคยใช้งานมาก่อน และสามารถใช้งานร่วมกับอุปกรณ์เครือข่าย และระบบการสื่อสารของข้อมูลที่มีอยู่ในปัจจุบันได้อย่างสมบูรณ์

6.16 เครื่องคอมพิวเตอร์ที่เสนอต้องได้รับการรับรองมาตรฐานพร้อมเอกสารยืนยันโดยระบุดังนี้

6.16.1 ตัวเครื่องคอมพิวเตอร์ต้องประกอบจากโรงงานที่ได้รับการรับรองการตรวจประเมินตามข้อกำหนดมาตรฐานคุณภาพ ISO

6.16.2 ผลิตภัณฑ์ที่เสนอต้องประกอบสำเร็จจากโรงงานในประเทศไทยที่มีใบรับรองเป็นสถานประกอบการโรงงานจำพวกหนึ่งจากกระทรวงอุตสาหกรรมโดยแนบเอกสารรับรองดังกล่าวในวันเสนอราคา

6.16.3 ศูนย์บริการต้องได้รับมาตรฐาน ISO 9001:2000 หรือดีกว่าโดยแนบเอกสารดังกล่าวในวันเสนอราคา

6.17 ตัวเครื่องคอมพิวเตอร์ (Case) แป้นพิมพ์ (Keyboard) เมาส์ (Mouse) ต้องอยู่ใต้เครื่องหมายการค้าเดียวกัน

### ผู้กำหนดรายละเอียดคุณลักษณะ

(อาจารย์เฉยภูภาพล กิตติพัฒน์วิทย์)

(อาจารย์ขวัญชัย เชื้อเมืองพาน)

### ผู้ตรวจสอบรายละเอียดคุณลักษณะครุภัณฑ์

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชาตรี มณีโกศล)

6.18 รับประกันอุปกรณ์ทุกชิ้นส่วนอย่างน้อย 3 ปี จากโรงงานผู้ผลิต โดยสามารถถอดชิ้นส่วนส่งเคลมกับผู้ผลิตได้โดยตรงทุกชิ้นส่วน

6.19 ผู้เสนอราคาต้องจัดทำตารางเปรียบเทียบคุณลักษณะตามที่กำหนด

**7. เครื่องคอมพิวเตอร์เพื่อการออกแบบ เขียนแบบ ประมวลผลขั้นสูงเพื่องาน 3D จำนวน 130 เครื่อง มีคุณลักษณะดังนี้**

7.1 มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) ไม่น้อยกว่า 4 แกนหลัก (4 core) หรือ 8 แกนเสมือน (8 Thread) โดยมีความเร็วสัญญาณนาฬิกาพื้นฐานไม่น้อยกว่า 3.0 GHz จำนวน 1 หน่วย

7.2 หน่วยประมวลผลกลาง (CPU) มีหน่วยความจำแบบ Smart Cache Memory ขนาดไม่น้อยกว่า 6 MB

7.3 มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ชนิด DDR4 หรือดีกว่า มีขนาดไม่น้อยกว่า 4 GB

7.4 มีช่อง USB 2.0 และ USB 3.0 หรือดีกว่า รวมกันไม่น้อยกว่า 6 ช่อง โดยอยู่ด้านหลังไม่น้อยกว่า 4 ช่องและด้านหน้าไม่น้อยกว่า 2 ช่อง

7.5 หน่วยจัดเก็บข้อมูล (Hard Drive) ชนิด SATA หรือดีกว่า ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 1 TB

7.6 มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ 10/100/1000 Base-T จำนวน 1 ช่อง

7.7 มีหน่วยประมวลผลเพื่อแสดงภาพเป็นแผงวงจรเพื่อแสดงภาพแยกจากแผงวงจรหลักที่มีหน่วยความจำขนาดไม่น้อยกว่า 2 GB และมีหน่วยประมวลผลเพื่อแสดงภาพติดตั้งอยู่ภายในหน่วยประมวลผลกลาง แบบ Graphics Processing Unit ที่สามารถใช้หน่วยความจำหลักในการแสดงภาพขนาดไม่น้อยกว่า 1 GB

7.8 หน่วยแสดงผลเพื่อแสดงภาพ (Monitor) สนับสนุนมาตรฐานการแสดงผลแบบ LED หรือดีกว่า จอแสดงผลมีพื้นที่แสดงผลได้จริงไม่น้อยกว่า 20 นิ้ว มี Dynamic Contrast Ratio ไม่น้อยกว่า 5M : 1

7.9 มี DVD-RW

7.10 แป้นพิมพ์แบบ 104 Keys เทียบเท่าหรือดีกว่า โดยมีการเชื่อมต่อแบบ USB ตัวอักษรภาษาไทยและภาษาอังกฤษ พร้อม Function Key ปรากฏบนแป้นพิมพ์อย่างถาวร

7.11 มี Optical Mouse สำหรับการเชื่อมต่อตามมาตรฐาน USB พร้อมแผ่นรอง Mouse

7.12 มี Software Driver ต่างๆ อยู่บนแผ่น CD จำนวน 1 ชุด/เครื่อง

7.13 ตัว Case เป็นแบบแนวตั้งชนิด Micro ATX มีชุด Lock กันการเปิดฝาเครื่อง

#### ผู้กำหนดรายละเอียดคุณลักษณะ

(อาจารย์เจษฎาพล กิตติพัฒน์วิทย์)

(อาจารย์ขวัญชัย เชื้อเมืองพาน)

ผู้ตรวจสอบรายละเอียดคุณลักษณะครุภัณฑ์

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชาติรี มณีโกศล)

7.14 ระบบจ่ายไฟฟ้าให้กำลังไม่น้อยกว่า 500 Watts

7.15 เครื่องคอมพิวเตอร์ที่เสนอต้องเป็นของใหม่ ไม่เคยใช้งานมาก่อน และสามารถใช้งานร่วมกับอุปกรณ์เครือข่าย และระบบการสื่อสารของข้อมูลที่มีอยู่ในปัจจุบันได้อย่างสมบูรณ์

7.16 เครื่องคอมพิวเตอร์ที่เสนอต้องได้รับการรับรองมาตรฐานพร้อมเอกสารยืนยันโดยระบุดังนี้

7.16.1 ตัวเครื่องคอมพิวเตอร์ต้องประกอบจากโรงงานที่ได้รับการรับรองการตรวจประเมินตามข้อกำหนดมาตรฐานคุณภาพ ISO

7.16.2 ผลิตภัณฑ์ที่เสนอต้องประกอบสำเร็จจากโรงงานในประเทศไทยที่มีใบรับรองเป็นสถานประกอบการโรงงานจำพวกหนึ่งจากกระทรวงอุตสาหกรรมโดยแนบเอกสารรับรองดังกล่าวในวันเสนอราคา

7.16.3 ศูนย์บริการต้องได้รับมาตรฐาน ISO 9001:2000 หรือดีกว่าโดยแนบเอกสารดังกล่าวในวันเสนอราคา

7.17 ตัวเครื่องคอมพิวเตอร์ (Case) แป้นพิมพ์ (Keyboard) เมาส์ (Mouse) ต้องอยู่ใต้เครื่องหมายการค้าเดียวกัน

7.18 รับประกันอุปกรณ์ทุกชิ้นส่วนอย่างน้อย 3 ปี จากโรงงานผู้ผลิต โดยสามารถถอดชิ้นส่วนส่งเคลมกับผู้ผลิตได้โดยตรงทุกชิ้นส่วน

7.19 ผู้เสนอราคาต้องจัดทำตารางเปรียบเทียบคุณลักษณะตามที่กำหนด

## 8. โต๊ะเก้าอี้สำหรับนักศึกษา จำนวน 130 ชุด มีคุณลักษณะดังนี้

8.1 โต๊ะมีขนาดไม่น้อยกว่า 60 x 80 x 75 ซม. (ก x ย x ส) ตัวพื้นโต๊ะและโครงโต๊ะ ทำจากไม้พาร์ติเคิลบอร์ดหนาไม่น้อยกว่า 16 มม. เคลือบผิว PVC

8.2 มีช่องระบายอากาศขนาด 5 x 5 นิ้ว มีตะแกรงเหล็กขนาดความหนาไม่น้อยกว่า 2 มิลลิเมตร ครอบด้านในมีช่องระบายอากาศไม่น้อยกว่า 2 ด้าน

8.3 ฝาปิดตู้ต้องออกแบบล็อกด้วยกุญแจ พร้อมด้วยติดตั้งสายยูพร้อมกุญแจล็อกอีกชั้นอย่างแน่นหนาเพื่อป้องกันอุปกรณ์ภายในตู้

8.4 มีชั้นสำหรับวางคีย์บอร์ดและเมาส์ ชนิดเลื่อนเข้าออกได้

8.5 ฝาปิดมีช่องสำหรับใช้งานของอุปกรณ์ที่ติดตั้งภายในตู้ได้อย่างเหมาะสม

8.6 ความกว้างตู้สำหรับบรรจุ case คอมพิวเตอร์ มีขนาดไม่น้อยกว่า 20 ซม.

### ผู้กำหนดรายละเอียดคุณลักษณะ

(อาจารย์เจษฎาพล กิตติพัฒน์วิทย์)

(อาจารย์ขวัญชัย เชื้อเมืองพาน)

### ผู้ตรวจสอบรายละเอียดคุณลักษณะครุภัณฑ์

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชาติรี มณีโกศล)



8.7 แก้วที่ ีรองนึ่งและพนักพิงทำด้วยหนังเทียม หรือวัสดุดีกว่า และไม่มีที่เท้าแขน มีล้อเลื่อนฐานทำด้วยโลหะไม่น้อยกว่า 5 ล้อ สามารถปรับ ขึ้น-ลง ได้

8.8 รับประกันไม่น้อยกว่า 1 ปี

## 8. ข้อกำหนดการติดตั้งครุภัณฑ์ชุดห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์เพื่อการออกแบบ เขียนแบบภาควิชาเทคโนโลยีอุตสาหกรรม จำนวน 4 ห้อง แต่ละห้องให้ดำเนินการติดตั้งตามรายละเอียดดังนี้

### 8.1 ข้อกำหนดทั่วไป

8.1.1. ผู้เสนอราคาจะต้องเสนอแผนผัง (Diagram) โดยแนบเอกสารทั้งหมดในวันยื่นซอง

8.1.2 การติดตั้งอุปกรณ์ทั้งหมดทุกรายการ ผู้เสนอราคาจะต้องเป็นผู้จัดหาสายสัญญาณ เพื่อต่อเชื่อมอุปกรณ์ทั้งหมด ให้สามารถใช้งานได้และปลอดภัยในการใช้งานตามแบบแผนผัง (Diagram) ที่เสนอ โดยค่าใช้จ่ายในการจัดหาสายสัญญาณดังกล่าวเป็นของผู้เสนอราคา

8.1.3 การติดตั้งต้องคำนึงการป้องกันการสูญหายของอุปกรณ์ที่ติดตั้งทั้งหมด

8.1.4 การเดินสายไฟฟ้า และสายสัญญาณต่างๆบนฝาเพดานต้องเดินในท่อ พีวีซี สีขาว หรือท่อflex ส่วนที่เดินสายไฟฟ้าและสายสัญญาณต่างๆด้านข้างให้เดินในท่อ พีวีซี หรือรางคอบสายที่เหมาะสมสวยงาม มีสีที่กลมกลืนกับสีของห้อง

8.1.5 สายสัญญาณต่างๆ ท่อ ปลั๊กไฟฟ้า สายไฟฟ้า เบรกเกอร์ ผู้เสนอราคาต้องระบุยี่ห้อ รุ่น ที่เสนอในวันยื่นซองเสนอราคา หากผู้เสนอราคาได้เป็นผู้ทำสัญญากับมหาวิทยาลัย จะต้องนำตัวอย่างวัสดุอุปกรณ์ต่างๆดังกล่าว มาแสดงต่อคณะกรรมการก่อนการติดตั้งจริง

8.1.6 ติดตั้งเครื่องฉายภาพมัลติมีเดียโปรเจคเตอร์โดยวิธีการแขวนบนเพดานที่มั่นคงไม่โยกไปมา และมีโครงทำด้วยโลหะเหล็กหนาไม่น้อยกว่า 4 มิลลิเมตร ครอบเครื่องฉาย ภายในกรงมีอุปกรณ์ปรับระดับก้มเงยของเครื่องได้ มีฝาปิดเปิดกรงได้ และล็อกด้วยกุญแจเพื่อป้องกันการถูกโจรกรรม

8.1.7 สายที่เดินมาจากบนเพดานต้องเดินให้เรียบร้อยแข็งแรง โดยใช้รางหรือวัสดุที่เหมาะสมตามที่กำหนด และช่วงที่เดินสายกับพื้นไปยังโต๊ะคอมฯ ต้องคอบสายด้วยรางหลังโค้งทนต่อแรงกดได้ดี และยึดกับพื้นอย่างแน่นหนาไม่หลุดร่อนง่าย

8.1.8 ต้องติดตั้งรีโมทคอนโทรลไว้บนโต๊ะ โดยมีอุปกรณ์ครอบป้องกันการถูกเคลื่อนย้าย และจะต้องทำช่องสำหรับกดปุ่มใช้งานตามความจำเป็นตามที่กำหนด

### ผู้กำหนดรายละเอียดคุณลักษณะ

(อาจารย์เจษฎาพล กิตติพัฒน์วิทย์)

(อาจารย์ขวัญชัย เชื้อเมืองพาน)

### ผู้ตรวจสอบรายละเอียดคุณลักษณะครุภัณฑ์

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชาติรี มณีโกศล)

8.1.9 การติดตั้งเครื่องคอมพิวเตอร์ จะต้องติดตั้งไว้ในโต๊ะ จอคอมพิวเตอร์ติดตั้งไว้บนโต๊ะมุมที่เหมาะสม พร้อมล๊อคด้วยสายสายสลิงด์ เมาส์และคีย์บอร์ดให้ติดตั้งบนชั้นวางใต้โต๊ะชนิดเลื่อนเข้าออกได้

8.1.10 ผู้ขายจะต้องจัดทำคู่มือแนะนำการใช้อุปกรณ์โดยใช้ตัวอักษรและรูปภาพที่ชัดเจนบนโต๊ะ

8.1.11 มหาวิทยาลัยฯ ขอสงวนสิทธิ์เปลี่ยนแปลงการติดตั้งระบบได้ตามความเหมาะสม

8.1.12 ระบบไฟฟ้าสำหรับติดตั้งและทดสอบเป็นหน้าที่ของผู้ซื้อในการจัดหา

## 8.2 การเชื่อมต่อสัญญาณคอมพิวเตอร์สำหรับโต๊ะนักศึกษา มีรายละเอียดดังนี้

8.2.1 ผู้เสนอราคาจะต้องเดินสายไฟ THW ขนาด 2.5 ตารางมม. ไปยังโต๊ะ จำนวน 2 เส้นและสายกราวด์ขนาด 1.5 ตาราง มม. จำนวน 1 เส้น เพื่อจ่ายไฟเลี้ยงให้ เครื่องคอมพิวเตอร์ทุกเครื่องในห้อง

8.2.2 ผู้เสนอราคาจะต้องเดินสายสัญญาณเน็ตเวิร์ค สาย Lan CAT5e ไปยังเครื่องคอมพิวเตอร์ทุกเครื่องเพื่อเชื่อมต่อเน็ตเวิร์คทั้งห้องได้

8.2.3 การเดินสายไฟและสัญญาณบนพื้นห้อง จะต้องเดินในรางครอบสัญญาณทำด้วยพีวีซีหรืออลูมิเนียมที่มีความทนทานในการถูกเหยียบได้เป็นอย่างดี

## 8.3 การเชื่อมต่อสัญญาณคอมพิวเตอร์สำหรับโต๊ะอาจารย์ มีรายละเอียดดังนี้

8.3.1 การเชื่อมต่อสายสัญญาณ VGA ให้เชื่อมต่อกับเครื่องคอมพิวเตอร์ไปยังอุปกรณ์กระจายสัญญาณชนิดใช้ไฟฟ้าชนิดเข้า 1 ออก 2 โดย OUT 1 เชื่อมต่อไปยังจอแสดงผลของเครื่องคอมพิวเตอร์ OUT2 เชื่อมต่อกับเครื่องสลับสัญญาณคอมพิวเตอร์ IN1 ช่อง IN2 ของเครื่องสลับสัญญาณคอมพิวเตอร์ให้เชื่อมต่อกับสายสัญญาณภายนอก (เครื่องคอมพิวเตอร์โน้ตบุ๊ก ฯลฯ) OUT PUT ของ เครื่องสลับสัญญาณให้เชื่อมต่อกับ RGB INPUT 1 ของเครื่องฉายมัลติมีเดียโปรเจคเตอร์

8.3.2 สายสัญญาณ VGA สำหรับเชื่อมต่อคอมพิวเตอร์โน้ตบุ๊ก ฯลฯ ให้วางไว้บนโต๊ะพร้อมใช้งาน

8.3.3 สายสัญญาณคอมพิวเตอร์ที่เชื่อมต่อเครื่องฉายมัลติมีเดียโปรเจคเตอร์ เป็นสายชนิด 3 + 4 เส้น โดยสาย 3 เส้นแรกเป็นสายสัญญาณสี 3 สี โดยแต่ละสีหุ้มด้วยสายซิลด์ ส่วนอีก 4 เส้น เป็นสายสัญญาณประกอบอื่นๆ ส่วนด้านนอกของสายมีสายซิลด์หุ้มไม่น้อยกว่า 96 เส้นขนาดของสายไม่น้อยกว่า 8 มิลลิเมตร

8.3.4 เครื่องสลับสัญญาณคอมพิวเตอร์ให้ติดตั้งไว้ในตู้มีช่องให้ใช้งานด้านหน้าตู้

8.3.5 ต้องเดินสายสายสัญญาณ INTERNET RJ -45 จากเครื่องคอมพิวเตอร์ไปยังระบบของมหาวิทยาลัยต้องเดินในท่อ พีวีซี สีที่เหมาะสมกับสีของพื้นหรือผนัง

### ผู้กำหนดรายละเอียดคุณลักษณะ

(อาจารย์เจษฎาพล กิตติพัฒน์วิทย์)

(อาจารย์ขวัญชัย เชื้อเมืองพาน)

### ผู้ตรวจสอบรายละเอียดคุณลักษณะครุภัณฑ์

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชาติรี มณีโกศล)

#### 8.4 การติดตั้งเครื่องขยายเสียง และตู้ลำโพง และการเชื่อมต่อสัญญาณเสียง มีรายละเอียดดังนี้

8.4.1 จะต้องติดตั้งเครื่องขยายเสียงไว้ภายใต้โต๊ะคอมพิวเตอร์อาจารย์ ตามความเหมาะสม สะดวกในการใช้งานให้เรียบร้อยและสวยงาม

8.4.2 ให้เชื่อมต่อสัญญาณสายลำโพงจากเครื่องขยายเสียงไปยังลำโพงที่ติดตั้งไว้ด้านหน้าห้อง ชายและขวา หรือตามความเหมาะสมกับสภาพห้องทั้งสองตู้

8.4.3 สายลำโพงที่เดินภายในอาคารเป็นสายชนิดฉนวนใส ขนาดไม่น้อยกว่า 4.0 x 8.0 มิลลิเมตร และขนาดตัวนำสัญญาณไม่ต่ำกว่า 16 AWG หรือ เบอร์ BS35 ส่วนที่ต้องเดินบนฝาเพดานต้องเดินในท่อ flex (เพิ่ม)

8.4.4 การติดตั้งตู้ลำโพง จะต้องมีการยึดติดผนังให้แน่นหนาพร้อมอุปกรณ์ป้องกันการถูกโจรกรรม

8.4.5 มีแผ่นเหล็กติดตั้ง PHONE JACK ต่อไมโครโฟน จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ช่อง ไว้บนโต๊ะอาจารย์ในตำแหน่งที่เหมาะสมสะดวกในการใช้งาน

8.4.6 การเชื่อมต่อสัญญาณเสียงจากเครื่องคอมพิวเตอร์ในโต๊ะอาจารย์ ไปยังเครื่องขยายเสียง ช่อง IN 1 และสัญญาณเสียงจากภายนอก (เครื่องคอมพิวเตอร์โน้ตบุ๊ก ฯลฯ) ให้เชื่อมต่อ IN 2 วางไว้บนโต๊ะคู่กับสายสัญญาณ VGA ที่ใช้กับโน้ตบุ๊ก ฯลฯ

#### 8.5 การติดตั้งระบบไฟฟ้า มีรายละเอียดดังนี้

8.5.1 ต้องมีเบรกเกอร์ขนาดไม่น้อยกว่า 30 แอมป์ ควบคุมการจ่ายกระแสไฟฟ้าให้อุปกรณ์ทั้งหมดติดตั้งไว้ ด้านข้างใต้โต๊ะด้านนอกตู้ สำหรับโต๊ะอาจารย์และโต๊ะนักศึกษา

8.5.2 มีเต้าเสียบชนิดมีกราวด์ ติดสำรองไว้ด้านข้างใต้โต๊ะอาจารย์ ไม่น้อยกว่า 3 จุด

8.5.3 ต้องติดตั้งเต้าเสียบชนิดมีกราวด์สำหรับอุปกรณ์ที่ติดตั้งอยู่ในโต๊ะอาจารย์ไม่น้อยกว่า 5 จุด โดย ต้องติดตั้งไว้ในตู้ เท่านั้น

8.5.4 มีเต้าเสียบชนิดมีกราวด์ติดตั้งไว้ในตู้เท่านั้น สำหรับอุปกรณ์ในโต๊ะนักศึกษาไม่น้อยกว่า 5 จุด

8.5.5 ต้องเดินสายกราวด์ไปยังเต้าเสียบทุกตัว

#### ผู้กำหนดรายละเอียดคุณลักษณะ

  
(อาจารย์เจษฎาพล กิตติพัฒน์วิทย์)

  
(อาจารย์ชวัลชัย เชื้อเมืองพาน)

#### ผู้ตรวจสอบรายละเอียดคุณลักษณะครุภัณฑ์

  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชาตรี มณีโกศล)