มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์(Spec.)

ชื่อครุภัณฑ์ ครุภัณฑ์ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์สำหรับงานวิศวกรรม

จำนวน 1 ชุด

หน่วยงาน คณะวิศวกรรมศาสตร์ วงเงิน 5,300,000 บาท

☐ เงินงบประมาณรายได้ ประจำปี 2561 ☑ เงินงบประมาณประจำปี 2561

ลำดับที่	รายละเอียด	หมายเหตุ
	ครุภัณฑ์ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์สำหรับงานวิศวกรรม จำนวน 1 ชุด ประกอบด้วย	
	1. เครื่องคอมพิวเตอร์สำหรับงานประมวลผลชั้นสูง จำนวน 100 เครื่อง	
-	**มีคุณลักษณะดังนี้** 1.1 มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) เป็น 7thGen Intel® Core™ i7-7700 เทียบเท่าหรือดีกว่า มีความเร็วของ CPU ไม่น้อยกว่า 3.6 GHz 1.2 แผงวงจรหลัก (Main Board) ใช้ Chipset Intel H270 เทียบเท่าหรือดีกว่า และสามารถทำงานร่วมกับอุปกรณ์ในข้อ 1.1 โดยไม่มีปัญหา 1.3 หน่วยความจำหลัก (Main Memory) มีขนาดหน่วยความจำไม่น้อยกว่า 8 GB แบบ DDR4-2400 DIMM หรือดีกว่า สามารถรองรับการขยายได้สูงสุดไม่น้อยกว่า 32 GB และสามารถทำงานร่วมกับอุปกรณ์ในข้อ 1.1 และ ข้อ 1.2 ได้โดยไม่มีปัญหา 1.4 มีหน่วยประมวลผลเพื่อแสดงภาพแยกจากแผงวงจรหลัก ที่มีหน่วยความจำขนาดไม่น้อยกว่า 2GB และสามารถทำงานร่วมกับอุปกรณ์ในข้อ 1.1 และข้อ 1.2 ได้โดยไม่มีปัญหา 1.5 มี Hard Disk Drive ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 2 TB 7200 rpm SATA III 1.6 มี Optical drive ชนิด Internal Drive สามารถอ่านและเขียนแผ่น DVD จำนวน 1 ตัว 1.7 มีจอภาพแบบ LED backlight (Full HD) ขนาดไม่น้อยกว่า 23 นิ้ว จำนวนไม่น้อยกว่า 1 จอ 1.8 มีส่วนควบคุมเสียง (Sound Controller) เป็นแบบ High Definition Audio ส่วนควบคุมการเชื่อมต่อกับระบบเครือข่าย (Network Controller) ซึ่งสนับสนุนความเร็วไม่ด้อยกว่า 10/100/1000 Mbps โดยมี Interface เป็นแบบ RJ-45 และมี USB จำนวนไม่น้อยกว่า 8 Port โดยต้องเป็น USB 3.0 ไม่น้อยกว่า 4 Port ทั้งหมดต้องติดตั้งอยู่บน Mainboard (Built – in on Board) 1.9 มี Expansion Slots จำนวนไม่น้อยกว่า 2 slots โดยมี PCI-Express x16 จำนวนไม่น้อยกว่า 1 Slot หรือดีกว่า 1.10 มีแป้นพิมพ์แบบ USB จำนวนแป้นพิมพ์รวมกันไม่น้อยกว่า 104 keys โดยมีตัวอักษรภาษาไทย และภาษาอังกฤษ ติดอยู่บนแป้นอย่างถาวร 1.11 มี Optical Mouse ที่มีพอร์ตเชื่อมต่อแบบ USB หรือดีกว่า 1.12 ตัวเครื่องมี Power Supply ขนาดไม่น้อยกว่า 310 Watts ที่มีเทคโนโลยีประหยัดพลังงานไฟฟ้า (Active PFC)	

1.13 ตัวเครื่องมีไฟสัญญาณ หรือรหัสสัญญาณเสียงเพื่อแสดงปัญหาที่เกิดขึ้นกับอุปกรณ์ภายในได้ไม่น้อยกว่า 5 รายการ ได้แก่ Main Board, Power supply, Memory, CPU, และ Video เป็นอย่างน้อย

1.14 มี Hardware ทำหน้าที่เข้ารหัสและถอดรหัสข้อมูลโดยเฉพาะตามมาตรฐาน TPM 2.0 หรือดีกว่า Build in บนแผงวงจรหลัก เพื่อใช้ในการรักษาความปลอดภัยของข้อมูล

1.15 มีระบบ Online Support ของผู้ผลิต ที่ให้บริการ Download คู่มือ Driver และ BIOS Update ผ่านทางระบบ Internet โดยผู้เสนอราคาจะต้องแจ้ง URL ให้ทราบในเอกสารเสนอราคาด้วย

1.16 เครื่องคอมพิวเตอร์รุ่นที่เสนอต้องผ่านการรับรองมาตรฐานโดยมีเอกสารมาแสดง ดังนี้

1.16.1 ต้องเป็นผลิตภัณฑ์ที่ประกอบหรือผลิตจากโรงงานที่ได้รับรองมาตรฐานอนุกรม ISO 9000 และ ISO 14000Series

1.16.2 ได้รับการรับรองมาตรฐานการแผ่กระจายของแม่เหล็กไฟฟ้าจากสถาบันได้รับการยอมรับจากนานาชาติ เช่น FCC หรือ CE

1.16.3 ได้รับการรับรองมาตรฐานด้านความปลอดภัยจากสถาบันที่ได้รับการยอมรับจากนานาชาติ เช่น UL หรือ CSA หรือ EN

1.16.4 ได้รับการรับรองมาตรฐานการประหยัดพลังงาน Energy Star และ EPEAT GOLD โดยสามารถตรวจสอบได้จาก www.epeat.net

1.17 เครื่องคอมพิวเตอร์ที่เสนอจะต้องมีศูนย์บริการของบริษัทที่เป็นเจ้าของผลิตภัณฑ์หรือสาขาของบริษัทที่เป็นเจ้าของผลิตภัณฑ์ หรือได้รับการแต่งตั้งจากบริษัทที่เป็นเจ้าของผลิตภัณฑ์หรือสาขาของบริษัทที่เป็นเจ้าของผลิตภัณฑ์ ไม่น้อยกว่า 10 แห่งทั่วประเทศ โดยศูนย์บริการทั้งหมดจะต้องสามารถให้บริการแบบ On Site Services กับเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ติดตั้ง

1.18 อุปกรณ์ทั้งหมดเป็นของใหม่ โดยตัวเครื่องคอมพิวเตอร์ (Case) จอภาพ (Monitor) แป้นพิมพ์ (Keyboard) และ เมาส์ (Mouse) ต้องอยู่ภายใต้เครื่องหมายการค้าเดียวกัน โดยประทับตราเครื่องหมายการค้านั้นไว้บนอุปกรณ์อย่างถาวรจากโรงงานผลิต

1.19 ต้องทำการติดตั้งระบบไฟฟ้าและระบบเน็ตเวิร์กให้สามารถใช้งานได้ทันที โดยผู้เสนอราคาต้องจัดหาอุปกรณ์ในการติดตั้งเอง และการเดินสายจะต้องติดตั้งไว้ในรางครอบสาย โดยมีรายละเอียดดังนี้

1.19.1 ใช้ Network Switches แบบ 10/100/1000 Mbps ขนาดไม่น้อยกว่า 24 Ports จำนวนไม่น้อยกว่า 4 เครื่อง โดยจัดให้อยู่ในตู้ RACK

1.19.2 ตัว Network Switches รับประกันไม่น้อยกว่า 2 ปี หรือดีกว่า

1.19.3 การเดินสายจะต้องติดตั้งไว้ในรางครอบสายที่มีความแข็งแรง

1.19.4 ให้ติดตั้งระบบไฟฟ้าและระบบเน็ตเวิร์กตามที่คณะกรรมการตรวจรับกำหนด

1.20 ต้องทำการติดตั้งชุดคอมพิวเตอร์ให้อยู่ในสภาพพร้อมใช้งานได้ทันที และมีการรับประกันโดยผู้ผลิตหรือตัวแทน ไม่น้อยกว่า 3 ปี (On-site Service)

1.21 ต้องมีหนังสือแต่งตั้งตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือสาขาผู้ผลิตโดยตรงที่มีสาขาในประเทศไทยโดยหนังสือมีอายุไม่เกิน 90 วัน นับตั้งแต่วันที่ออกหนังสือถึงวันเปิดซองสอบราคา

	2. เครื่องพิมพ์เลเซอร์ขนาด A3 **จำนวน 1 เครื่อง** **มีคุณลักษณะดังนี้** 2.1 มีความเร็วในการพิมพ์ขาว-ดำ ไม่น้อยกว่า 35 แผ่น/นาที (A4) และ 18 แผ่น/นาที (A3) หรือดีกว่า 2.2 มีความละเอียดในการพิมพ์ไม่ด้อยกว่า 1200 x 1200 dpi หรือดีกว่า 2.3 มีความเร็วในการพิมพ์แผ่นแรกไม่น้อยกว่า 9 นาที หรือดีกว่า 2.4 สามารถรองรับปริมาณงานพิมพ์ไม่น้อยกว่า 65,000 แผ่นต่อเดือน หรือดีกว่า 2.5 มีความเร็วของหน่วยประมวลผลไม่น้อยกว่า 750 MHz และมีหน้าจอแสดงผลไม่ด้อยกว่าแบบ 2 line LCD (text) หรือดีกว่า 2.6 มีหน่วยความจำ ขนาดไม่น้อยกว่า 256 MB (NAND ROM); 256 MB (DDR3 RAM) หรือดีกว่า 2.7 มีถาดใส่กระดาษขนาดความจุไม่ด้อยกว่า หรือดีกว่า ดังนี้ ถาดรองรับกระดาษ : ถาดเข้า 100 แผ่น (ถาดเอนกประสงค์) และ 250 แผ่น จำนวน 1 ถาด และมีถาดรองรับกระดาษออกขนาดความจุไม่น้อยกว่า 250 แผ่น หรือดีกว่า 2.8 รองรับเชื่อมต่อระบบ Network แบบ USB 2.0 จำนวน 1 port และแบบ Fast Ethernet 10/100 จำนวน 1 Port หรือดีกว่า 2.9 รองรับขนาดกระดาษ ไม่น้อยกว่าดังนี้ A4, A3, B4 (JIS), B5 (JIS), A5, 16K 2.10 ต้องเป็นสินค้าใหม่ที่ไม่ผ่านการใช้งานมาก่อน และรับประกันสินค้าอย่างน้อย 3 ปี (On-site)	
	3 เครื่องมัลติมีเดียโปรเจคเตอร์ระดับ WXGA ขนาดไม่น้อยกว่า 3,600 Lumens พร้อมติดตั้ง **จำนวน 2 เครื่อง** **มีคุณลักษณะดังนี้** 3.1 มีระบบการสร้างภาพชนิด LCD ความสว่างไม่น้อยกว่า 3,600 Lumens หรือดีกว่า 3.2 มีความละเอียดสัญญาณคอมพิวเตอร์ที่ WXGA 1,280x800 สัดส่วนภาพ 16:10 หรือดีกว่า 3.3 มี Contrast Ratio ไม่น้อยกว่า 16,000 : 1 หรือดีกว่า 3.4 สามารถฉายภาพได้ขนาดตั้งแต่ 30 – 300 นิ้ว 16:10 ที่ระยะ 0.9 เมตร - 11.6 เมตร หรือดีกว่า 3.5 เป็นเครื่องโปรเจคเตอร์ที่สามารถรองรับการเชื่อมต่อสัญญาณภาพแบบไร้สายกับอุปกรณ์ในระบบ Windows PC, iOS devices หรือ Android devices โดยใช้อุปกรณ์เสริมเป็นผลิตภัณฑ์ยี่ห้อเดียวกันกับเครื่องโปรเจคเตอร์ 3.6 มีระบบ Keystone ที่สามารถปรับแก้ไขภาพสี่เหลี่ยมคางหมูในแนวตั้งได้ไม่น้อยกว่า ±30 องศา แนวนอนไม่น้อยกว่า ±15 องศา หรือดีกว่า 3.7 มีหลอดภาพขนาดไม่เกิน 230 W และอายุการใช้งานหลอดฉายภาพไม่น้อยกว่า 10,000 ชั่วโมง หรือดีกว่า 3.8 มีส่วนเชื่อมต่อสำหรับการใช้งานต่อไม่น้อยกว่า หรือดีกว่า ดังนี้ RGB Input 2 ช่อง, Monitor out 1 ช่อง, Video in 1 ช่อง, Audio in M3 (L, R) 1 ช่อง, Audio in pin jack 1 ช่อง, Audio out 1 ช่อง, HDMI in 1 ช่อง, USB Type A 1 ช่อง, USB Type B 1 ช่อง, Network RJ-45 1 ช่อง 3.9 มีน้ำหนักเครื่องไม่เกิน 3 กิโลกรัม หรือดีกว่า 3.10 ต้องเป็นสินค้าใหม่ที่ไม่ผ่านการใช้งานมาก่อน และรับประกันตัวเครื่องอย่างน้อย 2 ปี หรือ	

	ดีกว่า และกรณีเครื่องเสียในช่วงการรับประกันต้องมีเครื่องสำรองการใช้งานให้ใช้เป็นการชั่วคราว 3.11 มีการรับประกันอายุการใช้งานของหลอดภาพไม่น้อยกว่า 1 ปี หรือไม่น้อยกว่า 1,000 ชั่วโมงการใช้งานอย่างใดอย่างหนึ่งแล้วแต่ว่าจะถึงระยะการใช้งานใดก่อน หรือดีกว่า 3.12 มีหนังสือรับรองการสำรองอะไหล่ 5 ปี จากบริษัทผู้ผลิตระบุถึงหน่วยงานและโครงการครุภัณฑ์ที่เสนอ 3.13 ต้องเดินสายสัญญาณภาพเชื่อมต่อแบบ HDMI ในระยะทางตามจุดที่กำหนดพร้อมเชื่อมต่อระบบการใช้งานร่วมกับเครื่องเลือกสัญญาณภาพและเสียง โดยกระจายสัญญาณภาพแบบ HDMI ได้อย่างสมบูรณ์	
	4. จอรับภาพชนิดมอเตอร์ไฟฟ้าขนาดไม่น้อยกว่า 120 นิ้ว (แนวทแยงมุม) สัดส่วน 16:10 พร้อมติดตั้ง จำนวน 2 จอ **มีคุณลักษณะดังนี้** 4.1 เป็น Projection Screen แบบจอแขวนผนังขนาด 120 นิ้ว (แนวทแยงมุม) สัดส่วน 16:10 หรือดีกว่า 4.2 มีเนื้อจอแบบ Matt White หรือดีกว่า 4.3 มีรีโมทควบคุมการปรับขึ้น-ลงของจอภาพด้วยระบบมอเตอร์ไฟฟ้า หรือดีกว่า 4.4 ผู้จำหน่ายต้องทำการติดตั้งจอรับภาพให้อยู่ในสภาพพร้อมใช้งานได้ทันที 4.5 ต้องเป็นสินค้าใหม่ไม่ผ่านการใช้งานมาก่อน และตัวจอภาพรับประกันอย่างน้อย 1 ปี และมอเตอร์รับประกันอย่างน้อย 2 ปี หรือดีกว่า	
	5. โต๊ะคอมพิวเตอร์และเก้าอี้ จำนวน 100 ชุด **ประกอบด้วย** **5.1 โต๊ะคอมพิวเตอร์** **มีคุณลักษณะดังนี้** 1) โต๊ะมีขนาด ไม่น้อยกว่า 80x60x75 ซม. 2) แผ่นท็อปโต๊ะคอมพิวเตอร์ผลิตจากไม้ Particle board หนาไม่น้อยกว่า 25 มม. 3) เคลือบผิวด้วย Melamine Resin film ด้วยระบบ Short Cycle ปิดขอบด้วย Edge PVC เพื่อป้องกันการกระแทกหนาไม่น้อยกว่า 1 มม. 4) ขาโต๊ะผลิตจากเหล็ก เหล็กแผ่นเพรสขึ้นรูปพ่น เคลือบผิวด้วยสี และอบด้วยความร้อน 5) รูปตามแบบขาโต๊ะมีช่องร้อยสายไฟจากด้านบนถึงด้านล่าง 6) แผ่นบังตาผลิตจากไม้ Particle Board ความหนาไม่น้อยกว่า 16 มม.เคลือบผิวด้วย FOIL ปิดขอบด้วย Edge PVC. ซึ่งมีความหนา 0.5 มม. พร้อมเจาะรูร้อยสายไฟ 1 จุด 7) แผ่นคีย์บอร์ดผลิตจากไม้ Particle Board ความหนาไม่น้อยกว่า 16 มม. เคลือบผิวด้วย Melamine Resin Filmด้วยระบบ Short Cycle ปิดขอบด้วย Edge PVC มีความหนาไม่น้อยกว่า 0.5 มม. 8) อุปกรณ์ Knock –Down Minifin มีขนาดไม่น้อยกว่า 15 มม. 9) รางคีย์บอร์ด แบบโลหะเคลือบสีลูกไนล่อน 10) ปุ่มปรับกันความชื้นผลิตจากพลาสติกฉีดขึ้นรูป 11) กล่องร้อยสายไฟผลิตจากพลาสติกฉีดขึ้นรูป 12) ต้องเป็นสินค้าใหม่ที่ไม่ผ่านการใช้งานมาก่อน และรับประกันสินค้าอย่างน้อย 1 ปี	

5.2 เก้าอี้คอมพิวเตอร์

มีคุณลักษณะดังนี้

1) ขนาดกว้างไม่น้อยกว่า 47 ลึก 65 สูง ไม่น้อยกว่า 105 ซม.
2) โครงสร้างภายในของที่นั่งและพนักพิง ผลิตจากไม้อัดเพรสของเก้าอี้บุด้วยฟองน้ำวิทยาศาสตร์
3) วัสดุสำหรับหุ้มที่นั่งและพนักพิงของเก้าอี้เลือกหุ้มได้ทั้งหนังและฝ้าฝ้าย
4) ด้านหลังที่พิงและใต้ที่นั่งปิดทับด้วยพลาสติฉีดขึ้นรูปแบบชิ้นเดียว มาตรฐานสีดำ
5) ก้อนโยนระบบการโยกของเก้าอี้เป็นระบบ Off Gravity Load ที่ปรับน้ำหนักการโยกได้อย่างอิสระ
6) การปรับความสูง-ต่ำใช้ระบบแกนแก๊ส สามารปรับความสูงได้ไม่น้อยกว่า 10 ซม.
7) โครงขาเก้าอี้เป็นแบบ 5 แฉก ผลิตจากพลาสติกฉีดขึ้นรูปแบบชิ้นเดียว มาตรฐานสีดำ
8) ลูกล้อแบบ Twin wheel caster ผลิตจาก Nylon แบบแกนเดือยเสียบ
9) ต้องเป็นสินค้าใหม่ที่ไม่ผ่านการใช้งานมาก่อน และรับประกันสินค้าอย่างน้อย 1 ปี

6.เครื่องสำรองไฟ (UPS) ขนาด 10 KVA **จำนวน 4 เครื่อง**

มีคุณลักษณะดังนี้

- สามารถรองรับการสำรองไฟฟ้าสำหรับเครื่องคอมพิวเตอร์พร้อมจอคอมพิวเตอร์ทั้ง 100 ชุด โดยเป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับมาตรฐาน มอก. ISO9001, ISO14001
- มีการติดตั้งระบบไฟฟ้าสำหรับเครื่องสำรองไฟฟ้าให้พร้อมใช้งานได้กับเครื่องคอมพิวเตอร์และจอคอมพิวเตอร์ทั้ง 100 ชุด
- ต้องเป็นสินค้าใหม่ที่ไม่ผ่านการใช้งานมาก่อน และรับประกันสินค้าอย่างน้อย 2 ปี
- ในกรณีที่ระบบสำรองไฟฟ้าไม่สามารถใช้งานได้ ต้องมีระบบ Bypass กับระบบไฟฟ้าหลัก

รายละเอียดทางเทคนิค

6.1 เป็นอุปกรณ์สำรองไฟฟ้า ชนิด True On Line Double Conversion System หรือดีกว่า

6.2 มีระบบควบคุมการทำงานด้วย Microprocessor

6.3 มีระบบปิดเครื่องฉุกเฉิน (Emergency Power Off)

6.4 มีคุณสมบัติไฟฟ้าขาเข้า ไม่ด้อยกว่าหรือดีกว่า ดังนี้

6.4.1 เป็นระบบ 3 Phase ขนาด 380, 400 หรือ 415 โวลต์

6.4.2 ความถี่ขาเข้า (Input Frequency) 50-60 Hz ±10% และสามารถรับความถี่แปรผันได้ตั้งแต่ 45-55 Hz

6.4.3 การเชื่อมต่อแหล่งไฟฟ้าขาเข้า Hardwire

6.5 มีคุณสมบัติไฟฟ้าขาออก ไม่ด้อยกว่าหรือดีกว่า ดังนี้

6.5.1 Output Power Capacity 8 Kw / 10 KVA

6.5.2 แรงดันไฟฟ้าขาออก 220, 230 หรือ 240 โวลต์ แบบ Single Phase

6.5.3 ประสิทธิภาพ Full Load ไม่น้อยกว่า 90%

6.5.4 ความถี่ขาออก (Output Frequency) 50 Hz ±0.1%

6.5.5 แรงดันไฟฟ้าขาออก (Output voltage) เป็นแบบ 220 โวลต์และสามารถเลือกค่าแรงดันโดยสามารถตั้งค่าดังกล่าวได้ที่จอแสดงผลของเครื่อง

6.5.6 ใช้ระบบแรงดันแบตเตอรี่ภายในตัวเครื่อง ไม่น้อยกว่า 240 VDC และขนาด

	แบตเตอรี่ ไม่น้อยกว่า 12V 9.6Ah 6.5.7 มีระบบ Bypass แบบ Automatic และ Manual 6.5.8 มีรูปคลื่นไฟฟ้าขาออกเป็นแบบ Pure Sine Wave และมีค่าความเพี้ยนของแรงดัน < 2% (Output THD with Linear load) มีระบบ Surge Protection UL Recognized Surge Protection to std. 1449 มีระบบ Surge Energy dissipation 660 Joules *3 Phase (2 Microsec Wave Form) 6.6 คุณลักษณะของชุดแบตเตอรี่ที่ใช้กับระบบ UPS เทียบเท่าหรือดีกว่า ที่เสนอดังนี้ 6.6.1 แบตเตอรี่เป็นแบบ Sealed Lead Acid โดยไม่ต้องบำรุงรักษา (Maintenance Free) 6.6.2 สามารถจ่ายกระแสไฟฟ้าที่ 8000 วัตต์ ต่อเนื่องได้อย่างน้อย 4.8 นาที 6.6.3 ใช้เวลาในการ Recharge ต่อเนื่องจากแบตเตอรี่ 90% ภายใน 6-8 ชั่วโมง 6.6.4 มีแบตเตอรี่สำรองสามารถจัดเก็บประจุไฟฟ้า สามารถถอดออก หรือเพิ่มเติมได้ 6.6.5 สามารถติดตั้งแบตเตอรี่เชื่อมต่อภายนอก เพื่อขยายเวลาในการสำรองไฟฟ้าได้ 6.7 ได้รับการรับรองมาตรฐานสากล ได้แก่ EN 62040-1, EN 62040-2 เป็นอย่างน้อย 6.8 มีอุปกรณ์ควบคุมและแสดงผล ไม่ด้อยกว่าหรือดีกว่า ดังนี้ 6.8.1 มีหน้าจอแสดงผลเป็นแบบ LED สำหรับแสดงสภาวะการทำงานของเครื่องสำรองไฟฟ้าด้านเข้า (Input), แรงดันไฟฟ้าด้านออก (Output), ทางเบี่ยง (Bypass) โหมดสำรองไฟ (Backup) 6.8.2 มีหน้าจอแสดงผลเป็นแบบ LCD สำหรับแสดงสภาวะการทำงานของเครื่องสำรองไฟฟ้าด้านเข้า (Input), แรงดันไฟฟ้าด้านออก(Output), ความถี่ทางด้านขาเข้าและด้านออก (Frequency), ระดับแรงดันแบตเตอรี่ (Battery-voltage), สภาวะชาร์จแบตเตอรี่ (Charger) แสดงปริมาณโหลด VA/W เป็นตัวเลข, เปอร์เซ็นโหลด (% load), อุณหภูมิ (Temperature), สภาวะเครื่องทำงานผิดปกติ (System faults) สามารถแจ้งเป็น Code และสามารถเปลี่ยน Output voltage, Output frequency ผ่านทางหน้าจอแสดงผลของเครื่องสำรองไฟฟ้า	
	7.ชุดเครื่องเสียงห้องเรียนพร้อมติดตั้ง ประกอบด้วย **7.1 เครื่องขยายสัญญาณเสียง จำนวน 2 ชุด** **มีคุณลักษณะดังนี้** - เป็นเครื่องขยายเสียงและผสมสัญญาณเสียงกำลังขยายไม่น้อยกว่า 240 วัตต์ - สามารถต่อไมโครโฟนได้ไม่น้อยกว่า 3 ช่องและ AUX ได้ไม่น้อยกว่า 2 ช่อง - มีวอลุ่มปรับระดับเสียงอิสระแต่ละช่อง - สามารถปรับเสียงทุ้ม +10 dB ที่ 100Hz และเสียงแหลมที่ +10 kHz - ตอบสนองความถี่ไม่น้อยกว่า 50-20,000 Hz (+ 3dB) - สามารถต่อใช้งานกับลำโพงได้ทั้งแบบ 25V , 70V และแบบ 4 โอห์ม ได้ - อัตราส่วนสัญญาณต่อสัญญาณรบกวน Over 60 dB - มีค่าความเพี้ยน (Distortion) Under 1% ที่ 1 kHz - ช่อง Mic 1 สามารถเลือกใช้ Phantom Power สำหรับใช้กับไมโครโฟนชนิด Condenser ได้ - มีไฟแสดงสถานการทำงานอยู่ที่หน้าเครื่อง - ต้องเป็นสินค้าใหม่ที่ไม่ผ่านการใช้งานมาก่อน และรับประกันสินค้าอย่างน้อย 1 ปี	-

7.2 ลำโพงภายนอกชนิด 2 ทาง **จำนวน 4 ตู้**

มีคุณลักษณะดังนี้

- เป็นลำโพงชนิดสองทาง (Bass-reflex type)
- ลำโพงเสียงทุ้มขนาดไม่น้อยกว่า 4 นิ้ว
- ลำโพงเสียงแหลมเป็นชนิด BALANCED DOME
- Frequency Response (-10dB) ตอบสนองความถี่ไม่น้อยกว่า 85Hz-20,000Hz
- Sensitivity (SPL @ 1w/1m) ระดับความดังของเสียงวัดที่ 1วัตต์ต่อ 1 เมตร ไม่น้อยกว่า 87dB
- ทนกำลังขยายไม่น้อยกว่า 15 วัตต์
- มุมกระจายเสียง Horizontal 90 องศา
- มุมกระจายเสียง Vertical 90 องศา
- ตัดความถี่เสียงที่ 5 kHz
- สามารถต่อได้ทั้ง 100V และ 70V LINE
- ลำโพงทำด้วยวัสดุ Enclosure :HIPS
- Input Terminal ช่องต่อสายลำโพงแบบ Push-in terminal
- ต้องเป็นสินค้าใหม่ที่ไม่ผ่านการใช้งานมาก่อน และรับประกันสินค้าไม่น้อยกว่า 1 ปี

7.3 เครื่องเลือกสัญญาณภาพและเสียง HDMI พร้อมติดตั้ง จำนวน 2 เครื่อง

- อุปกรณ์รับภาพจาก PC, Mac, Pad, Mobile ไปยัง Projector ผ่านระบบ Wireless
- ใช้งานร่วมกับ Windows/Mac ได้
- มีโปรแกรมสำหรับ iOS/Android
- สามารถทำการ Remote Desktop ควบคุมใช้งาน PC/Mac ที่ส่งภาพได้ ด้วยการต่อ mouse และ keyboard แบบ USB ที่ WiPG-1000
- มี HDMI ความละเอียดสูงสุด 1920x1080 และ VGA ความละเอียดสูงสุด 1600x1200 ที่สามารถใช้งานได้พร้อมกัน
- มีระบบ 4-to-1 แสดงภาพ 4 เครื่องในหน้าจอเดียวแบบ Quad ได้- มี Application ชื่อ WiFi-Doc ใช้เพื่อส่งไฟล์ MS-office (doc, xls, ppt) & PDF จาก iPad/iPhone หรือ Android Pad/Phone ไปนำเสนอได้
- มีระบบ IWB-Intelligent White Booard เพื่อให้ใช้งานร่วมกับ IWB แบบไร้สายได้

- เครื่องแยกสัญญาณภาพและเสียง HDMI Splitter เข้า 1 ออก 4 จำนวน 2 เครื่อง

มีคุณลักษณะดังนี้

- รองรับสัญญาณ HDMI รุ่น 2.0 , 4K x 2K และ 1080p 3D
- มีระบบจัดการ EDID
- รองรับ Embedded Audio support Dolby D (True HD) / DTS (HD-Master Audio) / PCM
- รองรับสัญญาณที่มี HDCP รุ่น 2.2

ข้อมูลทางเทคนิค

- ช่องต่อสัญญาณ HDMI เข้า 1 ช่อง
- ช่องต่อสัญญาณ HDMI ออก 4 ช่อง
- HDMI มาตรฐาน 2.0 Bandwidth up to 18 Cbps.

- Support hot-plug
- ใช้กับแหล่งจ่ายไฟกระแสตรง DC 5V 2A
- รับประกันอย่างน้อย 1 ปี

7.4. ไมโครโฟนไร้สาย พร้อมเครื่องรับ **จำนวน 2 ชุด**

มีคุณลักษณะดังนี้

- เป็นชุดไมโครโฟนไร้สายประกอบด้วย เครื่องรับ 1 เครื่อง ไมโครโฟนไร้สายแบบมือถือ 1 ตัว
- เป็นไมโครโฟนไร้สายย่านความถี่ DIGITAL 2.4 GHz ISM band
- เครื่องรับสามารถรับสัญญาณแบบ Diversity
- ที่ตัวไมโครโฟนมีสวิทช์ On/Off
- มีระบบ Automatic Frequency Selection
- สามารถปรับเลือกความถี่ใช้งานได้ไม่น้อยกว่า 8 ช่องความถี่
- ตอบสนองความถี่ 20Hz – 20kHz หรือดีกว่า

ตัวส่งสัญญาณ

- เป็นไมโครโฟนชนิด Handheld
- ใช้แบตเตอรี่ขนาด AA 2 ก้อน
- กำลังส่ง 10 mW

ตัวรับสัญญาณ

- หน้าเครื่องมี ID Display แสดงชัดเจน
- ขั้วต่อ Audio Output แบบ ¼" และ XLR
- มีหนังสือการสำรองอะไหล่เวลาไม่น้อยกว่า 5 ปี ออกจากบริษัทผู้ผลิต หรือ ตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย เพื่อประโยชน์ในการบริการหลังการขาย

7.5 ไมโครโฟนแบบมีสาย **จำนวน 2 ตัว**

มีคุณลักษณะดังนี้

1) เป็นไมโครโฟนแบบมือถือชนิด Neodymium Dynamic
2) มีมุมรับเสียงชนิด Unidirectional
3) มี Open Circuit Sensitivity เท่ากับ -53dB (2.2 mv) re 1v at 1Pa หรือดีกว่า
4) มีสวิทช์เปิด/ปิดไมโครโฟน แบบ Magna-Lock
5) ใช้เทคโนโลยี Hi-Energy Neodynium Element
6) มีคอจับไมโครโฟนเป็นอุปกรณ์มาตรฐาน
7) มีสายพร้อมปลั๊กยาว 4.5 เมตร มาพร้อมไมโครโฟน
8) มีความต้านทาน 600 โอห์ม Balanced
9) ตอบสนองความถี่ไม่น้อยกว่า 80Hz –12,000Hz หรือดีกว่า
10) มีขาจับไมโครโฟนแบบตั้งโต๊ะ
11) มีหนังสือการสำรองอะไหล่ระยะเวลาไม่น้อยกว่า 5 ปี ออกจากบริษัทผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายและนำเข้าในประเทศไทยเพื่อประโยชน์ในการบริการหลังการขาย
12) ต้องเป็นสินค้าใหม่ที่ไม่ผ่านการใช้งานมาก่อน และรับประกันสินค้าอย่างน้อย 1 ปี

7.6 ตู้เก็บอุปกรณ์เครื่องเสียง Rack 9U พร้อมติดตั้ง จำนวน 2 ตู้
มีคุณลักษณะดังนี้

1) เป็นตู้สำหรับเก็บอุปกรณ์เครื่องเสียงแบบยึดติดกับผนังขนาดมาตรฐาน 9U ขนาดไม่น้อยกว่ากว้าง 600 x ลึก 500 xสูง 485 มม.
2) ตัวตู้แบ่งเป็น 3 ส่วน คือส่วนหน้า ส่วนกลางและส่วนหลัง
3) มีถาดสำหรับวางอุปกรณ์
4) มีรางปลั๊กสำหรับเสียบไฟของอุปกรณ์ทั้งหมด
5) มีพัดลมระบายอากาศภายในตู้
6) ฝาหน้าของตู้แร็คต้องเป็นวัสดุใส
7) ตู้เป็นโลหะเคลือบสีจากโรงงาน
8) ต้องเป็นสินค้าใหม่ที่ไม่ผ่านการใช้งานมาก่อน และรับประกันสินค้าไม่น้อยกว่า 1 ปี

8. โต๊ะเก้าอี้อาจารย์ผู้สอน ประกอบด้วย

8.1 โต๊ะอาจารย์ผู้สอน จำนวน 2 ตัว
มีคุณลักษณะดังนี้

1) ขนาดกว้างไม่น้อยกว่า 150 x ลึก x60 สูง 75 ซม
2) แผ่นหน้าโต๊ะผลิตจาก Particle Board หนาไม่น้อยกว่า 25 มม. ลบมุมด้วยเครื่องจักรด้วยระบบ Short cycle ปิดขอบด้วย
3) แผ่นบังตาผลิตจากไม้ Particle Board ความหนา 16 มม. เคลือบผิวด้วย Melamine Resin Film ด้วยระบบ Short cycle ปิดขอบด้วย PVC Edging เพื่อป้องกันความชื่นความหนา 0.5 มม. ด้วยกาว Hot Melt แผ่นบังตาสามารถพับเก็บได้
4) เหล็กยึด แผ่นบังตามผลิตจากเหล็กแผ่นหนา 2.0 มม. ปั๊มขึ้นรูปเคลือบผิวด้วยสีในระบบ Powder Coating อบด้วยความร้อน มาตรฐานเป็นสีดำ
5) โครงขาบน-ล่าง ทำด้วยเหล็กแป๊บกลม เส้นผ่านศูนย์ ขนาด 1.5 นิ้ว ตัดและเชื่อมขึ้นรูป เคลือบผิวด้วยสีในระบบ Powder coating อบด้วยความร้อน มาตราฐานเป็นสีเทา
6) โครงขาตั้งทำด้วยเหล็กแป๊บกลม เส้นผ่าศูนย์กลาง 1.1/4 นิ้ว ตัดและเชื่อมขึ้นรูป เคลือบผิวด้วยสีในระบบ ระบบ Powder coating อบด้วยความร้อน มาตราฐานเป็นสีเทา
7) แกนข้อพับผลิตจากเหล็กเพลากลม 8 มม. พับขึ้นรูปตัว V เคลือบผิวด้วยสีในระบบระบบ Powder coating อบด้วยความร้อน มาตรฐานเป็นสีเทา
8) คานรับน้ำหนักเป็นแบบคานคู่ ผลิตจากเหล็กสี่เหลี่ยมขนาด 1.1/4x1.1/4 นิ้ว รูปเคลือบผิวด้วยสีในระบบ Powder Coating อบด้วยความร้อน มาตราฐานเป็นสีดำ
9) ปุ่มรองขา ผลิตจากพลาสติกฉีดขึ้นรูปสีดำ หุ้มทับด้วยแกนเกลียว สามารถปรับระดับได้
10) อุปกรณ์โต๊ะพับ อุปกรณ์รางสไลด์ขาพับผลิตจากเหล็กแผ่นหนา 1.5 มม. ปั๊มขึ้นรูป เคลือบผิวด้วยสีในระบบ Powder Coating อบด้วยความร้อน มาตรฐานเป็นสีดำ

8.2 เก้าอี้อาจารย์ผู้สอน จำนวน 2 ตัว
มีคุณลักษณะดังนี้

1) เก้าอี้ขนาดกว้างไม่น้อยกว่า 66 ซม. ลึกไม่น้อยกว่า 66 ซม. และสูงไม่น้อยกว่า 120 ซม.
2) ที่นั่งและพนักพิง ผลิตจากไม้อัดเพรสขึ้นรูปตามทรงของเก้าอี้
3) ฟองน้ำสำหรับบุที่นั่งและพนักพิงของเก้าอี้บุด้วยฟองน้ำวิทยาศาสตร์ตัดขึ้นรูปตามรูปทรงของที่นั่งและพนักพิง

	4) วัสดุสำหรับหุ้มที่นั่งและพนักพิงของเก้าอี้หุ้มได้นั่งหนังเทียมและหนังแท้ 5) ที่เท้าแขนผลิตจากสาร PP. สีดำฉีดขึ้นรูป 6) ระบบการยก ยกได้อย่างอิสระพร้อมมีระบบ Off–Gravity Load ที่ปรับน้ำหนักการโดยได้อย่างอิสระพร้อมระบบ Safety Lock	
	9 เครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วนพร้อมติดตั้ง ขนาดไม่ต่ำกว่า 40,000 บีทียู พร้อมติดตั้ง ชนิดทนไอทะเล จำนวน 6 เครื่อง **รายละเอียดคุณลักษณะ** **1.เครื่องเป่าลมเย็น** 1) แผงคอยล์เป็นชนิด Inner Groove Cu Tube 2) ปรับทิศทางลมได้ 4 ทิศทาง 3) รีโมทคอนโทรลแบบดิจิตอล ชนิดมีสาย สามารถหน่วงเวลาทำงานประมาณ 3 นาที 4) ได้รับมาตรฐานมอก. 5) ติดตั้งพื้นหรือแขวนใต้ฝ้า/ใช้สารทำความเย็น R410-A หรือ R-32 **2. เครื่องระบายความร้อนชนิดทนไอทะเล** 1) แผงคอยล์ร้อนเป็นชนิด Inner Groove CU Tube CU Fin 2) ตัวถังทำด้วยโลหะชุบ Hot – Dipgalvanized หรือ สแตนเลส หรือ ไฟเบอร์กล๊าสหนาไม่น้อยกว่า 2 มม. 3) ใช้ไฟฟ้า 3 ø 380 V 4 Wire 4) มี 3 phase V - Protection ปรับ % แรงดันไฟตก แรงดันไฟเกิน และเวลาหน่วงได้ 5) ได้รับมาตรฐานมอก **3. การติดตั้ง** 3.1) รูปแบบการติดตั้ง ให้ทำตามแบบเครื่องปรับอากาศชุดที่ติดตั้งอยู่กับอาคารนี้ หรือทำตามที่ระบุ กำหนดเพิ่มเติม 3.2) ท่อน้ำยา, ท่อสายไฟ, ท่อน้ำทิ้ง 3.2.1) ท่อน้ำยาใช้ท่อทองแดงอย่างหนาแบบแข็ง เบอร์ 22 แนวนหุ้มท่อน้ำยาแบบ Closed Cell จุดที่จำเป็นต้องหุ้มให้ใช้ฉนวนแบบไม่ลามไฟ Aeroflex หนาไม่น้อยกว่า 3/4 นิ้ว นอกอาคารให้เดินในรางวายเวย์ โลหะชุบ Hot – Dipgalvanized รางเก็บท่อน้ำยาสีขาว จะต้องสีเดียวกับอาคารทั้งภายในและภายนอกแ 3.2.2) ท่อสายไฟในรางวายเวย์ ให้ใช้ท่อ PVC Clipsal ขนาดท่อใช้ตามมาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับ ประเทศ <u>โครงการนี้ห้ามใช้ท่ออ่อนโดยเด็ดขาด</u> 3.2.3) ท่อน้ำทิ้ง ใช้ท่อ PVCไม่น้อยกว่า 8.5 หุ้มฉนวนหนาไม่น้อยกว่า 3/8 นิ้ว ตลอดทั้งเส้นใช้ฉนวนเดียวกับที่ท่อ Suction Line ไปทิ้งน้ำที่ระบายน้ำของอาคาร หรือจุดที่คณะกรรมการตรวจการจ้างชี้กำหนดให้เป็นจุดๆ ไป ติดตั้งท่อโดยยึดแคล้มในแนวนอนทุกระยะไม่เกิน 60 ซม. และในแนวตั้งทุกระยะไม่เกิน 100 ซม. 3.2.4) ท่อทุกชนิดต้องติดให้ตั้งฉากหรือขนานกับตัวอาคาร (ท่อที่ต้องทำslop ให้สามารถทำได้ไม่เกินขอบเขตที่มาตรฐานกำหนด) 3.2.5) งานทุกอย่างที่ทะลุผ่านคอนกรีตผนัง หรือพื้น ให้ทำปลอก (*Sleeve*) ทำด้วยท่อพีวีซี 13.5ขนาดโต กว่าความต้องการใช้งาน 15 % ตัดปาดท่อให้เสมอผิว คอนกรีต ฉาบแต่งและเก็บงานให้เข้าสู่สภาพผิวเดิมของอาคารต้องกระทำงานนี้ให้เสร็จสิ้นและให้คณะกรรมการตรวจการจ้างตรวจงานปลอก (*Sleeve*) นี้ก่อนเมื่อคณะกรรมการตรวจการจ้างตรวจผ่านแล้ว จึงอนุญาตให้ทำ	

การติดตั้ง เครื่องปรับอากาศ ณ จุดนั้น ๆ ได้

3.2.6) อุดช่องระหว่างท่อระบบกับปลอก (*Sleeve*) ด้วยวัสดุสเปรย์โฟม ทาสีให้เรียบร้อย

3.2.7) ถ้าเป็นผนังกระจกหรืออื่นๆ ต้องเจาะให้เป็นระเบียบเรียบร้อย สวยงาม โดยทำตัวอย่างในที่อื่นๆให้คณะกรรมการตรวจการจ้างพิจารณาเห็นชอบก่อน ถึงจะนำแบบนั้นมาทำในสถานที่งานจริงได้

3.3) สายไฟ

3.3.1) สายกำลัง ใช้สาย THW ขนาดสาย Line 6 ตร.มม. ; Neutral&ground 4 ตร.มม. กำหนดสีของสายไฟ L1 (แดง), L2 (เหลือง), L3 (ฟ้า), N (ขาว), G (เขียว)

3.3.2) สายควบคุม ใช้สาย THW ขนาด 1.5 ตร.มม. สีแดง

3.3.3) สายไฟฟ้าทุกอย่างเลือกใช้ของ บางกอกเคเบิล, ยาซากิ หรือเฟลดอจ

3.3.4) หากมีสายไฟฟ้าเดิมติดตั้งอยู่ก่อนแล้ว ให้ใช้สายไฟฟ้า ท่อร้อยสายไฟฟ้า และรูปแบบมาตรฐานการติดตั้งเช่นเดียว กันกับงานที่ติดตั้งไว้ก่อนแล้วทุกประการ (งานนี้ไม่อนุญาตให้ใช้ท่ออ่อนโดยเด็ดขาด)

ท่อแรงดันน้ำยาให้เดินในราง PVC สีขาวยึดราง PVC ด้วยตะปูเกลียวชุบแข็งเบอร์ 8 ยาว 1-1/2 นิ้ว แบบหัวกลม (ห้ามใช้หัวเทเปอร์) ทุกระยะไม่เกิน 50 ซม. และราง 1 ท่อนยึดไม่ต่ำกว่า 2 จุด

3.4) แหล่งจ่ายไฟ

3.4.1) Circuit Breaker และ สายไฟ ได้ถูกติดตั้งไว้แล้วใกล้เคียงจุดที่จะติดตั้งจริง ค้นหาได้จากสถานที่ติดตั้งหรือสอบถามเอากับคณะกรรมการตรวจการจ้าง

3.4.2) ติดตั้งเพิ่มเติมท่อและสายไฟจนถึงเครื่องปรับอากาศที่ทำการติดตั้งจนใช้งานได้โดยใช้ท่อร้อยสายไฟฟ้า สายไฟฟ้า และรูปแบบมาตรฐานการติดตั้งเช่นเดียวกันกับงานที่ติดตั้งไว้ก่อนแล้วทุกประการ (งานนี้ไม่อนุญาตให้ใช้ท่ออ่อนโดยเด็ดขาด)

3.5) ระบบควบคุมระยะไกล

รีโมทคอนโทรล (แบบมีสาย) ติดตั้งต่ำกว่าเครื่องเป่าลมเย็น 70 ซม. หรือจุดที่คณะกรรมการตรวจการจ้างกำหนดให้เป็นจุดๆไป เดินสายรีโมทในราง PVC สีขาว ยึดราง PVC ด้วยตะปูเกลียวชุบแข็ง เบอร์ 8 ยาว 1-1/2 นิ้ว แบบหัวกลม (ห้ามใช้หัวเทเปอร์) ทุกระยะไม่เกิน 50 ซม. และราง 1 ท่อนยึดไม่ต่ำกว่า 2 จุด

3.6) ขาสำหรับติดตั้งคอนเด็นซิ่ง และเครื่องเป่าลมเย็น

3.6.1) วัสดุ เหล็กฉาก 75x75x5 mm. เชื่อมประกอบขึ้นรูปให้เสร็จเรียบร้อยแล้วชุบHot- dip galvanized หรือ สแตนเลส ขนาดและแบบเดียวกันกับที่ใช้ประกอบการติดตั้งเครื่องปรับอากาศที่ติดตั้งที่อาคารนี้อยู่ก่อนแล้ว

3.6.2)รูปแบบแบบเดียวกันกับที่ใช้ประกอบการติดตั้งเครื่องปรับอากาศที่ติดตั้งที่อาคารอยู่ก่อนแล้วทุกประการ

3.6.3) ตัวอย่างชิ้นงาน นำตัวอย่างชิ้นงานที่เชื่อมประกอบเสร็จเรียบร้อยแล้ว ส่งมอบให้คณะกรรมการตรวจการจ้าง พิจารณาความถูกต้องของชิ้นงาน และ คุณภาพชิ้นงาน เมื่อได้รับความเห็นชอบในชิ้นงาน ให้คณะกรรมการตรวจการจ้างเก็บตัวอย่างชิ้นงานนั้นไว้เมื่อได้รับความเห็นชอบในชิ้นงานให้คณะกรรมการตรวจการจ้างเก็บตัวอย่างชิ้นงานนั้นไว้เป็นหลักฐานเพื่อใช้ในการเปรียบเทียบกับชิ้นงานจริงต่อไป

3.6.4) การผลิตชิ้นงาน ให้ผู้รับจ้างไปจัดทำชิ้นงานให้เหมือนชิ้นงานตัวอย่างทุกประการ

3.6.5) น็อตและตะปูเกลียว

3.6.5.1) น็อตยึดตัวบน ใช้น็อตชุบ Hot- dip galvanized ใช้ขนาด และ แบบที่ การไฟฟ้า

	ใช้ในงาน ติดตั้งไฟฟ้าที่เสาไฟฟ้าของการไฟฟ้า 3.6.5.2) น็อตยึดอื่นๆ ให้ ใช้สแตนเลส M12 + แหวนตาย 2 ตัว แหวนสปริง 1 ตัว 3.6.5.3) ตะปูเกลียว งานภายใน	
	10. เครื่องฉายภาพ 3 มิติคุณภาพสูง **จำนวน 2 เครื่อง** **คุณลักษณะทั่วไป** เป็นเครื่องฉายภาพ 3 มิติคุณภาพสูง สามารถถ่ายทอดสัญญาณภาพสีจากสื่อต่างๆ อาทิ วัตถุ 3 มิติ แผ่นใส หนังสือพิมพ์ ฟิล์ม หรือสไลด์ ได้ **รายละเอียดทางเทคนิค** 1. มีขนาดเลนส์ F 1.45 – 3.98f, f = 4.3 – 94.6 mm. หรือดีกว่า 2. สามารถขยายภาพได้ไม่น้อยกว่า 22 เท่าแบบ Optical และ 15 เท่าแบบ Digital หรือดีกว่า 3. มีไฟส่องสว่างด้านบนสองข้าง และไฟส่องสว่างด้านล่าง 4. สามารถรองรับระบบสัญญาณวีดีโอ ได้ทั้งชนิด PAL / NTSC 5. หัวกล้องสามารถหมุนแนวดิ่ง 6. มีความละเอียดไม่น้อยกว่า 5 ล้านพิกเซล สามารถปรับแสง และปรับ Auto white balance 7. มีระบบ Enhance Text Function (E-text) ปรับความคมชัดภาพอัตโนมัติ เมื่อนำเสนอภาพแบบตัวหนังสือ 8. มีช่องรับสัญญาณไม่น้อยกว่าดังนี้ VGA input 2 ช่อง, HDMI 1 ช่อง, AV 1 ช่อง, Audio 2 ช่อง และช่องจ่ายสัญญาณไม่น้อยกว่าดังนี้ VGA output 2 ช่อง HDMI 1 ช่อง, Video 1 ช่อง, Audio 1 ช่อง พร้อมสายสัญญาณตามลักษณะช่องต่ออย่างละ 1 เส้น หรือดีกว่า 9. มีช่องต่อสัญญาณคอมพิวเตอร์ USB และ RS-232 10. สามารถบันทึกภาพไว้ในเครื่องได้ไม่น้อยกว่า 17 ภาพ หรือดีกว่า 11. มีฟังก์ชันการแบ่งภาพ และ Freeze ภาพ 12 ต้องเป็นสินค้าใหม่ไม่ผ่านการใช้งานมาก่อน และรับประกันสินค้าอย่างน้อย 1 ปี	

ผู้ออกรายละเอียด

1. .....
(ผศ.จีระศักดิ์ เพียรเจริญ)

2. .....
(นายสุวิพล มหศักดิสกุล)

3. .....
(นายพิทักษ์ บุญนุ่น)