



มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา
รายละเอียดประกอบการจัดซื้อครุภัณฑ์

ครุภัณฑ์ห้องเตรียมความพร้อมจัดการศึกษาครุศาสตร์อุตสาหกรรม
ตำบลช้างเผือก อำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่ จำนวน 1 ชุด

1. จำนวนที่ต้องการ 1 ชุด

2. มีคุณสมบัติดังต่อไปนี้

2.1 เครื่องคอมพิวเตอร์สำหรับผู้สอน จำนวน 1 เครื่อง

- 2.1.1 มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) ไม่น้อยกว่า 4 แกนหลัก (4 core) หรือ 8 แกนเสมือน (8 Thread) โดยมีความเร็วสัญญาณนาฬิกาพื้นฐานไม่น้อยกว่า 3.2 GHz จำนวน 1 หน่วย
- 2.1.2 หน่วยประมวลผลกลาง (CPU) มีหน่วยความจำแบบ Cache Memory ขนาดไม่น้อยกว่า 8 MB
- 2.1.3 มีหน่วยประมวลผลเพื่อแสดงภาพ โดยมีคุณลักษณะอย่างใดอย่างหนึ่ง หรือดีกว่า ดังนี้
 - 1) เป็นแผงวงจรเพื่อแสดงภาพแยกจากแผงวงจรหลักที่มีหน่วยความจำขนาดไม่น้อยกว่า 1 GB หรือ
 - 2) มีหน่วยประมวลผลเพื่อแสดงภาพติดตั้งอยู่ภายในหน่วยประมวลผลกลาง แบบ Graphics Processing Unit ที่สามารถใช้หน่วยความจำหลักในการแสดงภาพขนาดไม่น้อยกว่า 1 GB หรือ
 - 3) มีหน่วยประมวลผลเพื่อแสดงภาพติดตั้งอยู่บนแผงวงจรหลัก แบบ Onboard Graphics ที่มีความสามารถในการใช้หน่วยความจำหลักในการแสดงภาพขนาดไม่น้อยกว่า 1 GB
- 2.1.4 มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ชนิด DDR3 หรือดีกว่า มีขนาดไม่น้อยกว่า 8 GB
- 2.1.5 มีหน่วยจัดเก็บข้อมูล (Hard Drive) ชนิด SATA หรือดีกว่า ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 2 TB จำนวน 1 หน่วย
- 2.1.6 มี DVD-RW หรือดีกว่า จำนวน 1 หน่วย
- 2.1.7 มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ 10/100/1000 Base-T หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
- 2.1.8 มีแป้นพิมพ์และเมาส์

2.1.9 มีจอภาพแบบ LCD หรือดีกว่า มี Contrast Ratio ไม่น้อยกว่า 600 : 1 และมีขนาดไม่น้อยกว่า 18.5 นิ้ว จำนวน 1 หน่วย

2.2 เครื่องคอมพิวเตอร์ตั้งโต๊ะ

จำนวน 30 เครื่อง

2.2.1 มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) ไม่น้อยกว่า 2 แกนหลัก (2 core) จำนวน 1 หน่วย โดยมีคุณลักษณะอย่างใดอย่างหนึ่ง หรือดีกว่า ดังนี้

- 1) ในกรณีที่มีหน่วยความจำ แบบ Cache Memory ขนาดไม่น้อยกว่า 2 MB ต้องมีความเร็วสัญญาณนาฬิกาพื้นฐานไม่น้อยกว่า 2.1 GHz และมีหน่วยประมวลผลด้านกราฟิก (Graphics Processing Unit) ไม่น้อยกว่า 8 แกน หรือ
- 2) ในกรณีที่มีหน่วยความจำ แบบ Cache Memory ขนาดไม่น้อยกว่า 4 MB ต้องมีความเร็วสัญญาณนาฬิกาพื้นฐานไม่น้อยกว่า 2.4 GHz

2.2.2 มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ชนิด DDR3 หรือดีกว่า ขนาดไม่น้อยกว่า 8 GB

2.2.3 มีหน่วยจัดเก็บข้อมูล (Hard Drive) ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 1 TB จำนวน 1 หน่วย

2.2.4 มีจอภาพที่รองรับความละเอียดไม่น้อยกว่า 1,366 x 768 Pixel และมีขนาดไม่น้อยกว่า 12 นิ้ว

2.2.5 มี DVD-RW หรือดีกว่า จำนวน 1 หน่วย

2.2.6 มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ 10/100/1000 Base-T หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง

2.2.7 สามารถใช้งานได้ไม่น้อยกว่า Wi-Fi (802.11b, g, n) และ Bluetooth

2.3 เครื่องพิมพ์เลเซอร์สี

จำนวน 1 ชุด

2.3.1 เป็นอุปกรณ์ที่มีความสามารถเป็น Printer, Copier, Scanner และ Fax ภายในเครื่องเดียวกัน

2.3.2 ใช้เทคโนโลยีแบบเลเซอร์ หรือ แบบ LED

2.3.3 มีหน่วยความจำ (Memory) ขนาดไม่น้อยกว่า 192 MB

2.3.4 มีช่องเชื่อมต่อ (Interface) แบบ USB 2.0 หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง

2.3.5 มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ 10/100 Base-T หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง

2.3.6 มีความละเอียดในการพิมพ์ไม่น้อยกว่า 600x600 dpi

2.3.7 มีความเร็วในการพิมพ์ร่างขาวดำไม่น้อยกว่า 22 หน้าต่อนาที (ppm)

2.3.8 มีความเร็วในการพิมพ์ร่างสีไม่น้อยกว่า 22 หน้าต่อนาที (ppm)

- 2.3.9 สามารถสแกนเอกสาร ขนาด A4 (ขาวดำ และ สี) ได้
- 2.3.10 มีความละเอียดในการสแกนสูงสุด ไม่น้อยกว่า 1,200x1,200 dpi
- 2.3.11 มีถาดป้อนเอกสารอัตโนมัติ (Auto Document Feed)
- 2.3.12 สามารถถ่ายสำเนาเอกสารได้ทั้งสีและขาวดำ
- 2.3.13 สามารถทำสำเนาได้สูงสุดไม่น้อยกว่า 99 สำเนา
- 2.3.14 สามารถย่อและขยายได้ 25 ถึง 400 เปอร์เซ็นต์
- 2.3.15 สามารถใช้ได้กับ A4, Letter, Legal และ Custom โดยถาดใส่กระดาษได้ไม่น้อยกว่า 250 แผ่น

2.4 จอภาพแบบ LCD หรือ LED ขนาดไม่น้อยกว่า 75 " ติดตั้งผนัง จำนวน 2 จอ

- 2.4.1 เป็นจอภาพที่มีขนาดวัดตามเส้นทแยงมุมไม่น้อยกว่า 75 นิ้ว สามารถแสดงภาพได้โดยไม่ต้อง Projector ความละเอียดภาพไม่น้อยกว่า 1,920 x 1,080 Pixel
- 2.4.2 จอภาพแสดงผล เป็นชนิด LED และรองรับการแสดงผลภาพในระดับ ที่ 1080/24P ได้
- 2.4.3 มีลำโพงขนาด 10 วัตต์ จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ตัว ติดตั้งมากับตัวเครื่อง
- 2.4.4 มีฟังก์ชันบันทึกคอนเทนต์ภาพและเสียงบนที่วีระบบดิจิทัล และสามารถแสดงภาพเคลื่อนไหว พร้อมซเสียง และภาพนิ่งได้ ผ่าน USB
- 2.4.5 ช่องการเชื่อมต่อ Input and Output : HDMI x 3, Audio OUT x 1, Power x 1, USB x 3, LAN Port x 1, RS232 x 1, WIFI
- 2.4.6 บริษัท เจ้าของผลิตภัณฑ์ ต้องได้รับการรับรองคุณภาพมาตรฐาน ISO 9001 (มีเอกสาร แสดง)

2.5 เครื่องฉายภาพ 3 มิติ

จำนวน 1 เครื่อง

- 2.5.1 เป็นเครื่องฉายภาพสามมิติ สามารถเชื่อมต่อการใช้งาน กับเครื่องคอมพิวเตอร์โดยผ่านทาง โปรแกรมและควบคุมเครื่องฉายภาพสามมิติได้
- 2.5.2 เป็นเครื่องฉายภาพทอตลัญญภาพวัตถุ 3 มิติ, แพนใส , เอกสาร, หนังสือ, ฟิล์มเอ็กซ์เรย์
- 2.5.3 สามารถซูมภาพได้ถึง 9 x Optical และ 12 x Digital Zoom
- 2.5.4 มีไฟส่องสว่างด้านบนชนิด LED และ ไฟส่องสว่างที่ฐานชนิด LED
- 2.5.5 อุปกรณ์สร้างภาพระบบ CMOS อย่างน้อยขนาด 1/3 นิ้ว, ความละเอียดไม่น้อยกว่า 5,000,000 Pixels
- 2.5.6 อัตราการเคลื่อนไหวภาพ 30 Frames / Sec

- 2.5.7 สามารถเลือกปรับแสดงความละเอียดของการแสดงภาพแบบ HDMI ได้ทั้งแบบ 720P และ 1080P
- 2.5.8 มี Function SPLIT สามารถแบ่งภาพได้
- 2.5.9 มีฟังก์ชันสามารถ Freeze ภาพได้
- 2.5.10 สามารถปรับโฟกัสได้แบบอัตโนมัติและปรับได้ด้วยมือ
- 2.5.11 มีช่องสำหรับใส่ SD Card อย่างน้อย 1 ช่อง
- 2.5.12 สามารถบันทึกภาพภายในตัวเครื่องได้ไม่น้อยกว่า 400 ภาพ พร้อมทั้งสามารถบันทึกลง SD Card และ USB Thumb Drive ได้
- 2.5.13 มีช่องต่อสัญญาณ Input อย่างน้อยดังนี้ VGA/RGB Input x1 , HDMI x 1
- 2.5.14 มีช่องต่อสัญญาณ Output อย่างน้อยดังนี้ VGA/RGB Output x 1, Audio x 1, HDMI x 1
- 2.5.15 มีรีโมทสำหรับควบคุมการทำงานของเครื่อง
- 2.5.16 สามารถเชื่อมต่อสัญญาณ Wifi ของหน่วยงาน ได้
- 2.5.17 สามารถเชื่อมต่อ Mouse เพื่อใช้เขียนข้อความบนหน้าจอได้ โดยสามารถเลือกสีได้ไม่น้อยกว่า 3 สี และเลือกเปลี่ยนขนาดของเส้นได้ไม่น้อยกว่า 3 ขนาด
- 2.5.18 สามารถเชื่อมต่อกับเครื่องคอมพิวเตอร์เพื่อแสดงภาพจากหัวกล้อง บนหน้าจอคอมพิวเตอร์ และ ควบคุมสั่งงานเครื่อง Visualizer จากคอมพิวเตอร์ได้
- 2.5.19 สามารถบันทึกภาพทั้งภาพนิ่งและภาพเคลื่อนไหวลงใน USB Thumb Drive ได้โดยตรง โดยไม่ต้องผ่านเครื่องคอมพิวเตอร์
- 2.5.20 มีช่องสัญญาณชนิด USB อย่างน้อย 2 ช่อง
- 2.5.21 บริษัท เจ้าของผลิตภัณฑ์ต้องได้รับการรับรองคุณภาพมาตรฐาน ISO 9001:2008
- 2.5.22 ผลิตภัณฑ์ที่เสนอต้องได้รับการรับรองมาตรฐาน CE , FCC , RoHS , ISO 14001
- 2.5.23 ผู้เสนอราคาต้องมีหนังสือแต่งตั้งแสดงการเป็นตัวแทนจำหน่ายจากเจ้าของผลิตภัณฑ์ โดยตรง หรือตัวแทนจำหน่ายที่ได้รับการแต่งตั้งโดยตรงจากเจ้าของผลิตภัณฑ์ (มีเอกสารแสดง)

2.6 บอร์ดอิเล็กทรอนิกส์ขนาด ไม่ต่ำกว่า 70”

จำนวน 1 เครื่อง

- 2.6.1 จอรับภาพเป็นแบบ LED ขนาดของจอไม่น้อยกว่า 70 นิ้ว
- 2.6.2 เป็นจอรับภาพที่รวม LED TV , คอมพิวเตอร์ และ ระบบ Interactive เข้าไว้ด้วยกันในเครื่องเดียว
- 2.6.3 มีความละเอียดสูงสุดไม่น้อยกว่า 1920x1080 pixels ที่รองรับความละเอียดแบบ FULL HD

- 2.6.4 มีความเร็วในการตอบสนองการแสดงผลที่ไม่เกิน 6 ms.
- 2.6.5 มีมุมมองภาพไม่น้อยกว่า 178 องศาในแนวนอน และแนวตั้ง
- 2.6.6 มีค่าความสว่างสูงสุด ไม่น้อยกว่า 350 cd/m²
- 2.6.7 มีค่าความคมชัด (Contrast Ratio) ไม่น้อยกว่า 4,000 : 1
- 2.6.8 สามารถแสดงสี 1.07 พันล้านสี
- 2.6.9 มีลำโพงแบบ Stereo ด้วยกำลังขับไม่น้อยกว่า 10 Watts จำนวน 2 ตัว
- 2.6.10 มีช่องต่อสัญญาณเข้าดังนี้
- | | | | |
|------------------------|-------------|---|------|
| - HDMI | ไม่น้อยกว่า | 3 | ช่อง |
| - USB 2.0 | ไม่น้อยกว่า | 2 | ช่อง |
| - USB 3.0 | ไม่น้อยกว่า | 2 | ช่อง |
| - 15-pin D-Sub (VGA) | ไม่น้อยกว่า | 2 | ชุด |
| - AV | ไม่น้อยกว่า | 2 | ช่อง |
- 2.6.11 มีช่องสัญญาณออกดังนี้ ชนิด 15-pin D-Sub (VGA) ไม่น้อยกว่า 1 ชุด Audio (Earphone) ไม่น้อยกว่า 1 ชุด
- 2.6.12 สามารถใช้งานได้ทั้งกับ ระบบปฏิบัติการ Andriod และ Windows
- 2.6.13 สามารถใช้งานด้วยระบบสัมผัส Touch Screen หรือ Interactive ในตัวที่สามารถใช้นิ้วและวัสดุอื่น เช่น ปากกา สัมผัสได้โดยสามารถสัมผัสได้พร้อมกันไม่น้อยกว่า 4 จุด บนระบบปฏิบัติการ Windows
- 2.6.14 มีปุ่ม Shortcut ในหน้าจอหลัก (Home) อย่างน้อย 4 คำสั่ง เพื่อเลือกเข้า Function การทำงานของเมนูนั้นๆได้โดยตรง
- 2.6.15 สามารถแสดงตัวอย่างของ สัญญาณภาพ Input ที่เลือก แสดงในหน้าจอหลัก (Home) ได้
- 2.6.16 สามารถเลือกการทำงานของ Function ควบคุมการทำงานของเครื่อง จากการเลื่อนหน้าจอ หรือมีเมนูสำหรับควบคุม
- 2.6.17 สามารถเลือก ช่องสัญญาณ Input ได้โดยการสัมผัสหน้าจอ
- 2.6.18 สามารถเลือก Mode การแสดงภาพได้โดยการสัมผัสหน้าจอ และสามารถเลือกปรับได้ อย่างน้อย 4 Mode
- 2.6.19 สามารถเลือก Mode การแสดงเสียงได้โดยการสัมผัสหน้าจอ และสามารถเลือกปรับได้ อย่างน้อย 5 Mode รวมถึง Function Mute ด้วย
- 2.6.20 สามารถเลือกปรับอัตราส่วนการแสดงผลภาพ 4:3 และ 16:9 ได้ โดยการสัมผัสจากหน้าจอ

- 2.6.21 มีโปรแกรมสำหรับช่วยในการนำเสนองาน ซึ่งสามารถใช้นระบบปฏิบัติการ Android บนตัวเครื่องได้ โดยสามารถทำงานได้อย่างน้อยดังนี้ เขียน เน้นข้อความ เปลี่ยนสี ของเส้นที่เขียนได้
- 2.6.22 พื้นผิวสัมผัสทำด้วยกระจก ซึ่งมีคุณสมบัติแข็งแรง สามารถรองรับแรงกระแทกได้ดี และมีความปลอดภัยสูงสุด
- 2.6.23 มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) จำนวนไม่น้อยกว่า 1 หน่วย แบบ Intel Core I3 หรือดีกว่า
- 2.6.24 มีหน่วยความจำหลัก (RAM) แบบ DDR3 ที่มีความจุไม่น้อยกว่า 4 GB
- 2.6.25 มี Hard Disk แบบ SATA หรือดีกว่า ที่มีความจุไม่น้อยกว่า 500GB จำนวน 1 หน่วย
- 2.6.26 สามารถเชื่อมต่อแบบ Wireless LAN IEEE802.11 b/g/n ได้
- 2.6.27 มีรีโมทสำหรับควบคุมการทำงานของเครื่อง
- 2.6.28 มีชุด Keyboard และ Mouse แบบ Wireless มาพร้อมกับตัวเครื่อง โดยสามารถใช้งานร่วมกับตัวเครื่องได้เป็นอย่างดี
- 2.6.29 ผู้เสนอราคาต้องมีหนังสือแต่งตั้งแสดงการเป็นตัวแทนจำหน่ายจากเจ้าของผลิตภัณฑ์โดยตรง หรือตัวแทนจำหน่ายที่ได้รับการแต่งตั้งโดยตรงจากเจ้าของผลิตภัณฑ์ (มีเอกสารแสดง)
- 2.6.30 บริษัท เจ้าของผลิตภัณฑ์ ต้องได้รับการรับรองคุณภาพมาตรฐาน ISO 9001 (มีเอกสารแสดง)
- 2.6.31 ผลิตภัณฑ์ที่เสนอต้องได้รับการรับรองมาตรฐาน CE , FCC , RoHS , ISO 14001

2.7 อุปกรณ์รับสัญญาณภาพจาก PC, Notebook, Mac, Tablet, แบบไร้สาย จำนวน 2 ตัว

- 2.7.1 มีช่องสัญญาณภาพขาออกแบบ HDMI และ VGA อย่างละ 1 ช่องสัญญาณเป็นอย่างน้อย ซึ่งสามารถแสดงผลได้พร้อมกัน
- 2.7.2 รองรับความละเอียด ทั้ง Standard และ Wide Screen ดังนี้ VGA Output : 800x600, 1024x768, 1280x768, 1280x800, 1360x768, 1440x900, 1600x1200, HDMI Output : 720p, 1080i และ 1080p
- 2.7.3 มีช่องต่อ USB ด้านหลังเครื่อง อย่างน้อย 1 ช่อง สำหรับเชื่อมต่อกับ interactive white board หรือ จอแบบ Touch Screen
- 2.7.4 มีช่องต่อ USB ด้านหน้าเครื่อง อย่างน้อย 2 ช่อง สำหรับเชื่อมต่อ คีย์บอร์ด, เมาส์ หรือ Mouse Pointer

- 2.7.5 ช่อง USB รองรับการต่อ Flash Drive ทำหน้าที่ เป็น Document & Media player ในตัว เล่นไฟล์เอกสาร, ภาพ, เพลง, และวิดีโอโดยตรงได้ โดยไม่ต้องใช้คอมพิวเตอร์ ต้องรองรับการเล่นไฟล์เอกสาร WORD, EXCEL, POWER POINT, PDF ไฟล์ภาพ JPEG, PNG, GIF และไฟล์วิดีโอ MOV, MP4 ไฟล์เพลง MP3, WMA เป็นอย่างน้อย
- 2.7.6 มีช่องต่อสัญญาณเสียงขาออก แบบ Mini Jack อย่างน้อย 1 ช่อง
- 2.7.7 มีช่องต่อ LAN (RJ45) ความเร็ว Gigabit Ethernet ที่รองรับ PoE (Power Over Ethernet) อย่างน้อย 1 ช่อง
- 2.7.8 รองรับ WiFi มาตรฐาน IEEE802.11b/g/n 2.4 GHz /5 GHz
- 2.7.9 รองรับการเข้ารหัส SSL 128bit เมื่อ login เข้าใช้งานผ่านหน้า Web Admin
- 2.7.10 สามารถเชื่อมต่อ Wireless Access Point ตัวอื่น ที่มีอยู่แล้วได้
- 2.7.11 มีโหมดควบคุมการพรีเซนต์ ช่วยให้สามารถมีผู้ควบคุมการสลับหน้าจอของผู้พรีเซนต์ ผ่าน Web Browser หรือ ควบคุมจากจอ Projector/LED TV ด้วย USB Mouse ที่ต่อกับอุปกรณ์โดยตรงก็ได้
- 2.7.12 รองรับการแสดงภาพจาก PC/Notebook/Mac ได้ 4 เครื่องพร้อมกันในหน้าจอเดียว
- 2.7.13 ซอฟต์แวร์บน Windows/Mac ต้องรองรับการส่งภาพจากคอมพิวเตอร์ ไปยังตัวรับรุ่นเดียวกัน 4 เครื่องได้พร้อมกัน
- 2.7.14 ซอฟต์แวร์บน Windows/Mac ต้องมีโหมดการส่งวิดีโอในรูปแบบ Video Streaming ซึ่งต้องรองรับไฟล์วิดีโอรูปแบบ MPEG-1, MPEG-2, MPEG-2 TS, MPEG-4, WMV9, MOV, Motion JPEG, MKV, ASF เป็นอย่างน้อย
- 2.7.15 มีแถบเครื่องมือวาดเขียน และ White/Black Board ให้เรียกใช้บนจอ ช่วยให้สามารถวาดภาพเขียนอธิบายเพิ่มเติมบนหน้าจอ รวมไปถึง Zoom ภาพ และ เลื่อน slide Power Point ได้ด้วย
- 2.7.16 รองรับการดูสไลด์เป็นภาพนิ่ง ของหน้าจอผู้ที่กำลังส่งภาพไปพรีเซนต์ ได้ผ่าน Web Browser ทั้งจาก PC, Notebook, Mac, Tablet, Smart Phone
- 2.7.17 มีระบบรักษาความปลอดภัย แบบ Login Code และ WiFi Encryption ทั้ง WEP/WPA PSK/WPA2 PSK/WPA Enterprise/WPA2 Enterprise
- 2.7.18 รองรับการตั้งค่าผ่านซอฟต์แวร์ SNMP Manager
- 2.7.19 รองรับการ Sync วัน-เวลา กับ SNTP/NTP Server
- 2.7.20 อัปเดตเฟิร์มแวร์ได้
- 2.7.21 มี APP Smartphone/Tablet สำหรับส่งไฟล์เอกสารรูปแบบ Word, Excel, PPT, PDF, Photo, Live Camera, Browser, Screenshot) บน iOS และ Android ไปแสดงผลได้

- 2.7.22 มี APP บน Smartphone/Tablet ที่สามารถส่งหน้าจอจาก Android ไปแสดงผลได้
- 2.7.23 รองรับการส่งภาพจากหน้าจอ iOS (Airplay) ไปแสดงผลได้
- 2.7.24 เชื่อมต่อได้สูงสุดพร้อมกัน 64 คน
- 2.7.25 สามารถเรียกใช้งานซอฟต์แวร์บน Windows / Mac OS X ได้ทันทีโดยไม่จำเป็นต้องติดตั้งลงในคอมฯ
- 2.7.26 รองรับ Windows XP/7/8/8.1/10 และ Mac OS X 10.7 ขึ้นไป
- 2.7.27 มีหนังสือแต่งตั้งแสดงการเป็นตัวแทนจำหน่ายโดยตรงจากเจ้าของผลิตภัณฑ์หรือตัวแทนโดยตรงของเจ้าของผลิตภัณฑ์ (แสดงเอกสาร)

2.8 ระบบเสียงห้องปฏิบัติการ จำนวน 1 ระบบ

- 2.8.1 ชุดลำโพงประจำห้องเรียน ไม่น้อยกว่า 30 W จำนวน 1 ชุด**
- 2.8.1.1 เป็นตู้ลำโพงแบบ 2 ทิศทาง
 - 2.8.1.2 ทำด้วยไม้ หรือพลาสติก ขนาดไม่น้อยกว่า 5 นิ้ว
 - 2.8.1.3 รองรับกำลังขับสูงสุดของเพาเวอร์แอมป์ได้ 30 W rms ที่ 8 โอห์ม
 - 2.8.1.4 มีช่วงตอบสนองความถี่ในช่วงระหว่าง 80 Hz – 20 kHz หรือกว้างกว่า
 - 2.8.1.5 มีขายีตลำโพงทำด้วยเหล็ก
 - 2.8.1.6 มีชุดลำโพงไม่น้อยกว่า 1 คู่

- 2.8.2 ชุดเครื่องขยายเสียง ไม่น้อยกว่า 30 W จำนวน 1 ชุด**
- 2.8.2.1 เป็นชุดเครื่องเสียงระบบสเตอริโอ มีกำลังขับรวมไม่น้อยกว่า 30 วัตต์
 - 2.8.2.2 มีช่องต่อไมโครโฟน 2 ชุด ปรับแต่งเสียงได้อย่างง่าย
 - 2.8.2.3 สามารถปรับเสียงทูนแหลมได้
 - 2.8.2.4 มีช่องรับเสียงจากภายนอกไม่น้อยกว่า 2 ช่อง

- 2.8.3 ไมโครโฟน Dynamic Microphone จำนวน 2 ชุด**
- 2.8.3.1 เป็นไมล์แบบ Dynamic
 - 2.8.3.2 การตอบสนองความถี่ 100Hz – 20Khz
 - 2.8.3.3 รูปแบบของขั้วต่อแบบ X L R
 - 2.8.3.4 ความไว 53dB+/-3dB
 - 2.8.3.5 ความยาวสายไม่น้อยกว่า 4 เมตร หรือ เป็นไมโครโฟนชนิดไร้สาย

2.9 Wall rack 6U จำนวน 1 ชุด

- 2.9.1 ตู้จัดเก็บอุปกรณ์เป็นแบบยึดติดผนัง (Wall Rack) 6U
- 2.9.2 เป็นตู้แบบ 3 ส่วน ได้แก่ ประตูหน้า ตู้ส่วนกลาง และตู้ส่วนหลังยึดผนัง
- 2.9.3 มีถาดวางอุปกรณ์
- 2.9.4 มีกุญแจสำหรับเปิด-ปิด
- 2.9.5 มีพัดลมระบายอากาศ
- 2.9.6 มี AC Power Distribution 4 Outlet

2.10 โต๊ะผู้สอนพร้อมเก้าอี้

จำนวน 1 ชุด

2.10.1 โต๊ะผู้สอน

จำนวน 1 ชุด

- เป็นโต๊ะทรงเม็คถั่วขาเหล็ก
- ขนาดไม่น้อยกว่า 200(W) x 91(D) x 75(H) cm.
- ขาโต๊ะทำจากเหล็กกลมชุบโครเมียม มีปุ่มปรับระดับได้ ติดตั้งง่ายและยังช่วยป้องกันความชื้นจากพื้นอีกด้วย
- แผ่นหน้าโต๊ะมีความหนาไม่น้อยกว่า 28 mm. ปิดผิวด้วยเมลามีน ปิดขอบด้วย PVC ความหนาไม่น้อยกว่า 2 มม. ป้องกันน้ำและรอยขีดข่วนได้ดี เลือกลี (เทาอ่อน, เซอร์รี่ , บีช, เมเปิ้ล) ได้
- แผ่นบังหน้าโต๊ะทำจากเหล็กแผ่น SPCC เจาะลวดลาย Orbit design ฟันสีดำ

2.10.2 เก้าอี้ผู้สอน

จำนวน 1 ชุด

- ขนาดไม่น้อยกว่า 55(W)x55(D)x85(H) cm.
- สามารถปรับขึ้นลงได้สะดวก โยกเอนได้เล็กน้อย
- โครงเก้าอี้เป็นอลูมิเนียม ไม่เป็นสนิมขา 5 แฉก มีลูกล้อ

2.11 โต๊ะทำงานแบบกลุ่มชนิด 6 ที่นั่ง รูปทรงหกเหลี่ยม

จำนวน 5 ชุด

- 2.11.1 ขนาดรวมของโต๊ะไม่น้อยกว่า เส้นผ่านศูนย์กลาง = 200 cm. , ความสูงของโต๊ะ = 75 cm. โดยมีด้านขอบโต๊ะด้านนอกเท่ากันทั้ง 6 ด้าน และสามารถแยกเป็นโต๊ะชุดย่อยได้ 6 ตัว ซึ่งเป็นโต๊ะรูปทรงสี่เหลี่ยมคางหมู
- 2.11.2 วัสดุหน้าโต๊ะ: เป็นไม้พาร์ติเคิลหนาไม่น้อยกว่า 25 มม. ปิดผิวด้วยไฟเมก้า(สีฟ้า 2 ด้าน , สีเหลือง 2 ด้าน , สีส้ม 2 ด้าน) ปิดขอบ PVC หนา 2 มม. สีขาว

2.11.3 วัสดุขาโต๊ะ: เสาคเหล็กเหลี่ยม ฟันสีฝุ่นอีพ็อกซี สีขาว ปลายขาสวมจุกพลาสติกกันกระแทก

2.12 เก้าอี้ประจำห้องเรียน

จำนวน 30 ชุด

2.12.1 เก้าอี้ ขนาดไม่น้อยกว่า 55(W)x55(D)x85(H) cm.

2.12.2 ปรับขึ้นลงได้สะดวก โยกเอนได้เล็กน้อย

2.12.3 โครงเก้าอี้เป็นเหล็ก ขา 5 แฉก มีลูกล้อ

2.13 งานติดตั้งครุภัณฑ์และปรับปรุงระบบ

จำนวน 1 งาน

2.13.1 อุปกรณ์สายไฟฟ้าจะต้องเป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้มาตรฐานงานไฟฟ้า และอุปกรณ์สวิตช์ไฟฟ้า ปลั๊กต้องเป็นมาตรฐานภายในผลิตภัณฑ์ที่หือไม่ต่ำกว่า National, Clipsal, B-ticino หรือเทียบเท่า

2.13.2 การเดินสายสัญญาณต่างๆ ให้ใช้ท่อหรือราง ที่เหมาะสมกับชนิดของสายนั้นๆ

2.13.3 การติดตั้งอุปกรณ์ทั้งหมดต้องคำนึงถึงน้ำหนัก และความแข็งแรงของจุดติดตั้งการเชื่อมต่ออุปกรณ์

2.13.4 ทั้งหมดจะต้องดำเนินการให้เรียบร้อย และใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2.13.5 มีการอบรมการใช้งานให้กับเจ้าหน้าที่ของมหาวิทยาลัยจำนวนไม่น้อยกว่า 5 ท่าน และจัดทำคู่มือการใช้งานและบำรุงรักษาในการส่งมอบงานเป็นจำนวน 5 ชุด

เงื่อนไขและข้อกำหนดทั่วไป

1. การรับประกันผลงาน 1 ปี หลังส่งมอบงานทั้งหมดตามสัญญา
2. ส่งมอบงานภายใน 90 วันนับถัดจากวันลงนามในสัญญา

การรับประกัน

ระยะเวลาการรับประกัน

ระยะเวลาประกันจะเริ่มนับตั้งแต่วันที่ถัดจากวันตรวจรับในงวดสุดท้ายไป เป็นระยะเวลา 1 ปี หรือ 365 วัน

การให้บริการบำรุงรักษาและซ่อมแซมแก้ไข

ผู้ชนะการประกวดราคาต้องทำการบำรุงรักษาซ่อมแซมแก้ไขและ/หรือเปลี่ยนแทนอุปกรณ์ระบบให้อยู่ในสภาพที่ใช้งานได้ติดตั้งเดิมตลอดระยะเวลาประกัน

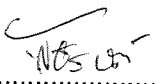
สถานที่ติดตั้งครุภัณฑ์

คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา ตำบล อำเภอ ดอยสะเก็ด
จังหวัดเชียงใหม่


ผู้ออก Spec.

(ลงชื่อ) 

(ว่าที่ รต.ผู้ช่วยศาสตราจารย์ดิเรก มณีวรรณ)

(ลงชื่อ) 

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์พัชรินทร์ เกตุทิม)

(ลงชื่อ) 

(นายอนุสรณ์ เราท่า)