

**รายละเอียดประกอบการจัดซื้อครุภัณฑ์**  
**ครุภัณฑ์ประกอบอาคารปฏิบัติการ คณะวิศวกรรมศาสตร์และสถาปัตยกรรมศาสตร์**  
**ตำบลในเมือง อำเภอเมืองนครราชสีมา จังหวัดนครราชสีมา**  
**งบประมาณ : 4,100,000 บาท**  
**ครุภัณฑ์ประกอบอาคารปฏิบัติการ คณะวิศวกรรมศาสตร์และสถาปัตยกรรมศาสตร์**  
**ตำบลในเมือง อำเภอเมืองนครราชสีมา จังหวัดนครราชสีมา**  
**จำนวน 1 ชุด**

**ประกอบด้วย**

1. เครื่องคอมพิวเตอร์สำหรับการเขียนแบบวิศวกรรมชั้นสูงจำนวน จำนวน 36 เครื่อง  
**คุณลักษณะเฉพาะ**
  1. เป็นคอมพิวเตอร์เวิร์คสเตชันที่มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) ไม่น้อยกว่า 4 แกนหลัก (4 core) หรือ 8 แกนเสมือน (8 Thread) โดยมีความเร็วสัญญาณนาฬิกาพื้นฐานไม่น้อยกว่า 3.1 GHz จำนวน 1 หน่วยและสามารถรองรับเทคโนโลยี Trusted Execution Technology, AES New instructions, Optimized Turbo Boost ได้เป็นอย่างดี
  2. หน่วยประมวลผลกลาง (CPU) มีหน่วยความจำขนาดไม่น้อยกว่า 10 MB สำหรับแบบ L3 Cache Memory หรือ แบบ Smart Cache Memory
  3. มี Hard Disk แบบ Serial ATA (SATA) ขนาดความจุ ไม่ต่ำกว่า 1 TB ความเร็วรอบไม่ต่ำกว่า 7,200 rpm
  4. มีหน่วยแสดงผลแยกจากแผงวงจรหลักที่มีหน่วยความจำขนาดไม่น้อยกว่า 2 GB และมีพอร์ตสำหรับต่อจอภาพไม่น้อยกว่าสองช่องคือ 1.DVI-I และ 2.DisplayPort 1.2 เทียบเท่าหรือดีกว่าความเร็วสัญญาณนาฬิกาประมวลผลภาพไม่น้อยกว่า 1058MHz และ ช่วงจุด ความเร็วสัญญาณนาฬิกาประมวลผลภาพไม่น้อยกว่า 1124MHz
  5. มีหน่วยความจำ (Memory) แบบ DDR4 2133 MHz หรือดีกว่าขนาดไม่ต่ำกว่า 8 GB และสามารถขยายเพิ่มเติมได้สูงสุด ไม่ต่ำกว่า 256 GB
  6. มี DVD +/-RW Drive ความเร็ว ไม่ต่ำกว่า 16X จำนวน 1 หน่วยหรือดีกว่าจำนวนไม่น้อยกว่า 1 หน่วยและต้องเป็นแบบติดตั้งภายในตัวเครื่อง
  7. มีส่วนเชื่อมต่อกับระบบเครือข่าย (Network Controller) ที่สนับสนุนการใช้งานแบบ Wake on Lan ที่ความเร็ว ไม่ต่ำกว่า 1000 Mbps
  8. จอภาพขนาดไม่น้อยกว่า 24 นิ้ว ชนิด IPS LED backlights 1920 x 1200 ที่ความถี่ 60 Hz โดยมี Dynamic contrast ratio 2,000,000:1 หรือมีคุณสมบัติเทียบเท่าหรือดีกว่า
  9. มี Port สำหรับเชื่อมต่อกับอุปกรณ์ภายนอกดังนี้ Serial Port ขนาด 9 Pin จำนวน 1 Port, PS/2 จำนวน 2 Port, USB Port จำนวน 8 Port และ Stereo line-in, Microphone-in, Speakers/line-out และ Headphone จำนวนอย่างละ 1 Port
  10. บนเมนบอร์ดมี Chipset รองรับการใส่หน่วยประมวลผลกลางจำนวน 2 ตัว Dual Socket
  11. มีหน่วยควบคุม Hard Disk Controller บน Mainboard สามารถรองรับแบบ SATA, SAS หรือ SSD สามารถเลือกรูปแบบ RAID 0,1,5,10 ได้เป็นอย่างดี
  12. มี Expansion Slots เป็น PCI จำนวนไม่ต่ำกว่า 5 Slots ( PCI Express x16 Gen 3 จำนวน 2 Slot , PCI 32bit/33MHz จำนวน 1 Slot และ PCI Express x4 จำนวน 2 Slot หรือ ดีกว่า)
  13. สนับสนุนมาตรฐาน Trusted Platform Module 1.2 ป้องกันการ Hack ข้อมูล Password

14. มี ไฟ LED (Light Emitting Diode) บนตัวเครื่องสำหรับการแสดงถึงปัญหาที่เกิดขึ้นกับอุปกรณ์ภายในโดยตรง (Direct Detect) เพื่อนำไปสู่การแก้ไขปัญหาเบื้องต้นไม่ต่ำกว่า 7 รายการเช่น 1) BIOS, 2) PCI Slot, 3) USB, 4) Hard Disk, 5) Memory, 6) CPU, และ 7) Video ฯลฯ เป็นต้นโดยจะต้องแยกการแสดงผลของแต่ละปัญหาอย่างชัดเจน

15. รองรับระบบปฏิบัติการ Windows 8.1 Pro (64bit), Genuine Windows 7 Professional (64-Bit), Red Hat Enterprise Linux 7.0, Ubuntu 12.04 SP1 Linux ได้เป็นอย่างดี

16. มีการป้องกันการเปิดฝาเครื่องโดยไม่ได้รับอนุญาตแบบเป็นห่วง และ แบบ chassis lock

17. มีเครื่องหมายการค้าเดียวกับตัวเครื่องติดเป็นการถาวรบน Main board

18. ผู้เสนอราคาต้องให้การรับประกันสินค้า ทุกชิ้นพร้อมค่าแรง แบบ Onsite Service หากอุปกรณ์ที่ชำรุดในระยะเวลาประกัน ผู้เสนอราคาต้องมีสินค้าและอุปกรณ์ที่มีคุณสมบัติเทียบเท่าหรือดีกว่าของเดิมทดแทน โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายไม่น้อยกว่า 3 ปี (มีเอกสารระยะเวลาประกันติดชัดเจนที่ตัวเครื่อง)

19. ผู้เสนอราคาต้องติดตั้งครุภัณฑ์พร้อมเดินสายไฟไปยังโหนดเซิร์ฟเวอร์และสายสัญญาณเครือข่าย โดยประสานกับคณะวิศวกรรมศาสตร์และสถาปัตยกรรมศาสตร์

## 2. คอมพิวเตอร์สำหรับงานธุรการและสำนักงาน

จำนวน 10 เครื่อง

### คุณลักษณะเฉพาะ

1. ประมวลผลกลาง (CPU) ไม่น้อยกว่า 4 แกนหลัก หรือ 8 แกนเสมือน โดยมีความเร็วสัญญาณนาฬิกาไม่น้อยกว่า 3.8GHz และมีหน่วยความจำแบบ L3 Cache Memory หรือ smart cache Memory ไม่น้อยกว่า 6 MB จำนวน 1 หน่วย

2. มีหน่วยประมวลผลเพื่อแสดงภาพติดตั้งบนแผงวงจรหลัก แบบ Onboard Graphics ที่มีความสามารถที่มีการใช้หน่วยความจำหลักในการแสดงภาพขนาดไม่น้อยกว่า 1 GB หรือเป็นแผงวงจรเพื่อแสดงภาพแยกออกจากแผงวงจรหลักที่มีหน่วยความจำไม่น้อยกว่า 1 GB หรือในรูปแบบอื่นที่เทียบเท่าหรือดีกว่า

3. มีหน่วยความจำหลัก (Ram) ชนิด DDR3 หรือดีกว่า ขนาดไม่น้อยกว่า 4 GB

4. มีหน่วยจัดเก็บข้อมูล (Hard disk) ชนิด SATA หรือดีกว่า ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 1 TB จำนวน

1 หน่วย

5. มี DVD RW หรือดีกว่าติดตั้งภายในตัวเครื่องไม่น้อยกว่า 1 หน่วย

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

7. มีจอภาพแบบ LED หรือดีกว่า มีขนาดไม่น้อยกว่า 19 นิ้ว แสดงผลที่ความละเอียดไม่น้อยกว่า 1600 x 900 จุด

8. มีอุปกรณ์สำหรับอ่านสื่อข้อมูลดิจิทัล Card Reader ได้ไม่ต่ำกว่า 4 ชนิด

9. มีระบบประมวลผลเสียง ที่มีช่องรับสัญญาณจากไมโครโฟน และช่องต่อสัญญาณไปยังหูฟังและลำโพงติดตั้งภายในตัวเครื่อง

10. มีช่องเชื่อมต่อชนิด USB 3.0 จำนวนไม่น้อยกว่า 2 Port และ USB 2.0 ไม่น้อยกว่า 4 Port

11. ตัวเครื่องคอมพิวเตอร์ และจอภาพต้องประกอบเป็นชิ้นเดียวกัน แบบ All in One Computer

12. แป้นพิมพ์และอุปกรณ์เมาส์ (Mouse) เป็นแบบ USB แป้นพิมพ์มีอักษรภาษาไทย ภาษาอังกฤษ ติดบนแป้นกดอย่างถาวร ตามมาตรฐานเครื่องพิมพ์ดีด แบบมีสาย

13. ผู้เสนอราคาต้องเปิดดำเนินการด้านคอมพิวเตอร์ไม่น้อยกว่า 3 ปี

14. ผู้เสนอราคาต้องแสดงการเปรียบเทียบคุณสมบัติเฉพาะของครุภัณฑ์ ระหว่างคุณสมบัติที่มหาวิทยาลัยกำหนดกับคุณสมบัติเฉพาะของสินค้าที่เสนอราคาโดยแสดงว่าคุณสมบัติดังกล่าวตรงตามข้อกำหนดหรือดีกว่าทั้งนี้จะต้องทำเครื่องหมายหรือส่วนแสดงข้อกำหนดในแคตตาล็อกหรือเอกสารอ้างอิงให้ชัดเจน

15. ติดตั้งครุภัณฑ์ในห้องที่มหาวิทยาลัยกำหนด

16. ผู้เสนอราคาต้องให้การรับประกันสินค้าทุกชิ้นพร้อมค่าแรง แบบให้การบริการแก้ไขและซ่อมแซมถึงสถานที่ (On-site Service) และซ่อมเสร็จจนสามารถใช้งานได้โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายเป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า 1 ปี มีเอกสารระบุระยะเวลาประกัน ระยะเวลาเป็นวันที่เริ่มต้นถึงสิ้นสุดการรับประกัน และสถานที่ติดต่อพร้อมหมายเลขโทรศัพท์ ติดชัดเจนที่ตัวเครื่อง

17. อุปกรณ์ที่เสนอและส่งมอบ ทั้งหมดจะต้องมีคุณสมบัติเทียบเท่าหรือดีกว่า

18. ผู้เสนอราคาต้องติดตั้งครุภัณฑ์พร้อมเดินสายไฟไปยังโหนดเซิร์ฟเวอร์และสายสัญญาณเครือข่าย

19. อินเทอร์เน็ตไปยังจุดกระจายสัญญาณแบบวางหรือท่อพร้อมเต้าเสียบเป็นไปตามมาตรฐานสามารถพร้อมใช้งาน โดยคณะวิศวกรรมศาสตร์และสถาปัตยกรรมศาสตร์เป็นผู้จัดติดตั้ง

### 3. เก้าอี้เลคเชอร์

จำนวน 461 ตัว

#### คุณลักษณะเฉพาะ

1. ขนาดไม่น้อยกว่า กว้าง 56 x ลึก 64 x สูง 77 ซม.
2. โครงเก้าอี้ผลิตจากเหล็กแป๊ปกกลมขนาดความหนาไม่น้อยกว่า 1.5 มิลลิเมตรก่อนนำไปชุบเคลือบผิวด้วยโครเมียม ด้านข้างมีขอเกี่ยวปลายขาติดปุ่มพลาสติกเพื่อป้องกันการกระแทกและลดการเสียดสีขณะเคลื่อนย้าย
3. เบาะนั่งและพนักพิงเป็นพลาสติก PP ขึ้นรูป
4. แผ่นเลคเชอร์ผลิตจากไม้ Particle Board ความหนาไม่น้อยกว่า 16 มิลลิเมตร เคลือบผิวด้วย Melamine Resin Film ด้วยระบบ Short Cycle ปิดขอบด้วย Edge PVC เพื่อป้องกันความชื้นซึ่งมีความหนาไม่น้อยกว่า 0.5 มิลลิเมตรและสามารถพับเก็บได้

### 4. ชั้นวางหนังสือ

จำนวน 15 ชุด

#### คุณลักษณะเฉพาะ

1. ขนาดไม่น้อยกว่า กว้าง 185 x ลึก 49 x สูง 195 เซนติเมตร
2. โครงตู้ทำจากเหล็กแผ่นหนาไม่ต่ำกว่า 0.6 มิลลิเมตร พับขึ้นรูป
3. ชั้นวาง 2 ด้าน มีลวดกั้นหนังสือป้องกันหนังสือล้ม

### 5. ชั้นวางวารสาร

จำนวน 3 ชุด

#### คุณลักษณะเฉพาะ

1. ขนาดไม่น้อยกว่า กว้าง 90 x ลึก 30 x สูง 150 เซนติเมตร.
2. โครงตู้ทำจากเหล็กแผ่นหนาไม่ต่ำกว่า 0.6 มิลลิเมตร พับขึ้นรูป
3. ด้านบนเป็นชั้นวาง เอียง
4. ด้านล่างเป็นชั้นวางแนวระนาบ
5. มีขอบกันตก

## 6. แก้วอ่านหนังสือ

จำนวน 50 ตัว

## คุณลักษณะเฉพาะ

1. ขนาดไม่น้อยกว่า กว้าง 50 x ลึก 52 x สูง 80 เซนติเมตร
2. โครงแก้วอิเล็กทรอนิกส์ ปลายขาติดปุ่มพลาสติกเพื่อป้องกันการกระแทกและลดการเสียดสีขณะ

## เคลื่อนย้าย

3. ที่นั่งและพนักพิงของแก้วพลาสติก PP ขึ้นรูปตามทรงแก้ว

## 7. โต๊ะอ่านหนังสือขนาด 4 ที่นั่ง

จำนวน 12 ตัว

## คุณลักษณะเฉพาะ

1. ขนาดไม่น้อยกว่า กว้าง 150 x ลึก 75 x สูง 73 เซนติเมตร
2. โครงขาเหล็กขนาดไม่น้อยกว่า 1.5" x 1.5" เคลือบสี
3. TOP ไม้หนาไม่น้อยกว่า 20 มิลลิเมตร วัสดุ Laminated

## 8. แก้วปฏิบัติงานหัวกลม

จำนวน 101 ตัว

## คุณลักษณะเฉพาะ

1. ขนาดไม่น้อยกว่า กว้าง 40 x สูง 53 เซนติเมตร
2. ที่นั่งเป็นไม้กลึงกลมขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 30 เซนติเมตร หนาไม่น้อยกว่า 25 มิลลิเมตร ยึดติดด้วยแผ่นเหล็กหนาไม่น้อยกว่า 2 มิลลิเมตร ติดกับแกนเหล็กขนาดไม่น้อยกว่า 1" มีเกลียวหมุนขึ้นลงได้
3. โครงขาเหล็กเคลือบสี

## 9. โต๊ะเรียนคอมพิวเตอร์

จำนวน 34 ตัว

## คุณลักษณะเฉพาะ

1. ขนาดไม่ต่ำกว่า กว้าง 80 x ลึก 60 x สูง 75 เซนติเมตร
2. แผ่นท็อป : เป็นไม้ Particle Board หนาไม่น้อยกว่า 28 มม. ผิวเคลือบ Melamine Resin Film ในระบบ Short Cycle ปิดขอบด้วย PVC Edging หนาไม่น้อยกว่า 2 มม. ด้วยกาว Hot Melt และลบมุมมน
3. แผ่นข้างโต๊ะ : เป็นไม้ Particle Board หนา 19 มิลลิเมตร ผิวเคลือบ Melamine Resin Film ในระบบ Short Cycle ปิดขอบด้วย PVC Edging หนาไม่น้อยกว่า 1 มิลลิเมตร ด้วยกาว Hot Melt และลบมุมมน
4. แผ่นบังตา : เป็นไม้ Particle Board หนา ไม่น้อยกว่า 16 มิลลิเมตร ผิวเคลือบ Melamine Resin Film ในระบบ Short Cycle ปิดขอบด้วย PVC Edging หนาไม่น้อยกว่า 0.5 มิลลิเมตร ด้วยกาว Hot Melt เจาะรูร้อยสายไฟกลม ทำจากพลาสติกฉีดขึ้นรูป 1 จุด
5. แผ่นชั้น : เป็นไม้ Particle Board หนาไม่น้อยกว่า 16 มิลลิเมตร ผิวเคลือบ Melamine Resin Film ในระบบ Short Cycle ปิดขอบด้วย PVC Edging หนาไม่น้อยกว่า 0.5 มิลลิเมตร ด้วยกาว Hot Melt
6. ปุ่มปรับระดับโต๊ะ : ผลิตจากพลาสติกฉีดขึ้นรูป สีดำ ปรับความสูงด้วยระบบแกนเกลียว
7. อุปกรณ์ : KD.Fitting ขนาดไม่น้อยกว่า 15 มม.
8. ติดตั้งรายการครุภัณฑ์ดังกล่าว ตามลักษณะงานของพื้นที่

## 10. แก้วอึ้ปฏิบัติงาน


จำนวน 34 ตัว

## คุณลักษณะเฉพาะ

1. ขนาดไม่น้อยกว่า กว้าง 45 X ลึก 52 X สูง 79 เซนติเมตร
2. โครงสร้างภายในที่นั่งและพนักพิงเบาะนั่งเป็นไม้วีเนียร์เพรสขึ้นรูปขึ้นเดียว ทนทานไม่น้อยกว่า 12 มิลลิเมตร ผลิตจากเหล็กตัด
3. ภายในบุด้วยฟองน้ำวิทยาศาสตร์อย่างดี ตัดและขึ้นรูปตามรูปทรงของแก้วอึ้
4. วัสดุสำหรับหุ้มที่นั่งและพนักพิงของแก้วอึ้เลือกหุ้มด้วยหนังเทียม
5. มีก้านโยกปรับระดับสูงต่ำ
6. โครงขาแก้วอึ้แบบ 5 แฉก เป็นเหล็กชุบโครเมียม พร้อมลูกล้อหมุนได้รอบตัวมีความทนทาน แข็งแรง รองรับน้ำหนักได้เป็นอย่างดี

## ข้อกำหนดอื่น ๆ

1. สินค้ารายการที่ 3 – 10 ให้ผู้เสนอราคาแนบแคตตาล็อก หรือ ตัวอย่างสินค้าประกอบ พร้อมตัวอย่างสี (เลือกสีภายหลัง)
2. ผู้ขายต้องสามารถส่งของและติดตั้งให้ใช้งานได้ภายใน 120 วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา กับทางมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน
3. ผู้ขายจะต้องฝึกอบรมหรือสาธิตให้ผู้ใช้งาน สามารถใช้อุปกรณ์ทั้งหมดได้เป็นอย่างดี



(ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุรินทร์ อ่อนนุ่ม)  
ผู้กำหนดคุณลักษณะ



(ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุรพจน์ วิชโรภากุล)  
ผู้ตรวจสอบ



(ผู้ช่วยศาสตราจารย์วิโรจน์ ลิ้มไขแสง)  
อธิการบดีมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน  
ผู้อนุมัติ