

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ
ชุดฝึกทักษะการประกอบเครื่องคอมพิวเตอร์และคอมพิวเตอร์แบบฝังตัว
ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2568

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

1. รายการจัดซื้อจัดจ้าง ชุดฝึกทักษะการประกอบเครื่องคอมพิวเตอร์และคอมพิวเตอร์แบบฝังตัว จำนวน 1 ชุด

2. กำหนดรายละเอียดและคุณลักษณะของพัสดุ

2.1 คุณลักษณะทั่วไป

2.1.1 เป็นชุดฝึกทักษะการประกอบเครื่องคอมพิวเตอร์และคอมพิวเตอร์แบบฝังตัว

2.1.2 ชุดฝึกทักษะการประกอบเครื่องคอมพิวเตอร์และคอมพิวเตอร์แบบฝังตัวที่เสนอต้องเป็นของใหม่ไม่ผ่านการใช้งานมาก่อน

2.1.3 ชุดฝึกทักษะการประกอบเครื่องคอมพิวเตอร์และคอมพิวเตอร์แบบฝังตัว 1 ชุด ประกอบไปด้วยรายการดังต่อไปนี้

2.1.3.1 ชุดฝึกทักษะการประกอบเครื่องคอมพิวเตอร์ จำนวน 1 ชุด

2.1.3.2 ชุดฝึกทักษะคอมพิวเตอร์แบบฝังตัว จำนวน 25 ชุด

2.2 คุณลักษณะเฉพาะ

ชุดฝึกทักษะการประกอบเครื่องคอมพิวเตอร์และคอมพิวเตอร์แบบฝังตัว มีรายละเอียดคุณลักษณะดังนี้

2.2.1 ชุดฝึกทักษะการประกอบเครื่องคอมพิวเตอร์ จำนวน 1 ชุด

เป็นชุดฝึกเพื่อให้ผู้เรียนได้เรียนรู้หลักการทำงานของเครื่องคอมพิวเตอร์ ทั้งฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ สนับสนุนการฝึกทักษะการประกอบเครื่องคอมพิวเตอร์ การหาประสิทธิภาพของเครื่องคอมพิวเตอร์ของสถาปัตยกรรมตัวประมวลผล 2 แบบ การประกอบเครื่องคอมพิวเตอร์ตามความต้องการของผู้ใช้งาน และการแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้น ประกอบไปด้วยรายละเอียดคุณลักษณะดังนี้

2.2.1.1 เครื่องคอมพิวเตอร์ชุดฝึกทักษะการประกอบเครื่องคอมพิวเตอร์ แบบที่ 1 จำนวน 5 เครื่อง

2.2.1.1.1 เป็นคอมพิวเตอร์แบบพิเศษที่สามารถถอดประกอบชิ้นส่วนของคอมพิวเตอร์เป็น Module โดยตัวเครื่องมีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) Core ultra 5 หรือดีกว่า มีแกนหลักรวมไม่น้อยกว่า 14 แกนหลัก (14 core) 18 แกนเสมือน (18 Thread) ที่มีหน่วยความจำ แบบ Cache Memory รวมในระดับ (Level) เดียวกัน ขนาดไม่น้อยกว่า 12 MB และมีเทคโนโลยีเพิ่มสัญญาณนาฬิกาได้สูงสุดไม่น้อยกว่า 4.5 GHz ในกรณีที่ต้องใช้ความสามารถในการประมวลผลสูง เทียบเท่าหรือดีกว่า

2.2.1.1.2 มีหน่วยความจำหลัก (Memory) ชนิด DDR5 5600 MHz หรือดีกว่า ขนาดไม่น้อยกว่า 8 GB

2.2.1.1.3 มีหน่วยความจำสำรอง Solid State Drive แบบ M.2 หรือดีกว่า ที่มีขนาดไม่น้อยกว่า 256 GB. จำนวน 1 หน่วย

2.2.1.1.4 มี Keyboard ติดตั้งมากับตัวเครื่อง สามารถถอดประกอบได้

2.2.1.1.5 มีอุปกรณ์ชี้ตำแหน่ง แบบ Touchpad หรือดีกว่า

2.2.1.1.6 มี Adaptor แบบ USB Type-C ขนาด 60 W หรือดีกว่า

2.2.1.1.7 รองรับ Fingerprint Reader

2.2.1.1.8 มี Port เชื่อมต่อแบบ Module สามารถแยกออกจากตัวเครื่องได้ ไม่น้อยกว่าดังนี้ USB-C, USB-A , HDMI และ Mini SD

2.2.1.1.9 มี Module เครือข่ายไร้สายตามมาตรฐาน IEEE 802.11ax และ Bluetooth หรือดีกว่า

2.2.1.1.10 มีจอภาพขนาดไม่น้อยกว่า 13.5 นิ้ว อัตราส่วนการแสดงผล แบบ 3:2 หรือดีกว่า

2.2.1.1.11 มีกล้อง Web Camera ที่มีความละเอียดไม่ต่ำกว่า 720P

2.2.1.1.12 ตัวเครื่องสามารถถอดประกอบ ออกเป็นแต่ละ Module ได้ สามารถปรับเปลี่ยนส่วนต่างๆได้ตามที่ต้องการ

2.2.1.1.13 รองรับระบบปฏิบัติการ Microsoft Windows 11 หรือดีกว่า

2.2.1.1.14 มีแบตเตอรี่ ที่มีขนาดไม่ต่ำกว่า 50 Wh น้ำหนักตัวเครื่องต้องไม่เกิน 1.5 kg

2.2.1.2 เครื่องคอมพิวเตอร์ชุดฝึกทักษะการประกอบเครื่องคอมพิวเตอร์ แบบที่ 2 จำนวน 5 เครื่อง

2.2.1.2.1 เป็นคอมพิวเตอร์แบบพิเศษที่สามารถถอดประกอบชิ้นส่วนของคอมพิวเตอร์เป็น Module โดยตัวเครื่องมีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) Ryzen 5 หรือดีกว่า มีแกนหลักรวมไม่น้อยกว่า 6 แกนหลัก (6 core) 12 แกนเสมือน (12 Thread) ที่มีหน่วยความจำ แบบ Cache Memory รวมในระดับ (Level) เดียวกัน ขนาดไม่น้อยกว่า 16 MB และมีเทคโนโลยีเพิ่มสัญญาณนาฬิกาได้สูงสุดไม่น้อยกว่า 4.9 GHz ในกรณีที่ต้องใช้ความสามารถในการประมวลผลสูง เทียบเท่าหรือดีกว่า

2.2.1.2.2 มีหน่วยความจำหลัก (Memory) ชนิด DDR5 5600 MHz หรือดีกว่า ขนาดไม่น้อยกว่า 8 GB

2.2.1.2.3 มีหน่วยความจำสำรอง Solid State Drive แบบ M.2 หรือดีกว่า ที่มีขนาดไม่น้อยกว่า 256 GB. จำนวน 1 หน่วย

2.2.1.2.4 มี Keyboard ติดตั้งมากับตัวเครื่อง สามารถถอดประกอบได้

2.2.1.2.5 มีอุปกรณ์ชี้ตำแหน่ง แบบ Touchpad หรือดีกว่า

2.2.1.2.6 มี Adaptor แบบ USB Type-C ขนาด 60 W หรือดีกว่า

2.2.1.2.7 รองรับ Fingerprint Reader

2.2.1.2.8 มี Port เชื่อมต่อแบบ Module สามารถแยกออกจากตัวเครื่องได้ ไม่น้อยกว่าดังนี้ USB-C, USB-A , HDMI และ Mini SD

2.2.1.2.9 มี Module เครือข่ายไร้สายตามมาตรฐาน IEEE 802.11ax และ Bluetooth หรือดีกว่า

2.2.1.2.10 มีจอภาพขนาดไม่น้อยกว่า 13.5 นิ้ว อัตราส่วนการแสดงผล แบบ 3:2 หรือดีกว่า

2.2.1.2.11 มีกล้อง Web Camera ที่มีความละเอียดไม่ต่ำกว่า 720P

2.2.1.2.12 ตัวเครื่องสามารถถอดประกอบ ออกเป็นแต่ละ Module ได้ สามารถปรับเปลี่ยนส่วนต่างๆได้ตามที่ต้องการ

2.2.1.2.13 รองรับระบบปฏิบัติการ Microsoft Windows 11 หรือดีกว่า

2.2.1.2.14 มีแบตเตอรี่ ที่มีขนาดไม่ต่ำกว่า 50 Wh น้ำหนักตัวเครื่องต้องไม่เกิน 1.5 kg

2.2.1.3 โมดูลสำหรับปรับแต่งคุณสมบัติเครื่องคอมพิวเตอร์ จำนวน 1 ชุด

เป็นโมดูลที่สามารถถอดเปลี่ยนในรายการที่ 2.2.1.1 และ/หรือ 2.2.1.2 ได้ โดยมีจำนวนโมดูลไม่น้อยกว่าดังนี้

2.2.1.3.1 โมดูลหน่วยประมวลผลกลาง Core Ultra7 จำนวนไม่น้อยกว่า 1 โมดูล

2.2.1.3.2 โมดูลหน่วยประมวลผลกลาง AMD Ryzen7 จำนวนไม่น้อยกว่า 1 โมดูล

2.2.1.3.3 โมดูลหน่วยความจำชั่วคราว (RAM) แบบ DDR5 ขนาดไม่น้อยกว่า 16 GB จำนวนไม่น้อยกว่า 2 โมดูล

2.2.1.3.4 โมดูลหน่วยความจำชั่วคราว (RAM) แบบ DDR5 ขนาดไม่น้อยกว่า 32 GB จำนวนไม่น้อยกว่า 2 โมดูล

2.2.1.3.5 โมดูลเครือข่ายแบบ 10/100/1000 Mbit/s จำนวนไม่น้อยกว่า 2 โมดูล

2.2.1.3.6 โมดูลเสียงสามารถเชื่อมต่อผ่านหูฟังและไมโครโฟนแบบมีสายได้ จำนวนไม่น้อยกว่า 2 โมดูล

2.2.1.3.7 โมดูลแสดงผลภาพแบบ DisplayPort จำนวนไม่น้อยกว่า 2 โมดูล

2.2.2 ชุดฝึกทักษะคอมพิวเตอร์แบบฝังตัว จำนวน 25 ชุด

2.2.2.1 มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) Core Ultra 7 หรือดีกว่า มีแกนหลักรวมไม่น้อยกว่า 12 แกนหลัก (12 core) 14 แกนเสมือน ที่มีหน่วยความจำ แบบ Cache Memory รวมในระดับ (Level) เดียวกัน ขนาดไม่น้อยกว่า 12 MB และมีเทคโนโลยีเพิ่มสัญญาณนาฬิกาได้ไม่น้อยกว่า 4.8 GHz ในกรณีที่ต้องใช้ความสามารถในการประมวลผลสูง เทียบเท่าหรือดีกว่า

2.2.2.2 หน่วยความจำหลัก (Memory) ชนิด DDR5 5600 MHz หรือดีกว่า ขนาดไม่น้อยกว่า 16 GB

2.2.2.3 หน่วยความจำสำรอง Solid State Drive แบบ M.2 PCIe NVMe หรือดีกว่า ที่มีขนาดไม่น้อยกว่า 512 GB. จำนวน 1 หน่วย

2.2.2.4 มีหน่วยประมวลผลเพื่อแสดงภาพที่มีความสามารถในการใช้หน่วยความจำหลักในการแสดงภาพขนาดไม่น้อยกว่า 2 GB

2.2.2.5 ตัว Keyboard มีตัวอักษรภาษาไทยและภาษาอังกฤษติดถาวรบนแป้นพิมพ์ และมีอุปกรณ์ชี้ตำแหน่ง แบบ Touchpad หรือดีกว่า

2.2.2.6 มี Port เชื่อมต่อกับระบบเครือข่าย (Network Interface) ชนิดความเร็ว 10/100/1000 Mbps หรือดีกว่า ตามมาตรฐาน RJ-45 ที่ติดตั้งอยู่บนแผงวงจรหลัก จำนวนอย่างน้อย 1 Port

2.2.2.7 มีช่องสัญญาณเชื่อมต่อแบบ USB แบบ USB 3.2 Gen1 หรือดีกว่า ไม่น้อยกว่า 2 ช่อง และมีช่องสัญญาณแบบ Thunderbolt 4 หรือดีกว่า ไม่น้อยกว่า 2 ช่อง

2.2.2.8 มีช่องสัญญาณเชื่อมต่อแสดงผลภายนอกแบบ HDMI 2.1 หรือดีกว่า ที่ติดตั้งบนแผงวงจรหลัก อย่างน้อย 1 พอร์ต

2.2.2.9 มี Hardware หรือ Firmware ทำหน้าที่เข้ารหัสและถอดรหัสข้อมูลโดยเฉพาะตามมาตรฐาน TPM 2.0 (Trusted Platform Module) หรือดีกว่าที่ติดตั้ง (Build-In) บนแผงวงจรหลัก เพื่อใช้ในการรักษาความปลอดภัยของข้อมูล

2.2.2.10 จอภาพขนาดไม่น้อยกว่า 15.6 นิ้ว แบบ FHD มีความละเอียดไม่ต่ำกว่า 1920 x 1080 หรือดีกว่า โดยเป็นหน้าจอแบบไม่สะท้อน (Anti-Glare) ที่มีความสว่างไม่น้อยกว่า 250 nits

2.2.2.11 ลำโพง ไม่น้อยกว่า 2 ตัว และมีไมโครโฟน ไม่น้อยกว่า 2 ตัว รองรับการทำ Noise Canceling

2.2.2.12 รองรับระบบปฏิบัติการ Microsoft Windows 11 หรือดีกว่า

2.2.2.13 AC adaptor ไม่น้อยกว่า 60W โดยเชื่อมต่อแบบ Type-C

2.2.2.14 มีแบตเตอรี่ชนิด ลิเทียมโพลิเมอร์ หรือดีกว่า ไม่น้อยกว่า 3 cell ที่มีขนาดไม่ต่ำกว่า 42Wh

2.2.2.15 มีกล้อง Web Camera ที่มีความละเอียดไม่ต่ำกว่า FHD ที่ติดตั้งมาพร้อมตัวเครื่อง และมีบานเลื่อนที่สามารถปิด เปิดการใช้งานกล้องได้ ที่ติดตั้งมาพร้อมตัวเครื่อง

2.2.2.16 ได้รับมาตรฐาน FCC, UL, MIL-STD-810H

2.2.2.17 ผู้เสนอราคาได้รับการแต่งตั้งเป็นตัวแทนจำหน่าย และมีเอกสารยืนยันการรับประกัน 3 ปีจากผู้ผลิต

2.2.2.18 มีชุดอุปกรณ์ประกอบเพื่อเรียนรู้ระบบดิจิทัลพื้นฐานสำหรับการออกแบบคอมพิวเตอร์แบบฝังตัว จำนวน 2 ชุด ชุดอุปกรณ์สามารถปฏิบัติการทดลองได้ไม่น้อยกว่า 7 การทดลอง

3. ข้อกำหนดอื่นๆ

3.1 บริษัทผู้ขายต้องรับประกันครุภัณฑ์และอุปกรณ์ประกอบ เป็นเวลา 1 ปี ถ้าเกิดความผิดปกติ หรือชำรุดเสียหาย เนื่องมาจากการใช้งานตามปกติทางบริษัทต้องทำการซ่อมแซม หรือเปลี่ยนให้ใหม่โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายเพิ่มเติม

3.2 บริษัทผู้ขายจะต้องส่งเจ้าหน้าที่ผู้ชำนาญการใช้เครื่องมือมาฝึกอบรมให้แก่ผู้ใช้งาน

3.3 บริษัทผู้ขายจะต้องทำการส่งมอบเครื่องมือภายใน 90 วัน นับถัดจากวันที่ลงนามในสัญญาซื้อขาย

3.4 คู่มือการใช้งานและคู่มือบำรุงรักษา จำนวน 1 ชุด

3.5 รับประกันคุณภาพอย่างน้อย 1 ปี

4. สถานที่ติดตั้ง

ห้อง IE3414-5 คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี

5. ผู้ขายจะต้องดำเนินการตีทะเบียนครุภัณฑ์ตามรูปแบบสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบังกำหนด

6. วงเงินจัดหา 1,797,600.- บาท (หนึ่งล้านเจ็ดแสนเก้าหมื่นเจ็ดพันหกร้อยบาทถ้วน)

7. เงื่อนไขในการเสนอราคา เสนอราคารวมภาษีมูลค่าเพิ่ม

8. กำหนดส่งมอบครุภัณฑ์ 90 วัน นับถัดจากวันที่ลงนามในสัญญาซื้อขาย

9. คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง เลขที่ 1 ซอย ฉลองกรุง 1 แขวง ลาดกระบัง เขตลาดกระบัง กรุงเทพมหานคร 10520

E-mail: pasadu@kmitl.ac.th โทรศัพท์: 02-329-8000 ต่อ 6087