

**รายละเอียดและคุณลักษณะเฉพาะ**  
**เข้าเครื่องคอมพิวเตอร์ จำนวน 670 เครื่อง**

---

**รายละเอียดและคุณลักษณะเฉพาะ**

**รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของคอมพิวเตอร์**

1. หน่วยประมวลผลกลางมีประสิทธิภาพเทียบเท่า หรือ ดีกว่า Intel 6th Generation Core
2. มีความเร็วสัญญาณนาฬิกาไม่ต่ำกว่า 3.2 GHz มี Total Cache ขนาดไม่ต่ำกว่า 6 MB
3. แผงวงจรหลักเป็นผลิตภัณฑ์ที่มีเครื่องหมายการค้าเดียวกับเครื่องคอมพิวเตอร์ มี Chip Set เทียบเท่า Intel Q150 หรือดีกว่า
4. มีหน่วยความจำหลักไม่ต่ำกว่า 4 GB แบบ DDR4 หรือดีกว่า สามารถขยายได้สูงสุดไม่น้อยกว่า 64 GB
5. มีฮาร์ดดิสก์ที่มีความจุไม่ต่ำกว่า 1TB แบบ SATA หรือดีกว่า และมีความเร็วรอบไม่น้อยกว่า 7,200 รอบ ต่อนาที จำนวน 1 หน่วย
6. มีเครื่องอ่านข้อมูลแบบ Internal DVD +/- RW หรือดีกว่า จำนวน 1 หน่วย
7. มีหน่วยควบคุมการแสดงผลชนิด Intel HD Graphics และมี Intru 3D technology หรือดีกว่า
8. มีอุปกรณ์เครือข่าย Ethernet ความเร็ว 10/100/1000 Mbps หรือดีกว่า โดยมีช่องสำหรับเชื่อมต่อสัญญาณแบบ RJ-45 ที่มาพร้อมกับแผงวงจรหลักไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
9. มี Serial Port ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
10. มีระบบเสียง High Definition Audio DTS Sound หรือดีกว่า ที่ติดตั้งมาบนแผงวงจรหลัก
11. มีพอร์ตสื่อสารแบบ USB ไม่น้อยกว่า 10 พอร์ต โดยต้องเป็นชนิด USB 3.0 ไม่น้อยกว่า 6 พอร์ต และชนิด USB 2.0 ไม่น้อยกว่า 4 พอร์ต
12. มีส่วนควบคุมการเชื่อมต่ออุปกรณ์เก็บและบันทึกข้อมูลสำรอง (Disk Controller) แบบ SATA หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ช่อง
13. มีช่องใส่หน่วยความจำหลัก (Main Memory) ไม่น้อยกว่า 4 ช่อง แบบ DIMM Slots
14. มีช่องเสียบแบบ PCI Express X16 หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ช่อง
15. มีช่องเสียบขยายเพิ่มเติม (Expansion Slot) แบบ PCIe X1 หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ช่อง
16. มีพอร์ตเชื่อมต่อจอภาพแสดงผลชนิด VGA ไม่น้อยกว่า 1 พอร์ต และชนิด DisplayPort ไม่น้อยกว่า 2 พอร์ต
17. มี BIOS ที่มีลิขสิทธิ์ถูกต้องตามกฎหมาย ซึ่งมีเครื่องหมายการค้าเดียวกับเครื่องคอมพิวเตอร์ที่เสนอ
18. เป็นเครื่องคอมพิวเตอร์ แบบ Small Form Factor ที่ออกแบบให้สามารถวางเครื่องได้ทั้งแนวตั้งและแนวนอนโดยเฉพาะ มีการป้องกันการเปิดฝาเครื่องโดยไม่ได้รับอนุญาตแบบเป็นท่วงหรือดีกว่า


19. มีจอภาพเป็นแบบ WLED ขนาดไม่ต่ำกว่า 20 นิ้ว แบบ WideScreen หรือดีกว่า สามารถแสดงความละเอียด ไม่น้อยกว่า 1,600 x 900 pixels มีพอร์ตเชื่อมต่อเพื่อการแสดงภาพทั้งแบบ VGA และ Display Port มีเทคโนโลยีประหยัดพลังงานไฟฟ้าตามมาตรฐาน Energy Star 5.0 หรือดีกว่า เป็นผลิตภัณฑ์ที่มีเครื่องหมายการค้าเดียวกับเครื่องคอมพิวเตอร์ที่เสนอ
20. อุปกรณ์ป้อนข้อมูล มีแป้นพิมพ์ (Keyboard) แบบ USB ซึ่งมีทั้งอักษรภาษาไทย ภาษาอังกฤษ ตัวเลข และปุ่มฟังก์ชันบนแป้นพิมพ์ติดบนแป้นพิมพ์อย่างถาวร โดยมีปุ่มรวมกันไม่น้อยกว่า 104 ปุ่ม และมี Optical Mouse แบบ USB Mouse พร้อมแผ่นรอง โดยอุปกรณ์ป้อนข้อมูลเป็นผลิตภัณฑ์ที่มีเครื่องหมายการค้าเดียวกับเครื่องคอมพิวเตอร์ที่เสนอ
21. มีแหล่งจ่ายไฟ (Power Supply) ขนาดไม่มากกว่า 200 Watts ที่มีเทคโนโลยีประหยัดพลังงานไฟฟ้า (Active PFC) โดยมีค่าประสิทธิภาพ (efficient Power Supply) ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 90
22. มี Hardware ทำหน้าที่เข้ารหัสและถอดรหัสข้อมูลโดยเฉพาะ ตามมาตรฐาน TPM 1.2 หรือดีกว่า ติดตั้งมาพร้อมบนแผงวงจรหลัก เพื่อใช้ในการรักษาความปลอดภัยของข้อมูล
23. มีไฟ LED (Light Emitting Diode) บนตัวเครื่องสำหรับแสดงถึงปัญหาที่เกิดขึ้นกับอุปกรณ์ภายในโดยตรง (Direct Detect) เพื่อนำสู่การแก้ไขปัญหาเบื้องต้น โดยจะต้องแยกการแสดงผลของแต่ละปัญหาอย่างชัดเจน ไม่ต่ำกว่า 5 รายการ เช่น CPU หรือ Power Supply
24. มี Software และ Drivers ติดตั้งมาบนเครื่องคอมพิวเตอร์โดยมีลิขสิทธิ์การใช้งาน ถูกต้องตามกฎหมายอย่างน้อยดังนี้
  - ระบบปฏิบัติการ Microsoft Windows รุ่นล่าสุดลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัย
  - โปรแกรมที่ทำงานร่วมกับระบบปฏิบัติการที่ติดตั้งมาจากโรงงานที่มีคุณสมบัติอย่างน้อยดังนี้
    - มีพื้นที่สำหรับสำรองข้อมูล ซึ่งสามารถทำการซ่อนหรือป้องกันการลบไฟล์ข้อมูลสำรองบน Hard Disk Drive เพื่อใช้ในการกู้ระบบปฏิบัติการ (Operating System) ที่ไม่สามารถ Boot ได้
    - สามารถสำรองข้อมูล (Backup) แบบกำหนดเวลาได้
    - สามารถเลือกกู้ข้อมูล (Recovery) จากการสำรองข้อมูลครั้งล่าสุด จากพื้นที่สำหรับสำรองข้อมูล
    - สามารถทำ System Recovery ได้ในกรณีที่ระบบปฏิบัติการไม่สามารถทำงานได้
  - มี Software ที่มีลิขสิทธิ์ถูกต้องตามกฎหมาย เพื่อใช้ในการตรวจสอบสถานะของอุปกรณ์ภายในเครื่อง
25. มาตรฐานของผลิตภัณฑ์เครื่องคอมพิวเตอร์ ต้องมีอย่างน้อยดังนี้
  - ต้องเป็นผลิตภัณฑ์ที่ประกอบหรือผลิตจากโรงงานที่ได้รับรองมาตรฐานอนุกรม ISO 9000 Series
  - ได้รับการรับรองมาตรฐานทางด้านการแผ่กระจายของแม่เหล็กไฟฟ้า เช่น FCC Class A หรือ FCC Class B หรือ NECTEC หรือ มอก.1956-2548
  - ได้รับการรับรองมาตรฐานทางด้านความปลอดภัย เช่น UL หรือ TUV หรือ CSA หรือ EN หรือ NECTEC หรือ มอก.1561-2548
  - ได้รับการรับรองมาตรฐานด้านสิ่งแวดล้อม เช่น EPEAT GOLD หรือ Green Guard

- ได้รับการรับรองมาตรฐาน Energy Star 5.0 หรือดีกว่า
26. มีหมายเลขประจำเครื่อง (Service Tag) ติดที่เครื่องอย่างชัดเจนมาจากโรงงาน และสามารถใช้หมายเลขประจำเครื่องตรวจสอบสถานะการรับประกันของเครื่องผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตได้
  27. มีศูนย์บริการของบริษัทผู้ผลิต/ประกอบ หรือบริษัทสาขาของผู้ผลิต/ประกอบ หรือบริษัทเจ้าของเครื่องหมายความการค้า อยู่ภายในประเทศ ไม่น้อยกว่า 10 แห่ง พร้อมแสดงหนังสือรับรองจากบริษัทสาขาของผู้ผลิตในประเทศไทย หรือจากบริษัทผู้ผลิต/ประกอบ หรือบริษัทเจ้าของเครื่องหมายความการค้าและหนังสือแต่งตั้งตัวแทนจำหน่าย
  28. มีการรับประกันเป็นเวลาไม่น้อยกว่า 3 ปี ในกรณีเกิดปัญหาทางด้านฮาร์ดแวร์ โดยเข้ามาดำเนินการแก้ไข/ซ่อมแซม ณ ที่ติดตั้งเครื่อง On-Site Service ภายในวันทำการถัดไป (Next Business Day) จากเจ้าของผลิตภัณฑ์
  29. บริษัทผู้เสนอราคาต้องมีหนังสือแต่งตั้งตัวแทนจำหน่ายโดยตรงจากบริษัทเจ้าของผลิตภัณฑ์ หรือบริษัทผู้ผลิต

### ข้อกำหนดทั่วไป

1. การติดตั้งเครื่อง ผู้ให้เช่าจะต้องติดตั้งเครื่องคอมพิวเตอร์ให้เรียบร้อยทั้งตัวเครื่องคอมพิวเตอร์ จอภาพ แป้นพิมพ์ เมาส์ สายไฟ และสายสัญญาณต่างๆ ซึ่งจะต้องมีการเก็บสายให้เรียบร้อย หรือทำการเก็บและรวบรวมสายสัญญาณต่างๆ ตามที่กรรมการตรวจรับเห็นสมควร
2. ผู้ให้เช่าจะต้องนำเครื่องคอมพิวเตอร์ที่มีคุณลักษณะเดียวกันกับเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ให้เช่าหรือดีกว่ามาเป็นเครื่องสำรองไว้ ณ สถานที่ ที่ผู้เช่ากำหนดไว้จำนวนไม่น้อยกว่า 10 เครื่อง โดยผู้ให้เช่ายินยอมให้ผู้เช่านำเครื่องสำรองมาใช้ทดแทนเครื่องที่ชำรุดได้
3. ผู้ให้เช่าจะต้องมีช่างซ่อมบำรุงประจำ ณ มหาวิทยาลัย อย่างน้อย 1 คน

ลงชื่อ..........ผู้กำหนดคุณลักษณะ  
(นายอุดมศักดิ์ รักชาวงศ์)

ลงชื่อ..........ผู้ตรวจสอบคุณลักษณะ  
(ผศ.อิงอร วงษ์ศรีรักษา)