

1. อุปกรณ์สลับสัญญาณ 10/100/1000 ขนาด 48 port จำนวน 6 ชุด พร้อมติดตั้ง ซึ่งมีคุณลักษณะดังนี้หรือดีกว่า
  1. เป็นอุปกรณ์สลับสัญญาณที่มีพอร์ต Gigabit Ethernet แบบ 10/100/1000BaseT จำนวนไม่น้อยกว่า 48 พอร์ต และมี Gigabit Ethernet แบบ SFP จำนวนไม่น้อยกว่า 4 พอร์ต
  2. มีขนาด Switch Fabric หรือ Switch Capacity ไม่น้อยกว่า 104 Gbps และรองรับ Forwarding Rate หรือ Switch Fram rate สูงสุดได้ไม่น้อยกว่า 77 Mpps
  3. สนับสนุนจำนวน MAC Address ได้สูงสุดไม่น้อยกว่า 16,000 Address
  4. สามารถทำ IPv4 routing Static และ IPv6 routing Static ได้เป็นอย่างดีน้อย
  5. สามารถทำ VLAN ได้ไม่น้อยกว่า 4,000 VLAN
  6. สามารถทำงานแบบ Link Aggregation ตามมาตรฐาน IEEE802.3ad ได้
  7. สามารถทำ Multiple Spanning Tree Protocol (MSTP), Rapid Spanning Tree Protocol (RSTP) และ Per-VLAN Spanning Tree (PVST)
  8. สามารถทำ Quality of Service (QoS) ได้ ตามมาตรฐาน IEEE 802.1p และมี Queue ไม่น้อยกว่า 8 ระดับต่อพอร์ต (Hardware Based)
  9. สามารถกำหนด Quality of Service (QoS) แบบ Weighted Round Robin, Deficit Round Robin และ Strict Priority ได้
  10. สามารถทำ IP Multicast protocol ได้แก่ IGMP1,v2,v3 snooping และ MLD Snoopingได้เป็นอย่างดีน้อย
  11. สามารถทำ IP Multicast VLAN และรองรับ Multicast ได้ 1,000 กลุ่ม
  12. สามารถทำ Policy-Based Mirroring และ Remote port mirroring ได้
  13. สามารถกำหนดการป้องกันการส่งผ่านข้อมูลด้วย Access Control List (ACL) ในระดับ Layer 2-4 ได้
  14. สามารถทำ DHCP snooping, IP Spoof protection, Dynamic ARP Protection, STP root guard, BPDU guard หรือ BPDU blocking และ Learned Port security ได้
  15. สามารถทำ Simplify NAC ได้เป็นอย่างดีน้อย
  16. สามารถทำ Network Access Profile หรือ User Network Profile เพื่อกำหนดนโยบายการใช้งานของกลุ่ม User ในเรื่อง VLAN, Access Control และ Bandwidth หรือ QoS ได้เป็นอย่างดีน้อย
  17. สามารถทำ Uni-Directional Link Detection (UDLD) และ Time Domain Reflectometry (TDR) สำหรับตรวจสอบความผิดปกติของการเชื่อมต่อสายสัญญาณได้
  18. สามารถส่งข้อมูลสถิติการใช้งานเครือข่ายแบบ NetFlow หรือ S-Flow ได้
  19. สามารถทำ RFC 2131 DHCP Server/Client หรือ DHCP Relay ได้
  20. สามารถทำเชื่อมต่อแบบ Ring Topology และมี Convergence ไม่เกิน 100ms
  21. สามารถทำ Authentication ผ่าน Radius Server หรือ TACACS หรือ TACACS+ ได้
  22. อุปกรณ์มีค่า Mean Time Between Failures (MTBF) ไม่น้อยกว่า 750,000 ชั่วโมง
  23. เป็นอุปกรณ์ที่ได้รับการรับรองมาตรฐานจากสถาบัน CSA, EN, UL และ FCC เป็นอย่างน้อย
  24. ผู้เสนอราคาจะต้องมีเอกสารรับรองการมีอะไหล่เป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า 5 ปี จากบริษัทผู้ผลิต หรือบริษัทประจำประเทศไทยของผู้ผลิต และจะต้องยื่นเอกสารนี้พร้อมเอกสารเสนอราคา

25. ผู้เสนอราคาจะต้องได้รับการรับรองในการสนับสนุน ช่วยเหลือทางเทคนิค ความสามารถในการติดตั้ง และการบริการหลังการขายสำหรับโครงการนี้ เพื่อให้การติดตั้งใช้งานเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ จากบริษัทฯ ผู้ผลิต หรือบริษัทฯ ประจำประเทศไทยของผู้ผลิตโดยตรง และต้องแนบเอกสารรับรองพร้อมเอกสารเสนอราคา
26. ผู้ขายต้องดำเนินการติดตั้งและเชื่อมต่ออุปกรณ์ชุดนี้ เข้ากับระบบเครือข่ายของมหาวิทยาลัย ให้สามารถใช้งานได้

## 2. อุปกรณ์กระจายสัญญาณเครือข่ายคอมพิวเตอร์ไร้สาย จำนวน 13 ชุด พร้อมติดตั้ง ซึ่งมีคุณลักษณะดังนี้หรือดีกว่า

- 2.1. อุปกรณ์ Access Point ที่นำเสนอจะต้องรองรับการใช้งานในสภาพแวดล้อมแบบ High density และจะต้องรองรับเทคโนโลยี IEEE 802.11ac wave 2 และรองรับ multi-user MIMO (MU-MIMO)
- 2.2. อุปกรณ์ที่เสนอต้องรองรับการทำงานแบบ dual radio และ dual band แบบ 4x4 MIMO โดยได้รับการรับรอง (certified) จาก Wi-Fi alliance
- 2.3. อุปกรณ์ที่เสนอต้องสามารถรองรับความเร็วในการเชื่อมต่อได้สูงสุด 1,733 Mbps ในย่านความถี่ 5 GHz และสามารถรองรับความเร็วที่ 800 Mbps ในย่านความถี่ 2.4 GHz เป็นอย่างน้อย และมีเสาอากาศภายในแบบ smart antenna
- 2.4. มีเสาสัญญาณที่มีกำลังส่งอย่างน้อย 4dBi ที่ความถี่ 2.4GHz และ 5dBi ที่ความถี่ 5GHz
- 2.5. อุปกรณ์ที่นำเสนอจะต้องรองรับ POE ตามมาตรฐาน 802.3af, IEEE 802.3at ได้
- 2.6. เป็นอุปกรณ์ Access Point ที่มีเสาสัญญาณแบบภายใน (build-in antenna) และสามารถรองรับเทคโนโลยี 802.11 a/b/g/n/ac และมีพอร์ต RJ-45 แบบ 10/100/1000 Base-T จำนวนไม่น้อยกว่า 2 พอร์ต. และสามารถทำ link bonding (link aggregate) ได้
- 2.7. สามารถทำงานแบบ Tri-Radio แบบ Dual Band ได้
- 2.8. สามารถปรับตั้งค่าแบบ 2.4G+5G+2.4G หรือ 2.4G+5G+5G ได้
- 2.9. มี Throughput รวม ไม่น้อยกว่า 2966 Mbps
- 2.10. อุปกรณ์ Access Point ต้องสามารถทำงานแบบ Standalone (Fat mode) ได้ และสามารถบริหารจัดการผ่านทางอุปกรณ์ Wireless Controller ได้ (Fit Mode) และต้องสามารถบริหารจัดการผ่าน Cloud base management platform ได้
- 2.11. มี Bluetooth4.0 ภายในตัว (Built-in)
- 2.12. สามารถรองรับ การทำ SSID ได้อย่างน้อย 48 SSID ต่อ Access Point
- 2.13. อุปกรณ์ต้องสามารถรองรับการทำงานบนเครือข่าย IPv6 ได้
- 2.14. สามารถรองรับการทำ Spectrum analysis เพื่อระบุต้นกำเนิดของสัญญาณรบกวนได้ (Sources of RF interference)
- 2.15. อุปกรณ์ที่นำเสนอจะต้องรองรับการทำ VLAN ได้
- 2.16. สามารถรองรับการบริหารจัดการผ่านทาง snmp และ tftp ได้
- 2.17. อุปกรณ์ Access Point ที่นำเสนอต้องมี console port สำหรับการบริหารจัดการ

- 2.18. อุปกรณ์ Access Point ที่นำเสนอจะต้องสามารถเชื่อมต่อและใช้งานจากอุปกรณ์พร้อมกันได้ไม่น้อยกว่า 512 อุปกรณ์
- 2.19. อุปกรณ์ที่นำเสนอจะต้องรองรับ Location tracking ได้
- 2.20. Access Point ที่นำเสนอจะต้องเสนอพร้อมชุดอุปกรณ์สำหรับติดตั้ง (mounting kit)
- 2.21. มี Power Injector ที่รองรับการจ่ายไฟฟ้าให้กับอุปกรณ์ผ่านระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ครอบคลุมจำนวนอุปกรณ์กระจายสัญญาณเครือข่ายคอมพิวเตอร์ไร้สายที่ติดตั้ง
- 2.22. ผู้เสนอราคาจะต้องมีเอกสารรับรองการมีอะไหล่เป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า 5 ปี จากบริษัทผู้ผลิต หรือบริษัทประจำประเทศไทยของผู้ผลิต และจะต้องยื่นเอกสารนี้พร้อมเอกสารเสนอราคา
- 2.23. ผู้เสนอราคาจะต้องได้รับการรับรองในการสนับสนุน ช่วยเหลือทางเทคนิค ความสามารถในการติดตั้ง และการบริการหลังการขายสำหรับโครงการนี้ เพื่อให้การติดตั้งใช้งานเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ จากบริษัทฯ ผู้ผลิต หรือบริษัทฯ ประจำประเทศไทยของผู้ผลิตโดยตรง และต้องแนบเอกสารรับรองพร้อมเอกสารเสนอราคา
- 2.24. ผู้ขายต้องดำเนินการติดตั้งและเชื่อมต่ออุปกรณ์ชุดนี้ เข้ากับระบบเครือข่ายของมหาวิทยาลัย ให้สามารถใช้งานได้

**3. วงจรอนาล็อก ต้องมีคุณสมบัติดังนี้หรือดีกว่าจำนวน 1 วงจร พร้อมติดตั้ง ซึ่งมีคุณลักษณะดังนี้หรือดีกว่า**

- 3.1 ต้องมีสถาปัตยกรรมการทำงานแบบ IP Switching
- 3.2 ต้องสามารถติดตั้งแบบแยกส่วนเป็นอิสระ ภายใต้ระบบเครือข่ายได้
- 3.3 ต้องมี port LAN ติดตั้งมาให้พร้อมใช้งานที่จะเชื่อมต่อกับเครือข่าย Data Network ที่ใดก็ได้เพื่อความสะดวกในการใช้งาน
- 3.4 มี Port เชื่อมต่อไม่น้อยกว่า 32 Port
- 3.5 ต้องสามารถใช้งานร่วมกับระบบตู้สาขาโทรศัพท์อัตโนมัติที่ติดตั้งที่อาคารเรียนรวม A ได้อย่างเต็มประสิทธิภาพ

**4. โทรทัศน์ แบบ Smart HTV ขนาดไม่น้อยกว่า 55" จำนวน 4 ชุด พร้อมติดตั้ง ซึ่งมีคุณลักษณะดังนี้หรือดีกว่า**

- 4.1. เป็นจอภาพชนิด LED หรือดีกว่า ขนาดไม่น้อยกว่า 55 นิ้ว
- 4.2. ความละเอียดของภาพไม่ต่ำกว่า 1920 x 1080 (FHD)
- 4.3. มีความสว่างของจอภาพไม่น้อยกว่า 400 cd/m<sup>2</sup>
- 4.4. มุมมองในการมองเห็น 178/178 องศา หรือดีกว่า
- 4.5. มีค่า response time ไม่เกิน 9
- 4.6. รองรับบริการ broadcast ได้ทั้ง Analog และ Digital
- 4.7. มีลำโพงขนาด 10w + 10w หรือดีกว่า
- 4.8. สามารถทำงานในรูปแบบต่อไปนี้ได้ Hotel Mode, Lock Mode, Welcome Screen, Insert Image, External Speaker Out, Instant ON
- 4.9. มีพอร์ต HDMI ขาเข้าไม่น้อยกว่า 1 พอร์ต
- 4.10. มีพอร์ต USB ไม่น้อยกว่า 2 พอร์ต

- 4.11. มีพอร์ต RS 232 ไม่น้อยกว่า 1 พอร์ต
- 4.12. ผู้ขายต้องดำเนินการติดตั้งและเชื่อมต่ออุปกรณ์ชุดนี้ เข้ากับระบบเครือข่าย และระบบที่มหาวิทยาลัยกำหนด ให้สามารถใช้งานได้

**5. เครื่องคอมพิวเตอร์พร้อมสำรองไฟฟ้า จำนวน 26 เครื่อง พร้อมติดตั้ง ซึ่งมีคุณลักษณะดังนี้หรือดีกว่า**

- 5.1 ตัวเครื่องเป็นชนิด Small Form Factor (SFF)
- 5.2 หน่วยประมวลผลกลางที่มีประสิทธิภาพไม่น้อยกว่า Intel Gen7 ความเร็วไม่ต่ำกว่า 2.7 GHz (6MB cache, 4 Core)
- 5.3 มีพอร์ตสื่อสารแบบ USB รวมไม่น้อยกว่า 8 พอร์ต โดยอยู่ด้านหน้าไม่น้อยกว่า 2 พอร์ต โดยรวมทั้งหมดต้องเป็นชนิด USB 3.0 ไม่น้อยกว่า 4 พอร์ตหรือดีกว่า
- 5.4 มีช่องเสียบแบบ Expansion Slot ไม่น้อยกว่า 2 ช่อง โดยเป็น PCI Express x16 อย่างน้อย 1 ช่อง
- 5.5 แผงวงจรหลัก (เมนบอร์ด) ต้องเป็นผลิตภัณฑ์ที่มีเครื่องหมายการค้าเดียวกับเครื่องคอมพิวเตอร์ และ ใช้ Intel Chipset B250
- 5.6 มี BIOS ที่มีลิขสิทธิ์ถูกต้องตามกฎหมายซึ่งมีเครื่องหมายการค้าเดียวกับเครื่องคอมพิวเตอร์
- 5.7 มีหน่วยความจำหลักแบบ DDR4 bus2400 ขนาด 8 GB หรือดีกว่า สามารถขยายได้สูงสุดไม่น้อยกว่า 32 GB
- 5.8 มีฮาร์ดดิสก์ที่มีขนาดความจุไม่ต่ำกว่า 1TB แบบ SATA 6.0 Gb/s หรือดีกว่าและมี ความเร็วรอบไม่น้อยกว่า 7,200 รอบต่อนาที จำนวน 1 หน่วย
- 5.9 มี DVD Writer จำนวน 1 หน่วย
- 5.10 มีหน่วยควบคุมการแสดงผลชนิด HD Graphics หรือดีกว่า
- 5.11 มีพอร์ตเชื่อมต่อจอภาพแสดงผลอย่างน้อย 2 พอร์ต เช่น VGA Port หรือ HDMI Port หรือDisplay Port เป็นอย่างน้อย
- 5.12 มีระบบเสียง High Definition Audio หรือดีกว่า
- 5.13 มีอุปกรณ์เครือข่าย Ethernet ความเร็ว 10/100/1000 Mbps โดยมีช่องสำหรับเชื่อมต่อสัญญาณแบบ RJ-45 ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
- 5.14 มี ไฟ LED (Light Emitting Diode) บนตัวเครื่องสำหรับการแสดงถึงปัญหาที่เกิดขึ้นกับอุปกรณ์ภายในโดยตรง (Direct Detect)เพื่อนำไปสู่การแก้ไขปัญหาเบื้องต้น BIOS, PCI Device, Memory, CPU, System board ฯลฯ หรือมากกว่า
- 5.15 มีจอรับภาพขนาดไม่น้อยกว่า 21.5 นิ้ว หรือดีกว่า ความละเอียด 1440x900, Contrast 1000:1 ซึ่งอยู่ภายใต้เครื่องหมายการค้าเดียวกับเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ได้เสนอ
- 5.16 มีแป้นพิมพ์ (Keyboard) แบบ USB ซึ่งมีทั้งอักษรภาษาไทย ภาษาอังกฤษ ตัวเลข และปุ่มฟังก์ชันบนแป้นพิมพ์ ซึ่งเป็นผลิตภัณฑ์ที่มีเครื่องหมายการค้าเดียวกับเครื่องคอมพิวเตอร์
- 5.17 มี Optical Mouse แบบ USB Mouse ซึ่งเป็นผลิตภัณฑ์ที่มีเครื่องหมายการค้าเดียวกับเครื่องคอมพิวเตอร์
- 5.18 มี Power Supply ขนาดไม่เกิน 180 Watts ที่มีเทคโนโลยีประหยัดพลังงานไฟฟ้า(Active PFC)

- 5.19 มาตรฐานของผลิตภัณฑ์เครื่องคอมพิวเตอร์ ต้องมีอย่างน้อยดังนี้
- 5.19.1 ต้องเป็นผลิตภัณฑ์ที่ประกอบหรือผลิตจากโรงงานที่ได้รับรองมาตรฐาน ISO9000 Series
  - 5.19.2 ได้รับรองมาตรฐานทางการแผ่กระจายของแม่เหล็กไฟฟ้า เช่น FCC Class A หรือ FCC Class B หรือ NECTEC หรือ มอก.1956-2548
  - 5.19.3 ได้รับรองมาตรฐานทางด้านความปลอดภัย เช่น UL หรือ TUV หรือ CSA หรือ EN หรือ NECTEC หรือ มอก.1561-2548
  - 5.19.4 ได้รับการรับรองมาตรฐานด้านสิ่งแวดล้อม เช่น EPEAT ระดับ GOLD
- 5.20 มีเงื่อนไขการรับประกันเป็นเวลา 3 ปี ในกรณีที่เกิดปัญหาทางด้าน Hardware โดยเข้ามาทำการแก้ไข / ซ่อมแซม ณ ที่ติดตั้งเครื่อง (On-Site Service) ภายในวันทำการถัดไป (Next Business Day Response) ของเจ้าของผลิตภัณฑ์ โดยมีหนังสือรับรองการบริการจากเจ้าของผลิตภัณฑ์ ณ วันเสนอราคา
- 5.21 มีระบบ Online Support ที่ให้บริการ Download คู่มือ Driver และ BIOS Update ผ่านทางระบบ Internet
- 5.22 เป็นผลิตภัณฑ์ของประเทศ สหรัฐอเมริกา หรือญี่ปุ่น หรือกลุ่มประเทศยุโรป มีการจดทะเบียนการค้าและมีสำนักงานใหญ่ (Original Head Office) อยู่ในกลุ่มประเทศดังกล่าว ส่วนโรงงานผลิตอาจตั้งอยู่นอกกลุ่มประเทศดังกล่าวได้
- 5.23 ต้องทำการเชื่อมต่อเครื่องคอมพิวเตอร์เข้ากับระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ของมหาวิทยาลัยเพื่อให้สามารถใช้งานระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ได้
- 5.24 ต้องทำการเชื่อมต่อระบบไฟฟ้าเข้ากับระบบไฟฟ้าของมหาวิทยาลัยเพื่อให้สามารถใช้งานเครื่องคอมพิวเตอร์ได้
- 5.25 มีหูฟัง (Headphone) โดยรับประกันไม่น้อยกว่า 2 ปี
- 5.25.1 มีหูฟังชนิดครอบหัวระบบ Stereo
  - 5.25.2 มีไมโครโฟน สำหรับบันทึกเสียงเข้าเครื่องคอมพิวเตอร์ได้
  - 5.25.3 มีความถี่ สำหรับชุดหูฟัง 20Hz - 20,000 Hz , ไมโครโฟน 100 Hz - 10,000 Hz ,
  - 5.25.4 ความไว - 40dVB/Pa +/-3dB
  - 5.25.5 รับประกัน 2 ปี
- 5.26 เครื่องสำรองไฟฟ้า มีคุณสมบัติดังต่อไปนี้
- 5.26.1 เป็นเครื่องสำรองไฟฟ้าที่เป็นระบบ Line Interactive
  - 5.26.2 มีคุณลักษณะไฟฟ้าภาคขาเข้า (ที่ 100% Load) ดังนี้
    - (1) เป็นระบบ Single Phase
    - (2) ระดับแรงดันไฟฟ้า (Input Voltage) เป็น 180-270V
    - (3) ระดับความถี่ไฟฟ้า (Input Frequency) เป็น 50/60 Hz +/- 3 Hz
    - (4) Maximum Input Current 5A
    - (5) อุปกรณ์ป้องกันภาคขาเข้า เป็น Fuse
    - (6) ระดับแรงดันไฟฟ้า (Output Voltage) เป็น 230V
    - (7) เครื่อง UPS ต้องมีกำลังไฟฟ้านานาชาติไม่น้อยกว่า 650VA/325W

- (8) มีสัญญาณรูปคลื่นที่ออก Stepped approximation to a sinewave
- (9) มีช่องเสียบไฟ แบบ Universal Plug และป้องกันไฟกระชาก (Surge Protection) จำนวน 2 ช่อง
- (10) มี Efficiency ที่โหลดเต็ม 96.4%
- (11) เป็นแบบ Maintenance-free sealed Lead-Acid battery with suspended electrolyte : leakproof
- (12) มีระบบ Automatic Self-Test เพื่อตรวจสอบสภาพของแบตเตอรี่โดยอัตโนมัติ
- (13) สามารถจ่ายพลังไฟฟ้าสำรองที่ Full load (325W) ได้ไม่น้อยกว่า 1 นาที และ Half load (162.5W) ได้ไม่น้อยกว่า 10 นาที
- (14) มีระบบ Intelligent Battery Management ที่มีความสามารถในการควบคุมการชาร์จประจุให้กับแบตเตอรี่เพื่อยืดอายุการใช้งานของแบตเตอรี่
- (15) หลังจากการสำรองไฟจะต้องใช้เวลาในการชาร์จไฟกลับเข้าสู่แบตเตอรี่ในระยะเวลาไม่เกิน 4 ชั่วโมง
- (16) ต้องมีเสียงเตือนการทำงานของเครื่องเมื่อแบตเตอรี่ทำงาน On Battery, Low Battery และ Overload
- (17) มีสัญญาณเสียงเตือนในสภาวะผิดปกติตามมาตรฐานของโรงงานผู้ผลิตเครื่อง UPS
- (18) มีระบบป้องกัน Surge ที่รองรับ Surge Energy Rating ได้ไม่น้อยกว่า 160 Joules
- (19) ระดับเสียงรบกวนที่เกิดจากเครื่อง (Audible Noise) ต้องไม่มากกว่า 40dBA
- (20) ได้รับการรับรองมาตรฐาน ISO 9001, ISO 14001, RoHS และ มอก 1291-2545
- (21) สามารถทำงานได้ที่อุณหภูมิตั้งแต่ 0°C-40°C และความชื้นสัมพัทธ์ที่ 0-95%
- (22) เป็นเครื่องใหม่ทันสมัย ยังไม่เคยใช้งานมาก่อน และ รับประกันไม่น้อยกว่า 2 ปี
- (23) เจ้าของผลิตภัณฑ์มีสำนักงานหรือสาขาที่ตั้งอยู่ในประเทศไทยเท่านั้น

6. ตู้ Rack19 ขนาด 27U +พัดลม + AC Power 20 ช่อง จำนวน 1 ตู้ พร้อมติดตั้ง ซึ่งมีคุณลักษณะดังนี้หรือดีกว่า
  - 6.1. เป็นตู้เก็บอุปกรณ์มาตรฐาน ขนาด 19 นิ้ว แบบตั้งพื้น
  - 6.2. มีขนาดไม่น้อยกว่า 27U
  - 6.3. ทำด้วยวัสดุที่เป็นเหล็ก อบสีอย่างดี
  - 6.4. มีพัดลมระบายอากาศขนาด 4” ไม่น้อยกว่า 1 ชุด
  - 6.5. มีรางไฟฟ้า AC Power ไม่น้อยกว่า 20 ช่อง ไม่น้อยกว่า 1 ชุด
  - 6.6. มีประตูและสามารถล็อกได้

6.7. ทำการเชื่อมระบบไฟฟ้าประจำอาคารกับตู้สื่อสาร โดยเชื่อมต่อจาก Consumer Unit ประจำอาคาร ใส่ Breaker แยกต่างหาก

## 7. กล้องวงจรปิด ( กล้องชนิด Fix Lens ) จำนวน 18 ชุด พร้อมติดตั้ง ซึ่งมีคุณลักษณะดังนี้หรือดีกว่า

- 7.1.1. คุณสมบัติทางด้านเทคนิค กล้องโทรทัศน์วงจรปิดชนิดไอพี แบบมุมมองคงที่สำหรับติดตั้งภายในและภายนอกอาคาร (Indoor/Outdoor Fixed Network Camera ) มีคุณสมบัติดังนี้
- 7.1.2. กล้องมีคุณสมบัติแบบ Day & Night
- 7.1.3. มีอุปกรณ์รับแสงชนิด CMOS หรือ CCD แบบ Progressive Scan ขนาดไม่น้อยกว่า 1/2.8 นิ้ว
- 7.1.4. สามารถปรับ Shutter Time ได้ตั้งแต่ 1/100,000 วินาที ถึง 1/3 วินาที
- 7.1.5. สามารถให้ความละเอียดของภาพขนาด 1920 x 1080 หรือ 1080P หรือดีกว่า
- 7.1.6. มีระบบการบีบอัดภาพที่ H.264+ เป็นอย่างน้อย
- 7.1.7. สามารถปรับ Bit Rate ได้ตั้งแต่ 32Kbps – 16 Mbps หรือดีกว่า
- 7.1.8. สามารถส่งภาพผ่านระบบเครือข่ายด้วยอัตรา 25 ภาพต่อวินาที หรือดีกว่า
- 7.1.9. สามารถถ่ายภาพในสภาวะแสงที่แตกต่างกัน โดยรองรับความเข้มของแสง 120 dB หรือดีกว่า
- 7.1.10. สามารถมองเห็นภาพที่ระดับแสงต่ำสุดได้ 0.01 lux ที่ค่า F1.2 และ 0 lux เมื่อหลอด IR ทำงาน หรือดีกว่า
- 7.1.11. ระยะทำการของหลอดอินฟราเรด (IR) ไม่น้อยกว่า 30 เมตร
- 7.1.12. สามารถปรับค่าฟังก์ชัน Rotate Mode, Saturation, Brightness, Contrast, Sharpness adjustable โดยผ่าน client software หรือ web browser
- 7.1.13. ต้องสามารถปิดบังพื้นที่ส่วนที่ไม่ต้องการให้เห็นภาพได้ (Privacy Mask)
- 7.1.14. มีระบบวิเคราะห์ความเคลื่อนไหว (Motion Detection) และระบบเตือนการรบกวนกล้อง (Active Tampering Alarm)
- 7.1.15. มี LAN Interface เพื่อเชื่อมโยงเครือข่าย TCP/IP อย่างน้อย 1 พอร์ต ที่ความเร็ว 10/100 Mbps ได้ หรือดีกว่า
- 7.1.16. สามารถใช้งานไฟฟ้า 12V DC หรือ Power over Ethernet (PoE) 802.3af Class 3 ได้
- 7.1.17. สนับสนุนโพรโตคอลการสื่อสารได้หลายรูปแบบ เช่น TCP/IP, UDP, ICMP, HTTP, HTTPS, FTP, DHCP, DNS, DDNS, RTP, RTSP, RTCP, PPPoE, NTP, UPnP, SMTP, SNMP, IGMP, 802.1X, QoS, IPv6, Bonjour
- 7.1.18. กล้องต้องมีมาตรฐานกลาง ONVIF และ ISAPI
- 7.1.19. สามารถทำงานในสภาวะอุณหภูมิตั้งแต่ -30 ถึง 60 องศาเซลเซียส หรือดีกว่า
- 7.1.20. กล้องต้องมีชุดหุ้มกล้องที่ได้มาตรฐานระดับ IP 67
- 7.1.21. สามารถปรับค่าฟังก์ชัน 3D DNR (Digital noise reduction)
- 7.1.22. ได้รับมาตรฐาน UL หรือ FCC หรือ CE
- 7.1.23. ผู้ผลิตต้องได้รับมาตรฐาน ISO9001 และ ISO 14001
- 7.1.24. พร้อม License สำหรับบันทึกข้อมูลครบตามจำนวนกล้องที่นำเสนอ โดยใช้ร่วมกับระบบที่มหาวิทยาลัยใช้งานอยู่ได้อย่างดีและมีประสิทธิภาพ

**8. เครื่องสแกนเนอร์ พร้อมติดตั้ง ซึ่งมีคุณลักษณะดังนี้หรือดีกว่า**

- 8.1 เป็นสแกนเนอร์ชนิดป้อนกระดาษขนาด A4 อัตโนมัติ (Auto Document Feeder) ได้ไม่น้อยกว่า 50 แผ่น
- 8.2 สามารถสแกนเอกสารได้ 2 หน้าแบบอัตโนมัติ
- 8.3 มีความละเอียดในการสแกนสูงสุด ไม่น้อยกว่า 600x600 dpi
- 8.4 มีความเร็วในการสแกนกระดาษขนาด A4 ได้ไม่น้อยกว่า 60 ppm
- 8.5 สามารถสแกนเอกสารได้ไม่น้อยกว่ากระดาษขนาด A4
- 8.6 มีช่องเชื่อมต่อ (Interface) แบบ Parallel หรือ USB 2.0 หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง

**9. เครื่องแฟกซ์ พร้อมติดตั้ง ซึ่งมีคุณลักษณะดังนี้หรือดีกว่า**

- 9.1 โทรสารกระดาษธรรมดา ระบบฟิล์ม
- 9.2 ฟังก์ชัน Caller ID แสดงหมายเลขเรียกเข้า และหน้าจอแสดงผล LCD 2 บรรทัด
- 9.3 ค้นหาปลายทางเพื่อโทรออกด้วยปุ่ม Navigator
- 9.4 รับเอกสารกรณีกระดาษหมด 28 หน้า
- 9.5 ความเร็วในการส่งเอกสาร 12 วินาที/แผ่น (9.6 kbps)
- 9.6 ถ่ายเอกสารได้ 50 สำเนาต่อชุด อัตราย่อ-ขยาย 72 – 200%
- 9.7 หน่วยความจำจากสมุดโทรศัพท์ 100 หมายเลข
- 9.8 ป้อนเอกสารอัตโนมัติต่อเนื่อง 10 แผ่น
- 9.9 ระบบแก้ไขข้อผิดพลาด (ECM)

**10. เครื่องทำลายเอกสาร พร้อมติดตั้ง ซึ่งมีคุณลักษณะดังนี้หรือดีกว่า**

- 10.1 ความกว้างกระดาษที่ทำลายแล้ว: 3.9 มม.
- 10.2 ลักษณะการทำลาย : ตัดเป็นเส้น
- 10.3 สามารถทำลายกระดาษได้ (80 กรัม): 11-12 แผ่น
- 10.4 สามารถทำลายกระดาษได้ (70 กรัม): 14-15 แผ่น
- 10.5 วัสดุที่ใช้ในการทำลาย: กระดาษ / เครดิตการ์ด / คลิปหนีบกระดาษ
- 10.6 ความกว้างช่องใส่เอกสาร: 230 มม.
- 10.7 ความจุในการเก็บเอกสาร: 25 ลิตร

**11. กล้องบันทึกภาพวิดีโอ พร้อมติดตั้ง ซึ่งมีคุณลักษณะดังนี้หรือดีกว่า**

- 11.1 บันทึก Video Full HD 1920@50, 25p bitrate 50 mbps
- 11.2 Optical Zoom 30x
- 11.3 ระบบลดการสั่นไหวของภาพ Optical SteadyShot
- 11.4 Sensor Exmor R CMOS ทำให้ได้ภาพที่มีคุณภาพแม้อยู่ในที่ที่มีแสงน้อย
- 11.5 Builtin 13lm Projector
- 11.6 สามารถ Livestream ได้แบบ realtime ขณะบันทึก Video
- 11.7 มีหน่วยความจำในตัวเครื่อง 8 GB



11.8 รองรับ Micro SD/SDHC/SDXC

**12. กล้องบันทึกภาพนิ่ง พร้อมติดตั้ง ซึ่งมีคุณลักษณะดังนี้หรือดีกว่า**

- 12.1 ความละเอียด 24.2 Megapixel
- 12.2 Dual Pixel CMOS AF โฟกัสผ่าน live view ได้รวดเร็ว
- 12.3 DIGIC 7 Image Processor
- 12.4 ISO 100-25600
- 12.5 หน้าจอ Touchscreen 3.0 นิ้ว ปรับองศาการมองได้
- 12.6 Built-in Wi-Fi, NFC และ Bluetooth
- 12.7 บันทึก Video Full HD 60p
- 12.8 มีช่องสำหรับต่อ Microphone Input

**13. หัวเครื่องนาฬิกา จำนวน 14 ชุด พร้อมติดตั้ง ซึ่งมีคุณลักษณะดังนี้หรือดีกว่า**

- 13.1. มีปุ่มโทรออกหมายเลขล่าสุด (Redial Button)
- 13.2. มีปุ่ม Recall เพื่อใช้งานร่วมกับบริการพิเศษของตู้สาขาโทรศัพท์
- 13.3. มีปุ่ม Mute เพื่อทำการปิดเสียงสนทนาได้
- 13.4. มีปุ่มบันทึกหมายเลขโทรบอ ไม่น้อยกว่า 3 หมายเลข (Speed Button)
- 13.5. มีไฟแจ้งเตือนกรณีมีข้อความส่งมาที่หัวเครื่อง (Message waiting lamp)
- 13.6. สามารถปรับระดับความดังของสายสนทนา และกระดิ่งเรียกเข้าได้ ไม่น้อยกว่า 3 ระดับ
- 13.7. สามารถรับสัญญาณได้ทั้งแบบ Tone และ Pulse
- 13.8. สามารถปรับเปลี่ยนเสียงเรียกเข้าได้ ไม่น้อยกว่า 3 ชนิดเสียง
- 13.9. สามารถปรับ Transmission Gain ได้จากหัวเครื่องโทรศัพท์
- 13.10. สามารถรองรับการติดตั้งได้ทั้งแบบตั้งโต๊ะและยึดผนัง
- 13.11. ต้องสามารถใช้งานร่วมกับระบบตู้สาขาโทรศัพท์อัตโนมัติที่ติดตั้งที่อาคารเรียนรวม A ได้อย่างเต็มประสิทธิภาพ

**14. เครื่องพิมพ์ Multifunction ชนิดเลเซอร์/ชนิด LED สี พร้อมติดตั้ง ซึ่งมีคุณลักษณะดังนี้หรือดีกว่า**

- 14.1 เป็นอุปกรณ์ที่มีความสามารถเป็น Printer, Copier, Scanner และ FAX ภายในเครื่องเดียวกัน
- 14.2 ใช้เทคโนโลยีแบบเลเซอร์ หรือ แบบ LED
- 14.3 มีหน่วยความจำ (Memory) ขนาดไม่น้อยกว่า 215 MB
- 14.4 มีช่องเชื่อมต่อ (Interface) แบบ USB 2.0 หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
- 14.5 มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ 10/100 Base-T หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
- 14.6 มีความละเอียดในการพิมพ์ไม่น้อยกว่า 600x600 dpi
- 14.7 มีความเร็วในการพิมพ์ร่างสีไม่น้อยกว่า 22 หน้าต่อนาที (ppm)

- 14.8 มีความเร็วในการพิมพ์ร่างขาวดำไม่น้อยกว่า 22 หน้าต่อนาที (ppm)
- 14.9 มีความละเอียดในการสแกนสูงสุด ไม่น้อยกว่า 1,200x1,200 dpi
- 14.10 มีถาดป้อนเอกสารอัตโนมัติ (Auto Document Feed)
- 14.11 สามารถถ่ายสำเนาเอกสารได้ทั้งสีและขาวดำ
- 14.12 สามารถทำสำเนาได้สูงสุดไม่น้อยกว่า 99 สำเนา
- 14.13 สามารถย่อและขยายได้ 25 ถึง 400 เปอร์เซ็นต์
- 14.14 สามารถใช้ได้กับ A4, Letter, Legal และ Custom โดยถาดใส่กระดาษได้ไม่น้อยกว่า 250 แผ่น