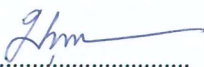


**รายละเอียดคุณลักษณะชุดครุภัณฑ์ประจำห้องเรียนของอาคารปฏิบัติการเรียนรวมวิทยาศาสตร์
มนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ พร้อมติดตั้ง เพื่อใช้สำหรับวิทยาลัยแม่ฮ่องสอน**

**1. เครื่องรับส่งและบันทึกสัญญาณภาพและเสียงชนิดไร้สายพร้อมโปรแกรมแม่ข่าย จำนวน 1 เครื่อง ซึ่งมีคุณลักษณะ
ดังต่อไปนี้หรือดีกว่า**


- 1.1. เป็นเครื่องรับส่งและบันทึกสัญญาณภาพและเสียงชนิดไร้สายสำหรับการนำเสนอสื่อการเรียนการสอนได้พร้อมกัน
หลายหน้าต่างหรือดีกว่า
- 1.2. ตัวอุปกรณ์จะต้องติดตั้งมาพร้อมกับ Software License เพื่อเชื่อมเครื่องลูกข่ายที่มีทั้งหมดเข้าหากันในการทำงาน
- 1.3. เป็นอุปกรณ์ที่สามารถ Display, Record และ Stream ได้ในตัว
- 1.4. ตัวเครื่องมีระบบปฏิบัติการ Operation System Linux หรือเทียบเท่า
- 1.5. ตัวเครื่องมีหน่วยความจำ Memory ไม่น้อยกว่า 8 GB
- 1.6. ตัวเครื่องมี Storage ไม่น้อยกว่า 64 GB
- 1.7. สามารถส่งสัญญาณภาพ Output Resolution ที่มีความละเอียด Up to 4K UHD ได้
- 1.8. สามารถติดตั้งและใช้งานร่วมกับ PC/Mac Operating System Windows, OS X ได้
- 1.9. สามารถแสดงภาพจากแหล่งสัญญาณต่างๆ ได้พร้อมกันไม่น้อยกว่า 4 หน้าต่างในเวลาเดียวกัน
- 1.10. สามารถใช้งานร่วมกับอุปกรณ์ประเภท Smart Device หรือ Laptop ที่ใช้ระบบปฏิบัติการแบบ Android,
IOS, Mac OS, Windows, Windows Mobile และ HTML5 บราวเซอร์ ได้เป็นอย่างดี
- 1.11. สามารถเรียกใช้งานจาก File ที่บันทึกข้อมูลการนำเสนอจากหน่วยบันทึกข้อมูลต่างๆ ได้โดยตรง ได้โดยไม่
ต้องสำเนา (Copy) ลงตัวเครื่องก่อนนำเสนอ เพื่อความสะดวกของผู้ใช้ โดยสามารถเรียกใช้งานได้จาก
แหล่งต่างๆ เช่น Internal storage / USB flash drive / Network Drive / Cloud services
- 1.12. รองรับไฟล์ข้อมูลด้านรูปภาพ GIF, JPEG, BMP, PNG ได้เป็นอย่างดี
- 1.13. รองรับไฟล์ข้อมูลด้านวิดีโอ : AVI, WMV, MOV, MP4, DivX, MKV, M4V, OGV ได้เป็นอย่างดี
- 1.14. รองรับไฟล์ข้อมูลด้านเอกสาร : PDF, Word, PowerPoint, Excel ได้เป็นอย่างดี
- 1.15. รองรับไฟล์ข้อมูลด้านเสียง : MP3, WMA ได้เป็นอย่างดี
- 1.16. รองรับ Mirroring Protocols Airplay, Miracast, vSolution Cast ได้เป็นอย่างดี
- 1.17. รองรับการใช้งานร่วมกับ Google Drive และ Dropbox ได้
- 1.18. สามารถทำ Whiteboard and annotation ได้
- 1.19. รองรับการ Streaming ทั้ง Unicast และ Multicast


ผู้กำหนดรายละเอียดคุณลักษณะ


.....
(นายมารุต เปี่ยมเกต)


.....
(อาจารย์อำนาจ โกวรรณ)



.....
(นายคณิง กาบกันทะ)


.....
(อาจารย์ประสิทธิ์ นิมนุญา)


.....
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นครินทร์ พรภิไหว)


- 1.20. สามารถบันทึกข้อมูลในขณะที่นำเสนอทั้งภาพและเสียง พร้อมทำหมายเหตุประกอบลงในหน่วยความจำของอุปกรณ์ หรือ Smart Device ที่มาต่อเชื่อมกับเครื่องได้ทันที Format ของข้อมูลภาพและเสียงที่บันทึกเป็น File ชนิด *.mp4
- 1.21. สามารถทำ Webcasting เพื่อส่งภาพและเสียงเข้าสู่ Smart device ต่างๆที่ต่อเชื่อมกับอุปกรณ์ให้สามารถทำการบันทึกข้อมูลได้ด้วยตัวเอง (live streams)
- 1.22. รองรับการใช้งานร่วมกับบนจอภาพแบบสัมผัส หรือกระดานอิเล็กทรอนิกส์
- 1.23. มีการติดตั้ง Web Browser มาให้ในตัวเครื่องเพื่อสะดวกในการใช้งาน Online ได้ทันที
- 1.24. รองรับการ Streaming แบบ RTP และ RTSP
- 1.25. สามารถตั้งค่า Firewall rules เพื่อกำหนดการให้ Service ต่างๆในระบบเครือข่ายได้สมบูรณ์แบบ
- 1.26. สามารถแสดงหน้าจอของอุปกรณ์ที่นำเสนออยู่ให้เป็นแนวตั้ง-นอนได้อัตโนมัติเพื่อสัดส่วนที่เหมาะสมกับจอภาพ
- 1.27. สามารถปรับแต่งภาพ Background และ Screensaver ได้
- 1.28. มีช่องเชื่อมต่อขาเข้า HDMI ไม่น้อยกว่า 2 ช่อง
- 1.29. มีช่องเชื่อมต่อขาออก HDMI ไม่น้อยกว่า 2 ช่อง
- 1.30. มีช่องเชื่อมต่อ USB 3.0 ไม่น้อยกว่า 3 ช่อง
- 1.31. มีช่องเชื่อมต่อ Audio IN และ OUT
- 1.32. รองรับการเชื่อมต่อ Wi-Fi 802.11 ac/a/b/g/n
- 1.33. มีช่องเชื่อมต่อ LAN Port ชนิด GigE อย่างน้อย 2 ช่อง
- 1.34. รองรับ DHCP
- 1.35. รองรับมาตรฐานความปลอดภัย WEP, WPA, WPA2 ได้เป็นอย่างดี
- 1.36. รองรับการควบคุมจากภายนอกได้จาก Remote Control, Web Interface ได้เป็นอย่างดี
- 1.37. ผู้เสนอราคาจะต้องมีเอกสารรับรองการมีชื่อเสียงเป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า 5 ปี สำหรับโครงการนี้โดยเฉพาะ จากบริษัทผู้ผลิต หรือบริษัทประจำประเทศไทยของผู้ผลิต หรือตัวแทนจำหน่ายประจำประเทศไทยและจะต้องยื่นเอกสารนี้พร้อมเอกสารเสนอราคา
- 1.38. มีการรับประกันเครื่องรับส่งและบันทึกสัญญาณภาพและเสียงชนิดไร้สายพร้อมโปรแกรมแม่ข่ายเป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า 2 ปี
- 1.39. ผู้เสนอราคาต้องดำเนินการติดตั้งและเชื่อมต่ออุปกรณ์ชุดนี้ เข้ากับระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ของมหาวิทยาลัยให้สามารถใช้งานได้

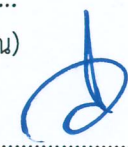
ผู้กำหนดรายละเอียดคุณลักษณะ


.....
(นายมารุต เปี่ยมเกตุ)


.....
(อาจารย์อำนาจ โกวรรณ)


.....
(นายคินิง กาบกันทะ)


.....
(อาจารย์ประสิทธิ์ ฉิมบุญมา)


.....
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นครินทร์ พรภิไหว)


2. เครื่องสำรองไฟ ขนาดไม่น้อยกว่า 3kVA จำนวน 1 เครื่อง ซึ่งมีคุณลักษณะดังต่อไปนี้หรือดีกว่า

- 2.1. ระบบสำรองไฟฟ้าสำรองขนาด 3000VA /2100W
- 2.2. ต้องเป็นระบบ Line Interactive UPS
- 2.3. เป็นตัวเครื่องแบบติดตั้งเข้าตู้สื่อสารมาตรฐาน ความสูง (Rack Height) ไม่เกิน 2U
- 2.4. รองรับระดับแรงดันไฟฟ้าขาเข้า (Input Voltage) ช่วง 180 - 287V ได้เป็นอย่างน้อย
- 2.5. รองรับความถี่ขาเข้า (Input Frequency) 50/60 Hz +/- 3 Hz (auto sensing)
- 2.6. ระดับแรงดันกระแสไฟฟ้าขาออก (Output Voltage) เป็น 230V
- 2.7. ความถี่กระแสไฟฟ้าขาออก (Output Frequency) เป็น 50/60Hz +/- 3Hz เป็นอย่างน้อย
- 2.8. มี Output Voltage Distortion น้อยกว่า 5%
- 2.9. มีระบบ Automatic self-test เพื่อตรวจสอบสภาพของแบตเตอรี่ภายในตัวเครื่อง
- 2.10. มี Control panel แบบ Multi-function LCD status
- 2.11. ได้รับมาตรฐาน C-tick, CE, EAC, IRAM, SABS และ VDE เป็นอย่างน้อย
- 2.12. ได้รับการรับรองความมาตรฐานการผลิต ISO 9001 และ ISO 14001
- 2.13. อุปกรณ์มีการรับประกันตัวเครื่องพร้อมแบตเตอรี่ ไม่น้อยกว่า 2 ปี
- 2.14. ผู้เสนอราคาต้องดำเนินการติดตั้งและเชื่อมต่ออุปกรณ์ชุดนี้ เข้ากับระบบไฟฟ้าของมหาวิทยาลัย ให้สามารถใช้งานได้

3. อุปกรณ์สลับสัญญาณเครือข่ายคอมพิวเตอร์และจ่ายกระแสไฟฟ้าแบบ 10/100/1000 ขนาด 24 พอร์ต จำนวน 1 เครื่อง ซึ่งมีคุณลักษณะดังต่อไปนี้หรือดีกว่า


- 3.1. มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่ายแบบ 10/100/1000BASE-T (RJ45) จำนวนไม่น้อยกว่า 24 พอร์ต และแบบ 1000Base-X SFP Non-Combo จำนวนไม่น้อยกว่า 4 พอร์ต
- 3.2. สามารถทำงานจ่ายไฟฟ้า แบบ PoE ได้อย่างน้อย 24 พอร์ต และ PoE+ ได้อย่างน้อย 12 พอร์ต และสามารถจ่ายไฟฟ้าแบบ HPoE (60W/Port) ได้อย่างน้อย 4 พอร์ต และอุปกรณ์ที่นำเสนอจะต้องมี PoE power budget ไม่น้อยกว่า 370 วัตต์
- 3.3. มี Switching Capacity ไม่น้อยกว่า 256 Gbps
- 3.4. มี Forwarding Rate ไม่น้อยกว่า 96 Mpps
- 3.5. สามารถรองรับการทำ static routing และ RIP ทั้งบน IPv4 และ IPv6
- 3.6. สามารถรองรับ Link Layer Discovery Protocol (LLDP)
- 3.7. สามารถรองรับ ERPS (G.8032)

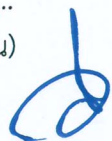
ผู้กำหนดรายละเอียดคุณลักษณะ


.....
(นายมารุต เปี่ยมเกตุ)


.....
(อาจารย์อำนาจ โกวรรณ)


.....
(นายคณิง กาบกันทะ)


.....
(อาจารย์ประสิทธิ์ ฉิมบุญมา)


.....
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นครินทร์ พรภิไท)


- 3.8. รองรับจำนวน Mac Address ไม่น้อยกว่า 16,000 MAC
- 3.9. รองรับจำนวน VLAN ไม่น้อยกว่า 4,000 VLAN
- 3.10. สามารถรองรับ Basic QinQ และ Flexible QinQ
- 3.11. สามารถรองรับ IEEE 802.1d Spanning Tree Protocol (STP), IEEE 802.1w Rapid Spanning Tree protocol (RSTP) และ IEEE 802.1s (Multiple Spanning Tree Protocol (MSTP)
- 3.12. สามารถรองรับ 802.1s Multiple Spanning Tree Protocol (MSTP) และรองรับได้อย่างน้อย 64 instance สำหรับ MSTP
- 3.13. สามารถรองรับ Port Fast, BPDU Guard และ BPDU Filter
- 3.14. สามารถรองรับมาตรฐาน IEEE 802.3az energy saving
- 3.15. สามารถรองรับมาตรฐาน SDN OpenFlow
- 3.16. สามารถรองรับ IGMP (v1/v2), IGMP snooping (v1/v2), IGMP filter และ IGMP fast leave
- 3.17. สามารถรองรับมาตรฐาน IEEE 802.1p/DSCP
- 3.18. สามารถรองรับ SP/WRR/DRR
- 3.19. สามารถรองรับ input/output port-based speed limit
- 3.20. สามารถรองรับ Access Control List (ACLs) ดังต่อไปนี้ Standard IP ACL, Extended ACL, Extended MAC ACL และ IPv6 ACL
- 3.21. สามารถรองรับ ARP-check และ Dynamic ARP Inspection (DAI)
- 3.22. สามารถรองรับ IEEE 802.1X และ Web Authentication
- 3.23. มีเทคโนโลยีสำหรับการปกป้อง CPU เพื่อไม่ให้เกิดเหตุการณ์ High CPU usage
- 3.24. สามารถรองรับ Dynamic Host Configuration Protocol (DHCP) client, relay และ snooping
- 3.25. มีระบบป้องกันไฟกระชาก (Lightning Protection) ขนาด 6KV มาในตัวอุปกรณ์
- 3.26. อุปกรณ์ที่นำเสนอ จะต้องทำการเคลือบสารป้องกันการกัดกร่อน (Anti-Corrosion coating) บน PCB Board หรือ Mainboard เพื่อให้อุปกรณ์มีอายุการใช้งานที่ยาวนานขึ้น
- 3.27. อุปกรณ์แผงวงจร 1Gigabit module แบบ SFP 4 อัน ซึ่งมีคุณลักษณะดังนี้หรือดีกว่า
 - 1) เป็นแผงวงจรมาตรฐานแบบ SFP
 - 2) มีความเร็วในการรับส่งข้อมูลไม่น้อยกว่า 1 Gigabit ต่อวินาที
 - 3) สามารถใช้ได้กับอุปกรณ์สลับสัญญาณที่เสนอ
 - 4) สามารถใช้งานได้กับสายสัญญาณเคเบิลใยแก้วนำแสงชนิด Single mode
 - 5) แสงเลเซอร์มีความปลอดภัยตามมาตรฐาน IEC-60825-1

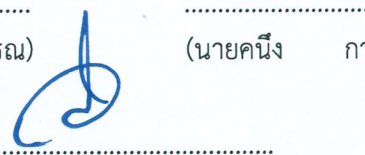
ผู้กำหนดรายละเอียดคุณลักษณะ


.....
(นายมารุต เปี่ยมเกต)


.....
(อาจารย์อำนาจ โกวรรณ)


.....
(นายคณิง กาบกันทะ)


.....
(อาจารย์ประสิทธิ์ ฉิมบุญมา)



.....
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นครินทร์ พริบไหว)

- 6) มีหัวต่อชนิด LC Connector
 - 7) พร้อมสาย Patch cord Fiber Single mode SC-LC (หรือตามที่มหาวิทยาลัยกำหนด) ความยาวไม่น้อยกว่า 3 M. จำนวน 4 เส้น
 - 8) มีการรับประกันไม่น้อยกว่า 3 ปี
- 3.28. ผู้เสนอราคาจะต้องมีเอกสารรับรองการมีอะไหล่เป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า 5 ปี จากบริษัทผู้ผลิต หรือบริษัทประจำประเทศไทยของผู้ผลิต สำหรับโครงการนี้ และจะต้องยื่นเอกสารนี้พร้อมเอกสารเสนอราคา
 - 3.29. ผู้เสนอราคาจะต้องได้รับการรับรองในการสนับสนุน ช่วยเหลือทางเทคนิค ความสามารถในการติดตั้ง และการบริการหลังการขายสำหรับโครงการนี้ เพื่อให้การติดตั้งใช้งานเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ จากบริษัทฯ ผู้ผลิต หรือบริษัทฯ ประจำประเทศไทยของผู้ผลิตโดยตรง และต้องแนบเอกสารรับรองพร้อมเอกสารเสนอราคา
 - 3.30. ผู้เสนอราคาต้องดำเนินการติดตั้งและเชื่อมต่ออุปกรณ์ชุดนี้ เข้ากับระบบเครือข่ายของมหาวิทยาลัย ให้สามารถใช้งานได้มีประสิทธิภาพ

4. ตู้จัดเก็บอุปกรณ์ขนาดไม่น้อยกว่า 9U จำนวน 1 ตู้ ซึ่งมีคุณลักษณะดังต่อไปนี้หรือดีกว่า

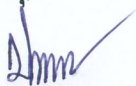
- 4.1. เป็นตู้สื่อสารแบบ 19 นิ้ว ขนาดไม่น้อยกว่า 9U แบบติดตั้งหรือมีคุณลักษณะที่ดีกว่า
- 4.2. สามารถติดตั้งพัดลมระบายอากาศได้ 1 - 2 ตัว เป็นอย่างน้อยและต้องติดตั้งมาอย่างน้อย 1 ตัวหรือมีคุณลักษณะที่ดีกว่า
- 4.3. ผลิตจากเหล็ก Electro Galvanized Sheet Steel มีความหนาไม่น้อยกว่า 1.2 mm. กันสนิมได้ 100 เปอร์เซ็นต์หรือมีคุณลักษณะที่ดีกว่า
- 4.4. มีความกว้างไม่น้อยกว่า 60 เซนติเมตร มีความลึกไม่น้อยกว่า 50 เซนติเมตร และมีความสูงไม่น้อยกว่า 45 เซนติเมตร หรือมีคุณลักษณะที่ดีกว่า
- 4.5. มี AC Power ไม่น้อยกว่า 6 Outlet ที่ทนกระแสไฟฟ้าได้ไม่น้อยกว่า 15A, 220 โวลต์ 1 เฟส 50 เฮิร์ตซ์ และมีระบบป้องกันกระแสไฟฟ้าเกินและลัดวงจรด้วย Electronic circuit Breaker ใช้สายไฟฟ้าขนาดไม่น้อยกว่า 2.5 mm. 2 (14 AWG) 3 Core ยาวไม่น้อยกว่า 1.5 เมตร และมีสวิตช์ปิด - เปิด พร้อมไฟแสดงสถานการณ์ทำงาน หรือมีคุณลักษณะที่ดีกว่า
- 4.6. สามารถล๊อคกุญแจได้
- 4.7. ต้องติดตั้งและเชื่อมต่อระบบไฟฟ้าเข้ากับระบบไฟฟ้าหลักของมหาวิทยาลัย
- 4.8. มีการรับประกันตู้จัดเก็บอุปกรณ์เป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า 2 ปี

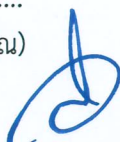
ผู้กำหนดรายละเอียดคุณลักษณะ


.....
(นายมารุต เปี่ยมเกตุ)


.....
(อาจารย์อำนาจ โกวรรณ)


.....
(นายคณิง กาบกันทะ)


.....
(อาจารย์ประสิทธิ์ นิมบุญมา)


.....
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.น.ครินทร์ พรภิไหว)

ห้องเรียนแบบ Smart Classroom อุปกรณ์ภาพและเสียงสำหรับห้องลูกข่าย


5. ชุดไมโครโฟนไร้สายแบบมือถือพร้อมขาตั้งไมโครโฟนชนิดตั้งโต๊ะ จำนวน 8 ชุด ซึ่งมีคุณลักษณะดังต่อไปนี้หรือดีกว่า
- 5.1. เป็นชุดไมโครโฟนไร้สายชนิดมือถือความถี่ย่าน UHF หรือดีกว่า
 - 5.2. เลือกช่องใช้งานสัญญาณไมโครโฟนได้ไม่น้อยกว่า 10 ช่อง
 - 5.3. มีหน้าจอ LCD แสดงสถานะการทำงานของเครื่องรับสัญญาณ
 - 5.4. โหมดผสมสัญญาณไมโครโฟนเป็นแบบ FM หรือดีกว่า
 - 5.5. มีระบบ Automatic frequency scanning เพื่อเลือกรับสัญญาณที่ดีที่สุดในการใช้งาน
 - 5.6. ไมโครโฟนมือถือเป็นชนิดไดนามิก รับสัญญาณเสียงแบบ Unidirectional
 - 5.7. มีสวิตช์เปิด – ปิด อยู่ที่ตัวไมโครโฟน
 - 5.8. กำลังส่งขาออกไม่น้อยกว่า 12 mW
 - 5.9. กระแสไฟที่ทำงาน 150 mA typical
 - 5.10. มีการรับสัญญาณเสียง (Polar Pattern) Dynamic, Unidirectional
 - 5.11. ใช้แบตเตอรี่ขนาด 2x1.5v AA. และต้องสามารถใช้ร่วมกับเครื่องชาร์จแบตเตอรี่ฯ ที่นำเสนอได้
 - 5.12. มีใบอนุญาตนำเข้าจากกรมไปรษณีย์โทรเลขและต้องยื่นเอกสารนี้พร้อมเอกสารเสนอราคา
 - 5.13. เครื่องรับสัญญาณไมโครโฟนไร้สายแบบมือถือ ซึ่งมีคุณลักษณะทางเทคนิคดังต่อไปนี้หรือดีกว่า
 - 1) ระบบเครื่องรับสัญญาณเป็นแบบ Dual independent receivers, automatic – switching diversity
 - 2) Image Rejection 55 dB
 - 3) อัตราส่วนสัญญาณต่อสัญญาณรบกวน ไม่น้อยกว่า 100dB
 - 4) ความไวในการรับสัญญาณ 20 dBuV
 - 5) กำลังส่งสัญญาณขาออก 25 mV
 - 5.14. ขาตั้งไมโครโฟนชนิดตั้งโต๊ะ ซึ่งมีคุณลักษณะดังต่อไปนี้หรือดีกว่า
 - 1) ขาตั้งสามารถปรับองศาได้
 - 2) วัสดุทำจากเหล็กชุบอย่างดี
 - 3) สามารถปรับระดับความยาว 30 เซนติเมตร
 - 4) พร้อมคอไมโครโฟน
 - 5.15. มีการรับประกันชุดไมโครโฟนไร้สายแบบมือถือพร้อมขาตั้งไมโครโฟนชนิดตั้งโต๊ะ ไม่น้อยกว่า 2 ปี

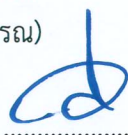
ผู้กำหนดรายละเอียดคุณลักษณะ


.....
(นายมารุต เปี่ยมเกตุ)


.....
(อาจารย์อำนาจ โกวรรณ)


.....
(นายคณิง กาบกันทะ)



.....
(อาจารย์ประสิทธิ์ ฉิมบุญมา)


.....
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นครินทร์ พิธิไพฑูริ)

6. ชุดไมโครโฟนไร้สายแบบเกี่ยวหู จำนวน 8 ชุด ซึ่งมีคุณลักษณะดังต่อไปนี้หรือดีกว่า


- 6.1. เป็นชุดไมโครโฟนไร้สายชนิดแบบเกี่ยวหู ความถี่ย่าน UHF
- 6.2. เลือกรับส่งสัญญาณไมโครโฟน ไม่น้อยกว่า 10 ช่อง
- 6.3. มีหน้าจอ LCD แสดงสถานะการทำงานของเครื่องรับสัญญาณ
- 6.4. โหมดผสมสัญญาณไมโครโฟนเป็นแบบ FM
- 6.5. มีระบบ Automatic frequency scanning เพื่อเลือกรับสัญญาณที่ดีที่สุดในการใช้งาน
- 6.6. ไมโครโฟนไร้สายแบบเกี่ยวหูเป็นชนิดไดนามิก รับสัญญาณเสียงแบบ Unidirectional
- 6.7. มีสวิตช์เปิด - ปิด อยู่ที่ตัวไมโครโฟน
- 6.8. มีใบอนุญาตนำเข้าจากกรมไปรษณีย์โทรเลขและจะต้องยื่นเอกสารนี้พร้อมเอกสารเสนอราคา
- 6.9. เครื่องส่งสัญญาณไมโครโฟนไร้สายแบบเกี่ยวหู ซึ่งมีคุณลักษณะทางเทคนิคดังต่อไปนี้หรือดีกว่า
 - 1) กำลังส่งขาออก 12 mW
 - 2) กระแสไฟที่ทำงาน 150 mA typical
 - 3) สัญญาณขาเข้าแบบ low - High impedance, bias
 - 4) ใช้แบตเตอรี่ขนาด 2x1.5v AA. และต้องสามารถใช้ร่วมกับเครื่องชาร์จแบตเตอรี่ที่นำเสนอได้
 - 5) มีการรับประกันเครื่องส่งสัญญาณไมโครโฟนไร้สายแบบมือถือ ไม่น้อยกว่า 2 ปี
- 6.10. ชุดไมโครโฟนไร้สายแบบเกี่ยวหู ซึ่งมีคุณลักษณะทางเทคนิคดังต่อไปนี้หรือดีกว่า
 - 1) เป็นไมโครโฟนชนิด Condenser Headworn
 - 2) มีการรับสัญญาณเสียง (Polar Pattern) แบบ Omnidirectional
 - 3) ความถี่ตอบสนองไม่แคบกว่า 20Hz - 20,000 Hz
 - 4) ความไวในการรับสัญญาณ - 49 dB (3.5 mV) re 1V at 1 Pa หรือดีกว่า
 - 5) ความต้านทาน 250 โอห์ม หรือดีกว่า.
 - 6) มีการรับประกันชุดไมโครโฟนไร้สายแบบเกี่ยวหู ไม่น้อยกว่า 2 ปี
- 6.11. เครื่องรับสัญญาณชุดไมโครโฟนไร้สายแบบเกี่ยวหู ซึ่งมีคุณลักษณะทางเทคนิคดังต่อไปนี้หรือดีกว่า
 - 1) ระบบเครื่องรับสัญญาณเป็นแบบ Dual independent receivers, automatic - switching diversity
 - 2) Image Rejection 55 dB
 - 3) อัตราส่วนสัญญาณต่อสัญญาณรบกวน ไม่น้อยกว่า 100dB
 - 4) ความไวในการรับสัญญาณ 20 dBuV
 - 5) กำลังส่งสัญญาณขาออก 25 mW
 - 6) มีการรับประกันเครื่องรับสัญญาณไมโครโฟนไร้สายแบบมือถือ ไม่น้อยกว่า 2 ปี

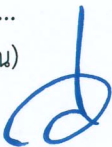
ผู้กำหนดรายละเอียดคุณลักษณะ


.....
(นายมารุต เปี่ยมเกต)


.....
(อาจารย์อำนาจ โกวรรณ)



.....
(นายคณิง กาบกันทะ)


.....
(อาจารย์ประสิทธิ์ ฉิมบุญมา)


.....
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นครินทร์ พริบไหว)


7. เครื่องชาร์จแบตเตอรี่สำหรับชุดไมโครโฟนไร้สายแบบมือถือและแบบเกี่ยวหู จำนวน 8 ชุด ซึ่งมีคุณลักษณะดังต่อไปนี้หรือดีกว่า
- 7.1. ใช้งานกระแสไฟขาเข้าสูงสุด ที่ 12V DC หรือ 230mA.
 - 7.2. กำลังกระแสไฟขาออก ที่ 3.2V DC หรือ 2 x 230mA.
 - 7.3. มีช่องสำหรับชาร์จแบตเตอรี่ไม่น้อยกว่า 2 ช่อง พร้อมไฟ LCD บอกลักษณะการใช้งาน
 - 7.4. ใช้เวลาชาร์จ ไม่น้อยกว่า 10 ชั่วโมง สำหรับกระแส ที่ 1900mAh Ni-MH
 - 7.5. ต้องสามารถใช้ร่วมกับไมโครโฟนไร้สายแบบมือถือและแบบเกี่ยวหูที่นำเสนอได้เป็นอย่างดี
 - 7.6. เป็นผลิตภัณฑ์ที่ห่อเดียวกันกับชุดไมโครโฟนไร้สายแบบมือถือและเกี่ยวหู
 - 7.7. มีการรับประกันเครื่องชาร์จแบตเตอรี่สำหรับชุดไมโครโฟนไร้สายแบบมือถือและแบบเกี่ยวหู ไม่น้อยกว่า 2 ปี
8. ไมโครโฟนแบบมีสาย ชนิดไดนามิก จำนวน 16 ตัว ซึ่งมีคุณลักษณะดังต่อไปนี้หรือดีกว่า
- 8.1. เป็นไมโครโฟน ชนิด Dynamic
 - 8.2. มีการรับสัญญาณเสียง (Polar Pattern) แบบ Hyper cardioid
 - 8.3. ความถี่ตอบสนองไม่แคบกว่า 40Hz – 16,000 Hz
 - 8.4. ความไวในการรับสัญญาณ – 55 dB (1.7 mV) re 1V at 1 Pa
 - 8.5. ความต้านทาน 300 โอห์ม
 - 8.6. พร้อมสายไมโครโฟน
 - 8.7. มีการรับประกันชุดไมโครโฟนแบบมีสาย ชนิดไดนามิก ไม่น้อยกว่า 2 ปี
9. เครื่องผสมสัญญาณเสียง พร้อมกำลังขยายเสียง ขนาดไม่น้อยกว่า 120 วัตต์ จำนวน 8 เครื่อง ซึ่งมีคุณลักษณะดังต่อไปนี้หรือดีกว่า
- 9.1. มีกำลังขยาย ไม่น้อยกว่า 120 วัตต์
 - 9.2. ความถี่ตอบสนองไม่แคบกว่า 50Hz. – 20,000Hz.
 - 9.3. มีค่าความเพี้ยนไม่เกิน 2% at 1kHz.
 - 9.4. มีช่องสำหรับเสียบไมโครโฟนขาเข้าไม่น้อยกว่า 6 ช่อง และ ความต้านทาน 600 โอห์ม หรือดีกว่า
 - 9.5. มีช่องสำหรับสัญญาณเสียงขาออกไม่น้อยกว่า 5 ช่อง และ ความต้านทาน 600 โอห์ม หรือดีกว่า
 - 9.6. ใช้งานได้ทั้งระบบ 100 โวลท์ไลน์ และระบบ Low impedance ที่ 4-16 โอห์ม หรือดีกว่า

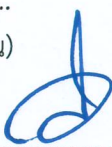
ผู้กำหนดรายละเอียดคุณลักษณะ


.....
(นายมารุต เปี่ยมเกตุ)


.....
(อาจารย์อำนาจ โกวรรณ)


.....
(นายคณิง กาบกันทะ)


.....
(อาจารย์ประสิทธิ์ ฉิมบุญมา)


.....
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นครินทร์ พิริบไหว)

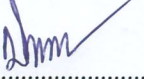
- 9.7. สามารถเลือกโชนลำโพงได้ ไม่น้อยกว่า 2 โชน หรือดีกว่า
- 9.8. อัตราส่วนสัญญาณเสียง ไมโครโฟน ที่ -60dB, สัญญาณเสียงขาเข้า ที่ -20dB หรือดีกว่า
- 9.9. มีโวลุ่มปรับเสียงทุ่ม และเสียงแหลมได้ หรือดีกว่า
- 9.10. มีระบบป้องกันการลัดวงจร และระบบป้องกันความร้อน (Overheat)
- 9.11. มีการรับประกันเครื่องผสมสัญญาณเสียงพร้อมกำลังขยายเสียงฯ ไม่น้อยกว่า 2 ปี
10. ลำโพงตู้ ขนาดไม่น้อยกว่า 4 นิ้ว จำนวน 32 ใบ (จำนวน 4 ใบต่อห้อง) ซึ่งมีคุณลักษณะดังต่อไปนี้หรือดีกว่า
- 10.1. ลำโพงเสียงทุ่มขนาดไม่น้อยกว่า 4 นิ้ว จำนวน 1 ตัว
- 10.2. ลำโพงเสียงแหลมขนาดไม่น้อยกว่า 0.75 นิ้ว จำนวน 1 ตัว
- 10.3. ความถี่ตอบสนองไม่แคบกว่า 75Hz – 20kHz (-3dB)
- 10.4. สามารถรองรับกำลังขยาย (Programme) ไม่น้อยกว่า 80 วัตต์
- 10.5. สามารถรองรับกำลังขยาย (Peak) ไม่น้อยกว่า 160 วัตต์
- 10.6. สามารถตัดความถี่เสียงที่ 3.9kHz – 2nd order LF, 2nd order HF
- 10.7. มีค่าความต้านทาน Nominal Impedance 6 โอห์ม
- 10.8. สามารถปรับเลือกการใช้งานแบบ 70V กับ 100V ได้
- 10.9. วัสดุตัวลำโพงทำมาจาก ABS หน้าลำโพงเป็นชนิด Aluminium, Painted หรือดีกว่า
- 10.10. มีมาตรฐานความปลอดภัย UL-1480, CE เทียบเท่า หรือดีกว่า
- 10.11. มีการรับประกันลำโพงตู้ ไม่น้อยกว่า 2 ปี
11. เครื่องรับส่งและบันทึกสัญญาณภาพและเสียงชนิดไร้สาย จำนวน 8 เครื่อง ซึ่งมีคุณลักษณะดังต่อไปนี้หรือดีกว่า
- 11.1. เป็นเครื่องรับส่งและบันทึก สัญญาณภาพและเสียงชนิดไร้สายสำหรับการนำเสนอสื่อการเรียนการสอนได้พร้อมกันหลายหน้าต่างหรือดีกว่า
- 11.2. เป็นอุปกรณ์ที่สามารถ Display, Record และ Stream ได้ในตัว
- 11.3. ตัวเครื่องมีระบบปฏิบัติการ Operation System Linux หรือเทียบเท่า
- 11.4. ตัวเครื่องมีหน่วยความจำ Memory ไม่น้อยกว่า 8 GB
- 11.5. ตัวเครื่องมี Storage ไม่น้อยกว่า 64 GB
- 11.6. สามารถส่งสัญญาณภาพ Output Resolution ที่มีความละเอียด Up to 4K UHD ได้
- 11.7. สามารถติดตั้งและใช้งานร่วมกับ PC/Mac Operating System Windows, OS X ได้
- 11.8. สามารถแสดงภาพจากแหล่งสัญญาณต่างๆ ได้พร้อมกันไม่น้อยกว่า 4 หน้าต่างในเวลาเดียวกัน

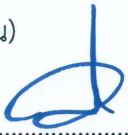
ผู้กำหนดรายละเอียดคุณลักษณะ


.....
(นายมารุต เปี่ยมเกตุ)


.....
(อาจารย์อำนาจ โกวรรณ)

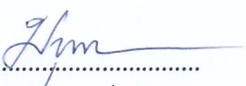

.....
(นายคณิง กาบกันทะ)


.....
(อาจารย์ประสิทธิ์ ฉิมบุญมา)


.....
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นครินทร์ พรภิไหว)

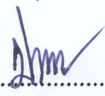
- 11.9. สามารถใช้งานร่วมกับอุปกรณ์ประเภท Smart Device หรือ Laptop ที่ใช้ระบบปฏิบัติการแบบ Android, IOS, Mac OS, Windows, Windows Mobile และ HTML5 บราวเซอร์ ได้เป็นอย่างดี
- 11.10. สามารถเรียกใช้งานจาก File ที่บันทึกข้อมูลการนำเสนอจากหน่วยบันทึกข้อมูลต่างๆ ได้โดยตรง ได้โดยไม่ต้องสำเนา (Copy) ลงตัวเครื่องก่อนนำเสนอ เพื่อความสะดวกของผู้ใช้ โดยสามารถเรียกใช้งานได้จากแหล่งต่างๆ เช่น Internal storage / USB flash drive / Network Drive / Cloud services
- 11.11. รองรับไฟล์ข้อมูลด้านรูปภาพ GIF, JPEG, BMP, PNG ได้เป็นอย่างดี
- 11.12. รองรับไฟล์ข้อมูลด้านวิดีโอ : AVI, WMV, MOV, MP4, DivX, MKV, M4V, OGV ได้เป็นอย่างดี
- 11.13. รองรับไฟล์ข้อมูลด้านเอกสาร : PDF, Word, PowerPoint, Excel ได้เป็นอย่างดี
- 11.14. รองรับไฟล์ข้อมูลด้านเสียง : MP3, WMA ได้เป็นอย่างดี
- 11.15. รองรับ Mirroring Protocols Airplay, Miracast, vSolution Cast ได้เป็นอย่างดี
- 11.16. รองรับการใช้งานร่วมกับ Google Drive และ Dropbox ได้
- 11.17. สามารถทำ Whiteboard and annotation ได้
- 11.18. รองรับการ Streaming ทั้ง Unicast และ Multicast
- 11.19. สามารถบันทึกข้อมูลในขณะที่นำเสนอทั้งภาพและเสียง พร้อมทำหมายเหตุประกอบลงในหน่วยความจำของอุปกรณ์ หรือ Smart Device ที่มาต่อเชื่อมกับเครื่องได้ทันที Format ของข้อมูลภาพและเสียงที่บันทึกเป็น File ชนิด *.mp4
- 11.20. สามารถทำ Webcasting เพื่อส่งภาพและเสียงเข้าสู่ Smart device ต่างๆ ที่ต่อเชื่อมกับอุปกรณ์ให้สามารถทำการบันทึกข้อมูลได้ด้วยตัวเอง (live streams)
- 11.21. รองรับการใช้งานร่วมกับบนจอภาพแบบสัมผัส หรือกระดานอิเล็กทรอนิกส์
- 11.22. มีการติดตั้ง Web Browser มาให้ในตัวเครื่องเพื่อสะดวกในการใช้งาน Online ได้ทันที
- 11.23. รองรับการ Streaming แบบ RTP และ RTSP
- 11.24. สามารถตั้งค่า Firewall rules เพื่อกำหนดการให้ Service ต่างๆ ในระบบเครือข่ายได้สมบูรณ์แบบ
- 11.25. สามารถแสดงหน้าจอของอุปกรณ์ที่นำเสนออยู่ให้เป็นแนวตั้ง-นอนได้อัตโนมัติเพื่อสัดส่วนที่เหมาะสมกับจอภาพ
- 11.26. สามารถปรับแต่งภาพ Background และ Screensaver ได้
- 11.27. มีช่องเชื่อมต่อขาเข้า HDMI ไม่น้อยกว่า 2 ช่อง
- 11.28. มีช่องเชื่อมต่อขาออก HDMI ไม่น้อยกว่า 2 ช่อง
- 11.29. มีช่องเชื่อมต่อ USB 3.0 ไม่น้อยกว่า 3 ช่อง
- 11.30. มีช่องเชื่อมต่อ Audio IN และ OUT
- 11.31. รองรับการเชื่อมต่อ Wi-Fi 802.11 ac/a/b/g/n

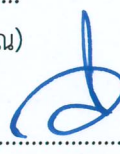
ผู้กำหนดรายละเอียดคุณลักษณะ


.....
(นายมารุต เปี่ยมเกต)


.....
(อาจารย์อำนาจ โกวรณ)


.....
(นายคณิง กากันทะ)


.....
(อาจารย์ประสิทธิ์ ฉิมบุญมา)


.....
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นครินทร์ พริบไหว)

- 11.32. มีช่องเชื่อมต่อ LAN Port ชนิด GigE อย่างน้อย 2 ช่อง
- 11.33. รองรับ DHCP
- 11.34. รองรับมาตรฐานความปลอดภัย WEP, WPA, WPA2 ได้เป็นอย่างน้อย
- 11.35. รองรับการควบคุมจากภายนอกได้จาก Remote Control, Web Interface ได้เป็นอย่างน้อย
- 11.36. ผู้เสนอราคาจะต้องมีเอกสารรับรองการมีอะไหล่เป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า 5 ปี สำหรับโครงการนี้โดยเฉพาะ จากบริษัทผู้ผลิต หรือบริษัทประจำประเทศไทยของผู้ผลิต หรือตัวแทนจำหน่ายประจำประเทศไทยและ จะต้องยื่นเอกสารนี้พร้อมเอกสารเสนอราคา
- 11.37. มีการรับประกันเครื่องรับส่งและบันทึก สัญญาณภาพและเสียงชนิดไร้สายเป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า 2 ปี
- 11.38. ผู้เสนอราคาต้องดำเนินการติดตั้งและเชื่อมต่ออุปกรณ์ชุดนี้ เข้ากับระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ของ มหาวิทยาลัย ให้สามารถใช้งานได้


12. กล้องรับสัญญาณภาพแบบ HDMI และ VGA แบบเน็ตเวิร์ค จำนวน 8 กล้อง ซึ่งมีคุณลักษณะดังต่อไปนี้หรือดีกว่า

- 12.1. มีช่องต่อสำหรับสัญญาณภาพขาเข้าแบบ HDMI ไม่น้อยกว่า 2 ช่องสัญญาณ
- 12.2. มีช่องต่อสำหรับสัญญาณภาพขาเข้าแบบ VGA ไม่น้อยกว่า 1 ช่องสัญญาณ
- 12.3. มีช่องต่อสำหรับสัญญาณเสียงขาเข้าแบบ stereo mini jack ขนาด 3.5 มม.
- 12.4. มีช่องต่อสำหรับสัญญาณภาพและเสียงขาออกแบบ HDBaseT ไม่น้อยกว่า 1 ช่องสัญญาณ
- 12.5. มีปุ่มกดเลือกสัญญาณ (Input Select) ที่ด้านหน้าอุปกรณ์
- 12.6. มีระดับสัญญาณ BANDWIDTH ไม่น้อยกว่า 6.75 Gbps
- 12.7. สามารถเดินสายสัญญาณ Cat6a/7@1080p ได้ระยะไกลไม่น้อยกว่า 70 เมตร
- 12.8. รองรับสัญญาณ Video Resolution ไม่น้อยกว่า 1080p@23.98/24/25/29.97/30/50/59.94/60Hz
- 12.9. มีค่า Sample Rate 32kHz, 44.1kHz, 48kHz, 88.2kHz, 96kHz, 176.4kHz, 192kHz หรือ ดีกว่า
- 12.10. มีค่า Bit Rate up to 12-bit
- 12.11. ได้รับมาตรฐาน CE , FCC หรือ ดีกว่า
- 12.12. มีการรับประกันกล้องรับสัญญาณภาพแบบ HDMI และ VGA แบบเน็ตเวิร์ค เป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า 2 ปี

13. กล้องส่งสัญญาณภาพแบบ HDMI แบบเน็ตเวิร์ค จำนวน 8 กล้อง ซึ่งมีคุณลักษณะดังต่อไปนี้หรือดีกว่า


- 13.1. มีช่องต่อสำหรับสัญญาณภาพขาออกแบบ HDMI ไม่น้อยกว่า 1 ช่องสัญญาณ
- 13.2. มีช่องต่อสำหรับสัญญาณภาพขาเข้าแบบ HDBaseT ไม่น้อยกว่า 1 ช่องสัญญาณ
- 13.3. มีช่องต่อสำหรับสัญญาณเสียงขาออก แบบ 2 channel, Analog

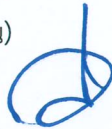
ผู้กำหนดรายละเอียดคุณลักษณะ


.....
(นายมารุต เปี่ยมเกตุ)


.....
(อาจารย์อำนาจ โกรรรณ)


.....
(นายคณิง กาบกันทะ)


.....
(อาจารย์ประสิทธิ์ ฉิมบุญมา)

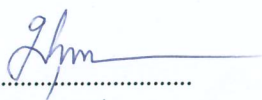

.....
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นครินทร์ พริบไหว)

- 13.4. มีพอร์ตควบคุม RS-232 สำหรับเชื่อมต่ออุปกรณ์ภายนอก
- 13.5. มีช่องต่อสำหรับ Firmware Update ไม่น้อยกว่า 1 ช่องสัญญาณ
- 13.6. มีระดับสัญญาณ BANDWIDTH ไม่น้อยกว่า 6.75 Gbps
- 13.7. สามารถเดินสายสัญญาณ HDMI OUT@HDMI ได้ระยะไกล ไม่น้อยกว่า 10 เมตร
- 13.8. สามารถเดินสายสัญญาณ Cat6a/7@ 1080p. ได้ระยะไกล ไม่น้อยกว่า 70 เมตร
- 13.9. รองรับสัญญาณ Video Resolution ไม่น้อยกว่า 1080p@23.98/24/25/29.97/30/50/59.94/60Hz
- 13.10. มีค่า Sample Rate 32kHz, 44.1kHz, 48kHz, 88.2kHz, 96kHz, 176.4kHz, 192kHz หรือ ดีกว่า
- 13.11. มีค่า Bit Rate up to 16-bit
- 13.12. ได้รับมาตรฐาน CE , FCC หรือ ดีกว่า
- 13.13. มีการรับประกันกล่องส่งสัญญาณภาพแบบ HDMI และ VGA แบบเน็ตเวิร์ค เป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า 2 ปี

14. กล่องรับและส่งสัญญาณภาพ ชนิด HDMI แบบเน็ตเวิร์ค จำนวน 8 ชุด ซึ่งมีคุณลักษณะดังต่อไปนี้หรือดีกว่า

- 14.1. มีช่องต่อสำหรับสัญญาณภาพขาเข้าแบบ HDMI ไม่น้อยกว่า 1 ช่องสัญญาณ
- 14.2. มีช่องต่อสำหรับสัญญาณภาพขาออกแบบ HDMI ไม่น้อยกว่า 1 ช่องสัญญาณ
- 14.3. มีช่องต่อสำหรับสัญญาณภาพขาเข้าแบบ HDBaseT ไม่น้อยกว่า 1 ช่องสัญญาณ
- 14.4. มีช่องต่อสำหรับสัญญาณภาพขาออกแบบ HDBaseT ไม่น้อยกว่า 1 ช่องสัญญาณ
- 14.5. มีพอร์ตควบคุม RS-232 สำหรับเชื่อมต่ออุปกรณ์ภายนอก
- 14.6. มีช่องต่อสำหรับ Firmware Update ไม่น้อยกว่า 1 ช่องสัญญาณ
- 14.7. มีระดับสัญญาณ BANDWIDTH ไม่น้อยกว่า 10.2 Gbps
- 14.8. สามารถเดินสายสัญญาณ HDMI IN/OUT@ 4K ได้ระยะไกล ไม่น้อยกว่า 5 เมตร
- 14.9. สามารถเดินสายสัญญาณ Cat6a/7@ 14K. ได้ระยะไกล ไม่น้อยกว่า 100 เมตร
- 14.10. รองรับสัญญาณ Video Resolution ไม่น้อยกว่า 1080p@23.98/24/25/29.97/30/50/59.94/60Hz
- 14.11. มีค่า Sample Rate 32kHz, 44.1kHz, 48kHz, 88.2kHz, 96kHz, 176.4kHz, 192kHz หรือดีกว่า
- 14.12. มีค่า Bit Rate up to 24-bit
- 14.13. ได้รับมาตรฐาน CE , FCC หรือ ดีกว่า
- 14.14. มีการรับประกันกล่องรับและส่งสัญญาณภาพ ชนิด HDMI แบบเน็ตเวิร์ค เป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า 2 ปี

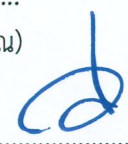
ผู้กำหนดรายละเอียดคุณลักษณะ


.....
(นายมารุต เปี่ยมเกต)


.....
(อาจารย์อำนาจ โกวรรณ)


.....
(นายคณิง กาบกันทะ)


.....
(อาจารย์ประสิทธิ์ จิตนุญา)


.....
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นครินทร์ พริบไหว)

15. เครื่องรับสัญญาณภาพแบบเน็ตเวิร์คและส่งสัญญาณแบบ HDMI จำนวน 8 เครื่อง ซึ่งมีคุณลักษณะดังต่อไปนี้หรือดีกว่า

- 15.1. รองรับการส่งข้อมูลผ่าน HTML5
- 15.2. USB แบบคู่ (ชนิด A และชนิด C)
- 15.3. การควบคุมแบบอนุกรมสำหรับตัวเลือกแบบโต้ตอบ
- 15.4. รองรับการเล่นข้อมูลแบบ H.265
- 15.5. คุณภาพแบบ Full HD
- 15.6. สามารถ IP สตรีมมิ่ง
- 15.7. วิดีโอ ENGINE DECODER ซึ่งมีคุณลักษณะดังต่อไปนี้หรือดีกว่า
 - 1) Single 1080p60 video decoding
 - 2) Dual 1080@60p decoding
- 15.8. ลักษณะ MEDIA FORMATS ซึ่งมีคุณลักษณะดังต่อไปนี้หรือดีกว่า
 - 1) Video Codecs for 4K content: H.265
 - 2) Video Containers for 4K H.265 content: .ts, .mov, .mp4, .mkv
 - 3) Video Codecs for Full HD: H.265, H.264(MPEG-4, Part 10), MPEG-2, MPEG-1
 - 4) ความละเอียดของภาพไม่น้อยกว่า 4K resolutions: 3840x2160, 4096x2160, 3840x600
- 15.9. HARDWARE ที่เชื่อมต่อ ซึ่งมีคุณลักษณะดังต่อไปนี้หรือดีกว่า
 - 1) สามารถเชื่อมต่อกับ micro SD Slot (SDHC and SDXC) ภายนอก; หรือ SDHC storage up to 32GB SDXC storage up to 2TB
 - 2) USB High Speed Host Port
 - 3) พอร์ต GPIO
 - 4) HDMI Out 2.0a
 - 5) Ethernet
 - 6) M.2 (E) Keyed Wi-Fi/Bluetooth Connector
- 15.10. มีการรับประกันกล่องรับและส่งสัญญาณภาพ ชนิด HDMI แบบเน็ตเวิร์ค เป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า 2 ปี

16. เครื่องฉายภาพ 3 มิติ จำนวน 8 เครื่อง ซึ่งมีคุณลักษณะดังต่อไปนี้หรือดีกว่า

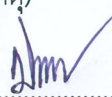
- 16.1. เป็นกล่องฉายภาพ 3 มิติ รายละเอียดสูงระดับ Full HD 1080P ความเร็ว 30 fps
- 16.2. สามารถแสดงผลภาพวิดีโอในระดับที่ XGA, SXGA, WXGA, 1080p
- 16.3. สามารถซูมขยายภาพได้ไม่น้อยกว่าขนาด 16 เท่า แบบ Optical Zoom
- 16.4. มีค่าอัตราการรบกวนต่อสัญญาณไม่ต่ำกว่า 51 dB

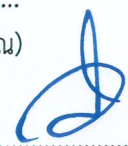
ผู้กำหนดรายละเอียดคุณลักษณะ


.....
(นายมารุต เปี่ยมเกต)


.....
(อาจารย์อำนาจ โกวรณ)


.....
(นายคณิง กาบกันทะ)


.....
(อาจารย์ประสิทธิ์ ฉิมบุญมา)


.....
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นครินทร์ พรภิไหว)

- 16.5. มีช่องสัญญาณ Output ได้แก่ VGAX2, HDMI, C-Video
- 16.6. มีช่องสัญญาณ Input ได้แก่ VGA, HDMI
- 16.7. มีซูมแบบ Digital 12x Zoom
- 16.8. มีช่องต่อ USB ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
- 16.9. มีการรับประกันเครื่องฉายภาพ 3 มิติ เป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า 2 ปี

17. กล้องชนิด PTZ แบบ Full HD จำนวน 8 ตัว ซึ่งมีคุณลักษณะดังต่อไปนี้หรือดีกว่า

- 17.1. เป็นกล้องถ่ายวิดีโอรายละเอียดสูงระดับ Full HD ชนิด PAN/TILT/Zoom
- 17.2. ใช้หน่วยรับภาพเป็น HD CMOS ขนาด 1/2.8" หรือดีกว่า
- 17.3. สัญญาณภาพแบบ 1080P60/50/30/25/59.94/29.97 ,1080I60/50/59.94, 720P60/50/30/25 / 59.94 / 2 9.97
- 17.4. สามารถซูมขยายภาพได้ไม่น้อยกว่าขนาด 12 เท่า แบบ Optical Zoom
- 17.5. สามารถปรับกล้องจากซ้ายไปขวาได้ +/- 170 องศา, ปรับกล้องก้มเงยได้ - 30 ถึง +90 องศา
- 17.6. สามารถตั้งตำแหน่งกล้องล่วงหน้าได้ ไม่น้อยกว่า 10 ตำแหน่ง
- 17.7. สามารถทำการปรับ White Balance ได้ทั้งแบบ Manual/Auto/One Push/ 3000K/ 4000K/5000K/6500K
- 17.8. มีค่าอัตราการรบกวนต่อสัญญาณไม่ต่ำกว่า 55dB
- 17.9. มีช่องสัญญาณ Output ได้แก่ 3G-SDI
- 17.10. มีช่องต่อ RS-232 เพื่อการสั่งงานจากอุปกรณ์ภายนอกได้
- 17.11. มุมแนวนอนและแนวตั้ง ไม่ต่ำกว่า 6.3 องศา - 72.5 องศา
- 17.12. มีการรับประกันกล้องชนิด PTZ แบบ Full HD เป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า 2 ปี

18. กล้องแปลงสัญญาณ SDI เป็น HDMI จำนวน 8 ชุด ซึ่งมีคุณลักษณะดังต่อไปนี้หรือดีกว่า

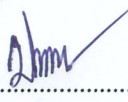
- 18.1. มีช่องสัญญาณขาเข้าแบบ SDI 1 ช่องสัญญาณ
- 18.2. มีช่องสัญญาณขาออกแบบ HDMI 1 ช่องสัญญาณ
- 18.3. รองรับการดำเนินงานที่ 2.970Gbit/s, 1.485Gbit/s และ 270Mbits/s
- 18.4. รองรับ SMPTE 425M, SMPTE 424M, SMPTE 292M, SMPTE 259M-C
- 18.5. Equalized and re-clocked loop output Integrated audio de-embedder for a maximum of 8 channel, 48 kHz audio


ผู้กำหนดรายละเอียดคุณลักษณะ


.....
(นายมารุต เปี่ยมเกตุ)


.....
(อาจารย์อำนาจ โกวรรณ)


.....
(นายคณิง กาบกันทะ)


.....
(อาจารย์ประสิทธิ์ ฉิมบุญมา)


.....
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นครินทร์ พริบไหว)

18.6. แปลงจาก SMPTE 425M level B เป็น Level A 1080p 50/59.94/60 4:2:2 10-bit

18.7. มีการรับประกันกล่องแปลงสัญญาณ SDI เป็น HDMI เป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า 2 ปี

**19. เครื่องฉายภาพโปรเจคเตอร์ ขนาดความสว่างไม่น้อยกว่า 4,000 ANSI Lumen แบบ Interactive จำนวน 8 ชุด
ซึ่งมีคุณลักษณะดังต่อไปนี้หรือดีกว่า**

- 19.1. เป็นเครื่องฉายภาพ มีขนาด 3LCD Panel แบบ TFT Active Matrix อัตราส่วน 16:10
- 19.2. ให้ความสว่างในการฉายภาพ 4,000 lm หรือดีกว่า
- 19.3. สามารถรองรับความละเอียดได้ไม่น้อยกว่า WUXGA หรือ 1,920x 1,200 pixels
- 19.4. อัตราความคมชัดได้สูงสุด (CONTRAST RATIO) ไม่น้อยกว่า 2,500,000 : 1
- 19.5. หลอดภาพเป็นแบบ Laser Diode อายุการใช้งานไม่น้อยกว่า 20,000 ชั่วโมง
- 19.6. มีช่อง HDMI Input ไม่น้อยกว่า 2 ช่อง
- 19.7. มีช่อง DVI-D & VGA Output ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
- 19.8. มีช่อง VGA หรือ RGB Input ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
- 19.9. มีช่อง Video Input ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
- 19.10. มีช่อง LAN (RJ45) ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
- 19.11. มีช่อง SERIAL IN (D-Sub 9 -pin) ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
- 19.12. มีช่อง USB Type B ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
- 19.13. มีช่อง USB Type A ไม่น้อยกว่า 2 ช่อง
- 19.14. สามารถแก้ไข Keystone ในแนวตั้ง +/- 3 องศา และในแนวนอน +/-3 องศา
- 19.15. รองรับการสัมผัสแบบ Infrared, 850nm ไม่น้อยกว่า 6 จุด
- 19.16. มีการรับประกันเครื่องฉายภาพโปรเจคเตอร์ ขนาดความสว่างไม่น้อยกว่า 4,000 ANSI Lumen แบบ Interactive เป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า 2 ปี

20. จอมอนิเตอร์ ชนิดสัมผัส ขนาดไม่น้อยกว่า 23.5 นิ้ว จำนวน 8 เครื่อง ซึ่งมีคุณลักษณะดังต่อไปนี้หรือดีกว่า

- 20.1. จอภาพมีแบบ MVA ขนาดไม่น้อย 23.5 นิ้ว
- 20.2. ให้ความสว่างในการฉายภาพ 250cd/m² หรือดีกว่า
- 20.3. อัตราความคมชัดไม่น้อยกว่า 3,000:1
- 20.4. มุมมองของจอ 178 องศา แนวนอนและแนวตั้ง
- 20.5. อัตราความคมชัดได้สูงสุด (CONTRAST RATIO) ไม่น้อยกว่า 50,000,000 : 1
- 20.6. เวลาแสดงผลไม่น้อยกว่า 5ms.

ผู้กำหนดรายละเอียดคุณลักษณะ

.....
(นายมารุต เปี่ยมเกต)

.....
(อาจารย์อำนาจ โกวรรณ)

.....
(นายคณิง กาบกันทะ)

.....
(อาจารย์ประสิทธิ์ ฉิมบุญมา)

.....
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นกรินทร์ พรภิไหว)

- 20.7. มีความละเอียดไม่น้อยกว่า 1,920 x 1,080
- 20.8. จอแบบสัมผัส ไม่น้อยกว่า 2 จุด
- 20.9. มีอัตราส่วนภาพแบบ Wide screen 16:9
- 20.10. มีช่องต่อสัญญาณเข้าแบบ HDMI, DVI-I, VGA ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
- 20.11. มีลำโพงในตัว กำลังขับไม่น้อยกว่า ขนาด 2 วัตต์
- 20.12. มีการรับประกันจอมอนิเตอร์ ชนิดสัมผัส ขนาดไม่น้อยกว่า 23.5 นิ้วเป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า 2 ปี

21. กระดานไวท์บอร์ดเซรามิก สะท้อนแสงน้อย ขนาดไม่น้อยกว่า 1.20 x 4.20 เมตร จำนวน 8 ชุด ซึ่งมีคุณลักษณะดังต่อไปนี้หรือดีกว่า

- 21.1. วัสดุพื้นผิวหน้าเป็นวัสดุแผ่นเคลือบเรียบหนาไม่น้อยกว่า 0.4 มม. เคลือบด้วยเซรามิก (Porcelain Enamet) มีคุณสมบัติคล้ายแก้ว ครอบสกปรกไม่เกาะและไม่ซึมเข้าสู่ผิวกระดาน หรือดีกว่า
- 21.2. สามารถติดแม่เหล็กได้
- 21.3. สามารถใช้แทนจอรับภาพสำหรับฉายโปรเจคเตอร์ได้
- 21.4. ใช้ปากกาเขียนไวท์บอร์ดทั่วไปทุกประเภท
- 21.5. ปะกบหลังด้วยแผ่นเรียบและฉนวนกั้นหลังสุดด้วยแผ่นอลูมิเนียม ความหนาไม่น้อยกว่า 0.20 มิลลิเมตร ประกอบเข้าด้วยเฟรมอลูมิเนียมเคลือบ อโนไดซ์บรอนซ์ทอง
- 21.6. สันเฟรมกว้างไม่น้อยกว่า 2 ซม. หน้ากว้างไม่น้อยกว่า 2 ซม. ยึดทั้งสี่มุมด้วยพลาสติกชนิดเมลามีนคงทน แข็งแรง
- 21.7. มีรางวางปากกาและแปรงลบกระดานตลอดผลิตจากวัสดุชนิดเดียวกับขอบบอร์ดหน้ากว้างไม่น้อยกว่า 3 ซม.
- 21.8. มีการรับประกันกระดานไวท์บอร์ดเซรามิก สะท้อนแสงน้อยเป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า 2 ปี

22. เครื่องกระจายสัญญาณ Network แบบ 10/100/1000 Mbps. ขนาด 8 ช่อง จำนวน 8 เครื่อง ซึ่งมีคุณลักษณะดังต่อไปนี้หรือดีกว่า


- 22.1. มีพอร์ตแบบ 10/100/1000 Mbps Base-T ไม่น้อยกว่า 10 พอร์ต และรองรับการจ่ายไฟผ่านสาย Lan(POE) ตามมาตรฐาน 802.3af ได้ไม่น้อยกว่า 8 พอร์ต หรือ POE+ ตามมาตรฐาน 802.3at ได้ไม่น้อยกว่า 4 พอร์ต และมีพอร์ต 100/1000 Mbps Base-X SFP ไม่น้อยกว่า 2 พอร์ต
- 22.2. มีขนาด Switching Capacity หรือ Switching Bandwidth ไม่น้อยกว่า 24 Gbps
- 22.3. รองรับ Packets Forwarding ได้ไม่น้อยกว่า 18 Mpps
- 22.4. รองรับการทำ Link Aggregation ตามมาตรฐาน IEEE 802.3ad

ผู้กำหนดรายละเอียดคุณลักษณะ


.....
(นายมารุต เปี่ยมเกตุ)


.....
(อาจารย์อำนาจ โกวรรณ)



.....
(นายคณิง กาบกันทะ)


.....
(อาจารย์ประสิทธิ์ ฉิมบุญมา)


.....
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นครินทร์ พริบไหว)

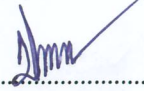
- 22.5. รองรับการทำให้ VLAN ได้ไม่น้อยกว่า 4000 VLAN ตามมาตรฐาน IEEE 802.1Q
- 22.6. รองรับการทำให้ Guest VLAN, Private VLAN ได้
- 22.7. รองรับการทำให้ Spanning Tree ตามมาตรฐาน IEEE802.1d, IEEE802.1s และ IEEE802.1w
- 22.8. รองรับ Mac Address ได้ไม่น้อยกว่า 16,000 Mac Address
- 22.9. รองรับการทำให้ Port mirror โดยสามารถ Mirror Traffic ได้มากกว่า 1 พอร์ต
- 22.10. รองรับการทำให้ IPV4 Static Route, RIP และ IPV6 Static route, RIPng
- 22.11. รองรับการทำให้ ARP-check ในระดับ Hardware และรองรับการทำให้ Dynamic ARP Inspection(DAI) เพื่อป้องกันการเกิด ARP spoofing
- 22.12. รองรับการทำให้แบบ DHCP Server, DHCP Relay, DHCP Snooping
- 22.13. รองรับการบริหารจัดการผ่าน Command Line Interface, SNMP และ Telnet ได้เป็นอย่างดี
- 22.14. มีการรับประกันเครื่องกระจายสัญญาณ Network แบบ 10/100/1000 Mbps. ขนาด 8 ช่องเป็นระยะเวลา ไม่น้อยกว่า 2 ปี
- 22.15. ผู้เสนอราคาจะต้องมีเอกสารรับรองการมีชื่อเสียงเป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า 5 ปี สำหรับโครงการนี้โดยเฉพาะ จากบริษัทผู้ผลิต หรือบริษัทประจำประเทศไทยของผู้ผลิต และจะต้องยื่นเอกสารนี้พร้อมเอกสารเสนอราคา
- 22.16. ผู้เสนอราคาจะต้องได้รับการรับรองในการสนับสนุน ช่วยเหลือทางเทคนิค ความสามารถในการติดตั้ง และการบริการหลังการขายสำหรับโครงการนี้โดยเฉพาะ เพื่อให้การติดตั้งใช้งานเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ จากบริษัทผู้ผลิต หรือบริษัทประจำประเทศไทยของผู้ผลิตโดยตรง และต้องแนบเอกสารรับรองพร้อมเอกสารเสนอราคา
- 22.17. ผู้เสนอราคาต้องดำเนินการติดตั้งและเชื่อมต่ออุปกรณ์ชุดนี้ เข้ากับระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ของมหาวิทยาลัย ให้สามารถใช้งานได้มีประสิทธิภาพ
23. อุปกรณ์เชื่อมต่อระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์แบบไร้สาย จำนวน 16 เครื่อง ซึ่งมีคุณลักษณะดังต่อไปนี้หรือดีกว่า
- 23.1. สามารถใช้งานตามมาตรฐาน IEEE 802.11b, g , n และ ac wave2 ได้เป็นอย่างดี
- 23.2. อุปกรณ์ Access Point ที่นำเสนอจะต้องรองรับการใช้งานในสภาพแวดล้อมแบบ High density และจะต้องรองรับเทคโนโลยี IEEE 802.11ac wave 2 และรองรับ multi-user MIMO (MU-MIMO)
- 23.3. อุปกรณ์ที่เสนอต้องรองรับการทำงานแบบ dual radio และ dual band แบบ 4x4 MIMO โดยได้รับการรับรอง (certified) จาก Wi-Fi alliance.

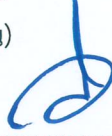
ผู้กำหนดรายละเอียดคุณลักษณะ


.....
(นายมารุต เปี่ยมเกตุ)


.....
(อาจารย์อำนาจ โกวรรณ)


.....
(นายคณิง กาบกันทะ)


.....
(อาจารย์ประสิทธิ์ ฉิมบุญมา)


.....
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นครินทร์ พริบไหว)


- 23.4. อุปกรณ์ที่เสนอต้องสามารถรองรับความเร็วในการเชื่อมต่อได้สูงสุด 1,733 Mbps ในย่านความถี่ 5 GHz และสามารถรองรับความเร็วที่ 800 Mbps ในย่านความถี่ 2.4 GHz เป็นอย่างน้อย และมีเสาอากาศภายในแบบ smart antenna
- 23.5. มีเสาสัญญาณที่มีกำลังส่งอย่างน้อย 4dBi ที่ความถี่ 2.4GHz และ 5dBi ที่ความถี่ 5GHz
- 23.6. อุปกรณ์ที่นำเสนอจะต้องรองรับ POE ตามมาตรฐาน 802.3af, IEEE 802.3at ได้
- 23.7. 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 bounding (link aggregate) ได้
- 23.8. สามารถทำงานแบบ Tri-Radio แบบ Dual Band ได้
- 23.9. สามารถปรับตั้งค่าแบบ 2.4G+5G+2.4G หรือ 2.4G+5G+5G ได้
- 23.10. มี Throughput รวม ไม่น้อยกว่า 2966 Mbps
- 23.11. อุปกรณ์ Access Point ต้องสามารถทำงานแบบ Standalone (Fat mode) ได้ และสามารถ บริหารจัดการผ่านทางอุปกรณ์ Wireless Controller ได้ (Fit Mode) และต้องสามารถบริหารจัดการผ่าน Cloud base management platform ได้
- 23.12. มี Bluetooth4.0 ภายในตัว (Built-in)
- 23.13. สามารถรองรับ การทำ SSID ได้อย่างน้อย 48 SSID ต่อ Access Point
- 23.14. อุปกรณ์ต้องสามารถรองรับการทำงานบนเครือข่าย IPv6 ได้
- 23.15. สามารถรองรับการทำ Spectrum analysis เพื่อระบุต้นกำเนิดของสัญญาณรบกวนได้ (Sources of RF interference)
- 23.16. อุปกรณ์ที่นำเสนอจะต้องรองรับการทำ VLAN ได้
- 23.17. สามารถรองรับการบริหารจัดการผ่านทาง snmp และ tftp ได้
- 23.18. อุปกรณ์ Access Point ที่นำเสนอต้องมี console port สำหรับการบริหารจัดการ
- 23.19. อุปกรณ์ Access Point ที่นำเสนอจะต้องสามารถเชื่อมต่อและใช้งานจากอุปกรณ์พร้อมกันได้ไม่น้อยกว่า 512 อุปกรณ์
- 23.20. อุปกรณ์ที่นำเสนอจะต้องรองรับ Location tracking ได้
- 23.21. อุปกรณ์ที่นำเสนอจะต้องสามารถใช้งานร่วมกับอุปกรณ์บริหารจัดการระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ไร้สายที่มหาวิทยาลัยกำหนดได้
- 23.22. มีการรับประกันอุปกรณ์เชื่อมต่อระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์แบบไร้สายเป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า 2 ปี

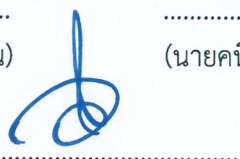
ผู้กำหนดรายละเอียดคุณลักษณะ


.....
(นายมารุต เปี่ยมเกตุ)


.....
(อาจารย์อำนาจ โกวรรณ)


.....
(นายคณิง กาบกันทะ)


.....
(อาจารย์ประสิทธิ์ นิมนุนยา)


.....
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.น.น.น.น. น.น.น.น.)

- 23.23. ผู้เสนอราคาจะต้องมีเอกสารรับรองการมีอะไหล่เป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า 5 ปี สำหรับโครงการนี้โดยเฉพาะ จากบริษัทผู้ผลิต หรือบริษัทประจำประเทศไทยของผู้ผลิต และจะต้องยื่นเอกสารนี้พร้อมเอกสารเสนอราคา
- 23.24. ผู้เสนอราคาจะต้องได้รับการรับรองในการสนับสนุน ช่วยเหลือทางเทคนิค ความสามารถในการติดตั้ง และการบริการหลังการขายสำหรับโครงการนี้โดยเฉพาะ เพื่อให้การติดตั้งใช้งานเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ จากบริษัทผู้ผลิต หรือบริษัทประจำประเทศไทยของผู้ผลิตโดยตรง และต้องแนบเอกสารรับรองพร้อมเอกสารเสนอราคา
- 23.25. ผู้เสนอราคาต้องดำเนินการติดตั้งและเชื่อมต่ออุปกรณ์ชุดนี้ เข้ากับระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ของมหาวิทยาลัย ให้สามารถใช้งานได้มีประสิทธิภาพ

24. คอมพิวเตอร์ประจำห้องเรียน จำนวน 8 ชุด ซึ่งมีคุณลักษณะดังต่อไปนี้หรือดีกว่า

- 24.1. หน่วยประมวลผลกลางที่มีประสิทธิภาพไม่น้อยกว่า Intel Gen8 ความเร็วไม่ต่ำกว่า 1.8 GHz (3MB cache, 4 Core)
- 24.2. มีหน่วยความจำหลักแบบ DDR4 ขนาดไม่น้อยกว่า 8 GB หรือดีกว่า
- 24.3. มีฮาร์ดดิสก์ที่มีขนาดความจุไม่น้อยกว่า 256 GB จำนวน 1 หน่วย
- 24.4. มีหน่วยประมวลผลเพื่อแสดงภาพที่มีความสามารถในการใช้หน่วยความจำหลักในการแสดงภาพไม่น้อยกว่า 4 GB
- 24.5. มีจอภาพที่รองรับความละเอียดไม่น้อยกว่า 1,366 x 768 Pixel และมีขนาดไม่น้อยกว่า 15.6 นิ้ว
- 24.6. มีพอร์ตเชื่อมต่อจอภาพแสดงผลแบบ VGA Port หรือ HDMI Port อย่างน้อย 1 พอร์ต
- 24.7. มีช่องเชื่อมต่อ (Interface) แบบ USB 2.0 หรือดีกว่า ไม่น้อยกว่า 3 ช่อง
- 24.8. มี DVD-RW หรือดีกว่า แบบติดตั้งภายใน (Internal) หรือภายนอก (External) จำนวน 1 หน่วย
- 24.9. มีอุปกรณ์เครือข่าย Ethernet ความเร็ว 10/100/1000 Mbps โดยมีช่องสำหรับเชื่อมต่อสัญญาณแบบ RJ-45 ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
- 24.10. สามารถใช้งานได้ไม่น้อยกว่า Wi-Fi (IEEE 802.11b, g, n, ac) และ Bluetooth
- 24.11. มีแป้นพิมพ์ (Keyboard) แบบ USB ซึ่งมีทั้งอักษรภาษาไทย ภาษาอังกฤษ ตัวเลข และปุ่มฟังก์ชันบนแป้นพิมพ์ ซึ่งเป็นผลิตภัณฑ์ที่มีเครื่องหมายการค้าเดียวกับเครื่องคอมพิวเตอร์
- 24.12. มี Optical Mouse แบบ USB Mouse ซึ่งเป็นผลิตภัณฑ์ที่มีเครื่องหมายการค้าเดียวกับเครื่องคอมพิวเตอร์
- 24.13. เป็นคอมพิวเตอร์ ชนิดแบบพกพา

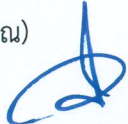
ผู้กำหนดรายละเอียดคุณลักษณะ


.....
(นายมารุต เปี่ยมเกตุ)


.....
(อาจารย์อำนาจ โกวรรณ)


.....
(นายคณิง กาบกันทะ)


.....
(อาจารย์ประสิทธิ์ นิมบุญมา)


.....
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นครินทร์ พรภิไธว)

- 24.14. มีเงื่อนไขการรับประกันเป็นเวลา 2 ปี ในกรณีที่เกิดปัญหาทางด้าน Hardware โดยเข้ามาทำการแก้ไข / ซ่อมแซม ณ ที่ติดตั้งเครื่อง (On-Site Service) ภายในวันทำการถัดไป (Next Business Day Response) ของเจ้าของผลิตภัณฑ์ โดยมีหนังสือรับรองการบริการจากเจ้าของผลิตภัณฑ์ ณ วันเสนอราคา
- 24.15. เป็นผลิตภัณฑ์ของประเทศ สหรัฐอเมริกา หรือญี่ปุ่น หรือกลุ่มประเทศยุโรป มีการจดทะเบียนการค้าและมีสำนักงานใหญ่ (Original Head Office) อยู่ในกลุ่มประเทศดังกล่าว ส่วนโรงงานผลิตอาจตั้งอยู่นอกกลุ่มประเทศดังกล่าวได้

25. เครื่องสำรองไฟ ขนาด 3kVA จำนวน 8 ชุด ซึ่งมีคุณลักษณะดังต่อไปนี้หรือดีกว่า

- 25.1. ระบบสำรองไฟฟ้าสำรองขนาด 3000VA /2100W
- 25.2. ต้องเป็นระบบ Line Interactive UPS
- 25.3. เป็นตัวเครื่องแบบติดตั้งเข้าตู้สื่อสารมาตรฐาน ความสูง(Rack Height) ไม่เกิน 2U
- 25.4. รองรับระดับแรงดันไฟฟ้าขาเข้า (Input Voltage) ช่วง 180 - 287V ได้เป็นอย่างดีน้อย
- 25.5. รองรับความถี่ขาเข้า (Input Frequency) 50/60 Hz +/- 3 Hz (auto sensing)
- 25.6. ระดับแรงดันกระแสไฟฟ้าขาออก (Output Voltage) เป็น 230V
- 25.7. ความถี่กระแสไฟฟ้าขาออก (Output Frequency) เป็น 50/60Hz +/- 3Hz เป็นอย่างน้อย
- 25.8. มี Output Voltage Distortion น้อยกว่า 5%
- 25.9. มีระบบ Automatic self-test เพื่อตรวจสอบสภาพของแบตเตอรี่ภายในตัวเครื่อง
- 25.10. มี Control panel แบบ Multi-function LCD status
- 25.11. ได้รับมาตรฐาน C-tick, CE, EAC, IRAM, SABS และ VDE เป็นอย่างน้อย
- 25.12. ได้รับการรับรองความมาตรฐานการผลิต ISO 9001 และ ISO 14001
- 25.13. อุปกรณ์มีการรับประกันตัวเครื่องพร้อมแบตเตอรี่ ไม่น้อยกว่า 2 ปี
- 25.14. ผู้เสนอราคาต้องดำเนินการติดตั้งและเชื่อมต่ออุปกรณ์ชุดนี้ เข้ากับระบบไฟฟ้าของมหาวิทยาลัยให้สามารถใช้งานได้


26. เครื่องแสดงผล แบบสัมผัส ขนาดจอ 10 นิ้ว จำนวน 8 ชุด ซึ่งมีคุณลักษณะดังต่อไปนี้หรือดีกว่า

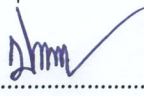
- 26.1. เป็นระบบปฏิบัติการ Android 6.0 หรือดีกว่า
- 26.2. มี CPU ไม่น้อยกว่า Octa-Core ขนาด 1.6GHz.
- 26.3. มีขนาดหน้าจอ ไม่น้อยกว่า 10.1 นิ้ว หรือดีกว่า

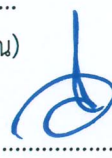
ผู้กำหนดรายละเอียดคุณลักษณะ


.....
(นายมารุต เปี่ยมเกต)


.....
(อาจารย์อำนาจ โกวรรณ)


.....
(นายคณิง กาบกันทะ)


.....
(อาจารย์ประสิทธิ์ นิมบุญมา)


.....
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นครินทร์ พริบไหว)

- 26.4. ความละเอียดของหน้าจอไม่น้อยกว่า 1920x1200 (WUXGA)
- 26.5. รองรับจุดสัมผัส S Pen หรือดีกว่า
- 26.6. มีความละเอียดของกล้องไม่น้อยกว่า CMOS 8.0 MP
- 26.7. มีหน่วยความจำภายในเครื่องไม่น้อยกว่า 3GB
- 26.8. ระบบรองรับได้ทั้ง WIFI และ GSM
- 26.9. มีการรับประกันเครื่องแสดงผลแบบสัมผัสเป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า 2 ปี


27. กล้องโทรทัศน์วงจรปิดสำหรับติดตั้งภายนอกอาคารแบบ Vari Focal Lens จำนวน 16 ชุด มีคุณสมบัติดังต่อไปนี้


- 27.1 กล้องมีคุณสมบัติแบบ Day & Night คือจะให้ภาพเป็นระบบสีเมื่อแสงมีระดับความเข้มสูง และสามารถเปลี่ยนการแสดงผลเป็นขาว-ดำเมื่อระดับแสงลดลง เพื่อให้ได้ภาพที่มีความชัดเจนในเวลากลางวันและมี IR-Cut Filter เพื่อใช้งานกับแสงอินฟราเรด
- 27.2 มีอุปกรณ์รับแสงชนิด CMOS หรือ CCD แบบ Progressive Scan ขนาดไม่น้อยกว่า 1/2.8 นิ้วและสามารถปรับระยะเลนส์ได้ขนาดไม่น้อยกว่า 2.8 – 12 mm หรือดีกว่า
- 27.3 สามารถปรับ Shutter Time ได้ตั้งแต่ 1/3 วินาที ถึง 1/100,000 วินาที หรือดีกว่า
- 27.4 สามารถให้ความละเอียดของภาพ 1920 x 1080 หรือ 1080P หรือดีกว่า
- 27.5 มีระบบการบีบอัดภาพแบบมาตรฐานแบบ H.264 และ H.265 หรือดีกว่า ที่ความละเอียด 1920 x 1080 ด้วยอัตรา 50 ภาพต่อวินาทีหรือสูงกว่า
- 27.6 รองรับการบีบอัดไฟล์เสียงแบบ G722.1 / G726 / MP2L2 เป็นอย่างน้อย
- 27.7 สามารถถ่ายภาพในสภาวะแสงที่แตกต่างกัน โดยรองรับความเข้มของแสง 120 dB หรือดีกว่า
- 27.8 สามารถมองเห็นภาพสีที่ระดับแสงต่ำสุดได้ 0.005 lux หรือ ภาพขาวดำที่ 0 lux เมื่อหลอด IR ทำงาน
- 27.9 ระยะทำการของหลอด IR ไม่น้อยกว่า 30 เมตร หรือดีกว่า
- 27.10 สามารถปรับค่าฟังก์ชัน Rotate Mode, Saturation, Brightness, Contrast, Sharpness โดยผ่าน client software หรือ web browser
- 27.11 รองรับการกำหนดผู้ใช้งานตัวกล้องได้อย่างน้อย 3 ระดับ เป็นอย่างน้อย
- 27.12 มีระบบวิเคราะห์ความเคลื่อนไหว (Motion Detection) และระบบเตือนการรบกวนกล้อง (Video Tampering)
- 27.13 มีช่องสำหรับใส่ Micro SD/SDHC/SDXC สามารถรองรับ Micro SD สูงสุด 128 GB หรือดีกว่า
- 27.14 มีฟังก์ชันช่วยลด Noise ทำให้ภาพ VDO มีความคมชัดมากขึ้น
- 27.15 มี LAN Interface เพื่อเชื่อมโยงเครือข่าย TCP/IP อย่างน้อย 1 พอร์ต ที่ความเร็ว 10/100 Mb/s ได้ หรือดีกว่า

ผู้กำหนดรายละเอียดคุณลักษณะ


.....
(นายมารุต เปี่ยมเกตุ)


.....
(อาจารย์อำนาจ โกวรรณ)


.....
(นายคณิง กาบกันทะ)


.....
(อาจารย์ประสิทธิ์ นิมบุญมา)

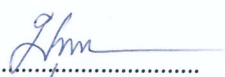

.....
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นครินทร์ พริบไหว)

- 27.16 สามารถใช้งานไฟฟ้า 12 VDC และ Power over Ethernet (PoE) ได้
- 27.17 สนับสนุนโปรโตคอลการสื่อสาร TCP/IP, ICMP, HTTP, HTTPS, FTP, DHCP, DNS, DDNS, RTP, RTCP, NTP, UPnP, SMTP, QoS เป็นอย่างน้อย
- 27.18 ตัวกล้องรองรับการใช้งานฟังก์ชันระบบตรวจจับใบหน้า(Face detection) และ ตรวจจับการข้ามเส้น (Line crossing detection)
- 27.19 กล้องมีช่องต่อ Alarm input 1 ช่อง และ Alarm output 1 ช่องเป็นอย่างน้อย
- 27.20 กล้องมีช่องต่อ Video output แบบ BNC 1 ช่อง เป็นอย่างน้อย
- 27.21 กล้องต้องมีมาตรฐานกลาง ONVIF (Profile S, Profile G) และ ISAPI เพื่อรองรับการใช้งานในอนาคต
- 27.22 สามารถทำงานในสภาวะอุณหภูมิตั้งแต่ -30 ถึง 60 องศาเซลเซียสหรือดีกว่า
- 27.23 กล้องต้องมีชุดหุ้มกล้องแบบ IP 67 และ มาตรฐานป้องกันการรบกวนแม่เหล็กไฟฟ้าแบบ IK 10 หรือดีกว่า
- 27.24 มีการรับประกันกล้องโทรทัศน์วงจรปิดสำหรับติดตั้งภายนอกอาคารแบบ Vari Focal Lens ไม่น้อยกว่า 1 ปี
- 27.25 ผู้เสนอราคาจะต้องมีเอกสารรับรองการมีอะไหล่เป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า 5 ปี สำหรับโครงการนี้โดยเฉพาะ จากบริษัทผู้ผลิต หรือบริษัทประจำประเทศไทยของผู้ผลิต และจะต้องยื่นเอกสารนี้พร้อมเอกสารเสนอราคา
- 27.26 ผู้เสนอราคาจะต้องได้รับการรับรองในการสนับสนุน ช่วยเหลือทางเทคนิค ความสามารถในการติดตั้ง และการบริการหลังการขายสำหรับโครงการนี้โดยเฉพาะ เพื่อให้การติดตั้งใช้งานเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ จากบริษัทผู้ผลิต หรือบริษัทประจำประเทศไทยของผู้ผลิตโดยตรง และต้องแนบเอกสารรับรองพร้อมเอกสารเสนอราคา
- 27.27 ผู้เสนอราคาต้องดำเนินการติดตั้งและเชื่อมต่ออุปกรณ์ชุดนี้ เข้ากับระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ของมหาวิทยาลัย ให้สามารถใช้งานได้มีประสิทธิภาพ

28. อุปกรณ์บันทึกภาพและการจัดเก็บข้อมูลภาพ ขนาด 64 กล้อง จำนวน 1 ชุด ซึ่งมีคุณลักษณะดังนี้หรือดีกว่า


- 28.1 เป็นอุปกรณ์สำหรับการบันทึกสัญญาณภาพจากกล้อง Network Camera ได้
- 28.2 รองรับ bandwidth ขาเข้าไม่น้อยกว่า 320 Mbps และ ขาออกได้ไม่น้อยกว่า 200 Mbps หรือดีกว่า
- 28.3 ตัวเครื่องสามารถทำ RAID แบบ 0, 1, 5, 6 และ 10 เป็นอย่างน้อย
- 28.4 ตัวเครื่องมีช่องสัญญาณภาพขาออกแบบ HDMI 2 port และ VGA 2 port หรือดีกว่า
- 28.5 เครื่องบันทึกสามารถรองรับกล้องที่มีความละเอียดมากที่สุด 12 megapixels หรือดีกว่า
- 28.6 สามารถกำหนดรูปแบบการบันทึกได้ แบบ Continuous, Event, Motion, Alarm เป็นอย่างน้อย
- 28.7 สามารถค้นหาไฟล์ภาพเมื่อเกิดเหตุการณ์ ได้อย่างน้อยดังต่อไปนี้
- 28.7.1 ค้นหาแบบปกติ (Normal Search)

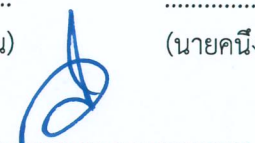
ผู้กำหนดรายละเอียดคุณลักษณะ


.....
(นายมารุต เปี่ยมเกต)


.....
(อาจารย์อำนาจ ไกวรรณ)


.....
(นายคณิง กาบกันทะ)


.....
(อาจารย์ประสิทธิ์ นิมบุญมา)


.....
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นุชรินทร์ พิธิไพฑูริ)


- 28.7.2 ค้นหาแบบเหตุการณ์ (Event Search)
- 28.7.3 ค้นหาแบบแทค (Tag Search)
- 28.7.4 ค้นหาแบบพิเศษ (Smart Playback Search)
- 28.8 สามารถกำหนดชื่อผู้ใช้งานและกำหนดสิทธิ์ผู้ใช้งานได้อย่างน้อย 2 ระดับ
- 28.9 สามารถเชื่อมต่อเข้ากับระบบเน็ตเวิร์คได้โดยผ่านพอร์ต Ethernet RJ-45 (10/100/1000 Mbps) จำนวนไม่น้อยกว่า 2 port
- 28.10 มี USB จำนวนไม่น้อยกว่า 3 port หรือดีกว่า
- 28.11 รองรับช่องสัญญาณ Alarm in 16 ช่อง และ Alarm out 8 ช่อง หรือดีกว่า
- 28.12 สามารถทำงานภายใต้อุณหภูมิระหว่าง -10 °C ถึง 55 °C หรือดีกว่า
- 28.13 รองรับการบันทึกภาพได้ไม่น้อยกว่า 64 กล้อง พร้อมๆกัน
- 28.14 มี Hard Disk SATA จำนวนไม่น้อยกว่า 16 ลูก และ Hard Disk แต่ละลูกที่มีความจุไม่น้อยกว่า 6TB หรือดีกว่า
- 28.15 ตัวเครื่องสามารถทำงานที่กระแสไฟฟ้าระหว่าง 100-240VAC หรือดีกว่า
- 28.16 ตัวเครื่องต้องรองรับมาตรฐาน FCC และ CE เป็นอย่างน้อย
- 28.17 มีการรับประกันอุปกรณ์บันทึกภาพและการจัดเก็บข้อมูลภาพ ขนาด 64 กล้อง ไม่น้อยกว่า 2 ปี
- 28.18 ผู้เสนอราคาจะต้องมีเอกสารรับรองการมีอะไหล่เป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า 5 ปี สำหรับโครงการนี้โดยเฉพาะ จากบริษัทผู้ผลิต หรือบริษัทประจำประเทศไทยของผู้ผลิต และจะต้องยื่นเอกสารนี้พร้อมเอกสารเสนอราคา
- 28.19 ผู้เสนอราคาจะต้องได้รับการรับรองในการสนับสนุน ช่วยเหลือทางเทคนิค ความสามารถในการติดตั้ง และการบริการหลังการขายสำหรับโครงการนี้โดยเฉพาะ เพื่อให้การติดตั้งใช้งานเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ จากบริษัทผู้ผลิต หรือบริษัทประจำประเทศไทยของผู้ผลิตโดยตรง และต้องแนบเอกสารรับรองพร้อมเอกสารเสนอราคา
- 28.20 ผู้เสนอราคาต้องดำเนินการติดตั้งและเชื่อมต่ออุปกรณ์ชุดนี้ เข้ากับระบบของมหาวิทยาลัย ให้สามารถใช้งานได้ อย่างมีประสิทธิภาพ

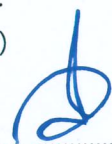
ผู้กำหนดรายละเอียดคุณลักษณะ


.....
(นายมารุต เปี่ยมเกตุ)


.....
(อาจารย์อำนาจ โกวรรณ)


.....
(นายคณิง กาบกันทะ)


.....
(อาจารย์ประสิทธิ์ ฉิมบุญมา)


.....
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นครินทร์ พริบไหว)

29. โต๊ะครูผู้สอน ขนาดไม่น้อยกว่า 160 x 60 x 75 ซม. จำนวน 8 ตัว ซึ่งมีคุณลักษณะดังต่อไปนี้หรือดีกว่า



- 29.1 หน้าโต๊ะ ทำจากไม้ Particle Board ความหนาไม่น้อยกว่า 25 มม. ปิดผิวด้วย High pressure Laminate ความหนาไม่น้อยกว่า 0.6 มม. (เลือกสีภายหลัง) ปิดขอบด้วย PVC ความหนาไม่น้อยกว่า 1 มม. หน้าโต๊ะเจาะช่องใส่กล่องไฟลูมินีเยมแบบมีฝาเปิดปิด พร้อมติดตั้งอุปกรณ์ปลั๊กไฟแบบเต้าเสียบ ไม่น้อยกว่า 3 เต้าเสียบ พร้อมเดินสายร้อยท่อ PVC ปลายสายต่อปลั๊กไว้เสียบกับเต้าเสียบของ พื้นที่ใช้งาน
- 29.2 บังตา ทำจากไม้ Particle Board ความหนาไม่น้อยกว่า 16 มม. ปิดผิวด้วย High pressure Laminate ความหนาไม่น้อยกว่า 0.6 มม. (เลือกสีภายหลัง) ปิดขอบด้วย PVC ความหนาไม่น้อยกว่า 1 มม. ยึดติดกับโครงสร้างด้วยเพลทเหล็ก ความหนาไม่น้อยกว่า 0.3 มม.
- 29.3 กล่องใส่อุปกรณ์ ทำจากไม้ Particle Board ความหนาไม่น้อยกว่า 19 มม. Malamin Short Cycle ปิดขอบด้วย PVC ความหนาไม่น้อยกว่า 2 มม. ตัวตู้เจาะช่องระบายความร้อนให้กับตัวอุปกรณ์ ขนาดตู้ไม่น้อยกว่า กว้าง 50 X 60 x 72 ซม. ภายในตู้มีอุปกรณ์ปลั๊กไฟพร้อมสายและช่องเสียบอุปกรณ์ ไว้สำหรับใช้งาน
- 29.4 โครงสร้างขา ทำจากเหล็กกลม ขนาดไม่น้อยกว่า 2 นิ้ว หนาไม่น้อยกว่า 1.2 มม. ผ่านกระบวนการพ่นสี Epoxy เสริมด้านใต้ขาด้วยปั๊มปรับระดับ แบบพลาสติกฉีดขึ้นรูป หุ้มเกลียวเหล็กขนาด M6 ตัวโครงสร้างขายึดติดกับคานเหล็กแบบกล่องขนาดไม่น้อยกว่า 1 x 2 นิ้ว หนาไม่น้อยกว่า 1.2 มม. ผ่านกระบวนการพ่นสี ผุ่น Epoxy
- 29.5 เจดสีระบายภายหลัง
- 29.6 มีการรับประกันโต๊ะผู้สอนเป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า 2 ปี


ผู้กำหนดรายละเอียดคุณลักษณะ


.....
(นายมารุต เปี่ยมเกตุ)


.....
(อาจารย์อำนาจ โกวรรณ)


.....
(นายคณิง กาบกันทะ)


.....
(อาจารย์ประสิทธิ์ นิมนัญญา)


.....
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นกรินทร์ พรธิไพ)

30. เก้าอี้ครูผู้สอน ขนาดไม่น้อยกว่า 53 x 59 x 90 ซม. จำนวน 8 ตัว ซึ่งมีคุณลักษณะดังต่อไปนี้หรือดีกว่า



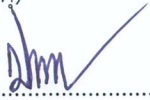
- 30.1. ที่นั่ง ทำจากไม้อัดตัดขึ้นรูปเป็นแผ่นที่นั่ง บุฟองน้ำหุ้มทับด้วยผ้าฝ้าย
- 30.2. พนักพิงทำจากทำจากไม้อัดตัดขึ้นรูปเป็นแผ่นที่นั่ง บุฟองน้ำหุ้มทับด้วยผ้าตาข่าย ตัวที่นั่งและพนักพิงยึดติดกัน โดยใช้เหล็กแผ่นปั๊มขึ้นรูปยึดระหว่างตัวที่นั่งและพนักพิง
- 30.3. ก้านโยกทำจากเหล็กแผ่นปั๊มขึ้นรูปประกอบด้วยอะไหล่ก้านโยก ด้านข้างมีก้านปรับระดับสำหรับใช้ปรับความสูง-ต่ำของเก้าอี้และมีปุ่มปรับสำหรับปรับระดับความแข็ง-นุ่มของสปริงเวลาโยกเอน
- 30.4. ท้าวแขนทำจากเหล็กแผ่นปั๊มขึ้นรูปประกอบด้วยพลาสติกฉีดขึ้นรูป และอะไหล่แขนปรับระดับประกอบกันเป็นตัวท้าวแขนเก้าอี้ ท้าวแขนสามารถปรับระดับขึ้น-ลงได้ เพื่อให้เกิดความสบายขณะวางแขน
- 30.5. แกนเก้าอี้ เป็นระบบไฮดรอลิก สามารถปรับระดับขึ้น-ลงได้โดยการใช้ก้านปรับ พร้อมทั้งมีฝาครอบพลาสติก 3 ชั้นปิดไว้เพื่อความเรียบร้อย
- 30.6. ขาเก้าอี้ ทำจากอลูมิเนียมฉีดขึ้นรูปเป็นขา 5 แฉก ที่ปลายขาใส่ล้อพลาสติกเพื่อความสะดวกในการเคลื่อนที่
- 30.7. เฉดสีระบุภายหลัง
- 30.8. มีการรับประกันเก้าอี้ผู้สอนเป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า 2 ปี

ผู้กำหนดรายละเอียดคุณลักษณะ


.....
(นายมารุต เปี่ยมเกต)


.....
(อาจารย์อำนาจ โกวรรณ)


.....
(นายคณิง กาบกันทะ)


.....
(อาจารย์ประสิทธิ์ ฉิมบุญมา)


.....
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นครินทร์ พรภิไธว)

31. โต๊ะเรียนสี่เหลี่ยมคางหมู ขนาดไม่น้อยกว่า 90 x 60 x 75 ซม. จำนวน 256 ตัว ซึ่งมีคุณลักษณะดังต่อไปนี้หรือดีกว่า



- 31.1. หน้าโต๊ะ ทำจากไม้ particle board ความหนาไม่น้อยกว่า 25 มม. ปิดผิวด้วย High pressure Laminate สีพื้น ปิดขอบด้วย PVC หนาไม่น้อยกว่า 1 มม.
- 31.2. โครงสร้างขา ทำจากเหล็กกลม ขนาด 1.2 นิ้ว หนาไม่น้อยกว่า 1.2 มม. ผ่านกระบวนการพ่นสี Epoxy ที่ขาโต๊ะใส่ล้อยูริเทรนแบบล็อกได้ขนาดไม่น้อยกว่า 1 นิ้ว
- 31.3. คานรับหน้าโต๊ะ ทำจากเหล็กแป๊ปกลอง ขนาดไม่น้อยกว่า 1x1 นิ้ว หนาไม่น้อยกว่า 1.2 มม. ผ่านกระบวนการพ่นสี Epoxy
- 31.4. เฉดสีระบุภายหลัง

32. เก้าอี้ที่นั่งพับเก็บได้ขามีล้อ ขนาดไม่น้อยกว่า 58.5 x 58.5 x 81 ซม. จำนวน 256 ตัว ซึ่งมีคุณลักษณะดังต่อไปนี้หรือดีกว่า



- 32.1. ที่นั่ง ทำจากแผ่นพลาสติกฉีดขึ้นรูปบุฟองน้ำ PU หุ้มทับด้วยผ้าฝ้าย ด้านล่างปิดด้วยแผ่นพลาสติกฉีดขึ้นรูปเพื่อความเรียบร้อย ตัวที่นั่ง สามารถพับเก็บได้ เพื่อความสะดวกในการเก็บรักษา

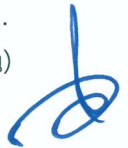
ผู้กำหนดรายละเอียดคุณลักษณะ


.....
(นายมารุต เปี่ยมเกต)


.....
(อาจารย์อำนาจ โกวรรณ)


.....
(นายคณิง กาบกันทะ)


.....
(อาจารย์ประสิทธิ์ ฉิมบุญมา)


.....
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.น.ครินทร์ พริบไหว)

- 32.2. พนักพิง ทำจากพลาสติกฉีดขึ้นรูป เป็นพนักพิง ตัวพนักพิงหุ้มทับด้วยผ้าตาข่าย
- 32.3. โครงขาเก้าอี้ ทำจากเหล็กแป๊บกลม ขนาด 1 นิ้ว ดัดขึ้นรูปเป็นโครงขาเก้าอี้ ที่ปลายขาใส่ล้อพลาสติก เพื่อความสะดวกในการเคลื่อนที่ โครงเก้าอี้พ่นสีในระบบ Epoxy
- 32.4. พักแขน ทำจากพลาสติกฉีดขึ้นรูป เป็นที่พักแขน
- 32.5. เฉดสีระบุภายหลัง

33. การติดตั้งระบบภาพ เสียง ระบบไฟฟ้า ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ระบบต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องซึ่งมีคุณลักษณะดังต่อไปนี้หรือดีกว่า

- 33.1. ผู้เสนอราคา ต้องแสดงแผนผังการติดตั้งอุปกรณ์ทั้งหมดให้ครบถ้วน
- 33.2. ติดตั้งจุดเชื่อมต่อระบบภาพและเสียง ด้านหน้าห้อง จำนวน 1 จุด ตามที่กำหนด
- 33.3. ติดตั้งจุดเชื่อมต่อไมโครโฟนด้านหน้าห้องจำนวน 4 จุด ตามที่กำหนด
- 33.4. การเดินสายไฟฟ้า และสายสัญญาณต่างๆต้องเดินในราง ท่อ ตามความเหมาะสมกับพื้นที่ติดตั้ง
- 33.5. มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่ขอสงวนสิทธิ์ในการแก้ไข หรือเปลี่ยนแปลงการติดตั้งระบบภายในโครงการหรือการดำเนินการของผู้รับจ้างในโครงการ หากพิจารณาแล้วเห็นว่าไม่เหมาะสมกับการใช้งานหรือขัดกับหลักวิชาการและเห็นว่าจะจะเป็นประโยชน์แก่ทางราชการ โดยจะแจ้งให้แก่ผู้รับจ้างรับทราบเป็นลายลักษณ์อักษร
- 33.6. ผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบเรื่องการรักษาความปลอดภัยในพื้นที่ปฏิบัติงานและพื้นที่ที่เกี่ยวข้องกับการปฏิบัติงาน ตามระเบียบที่มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่กำหนด หรือระเบียบของทางราชการ และหากมีค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นเกี่ยวกับการรักษาความปลอดภัยผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบค่าใช้จ่ายดังกล่าว
- 33.7. ผู้รับจ้างจะต้องจัดให้มีเครื่องมือ (Tool) ที่มีคุณภาพดี ครบถ้วน และเหมาะสมกับงานในระดับมืออาชีพไว้ใช้ตลอดเวลาในการปฏิบัติงาน
- 33.8. การเดินสายสัญญาณ ระบบสายสัญญาณที่ติดตั้งถาวร (Fixed Install) ต้องเดินในท่อ / รางร้อย ชนิดโลหะ สายฝังซ่อนในผนัง/ฝ้าเพดาน ใช้ชนิด PVC และต้องติดตั้งให้มิดชิด เรียบร้อย ตามแนวปฏิบัติทางวิศวกรรมที่ดี (Good Engineering Practice) และต้องไม่มีต่อเชื่อมสายใด ๆ ในท่อ/รางร้อย สำหรับสายสัญญาณไมโครโฟน (Mic / Line Level) ต้องแยกจาก ท่อ/รางร้อยของสายสัญญาณทั่วไป สายของงานระบบแสงสว่างและสาย AC Power Supply เป็นระยะห่างไม่น้อยกว่า 20 เซนติเมตร หรือตามความเหมาะสมทางเทคนิค และ Wire Maker ในการต่อเชื่อมสายอุปกรณ์ที่ตู้อุปกรณ์ทั้งหมดพร้อมรัดสายสัญญาณให้เรียบร้อยตามความเห็นของมหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่

ผู้กำหนดรายละเอียดคุณลักษณะ


.....
(นายมารุต เปี่ยมเกต)


.....
(อาจารย์อำนาจ โกวรรณ)


.....
(นายคณิง กาบกันทะ)


.....
(อาจารย์ประสิทธิ์ จิตนุญา)



.....
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นครินทร์ พรภิไธว)


- 33.9. การเชื่อมต่อระหว่างสายสัญญาณในผนัง/ฝ้าเพดาน กับอุปกรณ์ลอยตัว ต้องกระทำผ่าน Panel ที่มีชนิดของ Connector เหมาะสมกับชนิดสัญญาณ และมีจำนวนเพียงพอ สายสัญญาณ Mic/Line ทุกเส้นที่ยาวเกิน 500 เซนติเมตร ไม่ว่าจะเดินในท่อร้อยสายหรือวางลอยตัว ต้องต่อเชื่อมเข้ากับอุปกรณ์ระบบในแบบ Transformer Balanced หรือ Electronics Balanced เท่านั้น สำหรับสายลำโพงต้องมีขนาดหน้าตัดสายตัวนำเหมาะสมกับความยาว/ระยะทาง เพื่อรักษาคุณภาพของสัญญาณ กำหนดให้มีค่า Loss ในสายได้ไม่เกิน 15% นับจากเครื่องขยายต้นทางถึงลำโพงตัวสุดท้าย
- 33.10. จัดทำแบบแปลน As Built Drawing แบบแปลนการเชื่อมต่อระบบ (System Diagram) และการติดตั้งระบบต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องในโครงการ
- 33.11. อุปกรณ์ที่นำเสนอในโครงการต้องใช้งานได้กับไฟฟ้ากระแสสลับ 220 โวลต์ 50 เฮิร์ตซ์ หรือไฟฟ้ากระแสสลับตามมาตรฐานที่ใช้ในประเทศไทย และการติดตั้งอุปกรณ์ในตู้ Rack ต้องยึดกับรางให้เรียบร้อยและมีระยะห่างในการระบายอากาศได้ และห้ามเรียงวางซ้อนกัน
- 33.12. การทดสอบและวิเคราะห์ระบบภาพ เสียง ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ และระบบอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องภายหลังจากการติดตั้งระบบเสร็จสิ้น เป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐานสากล ทั้งนี้หากปรากฏว่าผลการทดสอบไม่สอดคล้องกับหลักเกณฑ์มาตรฐานสากล ผู้รับจ้างต้องดำเนินการปรับแต่ง/เปลี่ยนแปลงอุปกรณ์ให้สามารถผ่านหลักเกณฑ์ดังกล่าวได้ โดยการรับผิดชอบค่าใช้จ่ายต่าง ๆ ที่เกิดขึ้น
- 33.13. ในกรณีที่ต้องจัดหาอุปกรณ์หรือวัสดุเพิ่มเติมอื่นใดเพื่อที่จะทำให้ระบบสามารถทำงานได้ตรงตามข้อกำหนดขอบเขตงานในโครงการ ผู้เสนอราคาต้องจัดหาเพิ่มเติมด้วยค่าใช้จ่ายของผู้เสนอราคาทั้งหมด
- 33.14. ต้องฝึกอบรมให้กับบุคลากรของมหาวิทยาลัยทั้งในส่วนผู้ดูแล และผู้ใช้งานให้สามารถใช้งานระบบได้อย่างดีและมีประสิทธิภาพ โดยผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบค่าใช้จ่ายต่าง ๆ ที่เกิดขึ้น อาทิเช่น ค่าใช้จ่ายสำหรับจัดทำคู่มือสำหรับผู้เข้าร่วมการอบรม
- 33.15. ตารางเปรียบเทียบระหว่างคุณลักษณะที่ผู้เสนอราคานำเสนอและข้อกำหนดขอบเขตงาน (TOR) ของมหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่ โดยต้องแสดงการเปรียบเทียบทุกรายการและแสดงหลักฐานอ้างอิงจากแคตตาล็อก หรือเอกสารทางวิชาการที่เชื่อถือได้ ทั้งนี้ ผู้เสนอราคาต้องเปรียบเทียบโดยอ้างอิงให้เห็นอย่างชัดเจนว่าสิ่งที่ผู้เสนอราคานำเสนอสอดคล้องกับข้อกำหนดขอบเขตงาน (TOR) และหากผู้เสนอราคาจัดทำตารางเปรียบเทียบโดยไม่แสดงหลักฐานอ้างอิงจากแคตตาล็อก หรือเอกสารทางวิชาการที่เชื่อถือได้ มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่จะไม่พิจารณาข้อเสนอทางเทคนิคของผู้เสนอราคารายนั้น และถือว่าเอกสารไม่ถูกต้องสมบูรณ์
- 33.16. เอกสารข้อเสนอและเอกสารประกอบต่าง ๆ ให้จัดทำเป็นภาษาไทย ยกเว้นค่าที่เป็นศัพท์ทางเทคนิค และเอกสารเผยแพร่ (Brochures) สามารถใช้ภาษาอังกฤษได้

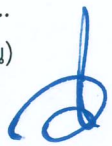
ผู้กำหนดรายละเอียดคุณลักษณะ


.....
(นายมารุต เปี่ยมเกต)


.....
(อาจารย์อำนาจ โกวรรณ)


.....
(นายคณิง กาบกันทะ)


.....
(อาจารย์ประสิทธิ์ นิมบุญมา)


.....
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นครินทร์ พริบไหว)