

ร่าง-

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ (Terms of Reference : TOR)

ครุภัณฑ์สำหรับการเรียนการสอนหลักสูตรสถิติสารสนเทศ

แขวงวงศ์สว่าง เขตบางซื่อ กรุงเทพมหานคร

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

1. ข้อมูลเกี่ยวกับโครงการ

ชื่อโครงการ : ครุภัณฑ์สำหรับการเรียนการสอนหลักสูตรสถิติสารสนเทศ

แขวงวงศ์สว่าง เขตบางซื่อ กรุงเทพมหานคร

เงินงบประมาณโครงการ : 2,999,000 บาท

แหล่งงบประมาณ : งบประมาณรายจ่าย ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2567

2. ความเป็นมา

ปัจจุบันประเทศต้องเผชิญกับการเปลี่ยนแปลงทั้งในระดับประเทศและระดับโลกในด้านต่าง ๆ ไม่ว่าจะเป็นการเปลี่ยนแปลงด้านเศรษฐกิจ สังคม ทรัพยากรธรรมชาติ และสิ่งแวดล้อมที่มีมาอย่างต่อเนื่อง การเก็บรวบรวมข้อมูลและการวิเคราะห์ผลด้วยสถิติและสารสนเทศต่าง ๆ จึงเป็นพื้นฐานสำคัญในการนำไปสู่แนวทางในการตัดสินใจสำหรับแก้ไขปัญหาและพัฒนาประเทศได้อย่างถูกต้อง หลักสูตรใหม่ที่จัดทำขึ้นนี้ มีความสอดคล้องกับการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 13 (พ.ศ. 2565 - 2569) โดยเฉพาะอย่างยิ่งนโยบายนำพาประเทศก้าวข้ามกับดักรายได้ปานกลาง และสามารถก้าวไปสู่ไทยแลนด์ 4.0 ได้ ซึ่งประเทศมีความจำเป็นต้องเตรียมความพร้อมในการพัฒนาคน สังคม และระบบเศรษฐกิจของประเทศอย่างเหมาะสม สามารถปรับตัว เพื่อก้าวหน้าต่อไปภายใต้การเปลี่ยนแปลงต่าง ๆ ที่เกิดขึ้น ดังนั้น แผนการพัฒนาประเทศจะต้องเกิดจากฐานของข้อมูลที่ต้องการ และเทคโนโลยีสารสนเทศที่ทันสมัย พัฒนาปัจจัยสนับสนุนต่าง ๆ โดยเน้นการพัฒนาวิทยาศาสตร์เทคโนโลยี นวัตกรรม การคิดวิเคราะห์โดยใช้ความรู้ทางสถิติและการนำไปประยุกต์ใช้ควบคู่กับการพัฒนากำลังคน โดยการผลิตบัณฑิตที่มีความรู้ความสามารถ มีสมรรถนะและศักยภาพสูง และให้ความสำคัญกับการสร้างกระบวนการมีส่วนร่วมกับสถานประกอบการ พัฒนาประเทศสู่ความสมดุลในทุกมิติอย่างบูรณาการสร้างความเชื่อมั่นจนสามารถนำไปประกอบอาชีพได้ รวมถึงสามารถก้าวทันต่อการเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยีได้อย่างรวดเร็ว เพื่อให้การเรียนการสอนมีความเข้มแข็งการมีห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ อุปกรณ์หรือครุภัณฑ์ทางการศึกษาประสิทธิภาพสูงจึงมีความสำคัญมาก เนื่องจากสามารถวิเคราะห์ข้อมูลที่มีความหลากหลายทั้งประเภทข้อมูลที่มีขนาดเล็ก (ตัวเลข ข้อความ ภาพ เสียง) ตั้งแต่ต่ำกว่า 1 GB ไปจนถึงข้อมูลขนาดใหญ่ (Big data) ที่มีขนาดมากกว่า 5 TB ได้ สามารถวางแผนและการตัดสินใจช่วยลดความเสี่ยงจากข้อผิดพลาดในการดำเนินงาน โดยการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติมีบทบาทสำคัญและเป็นส่วนหนึ่งในทุกสาขาวิชา องค์กรที่ได้รับสารสนเทศที่ดี จะช่วยเพิ่ม

ประสิทธิภาพในการวางแผนและการตัดสินใจให้มีความถูกต้องและรวดเร็วมากยิ่งขึ้น ทั้งนี้เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการดำเนินงาน บุคลากรจำเป็นต้องมีความรู้ด้านพื้นฐานสถิติเป็นอย่างดี สามารถวิเคราะห์ข้อมูล (Data analytics) และนำไปประยุกต์ใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ สามารถสรุปผล นำเสนอข้อมูล และเขียนโปรแกรมสำหรับใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม เพื่อนำไปใช้ต่อยอดในการเป็นผู้ประกอบการ ธุรกิจสำหรับคนรุ่นใหม่ (start-up) ได้ในอนาคต และเป็นการเพิ่มทักษะความรู้ทางด้านอุตสาหกรรม สื่อสังคม (Social media) และ การดำเนินธุรกิจโดยการใช้อีเล็กทรอนิกส์ (E-Commerce)

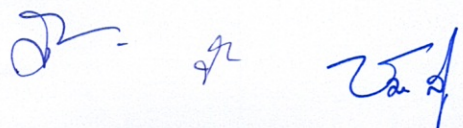
ดังนั้น จึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งสำหรับการมีครุภัณฑ์และอุปกรณ์ทางการศึกษาเพื่อประกอบในห้องฝึกปฏิบัติการการเรียนการสอนทางสถิติสารสนเทศ ผ่านระบบดิจิทัลและการฝึกปฏิบัติจริงสามารถทำให้ผู้เรียนสามารถแลกเปลี่ยนความคิดเห็นร่วมกัน ได้ตลอดเวลา โดยผ่านเทคโนโลยีสารสนเทศทางด้านเครือข่ายสังคม (Social Networking) และสามารถประมวลผลแบบแบ่งปันทรัพยากรผ่านเครือข่ายหรือการคำนวณแบบคลาวด์ (Cloud Computing) มาใช้ในการเรียนการสอน โดยใช้งบประมาณและบุคลากรจำนวนน้อย เพราะเป็นรูปแบบที่สามารถนำเทคโนโลยีมาใช้ประโยชน์กับการเรียนการสอนทั้งในและนอกห้องเรียนได้ ทำให้เกิดรูปแบบการเรียนรู้ใหม่ โดยสร้างเนื้อหาการเรียนรู้ให้มีความเหมาะสมกับนักศึกษา ตามที่ตลาดแรงงานทั้งในประเทศและระดับสากลต้องการในระบบดิจิทัลและการฝึกปฏิบัติจริง ส่งผลให้การผลิตบุคลากร มีความรู้ ความเข้าใจ ในองค์ความรู้ทางสถิติเป็นอย่างดี สามารถใช้เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ในการจัดการกับข้อมูล และสามารถติดตามความก้าวหน้าของเทคโนโลยีได้ ตลอดจนถึงสามารถนำองค์ความรู้ไปประยุกต์ใช้กับศาสตร์อื่น ซึ่งเป็นสิ่งที่จำเป็นอย่างยิ่ง

3. วัตถุประสงค์

1. เพื่อให้นักศึกษาและบุคลากร มีความรู้ ความเข้าใจ ในองค์ความรู้ทางสถิติเป็นอย่างดี สามารถใช้เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ในการจัดการกับข้อมูล
2. เพื่อให้นักศึกษาและบุคลากรสามารถติดตามความก้าวหน้าของเทคโนโลยีได้ ตลอดจนถึงสามารถนำองค์ความรู้ไปประยุกต์ใช้กับศาสตร์อื่น และสามารถนำความรู้ไปใช้พัฒนาการเรียนการสอนและงานวิจัยระดับนานาชาติได้

4. คุณสมบัติของผู้ยื่นข้อเสนอ

- 4.1 มีความสามารถตามกฎหมาย
- 4.2 ไม่เป็นบุคคลล้มละลาย
- 4.3 ไม่อยู่ระหว่างเลิกกิจการ
- 4.4 ไม่เป็นบุคคลซึ่งอยู่ระหว่างถูกระงับการยื่นข้อเสนอหรือทำสัญญากับหน่วยงานของรัฐไว้ชั่วคราว เนื่องจากเป็นผู้ที่ไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินผลการปฏิบัติงานของผู้ประกอบการตามระเบียบที่รัฐมนตรีว่าการกระทรวงการคลังกำหนดตามที่ประกาศเผยแพร่ในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง



4.5 ไม่เป็นบุคคลซึ่งถูกระบุชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทำงานและได้แจ้งเวียนชื่อให้เป็นผู้ทำงานของหน่วยงานของรัฐในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง ซึ่งรวมถึงนิติบุคคลที่ผู้ทำงานเป็นหุ้นส่วนผู้จัดการ กรรมการผู้จัดการ ผู้บริหาร ผู้มีอำนาจในการดำเนินงานในกิจการของนิติบุคคลนั้นด้วย

4.6 มีคุณสมบัติและไม่มีลักษณะต้องห้ามตามที่คณะกรรมการนโยบายการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐกำหนดในราชกิจจานุเบกษา

4.7 เป็นบุคคลธรรมดาหรือนิติบุคคลผู้มีอาชีพขายพัสดุดังกล่าว

4.8 ไม่เป็นผู้ได้รับเอกสารสิทธิ์หรือความคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทย เว้นแต่รัฐบาลของผู้ยื่นข้อเสนอได้มีคำสั่งให้สละเอกสารสิทธิ์และความคุ้มกันเช่นนั้น

5. รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

1. กล้องติดตามผู้สอนอัตโนมัติ

จำนวน 1 ชุด

คุณลักษณะ ดังนี้

1. สามารถหมุนตามอัตโนมัติ กล้องมี 2 เลนส์ อยู่ในตัวเดียวกัน
2. สามารถแบ่งการทำงานเป็นกล้อง Auto Tracking และ กล้อง Full view ได้

1.1 กล้อง Auto Tracking (PTZ)

คุณลักษณะ ดังนี้

1. เป็นกล้อง PTZ สามารถหมุนตามโดยอัตโนมัติ
2. ใช้เซ็นเซอร์รับภาพ ขนาดไม่น้อยกว่า 1/2.8" CMOS หรือดีกว่า ความละเอียดไม่น้อยกว่า 2.14 ล้านพิกเซล
3. เป็น Optical Zoom ไม่น้อยกว่า 20 เท่า และ Digital Zoom ได้ไม่น้อยกว่า 8 เท่า
4. มุมมอง 59.5 องศา ~ 2.9 องศา หรือดีกว่า
5. รองรับ Focus Auto/Manual
6. รองรับ Gain Auto/Manual
7. รองรับ White Balance Auto/Manual
8. รองรับการตั้งค่า Exposure ทั้ง Auto/ Manual
9. Shutter speed: 1/60s-1/10,000s หรือดีกว่า
10. รองรับการถ่ายในที่แสงน้อย ที่ 0.5Lux หรือดีกว่า
11. หมุนกล้อง ได้ -130 องศา ~ +130 องศา หรือดีกว่า
12. ปรับก้มเงยได้ -30 องศา ~ +90 องศา หรือดีกว่า
13. ความเร็วในการหมุน 0.1 องศา ~ 80 องศา ต่อวินาที หรือดีกว่า
14. ความเร็วในการก้มเงย 0.1 องศา ~ 60 องศา ต่อวินาที หรือดีกว่า
15. บันทึกตำแหน่งกล้องไม่น้อยกว่า 64 Preset

1.2 กล้อง Full View

คุณลักษณะ ดังนี้

1. ใช้เซ็นเซอร์รับภาพ ขนาด 1/2.8" CMOS หรือดีกว่า ความละเอียดไม่น้อยกว่า 2.14 ล้านพิกเซล
2. รองรับ White Balance แบบ Auto หรือดีกว่า
3. รองรับ Exposure แบบ Auto หรือดีกว่า
4. มุมมอง Horizontal 94 องศา และ Vertical 62 องศา หรือดีกว่า
5. ช่องสัญญาณขาออกแบบ HDMI และ SDI สามารถเลือกว่าจะใช้กล้อง Auto Tracking (PTZ) หรือ กล้อง Full View เป็นตัวหลักในการแสดงผล
6. สามารถกำหนด Whiteboard zone ได้ เมื่อเขียนกระดาน Whiteboard หรือจอ Interactive กล้องจะเรียกใช้ Preset ที่ตั้งไว้อัตโนมัติ
7. สามารถกำหนดระดับการซูม ก่อนเปิดใช้งาน Auto Tracking ได้
8. มีช่องสัญญาณ HDMI ขาออก จำนวน 1 ช่อง รองรับความละเอียดสูงสุด 1080p60
9. มีช่อง RJ-45 10/100 Mbps จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
10. รองรับการสตรีมวิดีโอที่ 1080p60
11. รองรับ H.264/H.265
12. รองรับ Protocol: ONVIF/RTSP/RTMP
13. รองรับการสตรีมพร้อมกันไม่น้อยกว่า 2 ช่องทาง
14. มีช่อง USB3.0 หรือดีกว่า มาตรฐาน UVC จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
15. มีช่องสัญญาณขาออกแบบ 3G-SDI จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
16. มีช่องเสียบอนาล็อกขาเข้า LINE IN 3.5mm จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
17. รองรับโปรโตคอลในการควบคุมกล้องแบบ VISCA
18. มีช่อง RS-232 ขาเข้าไม่น้อยกว่า 1 ช่อง และ ขาออกไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
19. รองรับการควบคุมกล้องจาก IR Remote

2. กล้อง PTZ

จำนวน 1 ชุด

คุณลักษณะ ดังนี้

1. ใช้ CMOS sensor ขนาด 1/2.8 นิ้ว ความละเอียดไม่น้อยกว่า 2 ล้านพิกเซล
2. รองรับการบีบอัดข้อมูลในรูปแบบ H.264/H.265
3. รองรับ Optical Zoom 20x และ Digital Zoom 16x
4. มีช่องสัญญาณ HDMI, SDI, USB3.0, LAN (IP Stream) output
5. รองรับการสตรีมมิ่งด้วยโปรโตคอล RTMP และ RTSP
6. มุมมองกว้าง 59.5° ~ 2.9°
7. รองรับ Auto Focus และ Manual Focus

8. ตั้งค่า Preset สูงสุด 64 Present
9. มี IR remote control ควบคุมการ Pan, tilt, zoom, focus และตั้งค่า Preset ได้ 3 Preset
10. ช่องต่อ HDMI/SDI output รองรับความละเอียด 1080p60fps
11. ช่อง USB3.0 output รองรับความละเอียดไม่น้อยกว่า 1080p30fps
12. มีช่องต่อ RS-232 สำหรับควบคุมผ่าน 3rd Party Controller หรือ Joy Stick Keyboard Controller ด้วย Protocol VISCA (support daisy chain)/PELCO-P/PELCO-D

3. HDMI Matrix 8x8 Switch

จำนวน 1 ชุด

คุณลักษณะ ดังนี้

1. มีช่องสัญญาณภาพและเสียงขาเข้าแบบ HDMI จำนวน 8 ช่อง
2. มีช่องสัญญาณภาพและเสียงขาออกแบบ HDMI จำนวน 8 ช่อง
3. มีช่องแยกสัญญาณเสียงออกจาก HDMI ทั้งแบบอนาล็อก mini jack และแบบ Coaxial จำนวน ชนิดละ 8 ช่อง
4. มีช่องสัญญาณ Ethernet และ RS-232 สำหรับควบคุมจากเครื่องควบคุมภายนอกระยะไกล เช่น PC หรือ Controller เป็นต้น
5. ควบคุมการทำงานได้จาก ปุ่มกดหน้าเครื่อง, Web GUI และ Command line และ IR Remote control
6. รองรับ HDMI 2.0b, HDCP 2.2 และ 1.4
7. รองรับความละเอียดสูงสุด 4K 60Hz (YUV 4:4:4)
8. รองรับ Bandwidth 18Gbps
9. รองรับระบบ HDR10+, Dolby Vision และ HLG
10. รองรับการลดความละเอียดภาพจาก 4K ไปเป็น Full HD ได้ (Down Scaler)
11. ช่อง HDMI รองรับระบบเสียง HDMI audio pass-through ช่วยให้รองรับระบบเสียงทั้งแบบ LPCM 2/5.1/7.1, Dolby Digital, DTS 5.1, Dolby Digital+, Dolby TrueHD, DTS-HD Master Audio, Dolby Atmos, DTS:X
12. ช่องสัญญาณเสียงแบบ Coaxial รองรับระบบเสียงแบบ LPCM 2.0, Dolby Digital / Plus, DTS 5.1
13. ช่องสัญญาณเสียงแบบ mini jack รองรับระบบเสียง Stereo (PCM2.0)
14. รองรับ ARC, CEC และ EDID management
15. รองรับการติดตั้งเข้ากับตู้แร็ค โดยใช้พื้นที่เพียง 1U
16. รองรับ ESD Protection $\pm 8kV$ (Air-gap discharge) , $\pm 4kV$ (Contact discharge)
17. มีหน้าจอ LED แสดงสถานะการทำงานหน้าเครื่อง
18. มีช่องสัญญาณ IR Ext. สำหรับต่อสายรับสัญญาณ IR ให้ไกลยิ่งขึ้นได้

4. อุปกรณ์ถ่ายทำ บันทึก ถ่ายทอดสดการเรียนการสอน จำนวน 1 ชุด

คุณลักษณะ ดังนี้

1. รองรับการบันทึกข้อมูล ได้ 3 ช่องสัญญาณขาเข้า เป็นอย่างน้อย
2. สามารถกำหนดช่องสัญญาณขาเข้าได้อย่างน้อย 3 รูปแบบ โดยไม่ต้องเพิ่มอุปกรณ์เสริม
3. แบบที่ 1 HDMI หรือ VGA ได้ 2 ช่อง และ Live IP (RJ45) ได้ 1 ช่อง เป็นอย่างน้อย
4. แบบที่ 2 HDMI หรือ VGA ได้ 1 ช่อง และ Live IP (RJ45) ได้ 2 ช่อง เป็นอย่างน้อย
5. แบบที่ 3 Live IP (RJ-45) ได้ 3 ช่องเป็นอย่างน้อย
6. ช่องสัญญาณขาเข้าแบบ Live IP (RJ45) รองรับการเชื่อมต่อกับ Network Camera และ Video Streaming Encoder
7. รองรับ Video Streaming Encoder โพรโตคอล แบบ RTSP, RTMP เป็นอย่างน้อย
8. มีช่องเสียงขาเข้าจาก mini Jack 3.5mm x 2 (Line in & Mic in) และ มีช่องสัญญาณเสียงขาออกแบบ mini jack 3.5mm x 1 เป็นอย่างน้อย
9. สามารถเพิ่มลดเสียงขาเข้าและขาออก ผ่าน web browser ได้
10. มีช่องสัญญาณภาพขาออกแบบ VGA Loop through จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
11. มีช่องสัญญาณภาพขาออกแบบ HDMI Preview จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
12. ไฟล์ที่บันทึก เป็นรูปแบบ MP4 หรือดีกว่า
13. สามารถสำรองการบันทึกแบบอัตโนมัติ ไปยัง FTP Server ได้
14. มีระบบ audio delay ในตัว
15. มีช่องต่อ RS232
16. มีช่องต่อแบบ RJ45 จำนวนไม่น้อยกว่า 4 ช่อง
17. มี Hard drive ในตัว ความจุไม่น้อยกว่า 1TB
18. สามารถบันทึกวิดีโอแยกไฟล์ของทุกช่องสัญญาณได้ทั้งหมดจาก 3 input (ต้นฉบับ) และ 1 output (ผสมสัญญาณ) รวมทั้งหมด 4 ไฟล์ ได้เป็นอย่างน้อย
19. สามารถถ่ายทอดสดผ่าน internet ได้ รองรับโปรโตคอลแบบ RTMP
20. รองรับการส่งสตรีมได้ 2CH พร้อมกัน เช่น สตรีมไปยัง YouTube และ Facebook พร้อมกัน
21. สามารถกำหนดรูปแบบการแสดงผลแบบ Full Screen , Picture-in-Picture, Picture-by-Picture ได้
22. สามารถสลับรูปแบบภาพ (Layout) ในการบันทึกได้ไม่น้อยกว่า 21 รูปแบบ
23. มีฟังก์ชัน Overlay image สามารถใส่รูปภาพ หรือโลโก้ ความละเอียด 1920x1080 ให้กับไฟล์ที่บันทึกและสตรีมได้
24. มีฟังก์ชัน ซ้อนฉากหลัง (Background) เพิ่มฉากหลังเองได้
25. มีช่องต่อ USB สำหรับต่อ USB Storage หรือ USB Keyboard/Numeric Keypad
26. สร้าง Theme โดยการเลือก Layout+Background+Overlay ผสมกัน ได้ไม่น้อยกว่า 9 รูปแบบ และสลับการใช้ Theme ได้ทั้งจาก USB Keyboard/Numeric Keypad หรือ Web Browser

27. Layout, Background, Overlay image และ Theme สามารถเปลี่ยนได้ทันทีระหว่างบันทึก
28. เมนูการใช้งานบน web browser หรือบนโปรแกรมสามารถเลือกภาษาไทยและภาษาอังกฤษได้
29. สามารถควบคุมการทำงานได้จากโปรแกรม, web browser, ปุ่มกดหน้าเครื่อง และ RS232 ได้

5. เครื่องควบคุมอุปกรณ์ในห้องเรียน

จำนวน 1 เครื่อง

คุณลักษณะ ดังนี้

1. เป็นเครื่องควบคุมอุปกรณ์ปลายทางจาก iPad / Android Tablet / PC ได้ผ่านระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ LAN และ Internet
2. ใช้หน่วยประมวลผลกลางแบบ Quad Core และมีหน่วยความจำไม่น้อยกว่า 1 GB
3. มีช่องต่อ Serial รองรับ Programmable Bi-directional ที่รองรับทั้ง RS-232/422/485 จำนวน 1 ช่อง และ RS-232 อีกจำนวน 1 ช่อง
4. มีช่องต่อ IR แบบ Programmable IR จำนวน 2 ช่อง สามารถเลือกใช้เป็นช่องต่อ Serial ที่รองรับ Uni-directional RS232 ได้
5. มีช่องต่อ Relay จำนวน 4 ช่อง รองรับ Contract Rating : สูงสุดที่ 24 VDC, 2A
6. มี DC Output 1 ช่อง รองรับการจ่ายไฟ 12 VDC, 1A
7. มีช่องต่อ Ethernet แบบ RJ-45 10/100/1000Base-T จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ช่อง
8. มีช่องต่อ USB Type A จำนวน 1 ช่อง เพื่อ upload profile
9. มีหน้าจอ LCD
10. มีซอฟต์แวร์ สำหรับตั้งค่าและสร้างเมนูเพื่อควบคุมอุปกรณ์ โดยไม่มีค่าใช้จ่ายเพิ่มเติม
11. มี App สำหรับควบคุมอุปกรณ์ด้วย iOS, Android และ Windows
12. มี License สำหรับการใช้อุปกรณ์ iOS, Android, Windows เพื่อใช้ควบคุมการทำงานได้พร้อมกันจำนวนไม่น้อยกว่า 2 Licenses
13. รองรับการเชื่อมต่อควบคุมอุปกรณ์ ผ่าน Ethernet ได้สูงสุดไม่น้อยกว่า 64 อุปกรณ์
14. รองรับโปรโตคอล Telnet, TCP, UDP, HTTP, HTTPS, ONVIF และ PJLink
15. รองรับ IR learning function
16. มีไฟ LED แสดงสถานะการเชื่อมต่อ และการทำงานของฮาร์ดแวร์
17. มี Web GUI สำหรับตั้งค่าของระบบได้ง่าย ๆ
18. รองรับการตั้งวันเวลาสั่งงานอุปกรณ์ที่เชื่อมต่อให้ทำงานล่วงหน้าได้

6. Touch Screen Panel Control

จำนวน 1 ชุด

คุณลักษณะ ดังนี้

1. จอขนาดไม่น้อยกว่า 10.1 นิ้ว ชนิด TFT-LCD หรือดีกว่า
2. เป็นจอ Multi-Touch screen ชนิด Capacitive

3. หน้าจอมีความละเอียดไม่น้อยกว่า 1280x800 พิกเซล อัตราส่วน 16:10
4. มีค่า Color Depth 8 bit
5. มีค่า Contrast Ratio 800:1
6. เป็น LED Backlight
7. มุมมอง +/- 85 องศาในแนวนอน และ +/- 85 องศาในแนวตั้ง
8. มีช่องต่อ Ethernet ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง ที่รองรับ Power Over Ethernet (PoE) มาตรฐาน 802.3 af PoE / 802.3 at PoE+
9. มีระบบปฏิบัติการ Android หรือดีกว่า

7. อุปกรณ์ส่งสัญญาณภาพ HDMI

จำนวน 6 ชุด

คุณลักษณะ ดังนี้

1. สามารถ รับ-ส่ง สัญญาณภาพ HDMI บนสาย Cat5 รองรับ HDBaseT
2. มีช่องต่อสำหรับ Firmware update แบบ Micro-A USB ไม่น้อยกว่า 1 ช่องสัญญาณ
3. สามารถเดินสายสัญญาณ CAT6a/7@4K ได้ระยะไกลไม่น้อยกว่า 100 เมตร
4. รองรับสัญญาณ HDCP 1.4 up to 2.2
5. รองรับสัญญาณ Video Resolution ไม่น้อยกว่า 4096x2160@24/25/30/50/60Hz
6. มีค่า Sample Rate ของสัญญาณเสียง 32kHz, 44.1kHz, 48kHz, 88.2kHz, 96kHz, 176.4kHz, 192kHz เป็นอย่างน้อย
7. มีค่า Bit Rate up to 24-Bit
8. มี Port สำหรับควบคุมไม่น้อยกว่า RS-232 และ IR
9. ได้รับมาตรฐาน CE , FCC หรือดีกว่า
10. มีหนังสือแต่งตั้งเป็นตัวแทนจำหน่ายจากเจ้าของผลิตภัณฑ์หรือบริษัทผู้นำเข้า ที่ได้รับการแต่งตั้งจากเจ้าของผลิตภัณฑ์โดยตรงมาแสดง โดยแนบเอกสารหลักฐานเพื่อประกอบการพิจารณาในวันที่ยื่นข้อเสนอ

8. อุปกรณ์ขยายและกระจายสัญญาณภาพ HDMI

จำนวน 1 ชุด

คุณลักษณะ ดังนี้

1. อุปกรณ์แยกสัญญาณ HDMI เข้า 1 ออก 2 หรือดีกว่า
2. รองรับสัญญาณ Ultra HD (4K) up to 60Hz
3. รองรับ Bandwidth 18 Gbps
4. มีช่องต่อ USB ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
5. ใช้ไฟเลี้ยง DC 5V

6. มีหนังสือแต่งตั้งเป็นตัวแทนจำหน่ายจากเจ้าของผลิตภัณฑ์หรือบริษัทผู้นำเข้า ที่ได้รับการแต่งตั้งจากเจ้าของผลิตภัณฑ์โดยตรงมาแสดง โดยแนบเอกสารหลักฐานเพื่อประกอบการพิจารณาในวันที่ยื่นข้อเสนอ

9. ระบบจออัจฉริยะ

จำนวน 1 ชุด

คุณลักษณะ ดังนี้

1. เป็นจอภาพแสดงผลขนาดของจอภาพไม่น้อยกว่า 85 นิ้ว วัดตามแนวเส้นทแยงมุม
2. ความละเอียดของการแสดงผล (Resolution) 3,840 x 2,160 pixel (4K) หรือดีกว่า
3. ความสว่างของจอภาพ (Brightness) 200 nit หรือดีกว่า
4. อัตรา (Contrast Ratio) 4000:1 (Typ.) หรือดีกว่า
5. ความเร็วในการตอบสนองภาพ (Response Time) 8ms (G to G) หรือเร็วกว่า
6. ลำโพง Built in แบบสเตอริโอ มีกำลังขับไม่น้อยกว่า 10W x 2
7. รองรับการขีดเขียนบนจอด้วยขนาดของวัตถุ 2mm/4mm/8mm/50mm (Brush Mode : Dynamic Object Recognition)
8. จอภาพรองรับการเขียนได้พร้อมกัน อย่างน้อย 4 drawing
9. มีปากกาหรือ stylus ที่มีเครื่องหมายการค้าเดียวกันกับตัวเครื่อง
10. ช่องต่อสัญญาณเข้า HDMI IN ไม่น้อยกว่า 2 ช่อง
11. ช่องต่อสัญญาณออก HDMI Out ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
12. มีช่องต่อ LAN RJ45 และ Wi-Fi
13. มีช่องต่อ RS232C
14. จอภาพมี Chipset หน่วยประมวลผลในจอภาพ
15. มี CPU Quad ความเร็วไม่น้อยกว่า 1.7GHz
16. มีระบบการแสดงผลภาพที่รองรับระบบ OpenGL ES หรือดีกว่า
17. มีหน่วยความจำการเก็บข้อมูลไม่น้อยกว่า 8 GB
18. มีระบบปฏิบัติการในตัวจอ VDLinux หรือ Tizen หรือ WebOS หรือดีกว่า
19. มีโปรแกรม Software สำหรับเขียนซึ่งเป็นเครื่องหมายการค้าเดียวกันกับจอภาพและติดตั้งมาในจอภาพและสามารถเปิดและใช้งานได้ทันทีโดยไม่ต้องต่ออุปกรณ์เสริม
20. รองรับการใช้วัตถุหลายขนาดเขียนหน้าจอ ปากกาหัวขนาด 2mm จะเป็นเส้นเขียน, ปากกาหัวขนาด 4mm จะเป็นเส้นโปร่งใส, นิ้วมือ 8mm จะเป็นการลบบางส่วน, ฝ่ามือขนาด 50mm จะเป็นการลบส่วนใหญ่
21. รองรับการเขียนได้อย่างน้อย 20 หน้าในหนึ่งไฟล์ และสามารถใส่รหัสเพื่อ lock ไฟล์ได้

22. มี Application มาให้ใช้งานโดยไม่ต้องลงเพิ่ม Web Browser, Document Viewer, Cloud Office 365, Remote workspace เป็นอย่างน้อย
23. สามารถสร้าง Annotation แผ่นใสเสมือน เขียนทับหน้าจอที่แสดงผลโดยไม่กระทบกับภาพที่อยู่ด้านหลัง
24. สามารถ Capture ทั้งหมดหรือภาพบางส่วนแล้วนำไปแปะที่หน้าจอได้
25. สามารถเชื่อมต่อระบบ Screen Mirroring ภาพ,เสียง,ระบบสัมผัส ขึ้นจอภาพ แบบไร้สาย จาก Windows 8.1, 10 หรือ Android ได้ หรือดีกว่า
26. สามารถส่งภาพหน้าจอที่เขียนไปยังจอที่รองรับระบบ Screen Share ไร้สายได้
27. สามารถเปิด ภาพ, ภาพเคลื่อนไหว, Word, Excel, PowerPoint, PDF ได้
28. รับประกันจอภาพไม่น้อยกว่า 3 ปี

10. ลำโพง

จำนวน 4 ชุด

คุณลักษณะ ดังนี้

1. เป็นลำโพงชนิดสองทาง ขนาดไม่น้อยกว่า 5.25 นิ้ว
2. Frequency Response ตอบสนองความถี่ไม่น้อยกว่า 65Hz-20kHz
3. Sensitivity ไม่น้อยกว่า 86.3 dB SPL และ Maximum continuous SPL ไม่น้อยกว่า 106 dB
4. ทนกำลังขยายไม่น้อยกว่า 100 วัตต์
5. สามารถต่อลำโพงได้ แบบ 100V, 70V และ 8 โห์ม
6. ช่องต่อสายลำโพงแบบ terminal
7. มีหนังสือแต่งตั้งเป็นตัวแทนจำหน่ายจากเจ้าของผลิตภัณฑ์หรือบริษัทผู้นำเข้า ที่ได้รับการแต่งตั้งจากเจ้าของผลิตภัณฑ์โดยตรงมาแสดง โดยแนบเอกสารหลักฐานเพื่อประกอบการพิจารณาในวันที่ยื่นข้อเสนอ

11. เครื่องผสมสัญญาณเสียงแบบดิจิตอล

จำนวน 1 เครื่อง

คุณลักษณะ ดังนี้

1. เป็นเครื่องผสมสัญญาณเสียงแบบดิจิตอล
2. มีช่องเสียบอินพุต ชนิดช่องเสียบแบบ Euro Box
3. มีช่องเสียบอินพุตแบบ Mic (Balanced) จำนวน 6 ช่อง
4. มีช่องเสียบอินพุตแบบ Line (Unbalanced) จำนวน 1 ช่อง
5. ช่องสัญญาณเอาต์พุต Main ชนิดช่องเสียบแบบ Euro Box (Balanced) ไม่น้อยกว่า 2 ช่อง
6. ช่องสัญญาณอินพุตและ เอาต์พุต มีฟังก์ชันประมวลผลด้านเสียง ได้แก่ Gain, Level, EQ ,FBS, PEQ
7. สามารถตั้งค่า Preset Indicator ได้

8. มีวอลุ่มปรับความดัง ที่หน้าเครื่อง พร้อมปุ่มเลือกสัญญาณอินพุต
9. มีช่อง ต่อ micro USB Type B จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
10. มีช่องต่อ LINK แบบ RJ-45 ไม่น้อยกว่า 2 ช่อง
11. มีช่องต่อ Network สามารถควบคุมระบบผ่านทาง Wi-fi หรือ Windows PC
12. สามารถยึดกับ RACK ขนาดมาตรฐาน 19 นิ้วได้

12 .ไมโครโฟนพร้อมเครื่องรับสัญญาณ

จำนวน 1 ชุด

คุณลักษณะ ดังนี้

1. ใช้ในย่านความถี่ DE2: 470.125 – 529.975 MHz , UHF
2. สามารถเลือกความถี่ในตัวได้ไม่น้อยกว่า 40 ช่องสัญญาณ
3. มีระบบ Digital Tone Lock
4. ค่าDynamic range มากกว่า 115 dB
5. ความเพี้ยนฮาร์โมนิกน้อยกว่า 1 % ที่ 1kHz
6. มีหนังสือแต่งตั้งเป็นตัวแทนจำหน่ายจากเจ้าของผลิตภัณฑ์หรือบริษัทผู้นำเข้า ที่ได้รับการแต่งตั้งจากเจ้าของผลิตภัณฑ์โดยตรงมาแสดง โดยแนบเอกสารหลักฐานเพื่อประกอบการพิจารณาในวันที่ยื่นข้อเสนอ

12.1 ชุดไมโครโฟนไร้สายชนิดมือถือ

1. หัวไมโครโฟนแบบ Dynamic (Cardioid Pattern)
2. มีกำลังส่งแบบ High ไม่น้อยกว่า 30 มิลลิวัตต์ และแบบ Low ไม่น้อยกว่า 10 มิลลิวัตต์ โดยสามารถเลือกได้
3. มีค่า High-pass (Low freq. roll-off) ที่ 150 Hz, 6 dB/octave
4. ใช้ระบบการผสมสัญญาณแบบ PLL SYNTHESIZER
5. ใช้แบตเตอรี่ขนาด AA 1.5 โวลต์
6. สามารถใช้งานต่อเนื่องได้ไม่น้อยกว่า 8 ชั่วโมง
7. มีไฟ LED แสดงสถานะการทำงาน

12.2 เครื่องรับสัญญาณไมโครโฟนไร้สาย

1. ตอบสนองความถี่ไม่น้อยกว่า 31-15,500 Hz
2. มี ค่า Image Rejection ไม่น้อยกว่า 60 dB nominal
3. มีความไวในการรับสัญญาณ Sensitivity ไม่น้อยกว่า 20 dBuV
4. มี หน้าจอ LCD แสดงผลการทำงานหน้าเครื่อง

13. ไมโครโฟนชนิดมือถือแบบมีสาย

จำนวน 1 ชุด

คุณลักษณะ ดังนี้

1. เป็นไมโครโฟนมือถือชนิด Dynamic
2. มุมการรับเสียงชนิด Cardioid
3. มีค่า ความต้านทาน 300 โอห์ม Balanced
4. ตอบสนองความถี่ไม่น้อยกว่า 90Hz-16,000Hz
5. มีหนังสือแต่งตั้งเป็นตัวแทนจำหน่ายจากเจ้าของผลิตภัณฑ์หรือบริษัทผู้นำเข้า ที่ได้รับการแต่งตั้งจากเจ้าของผลิตภัณฑ์โดยตรงมาแสดง โดยแนบเอกสารหลักฐานเพื่อประกอบการพิจารณาในวันที่ยื่นข้อเสนอ

14. เครื่องขยายเสียง

จำนวน 1 ชุด

คุณลักษณะ ดังนี้

1. เป็นเครื่องขยายเสียงสเตอริโอแบบ 100 โวลท์ และ 70 โวลท์
2. ทำงานแบบสเตอริโอกำลังขยายเสียงปกติข้างละไม่น้อยกว่า 185 วัตต์ ที่ 8 โอห์ม
3. ทำงานแบบสเตอริโอกำลังขยายเสียงปกติข้างละไม่น้อยกว่า 280 วัตต์ ที่ 4 โอห์ม
4. กำลังขยายเสียงปกติแบบบริดจ์ไม่น้อยกว่า 830 วัตต์ ที่ 4 โอห์ม
5. กำลังขยายเสียงปกติข้างละไม่น้อยกว่า 300 วัตต์ ที่ 70 และ 100 โวลท์
6. กำลังขยายเสียงปกติข้างละไม่น้อยกว่า 200 วัตต์ ที่ 25 โวลท์
7. ตอบสนองความถี่ได้ตั้งแต่ 20Hz ถึง 20kHz ที่ 4 โอห์มหรือดีกว่า
8. ตอบสนองความถี่ได้ตั้งแต่ 50Hz ถึง 16kHz ที่ 100 โวลท์หรือดีกว่า
9. อัตราส่วนสัญญาณต่อสัญญาณรบกวนไม่น้อยกว่า 100dB
10. มีค่าความไวของสัญญาณด้านเข้า (Input Sensitivity) ที่ 8 โอห์ม ไม่น้อยกว่า 1.15V
11. มีค่าความต้านทานด้านเข้า (Input Impedance) 20,000 โอห์ม (Balanced)
12. มีค่าความเพี้ยนของสัญญาณรวม (THD) น้อยกว่า 0.5%
13. มีสวิทช์ปิด-เปิด อยู่ด้านหน้าเครื่องพร้อมมีไฟแสดงสถานะการทำงานของเครื่อง
14. มีวอลลุ่มปรับระดับเสียงอยู่ด้านหลังเครื่อง
15. มี DIP SWITCH ไม่น้อยกว่า 10 Position อยู่ด้านหลังเครื่อง
16. มีพัดลมระบายความร้อน
17. มีระบบ PROTECTION ป้องกันความเสียหายของเครื่อง
18. สามารถยึดกับตู้แร็คมาตรฐาน 19 นิ้วได้
19. มีหนังสือแต่งตั้งเป็นตัวแทนจำหน่ายจากเจ้าของผลิตภัณฑ์หรือบริษัทผู้นำเข้า ที่ได้รับการแต่งตั้งจากเจ้าของผลิตภัณฑ์โดยตรงมาแสดง โดยแนบเอกสารหลักฐานเพื่อประกอบการพิจารณาในวันที่ยื่นข้อเสนอ

15. สวิตช์ 1G แบบ 24 พอร์ต

จำนวน 1 ตัว

คุณลักษณะ ดังนี้

1. เป็นอุปกรณ์กระจายสัญญาณ ขนาดไม่น้อยกว่า 24 ช่อง
2. มีลักษณะการทำงานไม่น้อยกว่า Layer 2
3. มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ 10/100/1000 Base-T หรือดีกว่า
4. มีสัญญาณไฟแสดงสถานะของการทำงานช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่ายทุกช่อง
5. รองรับ Mac Address ได้ไม่น้อยกว่า 16,000 Mac Address
6. สามารถบริหารจัดการอุปกรณ์ผ่านทางโปรแกรม Web Browser ได้

16. เครื่องกระจายสัญญาณแบบไร้สาย

จำนวน 1 ตัว

คุณลักษณะ ดังนี้

1. สามารถใช้งานตามมาตรฐาน IEEE 802.11b, g, n, ac หรือดีกว่า
2. สามารถทำงานที่คลื่นความถี่ 2.4 GHz และ 5 GHz
3. สามารถเข้ารหัสข้อมูลตามมาตรฐาน WPA-2 ได้เป็นอย่างดี
4. มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ 10/100/1000 Base-T หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ช่อง
5. สามารถทำงานได้ตามมาตรฐาน IEEE 802.3af หรือ IEEE 802.3at (Power over Ethernet)
6. สามารถบริหารจัดการอุปกรณ์ผ่านทางโปรแกรม Web Browser ได้
7. เป็นอุปกรณ์ที่สามารถใช้งานกับระบบที่มหาวิทยาลัยใช้อยู่ได้

17. เครื่องฉายภาพโปรเจคเตอร์ แบบที่ 1

จำนวน 1 ชุด

คุณลักษณะ ดังนี้

1. เป็นเครื่องฉายชนิด 3LCD Projector มีขนาด LCD Panel ไม่น้อยกว่า 0.76 นิ้ว ความละเอียดภาพระดับ True WUXGA (1920x1200 จุด)
2. กำลังส่องสว่างแสงสีขาวและแสงสีไม่น้อยกว่า 5,000 lumen
3. ใช้หลอดภาพชนิด UHE กำลังไฟไม่เกิน 300 วัตต์
4. หลอดภาพมีอายุการใช้งานไม่น้อยกว่า 5,000 ชั่วโมงในโหมดความสว่างปกติ (Normal Mode) และ 10,000 ชั่วโมงในโหมดความสว่างต่ำ (Eco Mode)
5. มีอัตราส่วน Contrast Ratio ไม่น้อยกว่า 15,000 : 1
6. มีช่องต่อสัญญาณเข้าแบบ D-sub 15 pin 2 ช่อง, HDMI 2 ช่อง และ Audio Stereo Mini Jack 2 ช่อง
7. มีช่องต่อสัญญาณออกแบบ D-sub 15 pin 1 ช่อง และ Audio Stereo Mini Jack 1 ช่อง
8. มีช่องสัญญาณ RJ45 เพื่อควบคุมการทำงานของเครื่องผ่านระบบ Wired LAN

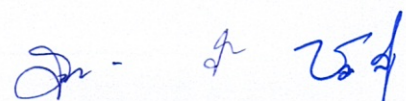
9. สามารถปรับแก้สี่เหลี่ยมคางหมูโดยปรับมุมได้ทั้ง 4 มุม (Quick Corner) เพื่อรองรับการวางเครื่องฉายแบบเอียงได้
10. มีฟังก์ชันเสริมประสิทธิภาพการทำงานเช่น QR Code Reader หรือ Screen fit อย่างใดอย่างหนึ่ง
11. มีระบบ A/V Mute Slide
12. สามารถปรับแก้สี่เหลี่ยมคางหมูในแนวตั้งและแนวนอน (Keystone Correction) ได้ไม่น้อยกว่า +/- 30 องศา
13. มีอุปกรณ์ขาแขวนโปรเจคเตอร์

18. เครื่องฉายภาพโปรเจคเตอร์ แบบที่ 2

จำนวน 1 ชุด

คุณลักษณะ ดังนี้

1. เป็นเครื่องฉายชนิด 3LCD Projector มีขนาด LCD Panel ไม่น้อยกว่า 0.59 นิ้ว ความละเอียดภาพระดับ True WXGA (1280x800 จุด)
2. ค่าความส่องสว่างของแสงขาว (White Light Output) และแสงสี (Color Light Output) ไม่น้อยกว่า 4,000 lumen
3. ใช้หลอดภาพชนิดUHE กำลังไฟไม่เกิน 210 วัตต์ อายุการใช้งานไม่น้อยกว่า 6,000 ชั่วโมงในโหมดปกติ และไม่น้อยกว่า 12,000 ชั่วโมง ในโหมดประหยัดพลังงาน
4. มีอัตราส่วน Contrast Ratio ไม่น้อยกว่า 16,000:1
5. มีช่องต่อสัญญาณอย่างน้อยดังนี้
 - 5.1.Computer port (D-Sub 15 pin) ขาเข้าไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
 - 5.2.Composite (RCA) ขาเข้าไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
 - 5.3.HDMI ขาเข้าไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
 - 5.4.Audio ขาเข้า แบบ RCA (สีขาว 1 ช่อง และสีแดง 1 ช่อง) ไม่น้อยกว่า 1 ชุด
 - 5.5.USB Port Type A และ Type B อย่างละไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
6. สามารถปรับแก้สี่เหลี่ยมคางหมูโดยปรับมุมได้ทั้ง 4 มุม (Quick Corner) เพื่อรองรับการวางเครื่องฉายแบบเอียงได้
7. สามารถปรับแก้ไขสี่เหลี่ยมคางหมูในแนวตั้งและแนวนอน (Keystone Correction) ได้ไม่น้อยกว่า +/- 30 องศา และ แบบ Auto ได้ในแนวตั้งเป็นอย่างน้อย
8. มีฟังก์ชันหน้าจอหลัก (Home Screen) เพื่อตั้งค่าเมนูที่ใช้บ่อย, แสดงสถานะของสัญญาณที่เชื่อมต่อ, แสดงสถานะการตั้งค่าเครือข่าย
9. สามารถเปิดเครื่องได้ทันที เมื่อมีการเชื่อมต่อช่องสัญญาณภาพขาเข้า (Auto Power On) และเมื่อมีกระแสไฟจ่ายเข้าตัวเครื่องโปรเจคเตอร์ (Direct Power On) เป็นอย่างน้อย
10. มีฟังก์ชันการตรวจจับสัญญาณขาเข้า (input signal) อัตโนมัติ (Auto Source Search)
11. มีปุ่มเลื่อนสไลด์เพื่อปรับสี่เหลี่ยมคางหมูในแนวนอน



12. สามารถนำเสนอไฟล์รูปภาพผ่าน USB Thumb Drive โดยไม่ต้องผ่านเครื่องคอมพิวเตอร์
13. มีระบบ Instant Off เพื่อรองรับการปิดเครื่องได้โดยไม่ต้องรอ Cool-Down
14. สามารถฉายภาพ 2 ภาพบนจอเดียวกันจาก 2 แหล่งสัญญาณภาพ (Split Screen)
15. สามารถตั้งค่าน์รหัสในการใช้เครื่อง (Password)
16. สามารถตั้งรูปภาพ Logo ของหน่วยงานได้
17. ระบบการล็อคคูปมบนตัวเครื่องเพื่อป้องกันการปรับเปลี่ยนค่ากำหนด (Panel Lock)
18. มีช่องสำหรับสาย Kensington ใช้ต่อสายเคเบิลนิรภัยเพื่อป้องกันการโจรกรรม
19. มีอุปกรณ์ขาแขวนโปรเจคเตอร์

19. จอรับภาพไฟฟ้า

จำนวน 2 ชุด

คุณลักษณะ ดังนี้

1. เป็นจอรับภาพแบบไฟฟ้าขนาดไม่น้อยกว่า 100 นิ้ว (16:10)
2. เป็นจอรับภาพแบบชนิดควบคุมการขึ้น-ลง ของจอภาพ และม้วนเก็บด้วยมอเตอร์ไฟฟ้า
3. มีมอเตอร์ไฟฟ้า เป็นชนิดที่สามารถหมุนย้อนกลับได้ ซึ่งสามารถควบคุมการหยุดของจอได้ทุกตำแหน่งและจะหยุดอัตโนมัติเมื่อขึ้นสุดหรือลงสุด
4. มีอุปกรณ์เพื่อควบคุมการหยุด การเลื่อนขึ้น การเลื่อนลง ของจอภาพได้ทุกตำแหน่ง
5. เนื้อจอสีขาว ชนิด Matt White หรือดีกว่า ทำจากวัสดุ Fiber ด้านหลังเคลือบสีดำทนต่อการฉีกขาด
6. ป้องกันการติดไฟและสามารถทำความสะอาดได้
7. กระจกจอออกแบบให้สามารถติดตั้งกับผนังหรือเพดานได้
8. ใช้ไฟฟ้า 220 Volt 50 Hz

20. ตู้แร็ค

จำนวน 1 ตู้

คุณลักษณะ ดังนี้

1. เป็นตู้ Rack ขนาดไม่น้อยกว่า 19 นิ้ว
2. โดยมีความกว้างไม่น้อยกว่า 800 มม.
3. ความลึกไม่น้อยกว่า 600 มม.
4. ความสูงไม่น้อยกว่า 1390 มม.
5. ผลิตจากเหล็กแผ่นเคลือบสังกะสีแบบชุบด้วยไฟฟ้า (Electro-galvanized steel sheet)
6. มีช่องเสียบไฟฟ้ารวมจำนวนไม่น้อยกว่า 20 ช่อง
7. มีพัดลมสำหรับระบายความร้อน ไม่น้อยกว่า 2 ตัว
8. มีถาดรองจำนวนไม่น้อยกว่า 4 ถาด

21. เครื่องสำรองไฟฟ้า

จำนวน 1 เครื่อง

คุณลักษณะ ดังนี้

1. เป็นเครื่องสำรองไฟฟ้าชนิด True Online Double Conversion High Frequency ควบคุมการทำงานด้วยระบบ DSP digital control technology ขนาดกำลังไฟฟ้า 2KVA/1.8KW
2. เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับการรับรองมาตรฐาน มอก.1291 Part1-2553, Part2-2553, Part3-2555 ประเภท C1 โดยแนบเอกสารหลักฐานเพื่อประกอบการพิจารณาในวันที่ยื่นข้อเสนอ
3. แรงดันไฟฟ้าขาเข้า (Input voltage) เป็นแบบ 220 โวลต์ 1 เฟส สามารถรับแรงดันได้ตั้งแต่ 160 – 290 โวลต์
4. ความถี่ไฟฟ้าขาเข้า (Input Frequency) 50/60 +/- 10% Hz สามารถรับความถี่แปรผันได้ตั้งแต่ 45-55 Hz
5. แรงดันไฟฟ้าขาออก (Output voltage) เป็นแบบ 220 โวลต์
6. แรงดันไฟฟ้าขาออกมีค่าความผิดพลาดไม่เกิน $\pm 1\%$
7. ความถี่ไฟฟ้าขาออก (Output Frequency) 50 Hz มีค่าความผิดพลาดไม่เกิน $\pm 0.1\%$
8. มีรูปคลื่นไฟฟ้าขาออกเป็นแบบ Pure Sine Wave มีค่าความเพี้ยนของแรงดันไม่เกินกว่า 3% (Output THD with Linear load)
9. ใช้ระบบแรงดันแบตเตอรี่ภายในตัวเครื่อง ไม่น้อยกว่า 72 VDC และขนาดแบตเตอรี่ ไม่น้อยกว่า 12V 7.5Ah
10. มีค่าประสิทธิภาพ (Efficiency) AC to AC ไม่น้อยกว่า 87 % ที่โหลดเต็มพิกัด (Full load)
11. ปลั๊กไฟขาออกที่ใช้ต่ออุปกรณ์ต่อพ่วง ที่สามารถใช้กับปลั๊กขากลมและแบน ไม่น้อยกว่า 3 ช่องเสียบ
12. มีระบบป้องกันแรงดันแบตเตอรี่ต่ำ (Low Battery shutdown), ลัดวงจรด้านขาออก (Output Short circuit), อุณหภูมิสูงเกิน (Over temperature), โหลดเกิน (Overload)
13. หน้าจอแสดงผลเป็นแบบ LED สำหรับแสดงสถานะการทำงานของเครื่องสำรองไฟฟ้านำเข้า (Line), แรงดันไฟฟ้านำเข้า (Inverter), ทางเบี่ยง (Bypass), โหมดสำรองไฟ (Battery)
14. มีหน้าจอแสดงผลเป็นแบบ LCD สำหรับแสดงสถานะการทำงานของเครื่องสำรองไฟฟ้านำเข้า (Input), แรงดันไฟฟ้านำออก (Output), ความถี่ทางด้านขาเข้าและด้านออก (Frequency), ระดับแรงดันแบตเตอรี่ (Battery- voltage), แสดงปริมาณโหลด VA/W เป็นตัวเลข, เปอร์เซ็นโหลด (% load), อุณหภูมิ (Temperature), และสถานะเครื่องทำงานผิดปกติ (System Faults) สามารถแจ้ง เป็น Code ได้
15. บริษัทตัวแทนจำหน่ายหรือเจ้าของผลิตภัณฑ์ ต้องได้รับรองมาตรฐาน ISO9001 : 2015 , ISO14001 : 2015- NAC) โดยแนบเอกสารหลักฐานเพื่อประกอบการพิจารณาในวันที่ยื่นข้อเสนอ



22. เครื่องฉายภาพ 3 มิติ

จำนวน 2 เครื่อง

คุณลักษณะ ดังนี้

1. สามารถใช้งานร่วมกับเครื่องโปรเจคเตอร์ได้
2. สามารถซูมขยายภาพได้ไม่น้อยกว่า 396 เท่า โดยซูมขยายได้ไม่น้อยกว่า 22 เท่าในระบบ Optical และ 18 เท่าในระบบ Digital รวมทั้งสามารถปรับโฟกัสได้แบบอัตโนมัติและปรับได้ด้วยมือ
3. สามารถปรับความละเอียดในการแสดงผลภาพแบบ XGA , WXGA , SXGA , 720P , 1080P หรือ ดีกว่า
4. อุปกรณ์สร้างสัญญาณชนิด CMOS Sensor ขนาด 1/2 นิ้ว หรือดีกว่าความละเอียดไม่น้อยกว่า 8,000,000 Pixels อัตราความเคลื่อนไหวภาพไม่น้อยกว่า 30 fps
5. มี Function ที่สามารถแสดงภาพแบบแบ่งภาพได้ (Split Function) และหยุดภาพชั่วคราวได้ (Freeze Function)
6. สามารถบันทึกภาพภายในตัวเครื่องได้ไม่น้อยกว่า 80 ภาพ
7. มีความจุในตัวเครื่องไม่น้อยกว่า 16 GB
8. สามารถเลือกบันทึกภาพลงใน SD Card หรือ USB Flash Drive ทางช่องเชื่อมต่อโดยตรงที่ตัวเครื่องได้
9. สามารถเชื่อมต่อ Mouse เพื่อช่วยในการนำเสนองาน เช่น ชัดเขียนข้อความ โดยสามารถเลือกสีที่ใช้ในการขีดเขียนได้ไม่น้อยกว่า 3 สี และมีฟังก์ชันลบเส้นที่ขีดเขียนได้
10. มี Function : Enhance Text (E-text) เพื่อช่วยในการนำเสนองานที่เป็นรูปแบบของตัวหนังสือให้มีความคมชัดยิ่งขึ้น โดยมีปุ่มกดอยู่บนตัวเครื่อง
11. มีช่องต่อสัญญาณ Input อย่างน้อยดังนี้
 - RGB Input ไม่น้อยกว่า 2 ช่อง
 - Video Input ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
 - Audio Input ไม่น้อยกว่า 3 ช่อง
 - Microphone ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
12. มีช่องต่อสัญญาณ Output อย่างน้อยดังนี้
 - RGB Output ไม่น้อยกว่า 2 ช่อง
 - Video Output ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
 - S-Video Output ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
 - Audio Output ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
 - HDMI Output ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
13. มีฟังก์ชัน Scaler ภายในตัวเครื่องที่สามารถช่วยแปลงสัญญาณภาพที่เข้ามาทาง RGB Input ให้สามารถแสดงผลภาพทั้งช่องต่อ VGA และ HDMI Output ได้
14. มีรีโมทสำหรับควบคุมการทำงานของเครื่องพร้อมช่องเก็บภายในตัวเครื่อง

15. มี Function สามารถสั่งเปิด-ปิดเครื่องโปรเจคเตอร์และเลือก Source สัญญาณการแสดงผลภาพของโปรเจคเตอร์ ผ่านระบบไร้สายอินฟราเรดได้
16. มีช่องต่อสัญญาณคอมพิวเตอร์ ชนิด USB และ RS-232 และมีช่องเชื่อมต่อสำหรับใส่ SD Card และ USB Flash Drive ได้
17. บริษัทฯ เจ้าของผลิตภัณฑ์ได้รับการรับรองคุณภาพมาตรฐาน ISO 9001 จากหน่วยงานราชการหรือรัฐวิสาหกิจภายในประเทศไทยเพื่อความเชื่อมั่นในผลิตภัณฑ์ (มีเอกสารแสดง)
18. บริษัทฯ เจ้าของผลิตภัณฑ์มีศูนย์บริการที่ได้รับการรับรองคุณภาพมาตรฐาน ISO9001 ภายในประเทศไทยโดยเป็นหน่วยงานตรงของเจ้าของผลิตภัณฑ์ ไม่ใช่ตัวแทนจำหน่าย โดยมีเอกสารมาแสดงในวันที่ยื่นข้อเสนอ
19. มีหนังสือแต่งตั้งเป็นตัวแทนจำหน่ายจากเจ้าของผลิตภัณฑ์หรือบริษัทผู้นำเข้า ที่ได้รับการแต่งตั้งจากเจ้าของผลิตภัณฑ์โดยระบุชื่อหน่วยงานมาแสดง โดยแนบเอกสารหลักฐานเพื่อประกอบการพิจารณาในวันที่ยื่นข้อเสนอ

23. เมนไฟฟ้าและระบบเครือข่าย

จำนวน 1 ระบบ

คุณลักษณะ ดังนี้

1. ตู้คอนซูเมอร์ยูนิทแบบ 6 ช่อง หรือดีกว่า
2. เมนเซอร์กิตเบรกเกอร์หรือเมนเบรกเกอร์ จำนวน 1 ชุด
3. เซอร์กิตเบรกเกอร์ จำนวนไม่น้อยกว่า 2 หน่วย
4. มีสายไฟฟ้าที่เชื่อมต่อระหว่างตู้ควบคุมไฟฟ้าในห้องเรียนกับระบบไฟฟ้าหลักของหน่วยงาน

24. เครื่องคอมพิวเตอร์

จำนวน 2 ชุด

คุณลักษณะ ดังนี้

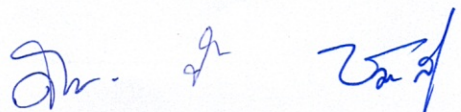
1. มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) ไม่น้อยกว่า 10 แกนหลัก (10 core) และ 16 แกนเสมือน (16 Thread) และมีเทคโนโลยีเพิ่มสัญญาณนาฬิกาได้ในกรณีที่ต้องใช้ความสามารถในการประมวลผลสูง (Turbo Boost หรือ Max Boost) โดยมีความเร็วสัญญาณนาฬิกาสูงสุด ไม่น้อยกว่า 4.6 GHz จำนวน 1 หน่วย
2. หน่วยประมวลผลกลาง (CPU) มีหน่วยความจำแบบ Cache Memory รวมในระดับ (Level) เดียวกันขนาดไม่น้อยกว่า 20 MB
3. มีหน่วยประมวลผลเพื่อแสดงภาพที่มีความสามารถในการใช้หน่วยความจำหลักในการแสดงภาพขนาดไม่น้อยกว่า 2 GB
4. มีหน่วยความจำหลักแบบ (RAM) ชนิด DDR4 หรือดีกว่าที่มีขนาดไม่น้อยกว่า 8 GB
5. มีหน่วยจัดเก็บข้อมูล/อ่านข้อมูล (Hard disk) ชนิด Solid State Drive ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 512 GB จำนวน 1 หน่วย

6. มีการเชื่อมต่อกับระบบเครือข่าย (Network Controller) สนับสนุนความเร็ว 10/100/1000 Mbps แบบ RJ-45
7. มีพอร์ต Output แบบ VGA, Display Port และ HDMI อย่างละ 1 port
8. มีพอร์ตแบบ USB รวมกันไม่น้อยกว่า 6 ports แบบ USB แบบ 2.0 ไม่น้อยกว่า 2 พอร์ต และแบบ USB 3.2 Type A อยู่ด้านหน้าตัวเครื่องไม่น้อยกว่า 2 ports และแบบ USB-C อย่างน้อย 1 port โดยมี USB อย่างน้อย 1 port ที่สามารถทำงานแบบ Smart Power On ได้
9. มี Hardware หรือ Firmware ทำหน้าที่เข้ารหัสและถอดรหัสข้อมูลโดยเฉพาะตามมาตรฐาน TPM 2.0 หรือดีกว่า
10. มีจอภาพสี ชนิด LED ที่มีขนาดไม่น้อยกว่า 19.5 นิ้ว หรือดีกว่า
11. มีซอฟต์แวร์ที่เป็นเครื่องหมายการค้าเดียวกันกับตัวเครื่องสำหรับใช้ตรวจสอบอุปกรณ์ภายในตัวเครื่องได้ดังต่อไปนี้ Processor, Memory, Mainboard, Ethernet, Wireless, Bluetooth, Display, Display Interface, Audio, Keyboard, Mouse และสามารถตรวจสอบอุณหภูมิ (Temperature) อุปกรณ์ในเครื่องได้ เช่น Processor, Storage, โดยซอฟต์แวร์ดังกล่าวต้องสามารถดาวน์โหลดได้จากเว็บไซต์ ของเจ้าของผลิตภัณฑ์ที่เสนอ
12. มีซอฟต์แวร์ที่เป็นเครื่องหมายการค้าเดียวกับตัวเครื่องที่เสนอ ที่สามารถแสดงรายละเอียดของ Hardware ต่างๆ ภายในตัวเครื่อง (System Information) ได้ และสามารถทำเป็นรายงาน (Report) ได้ โดยซอฟต์แวร์ดังกล่าวต้องสามารถดาวน์โหลดได้จากเว็บไซต์ ของเจ้าของผลิตภัณฑ์ที่เสนอ
13. มี Keyboard และเมาส์ แบบ USB หรือดีกว่า จำนวน 1 ชุด
14. ตัวเครื่องมีขนาดของแหล่งจ่ายไฟ (Power Supply) ขนาดไม่ต่ำกว่า 180 Watts ที่มี Efficiency ไม่ต่ำกว่า 85%

25. ทีวี 65 นิ้ว

จำนวน 1 ชุด

1. จอภาพมีขนาดไม่น้อยกว่า 65 นิ้ว
2. มีความละเอียดของภาพ (Resolution) ไม่น้อยกว่า 3,840 x 2,160 Pixel
3. มีช่องสัญญาณ HDMI ไม่น้อยกว่า 2 ช่อง
4. มีช่องสัญญาณ USB ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
5. มีขาตั้งแบบล้อเลื่อนสำหรับแขวนจอทีวี



รายละเอียดอื่นๆ

1. ผลิตภัณฑ์ที่นำเสนอจะต้องเป็นเครื่องใหม่แกะกล่อง ไม่เคยผ่านการใช้งานมาก่อนหรือไม่เป็นเครื่องที่ถูกปรับสภาพมาใหม่

2. ผู้เสนอราคาจะต้องติดตั้งผลิตภัณฑ์ที่นำเสนอทุกรายการ และติดตั้งรวมเป็นระบบ ให้สามารถทำงานร่วมกันได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายใดๆ ทั้งสิ้น

3. ในกรณีที่ระบบต่างๆ ทำงานไม่มีประสิทธิภาพ เช่น สัญญาณภาพไม่คมชัด พอร์ตของอุปกรณ์ไม่สามารถเชื่อมต่อกันได้ และอื่นๆ ผู้เสนอราคาจำเป็นต้องใช้อุปกรณ์ขยายสัญญาณ อุปกรณ์ลดสัญญาณรบกวน อุปกรณ์ไฟฟ้า เช่น ปลั๊กไฟ Breaker หรืออุปกรณ์เสริมอื่นๆ ที่มีได้กำหนดไว้ในข้อกำหนดนี้ ผู้เสนอราคาจะต้องรับภาระในการจัดซื้อ และต้องเสนอคุณสมบัติ ยี่ห้อ รุ่น ของอุปกรณ์ดังกล่าวต่อคณะกรรมการตรวจรับ พร้อมทั้งติดตั้งอุปกรณ์ดังกล่าวเพื่อทำให้ระบบต่างๆ ทำงานร่วมกันได้อย่างมีประสิทธิภาพ

4. อุปกรณ์ที่เป็นสายสัญญาณต่างๆ เช่น สาย Keyboard สายสัญญาณภาพ เป็นต้นจะต้องเก็บไว้ในท่อหรือรางหรือใส่ใ้เก็บสายอย่างเป็นระเบียบ ถ้ามีการจัดเก็บสายสัญญาณต่างๆ ไว้ในฝ้าเพดาน หรือใต้พื้นยกระดับจะต้องจัดเก็บอย่างเป็นระเบียบ สายนำสัญญาณต่างๆ เช่น ภาพและเสียงที่เชื่อมต่อกับระบบให้ใช้ขนาดที่เหมาะสมและตามมาตรฐานเสนอราคาจะต้องติดตั้งระบบไฟฟ้าภายในห้องเรียนพร้อมทั้งเชื่อมเข้ากับระบบไฟฟ้าหลักของอาคาร โดยสายไฟฟ้าและอุปกรณ์ต่างๆ ผู้เสนอราคายินดีรับผิดชอบค่าใช้จ่ายทั้งหมด

5. อุปกรณ์ Breaker หรือ Switch ควบคุมการเปิดปิดอุปกรณ์ไฟฟ้าต่างๆ ติดตั้งให้อยู่ ณ บริเวณเดียวกัน เช่น ระบบกระจายสัญญาณภาพ เครื่องฉายภาพโปรเจคเตอร์ จอรับภาพแบบไฟฟ้า เป็นต้น

6. ผู้เสนอราคาต้องจัดทำและติดสติ๊กเกอร์อย่างดี ติดอุปกรณ์ละ 1 ชิ้น โดยข้อมูลบนสติ๊กเกอร์ต้องแสดงชื่อบริษัทผู้ขาย หมายเลขโทรศัพท์ของบริษัทผู้ขาย

7. ผู้เสนอราคาต้องแนะนำ สาธิตและอบรมวิธีการใช้งานอุปกรณ์ต่าง ๆ ให้กับเจ้าหน้าที่หรือผู้ใช้งานอย่างละเอียด

8. มีคู่มือการใช้งานครุภัณฑ์และอุปกรณ์เครื่องเป็นภาษาไทยและภาษาอังกฤษ จำนวนอย่างละ 1 ชุด

6. การจัดทำเอกสาร

ผู้เสนอราคาจะต้องจัดตารางเปรียบเทียบคุณลักษณะเฉพาะที่กำหนดกับคุณลักษณะเฉพาะที่บริษัทเสนอมา พร้อมทั้งเสนอราคาทั้งหมด โดยครบถ้วนสมบูรณ์ ตามรายละเอียดของครุภัณฑ์สำหรับการเรียนการสอนหลักสูตรสถิติสารสนเทศ แขวงวงศ์สว่าง เขตบางซื่อ กรุงเทพมหานคร คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร ทั้งนี้ ผู้เสนอราคา ต้องระบุเอกสารอ้างอิงแคตตาล็อกให้ถูกต้อง ครบถ้วนลงในตารางเปรียบเทียบที่กล่าวข้างต้น และในเอกสารอ้างอิงแคตตาล็อกต้องทำเครื่องหมายระบุหมายเลขข้อที่อ้างอิง และแถบสีหรือขีดเส้นใต้ให้ชัดเจน โดยต้องส่งมาพร้อมกับตารางเปรียบเทียบคุณลักษณะ

7. กำหนดเวลาส่งมอบพัสดุ

7.1 ราคาที่เสนอจะต้องเสนอกำหนดเป็นราคาไม่น้อยกว่า 120 วัน นับแต่วันยื่นข้อเสนอ โดยภายในกำหนดเป็นราคาผู้ยื่นข้อเสนอต้องรับผิดชอบราคาที่ตนได้เสนอไว้ และจะถอนการเสนอราคามิได้

7.2 กำหนดเวลาส่งมอบพัสดุ ภายใน 120 วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญาหรือใบสั่งซื้อ

7.3 สถานที่ส่งมอบ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

8. อัตราค่าปรับ

ค่าปรับอัตราร้อยละ 0.20 ต่อวัน ของราคาพัสดุที่ยังไม่ได้รับมอบ ซึ่งเป็นไปตามระเบียบกระทรวงการคลังว่าด้วยการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐ พ.ศ. 2560 ข้อ 162

9. เงื่อนไขและการจ่ายเงิน


ตรวจรับ ณ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร กำหนดการจ่ายพัสดुर้อยละ 100 ของสัญญาหรือข้อตกลง เมื่อผู้ขายได้ส่งมอบพัสดุทั้งหมดโดยครบถ้วนสมบูรณ์ให้แล้วเสร็จเรียบร้อยตามสัญญาหรือข้อตกลง และคณะกรรมการตรวจรับพัสดุได้ทำการตรวจรับพัสดุไว้ถูกต้องครบถ้วนแล้ว


10. ระยะเวลารับประกันความชำรุดบกพร่อง

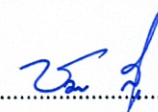
ผู้ขายต้องรับประกันสินค้าทุกรายการในระยะเวลาไม่น้อยกว่า 1 ปี นับถัดจากวันที่ผู้ซื้อได้รับมอบสิ่งของทั้งหมดไว้โดยถูกต้องครบถ้วนตามสัญญา เว้นแต่รายการที่มีระยะเวลาประกันเกินกว่านั้น การซ่อมแซม การเปลี่ยนอุปกรณ์เนื่องจากชำรุด เสียหาย ใช้การไม่ได้ และการบำรุงรักษาตามระยะเวลาปกติให้ผู้ขายเป็นผู้รับผิดชอบทั้งค่าอุปกรณ์และค่าบริการ

11. เกณฑ์การพิจารณาผลการยื่นข้อเสนอ

ในการพิจารณาผลการยื่นข้อเสนอครั้งนี้ จะพิจารณาตัดสินโดยใช้เกณฑ์ราคา

ลงชื่อ..........ประธานกรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุนิสา สายอุปราช)

ลงชื่อ..........กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ปิยธิดา พันธนะ)

ลงชื่อ..........กรรมการและเลขานุการ
(อาจารย์ ดร.ชวณี สุภีรัตน์)