

ร่างขอบเขตงาน (Term of Reference : TOR)

โครงการ : ชุดครุภัณฑ์ห้องปฏิบัติการอาชีวอนามัยและความปลอดภัย ตำบลบางกระสอ อำเภอเมืองนนทบุรี
จังหวัดนนทบุรี จำนวน 1 ชุด ด้วยวิธีประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ (e-Bidding)

1. ความเป็นมา

ด้วยคณะวิทยาศาสตร์ ศูนย์นนทบุรี ได้เปิดการเรียนการสอนในหลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาสาธารณสุขศาสตร์มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาบัณฑิตที่มีทักษะ ความคิดสร้างสรรค์ และเป็นผู้นำด้านสาธารณสุข ด้วยเทคโนโลยีและนวัตกรรมเพื่อสร้างนวัตกรรมและเทคโนโลยีทางด้านสาธารณสุข นอกจากนี้เพื่อส่งเสริมให้นักศึกษาได้มีการฝึกทักษะที่สอดคล้องกับความต้องการของตลาดแรงงาน ด้านการปฏิบัติการตรวจวิเคราะห์ทางอาชีวอนามัยและความปลอดภัย และเพื่อสร้างนวัตกรรมและเทคโนโลยีสาธารณสุข โดยให้มีความสามารถนำหลักวิชาการมาประยุกต์ใช้ในการปฏิบัติงานด้านอาชีวอนามัยและความปลอดภัยกับผู้มีส่วนเกี่ยวข้อง เช่น ประชาชน เจ้าหน้าที่ภาครัฐ และเอกชน เครือข่ายโรงงานอุตสาหกรรม เครือข่ายแรงงาน ได้อย่างมีประสิทธิภาพเพื่อให้สามารถป้องกัน ฝ้าระวัง และสอดคล้องกับสถานการณ์ปัจจุบันสามารถจัดการกับผลกระทบจากมลพิษทางสิ่งแวดล้อม อีกทั้งประเมินความเสี่ยงอันตรายจากการทำงานหรือสิ่งแวดล้อมโดยรอบ

ประกอบกับจุดกำเนิดของหลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต (อาชีวอนามัยและความปลอดภัย) ดำเนินการและรับผิดชอบโดยคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ซึ่งยังไม่มีห้องปฏิบัติการรองรับการเรียนการสอนในรายวิชาเฉพาะทาง เพื่อดำเนินการจัดทำห้องปฏิบัติการรองรับการเรียนการสอนในรายวิชาปฏิบัติสำหรับนักศึกษาในหลักสูตรดังกล่าว ให้ครบทุกชั้นปีและมีจำนวนเพียงพอ รองรับการเรียนการสอนเพื่อให้สอดคล้องกับการพัฒนาสมรรถนะ รายชั้นปีของนักศึกษาและให้เพียงพอกับจำนวนนักศึกษาและความต้องการของนักศึกษา

ชุดครุภัณฑ์ศูนย์เครื่องมือสุขศาสตร์อุตสาหกรรม (Center for Industrial Hygiene instruments RUS) ดำเนินการจัดทำขึ้นเพื่อรองรับการเรียนการสอนในหลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาอาชีวอนามัยและความปลอดภัย โดยเน้นการเรียนการสอนปฏิบัติในการวิเคราะห์และตรวจวัดสภาพแวดล้อมในการทำงานและประเมินความเสี่ยงอันตรายจากการทำงาน เพื่อผลิตบัณฑิตนักสาธารณสุขที่มีศักยภาพในการประเมินสภาพแวดล้อมในที่ทำงานและสร้างนวัตกรรมเทคโนโลยีทางเกี่ยวกับความปลอดภัย

2. วัตถุประสงค์

1. เป็นเครื่องมือช่วยในกระบวนการเรียนการสอน เป็นศูนย์บริการเครื่องมือทางอาชีวอนามัยและความปลอดภัย รวมถึงเป็นแหล่งเรียนรู้ในการเพิ่มทักษะความรู้ ความเข้าใจ และแนวทางปฏิบัติด้านอาชีวอนามัยและความปลอดภัยให้กับชุมชน หรือ หน่วยงานทั้งภาครัฐและเอกชน
2. ใช้สำหรับสอนวิชาอาชีวอนามัยและความปลอดภัย
3. เพื่อศึกษาแนวทางปฏิบัติในการวิเคราะห์และตรวจวัดสภาพแวดล้อมในวัยทำงาน
4. เพื่อศึกษาวิชาอาชีวอนามัยและความปลอดภัยแล้วนำไปประยุกต์ใช้

3. คุณสมบัติของผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องมีคุณสมบัติ ดังต่อไปนี้

- 3.1 ผู้เสนอราคาต้องเป็นผู้มีอาชีพขายพัสดุที่ประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ดังกล่าว
- 3.2 ผู้เสนอราคาต้องไม่เป็นผู้ที่ถูกระบุชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทำงานของทางราชการและได้แจ้งเวียนชื่อแล้ว หรือไม่เป็นผู้ที่ได้รับผลของการสั่งให้นิติบุคคลหรือบุคคลอื่นเป็นผู้ทำงานตามระเบียบของทางราชการ

๑)  ๒)  ๓) 

3.3 ผู้เสนอราคาต้องไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้เสนอราคารายอื่น ณ วันประกาศประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ หรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันราคาอย่างเป็นธรรม

3.4 ผู้เสนอราคาต้องไม่เป็นผู้รับเอกลิขสิทธิ์หรือความคุ้มครอง ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทย เว้นแต่รัฐบาลของผู้เสนอราคาได้มีคำสั่งให้สละสิทธิ์และความคุ้มครองเช่นว่านั้น

3.5 ผู้เสนอราคาต้องไม่เป็นผู้ที่ถูกระงับสิทธิผู้เสนอราคาในสถานะที่ห้ามเข้าเสนอราคาและห้ามทำสัญญาตามที่กวดกำหนด

3.6 ผู้เสนอราคาต้องผ่านการคัดเลือกผู้มีคุณสมบัติเบื้องต้นในการซื้อของกรม

3.7 บุคคลหรือนิติบุคคลที่จะเข้าเป็นผู้สัญญาต้องไม่อยู่ในฐานะเป็นผู้ไม่แสดงบัญชีรายรับรายจ่าย หรือแสดงบัญชีรายรับรายจ่ายไม่ถูกต้องครบถ้วนในสาระสำคัญ

3.8 บุคคลหรือนิติบุคคลที่จะเข้าเป็นผู้สัญญากับหน่วยงานภาครัฐซึ่งได้ดำเนินการจัดซื้อจัดจ้างด้วยระบบอิเล็กทรอนิกส์ (e-Government Procurement: e-GP) ต้องลงทะเบียนในระบบอิเล็กทรอนิกส์ ของกรมบัญชีกลาง ที่เว็บไซต์ศูนย์ข้อมูลจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐ

3.9 ผู้สัญญาต้องรับและจ่ายเงินผ่านบัญชีธนาคาร เว้นแต่การจ่ายเงินแต่ละครั้งซึ่งมีมูลค่าไม่เกินสามหมื่นบาท ผู้สัญญาอาจจ่ายเป็นเงินสดก็ได้

4. คุณสมบัติเฉพาะ

รายการชุดครุภัณฑ์ห้องปฏิบัติการอาชีวอนามัยและความปลอดภัย ตำบลบางกระสอบ อำเภอเมืองนนทบุรี จังหวัดนนทบุรี จำนวน 1 ชุด ประกอบด้วย

4.1. เครื่องวัดเสียงและวิเคราะห์ความถี่เสียง (Sound Level Meter & Analyzer) จำนวน 3 ชุด

รายละเอียดคุณสมบัติเฉพาะ

1. มีช่วงการวัดความดันเสียง ดังต่อไปนี้

1.1 ที่ A LO (low) – Weighting: 35 ถึง 100 dB หรือดีกว่า

1.2. ที่ A HI (high) – Weighting: 65 ถึง 130 dB หรือดีกว่า

1.3. ที่ C LO (low) – Weighting: 35 ถึง 100 dB หรือดีกว่า

1.4. ที่ C HI (high) – Weighting: 65 ... 130 dB หรือดีกว่า

2. ค่าความละเอียด (Resolution) 0.1 dB หรือละเอียดกว่า

3. ค่าความคลาดเคลื่อน (Accuracy) ที่ 23 องศาเซลเซียส (+/- 5 องศาเซลเซียส)

3.1. +/- 1.5 dB; 94 dB; 1000 Hz หรือดีกว่า

4. ช่วงความถี่ความดันเสียง 30Hz ถึง 10 kHz หรือดีกว่า

5. ไมโครโฟนเป็นแบบ electric condenser ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ 13 มิลลิเมตร (0.5

นิ้ว)

25/10/25 X 5

6. จอแสดงผลแบบตัวเลข LCD ไม่น้อยกว่า 3-digits และสามารถแสดงค่า dB, A, C, Lo, Hi and low battery "BAT" MAX HOLD, DATA HOLD indication

7. มีปุ่มสำหรับกดเลือกช่วง Low และ High

8. มีปุ่มสำหรับกดเลือกช่วง Slow และ Fast

9. มีปุ่มสำหรับกดเลือกค่า MAX HOLD และ DATA HOLD แยกกัน

10. มีสวิตช์เลือกฟังก์ชัน

11. มี Calibration potentiometer สำหรับ CAL94dB-function

12. ได้รับมาตรฐานรับรอง IEC-61672-1/-2; DIN EN 61672-1:2003-10; DIN EN 61672-2:2004-

08

13. มีหนังสือแต่งตั้งตัวแทนจำหน่ายจากบริษัทผู้ผลิตหรือจากตัวแทนจำหน่ายภายในประเทศ เพื่อบริการหลังการขายที่มีประสิทธิภาพ

14. คู่มือประกอบการใช้งานไม่น้อยกว่า 1 ชุด

15. รับประกันคุณภาพไม่น้อยกว่า 1 ปี

4.2. เครื่องวัดปริมาณเสียงสะสม (Noise Dosimeter) ✓ จำนวน 3 ชุด ✓

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

1. ช่วงการวัด (A/C Weighting) 60 ถึง 130 dB / 70 ถึง 140dB

2. ช่วงการวัด (C หรือ Z (Linear) Peak) 60 ถึง 130 dB / 93 ถึง 133 dB

3. ช่วงการวัด (C หรือ Z (Linear) Peak) 70 ถึง 140 dB / 103 ถึง 143 dB

4. หน้าจอแสดงผลแบบ LCD

5. ไมโครโฟนเป็นแบบ electric condenser พร้อมสาย

6. ได้รับมาตรฐาน IEC61252, ANSI S1.25(1992), IEC 60651-1979 Type 2, ANSI S1.4-1983

Type S (1) ✓

7. ค่าความคลาดเคลื่อน (Accuracy) ± 1.0 dB @ 1kHz หรือดีกว่า

8. Criterion Level: 80, 84, 85, หรือ 90 dB หรือดีกว่า

9. Exchange Rate: 3, 4, 5 หรือ 6 dB หรือดีกว่า

10. Threshold Level: 70 ถึง 90 dB (1dB steps) หรือดีกว่า

11. เชื่อมต่อคอมพิวเตอร์ผ่านพอร์ต USB พร้อมซอฟต์แวร์เพื่อวิเคราะห์ข้อมูล

12. มีคู่มือประกอบการใช้งานไม่น้อยกว่า 1 ชุด

พ.นร. ย.ช.

13. รับประกันคุณภาพไม่น้อยกว่า 1 ปี

4.3 เครื่องวัดแสง (Lux Meter) จำนวน 3 ชุด

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

1. มีช่วงการวัดค่าแสงได้ 40, 400, 4000, 40000, 400000 Lux และ 40, 400, 4000, 40000 fc
2. สามารถวัดได้ในหน่วย lux (lx), footcandles (fc), candela (cd) โดยมีปุ่มกดสำหรับเลือกหน่วย
3. จอแสดงผลแบบ Multi-line LCD display with low battery indication หรือดีกว่า
4. มีปุ่มสำหรับเซ็ทค่าเป็นศูนย์ (Zero-button)
5. ค่าความคลาดเคลื่อน (Accuracy)
 - 5.1 $\pm 3\%$ (calibrated to Standard Incandescent 2856k lamp)
 - 5.2 $\pm 6\%$ (other light sources)
6. Photo detector: one silicon photo diode with filter หรือดีกว่า
7. ได้มาตรฐานการวัด (Measurement) Class A JIS C 1609: 1993 + CNS 5119 หรือดีกว่า
8. มีหนังสือแต่งตั้งตัวแทนจำหน่ายจากบริษัทผู้ผลิตหรือจากตัวแทนจำหน่ายภายในประเทศ เพื่อบริการหลังการขายที่มีประสิทธิภาพ
9. คู่มือประกอบการใช้งานไม่น้อยกว่า 1 ชุด
10. รับประกันคุณภาพไม่น้อยกว่า 1 ปี

4.4 เครื่องวัดสารระเหยอินทรีย์ VOC Detectors จำนวน 3 ชุด

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

1. หน้าจอ LCD สี ประมาณ 3.2 นิ้ว ความละเอียดไม่น้อยกว่า 320*240
2. ช่วงการวัด HCHO สามารถวัดได้ 0-1.999 mg/m³ หรือดีกว่า
3. ช่วงการวัด TVOC สามารถวัดได้ 0-9.999 mg/m³ หรือดีกว่า
4. ช่วงการวัด PM2.5 สามารถวัดได้ 0-999 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ หรือดีกว่า
5. อุณหภูมิในการทำงาน : 0-50 °C
6. ความชื้นในการทำงาน : $\leq 90\%$ RH
7. ใช้แบตเตอรี่ลิเธียมมีความจุ ไม่น้อยกว่า 1500mAh
8. อินเทอร์เฟซการชาร์จ Type-C
9. คู่มือประกอบการใช้งานไม่น้อยกว่า 1 ชุด

๓๕
๓๖
๓๗

10. รับประกันคุณภาพไม่น้อยกว่า 1 ปี

4.5 เครื่องตรวจวัดดัชนีความร้อน WBGT จำนวน 3 ชุด

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

1. รองรับการตั้งค่าการแจ้งเตือน WBGT แบบเสียงเตือนและหน้าจอกระพริบ ถ้าค่า WBGT มีค่าสูงเกินกว่าที่มีการตั้งค่าไว้
2. เหมาะสำหรับการใช้งานเพื่อควบคุมและตรวจสอบ สภาพแวดล้อมที่มีความร้อนสูง
3. การบันทึกค่าโดยผู้ใช้งาน (Manual datalogger) สามารถกำหนดตำแหน่งในการวัดที่แตกต่างกัน
4. รองรับ SD Card ขนาด 1GB ถึง 16GB หรือมากกว่า
5. หน้าจอแบบ LCD มีไฟ Backlight สีเขียวใช้งานได้แม้ในที่แสงสว่างน้อย หรือดีกว่า
6. ปิดเครื่องอัตโนมัติเมื่อไม่ได้ใช้งาน
7. ตัวเครื่องมีฟังก์ชันคำนวณค่าผลการวัดที่หน้าจอและสามารถกดเรียกดู ค่าการวัดสูงสุด / ค่าการวัดต่ำสุดได้
8. ตัวเครื่องมี Microcomputer circuit ให้ผลการวัดที่มีความแม่นยำสูง หรือดีกว่า
9. ตัวเครื่องรองรับการใช้งานร่วมกับ Adapter DC 9V หรือดีกว่า
10. รองรับเชื่อมต่อกับ COMPUTER ด้วยสาย RS232 หรือ USB PC interface หรือดีกว่า
11. คู่มือประกอบการใช้งานไม่น้อยกว่า 1 ชุด
12. รับประกันคุณภาพไม่น้อยกว่า 1 ปี

4.6 เครื่องเก็บตัวอย่างอากาศแบบพกพา (Personal Sampling Pump) จำนวน 10 ชุด

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

1. อัตราการไหลของอากาศได้ตั้งแต่ 0.1~ 3L/min หรือดีกว่า
2. ค่าความคลาดเคลื่อนของการไหล (Flow accuracy) $\pm 5\%$ ของการอ่าน หรือดีกว่า
3. ช่วงการจับเวลา 1 นาที ถึงประมาณ 99 ชั่วโมง หรือจับเวลาได้มากกว่า
4. ค่าความคลาดเคลื่อนของการจับเวลา 1% หรือดีกว่า
5. คู่มือประกอบการใช้งาน 1 ชุด
6. รับประกันคุณภาพไม่น้อยกว่า 1 ปี

4.7 เครื่องวัดความเร็วลมแบบ Pitot Tube (Pitot Tube Anemometer) จำนวน 3 ชุด

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

ค. น. ค.

ค. น. ค.

1. เครื่องวัดความเร็วลมแบบ Pitot Tube สำหรับการวัดความดันลม (Pressure), ความเร็วลม (Air Velocity), อัตราการไหลของลม (Air Flow) และยังสามารถแสดงอุณหภูมิ (Temperature) ได้

2. ช่วงการวัดความดันลม (Pressure) สามารถวัดได้ไม่น้อยกว่า 5 หน่วย ดังต่อไปนี้

2.1 หน่วย psi ช่วงการวัด 0.7252psi หรือมากกว่า ค่าความละเอียด 0.0001psi หรือละเอียดกว่า และค่าความคลาดเคลื่อน $\pm 3\%FS$ หรือดีกว่า

2.2 หน่วย mbar ช่วงการวัด 50.00mbar หรือมากกว่า ค่าความละเอียด 0.01mbar หรือละเอียดกว่า และค่าความคลาดเคลื่อน $\pm 3\%FS$ หรือดีกว่า

2.3 หน่วย inH₂O ช่วงการวัด 20.07inH₂O หรือมากกว่า ค่าความละเอียด 0.01inH₂O หรือละเอียดกว่า และค่าความคลาดเคลื่อน $\pm 3\%FS$ หรือดีกว่า

2.4 หน่วย mmH₂O ช่วงการวัด 509.8mmH₂O หรือมากกว่า ค่าความละเอียด 0.1mmH₂O หรือละเอียดกว่า และค่าความคลาดเคลื่อน $\pm 3\%FS$ หรือดีกว่า

2.5 หน่วย Pa ช่วงการวัด 5000Pa หรือมากกว่า ค่าความละเอียด 1Pa หรือละเอียดกว่า และค่าความคลาดเคลื่อน $\pm 3\%FS$ หรือดีกว่า

3. ช่วงการวัดความเร็วลม (Air Velocity) สามารถวัดได้ไม่น้อยกว่า 5 หน่วย ดังต่อไปนี้

3.1 หน่วย ft/min ช่วงการวัด 200 ถึง 15733 หรือมากกว่า ค่าความละเอียด 1 หรือละเอียดกว่า และค่าความคลาดเคลื่อน $\pm(1\%FS + 5d)$ @ 984.2 ถึง 1968.5 ft/m หรือดีกว่า

3.2 หน่วย m/s ช่วงการวัด 1 ถึง 80.00 หรือมากกว่า ค่าความละเอียด 0.01 หรือละเอียดกว่า และค่าความคลาดเคลื่อน $\pm(1\%FS + 5d)$ @ 5 ถึง 10.0 m/s หรือดีกว่า

3.3 หน่วย km/h ช่วงการวัด 3.5 ถึง 288.0 หรือมากกว่า ค่าความละเอียด 0.1 หรือละเอียดกว่า และค่าความคลาดเคลื่อน $\pm(1\%FS + 5d)$ @ 17.9 ถึง 36.0 km/h หรือดีกว่า

3.4 หน่วย MPH ช่วงการวัด 2.25 ถึง 178.66 หรือมากกว่า ค่าความละเอียด 0.01 หรือละเอียดกว่า และค่าความคลาดเคลื่อน $\pm(1\%FS + 5d)$ @ 11.2 ถึง 22.4 MPH หรือดีกว่า

3.5 หน่วย knots ช่วงการวัด 2.0 ถึง 154.6 หรือมากกว่า ค่าความละเอียด 0.1 หรือละเอียดกว่า และค่าความคลาดเคลื่อน $\pm(1\%FS + 5d)$ @ 9.7 ถึง 19.4 knots หรือดีกว่า

4. ช่วงการวัดอัตราการไหลของลม (Air Flow) สามารถวัดได้ไม่น้อยกว่า 2 หน่วย ดังต่อไปนี้

4.1 หน่วย CFM ช่วงการวัด 0 ถึง 99,999 หรือมากกว่า ค่าความละเอียด 0.001 หรือละเอียดกว่า และค่าความคลาดเคลื่อน $\pm 3\%$ rdg หรือดีกว่า

4.2 หน่วย CMM ช่วงการวัด 0 ถึง 99,999 หรือมากกว่า ค่าความละเอียด 0.001 หรือละเอียดกว่า และค่าความคลาดเคลื่อน $\pm 3\%$ rdg หรือดีกว่า

5. สามารถวัดอุณหภูมิได้ทั้งหน่วย องศาเซลเซียส และ องศาฟาเรนไฮต์

ค.ร.ร. ✓

5.1 ช่วงการวัดองศาฟาเรนไฮต์ 32.0 ถึง 122.0 องศาฟาเรนไฮต์ หรือมากกว่า ค่าความละเอียด 0.1 องศาฟาเรนไฮต์ หรือละเอียดกว่า และค่าความคลาดเคลื่อน ± 3 องศาฟาเรนไฮต์ หรือดีกว่า

5.2 ช่วงการวัดองศาเซลเซียส 0 ถึง 50 องศาเซลเซียส หรือมากกว่า ค่าความละเอียด 0.1 องศาเซลเซียส หรือละเอียดกว่า และค่าความคลาดเคลื่อน ± 1.5 องศาเซลเซียส หรือดีกว่า

6. มี USB port สำหรับเชื่อมต่อกับคอมพิวเตอร์

7. มีซอฟต์แวร์สำหรับการใช้งานกับคอมพิวเตอร์

8. คู่มือประกอบการใช้งานไม่น้อยกว่า 1 ชุด

9. รับประกันคุณภาพไม่น้อยกว่า 1 ปี

4.8 เครื่องมือตรวจวัดแก๊สไม่น้อยกว่า 4 ชนิด จำนวน 3 ชุด

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

1. ช่วงการวัดออกซิเจน (O₂) 0 ถึง 30% หรือดีกว่า ค่าความละเอียด 0.1% หรือละเอียดกว่า

2. ช่วงการวัดคาร์บอนมอนอกไซด์ (CO) 0 ถึง 999 ppm หรือดีกว่า ค่าความละเอียด 1 ppm หรือละเอียดกว่า

3. ช่วงการวัดไฮโดรเจนซัลไฟด์ (H₂S) หรือก๊าซไข่เน่า 0 ถึง 500 ppm หรือดีกว่า ค่าความละเอียด 1 ppm หรือละเอียดกว่า

4. ช่วงการวัดแก๊สไวไฟ (Combustible Gas(LEL)) 0 ถึง 100% LEL หรือดีกว่า ค่าความละเอียด 0.1% หรือละเอียดกว่า

5. สามารถตั้งค่าแจ้งเตือนได้ (high and low alarm)

6. จอแสดงผลแบบ LCD

7. มีคู่มือการใช้งานไม่น้อยกว่า 1 ชุด

8. รับประกันคุณภาพไม่น้อยกว่า 1 ปี

4.9 เครื่องตรวจวัดคุณภาพอากาศภายในอาคาร (Indoor Air Quality Meter: IAQ) จำนวน 3 ชุด

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

1. เป็นเครื่องวัดความเข้มข้น ของคาร์บอนมอนอกไซด์ (CO), คาร์บอนไดออกไซด์ (CO₂) ในบรรยากาศ, อุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์

2. ช่วงการวัดของคาร์บอนมอนอกไซด์ (CO) 1000 ppm หรือมากกว่า ความละเอียด 1 ppm หรือละเอียดกว่า

ค.ร.ร.

3. ช่วงการวัดของคาร์บอนไดออกไซด์ (CO₂) 0 ถึง 4000 ppm หรือมากกว่า ความละเอียด 1 ppm หรือละเอียดกว่า
4. ช่วงการวัดอุณหภูมิ -20 องศาเซลเซียส ถึง 60 องศาเซลเซียส หรือมากกว่า ความละเอียด 0.1 องศาเซลเซียส
5. ช่วงการวัดความชื้นสัมพัทธ์ 10 ถึง 95% RH หรือดีกว่า ความละเอียด 0.1% หรือละเอียดกว่า
6. สามารถเชื่อมต่อกับปรินเตอร์ได้ด้วย infra-red หรือดีกว่า
7. มีคู่มือการใช้งานไม่น้อยกว่า 1 ชุด
8. รับประกันคุณภาพไม่น้อยกว่า 1 ปี

4.10 เครื่องนับจำนวนอนุภาคในห้องสะอาด (Portable Particle Counter) จำนวน 3 ชุด
รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

1. เป็นเครื่องตรวจจับฝุ่นละอองในอากาศ PM_{0.3} และ PM_{2.5} และ PM₁₀
2. ช่วงการวัดฝุ่นละอองในอากาศ 0 ถึง 1000 µg/m³ หรือดีกว่า
3. ช่วงการวัดอุณหภูมิ 0 ถึง 50 องศาเซลเซียส หรือมากกว่า
4. ช่วงการวัดความชื้นสัมพัทธ์ 0 ถึง 99% RH หรือดีกว่า
5. หน้าจอแสดงผล LCD ขนาด 2.8 นิ้ว ความละเอียด 320x240 พิกเซล หรือดีกว่า
6. มีแถบสี แสดงช่วงของคุณภาพอากาศ หรือดีกว่า
7. มีคู่มือประกอบการใช้งานไม่น้อยกว่า 1 ชุด
8. รับประกันคุณภาพไม่น้อยกว่า 1 ปี

4.11 เครื่องวัดและทดสอบระบบระบายอากาศในอาคาร พร้อมชุดอุปกรณ์หัววัด จำนวน 3 ชุด
รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

1. เป็นเครื่องวัดความเร็วลมขนาดพกพา มาพร้อมกับโพรบวัดสามารถปรับยัดได้สูงสุดถึง 820 mm เพื่อง่ายและสะดวกต่อการเข้าถึงในแต่ละพื้นที่ เหมาะสำหรับวัดความเร็วการไหลและปริมาตรในท่อระบายอากาศของเครื่องปรับอากาศและระบบระบายอากาศ
2. การวัดความเร็วลม (Hot wire)
 - 2.1 ช่วงการวัดความเร็วลม 0.01 ถึง 30 m/s หรือดีกว่า
 - 2.2 ความละเอียด 0.01 m/s หรือละเอียดกว่า
 - 2.3 ค่าความคลาดเคลื่อน (Accuracy ±1 digit)
 - 2.3.1 ± (0.03 m/s + 4% of m.v.) (0.01 to 20 m/s) หรือดีกว่า

คิมส์

2.3.1 $\pm (0.03 \text{ m/s} + 4\% \text{ of m.v.})$ (0.01 to 20 m/s) หรือดีกว่า

2.3.2 $\pm (0.5 \text{ m/s} + 5\% \text{ of m.v.})$ (20.01 to 30 m/s) หรือดีกว่า

3. การวัดอุณหภูมิ (NTC)

3.1 -20 ถึง +70 องศาเซลเซียส หรือช่วงการวัดมากกว่า

3.2 ความละเอียด 0.1 องศาเซลเซียส

3.3 ค่าความคลาดเคลื่อน (Accuracy ± 1 digit)

3.3.1 ± 0.5 องศาเซลเซียส (1 ถึง 30 m/s) หรือดีกว่า

4. มีแอปพลิเคชัน (App) สำหรับใช้งานกับโทรศัพท์มือถือสามารถใช้ได้ทั้ง iOS และ Android

5. มีคู่มือประกอบการใช้งานไม่น้อยกว่า 1 ชุด

6. รับประกันคุณภาพไม่น้อยกว่า 1 ปี

4.12 เครื่องตรวจปริมาณความเข้มข้นของเชื้อแบคทีเรีย (Bacteria) และเชื้อรา (Fungi) ในอาคาร จำนวน 2 ชุด

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

1. เป็นอุปกรณ์เก็บตัวอย่างอากาศที่สามารถวิเคราะห์หาปริมาณจุลินทรีย์ในอากาศ ที่มาสัมผัสกับอาหารเลี้ยงเชื้อบนจานเพาะเชื้อที่บรรจุอยู่ในเครื่องมือ

2. ใช้งานได้ทั้งสภาวะ indoor และ outdoor สำหรับเก็บตัวอย่างแบคทีเรีย, รา และ microorganisms ต่าง ๆ

3. โครงสร้างมี ระบบ SureLock เพื่อป้องกันการรั่วของอากาศ

4. โครงสร้างกันสนิมทำจาก Precision-tooled autoclavable aluminum

5. โครงสร้างภายในประกอบด้วยช่อง (Jet Classification Stage) จำนวน 400 รู

6. สามารถใช้งานกับปั๊มดูดอากาศที่ควบคุมอัตราการไหลให้คงที่ ที่ 28.3 ลิตร/นาที ซึ่งมีรายละเอียดคุณลักษณะของปั๊มเก็บตัวอย่างอากาศมีดังนี้

6.1 ปั๊มเก็บตัวอย่างอากาศ สามารถควบคุมอัตราการไหลให้คงที่ได้ในช่วง 10 ถึง 30 ลิตร/นาที Accuracy $\pm 5\%$ ของการตั้งค่าอัตราการไหล

6.2 ปั๊มเก็บตัวอย่างอากาศ มีระบบควบคุมแรงดันสำหรับการเก็บตัวอย่างอากาศ และมีระบบชดเชย แรงดันอากาศ(compensation back pressure)

7. ใช้ได้ทั้งไฟฟ้าและแบตเตอรี่ โดยแบตเตอรี่สามารถบรรจุไฟใหม่ได้ ชนิด Lithium-ion (Li-Ion) มีอายุการใช้งานของแบตเตอรี่ไม่ต่ำกว่า 4 ชั่วโมง (เมื่อดังอัตราการไหลที่ 28.3 ลิตร/ นาที)

29/11/25
✓

4.13 ตู้บานเปิดทึบสูง จำนวน 3 หลัง

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

1. ขนาด (W x D x H) ไม่น้อยกว่า 90 x 45 x 180 เซนติเมตร
2. มี 2 บานประตู หน้าบานเป็นบานเปิดทึบ
3. ภายในมีแผ่นชั้นสามารถปรับระดับได้ จำนวนไม่น้อยกว่า 3 แผ่น
4. โครงตู้ผลิตจากเหล็กได้มาตรฐาน หนาไม่น้อยกว่า 0.5 มิลลิเมตร
5. มีกุญแจล็อก เพื่อเพิ่มความปลอดภัยในการเก็บเอกสารหรืออื่น ๆ
6. มีมือจับสำหรับเปิด

4.14 โต๊ะวางเครื่องชั่ง (Balance Bench) จำนวน 1 ชุด

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

1. หน้าโต๊ะเป็นหินแกรนิต หนาประมาณ 15 มม. เจาะช่อง 1 ช่อง ขนาด 30x40 ซม. (กว้างxลึก) สำหรับวางเครื่องชั่ง พร้อมยางรองกันสะเทือน 4 จุด และสามารถปรับระดับได้
2. ขนาดของโต๊ะไม่น้อยกว่า 80x75x80 ซม. (กว้าง x ลึก x สูง)

4.15 ตู้ล็อกเกอร์เก็บของ (Locker) 18 ช่อง จำนวน 1 หลัง

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

1. มีทั้งหมด 6 ชั้น แต่ละชั้นมี 3 ช่อง รวมทั้งหมดเป็น 18 ช่อง
2. เป็นตู้ล็อกเกอร์เสริมคานเหล็ก ทุกช่องมีกุญแจสามารถล็อกได้
3. ขนาดของแต่ละช่องเท่ากัน ขนาด (W x D x H) ไม่น้อยกว่า 26 x 45 x 28 เซนติเมตร
4. กันสนิมและเคลือบสีด้วยวิธี Powder Coating ที่อุณหภูมิสูงถึง 180 องศาเซลเซียส

4.16 รถเข็นห้องแล็บ (Lab Trolleys) จำนวน 2 ชุด

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

1. ผลิตจากสแตนเลสคุณภาพสูง
2. แบบ 3 ชั้น มือจับข้างเดียว
3. รับน้ำหนักได้ไม่น้อยกว่า 200 กก.
4. ขนาดรถเข็น (L x W x H) ไม่น้อยกว่า 800 x 500 x 950 มิลลิเมตร
5. ขนาดถาดสแตนเลส (L x W x H) ไม่น้อยกว่า 700 x 490 x 40 มิลลิเมตร

Handwritten signature and mark in blue ink.

4.17 ตู้เก็บของบนฝาผนัง (Wall Cabinet) จำนวน 4 หลัง

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

1. ขนาด (L x W x H) ไม่น้อยกว่า 100 x 30 x 60 เซนติเมตร
2. ใช้สำหรับเก็บของ และอุปกรณ์ใช้งาน
3. โครงสร้างตู้ไม่อัดกันน้ำ Plywood เคลือบ PVC แข็งแรง ทนทาน หรือดีกว่า
4. สามารถถอดประกอบ เคลื่อนย้ายได้
5. สามารถเลือกสีได้ เช่น ครีม, ฟ้า, น้ำเงิน, เทา

4.18 เก้าอี้ห้องแลป (Desk Chairs) จำนวน 20 ชุด

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

1. ขนาด (W x D x H) ไม่น้อยกว่า 40 x 50 x 100 เซนติเมตร
2. แกนเกลียวปรับระดับได้ไม่น้อยกว่า 10 เซนติเมตร
3. เบาะพองน้ำหุ้มหนังเทียม
4. โครงสร้างและขาผลิตจากเหล็กกล่องพ่นดำ

4.19 โต๊ะปฏิบัติการติดผนัง (Wall Bench) จำนวน 1 ตัว

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

1. ขนาด (L x W x H) ไม่น้อยกว่า 450 x 75 x 80 เซนติเมตร
2. โครงสร้างเหล็กเคลือบ Epoxy Resin ตู้ไม่อัดกันน้ำ Plywood เคลือบ PVC หรือดีกว่า
3. ขาโต๊ะสามารถปรับระดับได้
4. มีลิ้นชัก สำหรับเก็บของและตู้ล่าง
5. โต๊ะสามารถถอดประกอบ เคลื่อนย้ายได้
6. มีกุญแจสำหรับล็อกลิ้นชักได้

4.20 เครื่องสำรองไฟ UPS จำนวน 1 ชุด

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

1. เป็น UPS ชนิด Line Interactive With Stabilizer Design
2. ควบคุมการทำงานอย่างแม่นยำด้วยไมโครโปรเซสเซอร์
3. มี Stabilizer สำหรับปรับแรงดันไฟฟ้าอัตโนมัติ ป้องกันไฟตก ไฟเกิน ได้ดี

ค.ม.ส. x ๕

4. แรงดันไฟฟ้าขาเข้า 220 Vac +/- 25% (165-275 Vac) แรงดันไฟฟ้าขาออก 220 Vac +/- 10% (โหมดปรับแรงดันไฟฟ้า) และ 220 Vac +/- 5% (โหมดจ่ายไฟสำรอง)
5. สำรองไฟฟ้าได้ประมาณ 10-30 นาที (ขึ้นอยู่กับอุปกรณ์)
6. สามารถประจุแบตเตอรี่ให้พร้อมใช้งานได้เร็วขึ้นกว่าปกติ
7. สามารถแสดงค่าแรงดันไฟฟ้าขาเข้าและขาออก ผ่านหน้าจอแสดงผล LCD
8. สามารถแสดงสถานะของ UPS ได้ครบถ้วน เช่น Line Mode, Battery Mode, Low Battery และ Fault
9. สามารถแสดงระดับประจุของแบตเตอรี่ได้ (Battery Level) ได้
10. สามารถแสดงระดับปริมาณอุปกรณ์ต่อพ่วงได้ (Load Level) ได้
11. ตัวถังผลิตด้วยพลาสติกคุณภาพสูงปราศจากไฟดูด หรือไฟรั่ว ผลิตกันชนมาตรฐาน ISO 9001, ISO 14001 และ มอก.

4.21 จอสัมผัสอัจฉริยะ จำนวน 1 ชุด

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

1. เป็นจอแสดงผล ด้วยหลอดภาพแบบ DLED Backlight ชนิด VA ขนาดไม่ต่ำกว่า 86 นิ้ว ความละเอียดของจอภาพ (Resolution) 3840 x 2160 พิกเซล (4K) และมี Display Ratio อยู่ที่ 16 : 9
2. อัตราส่วนความคมชัด (Contrast Ratio) 1,200 : 1 และมีค่าความเร็วในการเปลี่ยนเม็ดพิกเซลอยู่ที่ (Response Time) ไม่มากกว่า 8 มิลลิวินาที
3. สามารถแสดงสีได้ (Display Colors) 10 bit มีความสว่างสูงสุดอยู่ที่ 450 cd/m²
4. จอภาพมีอัตราความเร็วในการแสดงผลภาพ 60 Hz มีค่าความเร็วในการตอบสนองการทัชสกรีน (Touch Response time) ไม่มากกว่า 3.3 มิลลิวินาที
5. มีมุมมองภาพไม่น้อยกว่า 178 องศาในแนวนอน และแนวตั้ง
6. จอแสดงผลรองรับการทัชสกรีนในรูปแบบอินฟาเรดพร้อมกันบนระบบปฏิบัติการ Android และ Windows 20 จุด
7. มีลำโพงอยู่ด้านหน้าของจอแสดงผล กำลังขับ 20 วัตต์ 2 ตัว และมีรีโมทคอนโทรล จำนวน 1 อัน
8. จอภาพหุ้มด้วยกระจกแบบ Tempered Glass ความหนา 3 มิลลิเมตรแบบ Zero Bonding
9. มีชั่วโมงการทำงานไม่น้อยกว่า (Life time) 50,000 ชั่วโมง
10. จอภาพใช้ระบบปฏิบัติการ Android Version 13 เป็นอย่างน้อย โดยมีคุณสมบัติดังนี้
 - 10.1 มีหน่วยประมวลผลชนิด Quad-Core CPU Cortex A76 และ Quad-Core CPU Cortex A55

คุณ   

- 10.2 มีหน่วยประมวลผลภาพ ARM Mali G610 MC4
- 10.3 มีพื้นที่ในการจัดเก็บข้อมูลในตัวเครื่องไม่น้อยกว่า EMMC 128 GB
- 10.4 มีหน่วยความจำชั่วคราวในตัวเครื่องไม่น้อย 8GB (RAM)
- 10.5 รองรับเครือข่ายมาตรฐาน Wi-Fi 6 และ Bluetooth 5
11. ตัวเครื่องได้รับการรองรับ Google EDLA Certification สามารถใช้งาน Google play store เพื่อช่วยอำนวยความสะดวกในการดาวน์โหลดแอปพลิเคชันได้
12. มีปากกาที่มีเครื่องหมายการค้าเดียวกันกับตัวเครื่อง จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ด้าม และ แปรลงบนกระดาษทำหน้าที่เสมือนยางลบพร้อมช่องสำหรับเก็บที่จอเครื่อง
13. มีไมโครโฟน ภายในตัวเครื่องไม่น้อยกว่า 8 ชุด และกล้องวิดีโอ AI ภายในความละเอียดสูงถึง 13 ล้าน พิกเซล โดยสามารถสั่งเปลี่ยนฟังก์ชันด้วยสัญลักษณ์นิ้วมือ
14. มีเซนเซอร์อยู่บริเวณหน้าจอสำหรับเปิดเครื่องเพื่อช่วยอำนวยความสะดวกในการใช้งาน
15. มีปุ่มคีย์ลัดอยู่บริเวณหน้าจอเพื่อช่วยอำนวยความสะดวกในการใช้งานได้แก่ Back, Freeze, Volume Up -Down, Quick setting, Power
16. มีปุ่มคีย์ลัด Floating Ball เพื่อช่วยอำนวยความสะดวกในการใช้งานโดยสามารถเลือกเมนูที่ต้องการใช้งานได้ 4 เมนู
17. มีปุ่มคีย์ลัด Slide menu อยู่บริเวณขอบจอเพื่อช่วยอำนวยความสะดวกในการใช้งานโดยมีเมนูให้เลือกใช้งานทั้งหมด 18 เมนูยังสามารถเพิ่ม-ลด แสง, เสียง ได้จากคีย์ลัดส่วนนี้
18. มีฟังก์ชัน Multi Display ใช้ในการส่งภาพออกไปยังจอแสดงผลอื่นโดยสามารถเลือก Content ที่ต้องการส่งภาพและความละเอียดของภาพได้
19. สินค้ารองรับการทำงานร่วมกับ NFC การ์ดที่มากับตัวเครื่องโดยมีฟังก์ชันดังนี้
 - 19.1 สามารถตั้งค่าซื้อการ์ด NFC
 - 19.2 สามารถใช้แตะที่ตัวเครื่องเพื่อปลดล็อค Source
 - 19.3 สามารถใช้แตะที่ตัวเครื่องเพื่อปลดล็อค Application
 - 19.4 สามารถใช้แตะที่ตัวเครื่องเพื่อเปิด - ปิด เครื่อง
 - 19.5 สามารถใช้แตะที่ตัวเครื่องเพื่อเข้าสู่ Source หรือ Application ที่ถูกกำหนดไว้ได้
20. ช่องเชื่อมต่อสัญญาณขาเข้าและขาออก ดังนี้
 - 20.1 มีช่องต่อสัญญาณอยู่บริเวณหน้าจอแสดงผล USB Type C x 1 ,USB 3.0 x 3 ,USB TYPE B (TOUCH) x 1 , HDMI 2.0 INPUT x 1

20.2 มีช่องต่อสัญญาณขาเข้าหลังจอแสดงผล RJ45 IN x 1 , RS232 x 1, HDMI IN x 3, DP x 1, USB B (Touch)x 1 , USB 2.0 (public) x 1 , USB 3.0 x 3 , SD Card x 1, MIC IN x 1 , OPS Slot x 1

20.3 ช่องสัญญาณขาออก RJ45 x 1 , HDMI x 1 , SPDIFx 1 , AUDIO x 1

21. มีเครื่องคอมพิวเตอร์ชนิด PC Slot ภายในเครื่อง มีรายละเอียดดังนี้

21.1 มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) ไม่ต่ำกว่า Core™ i5 เจนเนอเรชั่น 12 หรือดีกว่า

21.2 มีหน่วยจัดเก็บข้อมูลขนาดความจุไม่ต่ำกว่า 256 GB

21.3 มีช่องสื่อสาร Ethernet แบบ RJ45 จำนวนอย่างน้อย 1 ช่อง

21.4 มีช่องเชื่อมต่อสัญญาณขาออกชนิด HDMI จำนวนอย่างน้อย 1 ช่อง

21.5 สามารถ เปิด-ปิด เครื่องพร้อมกับจอภาพระบบสัมผัสได้

22. มีแอปพลิเคชันไวท์บอร์ด บน Android ที่สามารถใช้เขียนแทนกระดานดำได้โดยมีคุณสมบัติดังนี้

22.1 มีฟังก์ชันปากกาสำหรับวาดเขียนที่สามารถเลือกชนิดของปากกา 3 รูปแบบโดยสามารถเลือกขนาดความหนาของเส้นและสีได้ตามความต้องการและสามารถเขียนพร้อมกันได้ 3 สี

22.2 มีฟังก์ชัน Form เป็นฟังก์ชันสำหรับสร้างตารางโดยสามารถกำหนด Row, Columns และสามารถขยายช่องอัตโนมัติเมื่อเขียนข้อความลงบนตาราง

22.3 มีฟังก์ชัน Mind เป็นฟังก์ชันสำหรับสร้างแผนผังความคิด

22.4 มีฟังก์ชัน Current Page Note, Global Sticky Note เป็นฟังก์ชันสำหรับสร้างโน้ต

22.5 มีฟังก์ชัน ที่ใช้ในการค้นหารูปภาพ และวิดีโอ จากเว็บไซต์เพื่อนำมาประยุกต์ใช้งานต่อบน Whiteboard

22.6 มีฟังก์ชันที่ใช้ในการบันทึกวิดีโอหน้าจอ

22.7 มีฟังก์ชัน Split Screen / Split+ เป็นฟังก์ชันที่ใช้ในการแบ่งการทำงานของหน้าจอไวท์บอร์ด สูงสุด 4 จอ

22.8 มีฟังก์ชันสำหรับบันทึกหน้าการใช้งานออกเป็นไฟล์เอกสารโดยสามารถเลือกหน้าที่ต้องการหรือจำนวนหน้าที่หมดออกเป็นนามสกุล .JPG, JPEG, PNG, PNG, PDF, WBF, SVG, IWB เพื่อความสะดวกในการเรียกกลับมาใช้งานและแก้ไข

22.9 มีฟังก์ชันสำหรับแชร์สื่อในรูปแบบของคิวอาร์โค้ดโดยสามารถกำหนดรหัสได้

23. มีฟังก์ชันที่ใช้เชื่อมต่อกับแอปพลิเคชันบนโทรศัพท์มือถือเพื่อใช้ร่วมกับตัวกระดานแบบไร้สายสำหรับการเชื่อมต่ออุปกรณ์เพื่อแชร์หน้าจอของโทรศัพท์มือถือกับตัวจอทัชสกรีน โดยมีคุณสมบัติดังนี้

ทศจร ✓

23.1 สามารถสะท้อนภาพจากโทรศัพท์มือถือและคอมพิวเตอร์ขึ้นจอทัชस्कรินพร้อมกันได้ สูงสุด 16 อุปกรณ์พร้อมกัน

23.2 มีฟังก์ชัน TV Mirror เพื่อใช้สำหรับแชร์ภาพของทีวีทัชस्कรินกลับมาที่จอของ โทรศัพท์มือถือและสามารถเขียนโต้ตอบกันระหว่างจอทัชस्कรินกับโทรศัพท์มือถือ

23.3 สามารถส่งไฟล์จากโทรศัพท์มือถือไปยังจอทัชस्कริน ได้แก่ ไฟล์รูปภาพ, ไฟล์เสียง, ไฟล์ วิดีโอ, ไฟล์เอกสาร

23.4 มีฟังก์ชัน Camera ใช้สำหรับการเปิดกล้องผ่านอุปกรณ์ที่เชื่อมต่อสามารถเปิดไม้คเพื่อ พุดและสามารถบันทึกภาพหน้าจอได้

23.5 มีฟังก์ชัน Remote Control เพื่อควบคุมจอทัชस्कรินแบบ Mouse, Touch, Key และ ฟังก์ชัน Air Mouse

23.6 สามารถใช้มือถือเพื่อควบคุมการเปิด Application ที่ถูกติดตั้งไว้บนจอทัชस्कรินได้

23.7 มีฟังก์ชัน Moderator Control Center ใช้สำหรับการควบคุมบุคคล ที่เข้าร่วมการ เชื่อมต่อได้แก่การอนุญาตให้สะท้อนภาพ, การอนุญาตให้เชื่อมต่อแบบตอบโต้, การตัดการเชื่อมต่อ

23.8 มีฟังก์ชัน Display Group ใช้สำหรับการเชื่อมต่อระหว่างจอทัชस्कรินกับจอทัชस्कริน จำนวนหลายๆ จอ

23.9 มีฟังก์ชัน Webcast เป็นการสะท้อนภาพผ่าน Web Browser และยังสามารถส่งภาพ โดยที่ไม่ต้องติดตั้งแอปพลิเคชันเพิ่มเติมโดยใช้ Airplay

23.10 ฟังก์ชัน One-to-Many Screen Sharing เป็นฟังก์ชันที่สามารถแชร์หน้าจอของ อุปกรณ์ที่เชื่อมต่อไปยังหน้าจอทัชस्कรินหลายๆจอพร้อมกัน

24. มีซอฟต์แวร์สำหรับการใช้งานร่วมกับจอแสดงผล สามารถติดตั้งบนเครื่องคอมพิวเตอร์ได้อย่างไม่ จำกัด รองรับระบบปฏิบัติการ Windows โดยมีคุณสมบัติการใช้งานดังนี้

24.1 มีฟังก์ชันที่ช่วยสนับสนุนการเรียนการสอน ได้แก่ ปากกา 10 รูปแบบ และ ฟังก์ชัน ยางลบ 4 รูปแบบ

24.2 มีฟังก์ชันปากกาแปลงลายมือ สามารถแปลงลายมือเป็นตัวพิมพ์ ภาษาอังกฤษ, จีน, เกาหลี, ญี่ปุ่น, ฝรั่งเศส

24.3 มีฟังก์ชันปากกาอัจฉริยะที่สามารถวาดรูปทรง วงกลม, สามเหลี่ยม, สี่เหลี่ยม, วงรี, เส้นตรง ได้อย่างรวดเร็ว

24.4 มีคลังเครื่องมือช่วยสอน สำหรับ วิชา ฟิสิกส์ เคมี คณิตศาสตร์

24.5 มีฟังก์ชันที่ช่วยสนับสนุนการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ ประกอบด้วย Graphing, Geometry, Spreadsheet, 3D Geometry, CAS, Probability

- 24.6 มีคลังรูปทรง 3 มิติ สามารถปรับมุมมองได้รอบทิศทาง และสามารถเทสสิ่งในรูปทรง
- 24.7 สามารถเพิ่มหน้าการใช้งานได้อย่างไม่จำกัด โดยสามารถกดเรียกดู หรือซ่อนหน้าต่าง การใช้งานแบบย่อได้
- 24.8 สามารถใช้ฟังก์ชันควบคุมการย้ายหน้าจอเพื่อเพิ่มพื้นที่การใช้งานของหน้ากระดาษในแต่ละหน้า
- 24.9 สามารถบันทึกหน้าจอเป็นไฟล์วิดีโอโดยที่สามารถเลือกแบบทั้งหน้าจอหรือเฉพาะพื้นที่ ได้ที่ความละเอียด 4 K และยังมีฟังก์ชันสำหรับตัดต่อวิดีโอเบื้องต้น
- 24.10 สามารถแทรกไฟล์รูปภาพ หรือ ไฟล์วิดีโอ โดยที่ไฟล์วิดีโอสามารถลือช่วงเวลาที่ต้องการเล่นได้
- 24.11 มีฟังก์ชันเล่นซ้ำ สิ่งที่เขียนลงบนไวท์บอร์ดโดยไม่ต้องกดบันทึก
- 24.12 มีฟังก์ชันแผ่นใสสำหรับเขียนทับโปรแกรมต่างๆ และสามารถบันทึกภาพเพื่อนำไปใช้งานต่อได้
- 24.13 สามารถย้ายตำแหน่งทูลบาร์ไปที่ตำแหน่งใดก็ได้ของหน้าจอและสามารถปรับรูปแบบ เป็นแนวตั้งหรือแนวนอนได้ตามความต้องการ
- 24.14 สามารถบันทึกไฟล์หน้าการใช้งานออกเป็นนามสกุล. hhtx เพื่อความสะดวกในการ เรียกกลับมาใช้งานและแก้ไข
25. มีชุดขาตั้งล้อเลื่อน โดยเป็นอุปกรณ์มาตรฐานผลิตจากโรงงานไม่ใช่อุปกรณ์ที่เป็นการดัดแปลง สามารถติดตั้งอุปกรณ์จอภาพที่เสนอได้เป็นอย่างดี
26. สินค้าที่เสนอเป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับรองมาตรฐานคุณภาพสินค้า CE, FCC, UL, ออกเอกสารโดยหน่วยงานที่มีความน่าเชื่อถือ โดยมีเอกสารแสดงในวันที่ยื่นเสนอราคา
27. มีสินค้าให้ทางคณะกรรมการเรียกตรวจสอบคุณสมบัติภายใน 3 วัน หลังการยื่นเสนอราคาเพื่อให้ คณะกรรมการพิจารณาคุณสมบัติได้สินค้าที่เสนอมีการรับประกันไม่น้อยกว่า 2 ปี มีการสำรองอะไหล่ไม่น้อยกว่า 5 ปี โดยผู้เสนอราคาจะต้องมีเอกสารยืนยันการรับประกันสินค้า เอกสารรับรองการสำรอง อะไหล่สินค้าพร้อมทั้งเอกสารยืนยันการแต่งตั้งตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิต หรือผู้นำเข้าสินค้า ภายในประเทศ ระบุชื่อเลขที่และวันที่ประกาศอย่างชัดเจนลงในเอกสาร ยื่นต่อคณะกรรมการ พิจารณาราคา ในวันที่เสนอราคาเพื่อสะดวกต่อการขอรับบริการในภายหลัง
- 4.22 ค่าติดตั้งระบบน้ำสำหรับห้องปฏิบัติการอาชีวอนามัยและความปลอดภัย จำนวน 1 ระบบ

1. ระบบน้ำดี

- 1.1. ระบบน้ำดีประกอบด้วย ระบบท่อน้ำดีและวาล์วควบคุมการเปิดปิดไม่น้อยกว่า 4 จุด
- 1.2. อ่างล้างในห้องปฏิบัติการไม่น้อยกว่า 4 ชุด

ค. ๖๖ X ๕

2. ระบบน้ำเสีย

2.1 ระบบน้ำเสียประกอบด้วย ชุดกรองสิ่งสกปรกไม่น้อยกว่า 4 ชุด

2.2 ระบบท่อน้ำทิ้งจากห้องปฏิบัติการไปยังระบบน้ำสาธารณะ

4.23 ค่าติดตั้งระบบไฟสำหรับห้องห้องปฏิบัติการอาชีวอนามัยและความปลอดภัย จำนวน 1 ระบบ

1. ติดตั้งระบบตู้ไฟ ประกอบด้วยอุปกรณ์ไฟฟ้างานนี้

1.1 เบรกเกอร์หลักควบคุมระบบไฟฟ้าในห้องปฏิบัติการ

1.2 เบรกเกอร์ควบคุมชุดทดลองในห้องปฏิบัติการ

1.3 เบรกเกอร์สำรองไม่น้อยกว่า 2 ชุด ควบคุมชุดทดลองในห้องปฏิบัติการ

1.4 เบรกเกอร์ควบคุมแสงสว่าง

1.5 เบรกเกอร์ควบคุมไฟฟ้าภายในห้องปฏิบัติการ

1.6 ระบบควบคุมไฟฟ้าลัดวงจร

2. ชุดสมาร์ตเซ็นเซอร์สำหรับวัดแรงดันไฟฟ้าสำหรับตรวจเช็คความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ จำนวน 1 อัน

2.1 เป็นเซ็นเซอร์แบบเชื่อมต่อไร้สายผ่าน Bluetooth ใช้ได้กับ tablet ที่ใช้ระบบ iOS หรือ Android และสมาร์ตโฟนที่ใช้ระบบ Android

2.2 มี App สำหรับโหลดใช้งานได้ฟรี

2.2.1 สามารถ download เพื่อใช้งานได้ทั้งระบบปฏิบัติการ Android และ iOS

2.2.2 สามารถแสดงค่าการวัดเป็นตัวเลขแบบ Realtime

2.2.3 สามารถแสดงผลในรูปแบบ Graphic gauge ได้

2.2.4 สามารถแสดงผลในรูปแบบกราฟการเปลี่ยนแปลงเปรียบเทียบกับ เวลาในหน่วยวินาที

2.2.5 มีเครื่องมือที่ใช้ในการหาค่าเฉลี่ยของข้อมูลที่วัดได้

2.2.6 สามารถตั้งค่าอัตราการส่งข้อมูล (Sampling rate) ได้

2.2.7 ในขณะที่ทำการวัด สามารถบันทึกรูปภาพ, วิดีโอ, เสียง, ข้อความ และ พิกัดของตำแหน่งที่กำลังทำการทดลองได้

2.2.8 สามารถ export ข้อมูลในรูปแบบไฟล์และสามารถแชร์ผ่านอีเมลล์ หรือ Line application ได้

2.2.9 ไฟล์ข้อมูลที่ได้จากการวัดสามารถเปิดในโปรแกรม Microsoft Excel ได้

๑๗๘ ๒๕

- 2.3 ช่วงของการวัด ± 30 โวลต์
 - 2.4 ความละเอียดในการวัด 0.02 โวลต์
 - 2.5 แชนเนลเรทหรืออัตราการส่งผ่านข้อมูล 1000 Hz หรือดีกว่า
 - 2.6 ความจุของแบตเตอรี่ไม่น้อยกว่า 250 mAh
 - 2.7 ระยะการเชื่อมต่อแบบไม่มีสิ่งกีดขวางโดยประมาณ 30 เมตร หรือมากกว่า
 - 2.8 ใช้งานได้ดีในช่วงอุณหภูมิ 5-40 องศาเซลเซียส, ความชื้นน้อยกว่า 80%
 - 2.9 มีปุ่มเปิด-ปิด สามารถเปิด-ปิด ได้โดยการกดค้างไว้มากกว่า 3 วินาที
 - 2.10 มี LED แสดงสถานะการเชื่อมต่อ Bluetooth ดังต่อไปนี้
 - 2.10.1 ถ้าแสดงสีแดงทุก ๆ 2 วินาที แสดงว่ายังไม่ได้เชื่อมต่อ
 - 2.10.2 ถ้าแสดงสีเขียวทุก ๆ 2 วินาที แสดงว่าเชื่อมต่อแล้ว
 - 2.10.3 ถ้าแสดงสีเขียวทุก ๆ 4 วินาที แสดงว่ากำลังทำการวัดค่าอยู่
 - 2.11 มี LED แสดงสถานะของแบตเตอรี่ ถ้าแสดงสีแดงทุก ๆ 2 วินาที แสดงถึง Low battery
 - 2.12 มีหนังสือแต่งตั้งการเป็นตัวแทนจำหน่ายโดยตรงจากบริษัทผู้ผลิต หรือได้รับแต่งตั้งจากตัวแทนจำหน่ายภายในประเทศ
 - 2.13 มีคู่มือประกอบการใช้งานไม่น้อยกว่า 1 ชุด
 - 2.14 รับประกันคุณภาพไม่น้อยกว่า 1 ปี
3. ชุดสมาร์ตเซ็นเซอร์สำหรับวัดกระแสไฟฟ้าสำหรับตรวจเช็คความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ จำนวน 1 อัน
- 3.1 เป็นเซ็นเซอร์แบบเชื่อมต่อไร้สายผ่าน Bluetooth ใช้ได้กับ tablet ที่ใช้ระบบ iOS หรือ Android และสมาร์ตโฟนที่ใช้ระบบ Android
 - 3.2 มี App สำหรับโหลดใช้งานได้ฟรี
 - 3.2.1 สามารถ download เพื่อใช้งานได้ทั้งระบบปฏิบัติการ Android และ iOS
 - 3.2.2 สามารถแสดงค่าการวัดเป็นตัวเลขแบบ Realtime
 - 3.2.3 สามารถแสดงผลในรูปแบบ Graphic gauge ได้
 - 3.2.4 สามารถแสดงผลในรูปแบบกราฟการเปลี่ยนแปลงเปรียบเทียบกับ เวลาในหน่วยวินาที
 - 3.2.5 มีเครื่องมือที่ใช้ในการหาค่าเฉลี่ยของข้อมูลที่วัดได้

- 3.2.6 สามารถตั้งค่าอัตราการส่งข้อมูล (Sampling rate) ได้
 - 3.2.7 ในขณะที่ทำการวัด สามารถบันทึกรูปภาพ, วิดีโอ, เสียง, ข้อความ และ พิกัดของตำแหน่งที่กำลังทำการทดลองได้
 - 3.2.8 สามารถ export ข้อมูลในรูปแบบไฟล์และสามารถแชร์ผ่านอีเมลล์ หรือ Line application ได้
 - 3.2.9 ไฟล์ข้อมูลที่ได้จากการวัดสามารถเปิดในโปรแกรม Microsoft Excel ได้
 - 3.3 ช่วงของการวัด ± 10 แอมป์
 - 3.4 ความละเอียดในการวัด 10 มิลลิแอมป์
 - 3.5 ค่าความคลาดเคลื่อน ที่ full-scale value $\pm 1\%$ หรือดีกว่า
 - 3.6 แชนเนลเรทหรืออัตราการส่งผ่านข้อมูล 1000 Hz หรือดีกว่า
 - 3.7 ความจุของแบตเตอรี่ไม่น้อยกว่า 250 mAh
 - 3.8 ระยะการเชื่อมต่อแบบไม่มีสิ่งกีดขวางโดยประมาณ 30 เมตร หรือมากกว่า
 - 3.9 ใช้งานได้ดีในช่วงอุณหภูมิ 5-40 องศาเซลเซียส, ความชื้นน้อยกว่า 80%
 - 3.10 มีปุ่มเปิด-ปิด สามารถเปิด-ปิด ได้โดยการกดค้างไว้มากกว่า 3 วินาที
 - 3.11 มี LED แสดงสถานะการเชื่อมต่อ Bluetooth ดังต่อไปนี้
 - 3.11.1 ถ้าแสดงสีแดงทุก ๆ 2 วินาที แสดงว่ายังไม่ได้เชื่อมต่อ
 - 3.11.2 ถ้าแสดงสีเขียวทุก ๆ 2 วินาที แสดงว่าเชื่อมต่อแล้ว
 - 3.11.3 ถ้าแสดงสีเขียวทุก ๆ 4 วินาที แสดงว่ากำลังทำการวัดค่าอยู่
 - 3.12 มี LED แสดงสถานะของแบตเตอรี่ ถ้าแสดงสีแดงทุก ๆ 2 วินาที แสดงถึง Low battery
 - 3.13 มีหนังสือแต่งตั้งการเป็นตัวแทนจำหน่ายโดยตรงจากบริษัทผู้ผลิต หรือได้รับแต่งตั้งจากตัวแทนจำหน่ายภายในประเทศ
 - 3.14 มีคู่มือประกอบการใช้งานไม่น้อยกว่า 1 ชุด
 - 3.15 รับประกันคุณภาพไม่น้อยกว่า 1 ปี
- 4.24 ชุดเครื่องเสียงสำหรับการเรียนการสอน จำนวน 1 ชุด ✓**

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

- 1. ลำโพงตู้ ขนาด 30 วัตต์ จำนวน 2 ตัว
 - 1.1 เป็นลำโพงติดผนังชนิดสองทาง

17/23 ✓ 5

- 1.2. ลำโพงเสียงทุ้มขนาดไม่น้อยกว่า 5 นิ้ว จำนวน 1 ตัว
 - 1.3. ลำโพงเสียงแหลมขนาดไม่น้อยกว่า 1 นิ้ว จำนวน 1 ตัว
 - 1.4. สามารถปรับเลือกการใช้งานแบบ 70V กับ 100V ได้
 - 1.5. ความต้านทาน Rated impedance 8 โอห์ม ได้
 - 1.6. ทนกำลังขยาย Rated noise Power ไม่น้อยกว่า 30 วัตต์
 - 1.7. ตอบสนองความถี่ไม่น้อยกว่า 85Hz-20kHz หรือดีกว่า
 - 1.8. ค่าความไวสูงสุดไม่น้อยกว่า 88 ± 3 dB
 - 1.9. มีไฟแสดงสถานะเมื่อสัญญาณเสียง Peak
 - 1.10. มีขาสำหรับยึดติดผนังในตัว
2. ไมโครโฟนแบบมีสาย จำนวน 1 ตัว
 - 2.1. เป็นไมโครโฟนมือถือชนิดไดนามิค
 - 2.2. มีสวิทช์ปิด - เปิดในตัว พร้อมสายไมโครโฟนยาว 4.5 เมตร
 - 2.3. มีความต้านทาน 600 โอห์ม, $\pm 30\%$
 - 2.4. มีความไวขาออก -70 ดีบี, ± 3 ดีบี
 - 2.5. การตอบสนองความถี่อยู่ในช่วง 70 - 15,000 Hz
 - 2.6. มีสวิทช์ปิด - เปิด ชนิดพิเศษแบบสไลด์
3. แอมป์ขยายเสียงขนาด 60 วัตต์ จำนวน 1 ตัว
 - 3.1. เป็นเครื่องขยายเสียง และผสมสัญญาณเสียงกำลังขยายไม่น้อยกว่า 60 วัตต์
 - 3.2. มีช่องเชื่อมต่อสัญญาณขาเข้า แบบ MIC ไม่น้อยกว่า 3 ช่อง
 - 3.3. มีตำแหน่งของช่องเชื่อมต่อสัญญาณขาเข้าแบบ MIC อยู่ที่ด้านหน้าเครื่อง 1 ช่องเป็นอย่างน้อย เพื่อความสะดวกในการใช้งาน
 - 3.4. มีช่องเชื่อมต่อสัญญาณขาเข้าแบบ AUX ได้ไม่น้อยกว่า 2 ช่อง
 - 3.5. มีช่องเชื่อมต่อสัญญาณขาออกสำหรับเครื่องบันทึกเสียงได้ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง (AUX OUT)
 - 3.6. มีค่าความไวขาเข้าที่ MIC 1,2,3 ที่ 600 โอห์ม น้อยกว่าหรือเท่ากับ 3mV, แบบ unbalanced หรือดีกว่า
 - 3.7. มีค่าความไวขาเข้าที่ AUX 1,2 ที่ 10,000 โอห์ม น้อยกว่าหรือเท่ากับ 300mV, แบบ unbalanced หรือดีกว่า

Handwritten signature and initials in blue ink.

- 3.8 สามารถเชื่อมต่อกับลำโพงได้ทั้งแบบ100V, 70V และแบบ P1 (8 โอห์ม) ได้
- 3.9 มีวอลุ่มปรับระดับเสียงอิสระแต่ละช่อง
- 3.10 มีวอลุ่มปรับเสียงทุ้มและเสียงแหลม
- 3.11 มีวอลุ่ม Mute เพื่อปรับระดับสัญญาณเสียงขาเข้าช่องอื่นๆ สำหรับช่อง MIC 1
- 3.12 ตอบสนองความถี่ไม่น้อยกว่า 50-20,000 Hz +/-3dB
- 3.13 มีค่าความเพี้ยน (THD) ที่ 1 kHz , 1/3 rated power น้อยกว่า 0.5%
- 3.14 มีไฟแสดงสถานะการทำงานแบบ Five-element LED อยู่ที่หน้าเครื่อง เพื่อแสดงระดับสัญญาณ
- 3.15 มีระบบการป้องกันแบบ AC fuse, DC voltage, overload, มีเสียงสัญญาณเตือนในกรณี short-circuit. เป็นอย่างน้อย
- 3.16 ช่องสัญญาณไมโครโฟนตัวแรกสามารถพูดทับ (Override) สัญญาณเสียงจากช่องสัญญาณเข้าอื่นได้
- 3.17 มีพัดลมระบายความร้อน โดยจะทำงานอัตโนมัติเมื่อมีอุณหภูมิสูง

5. กำหนดเวลาส่งมอบพัสดุ

ระยะเวลาส่งมอบ 120 วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา

6. หลักเกณฑ์ในการพิจารณาคัดเลือกข้อเสนอ

ในการพิจารณาคัดเลือกผู้ชนะการยื่นข้อเสนอ มหาวิทยาลัยจะพิจารณาคัดสินโดยใช้เกณฑ์ราคา

7. วงเงินงบประมาณ/วงเงินที่ได้รับจัดสรร

งบประมาณรายจ่ายประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2568 จำนวน 2,850,900 บาท (สองล้านแปดแสนห้าหมื่นเก้าร้อยบาทถ้วน)

8. งานงวดงานและการจ่ายเงิน

มหาวิทยาลัยจะจ่ายค่าสิ่งของซึ่งได้รวมภาษีมูลค่าเพิ่ม ตลอดจนภาษีอื่น ๆ และค่าใช้จ่ายทั้งปวงแล้วให้แก่ผู้ยื่นข้อเสนอที่ได้รับการคัดเลือกให้เป็นผู้ขาย เมื่อผู้ขายได้ส่งมอบสิ่งของได้ครบถ้วนตามสัญญาซื้อขายหรือข้อตกลงเป็นหนังสือ และมหาวิทยาลัยได้ตรวจรับมอบสิ่งของไว้เรียบร้อยแล้ว

9. อัตราค่าปรับ

อัตราค่าปรับกำหนดให้คิดในอัตราร้อยละ 0.20 ของราคาสิ่งของที่ยังไม่ได้รับมอบต่อวัน

10 . การกำหนดระยะเวลารับประกันความชำรุดบกพร่อง

ค.ร.ร.

✓

ค.ร.ร.

ผู้ชนะการเสนอราคาจะต้องรับประกันความชำรุดบกพร่องของสิ่งของที่ซื้อเป็นเวลา 1 ปี นับถัดจากวันที่มหาวิทยาลัยได้รับมอบสิ่งของทั้งหมดไว้โดยถูกต้องครบถ้วนตามสัญญา โดยภายในกำหนดระยะเวลาดังกล่าวหากสิ่งของตามสัญญานี้เกิดความชำรุดบกพร่องหรือขัดข้อง อันเนื่องมาจากการใช้งานปกติ ผู้ขายจะต้องจัดการซ่อมแซมแก้ไขให้ใช้งานได้ติดตั้งเดิมภายใน 7 วัน นับถัดจากวันที่ได้รับแจ้งความชำรุดบกพร่อง โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายใด ๆ ทั้งสิ้น

ติดต่อเพื่อขอทราบข้อมูลเพิ่มเติมหรือเสนอแนะวิจารณ์ หรือแสดงความคิดเห็นโดยเปิดเผยตัวได้ดังนี้

1. ทางไปรษณีย์


ส่งถึง รองอธิการบดีประจำศูนย์พื้นที่นนทบุรี
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ ศูนย์นนทบุรี
เลขที่ 217 ถ.นนทบุรี ต.สวนใหญ่ อ.เมือง จ.นนทบุรี 11000

2. โทรศัพท์ 02-969-1530


3. โทรสาร 02-969-1530

4. ทางเว็บไซต์ www.rmutsb.ac.th

5. E-mail Inventory@rmutsb.ac.th

ลงชื่อ..........ประธานกรรมการ
(นางสาวโสภภาพรรณ แก้วหาญ)

ลงชื่อ..........กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์มนตรี สามงามดี)

ลงชื่อ..........กรรมการ
(นางสาววนิดา พิมพ์เพชร)