

**ขอบเขตของงานหรือรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของพัสดุ**  
**ชุดฝึกทดลองระบบ IoT อุตสาหกรรมการดูแลสุขภาพ จำนวน 4 ชุด**

**1. ความเป็นมา**

เทคโนโลยี Internet of Things (IoT) เป็นเทคโนโลยีที่สำคัญในอุตสาหกรรมการแพทย์และสาธารณสุข เช่น การนำ Sensor หรือ IoT ไปใช้ปรับปรุงโรงพยาบาลเพื่อให้สามารถทำงานได้แบบ Touchless ลดความเสี่ยงให้กับบุคลากรทางการแพทย์และผู้ป่วย การนำหุ่นยนต์มาใช้ในการบริการรับส่งอุปกรณ์การแพทย์หรือสิ่งของต่างๆ แก่ผู้ป่วย ไปจนถึงการประยุกต์ใช้ Wearable Device เพื่อติดตามข้อมูลสุขภาพของผู้ป่วยและผู้กักกันตัวโดยอัตโนมัติ ที่จะนำไปสู่ภาพของการรักษารูปแบบใหม่ในอนาคต เช่น Predictive Care, Preventive Care เป็นต้น โดยชุดฝึกทดลองระบบ IoT อุตสาหกรรมการดูแลสุขภาพ เป็นชุดการเรียนรู้โมโครอิเล็กทรอนิกส์ชีวภาพทางการแพทย์ควบคุมด้วยเทคโนโลยีที่จะช่วยวิเคราะห์สัญญาณชีวการแพทย์และการส่งหรือรับข้อมูลวิเคราะห์ผ่านสัญญาณไวไฟหรือบลูทูธเพื่อพัฒนาทักษะนักศึกษาคณะพยาบาลศาสตร์และวิทยาการสุขภาพในการวินิจฉัยโรค การวิเคราะห์ข้อมูลสุขภาพ การวางแผนการรักษาและการคาดการณ์อาการของผู้ป่วย

**2. วัตถุประสงค์**

2.1 เพื่อให้ศึกษาด้านวิทยาศาสตร์สุขภาพเรียนรู้และฝึกปฏิบัติการใช้สื่อนวัตกรรมด้านสุขภาพในชุดฝึกทดลองระบบ IoT อุตสาหกรรมการดูแลสุขภาพ ที่สามารถจำลองสถานการณ์การดูแลสุขภาพในระบบเสมือนจริง

2.2 ให้คณาจารย์ นักศึกษา และนักวิจัยออกแบบโครงการวิจัยในการจัดการสุขภาพชุมชนด้วยเทคโนโลยีสุขภาพ

**3. คุณสมบัติของผู้ยื่นข้อเสนอ**

1. มีความสามารถตามกฎหมาย
2. ไม่เป็นบุคคลล้มละลาย
3. ไม่อยู่ระหว่างเลิกกิจการ
4. ไม่เป็นบุคคลซึ่งอยู่ระหว่างถูกระงับการยื่นข้อเสนอหรือทำสัญญากับหน่วยงานของรัฐไว้ชั่วคราว เนื่องจากเป็นผู้ที่ไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินผลการปฏิบัติงานของผู้ประกอบการตามระเบียบ ที่รัฐมนตรีว่าการกระทรวงการคลังกำหนดตามที่ประกาศเผยแพร่ในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง
5. ไม่เป็นบุคคลซึ่งถูกระบุชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทำงานและได้แจ้งเวียนชื่อให้ผู้ทำงานของหน่วยงานของรัฐในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง ซึ่งรวมถึงนิติบุคคลที่ผู้ทำงานเป็นหุ้นส่วนผู้จัดการ กรรมการผู้จัดการ ผู้บริหาร ผู้มีอำนาจในการดำเนินงานในกิจการของนิติบุคคลนั้นด้วย

..... ประธานกรรมการ

..... กรรมการ

..... กรรมการ

..... กรรมการ

..... กรรมการ

6. มีคุณสมบัติและไม่มีลักษณะต้องห้ามตามที่คณะกรรมการนโยบายการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐกำหนดในราชกิจจานุเบกษา

7. เป็นนิติบุคคล ผู้มีอาชีพรับจ้างงานที่ประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ดังกล่าว

8. ไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่นที่เข้ายื่นข้อเสนอให้แก่มหาวิทยาลัย ณ วันประกาศประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ หรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันราคาอย่างเป็นธรรมในการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ครั้งนี้

9. ไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทย เว้นแต่รัฐบาลของผู้ยื่นข้อเสนอได้มีคำสั่งสละเอกสิทธิ์และความคุ้มกันเช่นนั้น

10. ผู้ยื่นข้อเสนอที่ยื่นข้อเสนอในรูปแบบของ "กิจการร่วมค้า" ต้องมีคุณสมบัติดังนี้

กรณีที่ข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค่างานกำหนดให้ผู้เข้าร่วมรายใดรายหนึ่งเป็นผู้เข้าร่วมค้าหลัก ข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้าจะต้องมีการกำหนดสัดส่วนหน้าที่และความรับผิดชอบในปริมาณงานสิ่งของหรือมูลค่าตามสัญญาของผู้เข้าร่วมค้าหลักมากกว่าผู้เข้าร่วมรายอื่นทุกราย

กรณีที่ข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค่างานกำหนดให้ผู้เข้าร่วมรายใดรายหนึ่งเป็นผู้เข้าร่วมค้าหลัก กิจการร่วมค้านั้นต้องใช้ผลงานของผู้เข้าร่วมค้าหลักรายเดียวเป็นผลงานของกิจการร่วมค้าที่ยื่นข้อเสนอ

สำหรับข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้าที่ไม่ได้กำหนดให้ผู้เข้าร่วมรายใดเป็นผู้เข้าร่วมค้าหลัก ผู้เข้าร่วมค้าทุกรายจะต้องมีคุณสมบัติครบถ้วนตามเงื่อนไขที่กำหนดไว้ในเอกสารเชิญชวน

กรณีที่ข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค่างานให้มีการมอบหมายผู้เข้าร่วมรายใดรายหนึ่งเป็นผู้ยื่นข้อเสนอ ในนามกิจการร่วมค้า การยื่นข้อเสนอดังกล่าวต้องมีหนังสือมอบอำนาจ

สำหรับข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้าที่ไม่ได้กำหนดให้ผู้เข้าร่วมรายใดเป็นผู้ยื่นข้อเสนอผู้เข้าร่วมค้าทุกรายจะต้องลงลายมือชื่อในหนังสือมอบอำนาจให้ผู้เข้าร่วมรายใดรายหนึ่งเป็นผู้ยื่นข้อเสนอในนามกิจการร่วมค้า

11. ผู้ยื่นข้อเสนอต้องลงทะเบียนที่มีข้อมูลถูกต้องครบถ้วนในระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Government Procurement : e-GP) ของกรมบัญชีกลาง

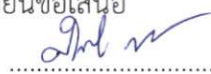
12. ผู้ยื่นข้อเสนอต้องมีมูลค่าสุทธิของกิจการ ดังนี้

(1) กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทยซึ่งได้จดทะเบียนเกินกว่า 1 ปี ต้องมีมูลค่าสุทธิของกิจการ จากผลต่างระหว่างสินทรัพย์สุทธิหักด้วยหนี้สินสุทธิที่ปรากฏในงบแสดงฐานะการเงินที่มีการตรวจรับรองแล้ว ซึ่งจะต้องแสดงค่าเป็นบวก 1 ปีสุดท้ายก่อนวันยื่นข้อเสนอ

(2) กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทย ซึ่งยังไม่มีงบแสดงฐานะการเงินกับกรมพัฒนาธุรกิจการค้า ให้พิจารณาการกำหนดมูลค่าของทุนจดทะเบียน โดยผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องมีทุนจดทะเบียนที่เรียกชำระมูลค่าหุ้นแล้ว ณ วันที่ยื่นข้อเสนอ



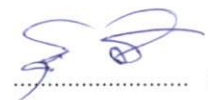
ประธานกรรมการ



กรรมการ



กรรมการ



กรรมการ



กรรมการ



(3) สำหรับการจัดซื้อจัดจ้างครั้งหนึ่งที่มีวงเงินเกิน 500,000 บาทขึ้นไป กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นบุคคลธรรมดา โดยพิจารณาจากบัญชีเงินฝากไม่เกิน 90 วัน ก่อนวันยื่นข้อเสนอ โดยต้องมีเงินฝากคงเหลือในบัญชีธนาคารเป็นมูลค่า 1 ใน 4 ของมูลค่างบประมาณของโครงการหรือรายการที่ยื่นข้อเสนอในแต่ละครั้ง และหากเป็นผู้ชนะ การจัดซื้อจัดจ้างหรือเป็นผู้ได้รับการคัดเลือกจะต้องแสดงบัญชีเงินฝากที่มีมูลค่าดังกล่าวอีกครั้งหนึ่งในวันลงนามในสัญญา

(4) กรณีที่ผู้ยื่นข้อเสนอไม่มีมูลค่าสุทธิของกิจการหรือทุนจดทะเบียน หรือมีแต่ไม่เพียงพอที่จะเข้ายื่นข้อเสนอ ผู้ยื่นข้อเสนอสามารถขอวงเงินสินเชื่อ โดยต้องมีวงเงินสินเชื่อ 1 ใน 4 ของมูลค่างบประมาณ ของโครงการหรือรายการที่ยื่นข้อเสนอในครั้งนั้น (สินเชื่อที่ธนาคารภายในประเทศ หรือบริษัทเงินทุนหรือบริษัทเงินทุนหลักทรัพย์ที่ได้รับอนุญาตให้ประกอบกิจการเงินทุนเพื่อการพาณิชย์ และประกอบธุรกิจค้าประกันตามประกาศของธนาคารแห่งประเทศไทย ตามรายชื่อบริษัทเงินทุนที่ธนาคาร

(5) กรณีตาม (1) – (4) ยกเว้นสำหรับกรณีดังต่อไปนี้


(5.1) กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นหน่วยงานของรัฐ

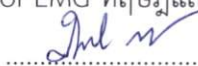
(5.2) นิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทยที่อยู่ระหว่างการฟื้นฟูกิจการ ตามพระราชบัญญัติล้มละลาย (ฉบับที่ 10) พ.ศ. 2561

#### 4. รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของพัสดุ

เป็นชุดการเรียนรู้ไมโครอิเล็กทรอนิกส์ชีวภาพทางการแพทย์ควบคุมด้วยเทคโนโลยี Internet of Things (IoT) สามารถวิเคราะห์ได้มากถึง 13 แบบ ของสัญญาณชีวการแพทย์และการส่งหรือรับข้อมูลวิเคราะห์ค่าผ่านสัญญาณ Wi-Fi หรือบลูทูธ ทั้งนี้ยังสามารถตรวจสอบข้อมูลระยะไกลจากคอมพิวเตอร์และสมาร์ทโฟนผ่านทางเว็บได้ โดยมีหัวข้อการเรียนรู้ไม่น้อยกว่า ดังนี้

1. Bio-signal Theory ทฤษฎีสัญญาณชีวภาพ
2. Arduino Development Environment สภาพแวดล้อมการพัฒนา Arduino
3. GPIO อินพุตเอาต์พุตพื้นฐาน
4. I2C Communication การสื่อสาร I2C
5. UART Communication การสื่อสาร UART
6. Bluetooth Communication การสื่อสาร Bluetooth
7. A/D Converter การแปลงสัญญาณ อะนาล็อกเป็นดิจิทัล
8. Theory and Measurement of ECG ทฤษฎีและการวัดคลื่นไฟฟ้าหัวใจ
9. Theory and Measurement of EOG ทฤษฎีและการวัดสัญญาณไฟฟ้าจากการเคลื่อนไหวของดวงตา
10. Theory and Measurement of EMG ทฤษฎีและการวัดคลื่นไฟฟ้ากล้ามเนื้อ

 ประธานกรรมการ

 กรรมการ

 กรรมการ

 กรรมการ

 กรรมการ


11. Theory and Measurement of EEG ทฤษฎีและการวัดคลื่นไฟฟ้าสมอง
12. Theory and Measurement of PCG ทฤษฎีและการวัดสัญญาณคลื่นเสียงหัวใจ
13. Theory and Measurement of HHI ทฤษฎีการวัดสัญญาณ ฮิวแมนอินเตอร์เฟส
14. Theory and Measurement of NIBP ทฤษฎีและการวัดความดันโลหิต
15. Theory and Measurement of BT ทฤษฎีและการวัดอุณหภูมิร่างกาย
16. Theory and Measurement of HR ทฤษฎีและการวัดอัตราการเต้นของหัวใจ
17. Theory and Measurement of Respiration ทฤษฎีและการวัดอัตราการหายใจ
18. Theory and Measurement of SpO2 ทฤษฎีและการวัดความอิ่มตัวของออกซิเจนในเลือด
19. Theory and Measurement of Bio-Impedance ทฤษฎีและการวัดความต้านทานทางชีวภาพ
20. Sensor Data Collecting with Raspberry Pi การรวบรวมข้อมูลเซ็นเซอร์ด้วย Raspberry Pi
21. Web Server Construction with Lighttpd การสร้างเว็บเซิร์ฟเวอร์ด้วย Lighttpd
22. Sensor Monitoring with Javascript การดูค่าเซ็นเซอร์ด้วย Javascript
23. Alarm Setting with IFTTT ตั้งการแจ้งเตือนด้วย IFTTT
24. Theory and Measurement of Dust ทฤษฎีและการวัดระดับฝุ่นละอองในอากาศ

#### รายละเอียดทางเทคนิค

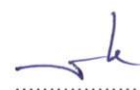
1.ชุดฝึกการเรียนรู้โมโครอิเล็กทรอนิกส์ทางการแพทย์ด้วยเทคโนโลยี Internet of Things (IoT) บรรจุอยู่ในกระเป๋าอลูมิเนียม โดยมีอุปกรณ์ดังนี้

- 1.1 ชุดจอแสดงผลข้อมูล จำนวน 1 ชุด มีรายละเอียดดังนี้
  - 1.1.1 หน้าจอแสดงผลแบบสัมผัสชนิดแอลซีดี (LCD) ขนาดไม่น้อยกว่า 10 นิ้ว
  - 1.1.2 รองรับการเชื่อมต่อหน้าจอแบบ HDMI มีความละเอียดไม่น้อยกว่า 1,280 x 800 IPS
- 1.2 ชุด Raspberry Pi 4 จำนวน 1 ชุด มีรายละเอียดดังนี้
  - 1.2.1 มีหน่วยประมวลผล Cortex-A72 หรือดีกว่า
  - 1.2.2 รองรับการเชื่อมต่อ Bluetooth เวอร์ชัน 4.0 หรือดีกว่า
  - 1.2.3 มีช่องเชื่อมต่อ Network 10 /100 BaseT Ethernet หรือดีกว่า
  - 1.2.4 รองรับระบบเครือข่ายแบบไร้สายตามมาตรฐาน 802.11n หรือดีกว่า
  - 1.2.5 หน่วยความจำแบบ Micro SD
  - 1.2.6 มีช่องการใช้งาน USB 2.0 จำนวนไม่น้อยกว่า 2 พอร์ต และ USB 3.0 จำนวนไม่น้อยกว่า 2 พอร์ต
  - 1.2.7 มีช่องต่อจอแสดงผล Micro HDMI

- 1.3 ชุดซอฟต์แวร์ จำนวน 1 ชุด มีรายละเอียดดังนี้

 ประธานกรรมการ

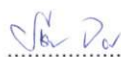
 กรรมการ

 กรรมการ

 กรรมการ

 กรรมการ

- 1.3.1 Raspberry pi
  - 13.1.1 ระบบปฏิบัติการ Raspbian หรือดีกว่า
  - 13.1.2 เคอร์เนล 4.14 หรือดีกว่า
  - 13.1.3 คอมไพเลอร์ GCC หรือดีกว่า
- 1.3.2 Server
  - 1.3.2.1 ใช้ Lighttpd
  - 1.3.2.2 ภาษา PHP
- 1.4 ชุดโมดูล Data Acquisition (DAQ) จำนวน 1 ชุด มีรายละเอียดดังนี้
  - 1.4.1 ไมโครคอนโทรลเลอร์แบบ ATMEGA2560 ความเร็วสัญญาณนาฬิกา (Clock Speed) ไม่น้อยกว่า 16 MHz
  - 1.4.2 หน่วยความจำแบบ Flash Memory ขนาดไม่น้อยกว่า 256 Kbyte หรือดีกว่า
  - 1.4.3 มี External ADC จำนวน 4 ช่อง หรือมากกว่า
- 1.5 ชุดโมดูล BLUETOOTH จำนวน 1 ชุด มีรายละเอียดดังนี้
  - 1.5.1 ไมโครคอนโทรลเลอร์แบบ ATMEGA2560 ความเร็วสัญญาณนาฬิกา (Clock Speed) ไม่น้อยกว่า 16 MHz
  - 1.5.2 หน่วยความจำแบบ Flash Memory ขนาดไม่น้อยกว่า 256 Kbyte หรือดีกว่า
  - 1.5.3 รองรับการเชื่อมต่อ Bluetooth เวอร์ชัน 2.0 UART 9600bps หรือดีกว่า
- 1.6 ชุดโมดูลเครื่องกำเนิดสัญญาณ จำนวน 1 ชุด มีรายละเอียดดังนี้
  - 1.6.1 หน้าจอแสดงผลชนิด LCD
  - 1.6.2 ค่าแอมพลิจูด 1 mV หรือดีกว่า
  - 1.6.3 ไมโครคอนโทรลเลอร์แบบ ATMEGA2560 ความเร็วสัญญาณนาฬิกา (Clock Speed) ไม่น้อยกว่า 16 MHz
  - 1.6.4 หน่วยความจำแบบ Flash Memory ขนาดไม่น้อยกว่า 256 Kbyte หรือดีกว่า
  - 1.6.5 รองรับการเชื่อมต่อ Bluetooth เวอร์ชัน 2.0 UART 9600bps หรือดีกว่า
  - 1.6.6 แหล่งใช้ไฟ 3.7v 500mAh แบตเตอรี่ Li-Poly หรือดีกว่า
- 1.7 ชุดโมดูลเซนเซอร์สำหรับวิเคราะห์สัญญาณชีวภาพทางการแพทย์ ทั้งหมด 13 ชุด ดังนี้
  - 1.7.1 ชุดโมดูลเซนเซอร์ Electro Oculography (EOG) จำนวน 1 ชุด มีรายละเอียดดังนี้
    - 1.7.1.1 จุดการวัด (Number of Electrodes) ไม่น้อยกว่า 3 จุด
    - 1.7.1.2 ช่วงการวัดอยู่ระหว่าง 10mV-30mV หรือดีกว่า
    - 1.7.1.3 สามารถรับแหล่งจ่ายแรงดันไฟฟ้าได้  $\pm 5$  โวลต์

 ประธานกรรมการ

 กรรมการ

 กรรมการ

 กรรมการ

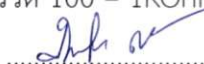
 กรรมการ



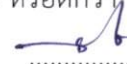
- 1.7.2 ชุดโมดูลเซนเซอร์ Phono Cardio Gram (PCG) จำนวน 1 ชุด มีรายละเอียดดังนี้
- 1.7.2.1 สามารถรับแหล่งจ่ายแรงดันไฟฟ้าได้  $\pm 5$  โวลต์
  - 1.7.2.1 มีเซ็นเซอร์ แบบคอนเดนเซอร์ไมโครโฟน หรือดีกว่า
- 1.7.3 ชุดโมดูลเซนเซอร์ Electro Myo Graphy (EMG) จำนวน 1 ชุด มีรายละเอียดดังนี้
- 1.7.3.1 จุดการวัด (Number of Electrodes) ไม่น้อยกว่า 3 จุด
  - 1.7.3.2 สามารถรับแหล่งจ่ายแรงดันไฟฟ้าได้  $\pm 5$  โวลต์
- 1.7.4 ชุดโมดูลเซนเซอร์ Human – Human Interface (HHI) จำนวน 1 ชุด มีรายละเอียดดังนี้
- 1.7.4.1 จุดการวัด (Number of Electrodes) ไม่น้อยกว่า 2 จุด
  - 1.7.4.2 แหล่งจ่ายไฟ 3.6V แบตเตอรี่ Li-Poly
- 1.7.5 ชุดโมดูลเซนเซอร์ Electro Cardio Gram (ECG) จำนวน 1 ชุด มีรายละเอียดดังนี้
- 1.7.5.1 จุดการวัด (Number of Electrodes) ไม่น้อยกว่า 3 จุด
  - 1.7.5.2 สามารถรับแหล่งจ่ายแรงดันไฟฟ้าได้ 5 โวลต์
- 1.7.6 ชุดโมดูลเซนเซอร์ Non-Invasive Blood Pressure (NIBP) จำนวน 1 ชุด มีรายละเอียดดังนี้
- 1.7.6.1 ช่วงการวัด Pulse Rate : 40~200bpm, Systolic Pressure : 60~250mmHg, Diastolic Pressure : 40~200mmHg หรือดีกว่า
  - 1.7.6.2 สามารถรับแหล่งจ่ายแรงดันไฟฟ้าได้ 5, 12 โวลต์ หรือมากกว่า
- 1.7.7 ชุดโมดูลเซนเซอร์ Body Temperature (BT) จำนวน 1 ชุด มีรายละเอียดดังนี้
- 1.7.7.1 การตรวจวัดด้วยอินฟราเรดเทอร์โมมิเตอร์
  - 1.7.7.2 มีความละเอียดในการวัด 0.02 เซลเซียส หรือดีกว่า
  - 1.7.7.3 สามารถรับแหล่งจ่ายแรงดันไฟฟ้าได้ไม่น้อยกว่า 3.3 โวลต์
- 1.7.8 ชุดโมดูลเซนเซอร์ Pulse Oximeter (SpO2) จำนวน 1 ชุด มีรายละเอียดดังนี้
- 1.7.8.1 ค่าความละเอียดไม่น้อยกว่า 16 บิต
  - 1.7.8.2 การตรวจวัดด้วยเซ็นเซอร์ออปติคัล
  - 1.7.8.3 สามารถรับแหล่งจ่ายแรงดันไฟฟ้าได้ 1.8, 3.3 โวลต์ หรือดีกว่า
- 1.7.9 ชุดโมดูลเซนเซอร์ Respiration จำนวน 1 ชุด มีรายละเอียดดังนี้
- 1.7.9.1 จุดการวัด (Number of Electrodes) ไม่น้อยกว่า 3 จุด
  - 1.7.9.2 สามารถรับแหล่งจ่ายแรงดันไฟฟ้าได้ 5 โวลต์
  - 1.7.9.3 มีความละเอียดไม่น้อยกว่า 24 บิต หรือดีกว่า
- 1.7.10 ชุดโมดูลเซนเซอร์ Bio-Impedance จำนวน 1 ชุด มีรายละเอียดดังนี้
- 1.7.10.1 ช่วงการวัด 100 – 1KOhm ค่าความแม่นยำ  $\pm 1\%$  หรือดีกว่า



ประธานกรรมการ



กรรมการ



กรรมการ



กรรมการ



กรรมการ

- 1.7.10.2 ย่านความถี่เดียว > 60 Hz
- 1.7.10.3 สามารถรับแหล่งจ่ายแรงดันไฟฟ้าได้ 5 โวลต์
- 1.7.11 ชุดโมดูลเซนเซอร์ Electro Encephalo Gram (EEG) จำนวน 1 ชุด มีรายละเอียดดังนี้
- 1.7.11.1 ย่านการทำงาน 0.1 -50Hz หรือดีกว่า
- 1.7.11.2 ช่วงการวัด 0.1 – 3.3 โวลต์ หรือดีกว่า
- 1.7.11.3 สามารถรับแหล่งจ่ายแรงดันไฟฟ้าได้ 5 โวลต์
- 1.7.12 ชุดโมดูลเซนเซอร์ Galvanic Skin Response (GSR) จำนวน 1 ชุด
- 1.7.13 ชุดโมดูลเซนเซอร์ DUST จำนวน 1 ชุด
- 1.8 อุปกรณ์เพิ่มเติม
- 1.8.1 กระเป๋าสตูดมียูนิฟอร์ม จำนวน 1 ใบ
- 1.8.2 สายเคเบิลสำหรับวัดสัญญาณ จำนวน 1 ชุด
- 1.8.3 ชุดสายวัดแบบสายรัดข้อมือ จำนวน 1 ชุด
- 1.8.4 ชุดหูฟัง จำนวน 1 ชุด
- 1.8.5 ชุดหูฟังอิเล็กทรอนิกส์ทางการแพทย์ จำนวน 1 ชุด
- 1.8.6 ชุด COTS (for GSR) จำนวน 1 ชุด
- 1.8.7 ชุด Electrode (for BIOIMPEDANC) จำนวน 1 ชุด
- 1.8.8 สายไฟฟ้า AC จำนวน 1 เส้น
- 1.8.9 ชุดคู่มือประกอบการใช้งานและซีดี (CD) จำนวน 1 ชุด
2. ชุดเครื่องประมวลผลเก็บข้อมูลพร้อมจอแสดงผล
- 2.1 มีหน่วยประมวลผลหลัก Intel Core i5 หรือสูงกว่า ประมวลผลไม่น้อยกว่า 1.5 GHz
- 2.2 มีหน่วยความจำหลัก(RAM) มีขนาดไม่น้อยกว่า 8 GB
- 2.3 มีหน่วยจัดเก็บข้อมูลแบบ SSD ความจุไม่น้อยกว่า 250 GB
- 2.4 มีจอภาพ LED หรือดีกว่า มี Contrast Ratio ไม่น้อยกว่า 1000:1 และ มีขนาดไม่น้อยกว่า 21 นิ้ว
- 2.5 มีแป้นพิมพ์และเมาส์
3. เครื่องจ่ายประจุไฟฟ้า
- 3.1 เป็นเครื่องสำรองไฟฟ้าที่มีขนาดกำลังไฟฟ้าไม่น้อยกว่า 1000VA/900W
- 3.2 มีระบบการทำงานแบบ True Online Double Conversion Design
- 3.3 ใช้แบตเตอรี่แบบ Sealed Lead Acid Maintenance Free

 ประธานกรรมการ

 กรรมการ

 กรรมการ

 กรรมการ

 กรรมการ

3.4 มีหน้าจอแสดงการทำงานแบบ LCD Display แบบ MIMIC สามารถแสดงสถานะการทำงานได้ดังนี้ UPS status, Load level, Battery level, Input/output voltage, Remaining backup time, and Fault conditions

3.5 มีสัญญาณเสียงเตือนได้อย่างน้อยดังนี้ Battery mode, Low Battery, Overload และ Fault

3.6 คุณสมบัติทางด้าน Input

3.6.1 แรงดันขาเข้า 110-300Vac at 50% load, 160-300Vac at 100% load

3.6.2 ความถี่ขาเข้า 50 Hz +/- 10 %

3.6.3 Power Factor >0.99

3.7 คุณสมบัติทางด้าน Output

3.7.1 แรงดันขาออก 208/220/230/240 Vac. +/- 1 % หรือดีกว่า

3.7.2 ความถี่ขาออก 50 Hz +/- 0.1 % หรือดีกว่า

3.7.3 มีค่า Total Harmonic Distortion (THD) <3 % at linear load หรือดีกว่า

3.7.4 มี Wave Form ไฟฟ้าขาออกเป็น Pure sinewave

3.8 มีระบบ Programmable power management outlets ในการควบคุมการเปิด-ปิด Outlet เป็น 2 กลุ่มได้

3.9 สามารถเลือกให้เครื่องจ่ายประจุไฟฟ้า ทำงานในโหมดประหยัดพลังงานได้ (ECO Mode)

3.10 มีระบบ Emergency Power Off (EPO) เพื่อปิดระบบ UPS ในกรณีฉุกเฉินได้

3.11 มีพอร์ตสัญญาณ RS232 และ USB พร้อมซอฟต์แวร์ควบคุมตรวจสอบการทำงานของเครื่องจ่ายประจุไฟฟ้า (UPS Monitoring and Controlling Software) สามารถทำงานบน Windows OS, Linux and MAC ได้

3.12 เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับการรับรองมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก. 1291 เล่ม 1-2553, 1291 เล่ม 2-2553 และ 1291 เล่ม 3-2555

3.13 เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับการรับรองมาตรฐาน EN 62040-1-1 และ EN 62040-2 หรือเทียบเท่า

3.14 โรงงานผลิตต้องได้รับมาตรฐานการผลิต ISO 9001:2015 และมาตรฐานด้านสิ่งแวดล้อม ISO 14001:2015 หรือเทียบเท่า

3.15 ผู้เสนอราคาต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยให้ยื่นขณะเข้าเสนอราคา

## 5. กำหนดเวลาส่งมอบพัสดุ

กำหนดเวลาส่งมอบพัสดุแล้วเสร็จภายใน 120 วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา

..... ประธานกรรมการ

..... กรรมการ

..... กรรมการ

..... กรรมการ

..... กรรมการ



## 6. หลักเกณฑ์ในการพิจารณาคัดเลือกข้อเสนอ

ในการการพิจารณาคัดเลือกข้อเสนอครั้งนี้ มหาวิทยาลัยจะพิจารณาตัดสินโดยใช้หลักเกณฑ์ราคา

7. วงเงินงบประมาณ 2,612,000 บาท (สองล้านหกแสนหนึ่งหมื่นสองพันบาทถ้วน)

## 8. งานและการจ่ายเงิน

มหาวิทยาลัยจะจ่ายชำระให้แก่ผู้ขายจำนวน 1 งวด เป็นจำนวนเงินร้อยละ 100 ของค่าพัสดุ ซึ่งได้รวมภาษีมูลค่าเพิ่มตลอดจนภาษีอากรอื่นๆ และค่าใช้จ่ายทั้งปวงแล้ว เมื่อผู้ขายส่งมอบพัสดุดังกล่าวถูกต้องและครบถ้วนตามสัญญาให้กับมหาวิทยาลัย

## 9. อัตราค่าปรับ

ผู้ขายต้องดำเนินการตามขอบเขตงานและเงื่อนไขที่กำหนดไว้ในสัญญา ในกรณีที่เกิดความล่าช้าอันเนื่องจากการกระทำของผู้ขายเป็นเหตุให้การส่งมอบล่าช้ากว่าระยะเวลาที่กำหนดในสัญญา ผู้ขายจะต้องชดเชยค่าปรับให้กับผู้ซื้อ ในอัตราร้อยละ 0.2 ของวงเงินค่าพัสดุ นับถัดจากวันครบกำหนดตามสัญญาจนถึงวันที่ผู้ขายส่งมอบให้แก่ผู้ซื้อจนถูกต้องครบถ้วนตามสัญญา

## 10. การรับประกันความชำรุดบกพร่อง

ผู้ขายต้องรับประกันความชำรุดบกพร่องเป็นเวลา.....1..... ปี นับแต่วันที่มาวิทยาลัยฯ ได้รับมอบพัสดุภายในกำหนดเวลาดังกล่าว หากสิ่งของเกิดชำรุดบกพร่อง หรือขัดข้องผู้ขายจะต้องจัดการซ่อมแซม หรือแก้ไขให้อยู่ในสภาพใช้งานได้ดังเดิม ภายใน 10 วัน นับแต่วันที่ได้รับแจ้งจากมหาวิทยาลัยฯ โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายใดๆ ทั้งสิ้น

## 11. อื่น ๆ

1. ขุดทดลองเป็นผลิตภัณฑ์จากผู้ผลิตที่ได้รับรองมาตรฐานการผลิต ISO 9001 พร้อมแนบเอกสารยืนยันมาในวันยื่นซอง

2. มีการอบรมการใช้งานให้กับบุคลากรของมหาวิทยาลัย

3. คู่มือการใช้งานภาษาไทย และภาษาอังกฤษฉบับสมบูรณ์ อย่างน้อย 1 ฉบับ

..... ประธานกรรมการ

..... กรรมการ

..... กรรมการ

..... กรรมการ

..... กรรมการ