

## ขอบเขตของงานหรือรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของพัสดุ

ชุดปฏิบัติการการออกแบบและวิเคราะห์สัญญาณไวไฟและสายสัญญาณ จำนวน 1 ชุด

### 1. ความเป็นมา

เพื่อจัดการเรียนการสอน และการทำวิจัยที่เกี่ยวข้องกับ สาขาวิชาวิศวกรรมสารสนเทศและการสื่อสาร ในรายวิชา การบริหารเครือข่ายการสื่อสาร ซึ่งในรายวิชาดังกล่าวจำเป็นต้องมีการปฏิบัติการเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของนักศึกษา เรื่อง การออกแบบและวิเคราะห์สัญญาณไวไฟและสายสัญญาณ ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการออกแบบระบบเครือข่ายและเป็นเป้าหมายผลลัพธ์การเรียนรู้ของสาขาวิชา นอกจากนี้ ยังสามารถใช้อบรมให้กับหน่วยงานภายนอก ประจำอาคารคณะวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยีอุตสาหกรรม

### 2. วัตถุประสงค์

จัดการเรียนการสอนในรายวิชาการบริหารเครือข่ายการสื่อสาร สาขาวิศวกรรมสารสนเทศและการสื่อสาร คณะวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยีอุตสาหกรรม และฝึกอบรมให้กับหน่วยงานภายนอก

### 3. คุณสมบัติของผู้ยื่นข้อเสนอ

1. มีความสามารถตามกฎหมาย
2. ไม่เป็นบุคคลล้มละลาย
3. ไม่อยู่ระหว่างเลิกกิจการ
4. ไม่เป็นบุคคลซึ่งอยู่ระหว่างถูกระงับการยื่นข้อเสนอหรือทำสัญญากับหน่วยงานของรัฐไว้ชั่วคราว เนื่องจากเป็นผู้ที่ไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินผลการปฏิบัติงานของผู้ประกอบการตามระเบียบ ที่รัฐมนตรีว่าการกระทรวงการคลังกำหนดตามที่ประกาศเผยแพร่ในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง
5. ไม่เป็นบุคคลซึ่งถูกระงับชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทำงานและได้แจ้งเวียนชื่อให้เป็นผู้ทำงานของหน่วยงานของรัฐในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง ซึ่งรวมถึงนิติบุคคลที่ผู้ทำงานเป็นหุ้นส่วนผู้จัดการ กรรมการผู้จัดการ ผู้บริหาร ผู้มีอำนาจในการดำเนินงานในกิจการของนิติบุคคลนั้นด้วย
6. มีคุณสมบัติและไม่มีลักษณะต้องห้ามตามที่คณะกรรมการนโยบายการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐกำหนดในราชกิจจานุเบกษา
7. เป็นนิติบุคคลผู้มีอาชีพรับจ้างงานที่ประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ดังกล่าว
8. ไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่นที่เข้ายื่นข้อเสนอให้แก่มหาวิทยาลัย วันประกาศประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ หรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันราคาอย่างเป็นธรรม ในการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ครั้งนี้
9. ไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทย เว้นแต่รัฐบาลของผู้ยื่นข้อเสนอได้มีคำสั่งละเอกสิทธิ์และความคุ้มกันเช่นนั้น

..... ประธานกรรมการ

..... กรรมการ

..... กรรมการ

..... กรรมการ

..... กรรมการ

10. ผู้ยื่นข้อเสนอที่ยื่นข้อเสนอในรูปแบบของ "กิจการร่วมค้า" ต้องมีคุณสมบัติดังนี้

กรณีที่ข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้ากำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้เข้าร่วมค้าหลัก ข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้าจะต้องมีการกำหนดสัดส่วนหน้าที่และความรับผิดชอบในปริมาณงานสิ่งของหรือมูลค่าตามสัญญาของผู้เข้าร่วมค้าหลักมากกว่าผู้เข้าร่วมค้ารายอื่นทุกราย

กรณีที่ข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้ากำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้เข้าร่วมค้าหลัก กิจการร่วมค่านั้นต้องใช้ผลงานของผู้เข้าร่วมค้าหลักรายเดียวเป็นผลงานของกิจการร่วมค้าที่ยื่นข้อเสนอ

สำหรับข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้าที่ไม่ได้กำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดเป็นผู้เข้าร่วมค้าหลัก ผู้เข้าร่วมค้าทุกรายจะต้องมีคุณสมบัติครบถ้วนตามเงื่อนไขที่กำหนดไว้ในเอกสารเชิญชวน

กรณีที่ข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้ากำหนดให้มีการมอบหมายผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้ยื่นข้อเสนอ ในนามกิจการร่วมค้า การยื่นข้อเสนอดังกล่าวต้องมีหนังสือมอบอำนาจ

สำหรับข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้าที่ไม่ได้กำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดเป็นผู้ยื่นข้อเสนอ ผู้เข้าร่วมค้าทุกรายจะต้องลงลายมือชื่อในหนังสือมอบอำนาจให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้ยื่นข้อเสนอในนามกิจการร่วมค้า

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

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

(4) กรณีที่ผู้ยื่นข้อเสนอไม่มีมูลค่าสุทธิของกิจการหรือทุนจดทะเบียน หรือมีแต่ไม่เพียงพอที่จะเข้า ยื่นข้อเสนอ ผู้ยื่นข้อเสนอสามารถขอวงเงินสินเชื่อ โดยต้องมีวงเงินสินเชื่อ 1 ใน 4 ของมูลค่างบประมาณของโครงการหรือรายการที่ยื่นข้อเสนอในครั้งนั้น (สินเชื่อที่ธนาคารภายในประเทศ หรือบริษัทเงินทุนหรือบริษัทเงินทุนหลักทรัพย์ที่ได้รับอนุญาตให้ประกอบกิจการเงินทุนเพื่อการพาณิชย์ และประกอบธุรกิจค้าประกันตามประกาศของธนาคารแห่งประเทศไทย ตามรายชื่อบริษัทเงินทุนที่ธนาคาร

๒๕๖ ๒๖ ประธานกรรมการ

ชอศ แก้วสวัสดิ์ กรรมการ

กมล กรรมการ

เอก อินท-สี กรรมการ

อวท กรรมการ



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

(5.1) กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นหน่วยงานของรัฐ

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

#### 4. รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของพัสดุ

ชุดปฏิบัติการออกแบบวิเคราะห์พร้อมสำรวจเครือข่ายแบบไร้สายและสายสัญญาณ 1 ชุด ประกอบด้วย

- |   |             |
|---|-------------|
| 1. ชุดปฏิบัติการสำรวจและวิเคราะห์เครือข่ายแบบไร้สาย                   | จำนวน 1 ชุด |
| 2. Craft Terminal   | จำนวน 1 ชุด |
| 3. เครื่องมือทดสอบความเร็วการให้บริการสัญญาณระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต | จำนวน 1 ชุด |
| 4. Tablet   | จำนวน 2 ชุด |
| 5. ชุดจำลองการทดสอบวิเคราะห์และสำรวจเครือข่ายแบบไร้สาย                | จำนวน 2 ชุด |
| 6. เครื่องมือทดสอบคุณสมบัติของสาย UTP                                 | จำนวน 1 ชุด |
| 7. เครื่องมือทดสอบคุณภาพเน็ตเวิร์ค                                    | จำนวน 1 ชุด |
| 8. อุปกรณ์ประกอบการใช้งาน   | จำนวน 1 ชุด |

#### รายละเอียดที่ 1 ชุดปฏิบัติการสำรวจและวิเคราะห์เครือข่ายแบบไร้สาย (Wi-Fi Solution and Analyzer Tool)

รายละเอียดทั่วไป

1. เป็นเครื่องมือวิเคราะห์ระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตไร้สาย ที่มีลักษณะเป็นซอฟต์แวร์ลงบนเครื่องคอมพิวเตอร์พกพา
2. ใช้สำหรับการวิเคราะห์ระบบเครือข่ายและประสิทธิภาพการทำงานของอุปกรณ์ WLAN ตามมาตรฐาน 802.11 a/b/g/n/ac/ax
3. สามารถตรวจสอบระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตไร้สายในย่านความถี่ ได้ดังต่อไปนี้ 2.4 GHz, 5 GHz, 6GHz ได้
4. สามารถใช้งานทั้งในรูปแบบการสำรวจและออกแบบวางแผนการติดตั้งระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตในซอฟต์แวร์เดียว
5. สามารถตรวจสอบข้อมูลรายละเอียดต่าง ๆ ของระบบเครือข่ายไร้สาย เช่น Signal strength, Signal-to-Noise Ratio, Channel Interference ได้
6. สามารถทำการ Import ผังอาคาร (Floor plan) ในรูปแบบต่างๆ เข้าสู่โปรแกรมเพื่อใช้ประกอบในการออกแบบพื้นที่ได้ โดยสามารถรองรับรูปแบบไฟล์อย่างน้อยดังนี้ .jpeg, .png, CAD, SVG, PDF
7. สามารถแสดงรายงานข้อมูล และพิมพ์รายงานในรูปแบบ MS Word หรือ PDF ได้

..... ประธานกรรมการ

..... กรรมการ

..... กรรมการ

..... กรรมการ

..... กรรมการ

## รายละเอียดทางเทคนิค

1. ฟังก์ชันสำหรับออกแบบเครือข่ายไร้สาย (Wi-Fi Planning Tool)
  - 1.1. รองรับมาตรฐานเครือข่ายไร้สาย IEEE 802.11 a, b, g, n, ac, ax
  - 1.2. มีข้อมูลวัสดุต่างๆพร้อมค่าลดทอน ใช้ในการระบุสิ่งที่มีผลต่อสัญญาณในการออกแบบ
  - 1.3. มีข้อมูล Access Point ยี่ห้อและรุ่นต่างๆ ไม่น้อยกว่า 4,000 ชนิดเพื่อใช้ระบุในการออกแบบ
  - 1.4. ออกแบบได้ทั้งแบบ Manual และ Auto
  - 1.5. สามารถออกแบบได้ทั้งแบบ Single Floor plan หรือแบบ Building Floor plan ได้
  - 1.6. มีเครื่องมือสำหรับระบุความหนาของพื้นและความสูงในแต่ละชั้น เพื่อช่วยในการออกแบบ ลดปัญหา Interference
  - 1.7. มีเครื่องมือสำหรับระบุพื้นที่ลดทอนต่อตารางเมตร เพื่อช่วยในการออกแบบพื้นที่ที่มีลักษณะเป็น ชั้นวางของคลังสินค้า เป็นต้น
  - 1.8. สามารถจำลองจำนวนอุปกรณ์ เช่น Notebook, Smartphone ที่จะเข้ามาใช้บริการเครือข่ายไร้สาย เพื่อช่วยในด้านการออกแบบเครือข่ายแบบ Auto
  - 1.9. มีเครื่องมือที่สามารถระบุชื่อพื้นที่ เส้นทางสายสัญญาณ และรูปภาพใน Floor Plan ได้
2. ฟังก์ชันสำหรับสำรวจเครือข่ายไร้สาย (Wi-Fi Survey Tool)
  - 2.1. สามารถดูการครอบคลุมของสัญญาณในลักษณะ Heat Map ได้
  - 2.2. สามารถแสดงข้อมูลได้อย่างน้อย ดังนี้ Signal strength, SNR, Noise, interference, Channel interference
  - 2.3. รองรับการเดินทาง Survey แบบ Multi adaptor card เพื่อเพิ่มความละเอียดในการเก็บข้อมูล และยังรองรับการเดินทาง Survey ทั้งแบบ Active Test และ Passive Test ได้
  - 2.4. สามารถดูข้อมูลสัญญาณในรูปแบบกราฟทั้งแบบ Real Time และ Records เพื่อให้เห็นลักษณะสัญญาณ, Channel ที่ใช้ และความแรงสัญญาณ
  - 2.5. โปรแกรมสามารถช่วยวิเคราะห์ข้อมูล Survey และแสดงจุดที่เกิดปัญหาเป็นลักษณะ Heat Map
  - 2.6. สามารถแสดงข้อมูลสัญญาณบริเวณที่เปลี่ยนแปลงไป โดยนำข้อมูลต่างช่วงเวลามาทำการเปรียบเทียบและแสดงผลเป็น Heat Map

..... ประธานกรรมการ

..... กรรมการ

..... กรรมการ

..... กรรมการ

..... กรรมการ

3. อุปกรณ์สำหรับรับคลื่นสัญญาณความถี่เครือข่ายอินเทอร์เน็ตไร้สาย (Wi-Fi Spectrum Analyzer Tool)
  - 3.1. เป็นอุปกรณ์ที่ใช้สำหรับรับคลื่นสัญญาณความถี่เครือข่ายอินเทอร์เน็ตไร้สายที่เป็นอิสระต่อกันและสามารถใช้งานร่วมกับซอฟต์แวร์วิเคราะห์และสำรวจเครือข่ายแบบไร้สาย (Wi-Fi Troubleshooting Simulation) ได้
  - 3.2. สามารถวิเคราะห์ Spectrum Analyzer ได้ทั้งย่านความถี่ 2.4 GHz/5 GHz/6GHz
  - 3.3. Amplitude range : -20 to -92 dBm
  - 3.4. Frequency range : 2.400-2.495 & 5.000-7.125 MHz
  - 3.5. Spectrum capture width : 80 MHz หรือดีกว่า
  - 3.6. อุปกรณ์ที่ใช้สำหรับรับคลื่นสัญญาณความถี่เครือข่ายอินเทอร์เน็ตไร้สายจะต้องเป็นแบบ 4x tri-band (2.4, 5 & 6 GHz) high performance Wi-Fi radios
  - 3.7. รองรับการทำงานกับระบบปฏิบัติการ Android, Windows, iOS or macOS ได้
  - 3.8. อุปกรณ์ที่ใช้สำหรับรับคลื่นสัญญาณความถี่เครือข่ายอินเทอร์เน็ตไร้สาย มีน้ำหนักไม่เกิน 1.1 กิโลกรัม
  - 3.9. อุปกรณ์ที่ใช้สำหรับรับคลื่นสัญญาณความถี่เครือข่ายอินเทอร์เน็ตไร้สายจะต้องเป็นอุปกรณ์ที่มีสายคล้องสำหรับพกพาได้เพื่อความสะดวกในการสำรวจและวิเคราะห์

## รายละเอียดที่ 2 Craft Terminal

### รายละเอียดทั่วไป

1. เป็นเครื่องคอมพิวเตอร์ใช้ประกอบการทดลองร่วมกับชุดซอฟต์แวร์สำหรับออกแบบและวิเคราะห์คุณภาพเครือข่ายแบบไร้สาย

### รายละเอียดทางเทคนิค

1. Processor Unit : Intel Core i5-1235U หรือดีกว่า
2. Storage :  $\geq 256$  GB SSD
3. Memory :  $\geq 8$  GB
4. Network Wi-Fi Interface : Wi-Fi 802.11 b/g/n/ac/ax หรือดีกว่า
5. Display : 14" FHD IPS หรือดีกว่า

..... ประธานกรรมการ

..... กรรมการ

..... กรรมการ

..... กรรมการ

..... กรรมการ

### รายละเอียดที่ 3 เครื่องมือทดสอบความเร็วการให้บริการสัญญาณระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต (Gigabit and Wi-Fi Speed Test Solution)

#### รายละเอียดทั่วไป

1. ทำการทดสอบความเร็วอินเทอร์เน็ต ผ่าน Server Ookla® ได้
2. ต้องเป็นอุปกรณ์ Handheld ที่ถูกออกแบบสำหรับการทดสอบโดยเฉพาะ สามารถพกพาเพื่อใช้ทดสอบในที่ต่างๆ ได้
3. ใช้งานร่วมกับอุปกรณ์ควบคุมที่เป็นระบบปฏิบัติการ iOS และ Android ได้
4. ต้องแสดงรายงานข้อมูลในรูปแบบของ PDF บนอุปกรณ์ควบคุมที่เป็นระบบปฏิบัติการ iOS และ Android ได้
5. เครื่องมือทดสอบความเร็วอินเทอร์เน็ต จะต้อง มี Interface Electrical ที่ความเร็ว 10/100/1000 Mbps เพื่อใช้สำหรับการทดสอบ
6. สามารถทดสอบเครือข่ายไร้สาย (WiFi) ในย่านความถี่ 2.4 GHz และ 5 GHz
7. สามารถควบคุมการทำงานผ่าน Bluetooth 4.0 เป็นอย่างน้อย

#### รายละเอียดทางเทคนิค

1. สามารถแสดงข้อมูล ค่าความเร็วในการเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ต ดังนี้
  - 1.1. Speed test meter ที่ทดสอบด้วย Interface Electrical จะต้องแสดงค่าอย่างน้อย ดังนี้
    - 1.1.1. Latency
    - 1.1.2. Download speed
    - 1.1.3. Upload speed
    - 1.1.4. Server information
    - 1.1.5. Client WAN IP
  - 1.2. Speed test meter ที่ทดสอบด้วย Interface Wi-Fi จะต้องแสดงค่าอย่างน้อย ดังนี้
    - 1.2.1. Latency
    - 1.2.2. Download speed
    - 1.2.3. Upload speed
2. คุณสมบัติของ Wi-Fi Channel Map
  - 2.1. สามารถดูข้อมูลสัญญาณย่านความถี่ 2.4 GHz และ 5 GHz ได้
3. สามารถทำการเลือก Server Ookla® เพื่อทดสอบค่าความเร็วในการเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตได้ทั้งแบบ Automatic และ Manual

..... ประธานกรรมการ

..... กรรมการ

..... กรรมการ

..... กรรมการ

..... กรรมการ



4. Interface
  - 4.1. Electrical : 10/100/1000 Base-T
  - 4.2. Wi-Fi : 802.11 a/b/g/n/ac
  - 4.3. Optical SFP : 1GE
5. Memory :  $\geq 1$  GB
6. Storage :  $\geq 8$  GB
7. Temperature (Operating) : 0 °C - 40 °C หรือดีกว่า

#### รายละเอียดที่ 4 Tablet

##### รายละเอียดทั่วไป

1. เป็นอุปกรณ์ Handheld สามารถพกพาทดสอบในที่ต่างๆ ได้
2. สามารถติดตั้ง Software ที่ใช้ในการทดสอบ
3. สามารถใช้งานร่วมกับ Sim Card และ Wi-Fi 6

##### รายละเอียดทางเทคนิค

1. Display :  $\geq 10.9$ "
2. Support : iOS 15 หรือใหม่กว่า
3. Connectivity : Bluetooth 4.0 หรือดีกว่า
4. Capacity :  $\geq 64$  GB

#### รายละเอียดที่ 5 ชุดจำลองการทดสอบวิเคราะห์และสำรวจเครือข่ายแบบไร้สาย (Wi-Fi Troubleshooting Simulation)

##### อุปกรณ์กระจายสัญญาณไร้สาย (Access Point)

##### รายละเอียดทั่วไป

1. เป็นอุปกรณ์กระจายสัญญาณแบบไร้สายผ่านความถี่ 2.4 GHz และ 5 GHz แบบติดตั้งภายในอาคาร

##### รายละเอียดทางเทคนิค

1. สนับสนุนมาตรฐาน IEEE 802.11 n/ac หรือดีกว่า
2. สนับสนุนมาตรฐานความปลอดภัย WPA, WPA2
3. เสอาากาศเป็นแบบภายนอก
4. ความเร็วในการรับส่งข้อมูล 400 Mbps หรือดีกว่า

#### รายละเอียดที่ 6 เครื่องมือทดสอบคุณสมบัติของสาย UTP มีคุณลักษณะอย่างน้อยดังนี้

##### รายละเอียดทั่วไป

1. เครื่องมือทดสอบ ต้องประกอบด้วย Local unit และ Remote unit อย่างละ 1 เครื่อง
2. เป็นอุปกรณ์ที่ใช้ทดสอบคุณสมบัติและรับรองคุณภาพของสาย UTP

..... ประธานกรรมการ

..... กรรมการ

..... กรรมการ

..... กรรมการ

..... กรรมการ

3. อุปกรณ์ถูกออกแบบมาในลักษณะเหมาะสมกับการใช้งานภาคสนาม มีโครงสร้างแบบ Handheld
4. มีลักษณะแข็งแรงทนทาน มีกรอบยางกันกระแทกรอบตัวเครื่อง
5. Local unit สามารถ Touchscreen ได้และมีจอแสดงผลเป็นแบบ Color LCD
6. อุปกรณ์สามารถบันทึกผลการทดสอบลงบน Cloud ได้

#### รายละเอียดทางเทคนิค

1. Cable Types : TIA Category 8, ISO Class I/II
2. Standard Link : Permanent link adapters
3. Interface Adapters : Channel Adapters
4. มีปุ่ม Auto test สำหรับทดสอบแบบอัตโนมัติ
5. Testing Time (for Cat 6A) :  $\leq 7$  second
6. Support test : Wire Map, Near-End Crosstalk (NEXT), Return Loss, Insertion Loss
7. Display Local unit : Color LCD
8. Battery : Lithium ion or better
9. Battery life :  $\geq 8$  hours
10. Connectivity : USB/Wi-Fi
11. Frequency Range : Up to 3000 MHz

#### รายละเอียดที่ 7 เครื่องมือทดสอบคุณภาพเน็ตเวิร์ค

##### รายละเอียดทั่วไป

1. สามารถรองรับการทดสอบ Ethernet มาตรฐาน 10/100/1000 Mbps
2. เครื่องมือทดสอบเป็นลักษณะที่ใช้ทดสอบภาคสนาม ( Handheld ) สามารถพกพาได้
3. สามารถรองรับ Protocols LLDP, CDP และ EDP
4. มีปุ่ม Auto test สำหรับทำการทดสอบแบบอัตโนมัติ
5. สามารถบันทึกผลการทดสอบและจัดทำเป็นรายงานรูปแบบ PDF or CSV ได้
6. มีหน้าจอแสดงผลแบบ LCD Touchscreen ขนาดไม่น้อยกว่า 2.8 นิ้ว

##### รายละเอียดทางเทคนิค

1. Port RJ-45 (10/100/1000 Mbps) :  $\geq 1$  port
2. สามารถตรวจเช็คคุณภาพของสาย (Wiremap) โดยสามารถแสดงข้อมูลได้อย่างน้อย ดังนี้ Length, Shorts, Open และ Split pairs
3. รองรับระบบ IPv4 และ IPv6

..... ประธานกรรมการ

..... กรรมการ

..... กรรมการ

..... กรรมการ

..... กรรมการ



4. มีฟังก์ชัน Flash Switch Port เพื่อตรวจสอบเช็คสายสัญญาณเสียอยู่ที่ Port ใดของ Switch
5. มีฟังก์ชัน Network test เพื่อทดสอบการเชื่อมต่อเครือข่ายได้อย่างน้อยดังต่อไปนี้ Ping, DNS, Gateway, Traceroute, NetScan
6. สามารถแสดงรายละเอียดของอุปกรณ์ ดังนี้
  - 6.1. Switch name and MAC Address
  - 6.2. IP address
  - 6.3. Port and VLAN
  - 6.4. Duplex and speed
  - 6.5. PoE voltage and power
7. สามารถเก็บผลการทดสอบในตัวเครื่องได้อย่างน้อย 5,000 ผลการทดสอบ
8. สามารถใช้งานร่วมกับ Amplifier Probe เพื่อค้นหาตำแหน่งของสายได้
9. สามารถถ่ายโอนผลการทดสอบผ่าน Application บน smartphone ระบบปฏิบัติการ iOS และ Android ได้
10. แบตเตอรี่สามารถทำงานได้อย่างน้อย 5 ชั่วโมง

#### รายละเอียดที่ 8 อุปกรณ์ประกอบการใช้งาน

ประกอบด้วย

- |  |          |
|--|----------|
| 1. RF Shield box                                   | 1 ชุด    |
| 2. ชุดจำลองการทดสอบ UTP (Lan Cable Simulation Box) | 1 ชุด    |
| 3. UTP 6 CABLE (305m)                              | 3 กล่อง  |
| 4. CRIMP TOOL                                      | 1 ชุด    |
| 5. RJ45 PLUG                                       | 500 ชิ้น |
| 6. Plug BOOT                                       | 500 ชิ้น |
| 7. Open Rack 19 นิ้ว ขนาด 36U                      | 1 ชุด    |
| 8. ถาดวางเครื่องมือและอุปกรณ์                      | 1 ชุด    |
| 9. อุปกรณ์อื่นๆ สำหรับชุดปฏิบัติการ                | 1 ชุด    |





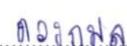
#### 5. กำหนดเวลาส่งมอบพัสดุ

กำหนดเวลาส่งมอบพัสดุแล้วเสร็จภายใน 120 วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา

#### 6. หลักเกณฑ์ในการพิจารณาคัดเลือกข้อเสนอ

ในการพิจารณาคัดเลือกข้อเสนอครั้งนี้ มหาวิทยาลัยจะพิจารณาตัดสินโดยใช้หลักเกณฑ์ราคา

#### 7. วงเงินงบประมาณ 2,129,300 บาท (สองล้านหนึ่งแสนสองหมื่นเก้าพันสามร้อยบาทถ้วน)

 ประธานกรรมการ	 กรรมการ	 กรรมการ
 กรรมการ	 กรรมการ	

## 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

11.1 ผู้ขายต้องจัดให้มีการสาธิตและสอนการใช้งานพร้อมทั้งการบำรุงรักษาที่ถูกต้องให้แก่ผู้ใช้ที่เกี่ยวข้องจนสามารถใช้งานได้

11.2 ผู้ยื่นข้อเสนอต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่าย ชุดปฏิบัติการสำรวจและวิเคราะห์เครือข่ายแบบไร้สาย (Wi-Fi Solution and Analyzer Tool) จากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยให้ยื่นในขณะเข้าเสนอราคา

11.3 มีคู่มือการใช้งาน ภาษาไทยหรือภาษาอังกฤษ จำนวน 1 ชุด

..... ประธานกรรมการ

..... กรรมการ

..... กรรมการ

..... กรรมการ

..... กรรมการ