

รายละเอียดประกอบการจัดซื้อครุภัณฑ์

1. ชื่อครุภัณฑ์ ชุดครุภัณฑ์สมรรถนะสูงแบบนวัตกรรมและหลักสูตรฟรีเมียมคอร์สสำหรับระบบปัญญาประดิษฐ์ (AI)
2. จำนวนที่ต้องการ 1 ชุด
3. เหตุผลความจำเป็น

ปัจจุบันเทคโนโลยีและการเรียนการสอนเปลี่ยนแปลงเป็นอย่างมากไม่ว่าเนื้อหา กิจกรรม และแบบทดสอบ แต่ชุดครุภัณฑ์เดิมที่ใช้ในการพัฒนาผู้เรียนเริ่มไม่สอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลงดังกล่าว ตลอดจนนโยบายของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี ที่มุ่งสู่การเป็นหนึ่งในมหาวิทยาลัยกลุ่ม 2 หรือมหาวิทยาลัยกลุ่มพัฒนาเทคโนโลยีและส่งเสริมการสร้างนวัตกรรม (Technology Development and Innovation) ดังนั้นการพัฒนานักศึกษาเพื่อเป็นวิศวกรนั้น จำเป็นต้องอาศัยเครื่องมือทันสมัยที่มีประสิทธิภาพ สามารถอำนวยความสะดวกให้ทั้งผู้สอนและผู้เรียนมีกิจกรรมและสื่อสารร่วมกันได้อย่างสะดวกรวดเร็ว ทั้งในรูปแบบ online และ on-site อย่างทั่วถึงในเวลาเดียวกัน และเนื้อหาการสื่อสารในระหว่างเรียนนั้น ต้องสามารถดูบันทึกเพื่อให้ผู้เรียนสามารถเปิดดูบทวนเนื้อหาย้อนหลังได้ผ่านระบบ online

ชุดครุภัณฑ์เดิมที่ใช้อยู่มีขารุดทรุดโทรมเป็นอย่างมาก และเป็นครุภัณฑ์ที่มีเทคโนโลยีที่ไม่สอดคล้องกับเทคโนโลยีของเครื่องมือทั่วไปที่นักศึกษาใช้ในการเรียนในปัจจุบัน โดยเฉพาะโครงการผลิตบัณฑิตพันธุ์ใหม่ และหลักสูตรฟรีเมียมคอร์สของคณะวิศวกรรมศาสตร์ ส่งผลให้ประสิทธิภาพการเรียนการสอนไม่สามารถเป็นไปตามรูปแบบที่ควรเป็น ดังนั้นจึงมีความจำเป็นที่ต้องจัดหาครุภัณฑ์ชุดใหม่ที่มีประสิทธิภาพเพื่อเสริมและทดแทนครุภัณฑ์ชุดเดิม ทั้งนี้เพื่อให้ผู้เรียนสามารถเข้าถึงเนื้อหาที่ผู้สอนนำเสนอได้อย่างสะดวกทั่วถึง ทุกที่ ทุกเวลา

ชุดครุภัณฑ์สมรรถนะสูงแบบนวัตกรรมและหลักสูตรฟรีเมียมคอร์สสำหรับระบบปัญญาประดิษฐ์ (AI) ชุดนี้ จะส่งผลให้การเรียนการสอนในทุกสาขาวิชาวิศวกรรมศาสตร์ รวมถึงโครงการผลิตบัณฑิตพันธุ์ใหม่ และหลักสูตรฟรีเมียมคอร์สของคณะวิศวกรรมศาสตร์มีความสะดวกและมีประสิทธิภาพมากขึ้น สามารถให้พัฒนานักศึกษาให้มีความรู้ ความเข้าใจ และได้รับประสบการณ์การเรียนการสอนด้วยเครื่องมือและสภาพแวดล้อมที่มีคุณภาพ มีความทันสมัยสอดคล้องกับเทคโนโลยีในปัจจุบัน

4. รายละเอียด

ดังรายละเอียดที่แนบ

5. ราคามาตรฐานหรือราคาที่เคยซื้อครุภัณฑ์ครั้งสุดท้ายในระยะเวลา 2 ปีงบประมาณ
ไม่มี
6. วงเงินที่ได้รับอนุมัติ 8,524,000 บาท (แปดล้านห้าแสนสองหมื่นสี่พันบาทถ้วน)
7. คณะกรรมการพิจารณาผลการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์

- | | |
|---|---------------------|
| 1. ผู้ช่วยศาสตราจารย์วินัย.....จันทร์เพ็ญ | ประธานกรรมการ |
| 2. รองศาสตราจารย์ณัฐภัทร.....พันธ์คง | กรรมการ |
| 3. ผู้ช่วยศาสตราจารย์บุญฤทธิ์.....คุ้มเขต | กรรมการและเลขานุการ |

8. คณะกรรมการตรวจรับพัสดุ

- | | |
|--|---------------------|
| 1. รองศาสตราจารย์ ดร.ศิริชัย.....ต่อสกุล | ประธานกรรมการ |
| 2. นายเรวัต.....หอมสุข | กรรมการ |
| 3. ผู้ช่วยศาสตราจารย์เฉลิมศักดิ์.....ถาวรวัตร์ | กรรมการและเลขานุการ |

9. บริษัท/ห้าง/ร้าน/ที่จำหน่าย พร้อมเบอร์โทรศัพท์และเบอร์โทรสาร

- บริษัท ดิอินฟินิตี้แกรนด์ จำกัด
ที่อยู่ 7/117 หมู่ที่ 2 แขวงจอมทอง เขตจอมทอง จังหวัดกรุงเทพมหานคร 10150
โทรศัพท์ 02-878-0990 อีเมล chakkaphan.n@theinfinitygrand.co.th
- บริษัท บลูเกต เอ็นจิเนียริง จำกัด
ที่อยู่ 19/54 ซอยคูบอน28 แขวงรามอินทรา เขตคันนายาว จังหวัดกรุงเทพมหานคร 10230
โทรศัพท์ 063-8461954 อีเมล admin@bluegate.co.th
- บริษัท โล่แอนด์ชาวด์ บิสิเนส จำกัด
ที่อยู่ 7 ซอยโกสุมรวมใจ29 ถนนโกสุมรวมใจ แขวงดอนเมือง เขตดอนเมือง จังหวัดกรุงเทพมหานคร 10210
โทรศัพท์ 080-6144774, 02-9810944 อีเมล lsbthai.com@gmail.com

ลงชื่อ	ผู้กำหนดรายละเอียด
(นายเฉลิมศักดิ์ ถาวรวัตร์)	
ตำแหน่ง ผู้ช่วยศาสตราจารย์	
ลงชื่อ	ผู้กำหนดรายละเอียด
(นายองอาจ แสดใหม่)	
ตำแหน่ง รองศาสตราจารย์	
ลงชื่อ	ผู้กำหนดรายละเอียด
(นางสาวปานรวิ รุ่งสกุลโรจน์)	
ตำแหน่ง อาจารย์	
ลงชื่อ	หัวหน้าหน่วยงาน
(รองศาสตราจารย์ ดร.สรพงษ์ ภาสุปรีดิ์)	

รายละเอียดประกอบการจัดซื้อครุภัณฑ์

1. ชื่อครุภัณฑ์ ชุดครุภัณฑ์สมาร์ทคลาสรูมบัณฑิตพันธุ์ใหม่และหลักสูตรพรีเมียมคอร์สสำหรับระบบปัญญาประดิษฐ์ (AI).

2. จำนวนที่ต้องการ 1 ชุด

3. รายละเอียดทั่วไป

เป็นชุดครุภัณฑ์ที่สามารถรองรับการเรียนการสอนในยุคปัจจุบันคือ ผู้สอนและผู้เรียนสามารถใช้ครุภัณฑ์ดังกล่าวการเรียนการสอนแบบกิจกรรมและสื่อสารร่วมกันได้อย่างสะดวกรวดเร็ว ทั้งในรูปแบบ online และ on-site อย่างทั่วถึงในเวลาเดียวกัน โดยชุดครุภัณฑ์สมาร์ทคลาสรูมบัณฑิตพันธุ์ใหม่และหลักสูตรพรีเมียมคอร์สสำหรับระบบปัญญาประดิษฐ์ (AI)

4. รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

ชุดครุภัณฑ์สมาร์ทคลาสรูมบัณฑิตพันธุ์ใหม่และหลักสูตรพรีเมียมคอร์สสำหรับระบบปัญญาประดิษฐ์ (AI) โดย 1 ชุด ประกอบด้วย

4.1 จอแสดงภาพแบบทัชสกรีนขนาดไม่น้อยกว่า 86 นิ้ว	จำนวน 9 เครื่อง
4.2 โพรเจกเตอร์แอลอีดี แบบสมาร์ททีวีขนาดไม่น้อยกว่า 65 นิ้ว	จำนวน 12 เครื่อง
4.3 เครื่องผสมสัญญาณเสียงและขยายสัญญาณเสียงแบบดิจิตอล	จำนวน 9 ชุด
4.4 ชุดไมโครโฟนไร้สาย	จำนวน 9 ชุด
4.5 ชุดลำโพงชนิดติดผนังขนาดไม่น้อยกว่า 30 วัตต์	จำนวน 18 ชุด
4.6 ตู้เก็บอุปกรณ์ขนาด 19 นิ้ว ขนาด 9U	จำนวน 9 ชุด
4.7 กล่องจับผู้บรรยายอัตโนมัติ	จำนวน 4 ชุด
4.8 อุปกรณ์กระจายสัญญาณภาพ HDMI	จำนวน 4 ชุด
4.9 อุปกรณ์แปลงสัญญาณ HDMI เป็น USB	จำนวน 4 ชุด
4.10 อุปกรณ์สลับสัญญาณ HDMI	จำนวน 4 ชุด
4.11 อุปกรณ์แปลงสัญญาณเสียงแบบใช้ภายนอก	จำนวน 4 ชุด
4.12 เครื่องคอมพิวเตอร์ All in one สำหรับงานประมวลผล	จำนวน 9 เครื่อง
4.13 เครื่องฟอกอากาศตั้งพื้นสำหรับห้องเรียน	จำนวน 9 เครื่อง
4.14 โต๊ะนักศึกษา	จำนวน 180 ตัว
4.15 เก้าอี้นักศึกษา	จำนวน 360 ตัว
4.16 ม่านม้วน	จำนวน 1 ชุด
4.17 กระดานหน้าห้อง	จำนวน 18 ชุด
4.18 โต๊ะเอนกประสงค์	จำนวน 4 ตัว
4.19 เก้าอี้เอนกประสงค์	จำนวน 16 ตัว

4.20 พัดลมติดผนัง	จำนวน 5 ตัว
4.21 ระแนงบังตา	จำนวน 1 ชุด
4.22 อุปกรณ์กระจายสัญญาณ	จำนวน 9 เครื่อง
4.23 อุปกรณ์รับส่งสัญญาณไร้สาย	จำนวน 9 เครื่อง

รายละเอียดทางเทคนิค

4.1 จอแสดงภาพแบบทัชสกรีนขนาดไม่น้อยกว่า 86 นิ้ว จำนวน 9 เครื่อง โดยมีรายละเอียดประกอบไปด้วย

- 4.1.1) จอแสดงผลใช้เทคโนโลยีด้วยหลอดภาพแบบ Direct LED Backlight (DLED) หรือดีกว่า ขนาดไม่น้อยกว่า 86 นิ้ว
- 4.1.2) มีระดับความละเอียดของจอแสดงภาพต้องไม่น้อยกว่า Resolution 3840 x 2160 พิกเซล (4K)
- 4.1.3) มุมมองภาพได้ไม่น้อยกว่า 178 องศา ในแนวนอน และแนวตั้ง
- 4.1.4) มีค่าความชัด Contrast Ratio ไม่น้อยกว่า 4000 : 1 ค่าความสว่างสูงสุดไม่น้อยกว่า 400 cd/ms เป็นอย่างน้อย
- 4.1.5) สามารถแสดงอัตราส่วน (Display Ratio) แบบ 16 : 9
- 4.1.6) มีค่าความเร็วในการเปลี่ยนเม็ดพิกเซลอยู่ที่ (Response Tim) 8 มิลลิวินาที
- 4.1.7) มีชั่วโมงการทำงาน (Life Time) ไม่น้อยกว่า 50,000 ชั่วโมง
- 4.1.8) จอภาพรองรับการสัมผัสพร้อมกันได้อย่างน้อย 20 จุด
- 4.1.9) ชนิดกระจกหน้าจอ Tempered Glass Level 7 Mohs หรือดีกว่า
- 4.1.10) มีลำโพง Built in ด้านหน้าด้วยกำลังขับไม่น้อยกว่า 15 watts จำนวน 2 ตัว , ไม่น้อยกว่า 16 watts subwoofer จำนวน 2 ตัว
 - 1) มีไมโครโฟนอาร์เรย์ อย่างน้อย 6 ตัว (Built in) ติดตั้งมาจากโรงงาน โดยมีระยะการรับเสียง ไม่น้อยกว่า 6 เมตร หรือดีกว่า
 - 2) สินค้ารองรับการทำงานร่วมกับ NFC การ์ดที่มากับตัวเครื่องโดยมีฟังก์ชัน สามารถใช้แตะที่ตัวเครื่องเพื่อปลดล็อกหน้าจอได้ เป็นอย่างน้อย
- 4.1.11) ระบบสัมผัสใช้เทคโนโลยี Infrared รองรับการใช้งานด้วยนิ้วมือ ปากกา และวัสดุทึบแสงในการเขียน หรือ การสั่งงานแทนเมาส์บนหน้าจอ
- 4.1.12) จอแสดงภาพ Interactive LED Display ที่เสนอเป็นจอแสดงภาพที่รวม LED Panel และระบบ Interactive เข้าไว้ด้วยกันในเครื่องเดียว เป็นผลิตภัณฑ์ที่ออกแบบและติดตั้งระบบสัมผัสเสร็จสมบูรณ์ ออกมาจากโรงงานผู้ผลิต โดยเป็น original Model ไม่ใช่การนำ LED TV หรือ Smart LED TV ทั่วไปมาดัดแปลง

4.1.13) มีแอปพลิเคชันไวท์บอร์ดที่สามารถใช้เขียนแทนกระดานดำได้ ต้องมีปากกาที่มาพร้อมกับตัวเครื่อง จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ด้าม จากผู้ผลิตเดียวกัน รองรับจุดสัมผัสขนาดเล็กสูงสุดได้ถึง 3 มม ต้องมีหัวปากกาทั้งใหญ่ และเล็กในด้ามเดียวกัน โดยใช้ขนาดของหัวปากกาเป็นตัวกำหนดสีที่ใช้เขียน ซึ่งฟังก์ชันข้างต้นต้อง สามารถทำได้บนระบบปฏิบัติการ Android เป็นอย่างน้อย

4.1.14) ต้องมีช่องสัญญาณในส่วนของระบบ Android อย่างน้อย ดังนี้

- 1) ต้องมีช่องสัญญาณ HDMI Input จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ช่อง
- 2) ต้องมีช่องต่อสัญญาณ USB Type C (65 W Charging) จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
- 3) ต้องมีช่องต่อสัญญาณ USB 2.0 หรือ USB 3.0 รวมกันจำนวนไม่น้อยกว่า 3 ช่อง
- 4) ต้องมีช่องต่อสัญญาณ HDMI Out จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
- 5) ต้องมีช่องสัญญาณ LAN RJ45 IN จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
- 6) ต้องมีช่องสัญญาณ LAN RJ45 OUT จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
- 7) ต้องมีช่องสัญญาณ DP จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
- 8) ต้องมีช่องต่อสัญญาณ RS232 จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง

4.1.15) ตัวเครื่องต้องรองรับระบบปฏิบัติการ Android และ Windows ได้เป็นอย่างน้อย สามารถใช้ร่วมกับระบบ AI ได้

4.1.16) ตัวเครื่องมีระบบปฏิบัติการ Android เป็นอุปกรณ์มาตรฐาน ต้องมีคุณลักษณะ ดังนี้

- 1) ต้องมีหน่วยประมวลผล (CPU) ARM Octa Core (A76 จำนวน 4 Core + A55 จำนวน 4 Core) หรือดีกว่า
- 2) ต้องมีหน่วยความจำชั่วคราว (RAM) ขนาดไม่น้อยกว่า 16 GB
- 3) ต้องมีหน่วยความจำถาวร (Internal Storage หรือ ROM) ขนาดไม่น้อยกว่า 256 GB
- 4) ต้องมีหน่วยประมวลผลกราฟิก (GPU) Mali G610 MC4 หรือดีกว่า
- 5) ต้องมีระบบปฏิบัติการ Android Version 13 เป็นอย่างน้อย
- 6) มี WIFI 6 และ Bluetooth 5.0 เป็นอย่างน้อย และมีฟังก์ชันการแชร์สัญญาณ WIFI ในตัวเอง หรือมี Hotspot จากภายในตัวจอภาพเพื่อความสะดวกในการเชื่อมต่อแต่ละการใช้งานร่วมกับอุปกรณ์ไร้สายอื่น
- 7) ต้องมีแป้นพิมพ์เสมือน (Key Board) ที่ปรากฏหน้าจอ (On Screen) แบบภาษาไทย , ภาษาอังกฤษเป็นอย่างน้อย
- 8) มีฟังก์ชันการใช้งานและแอปพลิเคชันมาตรฐาน Android อย่างน้อยได้แก่ Whiteboard , E Share, Play Store เป็นอย่างน้อย
- 9) รองรับการทำงานกับเครื่องคอมพิวเตอร์ภายนอกผ่านสาย USB และสายสัญญาณภาพ เป็นแบบไม่ต้องติดตั้ง Driver สำหรับการใช้งานระบบสัมผัสหน้าจอ

10) มีฟังก์ชันรับ-ส่งสัญญาณภาพ แบบไร้สาย ระหว่างจอภาพได้ไม่น้อยกว่า 4 อุปกรณ์ เป็นอย่างน้อย

11) สามารถรองรับการใช้งานระบบ AI โดยเปิดผ่าน web browser อาทิ Chat GPT หรือ deepseek หรือ google gemini ได้เป็นอย่างน้อย

4.1.17) ตัวเครื่องมีช่อง OPS Slot เชื่อมต่อกล่องอุปกรณ์เสริมโดยไม่มีการเสียบไฟเพิ่มหรือเสียบสายสัญญาณเพิ่ม(ไม่ใช้การนำคอมพิวเตอร์ขนาดเล็กมาประกอบติดตั้ง โดยมีคุณสมบัติ)

1) มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) Intel Core i7 Gen 12th หรือสูงกว่า

2) มีระบบบันทึกข้อมูลแบบ SSD ที่มีความจุไม่น้อยกว่า 256 GB

3) มีหน่วยความจำ RAM ไม่น้อยกว่า 16 GB

4) รองรับสัญญาณ internet แบบ ระบบการเชื่อมต่อแบบไร้สาย (Wi-Fi 6)

5) มีชุดโปรแกรมระบบปฏิบัติการ สำหรับเครื่องคอมพิวเตอร์ ที่มีลิขสิทธิ์ถูกต้องตามกฎหมายในกรณีที่ เป็นระบบปฏิบัติการ windows ต้องเป็น Windows 11

6) มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ 10/100/1000 Base-T 1 ช่อง

7) มีช่องเชื่อมต่อ (Interface) แบบ USB Type A อย่างน้อย 2 ช่อง และ USB-C อย่างน้อย 1ช่อง

8) มีช่องเชื่อมต่อแบบ HDMI 1ช่อง , Display port 1ช่อง

9) มีช่องเชื่อมต่อสัญญาณเสียง MIC / Line out 1 ช่อง

10) สามารถเชื่อมต่อระบบเครือข่ายไร้สายและมีเสารับสัญญาณภายนอก

11) สามารถเชื่อมต่อกับจอภาพระบบสัมผัส ที่ช่องเชื่อมต่อด้านหลังได้ โดยไม่ต้องต่อสายเพิ่ม

12) สามารถ เปิด-ปิด เครื่องพร้อมกับจอภาพระบบสัมผัส ด้วยปุ่ม power เดียวกันได้

13) สามารถติดตั้งซอฟต์แวร์เพิ่มเติมได้บน OS Windows ที่ติดตั้งอยู่ที่ OPS

14) รับไฟผ่านการเชื่อมต่อกับจอได้ โดยไม่ต้องใช้ปลั๊กหรืออะแดปเตอร์แยก

15) สามารถรองรับการใช้งานระบบ AI โดยเปิดผ่าน web browser อาทิ Chat GPT หรือ deepseek หรือ google gemini ได้เป็นอย่างน้อย

4.1.18) ข้อกำหนดอื่นๆ

1) มีหนังสือสารรองอะไหล่ไม่น้อยกว่า 3 ปี จากเจ้าของผลิตภัณฑ์โดยตรงหรือตัวแทนจำหน่ายที่ออกโดยเจ้าของผลิตภัณฑ์รับรอง

2) มีเบอร์โทรศัพท์ให้บริการแจ้งซ่อม (Service Call Center) และมีการแจ้งซ่อมผ่าน application line ได้ตลอด 24 ชั่วโมง ภายใต้ Account ของแบรนด์ ไม่ใช่บุคคลธรรมดา ได้เป็นอย่างน้อย

3) มีเครื่องสำรองไฟใช้งานระหว่างรออะไหล่ หรือซ่อมสินค้า

- 4) ผู้เสนอราคาต้องติดตั้งอุปกรณ์ให้ใช้งานได้ และใช้งานพร้อมระบบที่จัดเตรียมไว้
- 5) ติดตั้งที่ห้อง ENO-201 ถึง ENO-209 คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี ห้องละ 1 เครื่อง

4.2 โทรทัศน์แอลอีดี แบบสมาร์ททีวีขนาด 65 นิ้ว จำนวน 12 เครื่อง โดยมีรายละเอียดประกอบไปด้วย

- 4.2.1) จอภาพ Smart TV ขนาดไม่ต่ำกว่า 65 นิ้ว ตามมาตรฐานผู้ผลิต
- 4.2.2) เป็นผลิตภัณฑ์ที่ผลิตสำหรับใช้งานกลุ่มองค์กรเพื่อการเรียนรู้ ได้แก่ Hospitality TV หรือ Commercial TV หรือ Professional TV (ไม่เป็นกลุ่ม Home use)
- 4.2.3) เป็นจอแสดงผลหลอดภาพชนิด LED มีระดับความละเอียดหน้าจอ 3,840 x 2,160 Pixels หรือดีกว่า
- 4.2.4) จอภาพรองรับระบบ HDR, HDR10+, HLG และมีค่า PQI ไม่น้อยกว่า 2,200
- 4.2.5) มีลำโพงในตัว จำนวน 2 หน่วย ขนาดวัตต์ รวมไม่น้อยกว่า 20 วัตต์ (RMS)
- 4.2.6) มี Web Browser รองรับการรับชมรายการ live และ On Demand บนเว็บไซต์
- 4.2.7) มีช่องต่อ USB ไม่น้อยกว่า 2 ช่อง รองรับไฟล์ ภาพ , เพลง และ ภาพยนตร์ นามสกุล .MP4
- 4.2.8) มีช่องต่อ HDMI ไม่น้อยกว่า 3 ช่อง (รองรับ eARC จำนวน 1 ช่อง)
- 4.2.9) มีช่องต่อ Ethernet (LAN) จำนวน 1 ช่อง สำหรับเชื่อมต่อ Network หรือ Internet
- 4.2.10) มีช่องต่อ Ethernet Bridge (LAN-Out) จำนวน 1 ช่อง สำหรับต่อพ่วงออก Network หรือ Internet
- 4.2.11) มีระบบการเชื่อมต่อแบบไร้สาย (Wi-Fi) ติดตั้งภายในตัวเครื่อง
- 4.2.12) รองรับการเปิด Multi View หรือ Picture by Picture หรือ Picture in Picture ได้ เช่น สามารถเปิดช่องทีวี คู่กับเปิด Computer เชื่อมต่อไร้สายขึ้นหน้าจอเดียวกันระหว่างการใช้งานได้ ผ่านการดาวน์โหลดแอปพลิเคชัน
- 4.2.13) มีตัวรับสัญญาณดิจิทัล (Digital TV/ DVB-T2) ในตัว
- 4.2.14) มีคุณสมบัติการตั้งค่าเครื่อง การล็อกเมนูการตั้งค่า (Lock Menu Setting) และการล็อกปุ่มกดที่จอภาพ (Lock button)
- 4.2.15) สามารถปรับตั้งให้แสดงสัญลักษณ์ หรือ Logo หน่วยงานที่หน้าจอได้พร้อมข้อความต้อนรับเมื่อเข้าสู่จอภาพ ตามที่ทางมหาวิทยาลัยฯ กำหนดในภายหลัง
- 4.2.16) รองรับระบบ IP TV เมื่อเชื่อมต่อ Internet
- 4.2.17) เมนูหน้าจอสามารถแสดงผลภาษาไทยได้

4.2.18) ข้อกำหนดอื่นๆ

- 1) ผลิตภัณฑ์ต้องได้รับมาตรฐาน มอก.1195-2536 เป็นอย่างน้อย
- 2) สินค้าที่นำมาขายต้องเป็นสินค้าที่ผลิตจากโรงงานของตนเองโดยมีเหตุเดียวกับโรงงานผู้ผลิต ไม่ใช่สินค้าที่สั่งผลิตหรือปลอมแปลงมาเพื่อตีตราขายให้ตรงกับข้อกำหนดของราชการ โดยใช้เป็นเอกสาร ISO ของโรงงานเป็นการยืนยันชื่อของโรงงานในเอกสาร
- 3) มีหนังสือแต่งตั้งรับรองจากผู้มีอำนาจลงนามของเจ้าของผลิตภัณฑ์
- 4) ผู้เสนอราคาต้องติดตั้งอุปกรณ์ให้ใช้งานได้ และใช้งานพร้อมระบบที่จัดเตรียมไว้
- 5) ติดตั้งที่ห้อง EN0-201 ถึง EN0-205 และ EN0-207 คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี ห้องละ 2 เครื่อง

4.3 เครื่องผสมสัญญาณเสียงและขยายสัญญาณเสียงแบบดิจิตอล จำนวน 9 ชุด โดยมีรายละเอียดประกอบไปด้วย

- 4.3.1) เป็นเครื่องผสมสัญญาณเสียงและขยายสัญญาณเสียงแบบดิจิตอล สามารถใช้กับลำโพงไม่น้อยกว่า 2 ตัว
- 4.3.2) ใช้กระแสไฟฟ้า 220V-240V AC, 50/60 Hz ในการทำงาน
- 4.3.3) กำลังไฟฟ้าขาเข้าไม่น้อยกว่า 44 W
- 4.4.4) มีกำลังขยายไม่น้อยกว่า 120 วัตต์ แบบ RMS
- 4.4.5) สามารถรองรับสัญญาณขาเข้าได้ไม่น้อยกว่า 5 ช่องสัญญาณ MIC/LINE
- 4.4.6) ช่องสัญญาณไมโครโฟน 1 สามารถเลือกได้ทั้งแบบ balanced phone jack หรือ แบบ RJ45
- 4.4.7) มีเครื่องเล่นไฟล์เสียงดิจิตอลพร้อมจอแสดงผลแบบ LED
- 4.4.8) รองรับการเล่นผ่าน USB, SD/MMC Card (up to 32GB), วิทยุ FM, เครื่องบันทึกเสียง
- 4.4.9) สามารถเชื่อมต่อลำโพงได้ทั้งแบบ 83Ω (100 V) Line และ 4Ω
- 4.4.10) มีช่องสัญญาณเสียงขาออกที่ 0dB (1V), 600Ω แบบ unbalanced RCA Pin jack
- 4.4.11) สามารถจ่ายไฟเลี้ยงช่องไมโครโฟน 1 แบบ DC +21V (Phantom Power)
- 4.4.12) มีค่าอัตราส่วนสัญญาณเสียงต่อสัญญาณรบกวนมากกว่า 60 Db
- 4.4.13) ค่าความเพี้ยนฮาร์โมนิก รวมไม่น้อยกว่า 1% ที่ 1kHz, 1/3 rated power
- 4.4.14) มีฟังก์ชัน Muting ที่ช่องสัญญาณไมค์ 1 (0-30dB attenuation)
- 4.4.15) สามารถตอบสนองความถี่ได้ตั้งแต่ 50 – 20,000 Hz
- 4.4.16) สามารถปรับแต่งความถี่เสียงต่ำได้ ± 10 dB ที่ 100 Hz
- 4.4.17) สามารถปรับแต่งความถี่เสียงสูงได้ ± 10 dB ที่ 10 kHz
- 4.4.18) สามารถทำงานได้ที่อุณหภูมิตั้งแต่ 0°C ถึง + 40°C
- 4.4.19) มีไฟ LED แสดงสถานะการทำงานหน้าเครื่อง
- 4.4.20) ตัวถังเครื่องทำด้วยโลหะ

4.4.21) ข้อกำหนดอื่นๆ

- 1) มีหนังสือแต่งตั้งตัวแทนจำหน่ายจากเจ้าของผลิตภัณฑ์โดยตรงหรือตัวแทนจำหน่ายที่ออกโดยเจ้าของผลิตภัณฑ์รับรอง
- 2) ผู้เสนอราคาต้องติดตั้งอุปกรณ์ให้ใช้งานได้ และใช้งานพร้อมระบบที่จัดเตรียมไว้
- 3) ติดตั้งที่ห้อง ENO-201 ถึง ENO-209 คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี ห้องละ 1 ชุด

4.4 ชุดไมโครโฟนไร้สาย จำนวน 9 ชุด โดยมีรายละเอียดประกอบไปด้วย

- 4.4.1) ชุดไมโครโฟนประกอบด้วย ไมโครโฟนมือถือ 2 ชุด เครื่องรับสัญญาณ 1 ชุด
- 4.4.2) ใช้ในย่านความถี่ตาม กสทช. กำหนด
- 4.4.3) สามารถใช้งานต่อเนื่องได้ไม่น้อยกว่า 10 ชั่วโมง
- 4.4.4) มีหน้าจอดิจิทัลแสดงผลทั้งตัวไมโครโฟน และเครื่องรับสัญญาณ
- 4.4.5) ตอบสนองความถี่ได้ตั้งแต่ 80 Hz เป็นอย่างน้อย
- 4.4.6) ใช้แบตเตอรี่ขนาด AA 1.5 โวลต์
- 4.4.7) เครื่องรับสัญญาณไมโครโฟนไร้สายมีค่าความไวอย่างน้อย 10uV ที่ 45dBA S/N หรือดีกว่า
- 4.4.8) มี Volume ปรับระดับสัญญาณ
- 4.4.9) ข้อกำหนดอื่นๆ
 - 1) มีหนังสือแต่งตั้งตัวแทนจำหน่ายจากเจ้าของผลิตภัณฑ์โดยตรงหรือตัวแทนจำหน่ายที่ ออกโดยเจ้าของผลิตภัณฑ์รับรอง
 - 2) ผู้เสนอราคาต้องติดตั้งอุปกรณ์ให้ใช้งานได้ และใช้งานพร้อมระบบที่จัดเตรียมไว้
 - 3) ติดตั้งที่ห้อง ENO-201 ถึง ENO-209 คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี ห้องละ 1 ชุด

4.5 ชุดลำโพงชนิดติดผนังขนาดไม่น้อยกว่า 30 วัตต์ จำนวน 18 ชุด โดยมีรายละเอียดประกอบไปด้วย

- 4.5.1) เป็นลำโพงชนิด 2 ทาง Bass reflex ตัวกลองลำโพงทำจากเรซิน
- 4.5.2) ลำโพงทนกำลังเสียงได้ไม่น้อยกว่า 30 วัตต์
- 4.5.3) สามารถต่อลำโพงได้ 3 รูปแบบ 100V, 70V และ 8 โอห์ม (Impedance)
- 4.5.4) ความดังของลำโพงที่ 1 วัตต์ / 1 เมตร ไม่น้อยกว่า 90 dB (Sensitivity)
- 4.5.5) ความถี่ตอบสนองไม่น้อยกว่า 80Hz ถึง 20,000Hz
- 4.5.6) ขนาดของลำโพงเสียงแหลมชนิด Dome
- 4.5.7) ขนาดของลำโพงเสียงทุ้มไม่น้อยกว่า 12 เซนติเมตร ชนิด Cone type
- 4.5.8) เป็นลำโพงติดผนังที่ทำจากวัสดุ ABS ซึ่งเป็นพลาสติกชนิดหนึ่งที่มีความแข็งแรงและทนทานต่อสภาพอากาศ
- 4.5.9) มีขาแขวนรูปตัว U เป็นอุปกรณ์มาตรฐานพร้อมติดตั้ง

- 4.5.10) ผลิตภัณฑ์มีระดับการป้องกันน้ำตามมาตรฐานIPX4
- 4.5.11) สามารถติดตั้งได้ทั้งแนวตั้งและแนวนอน แบบติดผนัง และแขวนบนฝ้าได้
- 4.5.12) ข้อกำหนดอื่นๆ
 - 1) มีหนังสือแต่งตั้งตัวแทนจำหน่ายจากเจ้าของผลิตภัณฑ์โดยตรงหรือตัวแทนจำหน่ายที่ออกโดยเจ้าของผลิตภัณฑ์รับรอง
 - 2) ผู้เสนอราคาต้องติดตั้งอุปกรณ์ให้ใช้งานได้ และใช้งานพร้อมระบบที่จัดเตรียมไว้
 - 3) ติดตั้งที่ห้อง ENO-201 ถึง ENO-209 คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี ห้องละ 2 ชุด

4.6 ตู้เก็บอุปกรณ์ขนาด 19 นิ้ว 9U จำนวน 9 ชุด โดยมีรายละเอียดประกอบไปด้วย

- 4.6.1) ตู้เก็บอุปกรณ์ขนาด 19 นิ้ว (19" WALL RACK 9U)
- 4.6.2) ใส่อุปกรณ์เครือข่ายสายคอมพิวเตอร์และโทรคมนาคม (19" WALL RACK 9U) โดยสามารถยึดอุปกรณ์มาตรฐาน 19 นิ้ว ได้
- 4.6.3) มีขนาดความสูงไม่น้อยกว่า 450 มม. , มีความกว้างด้านหน้าไม่น้อยกว่า 600 มม. ขนาดความลึกไม่น้อยกว่า 400 มม.
- 4.6.4) ประตูด้านหน้ามีแผ่นอะคริลิกใส , มีกุญแจเปิด ปิด ล็อคได้
- 4.6.5) ชุดพัดลมระบายอากาศ จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ตัว
- 4.6.6) มีช่องเสียบไฟฟ้า จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
- 4.6.7) มีถาดรองอุปกรณ์ จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ถาด
- 4.6.8) ข้อกำหนดอื่นๆ
 - 1) ผู้เสนอราคาต้องติดตั้งอุปกรณ์ให้ใช้งานได้ และใช้งานพร้อมระบบที่จัดเตรียมไว้
 - 2) ติดตั้งที่ห้อง ENO-201 ถึง ENO-209 คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี ห้องละ 1 ชุด

4.7 กล้องจับภาพเคลื่อนไหวของผู้บรรยายอัตโนมัติ จำนวน 4 ชุด โดยมีรายละเอียดประกอบไปด้วย

- 4.7.1) เซ็นเซอร์รับภาพชนิด CMOS ขนาดไม่น้อยกว่า 1/1.8 นิ้ว
- 4.7.2) มีความละเอียดของภาพไม่น้อยกว่า (4K) 3840 x 2160 pixels
- 4.7.3) สามารถขยายภาพด้วยเลนส์ (Optical Zoom) 25 เท่า หรือดีกว่า
- 4.7.4) มีฟังก์ชันควบคุมรูรับแสงของเลนส์และความเร็วชัตเตอร์ที่ตัวกล้องและค่าความไวแสงของตัวเซ็นเซอร์ (Exposure Control) แบบ Auto, Manual, Shutter Priority, Aperture priority /Brightness priority

- 4.7.5) สามารถปรับความชัดแบบอัตโนมัติ Auto Focus, ธรรมดา Manual Focus, One Push Focus เป็นอย่างน้อย
- 4.7.6) สามารถปรับสมดุลสีขาวได้แบบ Auto, Manual, One Push, Specified Temperature เป็นอย่างน้อย
- 4.7.7) มีฟังก์ชันช่วยลดสัญญาณรบกวนของภาพเวลากลางคืน หรือพื้นที่ที่มีความสว่างน้อย (Noise reduction) 3D เป็นอย่างน้อย
- 4.7.8) สามารถก้มเงยได้ ระหว่าง ค่าต่ำสุดไม่น้อยกว่า -27 และค่าสูงสุดได้ไม่น้อยกว่า 27 องศา
- 4.7.9) สามารถส่ายซ้ายขวา (Pan) ระหว่าง ค่าต่ำสุดไม่น้อยกว่า -110 และค่าสูงสุดได้ไม่น้อยกว่า 110 องศา
- 4.7.10) สามารถตั้งตำแหน่งกล้อง (Preset) ได้ 255 ตำแหน่ง (10 Presets บนรีโมท)
- 4.7.11) สามารถติดตามบุคคลได้ตามลำพัง โดยไม่ต้องอาศัยเครื่องคอมพิวเตอร์หรืออุปกรณ์ภายนอกอื่นใด
- 4.7.12) มีพอร์ตสัญญาณออก USB ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
- 4.7.13) มีพอร์ตสัญญาณออก แบบ HDMI ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
- 4.7.14) มีพอร์ต LAN 1 ช่อง สนับสนุนโปรโตคอล ONVIF, RTSP, RTMP เป็นอย่างน้อย
- 4.7.15) มีพอร์ต Audio in 3.5 มม 1 ช่อง
- 4.7.16) สามารถส่งสัญญาณวิดีโอที่มีความละเอียดต่างๆ ได้ดังต่อไปนี้
1080p/60, 1080p/50, 1080p/30, 1080p/25, 1080i/60, 1080i/50, 720p/60, 720p/50 หรือดีกว่า
- 4.7.17) มีรีโมทคอนโทรล สามารถตั้งค่า ควบคุม และสั่งการทำงานของกล้องได้ เช่น ก้ม, เงย, ส่ายซ้ายขวา และซูมเข้าซูมออก
- 4.7.18) สามารถควบคุมการทำงานของกล้องได้ด้วยพอร์ต RS232
- 4.7.19) ตัวเครื่องสามารถเชื่อมต่อผ่านช่องสัญญาณ USB รูปแบบ Plug and Play ใช้งานกับระบบปฏิบัติการ Windows โดยไม่ต้องลงโปรแกรม หรือ ไดรเวอร์
- 4.7.20) สามารถใช้งานร่วมกับโปรแกรมสำหรับการประชุมออนไลน์ เช่น Microsoft Team, Google meet, Line, Zoom เป็นอย่างน้อย
- 4.7.21) ข้อกำหนดอื่นๆ
- 1) มีหนังสือแต่งตั้งตัวแทนจำหน่ายจากเจ้าของผลิตภัณฑ์โดยตรงหรือตัวแทนจำหน่ายที่ออกโดยเจ้าของผลิตภัณฑ์รับรอง
 - 2) ผู้เสนอราคาต้องติดตั้งอุปกรณ์ให้ใช้งานได้ และใช้งานพร้อมระบบที่จัดเตรียมไว้
 - 3) ติดตั้งที่ห้อง ENO-201, ENO-203, ENO-205, ENO-207 คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี ห้องละ 1 ชุด

4.8 อุปกรณ์กระจายสัญญาณภาพ HDMI จำนวน 4 ชุด โดยมีรายละเอียดประกอบไปด้วย

- 4.8.1) กระจายสัญญาณ HDMI จากเครื่องเล่นต่าง ๆ เช่น DVD, Blue-ray, Play station หรือ PC/Notebook

- 4.8.2) แหล่งสัญญาณขาเข้า 1 ช่อง ออก 4 จอพร้อมกันเป็นอย่างน้อย
- 4.8.3) HDMI version 1.4b
- 4.8.4) รองรับความละเอียดสูงสุดถึง ระดับ 4K (3840x2160@60Hz)
- 4.8.5) รองรับ 3D video
- 4.8.6) รองรับ Highest rate ถึง 3.2G และ TMDS clock ถึง 320 MHz
- 4.8.7) รองรับ 8/10/12 bit deep color
- 4.8.8) ข้อกำหนดอื่นๆ
 - 1) ผู้เสนอราคาต้องติดตั้งอุปกรณ์ให้ใช้งานได้และใช้งานพร้อมระบบที่จัดเตรียมไว้
 - 2) ติดตั้งที่ห้อง ENO-201, ENO-203, ENO-205, ENO-207 คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี ห้องละ 1 ชุด

4.9 อุปกรณ์แปลงสัญญาณ HDMI เป็น USB จำนวน 4 ชุด โดยมีรายละเอียดประกอบไปด้วย

- 4.9.1) อุปกรณ์แปลงสัญญาณ HDMI เป็น USB เข้าคอมพิวเตอร์
- 4.9.2) มีช่องสัญญาณ HDMI ขาเข้า 1 ช่อง และ ขาออก 1 ช่อง
- 4.9.3) มีช่อง USB สำหรับเชื่อมต่อกับคอมพิวเตอร์ทาง USB3.0 หรือ USB3.1
- 4.9.4) มีช่องสัญญาณเสียงขาเข้าแบบ mini jack สำหรับต่อ ไมค์ และ Line in ชนิดละ 1 ช่อง
- 4.9.5) มีช่องสัญญาณเสียงขาออกแบบ mini jack 1 ช่อง
- 4.9.6) สามารถใช้กับ Windows และ Mac OS ได้โดยไม่ต้องลงไดรเวอร์
- 4.9.7) ช่อง HDMI รองรับความละเอียดขาเข้า และขาออกสูงสุดที่ 4K (3840x2160 ที่ 60p)
- 4.9.8) รองรับ Third party software เช่น OBS, vMix เป็นต้น
- 4.9.9) บันทึกและสตรีมได้ด้วยความละเอียดไม่น้อยกว่า 1080p ที่ 60p
- 4.9.10) ข้อกำหนดอื่นๆ
 - 1) ผู้เสนอราคาต้องติดตั้งอุปกรณ์ให้ใช้งานได้และใช้งานพร้อมระบบที่จัดเตรียมไว้
 - 2) ติดตั้งที่ห้อง ENO-201, ENO-203, ENO-205, ENO-207 คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี ห้องละ 1 ชุด

4.10 อุปกรณ์สลับสัญญาณ HDMI จำนวน 4 ชุด โดยมีรายละเอียดประกอบไปด้วย

- 4.10.1) มีช่องสัญญาณขาเข้า HDMI ไม่น้อยกว่า 4 ช่อง
- 4.10.2) มีช่องสัญญาณขาออก HDMI ไม่น้อยกว่า 2 ช่อง
- 4.10.3) ช่องสัญญาณ HDMI ขาออก รองรับการแสดงผลในโหมด Multi-view preview และ Program
- 4.10.4) มีช่อง USB สามารถเชื่อมต่อกับคอมพิวเตอร์
- 4.10.5) มีจอ LCD แบบสัมผัส สำหรับแสดงสัญญาณภาพ และเมนู

- 4.10.6) มี T-bar และปุ่มกดเลือกแหล่งสัญญาณต้นทางทั้ง 4 แหล่ง สำหรับ สลับสัญญาณภาพ
- 4.10.7) มี Transition effect ให้เรียกใช้งาน
- 4.10.8) มีช่อง RJ-45 1 ช่องสำหรับเชื่อมต่อเข้ากับ network
- 4.10.9) รองรับการทำ PIP
- 4.10.10) ข้อกำหนดอื่นๆ
 - 1) ผู้เสนอราคาต้องติดตั้งอุปกรณ์ให้ใช้งานได้และใช้งานพร้อมระบบที่จัดเตรียมไว้
 - 2) ติดตั้งที่ห้อง ENO-201, ENO-203, ENO-205, ENO-207 คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี ห้องละ 1 ชุด

4.11 อุปกรณ์แปลงสัญญาณเสียงแบบใช้ภายนอก จำนวน 4 ชุด โดยมีรายละเอียดประกอบไปด้วย

- 4.11.1) มีความยาวสายไม่น้อยกว่า 15 ซม
- 4.11.2) มีช่องต่อ USB สำหรับต่อเข้ากับคอมพิวเตอร์, โน้ตบุ๊ก, Mac
- 4.11.3) มีช่องสัญญาณเสียงขาเข้า แบบ Mini Jack 3.5 มม. ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
- 4.11.4) มีช่องสัญญาณเสียงขาออก แบบ Mini Jack 3.5 มม. ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
- 4.11.5) ใช้ได้กับระบบ Windows Mac OS ได้เป็นอย่างดี
- 4.11.6) ข้อกำหนดอื่นๆ
 - 1) ผู้เสนอราคาต้องติดตั้งอุปกรณ์ให้ใช้งานได้และใช้งานพร้อมระบบที่จัดเตรียมไว้
 - 2) ติดตั้งที่ห้อง ENO-201, ENO-203, ENO-205, ENO-207 คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี ห้องละ 1 ชุด

4.12 เครื่องคอมพิวเตอร์ All in one สำหรับงานประมวลผล จำนวน 9 เครื่อง โดยมีรายละเอียดประกอบไปด้วย

- 4.12.1) มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) ไม่น้อยกว่า 6 แกนหลัก (6 core) และ 12 แกนเสมือน (12 Thread) และมีเทคโนโลยีเพิ่มสัญญาณนาฬิกาได้ในกรณีที่ต้องใช้ความสามารถในการประมวลผลสูง (Turbo Boost หรือ Max Boost) โดยมีความเร็วสัญญาณนาฬิกาสูงสุด ไม่น้อยกว่า 3.6 GHz จำนวน 1 หน่วย
- 4.12.2) หน่วยประมวลผลกลาง (CPU) มีหน่วยความจำแบบ Cache Memory รวมในระดับ (Level) เดียวกัน ขนาดไม่น้อยกว่า 8 MB
- 4.12.3) มีหน่วยประมวลผลเพื่อแสดงภาพ โดยมีคุณลักษณะอย่างใดอย่างหนึ่ง หรือดีกว่า ดังนี้
 - 1) หน่วยประมวลผลเพื่อแสดงภาพติดตั้งอยู่บนแผงวงจรหลักที่มีความสามารถในการใช้หน่วยความจำแยกจากหน่วยความจำหลักขนาดไม่น้อยกว่า 2 GB
 - 2) มีหน่วยประมวลผลเพื่อแสดงภาพที่มีความสามารถในการใช้หน่วยความจำหลักในการแสดงภาพขนาดไม่น้อยกว่า 2 GB

- 3) หน่วยความจำหลัก (RAM) ชนิด DDR4 หรือดีกว่า มีขนาดไม่น้อยกว่า 8 GB
 - 4) มีหน่วยจัดเก็บข้อมูล ชนิด SATA หรือดีกว่า ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 1 TB หรือ ชนิด Solid State Drive ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 250 GB จำนวน 1 หน่วย
 - 5) ช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ 10/100/1000 Base-T หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
 - 6) ช่องเชื่อมต่อ (Interface) แบบ USB 2.0 หรือดีกว่า ไม่น้อยกว่า 3 ช่อง
 - 7) มีแป้นพิมพ์และเมาส์
 - 8) จอแสดงภาพในตัว และมีขนาดไม่น้อยกว่า 21 นิ้ว ความละเอียดแบบ FHD (1920x1080)
 - 9) สามารถใช้งานได้ไม่น้อยกว่า Wi-Fi (IEEE 802.11 ac) และ Bluetooth
- 4.12.4) ข้อกำหนดอื่นๆ
- 1) ผู้เสนอราคาต้องติดตั้งอุปกรณ์ให้ใช้งานได้และใช้งานพร้อมระบบที่จัดเตรียมไว้
 - 2) ติดตั้งที่ห้อง ENO-201 ถึง ENO-209 คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี ห้องละ 1 เครื่อง

4.13 เครื่องฟอกอากาศสำหรับห้องเรียน จำนวน 9 เครื่อง โดยมีรายละเอียดประกอบไปด้วย

- 4.13.1) สามารถปรับระดับความแรงของลมหมุนเวียนอากาศได้ 3 ระดับเป็นอย่างน้อย
 - 4.13.2) มีแผ่นกรองฟอกอากาศได้ 3 ชั้นเป็นอย่างน้อย ตัวกรองหยาบชั้นนอก คาร์บอนกรองกลิ่น ตัวกรอง HEPA 13 สามารถกรองฝุ่น PM 2.5 ได้เป็นอย่างน้อย
 - 4.13.3) มีอัตราการส่งผ่านอากาศบริสุทธิ์ (CADR) ไม่น้อยกว่า 300 ลบ.ม./ชม.
 - 4.13.4) รองรับขนาดพื้นที่ได้ไม่ต่ำกว่า 60 ตร.ม.
 - 4.13.5) มีแผ่นกรองอากาศ HEPA H13 หรือดีกว่า
- 4.13.6) ข้อกำหนดอื่นๆ
- 1) ผู้เสนอราคาต้องติดตั้งอุปกรณ์ให้ใช้งานได้และใช้งานพร้อมระบบที่จัดเตรียมไว้
 - 2) ติดตั้งที่ห้อง ENO-201 ถึง ENO-209 คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี ห้องละ 1 เครื่อง

4.14 โต๊ะนักศึกษา จำนวน 180 ตัว โดยมีรายละเอียดประกอบไปด้วย

- 4.14.1) ตัวโต๊ะมีความยาวไม่น้อยกว่า 140 ซม. ความกว้างไม่น้อยกว่า 45 ซม. และความสูงไม่น้อยกว่า 75 ซม.
- 4.14.2) โครงสร้างทำจากเหล็กกลมขนาด 38 มม.หนา 1.5 มม. และพ่นสีด้วยระบบ powder coating ความหนาไม่น้อยกว่า 30 ไมครอน มีเอกสารรับรองจากผู้ผลิตจากการทำ powder coating
- 4.14.3) คานขวางผลิตจากเหล็กหนา 1.5 มม. ขนาด 3.8x3.2x50 ซม.
- 4.14.4) คานยาว 2 เส้น ผลิตจากเหล็กกล่อง ขนาด 1x2 นิ้ว 1 เส้น และมีคานบนขนาด 1x1 นิ้ว วางไว้บนเหล็กกล่อง ขนาด 1x2 นิ้ว

4.14.5) แผ่นบังตาทำจากเหล็กแผ่นหนาไม่น้อยกว่า 1.5 มม. ฉลุลายรูปกลม มีเหล็กตามตามขนาดกว้างไม่น้อยกว่า 3.8 ซม.

4.14.6) หน้าโต๊ะทำจากไม้ปาติเกิล เคลือบผิวด้วยเมลามีน กันน้ำ ความร้อน และรอยขีดข่วนได้ดี

4.14.7) สามารถพับเก็บได้ และเคลื่อนย้ายได้สะดวก

4.14.8) ข้อกำหนดอื่น ๆ

1) ติดตั้งที่ห้อง ENO-201 ถึง ENO-209 คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

4.15 เก้าอี้นักศึกษา จำนวน 360 ตัว โดยมีรายละเอียดประกอบไปด้วย

4.15.1) เก้าอี้มีขนาดความกว้างไม่น้อยกว่า 59 ซม. ความลึกไม่น้อยกว่า 53 ซม. และความสูงไม่น้อยกว่า 80 ซม. ลีกร 53 x สูง 80 ซม.

4.15.2) ขาทำจากเหล็กและชุบโครเมียมขนาด 32x20 มม. 2 เส้น และขนาด 6 มม. ลบมุม 4 ด้าน

4.15.3) เบาะนั่งโครงไม้อัดขึ้นรูป บุฟองน้ำหุ้มด้วยผ้าเน็ตสีด้า

4.15.4) ด้านล่างรับน้ำหนักด้วยเหล็กคานกลมเส้นผ่านศูนย์กลาง 19 มม.

4.15.5) พนักพิงผลิตจากพลาสติกขึ้นรูป หุ้มด้วยผ้าเน็ตสีเทา และมีที่เท้าแขน

4.15.6) เก้าอี้สามารถรับน้ำหนักได้สูงสุด 100 กิโลกรัม

4.15.7) ข้อกำหนดอื่นๆ

1) ติดตั้งที่ห้อง ENO-201 ถึง ENO-209 คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

4.16 ม่านม้วน จำนวน 9 ชุด โดยมีรายละเอียดประกอบไปด้วย

4.16.1) ม่านม้วนป้องกันแสงสว่างจากภายนอก

4.16.2) ความกว้างมาตรฐานของม่านไม่น้อยกว่า 2.00 เมตร เมื่อนำไปใช้งานจะเป็นไปตามขนาดตามพื้นที่หน้างานจริง

4.16.3) เป็นวัสดุที่ป้องกันแบคทีเรีย ไม่เป็นที่เพาะเชื้อโรค และไรสารตะกั่ว

4.16.4) ท่อหลักรับน้ำหนักผ้า ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 38 มิลลิเมตร

4.16.5) มีระบบการทำงานเป็นระบบโซ่ดึง

4.16.6) ข้อกำหนดอื่นๆ

1) ผู้เสนอราคาจะต้องทำการติดตั้งงานม่านให้เรียบร้อย

2) ผู้เสนอราคาจะต้องนำตัวอย่างม่านและสีผ้ามามาให้คณะกรรมการพิจารณา ก่อนการติดตั้ง

3) ติดตั้งที่ห้อง ENO-201 ถึง ENO-209 คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

4.17 กระดานหน้าห้อง จำนวน 18 ชุด โดยมีรายละเอียดประกอบไปด้วย

- 4.17.1) เป็นกระดานกระจก ความหนาไม่น้อยกว่า 5 มม. พื้นพื้นหลังสีขาว
- 4.17.2) ขนาดของกระดาน ยาวไม่น้อยกว่า 200 ซม. สูงไม่น้อยกว่า 120 ซม.
- 4.17.3) ปิดผิวขอบกระดานด้วยกระจกอลูมิเนียม
- 4.17.4) ติดตั้งที่วางปากกาจำนวน 1 ชุด
- 4.17.5) ข้อกำหนดอื่นๆ
 - 1) ผู้เสนอราคาต้องติดตั้งอุปกรณ์ให้ใช้งานได้และใช้งานพร้อมระบบที่จัดเตรียมไว้
 - 2) ติดตั้งที่ห้อง ENO-201 ถึง ENO-209 คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี ห้องละ 2 ชุด

4.18 โต๊ะเอนกประสงค์ จำนวน 4 ตัว โดยมีรายละเอียดประกอบไปด้วย

- 4.18.1) ขนาดความกว้างไม่น้อยกว่า 750 มม. ยาวไม่น้อยกว่า 1800 มม. สูงไม่น้อยกว่า 750 มม
- 4.18.2) ผิวหน้าโต๊ะ ทำจากไม้ปาติเกิลบอร์ด ความหนาไม่น้อยกว่า 20 มม. เคลือบผิวด้วยเมลามีน
- 4.18.3) โครงขาเป็นเหล็กกลมชุบโครเมียม ขึ้นรูป ขนาด 1.2 นิ้ว หนา 1 มิล เป็นอย่างน้อย

4.19 เก้าอี้เอนกประสงค์ จำนวน 16 ตัว โดยมีรายละเอียดประกอบไปด้วย

- 4.19.1) ขนาดความกว้างของเก้าอี้ไม่น้อยกว่า 470 มม. ยาวไม่น้อยกว่า 540 มม. สูงไม่น้อยกว่า 810 มม.
- 4.19.2) เบาะทำจากพลาสติกโพลีโพรพิลีน (PP) ฉีดขึ้นรูป
- 4.19.3) ขาเก้าอี้ ทำจากไม้ทรงกลม เคลือบเงาแล็กเกอร์ มีจุกลวดพลาสติกรองปลายขา
- 4.19.4) มีเหล็กเส้นหนาอบสีด้วยความร้อน ใช้ทำทรงทแยงมุมไขว้กัน เพื่อความแข็งแรงทั้ง 4 ขา
- 4.19.5) รองรับน้ำหนักได้ไม่น้อยกว่า 90 กิโลกรัม

4.20 พัดลมติดผนัง จำนวน 5 ตัว โดยมีรายละเอียดประกอบไปด้วย

- 4.20.1) พัดลมติดผนังจำนวนไม่น้อยกว่า 3 ใบพัด ขนาดไม่น้อยกว่า 24 นิ้ว
- 4.20.2) สามารถปรับระดับแรงลมได้ 3 ระดับ ควบคุมการทำงานด้วยสายดึง หรือรีโมท
- 4.20.3) สามารถปรับสายซ้าย ขวา และหยุดสาย
- 4.20.4) มีระบบตัดไฟอัตโนมัติ
- 4.20.5) ข้อกำหนดอื่นๆ
 - 1) ได้รับมาตรฐานมอก.
 - 2) ผู้เสนอราคาต้องติดตั้งอุปกรณ์ให้ใช้งานได้และใช้งานพร้อมระบบที่จัดเตรียมไว้

4.21 ระแนงบังตา จำนวน 1 ชุด โดยมีรายละเอียดประกอบไปด้วย

- 4.21.1) เป็นระแนงบังตาสำหรับใช้งานภายนอก สีขาว
- 4.21.2) วัสดุเป็นไฟเบอร์ซีเมนต์ ผลิตด้วยเทคโนโลยี Autoclave
- 4.21.3) ขนาดความกว้างไม่น้อยกว่า 100 ซม. ยาวไม่น้อยกว่า 82 ซม. หนาไม่น้อยกว่า 5 ซม.
- 4.21.4) โครงเหล็กพ่นสีและอบสี เพื่อความทน เพื่อความทนทาน

4.21.5) ข้อกำหนดอื่นๆ

- 1) ผู้เสนอราคาต้องติดตั้งอุปกรณ์ให้ใช้งานได้และใช้งานพร้อมระบบที่จัดเตรียมไว้

4.22 อุปกรณ์กระจายสัญญาณ โดยมีรายละเอียดประกอบไปด้วย

4.22.1) มีลักษณะการทำงานไม่น้อยกว่า Layer 2 ของ OSI Model

4.22.2) มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ 10/100/1000 Base-T หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า 16 ช่อง

4.22.3) มีสัญญาณไฟแสดงสถานะของการทำงานช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่ายทุกช่อง

4.22.4) ข้อกำหนดอื่นๆ

- 1) ผู้เสนอราคาต้องเตรียมสายสัญญาณเพื่อให้สามารถใช้งานร่วมกับระบบที่จัดเตรียมไว้
- 2) ผู้เสนอราคาต้องติดตั้งอุปกรณ์ให้ใช้งานได้และใช้งานพร้อมระบบที่จัดเตรียมไว้
- 3) ติดตั้งที่ห้อง ENO-201 ถึง ENO-209 คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

ห้องละ 1 เครื่อง

4.23 อุปกรณ์รับส่งสัญญาณไร้สาย โดยมีรายละเอียดประกอบไปด้วย

4.23.1) สามารถใช้อุปกรณ์รับส่งสัญญาณไร้สาย หรือ Dongle เสียบเข้ากับคอมพิวเตอร์ของผู้ใช้งาน เพื่อแสดงเนื้อหาขึ้นบนบอร์ดทันที

4.23.2) เป็นอุปกรณ์ที่เป็นแบรนด์เดียวกันกับกระดานอัจฉริยะ

4.23.3) ข้อกำหนดอื่นๆ

- 1) ติดตั้งที่ห้อง ENO-201 ถึง ENO-209 คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล

ธัญบุรี ห้องละ 1 เครื่อง

5. ข้อกำหนดอื่นๆ

1. ผู้เสนอราคาต้องรับประกันสินค้าทุกรายการอย่างน้อย 1 ปี

2. ผู้เสนอราคาต้องรับประกันงานติดตั้งอย่างน้อย 1 ปี

3. ผู้เสนอราคาต้องเสนอรูปแบบการจัดตำแหน่งติดตั้งสินค้า และวางระบบให้ทางคณะกรรมการพิจารณาภายใน 3 วันนับถัดจากวันที่เสนอราคา (ตามผังห้องรายละเอียดดังแนบ)

4. ผู้เสนอราคาต้องได้รับรองมาตรฐานการทำงาน ISO 9001:2015 เป็นอย่างน้อย

6. ผู้เสนอราคาต้องจัดทำตารางแสดงการเปรียบเทียบคุณสมบัติเฉพาะของครุภัณฑ์ระหว่างคุณสมบัติเฉพาะที่มหาวิทยาลัยฯ กำหนดกับคุณสมบัติเฉพาะของสินค้าที่เสนอราคาโดยแสดงว่าคุณสมบัติดังกล่าวตรงตามข้อกำหนดหรือดีกว่า ทั้งนี้ผู้เสนอราคาจะต้องทำเครื่องหมายหรือระบุส่วนข้อกำหนดแสดงลงในแคตตาล็อกหรือเอกสารอ้างอิงให้ชัดเจน และยื่นเอกสารดังกล่าวมาในวันเสนอราคาด้วย
7. กำหนดส่งมอบครุภัณฑ์ ภายใน 120 วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญาการสั่งซื้อ
8. ระยะเวลาประกัน 1 ปี
9. สถานที่ส่งมอบครุภัณฑ์ ห้อง ENQ-201 ถึง ENQ-209 ชั้น 2 อาคารเรียนรวมคณะวิศวกรรมศาสตร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี เลขที่ 39 หมู่ 1 ตำบลคลองหก อำเภอธัญบุรี จังหวัดปทุมธานี 12110

ลงชื่อ

ผู้กำหนดรายละเอียด

(นายเฉลิมศักดิ์ ถาวรวัตร)
ตำแหน่ง ผู้ช่วยศาสตราจารย์

ลงชื่อ

ผู้กำหนดรายละเอียด

(นายองอาจ แสดใหม่)
ตำแหน่ง รองศาสตราจารย์

ลงชื่อ

ผู้กำหนดรายละเอียด

(นางสาวปานวี รุ่งสกุลโรจน์)
ตำแหน่ง อาจารย์

ลงชื่อ

หัวหน้าหน่วยงาน

(รองศาสตราจารย์ ดร.สรพงษ์ ภาสุปรีย์)
คณบดีคณะวิศวกรรมศาสตร์