

**โครงการจัดซื้อครุภัณฑ์ ชุดฝึกปฏิบัติการออกแบบวงจรและแผ่นวงจรพิมพ์เพื่องานอุตสาหกรรม  
อิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะ แขวงวชิรพยาบาล เขตดุสิต กรุงเทพมหานคร  
ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2567**

**1 . ความเป็นมา**

อุตสาหกรรมไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ ถือเป็นอุตสาหกรรมหลักที่มีความสำคัญต่อเศรษฐกิจของประเทศ อีกทั้งยังเป็นสินค้าส่งออกอันดับ 1 ของไทย โดยมีสัดส่วนมากถึงราว 26% ของมูลค่าการส่งออกสินค้าทั้งหมดในปี 2020 นอกจากนี้ ยังเป็นอุตสาหกรรมพื้นฐานในการต่อยอดไปสู่อุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะ (Smart Electronics) ซึ่งถือเป็นหนึ่งในอุตสาหกรรมเป้าหมายของพื้นที่ EEC ในกลุ่ม First S-Curve ที่มุ่งเน้นขับเคลื่อนภาคอุตสาหกรรมการผลิตของไทยให้สามารถเติบโตสอดคล้องไปกับความต้องการของตลาดในโลกยุคดิจิทัล ซึ่งจะทำให้มีความต้องการใช้เทคโนโลยีขั้นสูง รวมทั้งอุปกรณ์และเครื่องมืออัจฉริยะต่าง ๆ เพิ่มมากขึ้นตามไปด้วย อย่างไรก็ตาม อุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์ของไทยในปัจจุบันนั้น ยังเป็นการผลิตสินค้าในระดับกลางน้ำที่มีมูลค่าเพิ่มไม่มากนัก อาทิ แผงวงจรไฟฟ้า เซมิคอนดักเตอร์ และวงจรพิมพ์ เป็นต้น ขณะที่ผู้ประกอบการไทยส่วนใหญ่ก็ยังเป็นเพียงผู้รับจ้างประกอบโดยไม่ได้มีเทคโนโลยีเป็นของตนเอง ดังนั้น จึงจำเป็นต้องเร่งปรับโครงสร้างอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์ไปสู่ห่วงโซ่การผลิตแบบใหม่ที่เน้นการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีและนวัตกรรมเพื่อผลิตสินค้าที่มีมูลค่าเพิ่มสูงและตอบโจทย์ความต้องการของตลาดที่เปลี่ยนไป เพื่อพัฒนาอุตสาหกรรมการผลิตชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ที่มีมูลค่าสูงจนกลายเป็นผู้นำในอุตสาหกรรมเทคโนโลยีขั้นสูงได้

ดังนั้น การพัฒนาผู้เรียนรวมไปถึงบุคลากรและแรงงานที่มีศักยภาพและมีทักษะเฉพาะด้านอิเล็กทรอนิกส์ เพื่อให้สามารถออกแบบและพัฒนาสินค้าที่เชื่อมโยงกับทิศทางการเติบโตของอุตสาหกรรมในอนาคตและระบบอัจฉริยะต่าง ๆ ได้ ทั้งการปรับทักษะ (reskill) และเพิ่มทักษะ (upskill) รวมทั้งการพัฒนาระบบนิเวศ (ecosystem) และโครงสร้างพื้นฐานในประเทศที่รองรับ อาทิ โครงสร้างพื้นฐานด้าน IoT หรือ Digital Platform อย่าง 5G เพื่อสนับสนุนให้เกิดการพัฒนาอุตสาหกรรมและกระตุ้นอุปสงค์ในประเทศ ด้วยเหตุนี้ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม จึงเล็งเห็นถึงการจัดหาครุภัณฑ์ที่ช่วยปรับทักษะ (reskill) และเพิ่มทักษะ (upskill) ให้กับผู้เรียนและผู้ที่มีสนใจในการเข้าร่วมอบรมเกี่ยวกับทักษะเฉพาะด้านอิเล็กทรอนิกส์ สอดรับกับเป้าหมายในการยกระดับศักยภาพของอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์เพื่อก้าวไปสู่การเป็นศูนย์กลางในการผลิตอุปกรณ์และระบบอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะที่สำคัญของอาเซียน และการมีเทคโนโลยีเป็นของตัวเองภายในปี 2027 ตามแผนพัฒนาอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะของสำนักงานเศรษฐกิจอุตสาหกรรมในอนาคตต่อไป

(ลงชื่อ).....

(ผู้กำหนดรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ)

## 2. วัตถุประสงค์

เพื่อให้ผู้เรียนและผู้ที่สนใจในการเข้าร่วมอบรมเกี่ยวกับทักษะเฉพาะด้านอิเล็กทรอนิกส์มีการพัฒนาทักษะ (reskill) และเพิ่มทักษะ (upskill) งานออกแบบและพัฒนาสินค้าที่เชื่อมโยงกับทิศทางการเติบโตของอุตสาหกรรมในอนาคตและระบบอัจฉริยะต่าง ๆ ได้

## 3. คุณสมบัติ

ตามประกาศประกวดราคาและเอกสารประกวดราคาจากระบบการจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐ e-GP

## 4. รูปแบบรายการหรือคุณลักษณะเฉพาะ (Specification)

ชุดฝึกปฏิบัติการออกแบบวงจรและแผ่นวงจรพิมพ์เพื่องานอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะ  
แขวงวงษ์วิทย์วิทยบาล เขตดุสิต กรุงเทพมหานคร จำนวน 1 ชุด

ชื่อรายการประกอบที่ 1 เครื่องเจาะรูและสกัด แผ่นวงจรพิมพ์แบบ CNC จำนวน 2 ชุด

คุณลักษณะ

- (1) มีพื้นที่ทำงานขนาดไม่น้อยกว่า X:300, Y:600, Z:70 (มม.) หรือดีกว่า
- (2) มีระบบมอเตอร์เป็น Stepping Motor หรือดีกว่า
- (3) มีความเร็วในการเคลื่อนที่ ไม่น้อยกว่า 3,500 มิลลิเมตร/นาที
- (4) มีความละเอียดไม่ต่ำกว่า 0.025 มม. หรือดีกว่า
- (5) โครงสร้างทำจากวัสดุอลูมิเนียม การประกอบมีความมั่นคงแข็งแรง
- (6) มีระบบร่องเลื่อนเป็นแบบ Dual linear guide way หรือ Linear bushing หรือดีกว่า
- (7) มีระบบขับเคลื่อนเป็นแบบ บอลสกรู หรือดีกว่า
- (8) มีการใช้คำสั่งควบคุมการทำงานด้วยโปรแกรม G-Code หรือ M-Code
- (9) มีการสปินเดิน ขนาดไม่น้อยกว่า 250 วัตต์ ปรับความเร็วรอบสูงสุดไม่น้อยกว่า 20,000 รอบ/นาที หรือดีกว่า
- (10) มี Software ควบคุมการทำงานที่ถูกต้องตามลิขสิทธิ์ จำนวน 1 License ต่อคอมพิวเตอร์ 1 เครื่อง พร้อมคู่มือการใช้งาน Software ฉบับภาษาไทย จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชุด
- (11) มีคู่มือการใช้งานเครื่องซีเอ็นซี ฉบับภาษาไทย จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชุด
- (12) มีการรับประกันไม่น้อยกว่า 1 ปี
- (13) มีหนังสือแต่งตั้งตัวแทนจำหน่ายภายในประเทศ โดยแนบเอกสารหลักฐานในวันที่ยื่นข้อเสนอ

(ลงชื่อ).....

(ผู้กำหนดรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ)

### ชื่อรายการประกอบที่ 2 เครื่องฉายฟิล์มลามิเนเตอร์ จำนวน 1 เครื่อง

#### คุณลักษณะ

- (1) มีขนาดอุโมงค์ความร้อนไม่น้อยกว่า 830 x 450 x 250 มม. หรือมากกว่า
- (2) มีความกว้างไม่ต่ำกว่า 325 มม. หรือขนาดไม่ต่ำกว่า A3
- (3) สามารถติดฟิล์มไวแสงลงบนแผ่นวงจรได้ หรือดีกว่า
- (4) สามารถควบคุมอุณหภูมิและความเร็วด้วยไมโครโปรเซสเซอร์ หรือดีกว่า และแสดงค่าบนจอ LCD
- (5) มีฟิล์มไวแสงแบบม้วน ความยาวไม่น้อยกว่า 30 เมตร จำนวน 2 ม้วน
- (6) มีเครื่องจ่ายฟิล์มไวแสงภายในตัวเครื่อง

### ชื่อรายการประกอบที่ 3 เครื่องฉายแสงยูวี (UV) แบบ 1 ด้าน จำนวน 1 เครื่อง

#### คุณลักษณะ

- (1) เป็นเครื่องฉายแสงยูวีบนวัตถุ ที่มีขนาดไม่ต่ำกว่า 355 มิลลิเมตร X 254 มิลลิเมตร
- (2) มีฝาบานพับที่ปิดเข้ากับตัวเครื่อง
- (3) มีหลอดยูวี ขนาดไม่น้อยกว่า 15 วัตต์ จำนวน 4 หลอด
- (4) สามารถตั้งไทมเมอร์แบบดิจิตอล ได้ไม่น้อยกว่า 500 วินาที

### ชื่อรายการประกอบที่ 4 เครื่องกัดลายทองแดงแบบสเปรย์ จำนวน 1 เครื่อง

#### คุณลักษณะ

- (1) มีการควบคุมอุณหภูมิและเวลาแบบดิจิตอล หรือแบบอนาล็อก
- (2) มีการใช้สารเคมีฉีดพ่นบนแผ่นวงจร
- (3) ตัวกล่องเป็นแบบใส
- (4) สามารถใส่แผ่นวงจรฟิล์มขนาดเล็กได้อย่างน้อย 2 แผ่นขึ้นไป
- (5) มีแผ่นบอร์ดสำหรับจับยึดแผ่นวงจร
- (6) สามารถกัดลายทองแดงภายในเวลาไม่เกิน 90 วินาที
- (7) มีช่องใส่น้ำยาตีเวลลอป

### ชื่อรายการประกอบที่ 5 เครื่องไตรแทงก์ จำนวน 1 เครื่อง

#### คุณลักษณะ

- (1) มีการทำงานได้ในรูปแบบอัตโนมัติ
- (2) สามารถปรับใช้งานเป็นเครื่อง Developing หรือเครื่อง Cleaning ได้ โดยการเปลี่ยนน้ำยาภายใน
- (3) โครงสร้างของเครื่องเป็น PVC หรือดีกว่า
- (4) สามารถปรับความเร็ว Conveyor ได้
- (5) หน้ากว้างของเครื่องไม่น้อยกว่า 12 นิ้ว

(ลงชื่อ) .....

(ผู้กำหนดรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ)

- (6) หัวฉีดพ่นเป็นชนิดหลายหัว หรือดีกว่า
- (7) มีฝาปิดป้องกันการน้ำยาเคมี และสามารถมองเห็นการทำงานของเครื่องได้
- (8) มีระบบกรองน้ำยาเคมี
- (9) ใช้ได้กับแรงดันไฟฟ้า 220VAC 50Hz
- (10) อุปกรณ์แสดงผลทางไฟฟ้า
- เป็นเครื่องมือวัดขนาด 4 หลัก ความละเอียดระดับไม่น้อยกว่า 10,000 counts
  - สามารถวัดแรงดันไฟฟ้า, กระแสไฟฟ้า, ความต้านทาน, ความถี่, ความต่อเนื่อง, ไดโอด, อุณหภูมิ, Capacitance, Zlow-low impedance หรือมากกว่า
  - จอแสดงผลแบบ Backlight , มีไฟฉายสำหรับส่องสว่างที่ด้านหลังตัวเครื่อง, ฟังก์ชันอ่านค่าแบบ True RMS และมีฟังก์ชันรองรับการบันทึกข้อมูลแบบบลูทูธ
  - มีมาตรฐานความปลอดภัย CAT III 1000V มีมาตรฐาน CE, UL, CSA รองรับและมีระบบป้องกัน IP67 โดยแสดงหน้าเครื่องอย่างชัดเจน หรือมากกว่า โดยแสดงในเอกสารแค็ตตาล็อกอย่างชัดเจน
  - มีย่านการวัดค่าแรงดันไฟตรง (Vdc) ได้ตั้งแต่ 100mV-1000 V หรือกว้างกว่า และมีความละเอียดต่ำสุดไม่มากกว่า 0.01mV โดยมีค่าความแม่นยำ 0.09 % of reading ในทุกย่านวัดหรือดีกว่า
  - มีย่านการวัดค่ากระแสไฟตรง (Idc) ได้ตั้งแต่ 1 mA-10A หรือกว้างกว่า ความละเอียดต่ำสุดไม่มากกว่า 0.1 $\mu$ A โดยมีค่าความแม่นยำ 0.3 % of reading ในทุกย่านวัดหรือดีกว่า
  - มีย่านการวัดค่าความต้านทาน ได้ตั้งแต่ 100  $\Omega$  ถึง 100M $\Omega$  หรือกว้างกว่า ความละเอียดต่ำสุดไม่มากกว่า 0.01 $\Omega$  โดยมีค่าความแม่นยำ 0.2 % of reading ในย่านวัดต่ำสุด หรือดีกว่า
  - มีย่านการวัดค่าแรงดันไฟสลับ (Vac) ได้ตั้งแต่ 100mV-1000 V หรือกว้างกว่า ความละเอียดต่ำสุดไม่มากกว่า 0.01mV โดยมีค่าความแม่นยำ 1.5 % of reading ในทุกย่านวัดหรือดีกว่า
  - มีย่านการวัดค่ากระแสไฟสลับ (Iac) ได้ตั้งแต่ 1 mA-10A หรือกว้างกว่า ความละเอียดต่ำสุดไม่มากกว่า 0.1 $\mu$ A โดยมีค่าความแม่นยำ 1.2 % of reading ในทุกย่านวัดหรือดีกว่า
  - มีย่านการวัดค่าความถี่ได้จาก 100Hz – 10 MHz หรือกว้างกว่า ความละเอียดต่ำสุดไม่มากกว่า 0.01Hz หรือดีกว่า
  - วัดค่าคาปาซิแตนซ์ ได้จาก 1000nF-10mF หรือกว้างกว่า ความละเอียดต่ำสุดไม่มากกว่า 0.1nF หรือดีกว่า
  - มีโปรแกรม Manual data logging ได้ไม่น้อยกว่า 100 ค่า และโปรแกรม Auto/event logging ได้ไม่น้อยกว่า 2,000 ค่า
  - สามารถวัดค่า Harmonic ratio ได้

(ลงชื่อ).....

(ผู้กำหนดรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ)

- มีสายวัดสัญญาณไฟฟ้า จำนวน 1 ชุด
- คู่มือการใช้งานเครื่องเป็นภาษาไทยหรือภาษาอังกฤษ จำนวน 1 ชุด

**ชื่อรายการประกอบที่ 6 เครื่องตัดแผ่นวงจร PCB จำนวน 1 ตัว**

**คุณลักษณะ**

- (1) มีหน้ากว้างในการตัดไม่น้อยกว่า 20 เซนติเมตร หรือดีกว่า
- (2) สามารถตัดแผ่น PCB Epoxy ความหนา 1 มม. หรือมากกว่า
- (3) สามารถตัดแผ่น อลูมิเนียม ความหนา 1 มม. หรือมากกว่า
- (4) สามารถตัดแผ่น ทองเหลือง ความหนา 1 มม. หรือมากกว่า
- (5) มีชุดใบมีดสำรองไม่น้อยกว่า 1 ชุด

**ชื่อรายการประกอบที่ 7 เครื่องพิมพ์ 3D จำนวน 1 เครื่อง**

**คุณลักษณะ**

- (1) มีหัวฉีดอย่างน้อย 2 หัว โดยทำงานอิสระต่อกัน
- (2) พิมพ์ได้ไม่น้อยกว่า 300 x 250 x 200 มม. หรือมากกว่า
- (3) พิมพ์ที่ความละเอียดไม่น้อยกว่า 50 – 400 ไมครอน หรือมากกว่า
- (4) มีฐานทำความร้อนไม่น้อยกว่า 100 องศา และทำความร้อนได้เร็วมากไม่เกิน 3 นาที หรือดีกว่า
- (5) หัวฉีดมี Sensor และพัดลม ทำอุณหภูมิได้ไม่น้อยกว่า 300 องศา หรือดีกว่า
- (6) มี Motor Feed แบบ Direct Drive สามารถใช้งานร่วมกับพลาสติกที่อ่อนหรือแข็งได้
- (7) มี Sensor เซ็คเส้นหมด
- (8) มีระบบ Auto Leveling
- (9) ฐานพิมพ์สามารถถอดออกมาจากเครื่องได้
- (10) ตัวโครงทำจากเหล็ก หรือดีกว่า
- (11) ตัวเครื่องมีฝาปิด มิดชิดทุกด้าน
- (12) มีการเชื่อมต่อ USB Drive, USB Line, WiFi, Ethernet หรือดีกว่า
- (13) มีการรองรับ File 3MF, STL , OBJ, FPP, X3G, BMP, PNG, JPG, JPEG หรือดีกว่า
- (14) สามารถใช้ Software 3rd Party
- (15) มีซอฟต์แวร์ Flash Print สำหรับเตรียมพิมพ์ สามารถย่อและขยาย ตัดชิ้นงาน สร้างชิ้นส่วน

**ชื่อรายการประกอบที่ 8 เครื่องบัดกรี จำนวน 2 ชุด**

**คุณลักษณะ**

- (1) มีฟังก์ชันการทำงานอย่างน้อย 4 ฟังก์ชัน ที่รองรับการเป่าลมร้อน การบัดกรี การดูดตะกั่ว การดูดชิพ หรือดีกว่า

(ลงชื่อ).....  
 (ผู้กำหนดรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ)

- (2) สามารถปรับ Calibration หัวเป่าลมร้อน หรือ หัวแรงได้
- (3) มีการปรับอุณหภูมิแบบเซลเซียส หรือแบบฟาเรนไฮต์ได้
- (4) การบัดกรี มีการทำความร้อนไม่น้อยกว่า 60 วัตต์ และสามารถตั้งค่า Sleep Mode ได้ไม่น้อยกว่า 0-99 นาที หรือดีกว่า
- (5) มีโหมดความจำอย่างน้อย 3 ช่อง สำหรับการตั้งค่าให้เครื่องจดจำอุณหภูมิ
- (6) การดูดตะกั่ว มีแรงดันสูง ไม่น้อยกว่า 150 วัตต์
- (7) มีตะกั่วบัดกรีมีวัน จำนวนอย่างน้อย 1 ม้วน
- (8) มีโหมดการทำงานแบบ Auto หรือแบบ Manual สำหรับพักการทำงานหัวเป่าลมร้อน
- (9) สามารถดูดชิพได้ด้วยระบบสูญญากาศ หรือดีกว่า
- (10) มีโคมไฟ LED และแว่นขยายไม่น้อยกว่า 10 เท่า
- (11) มีแท่นจับบอร์ดวงจรเป็นแบบแม่เหล็กแรงดูดสูง หรือดีกว่า
- (12) มีเสาจับหัวเป่าลมร้อน

ชื่อรายการประกอบที่ 9 เครื่องหยิบและวางอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ลงบนแผ่นวงจรพิมพ์ จำนวน 2 ชุด  
คุณลักษณะ

- (1) สามารถหยิบและวางอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ได้อย่างอัตโนมัติ
- (2) มีหัววางอุปกรณ์ไม่น้อยกว่า 4 หัว ขนาดไม่น้อยกว่า 0.80, 1.20, และ 1.50 เมตร
- (3) มีระบบการมองเห็นเป็นแบบกล้องคู่ หรือดีกว่า
- (4) สามารถแยกแยะและปรับเทียบการหยิบจับส่วนประกอบได้อย่างน้อย 4 ชิ้นในเวลาเดียวกัน
- (5) มีความแม่นยำของการจัดวางตำแหน่งของชิปตั้งแต่ 0201 ถึง BGA หรือดีกว่า

ชื่อรายการประกอบที่ 10 อุปกรณ์ประกอบสำหรับเจาะและสกัดแผ่นวงจร จำนวน 1 ชุด  
คุณลักษณะ

- (1) มีตัวแท่นทำจาก Cast Iron หรือ Aluminum หรือ Stainless Steel หรือดีกว่า
- (2) มีการ Clamping Range ไม่น้อยกว่า 35mm-40 มม. หรือดีกว่า
- (3) มีการปรับอุปกรณ์หมุนการหมุน Rotation Angle ตั้งแต่ 0-90 องศา หรือดีกว่า
- (4) Working Stroke ไม่น้อยกว่า 60 มม. หรือดีกว่า
- (5) Down Stroke ไม่น้อยกว่า 6 ซม. หรือดีกว่า
- (6) Main Rod ไม่น้อยกว่า 25\*400 มม. หรือดีกว่า
- (7) มีปากกาจับชิ้นงาน
- (8) มี Unfold Size : ไม่น้อยกว่า 400\*150\*150 มม. หรือดีกว่า
- (9) ตัวฐานเป็นเหล็กหล่อ หรือดีกว่า

(ลงชื่อ).....

(ผู้กำหนดรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ)

(10) มีส่วนแทนเส้นผ่าศูนย์กลาง 18-20 มม. หรือดีกว่า

ชื่อรายการประกอบที่ 11 เครื่องคอมพิวเตอร์ All In One สำหรับงานประมวลผล จำนวน 3 ชุด  
คุณลักษณะ

- 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
- 2) หน่วยประมวลผลกลาง (CPU) มีหน่วยความจำแบบ Cache Memory รวมในระดับ (Level) เดียวกัน ขนาดไม่น้อยกว่า 8 MB
- 3) มีหน่วยประมวลผลเพื่อแสดงภาพ โดยมีคุณลักษณะอย่างใดอย่างหนึ่ง หรือดีกว่า ดังนี้
  - 3.1) มีหน่วยประมวลผลเพื่อแสดงภาพติดตั้งอยู่บนแผงวงจรหลักที่มีความสามารถในการใช้หน่วยความจำแยกจากหน่วยความจำหลักขนาดไม่น้อยกว่า 2 GB หรือ
  - 3.2) มีหน่วยประมวลผลเพื่อแสดงภาพที่มีความสามารถในการใช้หน่วยความจำหลักในการแสดงภาพขนาดไม่น้อยกว่า 2 GB
- 4) มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ชนิด DDR4 หรือดีกว่า มีขนาดไม่น้อยกว่า 8 GB
- 5) มีหน่วยจัดเก็บข้อมูล ชนิด SATA หรือดีกว่า ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 1 TB หรือ ชนิด Solid State Drive ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 250 GB จำนวน 1 หน่วย
- 7) มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ 10/100/1000 Base-T หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
- 8) มีช่องเชื่อมต่อ (Interface) แบบ USB 2.0 หรือดีกว่า ไม่น้อยกว่า 3 ช่อง
- 9) มีแป้นพิมพ์และเมาส์ไร้สาย
- 10) มีจอแสดงผลในตัว และมีขนาดไม่น้อยกว่า 21 นิ้ว ความละเอียดแบบ FHD (1920x1080)
- 11) สามารถใช้งานได้ไม่น้อยกว่า Wi-Fi (IEEE 802.11 ac) และ Bluetooth

#### 5. กำหนดเวลาส่งมอบพัสดุ

ภายใน 90 วัน นับถัดจากวันที่ลงนามในสัญญาซื้อขาย

#### 6. หลักเกณฑ์ในการพิจารณาคัดเลือกข้อเสนอ

พิจารณาตามเกณฑ์ราคา

#### 7. วงเงินในการจัดหา

3,479,000.- บาท (สามล้านสี่แสนเจ็ดหมื่นเก้าพันบาทถ้วน)

(ลงชื่อ) .....

    
(ผู้กำหนดรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ)

## 8. งดงานและการจ่ายเงิน

จ่ายชำระงวดเดียว เมื่อผู้ขายดำเนินการติดตั้งและส่งมอบพัสดุตามสัญญาครบถ้วนถูกต้อง และคณะกรรมการตรวจรับพัสดุได้ตรวจพัสดุเป็นที่เรียบร้อยแล้ว

## 9. อัตราค่าปรับ

ปรับเป็นรายวัน อัตราร้อยละ 0.20 ของมูลค่าของครุภัณฑ์ที่ยังไม่ได้รับมอบ

## 10. การรับประกันความชำรุดบกพร่อง

รับประกันสินค้า 1 ปี นับถัดจากวันที่ได้รับส่งมอบงาน และคณะกรรมการตรวจรับพัสดุแล้ว

## 11. สถานที่ติดต่อเพื่อขอรับทราบข้อมูลเพิ่มเติม

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร โทร. 0-2665-3777 ต่อ 7151

## 12. เงื่อนไข

1. มีการติดตั้งอุปกรณ์และทดสอบการใช้งาน
2. จะต้องมีการอบรมและแนะนำการใช้งานครุภัณฑ์หลังจากการส่งมอบและคณะกรรมการตรวจรับพัสดุเป็นที่เรียบร้อยแล้ว ภายในระยะเวลา 1 เดือน ไม่น้อยกว่า 1 วัน และทางบริษัทผู้ขายเป็นผู้รับผิดชอบค่าใช้จ่ายในการอบรมที่เกิดขึ้น
3. ผู้ประสงค์เสนอราคาจะต้องระบุยี่ห้อ และรุ่นที่เสนอ แสดงรายละเอียดเอกสารทางเทคนิค แคตตาล็อก หรือเอกสารอื่นๆ เพื่อยืนยันข้อกำหนด คุณลักษณะของอุปกรณ์ที่เสนอ พร้อมทำการเปรียบเทียบคุณลักษณะของอุปกรณ์ที่เสนอ โดยทำเครื่องหมาย เน้นข้อความหรือขีดเส้นใต้ รวมทั้งเขียนหัวข้อกำกับ หากไม่ดำเนินการ มหาวิทยาลัยขอสงวนสิทธิ์ไม่รับพิจารณา
4. รับประกันสินค้าทุกชิ้นไม่น้อยกว่า 1 ปี นับถัดจากวันส่งมอบงานเรียบร้อยแล้ว

(ลงชื่อ).....

(ผู้กำหนดรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ)