

ข้อกำหนดรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ (Term of Reference : TOR)
ชุดบอร์ดดิจิทัลเพื่อการสร้างไอซีในอนาคต จำนวน 1 ชุด

1. ความเป็นมาและวัตถุประสงค์

ในยุคที่เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และดิจิทัลมีบทบาทสำคัญต่อการพัฒนาเศรษฐกิจและอุตสาหกรรมของประเทศ การเตรียมบุคลากรที่มีความรู้ความสามารถด้านการออกแบบอิเล็กทรอนิกส์ เซมิคอนดักเตอร์ วงจรรวม (Integrated Circuit: IC) และระบบดิจิทัล จึงมีความจำเป็นอย่างยิ่ง โดยเฉพาะอย่างยิ่งในด้านการฝึกฝนทักษะการออกแบบวงจรรวม ซึ่งถือเป็นรากฐานของเทคโนโลยีขั้นสูงที่ใช้ในระบบสมองกลฝังตัว (Embedded Systems), ระบบอัตโนมัติ และอุปกรณ์อัจฉริยะต่าง ๆ ที่กำลังมีบทบาทเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องในภาคอุตสาหกรรม

หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีวิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์ มุ่งผลิตบัณฑิตที่มีทั้งความรู้เชิงทฤษฎี และทักษะทางปฏิบัติ ในสาขาที่เกี่ยวข้องกับอิเล็กทรอนิกส์ เซมิคอนดักเตอร์ ดิจิทัล และการออกแบบวงจรรวม เพื่อให้สามารถตอบสนองต่อความต้องการของภาคอุตสาหกรรมทั้งในระดับประเทศและนานาชาติได้อย่างแท้จริง โดยเฉพาะอย่างยิ่งในบริบทของการพัฒนานวัตกรรมและการขับเคลื่อนเศรษฐกิจฐานเทคโนโลยี

ดังนั้นเพื่อให้การจัดการเรียนการสอนมีความทันสมัย สอดคล้องกับแนวทางของหลักสูตร และเพิ่มประสิทธิภาพในการพัฒนาทักษะของนักศึกษา ภาควิชาจึงมีความจำเป็นต้องจัดซื้อ **ครุภัณฑ์ชุดบอร์ดดิจิทัลเพื่อการสร้างไอซีในอนาคต** ซึ่งสามารถใช้งานร่วมกับซอฟต์แวร์ออกแบบวงจร และเครื่องมือพัฒนาอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง ครุภัณฑ์ดังกล่าวจะช่วยให้นักศึกษาได้ฝึกฝนทักษะเชิงวิศวกรรม ทั้งในด้านกระบวนการออกแบบวงจรอิเล็กทรอนิกส์ เซมิคอนดักเตอร์ และระบบดิจิทัล ผ่านการจำลองสถานการณ์เทียบเคียงกับการทำงานจริงในภาคอุตสาหกรรม อันจะนำไปสู่การยกระดับคุณภาพการเรียนรู้ให้เป็นไปตามมาตรฐานวิชาชีพ ส่งเสริมการสร้างนวัตกรรม และเพิ่มขีดความสามารถของบัณฑิตให้สามารถเข้าสู่ตลาดแรงงานในสายเทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์ เซมิคอนดักเตอร์ และดิจิทัล ได้อย่างมีประสิทธิภาพและยั่งยืนต่อไป โดยรายการครุภัณฑ์ดังกล่าวเพื่อใช้สำหรับการเรียนการสอนในวิชา ดังนี้

030513334	Digital Circuit and Logic Design
030513500	Electronics Engineering
030513600	Electronics Laboratory
030523562	Circuit and Hardware Design Laboratory
030543301	Digital and Logic Design
030543302	Embedded system and Internet of Thing

2. คุณสมบัติของผู้ยื่นข้อเสนอ

2.1 มีความสามารถตามกฎหมาย

2.2 ไม่เป็นบุคคลล้มละลาย

2.3 ไม่อยู่ระหว่างเลิกกิจการ

2.4 ไม่เป็นบุคคลซึ่งอยู่ระหว่างถูกระงับการยื่นข้อเสนอหรือทำสัญญากับหน่วยงานของรัฐไว้ชั่วคราว

เนื่องจากเป็นผู้ที่ไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินผลการปฏิบัติงานของผู้ประกอบการตามระเบียบที่รัฐมนตรีว่าการกระทรวงการคลังกำหนดตามที่ประกาศเผยแพร่ในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง

2.5 ไม่เป็นบุคคลซึ่งถูกระบุชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทำงานและได้แจ้งเวียนชื่อให้เป็นผู้ทำงานของหน่วยงานของรัฐในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง ซึ่งรวมถึงนิติบุคคลที่ผู้ทำงานเป็นหุ้นส่วนผู้จัดการ กรรมการ ผู้จัดการ ผู้บริหาร ผู้มีอำนาจในการดำเนินงานในกิจการของนิติบุคคลนั้นด้วย

2.6 มีคุณสมบัติและไม่มีลักษณะต้องห้ามตามที่คณะกรรมการนโยบายการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐกำหนดในราชกิจจานุเบกษา

2.7 เป็นนิติบุคคลหรือบุคคลธรรมดาผู้มีอาชีพขายพัสดุที่ประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ดังกล่าว

2.8 ไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่นที่เข้ายื่นข้อเสนอให้แก่ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ณ วันประกาศประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ หรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันราคาอย่างเป็นธรรม ในการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ครั้งนี้

2.9 ไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทยเว้นแต่รัฐบาลของผู้ยื่นข้อเสนอได้มีคำสั่งสละเอกสิทธิ์และความคุ้มกันเช่นนั้น

2.10 ผู้ยื่นข้อเสนอที่ยื่นข้อเสนอในรูปแบบของ "กิจการร่วมค้า" ต้องมีคุณสมบัติดังนี้

กรณีที่ข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้ากำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้เข้าร่วมค้าหลัก ข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้าจะต้องมีการกำหนดสัดส่วนหน้าที่และความรับผิดชอบในปริมาณงาน สิ่งของหรือมูลค่าตามสัญญาของผู้เข้าร่วมค้าหลักมากกว่าผู้เข้าร่วมค้ารายอื่นทุกราย

กรณีที่ข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้ากำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้เข้าร่วมค้าหลัก กิจการร่วมค้านั้นต้องใช้ผลงานของผู้เข้าร่วมค้าหลักรายเดียวเป็นผลงานของกิจการร่วมค้าที่ยื่นข้อเสนอ

สำหรับข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้าที่ไม่ได้กำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดเป็นผู้เข้าร่วมค้าหลัก ผู้เข้าร่วมค้าทุกรายจะต้องมีคุณสมบัติครบถ้วนตามเงื่อนไขที่กำหนดไว้ในเอกสารเชิญชวน

กรณีที่ข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้ากำหนดให้มีการมอบหมายผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้ยื่นข้อเสนอในนามกิจการร่วมค้า การยื่นข้อเสนอดังกล่าวต้องมีหนังสือมอบอำนาจ

สำหรับข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้าที่ไม่ได้กำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดเป็นผู้ยื่นข้อเสนอผู้เข้าร่วมค้าทุกรายจะต้องลงลายมือชื่อในหนังสือมอบอำนาจให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้ยื่นข้อเสนอในนามกิจการร่วมค้า

2.11 ผู้ยื่นข้อเสนอต้องลงทะเบียนที่มีข้อมูลถูกต้องครบถ้วนในระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Government Procurement : e-GP) ของกรมบัญชีกลาง

2.12 ผู้ยื่นข้อเสนอต้องมีมูลค่าสุทธิของกิจการ ดังนี้

(1) กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทยซึ่งได้จดทะเบียนเกินกว่า 1 ปี ต้องมีมูลค่าสุทธิของกิจการ จากผลต่างระหว่างสินทรัพย์สุทธิหักด้วยหนี้สินสุทธิ ที่ปรากฏในงบแสดงฐานะการเงินที่มีการตรวจรับรองแล้ว ซึ่งจะต้องแสดงค่าเป็นบวก 1 ปีสุดท้ายก่อนวันยื่นข้อเสนอ

(2) กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทย ซึ่งยังไม่มีกิจการรายงานงบแสดงฐานะการเงินกับกรมพัฒนาธุรกิจการค้า ให้พิจารณาการกำหนดมูลค่าของทุนจดทะเบียน โดยผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องมีทุนจดทะเบียนที่เรียกชำระมูลค่าหุ้นแล้ว ณ วันที่ยื่นข้อเสนอไม่ต่ำกว่า 1 ล้านบาท

(3) สำหรับการจัดซื้อจัดจ้างครั้งหนึ่งที่มีวงเงินเกิน 500,000.00 บาทขึ้นไป กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นบุคคลธรรมดา โดยพิจารณาจากหนังสือรับรองบัญชีเงินฝากไม่เกิน 90 วัน ก่อนวันยื่นข้อเสนอ โดยต้องมีเงินฝากคงเหลือในบัญชีธนาคารเป็นมูลค่า 1 ใน 4 ของมูลค่างบประมาณของโครงการหรือรายการที่ยื่นข้อเสนอในแต่ละครั้ง และหากเป็นผู้ชนะการจัดซื้อจัดจ้างหรือเป็นผู้ได้รับการคัดเลือกจะต้องแสดงหนังสือรับรองบัญชีเงินฝากที่มีมูลค่าดังกล่าวอีกครั้งหนึ่งในวันลงนามในสัญญา

(4) กรณีที่ผู้ยื่นข้อเสนอไม่มีมูลค่าสุทธิของกิจการหรือทุนจดทะเบียน หรือมีแต่ไม่เพียงพอที่จะเข้ายื่นข้อเสนอ ผู้ยื่นข้อเสนอสามารถขอวงเงินสินเชื่อ โดยต้องมีวงเงินสินเชื่อ 1 ใน 4 ของมูลค่างบประมาณที่ยื่นข้อเสนอในครั้งนั้น (สินเชื่อที่ธนาคารภายในประเทศ หรือบริษัทเงินทุนหรือบริษัทเงินทุน หลักทรัพย์ที่ได้รับอนุญาตให้ประกอบกิจการเงินทุนเพื่อการพาณิชย์ และประกอบธุรกิจค้าประกันตามประกาศของธนาคารแห่งประเทศไทย ตามรายชื่อบริษัทเงินทุนที่ธนาคารแห่งประเทศไทยแจ้งเวียนให้ทราบ โดยพิจารณาจากยอดเงินรวมของวงเงินสินเชื่อที่สำนักงานใหญ่รับรอง หรือที่สำนักงานสาขารับรอง (กรณีได้รับมอบอำนาจจากสำนักงานใหญ่) ซึ่งออกให้แก่ผู้ยื่นข้อเสนอ นับถึงวันยื่นข้อเสนอไม่เกิน 90 วัน)

(5) กรณีตาม (1) - (4) ยกเว้นสำหรับกรณีดังต่อไปนี้

(5.1) กรณีที่ผู้ยื่นข้อเสนอเป็นหน่วยงานของรัฐ

(5.2) นิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทยที่อยู่ระหว่างการฟื้นฟูกิจการตามพระราชบัญญัติ

ล้มละลาย (ฉบับที่ 10) พ.ศ. 2561

3. รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ (Term of Reference : TOR)

รายการชุดบอร์ดดิจิทัลเพื่อการสร้างไอซีในอนาคต จำนวน 1 ชุด มีรายละเอียดตามเอกสารแนบ จำนวน 4 แผ่น

4. ระยะเวลาส่งมอบพัสดุ

ภายใน 90 วันนับถัดจากวันลงนามในสัญญา

5. หลักเกณฑ์ในการพิจารณาคัดเลือกข้อเสนอ

ในการพิจารณาผลการยื่นข้อเสนอครั้งนี้ มหาวิทยาลัยจะพิจารณาตัดสินโดยใช้เกณฑ์ราคา

6. วงเงินงบประมาณ/วงเงินที่ได้รับการจัดสรร

วงเงินงบประมาณ 829,000.00 บาท (แปดแสนสองหมื่นเก้าพันบาทถ้วน)

7. เงื่อนไขและการจ่ายเงิน

การจ่ายเงินเป็นไปตามเงื่อนไขที่มหาวิทยาลัยกำหนด

8. อัตราค่าปรับ

อัตราร้อยละ 0.20 ของราคาส่งของที่ยังไม่ได้รับมอบ

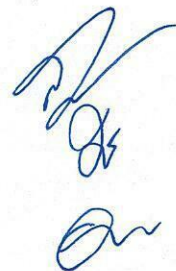
10. การกำหนดระยะเวลารับประกันความชำรุดบกพร่อง (ถ้ามี)

ระยะเวลารับประกันความชำรุดบกพร่องไม่น้อยกว่า 1 ปี



ข้อกำหนดคุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์
ชุดบอร์ดดิจิทัลเพื่อการสร้างไอซีในอนาคต, จำนวน 1 ชุด ประกอบไปด้วย

- | | |
|--|------------------|
| 1. บอร์ดทดลองวงจรดิจิทัลพื้นฐาน | จำนวน 20 บอร์ด |
| 2. ดิจิทัลออสซิลโลสโคป ความถี่ไม่น้อยกว่า 50 MHz | จำนวน 5 เครื่อง |
| 3. เครื่องจ่ายแรงดันไฟฟ้ากระแสตรงปรับค่าได้ | จำนวน 5 เครื่อง |
| 4. เครื่องกำเนิดสัญญาณ ความถี่ไม่น้อยกว่า 3 MHz | จำนวน 5 เครื่อง |
| 5. เครื่องคอมพิวเตอร์ All In One | จำนวน 20 เครื่อง |
| 6. โปรแกรมการออกแบบวงจรอิเล็กทรอนิกส์ | จำนวน 1 โปรแกรม |
-
- 1. บอร์ดทดลองวงจรดิจิทัลพื้นฐาน จำนวน 20 บอร์ด มีรายละเอียดดังนี้**
- 1.1 แหล่งจ่ายไฟตรง +5V และ +V จากอะแดปเตอร์
 - 1.2 มีลอจิกสวิตช์ไม่น้อยกว่า 8 ชุด ใช้สวิตช์เลื่อน
 - 1.3 มีลอจิกมอเนเตอร์ไม่น้อยกว่า 8 ช่อง
 - 1.4 มีวงจรกำเนิดสัญญาณพัลส์ ความถี่ 1, 10, 100, 1kHz หรือมากกว่า และมีไฟ LED แสดงค่าความถี่เอาต์พุต
 - 1.5 มีวงจรถอดรหัสแบบ BCD ที่มีวงจรขับ LED 7-segment ไม่น้อยกว่า 2 ชุด
 - 1.6 แผงต่อวงจรหรือเบรคบอร์ดมีจำนวนจุดต่อไม่น้อยกว่า 800 จุด
 - 1.7 มีดีไบสส์สวิตช์ไม่น้อยกว่า 2 ชุด
 - 1.8 มีลอจิกโปรบสามารถแสดงสถานะ “0” หรือ “1” ได้
 - 1.9 มีลำโพงเปียโซไม่น้อยกว่า 1 ชุด
 - 1.10 วงจรขับโหลดกระแสไฟฟ้าสูง 500mA จำนวนไม่น้อยกว่า 4 ช่อง
 - 1.11 บอร์ดใช้ไฟเลี้ยงจากอะแดปเตอร์ไฟตรงในย่าน 9 ถึง 12V 500mA
-
- 2. ดิจิทัลออสซิลโลสโคป ความถี่ไม่น้อยกว่า 50 MHz จำนวน 5 เครื่อง มีรายละเอียดดังนี้**
- 2.1 เป็นดิจิทัลสโตเรจออสซิลโลสโคป ที่มีแบนด์วิดท์ไม่น้อยกว่า 50 MHz
 - 2.2 สามารถวัดสัญญาณไฟฟ้าได้พร้อมกันไม่น้อยกว่า 2 ช่องสัญญาณ
 - 2.3 มีอัตราการสุ่มสัญญาณสูงสุดไม่น้อยกว่า 1 GSa/s
 - 2.4 จอภาพชนิด WVGA ขนาดไม่น้อยกว่า 7 นิ้ว
 - 2.5 มีอัตราประมวลผลรูปคลื่นไม่น้อยกว่า 99,000 waveform/sec
 - 2.6 สามารถวิเคราะห์ Serial protocol แบบ : I²C, UART/RS-232
 - 2.7 มีฟังก์ชัน ZOOM สำหรับดูสัญญาณเฉพาะส่วนที่ต้องการได้
 - 2.8 มีช่องจ่ายสัญญาณเสริมเพื่อใช้สำหรับบอรัมและฝึกการใช้งานเครื่อง (Training signal)
 - 2.9 เมนูการใช้งานภาษาไทยบนตัวเครื่อง
 - 2.10 มีช่องต่อ USB 2.0 สำหรับด้านหน้าและด้านหลังเครื่องเพื่อการถ่ายโอนข้อมูล



3. เครื่องจ่ายแรงดันไฟฟ้ากระแสตรงปรับค่าได้ จำนวน 5 เครื่อง มีรายละเอียดดังนี้
 - 3.1 สามารถปรับแรงดันไฟตรงได้ตั้งแต่ 0-30V และสามารถปรับตั้งค่ากระแสได้ตั้งแต่ 0-2A
 - 3.2 มีแหล่งจ่าย DC แบบคงที่ ขนาด $\pm 5\text{VDC}$, $\pm 12\text{VDC}$ และ $\pm 15\text{VDC}$ ที่พิกัดกระแส 2A
 - 3.3 มีแหล่งจ่าย AC แบบคงที่ขนาด 5V, 10V, 12V, 15V, 20V และ 24V ที่พิกัดกระแส 2A
 - 3.4 มีวงจรป้องกันกระแสเกินและการลัดวงจร
 - 3.5 มีมิเตอร์แสดงระดับแรงดันไฟฟ้าที่ปรับได้
4. เครื่องกำเนิดสัญญาณ ความถี่ไม่น้อยกว่า 3 MHz จำนวน 5 เครื่อง มีรายละเอียดดังนี้
 - 4.1 จอแสดงผล 6 หลัก แบบ LED
 - 4.2 ให้กำเนิดสัญญาณ Sine Wave, Square Wave, และ Triangle Wave
 - 4.3 ปรับความถี่ได้ตั้งแต่ 0.1Hz - 3 MHz
 - 4.5 ปรับแรงดันไฟฟ้าได้ตั้งแต่ 0-10 Vp-p
 - 4.6 มี Impedance ไม่ต่ำกว่า 50 โอห์ม
 - 4.7 สายส่งสัญญาณ จำนวน 1 เส้น
5. เครื่องคอมพิวเตอร์ All In One จำนวน 20 เครื่อง มีรายละเอียดดังนี้
 - 5.1 มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) ไม่น้อยกว่า 4 แกนหลัก และ 8 แกนเสมือน และมีเทคโนโลยีเพิ่มสัญญาณนาฬิกาได้ในกรณีที่ต้องใช้ความสามารถในการประมวลผลสูงโดยมีความเร็วสัญญาณนาฬิกาสูงสุดไม่น้อยกว่า 4.4 GHz
 - 5.2 จอภาพขนาดไม่น้อยกว่า 21 นิ้ว ชนิด FHD เป็นชิ้นเดียวกับตัวเครื่อง (All In One) ความละเอียดภาพไม่น้อยกว่าระดับ 1920 x 1080 จุด พร้อมกล้องความละเอียดไม่น้อยกว่า HD 720P
 - 5.3 มี Chipset มีความสามารถไม่น้อยกว่า Intel UHD Graphics
 - 5.4 มีหน่วยความจำ (Memory) แบบ DDR4 3200 MHz ขนาดไม่น้อยกว่า 8 GB หรือดีกว่า
 - 5.5 มี Hard Disk แบบ Solid State Drive M.2 PCIe NVME ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 250 GB จำนวน 1 หน่วย
 - 5.6 มีช่องเสียบ HDMI ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
 - 5.7 มีช่องเสียบ USB 2.0 หรือดีกว่า ไม่น้อยกว่า 3 ช่อง
 - 5.8 มีส่วนเชื่อมต่อกับระบบเครือข่าย (Network Controller) ที่ความเร็วไม่ต่ำกว่า 10/100/1000 Gigabit Ethernet จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
 - 5.9 มีหมายเลขประจำเครื่อง (Service Tag หรือ Serial Number) ติดที่เครื่องอย่างชัดเจนมาจากโรงงาน และสามารถตรวจสอบหมายเลขประจำเครื่องผ่านทางระบบ Internet
 - 5.10 สามารถใช้ได้กับระบบไฟฟ้าตั้งแต่ 220 volt 50 Hz
 - 5.11 ผู้เสนอราคา หรือบริษัทเจ้าของผลิตภัณฑ์มีบริการ Call Center ที่ให้บริการแบบ 7 วัน x 24 ชั่วโมง พร้อมหมายเลขโทรศัพท์รับแจ้งเหตุขัดข้องแบบเบอร์โทรฟรีทั้งโทรศัพท์พื้นฐานและโทรศัพท์เคลื่อนที่ โดยตัวเครื่องคอมพิวเตอร์ที่เสนอต้องติดตั้ง Software เพื่อตรวจสอบ แจ้งเตือนความชำรุด เสียหายของอุปกรณ์ต่างๆ ได้ โดยที่ HardDisk, Memory, CPU โดยที่ Software นั้นต้องสามารถทำการแจ้งเปิดงานซ่อมผ่านทาง e-mail ไปยังศูนย์บริการ Call Center ได้ โดยมีเอกสารแคตตาล็อก Datasheet

6. โปรแกรมการออกแบบวงจรอิเล็กทรอนิกส์ จำนวน 1 โปรแกรม มีรายละเอียดดังนี้

- 6.1 สำหรับออกแบบวงจรได้ไม่น้อยกว่า Analog, Digital, HDL, RF, Symbolic และวงจรผสม
- 6.2 สามารถทดสอบแบบวิเคราะห์ผลวงจรที่ออกแบบไม่น้อยกว่า DC Analysis , AC Analysis, Transient Analysis, Digital Simulation
- 6.3 มีเบอร์อุปกรณ์ให้เลือกต่อวงจรแบบ Passive components, Active components, Source, Basic, digital components, Digital ICs, รวมทั้งหมดไม่น้อยกว่า 5,000 เบอร์
- 6.4 มีเครื่องมือวัดไฟฟ้าจำลองให้เลือกใช้ได้แก่ Digital Multimeter, Storage Oscilloscope, Signal and Network Analyzer, Logic Analyzer, Function Generator, Digital Signal Generator หรือมากกว่า
- 6.5 สามารถทดสอบการทำงานและกำหนดค่าอธิบายประกอบเพื่อทำรายงานได้
- 6.6 สามารถกำหนดสูตรโดยอ้างอิงค่าจากวงจรเพื่อคำนวณหาค่าผลลัพธ์
- 6.7 สามารถวิเคราะห์วงจรแบบคำนวณค่าแรงดันแต่ละจุด(Calculated nodal voltages), Nyquist and Bode diagram, Pole and zero, Calculate time responses, และข้อมูลอื่นๆ ได้หรือดีกว่า
- 6.8 มีรายละเอียดแสดงว่าเกิดข้อผิดพลาดในการต่อวงจรไม่สมบูรณ์และสามารถสร้างจำลองอุปกรณ์เสีย

7. รายละเอียดอื่นๆ

7.1 เงินค่าพัสดุสำหรับการซื้อครั้งนี้ได้มาจากเงินงบประมาณแผ่นดิน - เงินจัดสรร ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2569 การจัดซื้อครั้งนี้จะมีการลงนามในสัญญาหรือข้อตกลงเป็นหนังสือได้ต่อเมื่อพระราชบัญญัติงบประมาณรายจ่ายประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2569 มีผลบังคับใช้ และได้รับจัดสรรงบประมาณรายจ่ายประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2569 จากสำนักงานงบประมาณแล้ว และสำหรับกรณีที่มิได้รับการจัดสรรงบประมาณรายจ่ายเพื่อการจัดหาในครั้งดังกล่าว ส่วนราชการสามารถยกเลิกการจัดหาได้

7.2 ผู้เสนอราคาต้องเสนอผลิตภัณฑ์ทั้งหมดที่เป็นของใหม่ ไม่เคยใช้งานมาก่อน และเป็นผลิตภัณฑ์ที่ผลิตตามมาตรฐานของบริษัทผู้ผลิตที่มีได้เกิดจากการดัดแปลงแก้ไข เพื่อประโยชน์ในการซ่อมบำรุง และการให้บริการหลังการขาย

7.3 ผู้เสนอราคาต้องส่งมอบครุภัณฑ์ ณ วิทยาลัยเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ กรุงเทพฯ และรับผิดชอบดำเนินการติดตั้งครุภัณฑ์และอุปกรณ์ประกอบ รวมถึงระบบประกอบต่าง ๆ เพื่อให้ครุภัณฑ์ทำงานได้ โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายเพิ่มเติม และให้แล้วเสร็จก่อนการส่งมอบครุภัณฑ์

7.4 ผู้เสนอราคาต้องยื่นราคาไม่น้อยกว่า 180 วัน ตั้งแต่วันเสนอราคาโดยภายในกำหนดยื่นราคา ผู้ยื่นข้อเสนอต้องรับผิดชอบราคาที่ได้อ้างอิงไว้และจะถอนการเสนอราคามีได้

7.5 ผู้เสนอราคาต้องแนบเอกสารข้อกำหนดคุณลักษณะเฉพาะของครุภัณฑ์ ซึ่งตรงหรือดีกว่าที่กำหนดไว้ในเอกสารนี้โดยต้องแนบแค็ตตาล็อกซึ่งเป็นเอกสารจากผู้ผลิต โดยระบุยี่ห้อ และรุ่นที่เสนอราคาอย่างชัดเจน ประกอบการเสนอราคา พร้อมทั้งทำเครื่องหมายในเอกสารแค็ตตาล็อกให้ตรงกับในตารางเปรียบเทียบ

7.6 ผู้เสนอราคาต้องจัดทำตารางเปรียบเทียบข้อกำหนดตามรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์ของมหาวิทยาลัยกับครุภัณฑ์ที่เสนอ โดยอ้างอิงหัวข้อและเนื้อหาของเอกสารผลิตภัณฑ์พร้อมระบุหน้าที่ปรากฏในแค็ตตาล็อก/รายละเอียดคุณลักษณะด้วย หากผู้เสนอราคาไม่จัดทำเอกสารตารางเปรียบเทียบมาให้คณะกรรมการพิจารณาผลในวันเสนอราคา มหาวิทยาลัยขอสงวนสิทธิ์ไม่พิจารณา

7.7 มีการสาธิตวิธีการใช้งาน ในการทำงานของครุภัณฑ์ให้กับผู้ใช้งาน ณ สถานที่ส่งมอบครุภัณฑ์

7.8 มีคู่มือการใช้งานภาษาไทยหรือภาษาอังกฤษ อย่างน้อย จำนวน 2 ชุด

7.9 ในการส่งมอบครุภัณฑ์ ถ้าสินค้าเป็นการนำเข้าจากต่างประเทศเพื่อส่งมอบให้กับมหาวิทยาลัย ผู้เสนอราคาต้องส่งมอบเอกสารการนำเข้าสินค้า (การขนส่งทางอากาศ ทางรถยนต์ ทางเรือและวิธีการอื่น ๆ) ให้กับคณะกรรมการตรวจรับครุภัณฑ์ และถ้าเป็นการขนส่งด้วยเรือต่างประเทศจะต้องมีสำเนาเอกสารยืนยันจากกรมเจ้าท่าถึงการยกเว้นไม่ต้องใช้เรือไทย และถ้าใช้การขนส่งด้วยเรือต่างประเทศไปแล้ว ในขณะที่เส้นทางเดินเรือนั้น มีบริการขนส่งด้วยเรือไทยจะต้องมีสำเนาเอกสารแสดงการชำระค่าธรรมเนียมพิเศษ การกระทำผิดพระราชบัญญัติขนส่ง

7.10 หากครุภัณฑ์ต้องใช้ร่วมกับซอฟต์แวร์ ผู้เสนอราคาต้องจัดหาซอฟต์แวร์จากผู้ผลิตหรือผู้แทนจำหน่ายซอฟต์แวร์ที่มีลิขสิทธิ์ถูกต้องตามกฎหมาย ไม่เป็นเวอร์ชันทดลอง และไม่มีวันหมดอายุการใช้งานพร้อมมอบเอกสารและอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องกับลิขสิทธิ์ให้กับทางมหาวิทยาลัยในวันส่งมอบครุภัณฑ์

