

ร่างขอบเขตของงาน
สำหรับการซื้อ ชุดครุภัณฑ์ห้องปฏิบัติการทางอาชีพธุรกิจดิจิทัล จำนวน ๑ ชุด

๑. ความเป็นมา

ด้วย มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน มีเป้าหมายในการสร้างสรรค์และพัฒนาศักยภาพผู้เรียน ให้เน้นการเรียนการสอนควบคู่กับการปฏิบัติการจริง สร้างความเชี่ยวชาญให้นักศึกษา มุ่งเน้นการพัฒนา ทรัพยากรมนุษย์เพื่อรองรับการเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยีและเศรษฐกิจ ประกอบกับนโยบายประเทศไทย ๔.๐ ที่ส่งเสริมการพัฒนานวัตกรรมและเทคโนโลยี คำนึงถึงการสนับสนุนการเรียนการสอน การวิจัย และการปฏิบัติงาน ของนักศึกษา อาจารย์ และบุคลากร คณะบริหารธุรกิจ จึงได้เล็งเห็นถึงความสำคัญดังกล่าว ในปี พ.ศ. ๒๕๖๔ จะดำเนินการจัดซื้อ ชุดครุภัณฑ์ห้องปฏิบัติการทางอาชีพธุรกิจดิจิทัล จำนวน ๑ ชุด เพื่อรองรับการพัฒนานวัตกรรม และเทคโนโลยี คำนึงถึงการสนับสนุนการเรียนการสอน การวิจัยและการปฏิบัติงานของนักศึกษา อาจารย์ และบุคลากรในอนาคต ทั้งนี้ การส่งเสริมการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ ส่งผลให้นักศึกษา อาจารย์ และบุคลากร มีคุณภาพชีวิตที่ดีขึ้น

อีกทั้งปัจจุบัน ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ ห้อง ๑๓๐๘ ของคณะบริหารธุรกิจ ประสบปัญหาครุภัณฑ์ คอมพิวเตอร์ อุปกรณ์ระบบภาพ เสียง และที่นั่งที่ใช้งานอยู่มีสภาพชำรุดหรือเทคโนโลยีล้าสมัย ส่งผลให้ความคมชัด ของการแสดงผลไม่เป็นไปตามมาตรฐานที่พึงประสงค์ การจัดวางที่นั่งแบบเดิมไม่เอื้อต่อการจัดกิจกรรม ที่หลากหลาย รวมทั้งระบบเครือข่ายและอุปกรณ์กระจายสัญญาณยังไม่รองรับการเชื่อมต่ออุปกรณ์สมัยใหม่ อย่างเพียงพอ ซึ่งส่งผลกระทบโดยตรงต่อประสิทธิภาพการสอน การเรียนรู้เชิงปฏิบัติ และการให้บริการแก่ผู้เรียน และผู้สอน

ดังนั้น การจัดซื้อครุภัณฑ์ห้องปฏิบัติการทางอาชีพธุรกิจดิจิทัล เพื่อปรับปรุงห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ สามารถรองรับการจัดการเรียนการสอนและกิจกรรมทางวิชาการได้อย่างมีประสิทธิภาพ ปลอดภัย และทันสมัย จำเป็นต้องดำเนินการจัดหาครุภัณฑ์ทดแทน และปรับปรุงสภาพแวดล้อมการเรียนการสอนที่เอื้อต่อการถ่ายทอด เนื้อหาอย่างชัดเจน รองรับการนำเสนอข้อมูลที่มีรายละเอียดสูง และสามารถประยุกต์ใช้ในการจัดกิจกรรม ทั้งการบรรยายเชิงทฤษฎี การฝึกปฏิบัติ การนำเสนอผลงานของนักศึกษา

๒. วัตถุประสงค์

๒.๑ เพื่อทดแทนและจัดหาอุปกรณ์ระบบภาพ เสียง แสง เฟอร์นิเจอร์ และอุปกรณ์เครือข่ายที่ทันสมัย และมีประสิทธิภาพ สำหรับห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ เพื่อให้การจัดการเรียนการสอนและการนำเสนอข้อมูล มีความคมชัด ถูกต้อง และต่อเนื่อง

๒.๒ เพื่อปรับปรุงสภาพแวดล้อมการเรียนการสอนโดยการจัดระบบที่นั่งและอุปกรณ์สนับสนุน ให้เหมาะสมกับการเรียนรู้เชิงปฏิบัติ การฝึกอบรม และการจัดกิจกรรม เพิ่มความสะดวกต่อการปฏิบัติงาน ของผู้สอนและผู้เรียน และส่งเสริมการมีส่วนร่วมของนักศึกษา

๒.๓ เพื่อเพิ่มความมั่นคงของระบบปฏิบัติการ อุปกรณ์เครือข่าย และระบบไฟฟ้า ลดความเสี่ยง จากการชำรุดบกพร่องของเครื่องมือ สนับสนุนการบำรุงรักษาที่เป็นระบบ และยืดอายุการใช้งานของครุภัณฑ์ โดยรวม

๓. คุณสมบัติของผู้ยื่นข้อเสนอ

๓.๑ มีความสามารถตามกฎหมาย

๓.๒ ไม่เป็นบุคคลล้มละลาย

๓.๓ ไม่อยู่ระหว่างเลิกกิจการ

๓.๔ ไม่เป็นบุคคลซึ่งอยู่ระหว่างถูกระงับการยื่นข้อเสนอหรือทำสัญญากับหน่วยงานของรัฐไว้ชั่วคราว เนื่องจากเป็นผู้ที่ไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินผลการปฏิบัติงานของผู้ประกอบการตามระเบียบที่รัฐมนตรีว่าการกระทรวงการคลังกำหนดตามที่ประกาศเผยแพร่ในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง

๓.๕ ไม่เป็นบุคคลซึ่งถูกระบุชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทำงานและได้แจ้งเวียนชื่อให้เป็นผู้ทำงานของหน่วยงานของรัฐในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง ซึ่งรวมถึงนิติบุคคลที่ผู้ทำงานเป็นหุ้นส่วน ผู้จัดการ กรรมการผู้จัดการ ผู้บริหาร ผู้มีอำนาจในการดำเนินงานในกิจการของนิติบุคคลนั้นด้วย

๓.๖ มีคุณสมบัติและไม่มีลักษณะต้องห้ามตามที่คณะกรรมการนโยบายการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐกำหนดในราชกิจจานุเบกษา

๓.๗ เป็นบุคคลธรรมดาหรือนิติบุคคลผู้มีอาชีพขายพัสดุที่ประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ดังกล่าว

๓.๘ ไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่นที่เข้ายื่นข้อเสนอให้แก่ มหาวิทยาลัยฯ วันประกาศประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ หรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันอย่างเป็นธรรมในการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ครั้งนี้

๓.๙ ไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทย เว้นแต่รัฐบาลของผู้ยื่นข้อเสนอได้มีคำสั่งให้สละเอกสิทธิ์และความคุ้มกันเช่นนั้น

๓.๑๐ ผู้ยื่นข้อเสนอที่ยื่นข้อเสนอในรูปแบบของ "กิจการร่วมค้า" ต้องมีคุณสมบัติ ดังนี้

๑) การกำหนดสัดส่วนในการเข้าร่วมค้าของคู่สัญญา

กรณีที่ข้อตกลงฯ กำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้เข้าร่วมค้าหลัก ข้อตกลงฯ จะต้องมีการกำหนดสัดส่วนหน้าที่ และความรับผิดชอบในปริมาณงาน สิ่งของ หรือมูลค่าตามสัญญาของผู้เข้าร่วมค้าหลัก มากกว่าผู้เข้าร่วมค้ารายอื่นทุกราย

๒) กรณีที่ข้อตกลงฯ กำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้เข้าร่วมค้าหลักกิจการร่วมค้านั้นต้องใช้ผลงานของผู้เข้าร่วมค้าหลักรายเดียวเป็นผลงานของกิจการร่วมค้าที่ยื่นข้อเสนอ

สำหรับข้อตกลงฯ ที่ไม่ได้กำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดเป็นผู้เข้าร่วมค้าหลัก ผู้เข้าร่วมค้าทุกรายจะต้องมีคุณสมบัติครบถ้วนตามเงื่อนไขที่กำหนดไว้ในเอกสารเชิญชวน

๓) การยื่นข้อเสนอของกิจการร่วมค้า

(๓.๑) กรณีที่ข้อตกลงฯ กำหนดให้มีการมอบหมายผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้ยื่นข้อเสนอในนามกิจการร่วมค้า การยื่นข้อเสนอดังกล่าวต้องมีหนังสือมอบอำนาจ

สำหรับข้อตกลงฯ ที่ไม่ได้กำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดเป็นผู้ยื่นข้อเสนอ ผู้เข้าร่วมค้าทุกรายจะต้องลงลายมือชื่อในหนังสือมอบอำนาจให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้ยื่นข้อเสนอในนามกิจการร่วมค้า

(๓.๒) การยื่นข้อเสนอด้วยวิธีประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ (e - bidding) ให้ผู้เข้าร่วมค้าที่ได้รับมอบหมายหรือมอบอำนาจตามข้อ (๓.๑) ดำเนินการซื้อเอกสารประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ กรณีที่มีการจำหน่ายเอกสารซื้อหรือจ้าง

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

๓.๑๒ ผู้ยื่นข้อเสนอต้องมีมูลค่าสุทธิของกิจการ ดังนี้

๑) กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทยหรือต่างประเทศ ซึ่งได้จดทะเบียนเกินกว่า ๑ ปี ต้องมีมูลค่าสุทธิของกิจการ จากผลต่างระหว่างสินทรัพย์สุทธิหักด้วยหนี้สินสุทธิที่ปรากฏในงบแสดงฐานะการเงินที่มีการตรวจรับรองแล้ว ซึ่งจะต้องแสดงค่าเป็นบวก ๑ ปีสุดท้ายก่อนวันยื่นข้อเสนอ งบแสดงฐานะการเงิน ๑ ปีสุดท้ายก่อนวันยื่นข้อเสนอหมายถึง งบแสดงฐานะการเงินย้อนไปก่อนวันที่หน่วยงานของรัฐกำหนดให้เป็นวันยื่นข้อเสนอ ๑ ปีปฏิทิน เว้นแต่กรณีนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทย หากวันยื่นข้อเสนอเป็นช่วงระยะเวลาที่กรมพัฒนาธุรกิจการค้ากำหนดให้นิติบุคคล ยื่นงบแสดงฐานะการเงินกับกรมพัฒนา

ธุรกิจการค้า ซึ่งจะอยู่ในช่วงเดือนมกราคม - เดือนพฤษภาคม ของทุกปี โดยนิติบุคคลที่เป็นผู้ยื่นข้อเสนอ นั้นยังอยู่ในช่วงของการยื่นงบแสดงฐานะการเงินกับกรมพัฒนาธุรกิจการค้า คือ ช่วงเดือนมกราคม - เดือนพฤษภาคม กรณีนี้ให้สามารถยื่นงบแสดงฐานะการเงินย้อนไปอีก ๑ ปี ได้

๒) กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทย ซึ่งยังไม่มีกรารายงานงบแสดงฐานะการเงินกับกรมพัฒนาธุรกิจการค้า หรือกรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายต่างประเทศซึ่งยังไม่มีกรารายงานงบแสดงฐานะการเงิน ให้พิจารณาการกำหนดมูลค่าของทุนจดทะเบียน โดยผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องมีทุนจดทะเบียนที่เรียกชำระมูลค่าหุ้นแล้ว ณ วันที่ยื่นข้อเสนอ ไม่ต่ำกว่า ๑ ล้านบาท

๓) สำหรับการจัดซื้อจัดจ้างครั้งหนึ่งที่มีวงเงินเกิน ๕๐๐,๐๐๐ บาทขึ้นไป กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นบุคคลธรรมดาให้พิจารณาจากหนังสือรับรองบัญชีเงินฝากไม่เกิน ๙๐ วัน ก่อนวันยื่นข้อเสนอ โดยต้องมีเงินฝากคงเหลือในบัญชีธนาคารเป็นมูลค่า ๑ ใน ๔ ของมูลค่างบประมาณของโครงการหรือรายการที่ยื่นข้อเสนอในแต่ละครั้ง และหากเป็นผู้ชนะการจัดซื้อจัดจ้างหรือเป็นผู้ได้รับการคัดเลือกจะต้องแสดง หนังสือรับรองบัญชีเงินฝากที่มีมูลค่าดังกล่าวอีกครั้งหนึ่งในวันลงนามในสัญญา

๔) กรณีที่ผู้ยื่นข้อเสนอไม่มีมูลค่าสุทธิของกิจการหรือทุนจดทะเบียน หรือมีแต่ไม่เพียงพอที่จะเข้ายื่นข้อเสนอ สามารถดำเนินการได้ดังนี้

(๔.๑) กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทย หรือบุคคลธรรมดาที่ถือสัญชาติไทย ผู้ยื่นข้อเสนอสามารถขอวงเงินสินเชื่อ โดยต้องมีวงเงินสินเชื่อ ๑ ใน ๔ ของมูลค่างบประมาณของโครงการหรือรายการที่ยื่นข้อเสนอในแต่ละครั้ง จะเป็นสินเชื่อที่ธนาคารภายในประเทศ หรือบริษัทเงินทุนหรือบริษัทเงินทุนหลักทรัพย์ที่ได้รับอนุญาตให้ประกอบกิจการเงินทุนเพื่อการพาณิชย์และประกอบธุรกิจค้าประกันตามประกาศของธนาคารแห่งประเทศไทย ตามรายชื่อบริษัทเงินทุนที่ธนาคารแห่งประเทศไทยแจ้งเวียนให้ทราบ โดยพิจารณาจากยอดเงินรวมของวงเงินสินเชื่อที่สำนักงานใหญ่รับรอง หรือที่สำนักงานสาขารับรอง (กรณีได้รับมอบอำนาจจากสำนักงานใหญ่) ซึ่งออกให้แก่ผู้ยื่นข้อเสนอ นับถึงวันยื่นข้อเสนอไม่เกิน ๙๐ วัน

(๔.๒) กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายต่างประเทศ หรือบุคคลธรรมดาที่มีได้ถือสัญชาติไทย ผู้ยื่นข้อเสนอสามารถขอวงเงินสินเชื่อ โดยต้องมีวงเงินสินเชื่อ ๑ ใน ๔ ของมูลค่างบประมาณของโครงการหรือรายการที่ยื่นข้อเสนอในแต่ละครั้ง จะเป็นสินเชื่อที่ธนาคารภายในประเทศ หรือบริษัทเงินทุนหรือบริษัทเงินทุนหลักทรัพย์ที่ได้รับอนุญาตให้ประกอบกิจการเงินทุนเพื่อการพาณิชย์และประกอบธุรกิจค้าประกันตามประกาศของธนาคารแห่งประเทศไทย ตามรายชื่อบริษัทเงินทุนที่ธนาคารแห่งประเทศไทยแจ้งเวียนให้ทราบ หรือเป็นสินเชื่อที่ธนาคารต่างประเทศหรือบริษัทเงินทุนหลักทรัพย์ที่ได้รับอนุญาตให้ประกอบกิจการเงินทุนเพื่อการพาณิชย์และประกอบธุรกิจค้าประกันตามประกาศของธนาคารกลางต่างประเทศนั้น ตามรายชื่อบริษัทที่ธนาคารกลางต่างประเทศนั้นแจ้งเวียนให้ทราบ โดยพิจารณาจากยอดเงินรวมของวงเงินสินเชื่อที่สำนักงานใหญ่รับรอง หรือที่สำนักงานสาขารับรอง (กรณีได้รับมอบอำนาจจากสำนักงานใหญ่) ซึ่งออกให้แก่ผู้ยื่นข้อเสนอ นับถึงวันยื่นข้อเสนอไม่เกิน ๙๐ วัน)

๕) กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายต่างประเทศ หรือบุคคลธรรมดาที่มีได้ถือสัญชาติไทยตามข้อ ๒ ข้อ ๓ และข้อ ๔ (๒) มูลค่าจะต้องเป็นไปตามอัตราแลกเปลี่ยนเงินตราตามประกาศที่ธนาคารแห่งประเทศไทยกำหนด ในช่วงระหว่างวันที่เผยแพร่ประกาศและเอกสารประกวดราคาในระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ (e - GP) จนถึงวันเสนอราคา

ทั้งนี้ ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องยื่นเอกสารที่แสดงให้เห็นถึงข้อมูลเกี่ยวกับมูลค่าสุทธิของกิจการแล้วแต่กรณี ประกอบกับเอกสารดังกล่าวจะต้องผ่านการรับรองตามระเบียบกระทรวงการต่างประเทศว่าด้วยการรับรองเอกสารพ.ศ. ๒๕๓๙ และที่แก้ไขเพิ่มเติม กำหนด โดยจะต้องยื่นเอกสารดังกล่าวในวันยื่นข้อเสนอ หากผู้ยื่นข้อเสนอไม่ได้มีการยื่นเอกสารดังกล่าวมาพร้อมกับการยื่นข้อเสนอให้ถือว่าผู้ยื่นเสนอรายนั้นยื่นเอกสารไม่ครบถ้วนตามเงื่อนไขที่กำหนดไว้ในเอกสารประกวดราคา

๖) กรณีตามข้อ ๑ - ข้อ ๕ ไม่ใช่บังคับกับกรณีดังต่อไปนี้

(๖.๑) กรณีที่ผู้ยื่นข้อเสนอเป็นหน่วยงานของรัฐภายในประเทศ

(๖.๒) นิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทยที่อยู่ระหว่างการฟื้นฟูกิจการตามพระราชบัญญัติล้มละลาย พ.ศ. ๒๕๔๓ และที่แก้ไขเพิ่มเติม

(๖.๓) งานจ้างก่อสร้างที่กรมบัญชีกลางได้ขึ้นทะเบียนผู้ประกอบการงานก่อสร้างแล้วและงานจ้างก่อสร้างที่หน่วยงานของรัฐที่ได้มีการจัดทำบัญชีผู้ประกอบการงานก่อสร้างที่มีคุณสมบัติเบื้องต้นไว้แล้ว ก่อนวันที่พระราชบัญญัติการจัดซื้อจัดจ้างฯ มีผลใช้บังคับ

(๖.๔) การจัดซื้อจัดจ้างตามมาตรา ๕๖ วรรคหนึ่ง (๒) (ข) และ (ค) แห่งพระราชบัญญัติการจัดซื้อจัดจ้างฯ

(๖.๕) การซื้อสิ่งหาริมทรัพย์และการเช่าสิ่งหาริมทรัพย์

(๖.๖) กรณีงานจ้างบริการหรืองานจ้างเหมาบริการกับบุคคลธรรมดา เช่น จ้างพนักงานขับรถ ครูชาวต่างชาติ พนักงานเก็บขยะ พนักงานบันทึกข้อมูล เป็นต้น

๔. แบบรูปรายการ หรือคุณลักษณะเฉพาะ

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ (ตามเอกสารแนบ)

๕. ระยะเวลาดำเนินการ

ภายใน ๙๐ วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา

๖. ระยะเวลาส่งมอบของหรืองาน

ภายใน ๙๐ วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา

๗. วงเงินในการจัดหา

เป็นจำนวนเงิน ๓,๐๔๑,๗๑๐.๐๐ บาท (สามล้านสี่หมื่นหนึ่งพันเจ็ดร้อยสิบบาทถ้วน)

๘. หลักเกณฑ์การพิจารณาคัดเลือกข้อเสนอ

การพิจารณาคัดเลือกข้อเสนอใช้เกณฑ์ราคา โดยพิจารณาจากราคารวม

๙. งวดงานและการจ่ายเงิน

มหาวิทยาลัยฯ จะจ่ายเงินให้กับผู้ขาย เมื่อมหาวิทยาลัยฯ ได้รับมอบสิ่งของถูกต้องครบถ้วนตามที่กำหนด

๑๐. อัตราค่าปรับ

อัตราค่าปรับกำหนดให้คิดในอัตราร้อยละ ๐.๒๐ ของราคาค่าสิ่งของที่ยังไม่ได้รับมอบต่อวัน

๑๑. การกำหนดระยะเวลารับประกันความชำรุดบกพร่อง

การรับประกันความชำรุดบกพร่องหรือข้อบกพร่องของสิ่งของ เป็นระยะเวลา ๑ ปี นับถัดจากวันที่มหาวิทยาลัยฯ ได้รับมอบสิ่งของทั้งหมดไว้โดยถูกต้องครบถ้วนตามที่กำหนด

คณะกรรมการร่างขอบเขตของงาน และกำหนดรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

- | | | | |
|--------------------------------|-----------|---------------------|-------|
| ๑. นายภาคภูมิ | หมีเงิน | ประธานกรรมการ | |
| ๒. นางสาวณพรรณ | สินธุศิริ | กรรมการ | |
| ๓. ผู้ช่วยศาสตราจารย์พรสวัสดิ์ | สิงห์ยาม | กรรมการและเลขานุการ | |

ลงชื่อ (ผู้อนุมัติ)

(รองศาสตราจารย์ ดร.โมษิต ศรีภูธร)

อธิการบดีมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

สำหรับการซื้อ ชุดครุภัณฑ์ห้องปฏิบัติการทางอาชีพธุรกิจดิจิทัล จำนวน ๑ ชุด

๑. รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

ชุดครุภัณฑ์ห้องปฏิบัติการทางอาชีพธุรกิจดิจิทัล จำนวน ๑ ชุด ประกอบด้วย

๑.๑ เครื่องมัลติมีเดียโปรเจคเตอร์ Laser ระดับ WXGA ขนาด ๔,๒๐๐ Lumens จำนวน ๒ เครื่อง มีคุณสมบัติอย่างน้อยดังต่อไปนี้

- ๑.๑.๑ เป็นเครื่องฉายภาพชนิด LCD ที่มีขนาด LCD Panel ไม่น้อยกว่า ๐.๖๓ นิ้ว และมีชุดกำเนิดแสงแบบ Laser/Phosphor หรือ Laser Light Source
- ๑.๑.๒ กำลังส่องสว่างไม่น้อยกว่า ๔,๒๐๐ ANSI lumens และความสว่างของแสงสี (Color Light Output) ไม่น้อยกว่า ๔,๒๐๐ ANSI lumens
- ๑.๑.๓ สามารถแสดงผลที่ความละเอียด ๑,๒๘๐ x ๘๐๐ pixels (WXGA) ได้เป็นอย่างดี
- ๑.๑.๔ มีอัตราส่วน Contrast Ratio ไม่น้อยกว่า ๓,๐๐๐,๐๐๐ : ๑
- ๑.๑.๕ สามารถฉายภาพได้ตั้งแต่ขนาด ๓๐ นิ้วจนถึง ๓๐๐ นิ้ว หรือมากกว่า ในอัตราส่วน ๑๖:๑๐
- ๑.๑.๖ มีโหมด DICOM Simulation หรือ Multi Projection ในโหมดการฉายภาพ
- ๑.๑.๗ มีช่องต่อสัญญาณเข้าอย่างน้อยดังนี้ D-sub ๑๕ pin อย่างน้อย ๑ ช่อง, HDMI อย่างน้อย ๒ ช่อง, HD-BaseT (RJ๔๕) อย่างน้อย ๑ ช่อง, Audio Mini Jack อย่างน้อย ๒ ช่อง, USB type A อย่างน้อย ๑ ช่อง
- ๑.๑.๘ มีช่องสัญญาณการควบคุมเครื่อง RS-๒๓๒ ๑ ช่อง, LAN ๑ ช่อง, Stereo mini jack (Remote) ๑ ช่อง และ Mini USB-B เป็นอย่างน้อย
- ๑.๑.๙ สามารถปรับแก้สี่เหลี่ยมคางหมูในแนวตั้ง (Vertical Keystone) ได้ไม่น้อยกว่า +/- ๒๕ องศาและแนวนอน (Horizontal Keystone) ได้ไม่น้อยกว่า +/- ๓๕ องศา
- ๑.๑.๑๐ มีลำโพงติดตั้งมากับตัวเครื่อง ขนาดไม่น้อยกว่า ๑๐ วัตต์
- ๑.๑.๑๑ อายุการใช้งานแผ่นกรองอากาศไม่น้อยกว่า ๒๐,๐๐๐ ชั่วโมง ในสภาวะฝุ่นปกติ
- ๑.๑.๑๒ รับประกันตัวเครื่อง ๑ ปี (แหล่งกำเนิดแสงรับประกัน ๓ ปี หรือ ๒๐,๐๐๐ ชั่วโมง) อย่างใดอย่างหนึ่งถึงก่อน

๑.๒ จอรับภาพแบบแขวน ขนาด ๑๒๐ นิ้ว จำนวน ๒ ชุด มีคุณสมบัติอย่างน้อยดังต่อไปนี้

- ๑.๒.๑ เป็นจอรับภาพแบบแขวนมอดูลขนาดไม่น้อยกว่า ๑๒๐ นิ้ว สามารถติดตั้งกับผนังหรือเพดานได้ เหมาะสำหรับการใช้งานหนัก มีอัตราส่วนภาพ ๑๖:๙
- ๑.๒.๒ เนื้อจอเป็นชนิด MATT WHITE
- ๑.๒.๓ เนื้อจอสีขาวทำจากวัสดุชนิด FIBER ด้านหลังเคลือบสีดำ ทนต่อการฉีกขาด ป้องกันการติดไฟ และสามารถทำความสะอาดได้
- ๑.๒.๔ เนื้อจอติดกับแกนเหล็ก และใช้ระบบลูกปืนกลม (ROLLER LOCK) ล็อกแกนหมุนเพื่อป้องกันการติดขัดในการดึงจอลงหรือม้วนเก็บในกระบอกจอ ส่วนล่างของเนื้อผ้าจอม้วนกับแกนดึง ทนต่อการฉีกขาด
- ๑.๒.๕ กระบอกจอมีฝาปิดทั้งสองข้าง มีความแข็งแรงใช้ติดตั้งได้กับผนังหรือเพดาน
- ๑.๒.๖ รับประกันสินค้า ๑ ปี

- ๑.๓ ขาแขวนเครื่องโปรเจคเตอร์ ติดเพดาน จำนวน ๒ ชุด
- ๑.๓.๑ สามารถใช้ติดตั้งกับโปรเจคเตอร์ได้ทุกยี่ห้อ
 - ๑.๓.๒ สามารถเก็บสายสัญญาณไว้ในขาแขวนได้
 - ๑.๓.๓ วัสดุทำจากโลหะแข็งแรงเคลือบสารป้องกันสนิม
 - ๑.๓.๔ ฐานล้อครูปแบบใหม่ที่กว้างและเพิ่มความมั่นคง ในการยึดกับแกนมากขึ้น
 - ๑.๓.๕ รองรับน้ำหนักได้ไม่เกิน ๘ กิโลกรัม
 - ๑.๓.๖ ขาปรับระดับสูง-ต่ำ ได้ในระยะ ๔๐-๖๕ เซนติเมตร
- ๑.๔ อุปกรณ์สลับสัญญาณภาพ HDMI เข้า ๔ ออก ๑ จำนวน ๑ ตัว
มีคุณสมบัติอย่างน้อยดังต่อไปนี้
- ๑.๔.๑ มีช่องสัญญาณขาเข้าแบบ HDMI อย่างน้อย ๔ ช่อง
 - ๑.๔.๒ มีช่องสัญญาณขาออกแบบ HDMI อย่างน้อย ๑ ช่อง
 - ๑.๔.๓ สลับภาพจาก ๔ HDMI A/V sources ออก ๑ จอ HDMI display
 - ๑.๔.๔ สลับภาพได้ทั้งจาก IR remote control, RS๒๓๒ หรือ ปุ่มกดหน้าเครื่อง
 - ๑.๔.๕ รองรับ ๓๔๐MHz bandwidth สำหรับความละเอียด Ultra HD ๔kx๒k video
 - ๑.๔.๖ HDMI (๓D, Deep Color, ๔kx๒k); HDCP compatible
 - ๑.๔.๗ มีโหมดสลับภาพอัตโนมัติ สำหรับ auto port selection
 - ๑.๔.๘ ต่อสายได้ไกลสูงสุด ๑๕ เมตร (๒๔ AWG)
 - ๑.๔.๙ รองรับ Consumer Electronics Control (CEC)
 - ๑.๔.๑๐ รองรับระบบเสียง Dolby True HD and DTS HD Master Audio
 - ๑.๔.๑๑ มีช่องต่อ RS-๒๓๒ แบบ bi-directional สำหรับเชื่อมต่อกับระบบภายนอกระยะไกล
 - ๑.๔.๑๒ มีช่องต่อสายรับสัญญาณ IR เพื่อขยายระยะทางการควบคุมด้วย IR remote control ได้ไกลขึ้น (สาย IR ไม่รวมใน package)
 - ๑.๔.๑๓ มี LED แสดงสถานะ การเลือกช่องสัญญาณขาเข้า หน้าเครื่อง
 - ๑.๔.๑๔ มีการรับประกัน ไม่น้อยกว่า ๑ ปี และมีเอกสารรับรองการสำรองอะไหล่ไม่น้อยกว่า ๕ ปี จากผู้นำเข้าที่ได้รับการแต่งตั้งอย่างเป็นทางการ จากเจ้าของผลิตภัณฑ์ เพื่อประโยชน์ในการบริการหลังการขาย โดยให้ยื่นขอเข้าเสนอราคา
- ๑.๕ อุปกรณ์กระจายสัญญาณภาพ HDMI เข้า ๑ ออก ๔ จำนวน ๑ ตัว
มีคุณสมบัติอย่างน้อยดังต่อไปนี้
- ๑.๕.๑ มีช่องต่อสัญญาณขาเข้าแบบ HDMI อย่างน้อย ๑ ช่อง
 - ๑.๕.๒ มีช่องต่อสัญญาณขาออกแบบ HDMI อย่างน้อย ๔ ช่อง
 - ๑.๕.๓ สามารถกระจายสัญญาณภาพจากแหล่งสัญญาณต้นทาง ๑ เครื่อง ไปออก ๔ จอ HDMI พร้อมกัน
 - ๑.๕.๔ รองรับความละเอียดระดับ ๔K ถึง ๔๐๙๖ x ๒๑๖๐ / ๓๘๔๐ x ๒๑๖๐ @ ๖๐ Hz (๔:๔:๔)
 - ๑.๕.๕ รองรับ HDMI ๓D, Deep Color, ๔k และ HDR
 - ๑.๕.๖ สามารถต่อสายได้ไกลถึง ๑๕ เมตร (๑๙๒๐x๑๒๐๐) / ๑.๘ เมตร (True ๔K)
 - ๑.๕.๗ รองรับมาตรฐาน HDCP ๒.๒

- ๑.๕.๘ รองรับอัตราการส่งข้อมูลถึง ๑๘ Gbps (๖Gbps per lane)
- ๑.๕.๙ มี EDID Expert ปรับความละเอียดวิดีโอคุณภาพสูงจาก DIP Switch โดยมีโหมด Port๑, Default และ Auto ได้
- ๑.๕.๑๐ แสดงสถานะการแสดงผลด้วยไฟ LED หน้าเครื่อง
- ๑.๕.๑๑ ติดตั้งและใช้งานได้ทันทีโดยไม่ต้องลงซอฟต์แวร์
- ๑.๕.๑๒ มีการรับประกันไม่น้อยกว่า ๑ ปี และเอกสารรับรองการสำรองอะไหล่ไม่น้อยกว่า ๕ ปี จากผู้นำเข้าที่ได้รับการแต่งตั้งอย่างเป็นทางการจากเจ้าของผลิตภัณฑ์ เพื่อประโยชน์ในการบริการหลังการขาย โดยให้ยื่นขอเข้าเสนอราคา
- ๑.๖ เครื่องคอมพิวเตอร์ All In One สำหรับงานประมวลผล จำนวน ๔๖ ชุด
มีคุณสมบัติอย่างน้อยดังต่อไปนี้
 - ๑.๖.๑ มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) ที่มีแกนหลักรวมกันไม่น้อยกว่า ๘ แกนหลัก (๘ core) และแกนเสมือนรวมกันไม่น้อยกว่า ๘ แกนเสมือน (๘ Thread) และมีเทคโนโลยีเพิ่มสัญญาณนาฬิกาได้ในกรณีที่ต้องใช้ความสามารถในการประมวลผลสูง (Turbo Boost หรือ Max Boost) โดยมีความเร็วสัญญาณนาฬิกาสูงสุด ไม่น้อยกว่า ๔.๓ GHz จำนวน ๑ หน่วย
 - ๑.๖.๒ หน่วยประมวลผลกลาง (CPU) มีหน่วยความจำแบบ Cache Memory รวมในระดับ (Level) เดียวกันขนาดไม่น้อยกว่า ๑๒ MB
 - ๑.๖.๓ มีหน่วยประมวลผลเพื่อแสดงภาพที่มีความสามารถในการใช้หน่วยความจำหลักในการแสดงภาพขนาดไม่น้อยกว่า ๒ GB
 - ๑.๖.๔ มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ชนิด DDR๕ หรือดีกว่า มีขนาดไม่น้อยกว่า ๑๖ GB
 - ๑.๖.๕ มีหน่วยจัดเก็บข้อมูลชนิด Solid State Drive ขนาดความจุไม่น้อยกว่า ๕๐๐ GB จำนวน ๑ หน่วย
 - ๑.๖.๖ มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ ๑๐/๑๐๐/๑๐๐๐ Base-T หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ ช่อง
 - ๑.๖.๗ มีช่องเชื่อมต่อ (Interface) แบบ USB ๒.๐ หรือดีกว่า ไม่น้อยกว่า ๓ ช่อง
 - ๑.๖.๘ มีจอแสดงภาพในตัว และมีขนาดไม่น้อยกว่า ๒๓ นิ้ว ความละเอียดแบบ FHD (๑๙๒๐x๑๐๘๐)
 - ๑.๖.๙ สามารถใช้งานได้ไม่น้อยกว่า Wi-Fi (IEEE ๘๐๒.๑๑ ax) และ Bluetooth
 - ๑.๖.๑๐ มีแป้นพิมพ์และเมาส์
 - ๑.๖.๑๑ โดยผู้ขายต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศ โดยให้ยื่นขอเข้าเสนอราคา
- ๑.๗ เครื่องคอมพิวเตอร์ สำหรับงานประมวลผล แบบที่ ๒ จำนวน ๑ เครื่อง
(จอแสดงภาพขนาดไม่น้อยกว่า ๒๗ นิ้ว)
มีคุณสมบัติอย่างน้อยดังต่อไปนี้
 - ๑.๗.๑ มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) ที่มีแกนหลักรวมกันไม่น้อยกว่า ๘ แกนหลัก (๘ core) และแกนเสมือนรวมกันไม่น้อยกว่า ๘ แกนเสมือน (๘ Thread) และมีเทคโนโลยีเพิ่มสัญญาณนาฬิกาได้ในกรณีที่ต้องใช้ความสามารถในการประมวลผลสูง (Turbo Boost หรือ Max Boost) โดยมีความเร็วสัญญาณนาฬิกาสูงสุด ไม่น้อยกว่า ๕.๐ GHz จำนวน ๑ หน่วย

- ๑.๗.๒ หน่วยประมวลผลกลาง (CPU) มีหน่วยความจำแบบ Cache Memory รวมในระดับ (Level) เดียวกันขนาดไม่น้อยกว่า ๑๖ MB
- ๑.๗.๓ มีหน่วยประมวลผลเพื่อแสดงภาพติดตั้งอยู่ภายในหน่วยประมวลผลกลาง แบบ Graphics Processing Unit ที่สามารถใช้หน่วยความจำหลักในการแสดงภาพ ขนาดไม่น้อยกว่า ๒ GB
- ๑.๗.๔ มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ชนิด DDR๕ หรือดีกว่า มีขนาดไม่น้อยกว่า ๑๖ GB
- ๑.๗.๕ มีหน่วยจัดเก็บข้อมูลชนิด Solid State Drive ขนาดความจุ ไม่น้อยกว่า ๕๐๐ GB จำนวน ๑ หน่วย
- ๑.๗.๖ มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ ๑๐/๑๐๐/๑๐๐๐ Base-T หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ ช่อง
- ๑.๗.๗ มีช่องเชื่อมต่อ (Interface) แบบ USB ๒.๐ หรือดีกว่า ไม่น้อยกว่า ๓ ช่อง
- ๑.๗.๘ มีแป้นพิมพ์และเมาส์
- ๑.๗.๙ มีจอแสดงผลขนาดไม่น้อยกว่า ๒๗ นิ้ว จำนวน ๑ หน่วย
- ๑.๗.๑๐ โดยผู้ขายต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศ โดยให้ยื่นขณะเข้าเสนอราคา
- ๑.๘ ชุดโปรแกรมระบบปฏิบัติการสำหรับเครื่องคอมพิวเตอร์ จำนวน ๔๗ ชุด และเครื่องคอมพิวเตอร์โน้ตบุ๊ก แบบลิตี การใช้งานภายในสำนักงาน ประเภทติดตั้งมาจากโรงงาน (OEM) ที่มีลิขสิทธิ์ที่ถูกต้องตามกฎหมาย
- ๑.๘.๑ เป็นระบบปฏิบัติการที่ใช้กับเครื่องคอมพิวเตอร์ที่จัดหา โดยเป็น ระบบปฏิบัติการ แบบติดตั้งมาให้บนเครื่องคอมพิวเตอร์ใหม่ จากโรงงานผลิต (Original Equipment Manufacturer : OEM) หรือดีกว่า มีลิขสิทธิ์ถูกต้องตามกฎหมาย และสามารถ อับเกรดได้ตามระบบปฏิบัติการที่มหาวิทยาลัยจัดหา
- ๑.๙ โต๊ะสำหรับผู้เรียน จำนวน ๒๓ ตัว มีคุณสมบัติอย่างน้อยดังต่อไปนี้
- ๑.๙.๑ โต๊ะ มีขนาดความกว้างไม่น้อยกว่า ๑๕๐ เซนติเมตร x ความลึกไม่น้อยกว่า ๖๐ เซนติเมตร X ความสูงไม่น้อยกว่า ๗๕ เซนติเมตร
- ๑.๙.๒ แผ่น TOP หนาโต๊ะผลิตจากไม้พาร์ทิเคิลบอร์ดปิดผิวด้วยเมลามีนเรซินฟิล์ม ปิดขอบ ด้วยพีวีซีและเจาะรูใส่ฝาครอบพลาสติก สำหรับร้อยสายไฟ
- ๑.๙.๓ แผ่นบังตาผลิตจากไม้พาร์ทิเคิลบอร์ดปิดผิวด้วยเมลามีนเรซินฟิล์มสีเดียวกับหน้าโต๊ะ
- ๑.๙.๔ ขาโต๊ะผลิตจากเหล็กชุบเคลือบผิวด้วยโครเมียมเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า ๑.๕ นิ้ว
- ๑.๑๐ โต๊ะสำหรับผู้สอน จำนวน ๑ ตัว มีคุณสมบัติอย่างน้อยดังต่อไปนี้
- ๑.๑๐.๑ โต๊ะ มีขนาดความกว้าง ไม่น้อยกว่า ๑๕๐ เซนติเมตร x ความลึกไม่น้อยกว่า ๖๐ เซนติเมตร X ความสูงไม่น้อยกว่า ๗๕ เซนติเมตร
- ๑.๑๐.๒ แผ่น TOP หนาโต๊ะผลิตจากไม้พาร์ทิเคิลบอร์ดปิดผิวด้วยเมลามีนเรซินฟิล์ม ปิดขอบ ด้วยพีวีซีและเจาะรูใส่ฝาครอบพลาสติก สำหรับร้อยสายไฟ
- ๑.๑๐.๓ แผ่นบังตาผลิตจากไม้พาร์ทิเคิลบอร์ดปิดผิวด้วยเมลามีนเรซินฟิล์มสีเดียวกับหน้าโต๊ะ
- ๑.๑๐.๔ ขาโต๊ะผลิตจากเหล็กชุบเคลือบผิวด้วยโครเมียมเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า ๑.๕ นิ้ว
- ๑.๑๐.๕ มีลิ้นชักด้านขวา ๒ ลิ้นชัก มีมือจับ พร้อมกุญแจล็อก

๑.๑๑ เก้าอี้สำหรับผู้เรียน แบบไม่มีล้อ

จำนวน ๔๖ ตัว

มีคุณสมบัติอย่างน้อยดังต่อไปนี้

- ๑.๑๑.๑ เก้าอี้มีขนาด ความกว้างไม่น้อยกว่า ๕๗ เซนติเมตร X ความลึกไม่น้อยกว่า ๕๘ เซนติเมตร X ความสูงไม่น้อยกว่า ๙๒ เซนติเมตร
- ๑.๑๑.๒ โครงเก้าอี้เป็นโครงเหล็ก มีพนักพิงเป็นโครงพลาสติกฉีดขึ้นรูป สีดำ
- ๑.๑๑.๓ มีแผ่นพลาสติกรองรับแผ่นหลังช่วงล่าง และผ้าตาข่ายด้านหลังยึดหยุ่นและระบายอากาศได้ดี
- ๑.๑๑.๔ ขาเก้าอี้ เป็นขาเหล็ก แบบ Fix
- ๑.๑๑.๕ สามารถรองรับน้ำหนักได้ถึง ๑๒๐ กิโลกรัม

๑.๑๒ เก้าอี้สำหรับผู้สอน แบบมีล้อ

จำนวน ๑ ตัว

มีคุณสมบัติอย่างน้อยดังต่อไปนี้

- ๑.๑๒.๑ เก้าอี้มีขนาด ความกว้างไม่น้อยกว่า ๕๒ เซนติเมตร X ความลึกไม่น้อยกว่า ๔๖ เซนติเมตร X ความสูงไม่น้อยกว่า ๙๒ เซนติเมตร
- ๑.๑๒.๒ มีพนักพิงศีรษะเสริมพองน้ำ หุ้มด้วยผ้าตาข่าย มีขนาดความกว้างไม่น้อยกว่า ๓๐ เซนติเมตร X ความสูงไม่น้อยกว่า ๑๔ เซนติเมตร และปรับขึ้นลงได้
- ๑.๑๒.๓ พนักพิงหลัง โครงสร้างทำจากพลาสติก หุ้มด้วยผ้าตาข่าย
- ๑.๑๒.๔ ที่เท้าแขน หุ้มหนัง PU สามารถปรับระดับขึ้น - ลงได้
- ๑.๑๒.๕ ที่นั่งเสริมด้วยเบาะหุ้มผ้าตาข่าย
- ๑.๑๒.๖ ฐานที่นั่งสามารถปรับสูงจากพื้นในระยะความสูงไม่น้อยกว่า ๔๒ เซนติเมตร และความสูงไม่เกินกว่า ๕๒ เซนติเมตร
- ๑.๑๒.๗ ขาทำจากเหล็กเป็นแบบ ๕ แฉก แบบมีล้อ
- ๑.๑๒.๘ เก้าอี้สามารถปรับเอนได้ ๙๐ - ๑๒๕ องศา
- ๑.๑๒.๙ สามารถรองรับน้ำหนักได้ถึง ๑๒๐ กิโลกรัม

๑.๑๓ เครื่องขยายเสียงขนาด ๑๒๐ วัตต์

จำนวน ๑ เครื่อง

มีคุณสมบัติอย่างน้อยดังต่อไปนี้

- ๑.๑๓.๑ เป็นเครื่องขยายเสียงและผสมสัญญาณเสียงกำลังขยายไม่น้อยกว่า ๑๒๐ วัตต์
- ๑.๑๓.๒ สามารถต่อไมโครโฟนได้ไม่น้อยกว่า ๓ ช่องและมีช่อง AUX ไม่น้อยกว่า ๒ ช่อง
- ๑.๑๓.๓ มีวอลลุ่มปรับระดับเสียงอิสระแต่ละช่อง
- ๑.๑๓.๔ สามารถปรับเสียงทู้ม ± 10 dB ที่ ๑๐๐Hz และเสียงแหลมที่ ± 10 kHz
- ๑.๑๓.๕ ตอบสนองความถี่ไม่น้อยกว่า ๕๐-๒๐,๐๐๐ Hz ($\pm$ mdB)
- ๑.๑๓.๖ สามารถต่อบันทึกเทปได้ Record : ๐dB, ๖๐๐ ohms, Unbalanced
- ๑.๑๓.๗ ช่องต่อกับลำโพงใช้ได้ทั้งแบบ High Impedance ๑๐๐V, ๗๐V และแบบ Low Impedance ๔ ohms
- ๑.๑๓.๘ อัตราส่วนสัญญาณต่อสัญญาณรบกวน Over ๖๐ dB
- ๑.๑๓.๙ มีค่าความเพี้ยน (Distortion) Under ๑% ที่ ๑ kHz
- ๑.๑๓.๑๐ มีระบบตัดสัญญาณเสียงที่ช่อง Mic ๑ ซึ่งจะตัดสัญญาณ Input ตัวอื่นเมื่อระบบทำงาน
- ๑.๑๓.๑๑ ช่อง Mic ๑ สามารถเลือกใช้ Phantom Power สำหรับใช้กับไมโครโฟนชนิด Condenser ได้
- ๑.๑๓.๑๒ มีไฟแสดงสถานะการทำงานอยู่ที่หน้าเครื่อง

๑.๑๓.๑๓สามารถใช้ได้ทั้งระบบไฟ AC และ DC

๑.๑๓.๑๔มีหนังสือรับรองการมีอะไหล่สำรองไม่น้อยกว่า ๒ ปี จากบริษัทผู้ผลิตหรือบริษัทผู้นำเข้าอย่างเป็นทางการมาแสดง เพื่อความมั่นใจในการบริการหลังการขาย โดยให้ยื่นขณะเข้าเสนอราคา

๑.๑๔ ลำโพงตู้ ๒ ทาง ขนาด ๓๐ วัตต์

จำนวน ๔ ตัว

มีคุณสมบัติอย่างน้อยดังต่อไปนี้

๑.๑๔.๑ เป็นลำโพงชนิด ๒ ทาง Bass reflex ตัวกล่องลำโพงทำจากเรซิน

๑.๑๔.๒ ลำโพงทนกำลังเสียงได้ไม่น้อยกว่า ๓๐ วัตต์

๑.๑๔.๓ สามารถต่อลำโพงได้ ๓ รูปแบบ ๑๐๐V, ๗๐V และ ๘ โอห์ม

๑.๑๔.๔ ความดังของลำโพงที่ ๑ วัตต์ / ๑ เมตร ไม่น้อยกว่า ๙๐ dB

๑.๑๔.๕ ความถี่ตอบสนองไม่น้อยกว่า ๘๐Hz ถึง ๒๐,๐๐๐Hz

๑.๑๔.๖ ขนาดของลำโพงเสียงแหลมชนิด Dome

๑.๑๔.๗ ขนาดของลำโพงเสียงทุ้มไม่น้อยกว่า ๑๒ เซนติเมตร ชนิด Cone type

๑.๑๔.๘ มีขาแขวนรูปตัว U เป็นอุปกรณ์มาตรฐานแถมมาด้วย

๑.๑๔.๙ มีตามมาตรฐาน IPX๔

๑.๑๔.๑๐สามารถติดตั้งได้ทั้งแนวตั้งและแนวนอน

๑.๑๕ เครื่องรับสัญญาณไมโครโฟนไร้สาย

จำนวน ๑ เครื่อง

มีคุณสมบัติอย่างน้อยดังต่อไปนี้

๑.๑๕.๑ ความถี่ในการรับสัญญาณ ระบบ UHF

๑.๑๕.๒ สามารถเลือกความถี่การใช้งานได้ไม่น้อยกว่า ๑๖ ช่องสัญญาณ

๑.๑๕.๓ ระบบการรับสัญญาณแบบ Double Super-Heterodyne

๑.๑๕.๔ มีระดับสัญญาณ OUTPUT เลือกได้ ๒ แบบ

๑.๑๕.๕ MIC -๖๐ เดซิเบล ความต้านทาน ๖๐๐ โอห์มโดยใช้ Socket XLR

๑.๑๕.๖ LINE -๒๐ เดซิเบลความต้านทาน ๖๐๐ โอห์มโดยใช้ Socket ชนิด Phone jack

๑.๑๕.๗ ระดับสัญญาณขาเข้า -๒๐ เดซิเบลความต้านทาน ๑๐ กิโลโอห์ม

๑.๑๕.๘ ความไวในการรับสัญญาณดีกว่า ๙๐ เดซิเบล

๑.๑๕.๙ ความไว Squelch ๑๘-๔๐ dB μ v variable

๑.๑๕.๑๐อัตราส่วนสัญญาณต่อสัญญาณรบกวนไม่น้อยกว่า ๑๐๔ เดซิเบล

๑.๑๕.๑๑ความเพี้ยนฮาร์โมนิกน้อยกว่า ๑ %

๑.๑๕.๑๒ตอบสนองความถี่ไม่น้อยกว่า ๑๐๐-๑๕,๐๐๐ Hz $\pm$ ๓ dB

๑.๑๕.๑๓มี Volume ปรับระดับสัญญาณ

๑.๑๕.๑๔มี Led แสดงการรับสัญญาณของเสาอากาศทั้ง ๒ ข้าง (Diversity)

๑.๑๕.๑๕มีจอ LCD แสดงผลหน้าเครื่อง

๑.๑๖ ไมโครโฟนไร้สายชนิดมือถือ ย่านความถี่ UHF

จำนวน ๒ ตัว

มีคุณสมบัติอย่างน้อยดังต่อไปนี้

๑.๑๖.๑ ใช้ย่านความถี่ ๕๗๖-๘๖๕ MHz UHF

๑.๑๖.๒ ตอบสนองความถี่ไม่น้อยกว่า ๑๐๐Hz-๑๕,๐๐๐Hz

๑.๑๖.๓ สามารถเลือกความถี่ในตัวได้ไม่น้อยกว่า ๖๔ ช่องสัญญาณ

๑.๑๖.๔ กำลังส่ง (RF) น้อยกว่า ๕๐ มิลลิวัตต์

- ๑.๑๖.๕ TONE FREQUENCY เท่ากับ ๓๒.๗๖๘ KHz
- ๑.๑๖.๖ มีไฟแสดงสถานะการทำงาน
- ๑.๑๖.๗ มีสวิตช์เปิด-ปิด พร้อมตัวกันกลิ้ง
- ๑.๑๖.๘ หัวไมโครโฟนแบบ Electret Condenser Microphone :Unidirectional
- ๑.๑๖.๙ ใช้ระบบการผสมสัญญาณแบบ PLL SYNTHESIZER
- ๑.๑๖.๑๐ มีค่าสัญญาณอินพุตสูงสุดที่ ๑๒๖ dB SPL
- ๑.๑๖.๑๑ มีเสาอากาศอยู่ภายในตัวเครื่อง
- ๑.๑๖.๑๒ มีจุดต่อช่องสำหรับเสียบกับอุปกรณ์ชาร์จไฟ
- ๑.๑๖.๑๓ ใช้แบตเตอรี่ขนาด ๑.๕V (AA)
- ๑.๑๗ อุปกรณ์กระจายสัญญาณ (L๒ Switch) ขนาด ๒๔ ช่อง แบบที่ ๒ จำนวน ๒ เครื่อง
มีคุณสมบัติอย่างน้อยดังต่อไปนี้
 - ๑.๑๖.๑ มีลักษณะการทำงานไม่น้อยกว่า Layer ๒ ของ OSI Model
 - ๑.๑๖.๒ มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ ๑๐/๑๐๐/๑๐๐๐ Base-T หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า ๒๔ ช่อง
 - ๑.๑๖.๓ มีสัญญาณไฟแสดงสถานะของการทำงานช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่ายทุกช่อง
 - ๑.๑๖.๔ รองรับ Mac Address ได้ไม่น้อยกว่า ๑๖,๐๐๐ Mac Address
 - ๑.๑๖.๕ สามารถบริหารจัดการอุปกรณ์ผ่านทางโปรแกรม Web Browser ได้
- ๑.๑๘ ตู้สำหรับจัดเก็บเครื่องคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ ขนาด ๑๕U จำนวน ๑ ตู้
คุณสมบัติอย่างน้อยดังต่อไปนี้
 - ๑.๑๘.๑ เป็นตู้ Rack ปิด ขนาด ๑๙ นิ้ว ๑๕U ความกว้างไม่น้อยกว่า ๖๐ เซนติเมตร ความลึกไม่น้อยกว่า ๖๐ เซนติเมตร ความสูงไม่น้อยกว่า ๘๕ เซนติเมตร
 - ๑.๑๘.๒ ผลิตจากเหล็กแผ่นเคลือบสังกะสีแบบชุบด้วยไฟฟ้า (Electro-galvanized steel sheet)
 - ๑.๑๘.๓ มีช่องเสียบไฟฟ้า จำนวนไม่น้อยกว่า ๔ ช่อง
 - ๑.๑๘.๔ มีพัดลมสำหรับระบายความร้อน ไม่น้อยกว่า ๑ ตัว
- ๑.๑๙ เครื่องสำรองไฟฟ้า ขนาด ๑.๕ kVA จำนวน ๒ เครื่อง
มีคุณสมบัติอย่างน้อยดังต่อไปนี้
 - ๑.๑๙.๑ มีกำลังไฟฟ้าขาออก (Output) ไม่น้อยกว่า ๑.๕ kVA (๖๐๐ Watts)
 - ๑.๑๙.๒ สามารถสำรองไฟฟ้าได้ไม่น้อยกว่า ๑๕ นาที
- ๑.๒๐ จอ interactive Display ขนาด ๗๕ นิ้ว จำนวน ๑ เครื่อง
มีคุณสมบัติอย่างน้อยดังต่อไปนี้
 - ๑.๒๐.๑ จอแสดงภาพชนิด DLED หรือดีกว่า มีขนาดไม่น้อยกว่า ๗๕ นิ้ว
 - ๑.๒๐.๒ ความละเอียดของจอภาพ ไม่น้อยกว่า UHD ๓๘๔๐ x ๒๑๖๐ พิกเซล ด้วยอัตราส่วนแบบ ๑๖:๙
 - ๑.๒๐.๓ ใช้เทคโนโลยีสัมผัสแบบ Infrared recognition โดยสามารถสัมผัสได้พร้อมกันไม่น้อยกว่า ๕๐ จุด มาพร้อมระบบ Palm Rejection เพื่อป้องกันมือสัมผัสแล้วเกิด การเขียนแบบทับซ้อน
 - ๑.๒๐.๔ เวลาตอบสนองในการสัมผัสน้อยกว่า ๒.๕ ms
 - ๑.๒๐.๕ มีค่าอัตราส่วนความคมชัดแบบ Contrast Ratio ไม่น้อยกว่า ๕๐๐๐ : ๑
 - ๑.๒๐.๖ ความเร็วในการตอบสนองภาพ (Response Time) ไม่เกิน ๖.๕ มิลลิวินาที

- ๑.๒๐.๗ มีความสว่างจอภาพไม่น้อยกว่า ๕๐๐ cd/m² โดยมีเซ็นเซอร์แบบ Ambient Light Sensor และ Ambient Color Temperature Sensor เป็นอย่างน้อย
- ๑.๒๐.๘ จอภาพหุ้มด้วยกระจกแบบ Tempered Glass ๙H ความหนาไม่มากกว่า ๓ มิลลิเมตร เคลือบด้วยสารป้องกันแสงไฟสะท้อนจากหน้าจอ
- ๑.๒๐.๙ สามารถแสดงสีได้ ๑.๐๗ พันล้านสีเป็นอย่างน้อย ,ค่า SRGB ไม่ต่ำกว่า ๙๘% และมีค่ามาตรฐานความแม่นยำของสีด้วยมาตรฐาน Delta E≤๑ หรือดีกว่า
- ๑.๒๐.๑๐ มีช่องต่อสัญญาณภาพและเสียง ดังนี้
 - ๑.๒๐.๑๐.๑ มีช่องต่อสัญญาณภาพขาเข้า ชนิด HDMI อย่างน้อย ๔ ช่อง รองรับ ๔K@๖๐Hz, HDCP๑.๔&๒.๒&๒.๓
 - ๑.๒๐.๑๐.๒ มีช่องต่อ USB ๓.๐ อย่างน้อย ๔ ช่อง, USB ๒.๐ อย่างน้อย ๑ ช่อง
 - ๑.๒๐.๑๐.๓ มีช่องต่อ USB Type C รองรับสัญญาณภาพ, เสียง, การสัมผัส, รองรับ การชาร์จอุปกรณ์ที่เชื่อมต่อ PD๑๐๐W ด้านหลังอย่างน้อย ๑ ช่อง PD๑๐๐W ด้านหน้าอย่างน้อย ๑ ช่อง
 - ๑.๒๐.๑๐.๔ มีช่องต่อสัญญาณแบบ Display port รองรับสัญญาณ ๔K@๓๐Hz อย่างน้อย ๑ ช่อง
 - ๑.๒๐.๑๐.๕ มีช่องสัญญาณแบบ RS๒๓๒ ไม่น้อยกว่า ๑ ช่อง ช่องสัญญาณแบบ USB Type B ไม่น้อยกว่า ๒ ช่อง
- ๑.๒๐.๑๑ มีลำโพงที่มีกำลังขับไม่น้อยกว่า ๑๒ วัตต์ จำนวนไม่น้อยกว่า ๒ ตัว และ ๒๕ วัตต์ จำนวนไม่น้อยกว่า ๒ ตัว
- ๑.๒๐.๑๒ มีไมโครโฟนในตัวเครื่องเพื่อรองรับการบันทึกเสียง ไม่น้อยกว่า ๘ ตัว โดยมีความสามารถในการรับเสียงขณะใช้งานได้ไม่น้อยกว่า ๑๒ เมตร ในระนาบ ๑๘๐ องศา โดยมีระบบ Intelligent Audio Fence, AI Spatial, Auto Enco Cancellation, Auto Noise Cancellation หรือ Auto Gain Control เป็นอย่างน้อย
- ๑.๒๐.๑๓ มีกล้อง Webcam รองรับการประชุมแบบทางไกลติดตั้งในตัวเครื่อง มีความละเอียด ไม่น้อยกว่า ๕๐ Mega Pixel จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ กล้อง โดยมีมุมมองภาพ ไม่น้อยกว่า ๑๑๕ องศา
- ๑.๒๐.๑๔ สามารถแชร์หน้าจอของ PC, Laptop, Tablet, Smartphone ที่ใช้ระบบปฏิบัติการ Windows, MacOS, Android, iOS ให้แสดงบนจอภาพพร้อมกันไม่น้อยกว่า ๙ จอ ได้เป็นอย่างน้อย
- ๑.๒๐.๑๕ มีฟังก์ชันอนุญาตให้อุปกรณ์ภายนอกควบคุมจอภาพผ่านระบบ Wireless จากโปรแกรมสะท้อนหน้าจอภายใต้ข้อเดียวกับจอภาพได้
- ๑.๒๐.๑๖ จอภาพมาพร้อมกับระบบปฏิบัติการ Android เวอร์ชัน ๑๕ โดยมีคุณสมบัติ หน่วยความจำและหน่วยประมวลผลดังนี้
 - ๑.๒๐.๑๖.๑ มีหน่วยประมวลผลชนิด ๘ แกน
 - ๑.๒๐.๑๖.๒ มีหน่วยความจำชั่วคราว (Ram) ไม่น้อยกว่า ๑๖ GB
 - ๑.๒๐.๑๖.๓ มีพื้นที่จัดเก็บข้อมูลภายในไม่น้อยกว่า ๒๕๖ GB
- ๑.๒๐.๑๗ จอภาพมาพร้อมกับ Google EDLA certification โดยรองรับการใช้งาน Google Mobile Services หรือ Google play store
- ๑.๒๐.๑๘ มีโปรแกรมกระดานไวท์บอร์ดติดตั้งมาพร้อมกับจอภาพ มีเครื่องมือสำหรับเขียน,

วาดและลบได้

๑.๒๐.๑๙ มีฟังก์ชัน AI ของเจ้าของผลิตภัณฑ์ โดยมีระบบ AI Circle & Go, AI Painter, AI Video Pilot, AI Live Subtitle และ ASK AI เป็นอย่างน้อย

๑.๒๐.๒๐ มีระบบบันทึกหน้าจอ โดยสามารถบันทึกหน้าจอการใช้งาน, เสียงผู้พูดและวิดีโอภาพได้

๑.๒๐.๒๑ มีการรับประกันตัวจอแสดงผลภาพอย่างน้อย ๑ ปี โดยผู้เสนอราคาต้องมีหนังสือแต่งตั้งตัวแทนจำหน่ายจากเจ้าของผลิตภัณฑ์และ ผลิตภัณฑ์ที่เสนอต้องมีบริษัทสาขาที่จดทะเบียนอย่างถูกต้องในประเทศไทยโดยมีเอกสารรับรอง เพื่อป้องกันการละเมิดลิขสิทธิ์ และรับการสนับสนุนการให้บริการหลังการขาย โดยให้ยื่นขณะเข้าเสนอราคา

๑.๒๑ งานพื้นยกระดับ สำหรับห้องปฏิบัติการ จำนวน ๑ งาน
คุณสมบัติอย่างน้อยดังต่อไปนี้

๑.๒๑.๑ งานรื้อถอนพื้นยกระดับเดิม

๑.๒๑.๑.๑ รื้อถอนพื้นยกระดับเดิมภายในพื้นที่ที่กำหนด โดยดำเนินการด้วยความระมัดระวัง มิให้เกิดความเสียหายต่อโครงสร้างอาคารและทรัพย์สินที่เกี่ยวข้อง

๑.๒๑.๑.๒ รื้อถอนวัสดุ โครงสร้าง และส่วนประกอบของพื้นยกระดับเดิมที่เกี่ยวข้องกับการติดตั้งพื้นยกระดับใหม่

๑.๒๑.๑.๓ คัดแยก เก็บรวบรวม ขนย้าย และนำวัสดุที่เกิดจากการรื้อถอนออกจากพื้นที่ปฏิบัติงาน รวมทั้งดำเนินการกำจัดตามหลักเกณฑ์ที่เกี่ยวข้อง โดยผู้ขายเป็นผู้รับผิดชอบค่าใช้จ่ายทั้งหมด

๑.๒๑.๑.๔ ทำความสะอาดและปรับสภาพพื้นที่ภายหลังการรื้อถอนให้พร้อมสำหรับการติดตั้งพื้นยกระดับสำเร็จรูป

๑.๒๑.๒ งานติดตั้งพื้นยกระดับ

๑.๒๑.๒.๑ ติดตั้งพื้นยกระดับ ชั้น ๓ ครอบคลุมพื้นที่ไม่น้อยกว่า ประมาณ ๗๘ ตารางเมตร โดยแต่ละชั้น ต้องมี ความลึกไม่น้อยกว่า ๑ เมตร มีความยาวไม่น้อยกว่า ๑๐ เมตร และมีความสูง ๑๐ เซนติเมตร หรือตามความเหมาะสมของห้อง

๑.๒๑.๒.๒ วัสดุโครงพื้นทำจากเหล็กกล่อง ขนาดไม่น้อยกว่า ๒ นิ้ว x ๒ นิ้ว ความหนาไม่น้อยกว่า ๑.๘ มิลลิเมตร และ ขนาดไม่น้อยกว่า ๔ นิ้ว x ๒ นิ้ว ความหนาไม่น้อยกว่า ๑.๘ มิลลิเมตร

๑.๒๑.๒.๓ แผ่นพื้นปิดด้วยแผ่นไฟเบอร์ซีเมนต์ ความหนาไม่น้อยกว่า ๑๐ มิลลิเมตร

๑.๒๑.๒.๔ ปิดทับด้วยกระเบื้องยาง ชนิด SPC ความหนาไม่น้อยกว่า ๓ มิลลิเมตร และปิดผิวจบ กระเบื้องยาง ชนิด SPC มีขนาดพื้นที่ไม่น้อยกว่า ๑๓๐ ตารางเมตร หรือตามความเหมาะสมของห้อง

๑.๒๑.๒.๕ ผู้เสนอราคาจะต้องทำความสะอาดบริเวณพื้นที่ติดตั้งให้

๑.๒๒ ระบบสายสัญญาณทองแดงตีเกลียว UTP Cat.๖ จำนวน ๑ ระบบ
ประกอบไปด้วย

๑.๒๒.๑ เป็นสายทองแดงแบบตีเกลียว UTP CATEGORY ๖ ชนิด ๔ คู่สาย มีตัวนำเป็นทองแดง ขนาด ๒๓ AWG เป็นสายนำสัญญาณที่มีคุณสมบัติตามมาตรฐาน ANSI/TIA-๕๖๘-C๒, ISO/IEC ๑๑๘๐๑ CLASS E, IEC ๖๑๑๕๖

- ๑.๒๒.๒ มีเปลือก (JACKET) เป็นแบบ PVC หรือ LSZH มีคุณสมบัติของเปลือกตามมาตรฐาน IEC หรือดีกว่า ได้รับมาตรฐานความปลอดภัยต่อสิ่งแวดล้อม RoHS COMPLIANT (LEAD FREE) เพื่อความปลอดภัยต่อสิ่งแวดล้อม และผู้ติดตั้งใช้งาน
 - ๑.๒๒.๓ รองรับการใช้งาน GIGABIT ETHERNET, ๑๕๕ Mbps ATM, TP-PMD, VoIP
 - ๑.๒๒.๔ มีคุณสมบัติทางไฟฟ้าดังต่อไปนี้
 - ๑.๒๒.๔.๑ มีค่า NEXT ๓๙.๓dB/๑๐๐m. ที่ความถี่ ๒๕๐ MHz
 - ๑.๒๒.๔.๒ มีค่า ACR ๖.๕ dB ที่ความถี่ ๒๕๐ MHz
 - ๑.๒๒.๔.๓ มีค่า PSNEXT ๓๖.๓dB ที่ความถี่ ๒๕๐ MHz
 - ๑.๒๒.๔.๔ มีค่า RETURN LOSS ๑๗.๓ dB ที่ความถี่ ๒๕๐ MHz
 - ๑.๒๒.๕ สามารถเก็บรักษาได้ที่อุณหภูมิระหว่าง -๒๐ ถึง +๘๐ องศาเซลเซียส และสามารถทำงาน
 - ๑.๒๒.๖ ได้ที่อุณหภูมิระหว่าง -๒๐ ถึง +๖๐ องศาเซลเซียส
 - ๑.๒๒.๗ ผู้เสนอราคาต้องทำการติดตั้งพร้อมทดสอบระบบสายสัญญาณให้เป็นไปตามแบบที่มหาวิทยาลัยกำหนด
- ๑.๒๓ ระบบเมนไฟฟ้าและเต้ารับไฟฟ้าย่อยประจำเครื่องคอมพิวเตอร์ จำนวน ๑ ระบบ สำหรับห้องปฏิบัติการ ประกอบไปด้วย
- ๑.๒๓.๑ ผู้ชนะการเสนอราคาต้องทำการติดตั้งระบบตู้เมนไฟฟ้าให้มีกำลังไฟเพียงพอ และติดตั้งเต้ารับไฟฟ้าประจำเครื่องคอมพิวเตอร์ตามจำนวนเครื่องคอมพิวเตอร์ในแต่ละห้องให้ครบถ้วน
 - ๑.๒๓.๒ ส่วนการติดตั้งท่อร้อยสายไฟฟ้า
 - ๑.๒๓.๒.๑ วัสดุอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่ใช้ในงานไฟฟ้าจะต้องเป็นของใหม่อยู่ในสภาพดี และได้รับมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (มอก.)
 - ๑.๒๓.๒.๒ สายที่เดินร้อยท่อนอกตัวอาคาร จะต้องเดินภายในท่อที่สามารถป้องกันภัยจากธรรมชาติได้เป็นอย่างดี โดยในส่วนของสายที่อาจจะกระทบถูกความชื้น จะต้องเดินภายในท่อ IMC Conduit หรือ EMT หรือ PVC หรือดีกว่า แต่ต้องมีข้อต่อกันน้ำ
 - ๑.๒๓.๒.๓ สายภายในอาคารทั้งหมดจะต้องเดินอยู่ภายในท่อ EMT หรือ PVC หรือดีกว่า
 - ๑.๒๓.๒.๔ ในกรณีที่มีการเดินสายภายในอาคาร และอยู่ใต้ฝ้า จะสามารถใช้ Flexible Conduit ได้
 - ๑.๒๓.๒.๕ ท่อต้องยึดกับโครงสร้างอาคาร หรือโครงสร้างถาวรอื่น ๆ ทุก ๆ ระยะไม่เกิน ๑.๕๐ เมตร
 - ๑.๒๓.๒.๖ ท่อแต่ละส่วนหรือแต่ละระยะต้องติดตั้งเป็นที่เรียบร้อยก่อน จึงสามารถร้อยสายไฟฟ้าเข้าท่อได้ ห้ามร้อยสายเข้าท่อในขณะที่กำลังติดตั้งท่อในส่วนนั้น
 - ๑.๒๓.๒.๗ การเดินท่อในสถานที่อันตราย ต้องมีอุปกรณ์ประกอบพิเศษเหมาะสมกับแต่ละสภาพและสถานที่
 - ๑.๒๓.๒.๘ แนวการติดตั้งท่อ ต้องเป็นแนวนานหรือตั้งฉากกับตัวอาคารเสมอ หากมีอุปสรรคจนทำให้ไม่สามารถติดตั้งท่อตามแนวดังกล่าวได้ ให้ปรึกษากับผู้ควบคุมงานเป็นแต่ละกรณีไป

๑.๒๓.๓ เตำรับ

- ๑.๒๓.๓.๑ เตำรับให้ใช้ชนิดคู่ที่สามารถใช้กับเตำเสียบกลมหรือแบน มีขั้วสายดิน (Universal Type with Ground) โดยทั่วไปเตำรับจะติดตั้งเหนือพื้น ไม่น้อยกว่า ๐.๓๐ เมตร
- ๑.๒๓.๓.๒ ฝาครอบเตำรับ ให้ใช้ฝาครอบชนิดเป็นพลาสติกหรือ อะลูมิเนียม
- ๑.๒๓.๓.๓ กรณีมีข้อโต้แย้งใด ๆทางข้อกำหนดดังกล่าว ให้ยึดถือประกาศมาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทยฉบับล่าสุด หรือมาตรฐานงานติดตั้งไฟฟ้าทั่วไปของกรมโยธาธิการและผังเมืองฉบับล่าสุด อย่างใดอย่างหนึ่งเป็นข้อยุติ

๑.๒๓.๔ สายไฟฟ้า

- ๑.๒๓.๔.๑ สายไฟฟ้าแรงต่ำ โดยทั่วไปตัวนำเป็นทองแดงหุ้มด้วยฉนวน Polyvinyl Chloride (PVC) สามารถทนแรงดันไฟฟ้าได้ไม่น้อยกว่า ๒๒๐ โวลต์
- ๑.๒๓.๔.๒ สายไฟฟ้าที่ใช้ร้อยในท่อโลหะ หรือ Wireway โดยทั่วไป ต้องเป็นสายไฟฟ้าที่หุ้มด้วยฉนวนพีวีซี ชนิด THW หรือ VAF หรือ NYY ขนาดไม่น้อยกว่า ๑.๕ ตารางมิลลิเมตร แล้วแต่กรณี
- ๑.๒๓.๔.๓ สายไฟฟ้าที่มีขนาดใหญ่กว่า ๖ ตารางมิลลิเมตร ต้องเป็นชนิดลวดทองแดงตีเกลียว (Stranded Wire)
- ๑.๒๓.๕ สายไฟฟ้าซึ่งเดินร้อยในท่อ ให้ร้อยสายไฟฟ้าเข้าท่อได้เมื่อมีการติดตั้งท่อเรียบร้อยแล้ว โดยการดึงสายไฟฟ้าเข้าท่อต้องใช้อุปกรณ์ช่วย ซึ่งออกแบบให้ใช้เฉพาะงานดึงสายไฟฟ้า โดยปฏิบัติตามคำแนะนำของผู้ผลิต และอาจจำเป็นต้องใช้สารช่วยหล่อลื่น โดยสารนั้นต้องเป็นสารพิเศษที่ไม่ทำปฏิกิริยากับฉนวนของสายไฟฟ้า ทั้งนี้ การตัดโค้งหรืออ้อยสายไฟฟ้า ไม่ว่ากรณีใด ๆ ต้องมีรัศมีความโค้งไม่น้อยกว่าข้อกำหนด

๑.๒๔ อุปกรณ์สายสัญญาณและการประกอบการติดตั้งและทดสอบระบบห้อง จำนวน ๑ ระบบ ประกอบไปด้วย

- ๑.๒๔.๑ สายที่เดินภายนอกตัวอาคาร จะต้องเดินภายในท่อที่สามารถป้องกันภัยจากธรรมชาติได้ เป็นอย่างดี โดยในส่วนของสายที่จะต้องถูกกระแทกจากความชื้น จะต้องเดินภายใน IMC conduit
- ๑.๒๔.๒ สายที่เดินภายนอกตัวอาคาร แต่อยู่ในบริเวณที่เป็นกันสาด หรือบริเวณที่ไม่ต้องสัมผัสกับความชื้น อาจจะใช้ท่อ EMT หรือ IMC conduit
- ๑.๒๔.๓ สายภายในฝ้าเพดานทั้งหมดจะต้องเดินภายในท่อ EMT หรือ ท่ออ่อน (flex)
- ๑.๒๔.๔ สายที่เดินลงมาจากบนเพดานต้องเดินให้เรียบร้อยโดยใช้รางหรือวัสดุหรือที่เหมาะสมกับสภาพห้องพร้อมทั้งเก็บสี
- ๑.๒๔.๕ ผู้รับจ้างจะต้องเดินสาย เชื่อมจากจุดควบคุมไปยัง จุดใช้งานตามตำแหน่งของอุปกรณ์ พร้อมเข้าหัวสาย (Terminated) ให้พร้อมใช้งานโดย
- ๑.๒๔.๖ สายสัญญาณสำหรับสัญญาณคอมพิวเตอร์ (HDMI) มีคุณสมบัติดังต่อไปนี้
- ๑.๒๔.๖.๑ เป็นสายสัญญาณที่สัญญาณ ๑๙ PIN หรือดีกว่า
- ๑.๒๔.๖.๒ เป็นสายสัญญาณแบบ High Speed รองรับความละเอียดได้ไม่น้อยกว่า ๑๐๘๐p
- ๑.๒๔.๖.๓ ฉนวนด้านนอกทำจากวัสดุ PVC หรือดีกว่า

- ๑.๒๔.๗ สายสัญญาณเสียง มีคุณสมบัติดังต่อไปนี้
- ๑.๒๔.๗.๑ มีแกนนำสัญญาณเป็น Tinned Copper หรือดีกว่า ขนาดไม่น้อยกว่า ๒๒ AWG
- ๑.๒๔.๗.๒ เส้นผ่านศูนย์กลางของสายไม่น้อยกว่า ๔.๕ มิลลิเมตร
- ๑.๒๔.๗.๓ มีชีลด์เป็น Aluminum Foil หรือดีกว่า
- ๑.๒๔.๗.๔ เปลือกหุ้มทำจากวัสดุ PVC หรือ PE หรือดีกว่า
- ๑.๒๔.๘ สายสำหรับลำโพง มีคุณสมบัติดังต่อไปนี้
- ๑.๒๔.๘.๑ มีแกนนำสัญญาณเป็น Tinned Copper หรือดีกว่า ขนาดไม่น้อยกว่า ๑๘ AWG
- ๑.๒๔.๘.๒ เส้นผ่านศูนย์กลางของสายไม่น้อยกว่า ๕.๕ มิลลิเมตร
- ๑.๒๔.๘.๓ มีชีลด์เป็น Aluminum Foil หรือดีกว่า
- ๑.๒๔.๘.๔ เปลือกหุ้มทำจากวัสดุ PVC หรือ PE หรือดีกว่า
- ๑.๒๔.๙ สายไมโครโฟน มีคุณสมบัติดังต่อไปนี้
- ๑.๒๔.๙.๑ มีแกนนำสัญญาณเป็น Tinned Copper หรือดีกว่า ขนาดไม่น้อยกว่า ๒๒ AWG
- ๑.๒๔.๙.๒ เส้นผ่านศูนย์กลางของสายไม่น้อยกว่า ๖.๐ มิลลิเมตร
- ๑.๒๔.๙.๓ มีชีลด์เป็น Aluminum Foil หรือดีกว่า
- ๑.๒๔.๙.๔ เปลือกหุ้มทำจากวัสดุ PVC หรือ PE หรือดีกว่า
- ๑.๒๔.๙.๕ มีมาตรฐาน UL รับรองคุณภาพ เป็นอย่างน้อย
- ๑.๒๔.๑๐ ผู้เสนอราคาต้องติดตั้งครุภัณฑ์ และทำการเชื่อมต่อระบบ ให้สามารถใช้งานได้

๒. เงื่อนไขข้อกำหนดอื่น ๆ

- ๑) รับประกันสินค้า ๑ ปี (จากการใช้งานตามปกติและไม่รวมวัสดุสิ้นเปลือง)
- ๒) ผู้เสนอราคาต้องสามารถส่งของและติดตั้งระบบให้ใช้งานได้ภายใน ๙๐ วัน นับจากวันที่ได้รับใบสั่งซื้อหรือวันที่ทำสัญญา

๓. กำหนดส่งมอบ

ภายใน ๙๐ วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา

๔. หลักเกณฑ์การพิจารณาคัดเลือกข้อเสนอ

การพิจารณาคัดเลือกข้อเสนอใช้เกณฑ์ราคา โดยพิจารณาจากราคารวม

คณะกรรมการร่างขอบเขตของงาน และกำหนดรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

- | | | | |
|-------------------------------|-----------|---------------------|-------|
| ๑. นายภาคภูมิ | หมีเงิน | ประธานกรรมการ | |
| ๒. นางสาวณพรรณ | สินธุศิริ | กรรมการ | |
| ๓. ผู้ช่วยศาสตราจารย์พรสวรรค์ | สิงห์ยาม | กรรมการและเลขานุการ | |



ลงชื่อ (ผู้อนุมัติ)

(รองศาสตราจารย์ ดร. โฆสิต ศรีภุธร...)

อธิการบดีมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี.....