

ร่างขอบเขตของงาน

สำหรับการซื้อ ชุดซอฟต์แวร์จำลองการออกแบบและวิเคราะห์สนามและคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า
ตำบลในเมือง อำเภอเมืองนครราชสีมา จังหวัดนครราชสีมา จำนวน ๑ ชุด

๑. ความเป็นมา

สืบเนื่องจากยุทธศาสตร์การพัฒนามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสานสู่ความเป็นเลิศอย่างยั่งยืน ระยะ ๕ ปี (พ.ศ.๒๕๖๕ – ๒๕๖๙) ภายใต้ยุทธศาสตร์ อววน. ทำให้สาขาวิศวกรรมโทรคมนาคม คณะวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน ต้องมีการปรับตัว และปรับการเรียนการสอนให้สอดคล้องเพื่อให้บรรลุตัวชี้วัด โดยประเด็นยุทธศาสตร์ที่สาขาวิศวกรรมโทรคมนาคมให้ความสนใจคือ

๑) ประเด็นยุทธศาสตร์ที่ ๑: พลิกโฉมการสอนสมัยใหม่ เพื่อสร้างนักปฏิบัติทักษะสูง นวัตกรรมและผู้ประกอบการ

- เป้าประสงค์ที่ ๑.๓ ระบบ กลไก และ กระบวนการที่ส่งเสริมและสนับสนุนการสร้างนวัตกรรม และ ผู้ประกอบการ

- KPI ๓ Technology Development and Innovation

โดยอาศัย

- กลยุทธ์ที่ ๑.๑ เสริมสร้างความเข้มแข็งในการผลิตบัณฑิตให้สอดคล้องกับจุดเน้น (คลัสเตอร์) มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสานและ
- กลยุทธ์ที่ ๑.๓ พัฒนาคณาจารย์และบุคลากรทางการศึกษา ตามจุดเน้น (คลัสเตอร์) ของ มทร. อีสาน และรองรับ ๑๐ อุตสาหกรรมเป้าหมายของประเทศ

ซึ่งเกี่ยวเนื่องกับ โครงการพัฒนาระบบการจัดการเรียนการสอนและพัฒนาหลักสูตร

๒) ประเด็นยุทธศาสตร์ที่ ๒ ยกระดับการทำงานวิจัย สร้างเทคโนโลยีและนวัตกรรมสู่เชิงพาณิชย์

- เป้าประสงค์ ๒.๑ งานวิจัย งานสร้างสรรค์นวัตกรรม ที่มีคุณภาพ มีการขยายตัวอย่างต่อเนื่อง และได้รับการยอมรับในระดับนานาชาติ

- เป้าประสงค์ ๒.๒ งานวิจัย งานสร้างสรรค์ นวัตกรรม มีศักยภาพสามารถตอบโจทย์การพัฒนา ๑๐ อุตสาหกรรมเป้าหมายของไทย

- เป้าประสงค์ ๒.๓ ระบบ กลไก และ กระบวนการ ที่ส่งเสริมและสนับสนุน งานวิจัย งานสร้างสรรค์ นวัตกรรม

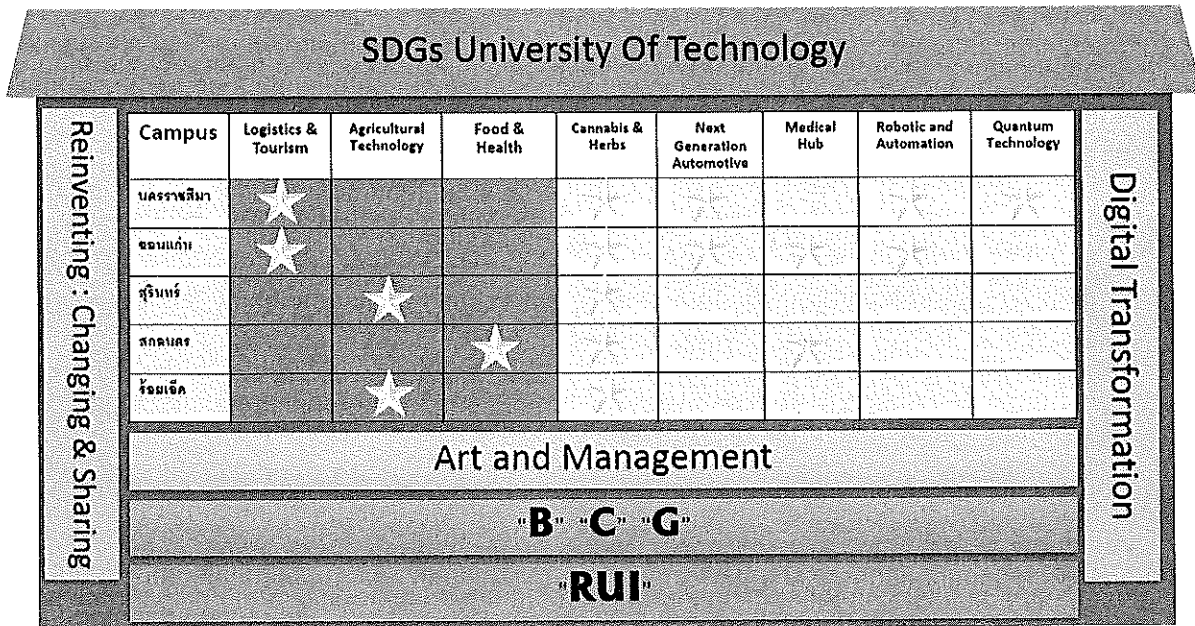
- เป้าประสงค์ ๒.๔ ทรัพยากรที่สนับสนุนการสร้างสรรค์งานวิจัย งานสร้างสรรค์ และนวัตกรรม

- KPI ๕ Technology Development and innovation

โดยอาศัย

- กลยุทธ์ ๒.๑ สนับสนุนงานวิจัย และ งานสร้างสรรค์ ให้ตีพิมพ์ใน ระดับชาติและนานาชาติ
- กลยุทธ์ ๒.๔ กำหนดมาตรฐานคุณภาพงานวิจัย
- กลยุทธ์ ๒.๕ พัฒนาระบบ กลไก กระบวนการ และโครงสร้างพื้นฐาน ที่สนับสนุนงานวิจัย งานสร้างสรรค์นวัตกรรม ที่สามารถตอบโจทย์๑๐ อุตสาหกรรมเป้าหมาย
- กลยุทธ์ ๒.๖ ปรับปรุงระบบสภาพแวดล้อม (Ecosystem) ให้เอื้อ ต่อการวิจัยและพัฒนา

ซึ่งเกี่ยวเนื่องกับ โครงการบริการวิชาการเพื่อก่อให้เกิดรายได้ โครงการพัฒนาระบบโครงสร้างพื้นฐาน และปัจจัยเอื้อที่สนับสนุนการวิจัยและนวัตกรรม และโครงการพัฒนามาตรฐานห้องแลปสำหรับการวิจัย



ตามจุดเน้นที่ตอบสนองคลัสเตอร์ของ มทร. อีสาน ในส่วนของศูนย์กลางนครราชสีมา อันได้แก่

- Logistics & Tourism
- Next Generation Automotive
- Robotic and Automation
- Agricultural Technology

และรองรับ ๑๐ อุตสาหกรรมเป้าหมายของประเทศ อันได้แก่

- การบินและโลจิสติกส์
- ยานยนต์สมัยใหม่ และ
- อิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะ
- การแพทย์ครบวงจร

ซึ่งสิ่งที่จะก่อให้เกิดการพลิกโฉมการสอนสมัยใหม่ เพื่อสร้างนักปฏิบัติทักษะสูง นวัตกรรมและผู้ประกอบการ และยกระดับการทำงานวิจัย สร้างเทคโนโลยีและนวัตกรรมสู่เชิงพาณิชย์ ทางด้านวิทยาศาสตร์และวิศวกรรมนั้น หลีกเลียงไม่ได้ว่าทั้งการออกแบบเพื่อการวิจัยขั้นสูง หรือการรับออกแบบชิ้นส่วนอุปกรณ์ใดๆ เพื่อก่อให้เกิดรายได้นั้น โดยเฉพาะชิ้นส่วนอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และโทรคมนาคมสำหรับยานยนต์สมัยใหม่และ อุตสาหกรรมอวกาศ จำเป็นมีการจำลองการออกแบบและวิเคราะห์สนามและคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าก่อน เพื่อนำร่องและประเมินถึงสภาวะการออกแบบที่รองรับต่อสภาวะการทำงานที่ซับซ้อน และมองไม่เห็น ภายใต้อุปกรณ์การควบคุมที่ได้มาตรฐาน ผลจากการออกแบบและวิเคราะห์จึงจะส่งผลให้มีความน่าเชื่อถือ แม่นตรงและเป็นไปตามมาตรฐานในระดับของสากล เพื่อให้สอดคล้องกับเทคโนโลยีในปัจจุบันและอนาคตที่กำลังจะเกิด

ดังนั้นชุดซอฟต์แวร์จำลองการออกแบบและวิเคราะห์สนามและคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าสำหรับการเรียนและการวิจัยแบบประยุกต์กับชิ้นส่วนอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ โทรคมนาคม และไฟฟ้าทุกชนิด ที่ออกแบบโดยทั่วไป รวมถึงชิ้นส่วนอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และโทรคมนาคมสำหรับยานยนต์สมัยใหม่และ อุตสาหกรรมอวกาศ ทั้งแบบมีสายและไร้สาย ซึ่งจัดอยู่ในทั้ง ๒ อุตสาหกรรม ของ ๑๐ อุตสาหกรรมเป้าหมาย (๑๐ S-curve) ของประเทศ ที่เป็นอุตสาหกรรมเดิมที่มีศักยภาพทยอยลด และอุตสาหกรรมในอนาคต จึงมีความจำเป็นอย่างยิ่ง เพราะทั้ง ๒ อุตสาหกรรม ที่กล่าวมาข้างต้นมีความเป็นมาตรฐานสูง ต้องถูกทดสอบในตู้ทดสอบที่มีสภาวะการควบคุมจึงจะได้ผลเป็นไปตามมาตรฐานที่ยอมรับ และเชื่อถือได้

การที่บัณฑิตจะเป็นนักปฏิบัติที่ทักษะสูง เป็นนวัตกรรมและผู้ประกอบการที่มีศักยภาพ ที่สามารถยกระดับการทำงานวิจัย สร้างเทคโนโลยีและนวัตกรรมสู่เชิงพาณิชย์ทันต่อกลุ่มอุตสาหกรรมเป้าหมายได้นั้น ถ้าไม่มีชุดซอฟต์แวร์จำลองการออกแบบและวิเคราะห์สนามและคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าสำหรับการเรียนและการวิจัยแบบประยุกต์ในสภาวะเงื่อนไขการจำลองก่อนออกแบบตามมาตรฐานสากลจริง อาจทำให้นักศึกษาไม่เห็นภาพถึงความแตกต่างของอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และโทรคมนาคมทั่วไป กับอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และโทรคมนาคมสำหรับยานยนต์สมัยใหม่และ อุตสาหกรรมอวกาศ ว่าส่งผลมีผลกระทบหรือมีความแตกต่างกันเช่นไร และเหตุใดจึงต้องทดสอบภายใต้ความเป็นมาตรฐาน ซึ่งถ้าหากไม่มีความเข้าใจถึงความแตกต่างและตระหนักถึง จะไม่สามารถยกระดับการทำงานวิจัย และสร้างเทคโนโลยีและนวัตกรรมสู่เชิงพาณิชย์ได้ รวมถึงการบริการวิชาการเพื่อรับการทดสอบอันจะก่อให้เกิดรายได้ในอนาคตให้กับมหาวิทยาลัยก็ไม่สามารถทำได้ หากมีผู้ประกอบการทางด้านอุตสาหกรรมทั้ง ๒ อุตสาหกรรมประสงค์ในการใช้บริการ

อีกทั้งเพื่อให้นักศึกษาได้ตระหนักถึงความอันตรายจากการสร้างอุปกรณ์และทดสอบที่ไม่มีมาตรฐานนั้นจะส่งผลร้ายต่อชีวิตและทรัพย์สินของตนเองและผู้อื่นอย่างไร เพราะในบางชิ้นส่วนอุปกรณ์ในอุตสาหกรรม เช่น ชิ้นส่วนอากาศยาน แม้เพียงชิ้นเดียวที่ผลิตแล้วไม่ได้มาตรฐานแล้วถูกนำมาใช้ อาจส่งผลร้ายต่อชีวิต และอาจก่อให้เกิดโศกนาฏกรรมได้ ซึ่งดูทดสอบชิ้นส่วนอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และโทรคมนาคมสำหรับยานยนต์สมัยใหม่และ อุตสาหกรรมอวกาศ ถือได้ว่าเป็นโครงสร้างพื้นฐาน และปัจจัยเอื้อที่สนับสนุนการวิจัยและนวัตกรรม รวมถึงเป็นห้องแลปมาตรฐานที่จะรองรับงานวิจัยในปัจจุบันและอนาคตที่จะเกิดขึ้น

สำหรับชุดซอฟต์แวร์จำลองการออกแบบและวิเคราะห์สนามและคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าสำหรับการเรียนและการวิจัยแบบประยุกต์ ตำบลในเมือง อำเภอเมืองนครราชสีมา จังหวัดนครราชสีมา จะทำงานร่วมกับชุดซอฟต์แวร์ CST Microwave Studio เดิมที่สนับสนุนในการทำงานของการออกแบบอุปกรณ์ไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์และโทรคมนาคม ที่ทางสาขาวิศวกรรมโทรคมนาคมมีอยู่แล้วเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการจำลองการออกแบบและวิเคราะห์สนามและคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าสำหรับการเรียนและการวิจัยแบบประยุกต์ อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และโทรคมนาคมสำหรับยานยนต์สมัยใหม่และ อุตสาหกรรมอวกาศ ให้กับนักศึกษาทั้งชั้นเรียน ภายใต้การออกแบบที่เป็นมาตรฐานยอมรับได้ทั้งในระดับชาติและนานาชาติ เช่น มาตรฐานการทดสอบของ IEEE IEC หรือ ISO โดยพารามิเตอร์บางส่วนที่สามารถจำลองสถานการณ์การออกแบบเพื่อวิเคราะห์ผลขั้นสูงได้ เช่น

- Electromagnetic Compatibility (EMC)

- Electromagnetic Interference (EMI)

- ชุดจำลองการออกแบบยังสามารถจำลองผลกระทบที่เกิดขึ้นที่อาจก่อให้เกิดอันตรายทางชีวภาพ (Biohazard) จากการได้รับสนามแม่เหล็กไฟฟ้าในปริมาณมาก ๆ ได้ ซึ่งถือเป็นประเด็นสำคัญในปัจจุบันที่มนุษย์มีความห่วงใยต่อผลกระทบจากสิ่งแวดล้อมรอบตัวโดยเฉพาะอย่างยิ่งสนามแม่เหล็กไฟฟ้าที่อาจก่อให้เกิดโรคต่าง ๆ ได้ เช่นโรคมะเร็ง

โดยชุดซอฟต์แวร์จำลองการออกแบบและวิเคราะห์สนามและคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าสำหรับการเรียนและการวิจัยแบบประยุกต์ จะเป็นชุดเครื่องมือในการจำลองอย่างดีที่สามารถใช้สอนให้ทั้งนักศึกษาในกลุ่มหลักสูตรวิศวกรรมไฟฟ้า ที่ขอรับใบประกอบวิชาชีพทางวิศวกรรม อันได้แก่

๑) หลักสูตรวิศวกรรมโทรคมนาคม

๒) หลักสูตรวิศวกรรมไฟฟ้า

รวมถึงนักศึกษาในกลุ่มหลักสูตรวิศวกรรมไฟฟ้าที่ไม่ได้ขอรับใบประกอบวิชาชีพทางวิศวกรรม อันได้แก่

๑) วิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์

๒) วิศวกรรมคอมพิวเตอร์

๓) วิศวกรรมแมคคาทรอนิกส์ และอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง

ได้รับองค์ความรู้เฉพาะทางวิศวกรรม งานไฟฟ้าและงานไฟฟ้าสื่อสาร และตามองค์ความรู้ระบบสื่อสารทาง วิศวกรรมโทรคมนาคมสำหรับอากาศยานพื้นฐาน รวมถึงยานยนต์สมัยใหม่อีกด้วย

โดยสถานการณ์ของ คณะวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี ปัจจุบันได้มีการบันทึกความเข้าใจ (MOU) ร่วมกับหลายหน่วยงานที่เกี่ยวข้องทั้งภาครัฐและเอกชน เพื่อพัฒนา และยกระดับการทำงานวิจัย สร้างเทคโนโลยีและนวัตกรรมสู่เชิงพาณิชย์ รวมถึงเพื่อผลิตบัณฑิตนักปฏิบัติทักษะสูง เพื่อเป็นนวัตกรรมและผู้ประกอบการ อาทิเช่น

๑) สมาคมดาวเทียมสื่อสารเพื่อพัฒนาประเทศไทย (TSAT) โดยมีขอบเขตความร่วมมือ คือ

- หน่วยงานทั้งสองให้การสนับสนุนบุคลากรและข้อมูลที่เกี่ยวข้องในการดำเนินการเรื่องการพัฒนา สถาบันวิจัยเพื่อการบูรณาการเทคโนโลยีอวกาศ อากาศ และภาคพื้นดิน เพื่อให้การดำเนินการด้านต่างๆ ที่ หน่วยงานทั้งสองเห็นสมควรอันเป็นประโยชน์เพื่อให้เกิดผลสัมฤทธิ์ มีประโยชน์ต่อประชาชน สังคม และ ประเทศชาติ

- หน่วยงานทั้งสองให้การสนับสนุนบุคลากรและข้อมูลด้านต่างๆ เพื่อส่งเสริมการพัฒนางานวิจัยของ มหาวิทยาลัย ที่เกี่ยวข้อง ซึ่งทำให้ได้มาซึ่งผลการดำเนินงาน และข้อมูลที่ครบรอบด้านเพื่อเป็นฐานข้อมูลให้กับ มหาวิทยาลัยต่อไป

๒) สำนักงานคณะกรรมการกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ (กสทช.) โดยมีขอบเขตความร่วมมือ คือ

- เพื่อส่งเสริมการพัฒนาสถาบันวิจัยเพื่อการบูรณาการเทคโนโลยีอวกาศ อากาศ และภาคพื้นดิน (Institute of Space-Air-Ground Technology (I-SAT)) คณะวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยี เช่น การใช้ เทคโนโลยีที่เกิดใหม่ในอุตสาหกรรมอวกาศ ทั้งเทคโนโลยีในยุคที่ ๕ และ ๖ (๕G/๖G) การใช้ระบบดาวเทียมชั้นสูง ข้อมูลขนาดใหญ่ การประมวลผลภาพ รวมถึงปัญญาประดิษฐ์โครงข่ายดาวเทียมอินเทอร์เน็ต (Satellite Internet Constellation) ตลอดจน ระบบนิเวศของเทคโนโลยีอวกาศ (Space Technology Ecosystem) และอื่นๆ ที่ เกี่ยวข้องในการยกระดับขนาดของการปฏิบัติการในอวกาศ หรือเทคโนโลยีและการให้บริการด้านอวกาศ

- เพื่อส่งเสริมการพัฒนางานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสร้างดาวเทียมขนาดเล็ก และการพัฒนาก่อตั้งสถานี ดาวเทียมภาคพื้นดินเพื่อการวิจัย ในพื้นที่กำกับดูแลเป็นการเฉพาะ (Sandbox) และโลจิสติกส์ หรือการบินของพล เรือ่น หรือกิจกรรมด้านอวกาศ หรืออากาศยาน ในพื้นที่กำกับดูแลเป็นการเฉพาะ (Sandbox) เช่น การใช้ ความก้าวหน้าของเทคโนโลยีการส่งข้อมูลไร้สายในการควบคุมอากาศยานไร้คนขับที่เกินพิกัดการมองเห็นด้วย สายตาเพื่อเพิ่มขีดความสามารถในการขนส่งทางอากาศในประเทศ และอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีและการ ให้บริการด้านอากาศยาน

๓) สำนักงานพัฒนาเทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศ (องค์การมหาชน) (GISTDA) โดยมีขอบเขตความ ร่วมมือ คือ

- ร่วมมือกันแลกเปลี่ยนองค์ความรู้ พัฒนาหลักสูตร จัดการเรียนการสอน และถ่ายทอดเทคโนโลยี รวมถึง แลกเปลี่ยนบุคลากร เพื่อการพัฒนาและเสริมสร้างขีดความสามารถให้แก่นักศึกษาและบุคลากรภายใต้เงื่อนไขที่ตกลงร่วมกันระหว่างหน่วยงานทั้งสอง

- ร่วมมือ ส่งเสริม ผลักดัน ดำเนินการศึกษา วิจัย สร้างนวัตกรรม รวมถึง การพัฒนาและแลกเปลี่ยนการ ใช้ประโยชน์ด้านทรัพยากรต่างๆ รวมถึงโครงสร้างพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และนวัตกรรมร่วมกัน เพื่อ ดำเนินการตามบันทึกความเข้าใจนี้ ในด้านต่างๆ เช่น ด้านการพัฒนากำลังคน ด้านวิศวกรรมอวกาศและสาขาที่ เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีอวกาศ เป็นต้น

- ร่วมมือกันส่งเสริมและผลักดันงานวิจัยและนวัตกรรมด้านเทคโนโลยี ภูมิสารสนเทศ รวมถึงเทคโนโลยี และนวัตกรรมอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องการวิจัยขั้นแนวหน้าด้านระบบโลกและอวกาศ (Earth Space System Frontier Research: ESS) เพื่อนำไปใช้ให้เกิดประโยชน์สูงสุด และเผยแพร่ให้เป็นที่รู้จักอย่างกว้างขวาง ในระดับภูมิภาค และท้องถิ่น

- ร่วมมือกันใช้ข้อมูลสารสนเทศ เครื่องมือ อุปกรณ์ สถานที่ และเทคโนโลยีอื่นที่เกี่ยวข้อง เพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดในการดำเนินการส่งเสริมและพัฒนา ตลอดจนสร้างเครือข่ายความร่วมมือ การวิจัยขั้นแนวหน้า ด้านระบบโลกและอวกาศ (Earth Space System Frontier Research) ของประเทศ

- ร่วมมือกันจัดการประชุมหรือการสัมมนา เพื่อติดตามความก้าวหน้าของ การดำเนินการรวมทั้งเพื่อ พิจารณาโครงการ แผนงาน หรือกิจกรรมตามบันทึกความเข้าใจนี้ ร่วมกันอย่างน้อยปีละ ๑ (หนึ่ง) ครั้ง หรือเมื่อมีความก้าวหน้า

สาขาวิศวกรรมโทรคมนาคมที่จัดอยู่ในกลุ่มสาขาวิศวกรรมไฟฟ้า ได้มีการปรับปรุงหลักสูตรประจำรอบ ๕ ปี โดยใช้ชื่อหลักสูตรว่า หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาโทรคมนาคม หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๖๓ ซึ่งผ่านการรับรองจากสภามหาวิทยาลัย เมื่อวันที่ ๑๐ เมษายน พ.ศ. ๒๕๖๓ และได้รับการรับรองจากสภา วิศวกร ตามข้อบังคับสภาวิศวกร ว่าด้วยการรับรองปริญญา ประกาศนียบัตร หรือวุฒิบัตร ในการประกอบวิชาชีพ วิศวกรรมควบคุม (ฉบับที่ ๒) พ.ศ. ๒๕๖๑ และได้มีการเปิดรายวิชาเพิ่มเข้าไปใหม่เพื่อให้สอดคล้องต่อ ๑๐ อุตสาหกรรมเป้าหมายโดย อธิเช่น

๑) ทางด้านการบินและโลจิสติกส์ คือ รายวิชาระบบสื่อสารทางวิศวกรรมโทรคมนาคมสำหรับอากาศยาน พื้นฐาน

๒) ทางด้านการแพทย์ครบวงจร คือ รายวิชาการแพร่กระจายคลื่นวิทยุและผลกระทบของคลื่น แม่เหล็กไฟฟ้าที่มีต่อมนุษย์

๓) ทางด้านดิจิทัล คือ รายวิชาการประมวลผลสัญญาณดิจิทัล การสื่อสารโทรศัพท์เคลื่อนที่ การสื่อสาร ดาวเทียม และทางด้านการสื่อสารดิจิทัล

๔) ทางด้านนวัตกรรมยานยนต์สมัยใหม่ คือ รายวิชานวัตกรรมทางด้านวิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์และ โทรคมนาคม

แต่ปัจจุบันกลุ่มสาขาวิศวกรรมไฟฟ้ายังมีความคลาดแคลน ชุดซอฟต์แวร์จำลองการออกแบบและ วิเคราะห์สนามและคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าสำหรับการเรียนและการวิจัยแบบประยุกต์ ให้เพียงพอต่อการใช้สำหรับ นักศึกษาเรียนรู้พร้อมกันทั้งห้องไม่ได้ จึงสอนให้นักศึกษาเห็นภาพได้อย่างมีประสิทธิภาพได้ไม่เต็มที่ในเรื่ององค์ ความรู้ในด้านดังกล่าวมาได้อย่างครบถ้วน รวมถึงทำให้งานวิจัยในเชิงลึกและจำนวนโครงการที่จำเป็นต้องใช้ ทรัพยากรในการจำลองขั้นสูงที่เป็นตามตัวชี้วัดของประเด็นยุทธศาสตร์มหาวิทยาลัยนั้น มีอุปสรรคไม่สามารถ ดำเนินการได้ตามกรอบเวลาที่วางไว้ตามแผนยุทธศาสตร์ หากอาจารย์ หรือ นักศึกษาต้องการจำลองการออกแบบ และวิเคราะห์สนามและคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และโทรคมนาคมทั้งในระบบที่ใช้สายและไร้สาย ภายใต้เงื่อนไขการควบคุมในสภาวะต่าง ๆ เพื่อนำผลไปใช้ในการทำวิจัยในชั้นเรียน หรือทำโครงการ หรือทำงาน วิจัยนั้น ปัจจุบันต้องสลับเปลี่ยนเครื่องในการใช้เนื่องจากมีเพียง ๑ สิทธิ์ ในการใช้งานกับเครื่องประมวลผล ๑ เครื่องเท่านั้น ซึ่งในหลายครั้งเกิดอุปสรรค ในเรื่องของคิวเวลาในการขอใช้งาน หรือว่าการจำลองบางสภาวะมีการ จำลองที่นานไม่สามารถประมาณได้ว่าจะเสร็จเมื่อไหร่ แล้วคิวต่อไปจะได้ใช้อีกเมื่อไหร่ ทำให้งานที่ได้รับมอบหมาย เสียเวลาไปกับสิ่งต่าง ๆ เหล่านี้อยู่พอสมควร

จากความร่วมมือกับหน่วยงานข้างต้นที่กล่าวมานั้นที่ปัจจัยเอื้ออำนวยต่อการพัฒนากำลังคนและงานวิจัยเพื่อให้การผลิตบัณฑิตนั้นมีคุณภาพและมีมาตรฐานยิ่งขึ้นไป เป็นผู้มีความรู้จริง สามารถปฏิบัติงานได้จริง และบัณฑิตที่จบภายในหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต ในกลุ่มวิศวกรรมไฟฟ้านั้น มีคุณสมบัติเป็นที่รับรองจากสภาวิศวกร และสามารถเข้ารับการทดสอบใบประกอบวิชาชีพวิศวกร หรือใบ ก.ว. งานไฟฟ้าและงานไฟฟ้าสื่อสาร ได้ตรงตามวัตถุประสงค์ของหลักสูตร และมีองค์ความรู้ทางด้านสอดคล้องต่อ ๑๐ อุตสาหกรรมเป้าหมาย และเพื่อสามารถนำไปพัฒนาต่อยอดทางวิชาชีพได้ รวมถึงอาจารย์ในมหาวิทยาลัยจะได้มีเครื่องมือที่ใช้ในการทำโครงการและใช้สำหรับการสอนให้กับนักศึกษาเพื่อตอบโจทย์ ๓ คลัสเตอร์ ของมหาวิทยาลัย คือ Logistics & Tourism Next Generation Automotive และ Robotic and Automation และ ๑๐ อุตสาหกรรมเป้าหมาย และมีงานวิจัยที่เพิ่มขึ้นตามแผนยุทธศาสตร์ของมหาลายนั้น

สาขาวิชาโทรคมนาคม จึงมีความจำเป็นต้องจัดทำ “ชุดซอฟต์แวร์จำลองการออกแบบและวิเคราะห์สนามและคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า ตำบลในเมือง อำเภอเมืองนครราชสีมา จังหวัดนครราชสีมา” เพื่อให้ นักศึกษาสามารถนำความรู้และประสบการณ์ไปใช้ให้เกิดประโยชน์ต่อสังคมและพัฒนางานวิจัยเพื่อพัฒนาประเทศต่อไป ซึ่งถือได้ว่าเป็นปัจจัยสำคัญอย่างยิ่ง ที่จะนำไปสู่กระบวนการออกแบบ สร้าง และทดสอบอุปกรณ์ อิเล็กทรอนิกส์และโทรคมนาคมสำหรับพัฒนา ยานยนต์สมัยใหม่ และอุตสาหกรรมอวกาศ อย่างมีมาตรฐานได้ อันจะนำไปสู่การพัฒนาอุตสาหกรรมการผลิตชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์และโทรคมนาคมต่าง ๆ ที่จะสามารถนำไปรองรับต่อความต้องการของยานยนต์สมัยใหม่ และอุตสาหกรรมอวกาศทั้งในประเทศไทยและต่างประเทศในอนาคตได้ อีกทั้งยังสามารถใช้เป็นเครื่องมือที่ใช้ทำนายผลที่สามารถใช้เป็นศูนย์ออกแบบอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และโทรคมนาคม ให้แก่นักวิจัยภายในมหาวิทยาลัย อาจารย์ และบุคคลภายนอกได้อีกด้วยเช่นกัน

๒. วัตถุประสงค์

๒.๑ เพื่อจัดซื้อเครื่องมือประกอบการเรียนการสอนให้กับนักศึกษา ให้สอดคล้องกับกลุ่ม ๓ คลัสเตอร์ของ มทร.อีสาน ศูนย์กลางนครราชสีมา ได้แก่ Logistics & Tourism Next Generation Automotive และ Robotic and Automation รวมถึง ๑๐ อุตสาหกรรมเป้าหมาย ได้แก่ อุตสาหกรรมยานยนต์สมัยใหม่ และอุตสาหกรรมการบินและโลจิสติกส์

๒.๒ เพื่อเป็นการสนับสนุนการเรียนรู้ของนักศึกษาได้มีทักษะในออกแบบขั้นสูงจากการจำลองแบบจริง และสามารถนำไปสร้างนวัตกรรม จนเป็นนวัตกรรม รวมถึงเป็นผู้ประกอบการได้ รองรับการเรียนการสอนที่ตอบสนองต่อยุทธศาสตร์มหาวิทยาลัยและกระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม ในการเป็นมหาวิทยาลัย ๔.๐

๒.๓ เพื่อยกระดับการทำงานวิจัยให้สามารถสร้างเทคโนโลยีและนวัตกรรมสู่เชิงพาณิชย์ อย่างมีมาตรฐานสากล ซึ่งเกี่ยวเนื่องกับ โครงการบริการวิชาการเพื่อก่อให้เกิดรายได้

๒.๔ เพื่อยกระดับการทำงานวิจัยให้ระบบโครงสร้างพื้นฐานและปัจจัยต่างๆ เอื้ออำนวยที่จะสนับสนุนการวิจัยและนวัตกรรม และพัฒนามาตรฐานห้องแลปสำหรับการออกแบบและวิจัยให้มีมาตรฐาน

๒.๕ เพื่อให้นักศึกษา อาจารย์ สามารถทำงานวิจัย ดีพิมพ์ และงานสร้างสรรค์ ในระดับชาติ และนานาชาติ รวมถึงการบริการงานวิชาการแก่สังคมและภาคอุตสาหกรรมได้

๒.๖ เพื่อสร้างบัณฑิตที่มีคุณสมบัติเป็นนักปฏิบัติที่จบการศึกษาสามารถปฏิบัติงานออกแบบได้ทันทีและมีความเป็นมืออาชีพ

๓. คุณสมบัติผู้เสนอราคา

๓.๑ มีความสามารถตามกฎหมาย

๓.๒ ไม่เป็นบุคคลล้มละลาย

๓.๓ ไม่อยู่ระหว่างเลิกกิจการ

๓.๔ ไม่เป็นบุคคลซึ่งอยู่ระหว่างถูกระงับการยื่นข้อเสนอหรือทำสัญญากับหน่วยงานของรัฐไว้ชั่วคราว เนื่องจากเป็นผู้ที่ไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินผลการปฏิบัติงานของผู้ประกอบการตามระเบียบที่รัฐมนตรีว่าการกระทรวงการคลังกำหนดตามที่ประกาศเผยแพร่ในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง

๓.๕ ไม่เป็นบุคคลซึ่งถูกระบุชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทำงานและได้แจ้งเวียนชื่อให้เป็นผู้ทำงานของหน่วยงานของรัฐในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง ซึ่งรวมถึงนิติบุคคลที่ผู้ทำงานเป็นหุ้นส่วนผู้จัดการ กรรมการผู้จัดการ ผู้บริหาร ผู้มีอำนาจในการดำเนินงานในกิจการของนิติบุคคลนั้นด้วย

๓.๖ มีคุณสมบัติและไม่มีลักษณะต้องห้ามตามที่คณะกรรมการนโยบายการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐกำหนดในราชกิจจานุเบกษา

๓.๗ เป็นบุคคลธรรมดาหรือนิติบุคคลผู้มีอาชีพขายพัสดุที่ประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ดังกล่าว

๓.๘ ไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่นที่เข้ายื่นข้อเสนอให้แก่มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี ณ วันประกาศประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ หรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันอย่างเป็นธรรมในการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ครั้งนี้

๓.๙ ไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทย เว้นแต่รัฐบาลของผู้ยื่นข้อเสนอได้มีคำสั่งให้สละเอกสิทธิ์และความคุ้มกันเช่นนั้น

๓.๑๐ ผู้ยื่นข้อเสนอที่ยื่นข้อเสนอในรูปแบบของ "กิจการร่วมค้า" ต้องมีคุณสมบัติดังนี้

กิจการร่วมค้าที่ยื่นข้อเสนอ ผู้เข้าร่วมค้าทุกรายจะต้องมีคุณสมบัติครบถ้วนตามเงื่อนไขที่กำหนดไว้ในเอกสารเชิญชวน เว้นแต่ในกรณีกิจการร่วมค้าที่มีข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้ากำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้เข้าร่วมค้าหลัก กิจการร่วมค่านั้นสามารถนำผลงานของผู้เข้าร่วมค้าหลักรายเดียวเป็นผลงานของกิจการร่วมค้าที่ยื่นข้อเสนอ

กรณีมีข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้ากำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้เข้าร่วมค้าหลัก ข้อตกลงดังกล่าวจะต้องมีการกำหนดสัดส่วนหน้าที่ และความรับผิดชอบในปริมาณงาน สิ่งของ หรือมูลค่าตามสัญญา มากกว่าผู้เข้าร่วมค้ารายอื่นทุกราย

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

๓.๑๒ ผู้ยื่นข้อเสนอต้องมีมูลค่าสุทธิของกิจการ ดังนี้

(๑) กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทยซึ่งได้จดทะเบียนเกินกว่า ๑ปี ต้องมีมูลค่าสุทธิของกิจการ จากผลต่างระหว่างสินทรัพย์สุทธิหักด้วยหนี้สินสุทธิที่ปรากฏในงบแสดงฐานะการเงินที่มีการตรวจรับรองแล้ว ซึ่งจะต้องแสดงค่าเป็นบวก ๑ ปีสุดท้ายก่อนวันยื่นข้อเสนอ

(๒) สำหรับการจัดซื้อจัดจ้างครั้งหนึ่งที่มีวงเงินเกิน ๕๐๐,๐๐๐ บาทขึ้นไป กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นบุคคลธรรมดา โดยพิจารณาจากหนังสือรับรองบัญชีเงินฝากไม่เกิน ๙๐ วัน ก่อนวันยื่นข้อเสนอ โดยต้องมีเงินฝากคงเหลือในบัญชีธนาคารเป็นมูลค่า ๑ ใน ๔ ของมูลค่างบประมาณของโครงการหรือรายการที่ยื่นข้อเสนอในแต่ละครั้ง และหากเป็นผู้ชนะการจัดซื้อจัดจ้างหรือเป็นผู้ได้รับการคัดเลือกจะต้องแสดงหนังสือรับรองบัญชีเงินฝากที่มีมูลค่าดังกล่าวอีกครั้งหนึ่งในวันลงนามในสัญญา

(๓) กรณีที่ผู้ยื่นข้อเสนอไม่มีมูลค่าสุทธิของกิจการหรือทุนจดทะเบียนหรือมีแต่ไม่เพียงพอที่จะเข้ายื่นข้อเสนอ ผู้ยื่นข้อเสนอสามารถขอวงเงินสินเชื่อ โดยต้องมีวงเงินสินเชื่อ ๑ ใน ๔ ของมูลค่างบประมาณของโครงการหรือรายการที่ยื่นข้อเสนอในแต่ละครั้ง (สินเชื่อที่ธนาคารภายในประเทศ หรือบริษัทเงินทุนหรือบริษัทเงินทุนหลักทรัพย์ที่ได้รับอนุญาตให้ประกอบกิจการเงินทุนเพื่อการพาณิชย์และประกอบธุรกิจค้าประกันตามประกาศของธนาคารแห่งประเทศไทย ตามรายชื่อบริษัทเงินทุนที่ธนาคารแห่งประเทศไทยแจ้งเวียนให้ทราบโดยพิจารณาจากยอดเงินรวมของวงเงินสินเชื่อที่สำนักงานใหญ่รับรอง หรือที่สำนักงานสาขารับรอง (กรณีได้รับมอบอำนาจจากสำนักงานใหญ่) ซึ่งออกให้แก่ผู้ยื่นข้อเสนอ นับถึงวันยื่นข้อเสนอไม่เกิน ๙๐ วัน)

(๔) กรณีตาม (๑) - (๓) ยกเว้นสำหรับกรณีดังต่อไปนี้

(๔.๑) กรณีที่ผู้ยื่นข้อเสนอเป็นหน่วยงานของรัฐ

(๔.๒) นิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทยที่อยู่ระหว่างการฟื้นฟูกิจการตาม

พระราชบัญญัติล้มละลาย (ฉบับที่ ๑๐) พ.ศ. ๒๕๖๑

๔. แบบรูปรายการ หรือคุณลักษณะเฉพาะ

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ (ตามเอกสารแนบ)

๕. ระยะเวลาดำเนินการ

ภายใน ๙๐ วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา

๖. ระยะเวลาส่งมอบของหรืองาน

ภายใน ๙๐ วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา

๗. วงเงินในการจัดหา

เป็นจำนวนเงิน ๗๖๕,๐๐๐ บาท (เจ็ดแสนหกหมื่นห้าพันบาทถ้วน)

๘. หลักเกณฑ์การพิจารณาคัดเลือกข้อเสนอ

การพิจารณาคัดเลือกข้อเสนอใช้เกณฑ์ราคา โดยพิจารณาจากราคารวม

๙. งานและการจ่ายเงิน

มหาวิทยาลัยฯ จะจ่ายเงินให้กับผู้ขาย เมื่อมหาวิทยาลัยฯ ได้รับมอบสิ่งของถูกต้องครบถ้วนตามที่กำหนด

๑๐. อัตราค่าปรับ



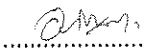
อัตราค่าปรับกำหนดให้คิดในอัตราร้อยละ ๐.๒๐ ของราคาค่าสิ่งของที่ยังไม่ได้รับมอบต่อวัน

๑๑. การกำหนดระยะเวลารับประกันความชำรุดบกพร่อง

การรับประกันความชำรุดบกพร่องหรือข้อขัดข้องของสิ่งของ เป็นระยะเวลา ๑ ปี นับถัดจากวันที่มหาวิทยาลัยฯ ได้รับมอบสิ่งของทั้งหมดไว้โดยถูกต้องครบถ้วนตามที่กำหนด

คณะกรรมการร่างขอบเขตของงาน และกำหนดรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

- | | | |
|---------------------------------|-------------|---------------------|
| ๑. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นุชนาฏ | สันทาลุนัย | ประธานกรรมการ |
| ๒. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.คมเดช | ภาพพัฒนบุรี | กรรมการ |
| ๓. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อภิญา | ดีค่ายคำ | กรรมการและเลขานุการ |


.....

.....

.....

ลงชื่อ (ผู้อนุมัติ)

(รองศาสตราจารย์ ดร.โมษิต ศรีภูธร)

อธิการบดีมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ
สำหรับการซื้อ ชุดซอฟต์แวร์จำลองการออกแบบและวิเคราะห์สนามและคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า
ตำบลในเมือง อำเภอเมืองนครราชสีมา จังหวัดนครราชสีมา จำนวน ๑ ชุด

๑. รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

๑.๑ ชุดซอฟต์แวร์จำลองการออกแบบและวิเคราะห์ สนามและคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าสำหรับการเรียนและการวิจัยแบบประยุกต์ จำนวน ๒๔ ผู้ใช้งาน จำนวน ๑ ชุด ในเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเดียวกัน มีคุณลักษณะหรือโมดูลไม่น้อยกว่าดังต่อไปนี้

๑.๑.๑ Microwave Studio สำหรับออกแบบการจำลองและวิเคราะห์ทางด้านคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าความถี่สูง

๑.๑.๒ EM Studio สำหรับจำลองและวิเคราะห์ทางด้านคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าความถี่ต่ำและสนามแม่เหล็กไฟฟ้าที่อยู่คงที่

๑.๑.๓ Particle Studio สำหรับวิเคราะห์ความสัมพันธ์ และการตอบสนองกันระหว่างอนุภาคที่เคลื่อนที่อยู่ในสนามแม่เหล็กไฟฟ้า

๑.๑.๔ MPhysics Studio สำหรับวิเคราะห์ผลกระทบทางกล และด้านอุณหภูมิจากความร้อนที่เกิดจากสนามแม่เหล็กไฟฟ้า

๑.๑.๕ Cable Studio สำหรับจำลองคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าในชุดสายไฟ

๑.๑.๖ PCB Studio สำหรับการวิเคราะห์และออกแบบแผงวงจรไฟฟ้า (Printed Circuit Board)

๑.๑.๗ Board check สำหรับตรวจสอบความถูกต้องของการออกแบบแผงวงจรไฟฟ้า

๑.๑.๘ Design Studio สำหรับออกแบบระบบการทำงานที่เกี่ยวข้องกับสนามแม่เหล็กและคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า

๑.๑.๙ Antenna Magus สำหรับจำลองและออกแบบสายอากาศ

๑.๑.๑๐ Research Bio model สำหรับวิเคราะห์คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าที่ส่งผลกระทบต่อร่างกายมนุษย์

๑.๑.๑๑ สามารถสร้างและแก้ไขโปรเจกงานได้ (Project management)

๑.๑.๑๒ สามารถสร้าง แก้ไข และเก็บบันทึกงานที่ออกแบบไว้ได้

๑) สามารถแสดงผลแบบ rectangular และ polar และ smith chart

๒) สามารถจัดการข้อมูลโดยเพิ่มสมการทางคณิตศาสตร์ (Automatic post processing) ได้

๑.๑.๑๓ สามารถนำเข้าโปรเจกย่อย (Import of sub-projects)

๑.๑.๑๔ สามารถเชื่อมต่อฟอร์แมต ๓ มิติ และ ๒ มิติ ในรูปแบบต่อไปนี้

๑) IGES import/export

๒) IGES import/export

๓) DXF import/export

๔) GDSII import

ตามเงื่อนไขดังนี้

๑.๑.๑๕ สามารถสร้าง mesh และทำ adaptive mesh refinement แบบอัตโนมัติได้

๑) Perfect Boundary Approximation (PBA)

๒) Thin Sheet Technique (TST)

๑.๑.๑๖ สามารถจำลองการทำงาน (Simulation) ได้ตามเงื่อนไขดังนี้ หรือมากกว่า

๑) Time Domain Solver

๒) Frequency Domain Solver

๓) Integral Equation Solver

๔) Thermal Solver

๕) Mechanical Solver

๖) PCB Solver

๗) Cable Solver

๘) Circuit Simulation Solver

๙) Shooting and Bouncing Ray Solver

๑.๑.๑๗ สามารถควบคุมการจำลองและออปติไมซ์แบบอัตโนมัติ ได้ตามเงื่อนไขนี้

หรือมากกว่า

๑) ควบคุมการจำลองแบบ Post processing ได้

๒) ควบคุมการจำลองแบบ Smith chart, Z-matrix, Y-matrix ได้

๓) ควบคุมการจำลองแบบ Specific Absorption Rate (SAR) computation

ได้

๔) ควบคุมการจำลองแบบ Far field calculation ประกอบด้วย ๒D และ ๓D

และ directivity และ gain และ field pattern และ polarization ได้

๕) ควบคุมการจำลองแบบ Transients far fields and far field probes ได้

๖) ควบคุมการจำลองแบบ Broadband far fields ได้

๗) ทำการวิเคราะห์แบบ Radar Cross section (RCS) calculation ได้

๑.๑.๑๘ มีวิธีการป้อนพารามิเตอร์อย่างต่อเนื่อง (Parameter sweeps)

๑.๑.๑๙ มีจำนวน ๓ Acceleration tokens ซึ่งสามารถใช้งาน GPU ได้สูงสุด จำนวน

๔ GPU

๑.๒ เครื่องคอมพิวเตอร์ สำหรับงานประมวลผล แบบที่ ๑ จำนวน ๑ ชุด มีคุณลักษณะดังต่อไปนี้

๑.๒.๑ มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) ไม่น้อยกว่า ๖ แกนหลัก (๖ core) และ ๑๒ แกนเสมือน (๑๒ Thread) โดยมีความเร็วสัญญาณนาฬิกา พื้นฐานไม่น้อยกว่า ๒.๑ GHz และมีเทคโนโลยีเพิ่มสัญญาณนาฬิกาได้ในกรณีที่ต้องใช้ความสามารถในการประมวลผลสูง (Turbo Boost หรือ Max Boost) โดยมีความเร็วสัญญาณนาฬิกาสูงสุด ไม่น้อยกว่า ๔.๒ GHz จำนวน ๑ หน่วย

๑.๒.๒ หน่วยประมวลผลกลาง (CPU) มีหน่วยความจำแบบ Cache Memory ขนาดไม่น้อยกว่า ๘ MB

๑.๒.๓ มีหน่วยประมวลผลเพื่อแสดงภาพที่เป็นแผงวงจรเพื่อแสดงภาพแยกจากแผงวงจรหลักที่มีหน่วยความจำ ขนาดไม่น้อยกว่า ๒ GB หรือ มีหน่วยประมวลผลเพื่อแสดงภาพติดตั้งอยู่ภายในหน่วยประมวลผลกลาง แบบ Graphics Processing Unit ที่สามารถใช้หน่วยความจำหลักในการแสดงภาพขนาดไม่น้อยกว่า ๒ GB หรือ มีหน่วยประมวลผลเพื่อแสดงภาพติดตั้งอยู่บนแผงวงจรหลัก แบบ Onboard Graphics ที่มีความสามารถในการใช้หน่วยความจำหลักในการแสดงภาพขนาดไม่น้อยกว่า ๒ GB

๑.๒.๔ มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ชนิด DDR๔ หรือดีกว่า มีขนาดไม่น้อยกว่า ๘ GB

๑.๒.๕ มีหน่วยจัดเก็บข้อมูล ชนิด Solid State Drive ขนาดความจุไม่น้อยกว่า ๔๘๐ GB จำนวน ๑ หน่วย

๑.๒.๖ มีหน่วยจัดเก็บข้อมูล ชนิด SATA ขนาดความจุไม่น้อยกว่า ๒ TB จำนวน ๑ หน่วย

๑.๒.๗ มี DVD-RW หรือดีกว่า จำนวน ๑ หน่วย

๑.๒.๘ มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ ๑๐/๑๐๐/๑๐๐๐ Base-T หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ ช่อง

๑.๒.๙ มีช่องเชื่อมต่อ (Interface) แบบ USB ๒.๐ หรือดีกว่า ไม่น้อยกว่า ๓ ช่อง

๑.๒.๑๐ มีแป้นพิมพ์และเมาส์

๑.๒.๑๑ มีจอแสดงผลภาพไม่น้อยกว่า ๒๓ นิ้ว จำนวน ๑ หน่วย

๑.๒.๑๒ มีระบบปฏิบัติการที่ใช้กับเครื่องคอมพิวเตอร์ที่จัดหา โดยเป็น ระบบปฏิบัติการแบบติดตั้งมาให้บนเครื่องคอมพิวเตอร์ใหม่ จากโรงงานผลิต (Original Equipment Manufacturer : OEM) มีลิขสิทธิ์ถูกต้องตามกฎหมาย และสามารถอัปเดตได้ตามระบบปฏิบัติการที่มหาวิทยาลัยจัดหา

๑.๓ เครื่องสำรองไฟ ๑KVA จำนวน ๑ ชุด

๑.๓.๑ มีกำลังไฟฟ้าขาออก (Output) ไม่น้อยกว่า ๑ kVA (๖๐๐ Watts) จำนวน ๑ หน่วย

๑.๓.๒ สามารถสำรองไฟฟ้าได้ไม่น้อยกว่า ๑๕ นาที

๒.รายละเอียดเงื่อนไขประกอบอื่นๆ

๒.๑ ผู้เสนอราคาต้องมีหนังสือรับรองการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากบริษัทผู้ผลิต หรือผู้แทนจำหน่ายที่ได้รับการแต่งตั้งจากบริษัทผู้ผลิตโดยตรง

๒.๒ ผู้เสนอราคาต้องรับประกันเป็นระยะเวลา ๑ ปี นับจากวันที่รับมอบ

๒.๓ มีการอบรมการใช้งานอย่างน้อย ๑ วัน พร้อมทั้งมีการมอบใบประกาศนียบัตรแก่ผู้ร่วมการฝึกอบรม

๒.๔ มีคู่มือการใช้งานเป็นภาษาไทยหรือภาษาอังกฤษจำนวนไม่น้อยกว่า ๑ ชุด

๓. กำหนดส่งมอบ

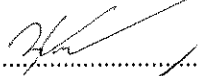
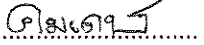
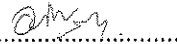
ภายใน ๙๐ วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา

๔. หลักเกณฑ์การพิจารณาคัดเลือกข้อเสนอ

การพิจารณาคัดเลือกข้อเสนอใช้เกณฑ์ราคา โดยพิจารณาจากราคารวม

คณะกรรมการร่างขอบเขตของงาน และกำหนดรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

- | | | |
|---------------------------------|-------------|---------------------|
| ๑. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นุชนาฏ | สันทาลุนัย | ประธานกรรมการ |
| ๒. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.คมเดช | ภาพพัฒนบุรี | กรรมการ |
| ๓. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อภิญา | ดีคำยคำ | กรรมการและเลขานุการ |


.....

.....

.....

ลงชื่อ (ผู้อนุมัติ)

(รองศาสตราจารย์ ดร.โมฆิต ศรีภูธร)

อธิการบดีมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี