

ร่างขอบเขตของงาน  
สำหรับการซื้อ ชุดปฏิบัติการอุตสาหกรรมการผลิต ตำบลในเมือง อำเภอเมืองนครราชสีมา  
จังหวัดนครราชสีมา จำนวน ๑ ชุด

**๑. ความเป็นมา**

ปัจจุบันทางสาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรมได้เปิดสอนนักศึกษาระดับปริญญาตรีหลักสูตร ๔ ปี และหลักสูตรเทียบโอนรายวิชา โดยทางสาขาได้จัดการเรียนการสอนรายวิชาจะเป็นการศึกษาเกี่ยวกับการศึกษาการทำงานและการยศาสตร์ เวลาและการเคลื่อนไหว โดยนักศึกษาจะต้องฝึกปฏิบัติตามชั้นการศึกษาการทำงานที่ถูกต้องโดยอาศัยเครื่องมือในห้องปฏิบัติการนี้ เพื่อทดลองและทำความเข้าใจเนื้อหาต่างๆ ในรายวิชา เช่น หลักเศรษฐศาสตร์ของการเคลื่อนไหว ความรู้พื้นฐานด้านการยศาสตร์ การวิเคราะห์แผนผังการปฏิบัติงาน แผนผังการไหลของวัสดุและคน แผนภูมิคน-เครื่องจักร การวิเคราะห์การเคลื่อนไหวของคน การกำหนดเวลามาตรฐานการทำงาน การหาเวลามาตรฐานด้วยวิธีการต่างๆ รวมไปถึงจนถึงการตรวจสอบสภาพแวดล้อมในการทำงาน

อนึ่ง อุปกรณ์ทางด้านการศึกษาการยศาสตร์เป็นครุภัณฑ์ที่มีความจำเป็นอย่างมาก ที่จะช่วยให้นักศึกษามีความรู้เกี่ยวกับการวัดความแข็งแรงของมือ แขน กล้ามเนื้อหลังและขา การวัดขนาดสัดส่วนต่างๆ ของร่างกาย การวัดค่าคลื่นไฟฟ้าของกล้ามเนื้อ การทดสอบสมรรถภาพการมองเห็น การตรวจการได้ยิน การเต้นของหัวใจ การวัดเปอร์เซ็นต์ไขมันใต้ผิวหนัง และการทดสอบสมรรถภาพร่างกาย เพื่อที่จะใช้ในการออกแบบการทำงานให้เหมาะสมกับสภาพร่างกาย โดยเน้นในเรื่องของความปลอดภัยควบคู่ไปด้วย อุปกรณ์ทางด้านการยศาสตร์ดังกล่าว จะช่วยพัฒนาและยกระดับห้องปฏิบัติการให้มีมาตรฐานเป็นที่ยอมรับและทัดเทียมกับมาตรฐานในระดับสากล อีกทั้งสามารถรองรับการทำงานวิจัยที่มีคุณภาพได้ต่อไป

**๒. วัตถุประสงค์**

๒.๑ เพื่อเพิ่มศักยภาพและส่งเสริมการฝึกทักษะการปฏิบัติแก่นักศึกษา

๒.๒ เพื่อเตรียมความพร้อมของชุดปฏิบัติการศึกษาการทำงานและการยศาสตร์ และใช้ในการเรียนการสอน การฝึกอบรมแก่บุคคลทั่วไป ในปีการศึกษา ๒๕๖๗

๒.๓ เพื่อเป็นการเตรียมความพร้อมในการปฏิบัติงานในการออกปฏิบัติงาน ณ สถานประกอบการ

๒.๔ เพื่อให้นักศึกษา อาจารย์ สามารถทำงานวิจัย บริการงานวิชาการแก่สังคมและ

ภาคอุตสาหกรรม ๔.๐

**๓. คุณสมบัติผู้เสนอราคา**

๓.๑ มีความสามารถตามกฎหมาย

๓.๒ ไม่เป็นบุคคลล้มละลาย

๓.๓ ไม่อยู่ระหว่างเลิกกิจการ

๓.๔ ไม่เป็นบุคคลซึ่งอยู่ระหว่างถูกระงับการยื่นข้อเสนอหรือทำสัญญากับหน่วยงานของรัฐไว้ชั่วคราว เนื่องจากเป็นผู้ที่ไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินผลการปฏิบัติงานของผู้ประกอบการตามระเบียบที่รัฐมนตรีว่าการกระทรวงการคลังกำหนดตามที่ประกาศเผยแพร่ในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง

๓.๕ ไม่เป็นบุคคลซึ่งถูกระงับชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทำงานและได้แจ้งเวียนชื่อให้เป็นผู้ทำงานของหน่วยงานของรัฐในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง ซึ่งรวมถึงนิติบุคคลที่ผู้ทำงานเป็นหุ้นส่วนผู้จัดการ กรรมการผู้จัดการ ผู้บริหาร ผู้มีอำนาจในการดำเนินงานในกิจการของนิติบุคคลนั้นด้วย

๓.๖ มีคุณสมบัติและไม่มีลักษณะต้องห้ามตามที่คณะกรรมการนโยบายการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐกำหนดในราชกิจจานุเบกษา

- ๓.๗ เป็นบุคคลธรรมดาหรือนิติบุคคลผู้มีอาชีพขายพัสดุที่ประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ดังกล่าว
- ๓.๘ ไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่นที่เข้ายื่นข้อเสนอให้แก่มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี ในวันประกาศประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ หรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันอย่างเป็นธรรมในการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ครั้งนี้
- ๓.๙ ไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทย เว้นแต่รัฐบาลของผู้ยื่นข้อเสนอได้มีคำสั่งให้สละเอกสิทธิ์และความคุ้มกันเช่นนั้น
- ๓.๑๐ ผู้ยื่นข้อเสนอต้องลงทะเบียนในระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Government Procurement: e - GP) ของกรมบัญชีกลาง

๔. แบบรูปรายการ หรือคุณลักษณะเฉพาะ

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ (ตามเอกสารแนบ)

๕. ระยะเวลาดำเนินการ

ภายใน ๑๕๐ วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา

๖. ระยะเวลาส่งมอบของหรืองาน

ภายใน ๑๕๐ วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา

๗. วงเงินในการจัดหา

เป็นจำนวนเงิน ๒,๘๐๐,๐๐๐ บาท (สองล้านแปดแสนบาทถ้วน)

๘. หลักเกณฑ์การพิจารณาคัดเลือกข้อเสนอ

การพิจารณาคัดเลือกข้อเสนอใช้เกณฑ์ราคา โดยพิจารณาจากราคารวม

คณะกรรมการร่างขอบเขตของงาน และกำหนดรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

๑. อาจารย์ ดร.รุ่งวสันต์	ไกรกลาง	ประธานกรรมการ	.....
๒. อาจารย์ภูมิบุญ	พลต่าง	กรรมการ	.....
๓. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุรัตน์	วรรณศรี	กรรมการและเลขานุการ	.....

ลงชื่อ ..... (ผู้อนุมัติ)

(รองศาสตราจารย์ ดร.โมชิต ศรีภูธร)

อธิการบดีมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

**รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ**  
**สำหรับการซื้อชุดปฏิบัติการอุตสาหกรรมการผลิต ตำบลในเมือง อำเภอเมืองนครราชสีมา**  
**จังหวัดนครราชสีมา จำนวน ๑ ชุด**

**๑. รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ**

**๑. เครื่องวัดความเรียบผิว**

**จำนวน ๑ เครื่อง**

**มีรายละเอียดดังต่อไปนี้**

๑.๑ แสดงค่าการวัดพารามิเตอร์ (Parameter) Ra, Rz และ Rmax บนเครื่องตามมาตรฐาน ASME , JIS , ISO

๑.๒ สามารถแสดงค่าการวัดพารามิเตอร์อื่นๆ เพิ่มเติม เช่น Rt, Rv, Rp, Rvk, Mr๑, Mr๒

๑.๓ สามารถแสดงค่าการวัดพารามิเตอร์ Wt Profile

๑.๔ มีช่วงการเลือก Filter Cut-Off Length ๐.๒๕, ๐.๘, ๒.๕ มิลลิเมตรและ Automatic

๑.๕ สามารถเลือกระยะความยาวในการวัดความเรียบผิวตามมาตรฐาน ISO, JIS คือ ๑.๗๕, ๕.๖, ๑๗.๕, ๒๖ มิลลิเมตร และ Automatic

๑.๖ หัววัดเป็นแบบ Stylus ส่วนปลายหัวทำมุม ๙๐ องศาและส่วนปลายของหัววัดมีรัศมี ๒ ไมครอน

๑.๗ สามารถเลือกช่วงการวัด (Measuring range) ของชิ้นทดสอบได้

๑.๘ การวัดความเรียบผิวใช้ Fitter ได้ ๒ แบบคือ Ls และ Gaussian

๑.๙ สามารถวัดได้ทั้งหน่วยระบบ SI และ อังกฤษ

๑.๑๐ มีโปรแกรม Automatic zero setting of probe system

๑.๑๑ สามารถใช้เครื่องในลักษณะการพกพานอกสถานที่ได้ โดยมีแบตเตอรี่ในตัวพร้อมอุปกรณ์ในการชาร์จ

๑.๑๒ มีหัววัดเป็นแบบ Stylus จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ ชิ้น

๑.๑๓ ชิ้นสอบเทียบมาตรฐาน (Standard Master) จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ ชุด

๑.๑๔ มีโต๊ะที่ทำจากหินแกรนิตขนาดไม่น้อยกว่า ๔๘๐ x ๒๘๐ x ๔๐๐ มิลลิเมตร และสามารถปรับความสูงของแกน Z ได้ไม่น้อยกว่า ๒๘๐ มิลลิเมตร พร้อมโต๊ะปรับด้านแกน X และ Y มีขนาดไม่น้อยกว่า ๑๑๐ x ๑๑๐ มิลลิเมตร

๑.๑๕ มีชุดจับยึดชิ้นงานขนาดความกว้างของปากจับไม่น้อยกว่า ๔๐ มิลลิเมตร จำนวน ๑ ชุด

**๒. ชุดอุปกรณ์วัดละเอียดผ่านระบบไร้สาย พร้อมชุดโปรแกรม จำนวน ๑ ชุด**

**มีรายละเอียดดังต่อไปนี้**

๒.๑ ชุดเครื่องมือวัดละเอียดพร้อมซอฟต์แวร์สามารถส่งข้อมูลจากเครื่องมือวัดไปยังคอมพิวเตอร์ ที่ทำหน้าที่เก็บข้อมูลผ่านทางระบบไร้สาย (Wireless System) โดยมีรายละเอียด ดังต่อไปนี้

๒.๑.๑ ดิจิตอลคาลิเปอร์ จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ อัน

๒.๑.๒ ดิจิตอลไมโครมิเตอร์ จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ อัน

๒.๑.๓ ดิจิตอลอินดิเคเตอร์ จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ อัน

๒.๑.๔ ตัวรับสัญญาณ (Receiver) จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ อัน

๒.๑.๕ กระเป๋าสตางค์สำหรับใส่อุปกรณ์ จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ อัน

- ๒.๒ ระบบ Integrated wireless technology ไร้สายที่มีเสถียรภาพสูงด้วยเทคโนโลยี ANT+,  
๒.๔ GHz
- ๒.๓ มีช่วงการรับส่งสัญญาณได้ไม่น้อยกว่า ๓ channel
- ๒.๔ สามารถแสดงส่งข้อมูลการวัดงานผ่านช่องทางดังต่อไปนี้
- ๒.๔.๑ ข้อมูลที่จากเครื่องมือวัดสามารถส่งต่อไปยังโปรแกรม Microsoft Excel ได้
- ๒.๔.๒ สามารถส่งข้อมูลแบบ Real time ไปยัง ๓rd Party Software ด้วยรูปแบบ Text file
- ๒.๔.๓ สามารถตั้งค่า F๑ ถึง F๑๒ ในคีย์บอร์ดเพื่อบันทึกข้อมูลจากเครื่องมือวัดลงใน Microsoft Excel
- ๒.๔.๔ ส่งข้อมูลแบบ Real time ผ่าน virtual interface box โดยตรงไปยังซอฟต์แวร์ SPC (Statistical Process Control)
- ๒.๕ ตัวรับสัญญาณ (Receiver) จำนวน ๑ อันสามารถรับข้อมูลจากเครื่องมือวัดได้จำนวนไม่น้อยกว่า ๘ อัน
- ๒.๖ ซอฟต์แวร์สามารถรองรับตัวรับสัญญาณ (Receiver) ได้ไม่ต่ำกว่า ๓๒ ตัว
- ๒.๗ ซอฟต์แวร์สามารถเก็บข้อมูล Serial Number และ Order Numbers จากเครื่องมือวัดได้
- ๒.๘ รายละเอียดทางเทคนิคของดิจิตอลคาลิเปอร์
- ๒.๘.๑ ช่วงการวัด ๐-๑๕๐ มิลลิเมตร
- ๒.๘.๒ ความแม่นยำ  $\pm ๓๐$  ไมครอน
- ๒.๘.๓ มาตรฐาน DIN ๘๖๒
- ๒.๘.๔ ตัวส่งสัญญาณไร้สายแบบ Built-in ในตัว (Integrated wireless)
- ๒.๘.๕ กันน้ำ กันฝุ่น มาตรฐาน IP๖๗
- ๒.๘.๖ ตัวเลขแสดงผลในหน้าจอดิจิตอลสูงไม่น้อยกว่า ๑๐ มิลลิเมตร
- ๒.๘.๗ มีฟังก์ชันเช็คค่า Zero (๐) เพียงครั้งเดียว ไม่ต้องเช็คค่า Zero ทุกครั้งก่อนใช้งาน
- ๒.๘.๘ สามารถวัดได้ทั้งหน่วยระบบ SI และ อังกฤษ
- ๒.๙ รายละเอียดทางเทคนิคของดิจิตอลไมโครมิเตอร์
- ๒.๙.๑ ช่วงการวัด ๐-๒๕ มิลลิเมตร
- ๒.๙.๒ ความแม่นยำ  $\pm ๒$  ไมครอน
- ๒.๙.๓ วัดละเอียดสูงในระดับทศนิยมไม่น้อยกว่า ๓ ตำแหน่ง
- ๒.๙.๔ ตัวส่งสัญญาณไร้สายแบบ Built-in ในตัว (Integrated wireless)
- ๒.๙.๕ กันน้ำ กันฝุ่น มาตรฐาน IP๖๕
- ๒.๙.๖ ตัวเลขแสดงผลในหน้าจอดิจิตอลสูงไม่น้อยกว่า ๑๐ มิลลิเมตร
- ๒.๙.๗ มีฟังก์ชันเช็คค่า Zero (๐) เพียงครั้งเดียว ไม่ต้องเช็คค่า Zero ทุกครั้งก่อนใช้งาน
- ๒.๙.๘ สามารถวัดได้ทั้งหน่วยระบบ SI และ อังกฤษ
- ๒.๙.๙ มีระบบการเตือนในหน้าจอดิจิตอลในกรณีค่าวัดเกินค่า Tolerance (Tolerance and warning limits)

ไมครอน

๒.๙.๑๐ ค่าความเบี่ยงเบนของความราบ (Flatness deviation) ไม่มากกว่า ๐.๖

๒.๙.๑๑ มีแรงกดในการวัด (Measuring Force) อยู่ในช่วง ๕ – ๑๐ นิวตัน

๒.๑๐ รายละเอียดทางเทคนิคของดิจิตอลอินดิเคเตอร์

๒.๑๐.๑ ช่วงการวัดไม่น้อยกว่า ๑๐ มิลลิเมตร

๒.๑๐.๒ สามารถปรับค่าความละเอียดได้ ๐.๕ ไมครอน, ๑ ไมครอน, ๒ ไมครอน, ๕ ไมครอนและ ๑๐ ไมครอน

๒.๑๐.๓ ความแม่นยำ  $\pm ๔$  ไมครอน

๒.๑๐.๔ ตัวส่งสัญญาณไร้สายแบบ Built-in ในตัว (Integrated wireless)

๒.๑๐.๕ กันน้ำ กันฝุ่น มาตรฐาน IP๔๒

๒.๑๐.๖ ตัวเลขแสดงผลในหน้าจอดิจิตอลสูงไม่น้อยกว่า ๑๐ มิลลิเมตร

๒.๑๐.๗ มีฟังก์ชันเซตค่า Zero (๐) เพียงครั้งเดียว ไม่ต้องเซตค่า Zero ทุกครั้งก่อนใช้งาน

๒.๑๐.๘ สามารถวัดได้ทั้งหน่วยระบบ SI และ อังกฤษ

๒.๑๐.๙ มีระบบการเตือนในหน้าจอดิจิตอลในกรณีค่าวัดเกินค่า Tolerance (Tolerance and warning limits)

๒.๑๐.๑๐ มีแรงกดในการวัด (Measuring Force) อยู่ในช่วง ๐.๖๕ – ๐.๙ นิวตัน

๒.๑๑ คุณสมบัติของชุดโปรแกรมการวัดชิ้นงานด้วยเครื่องมือที่เป็นดิจิตอล

๒.๑๑.๑ สามารถเปิดข้อมูลผิว ๓ มิติ (Cad Surface) จากนามสกุล IGES และ STEP ได้

๒.๑๑.๒ สามารถบันทึกข้อมูลกลับออกมาเป็นไฟล์นามสกุล IGES และ STEP ได้

๒.๑๑.๓ มีฟังก์ชันในการสร้างรูปทรงเรขาคณิต ประกอบด้วย Plane, Cylinder, Cone, Sphere, Line, Point, Circle, Rectangle, Polygon, Ellipse, Arc

๒.๑๑.๔ มีฟังก์ชันในการหาค่า GD&T ตามมาตรฐาน ISO และ ASME

๒.๑๑.๕ สามารถป้อนข้อมูลตัวเลขและข้อมูลการวัดเชิงคุณภาพที่กำหนดเอง เพื่อรวบรวมข้อมูลเงาวัตถุดิจิทัล และการตรวจสอบด้วยตาเปล่า

๒.๑๑.๖ สามารถทำรายงาน และบันทึกรายงานเป็น ไฟล์นามสกุล PDF, HTML และ ไฟล์รูปภาพ (image file)

๒.๑๑.๗ สามารถส่งข้อมูลการวัดเข้า Microsoft Excel ได้โดยตรง

๒.๑๑.๘ สามารถเปิดดูรายงานที่ทำไว้ในรูปแบบ ๓ มิติ และทำรายงานเพิ่มเติมได้โดยไม่ต้องใช้ License ในการเปิดดู โดยสามารถลงโปรแกรมฟรีตัวนี้ที่ใช้งานการเปิดดูรายงาน แบบ ๓ มิติ ได้ที่คอมพิวเตอร์ ตัวไหนก็ได้ ก็เครื่องก็ได้

๒.๑๑.๙ สามารถสร้างขั้นตอนการวัดชิ้นงานหลายชิ้นแบบทำซ้ำได้ (New Piece)

๒.๑๑.๑๐ มีฟังก์ชันรองรับการหาค่าทางสถิติ (SPC)

๒.๑๑.๑๑ สามารถทำโหมดการจำลองสำหรับการตั้งค่าโปรเจ็คแบบออฟไลน์ (Offline Mode)

๒.๑๑.๑๒ สามารถเชื่อมต่อกับระบบ โทรศัพท์มือถือ หรือ แท็บเล็ต ที่ใช้ระบบปฏิบัติการ IOS หรือ Andriod เพื่อแสดงผลและรีโมทบังคับควบคุมการวัดจากระยะไกลได้

๓. เครื่องวัดระดับเสียง แสง ความชื้นและอุณหภูมิแบบมัลติฟังก์ชัน จำนวน ๑ เครื่อง

- ๓.๑ เป็นเครื่องวัดเสียงแบบพกพาใช้สำหรับวัดระดับเสียงภายนอก
- ๓.๒ สามารถวัดระดับเสียงได้ในช่วงตั้งแต่ ๓๕ ถึง ๑๐๐ dB หรือดีกว่า
- ๓.๓ ค่าความแม่นยำในระดับเสียงคลื่นตั้งแต่ ๓.๕ ถึง ๙๔ dB หรือดีกว่า
- ๓.๔ มีค่าความละเอียดในการอ่าน ๐.๑ dB หรือดีกว่า
- ๓.๕ มีอุปกรณ์เครื่องวัดพร้อมโพรบเสียง
- ๓.๖ แบตเตอรี่ ๙ โวลต์ จำนวน ๑ ชิ้นหรือมากกว่า
- ๓.๗ ระดับแสงส่องสว่างดังนี้ ๒๐ Lux, ๒๐๐ Lux, ๒๐๐๐ Lux, ๒๐๐๐๐ Lux หรือดีกว่า
- ๓.๘ มีค่าความละเอียดของแสงส่องสว่างในการอ่าน ๐.๐๑, ๐.๑, ๑ หรือดีกว่า
- ๓.๙ ค่าความแม่นยำของแสงส่องสว่าง  $\pm 5.0\% + 10d$  หรือดีกว่า
- ๓.๑๐ หัววัดระดับแสงส่องสว่างจำนวน ๑ ชิ้นหรือมากกว่า
- ๓.๑๑ สามารถวัดความชื้นระดับ ๓๕% ถึง ๙๕% RH หรือดีกว่า
- ๓.๑๒ ค่าความละเอียดในการวัดระดับความชื้น ๐.๑% RH หรือดีกว่า
- ๓.๑๓ ความแม่นยำในการวัดระดับความชื้น  $\pm 5.0\%$  RH ที่อุณหภูมิ ๒๕ องศาเซลเซียส
- ๓.๑๔ หัววัดความชื้นจำนวน ๑ ชิ้นหรือมากกว่า
- ๓.๑๕ สามารถวัดระดับอุณหภูมิที่ -๒๐ ถึง ๒๐๐ องศาเซลเซียส
- ๓.๑๖ ค่าความละเอียดในการวัดระดับอุณหภูมิ ๐.๑ องศาเซลเซียส
- ๓.๑๗ หัววัดอุณหภูมิชนิด K
- ๓.๑๘ มาตรฐานการผลิต CE, EMC, EN:๖๑๓๒๖

๔. เครื่องมือวัดการเปลี่ยนแปลงทางไฟฟ้าของกล้ามเนื้อ (Electromyography : EMG) จำนวน ๑ เครื่อง

๔.๑ รายละเอียดทั่วไป

- ๔.๑.๑ ตัวเครื่องควบคุมและประมวลผลเป็นแบบ Notebook และ แสดงการทำงาน โดยแสดงผลการทำงาน แยกการวิเคราะห์ตามช่องแสดงสัญญาณแบบสีได้
- ๔.๑.๒ สามารถเชื่อมต่อการวิเคราะห์สัญญาณทางสรีรวิทยา โดยแสดงผลสัญญาณไฟฟ้าของกล้ามเนื้อ (Electromyography : EMG) หรือ คลื่นไฟฟ้าหัวใจ (Electrocardiogram) ECG ได้
- ๔.๑.๓ ใช้กับไฟฟ้า ๒๒๐ โวลต์ ๕๐ เฮิรตซ์
- ๔.๒ มีโปรแกรมรองรับพร้อมการใช้งานที่หลากหลาย ขึ้นอยู่กับหน่วย Shimmer EMG ที่ตั้งโปรแกรมได้พร้อมการใช้งานที่หลากหลายในวัดข้อมูลทางสรีรวิทยา เช่น EMG หรือ ECG พร้อมกับข้อมูลจลนศาสตร์ และเครื่องวัดระยะสูง เพื่อการขยายงานในอนาคต
- ๔.๓ มีอุปกรณ์จัดเก็บข้อมูลแบบ EEPROM ช่วยให้สามารถตรวจจับและระบุบอร์ดส่วนขยายได้ รวมถึงการจัดเก็บข้อมูลได้ไม่น้อยกว่า ๒๐๔๘ ไบต์สำหรับผู้ใช้
- ๔.๔ ชุดวัดสัญญาณไฟฟ้ากล้ามเนื้อ มี Gain ไม่น้อยกว่าดังนี้ ๑, ๒, ๓, ๔, ๖, ๘ และ ๑๒
- ๔.๕ ชุดวัดสัญญาณไฟฟ้ากล้ามเนื้อ มี Data rate ไม่น้อยกว่าดังนี้ ๑๒๕, ๒๕๐, ๕๐๐, ๑๐๐๐, ๒๐๐๐, ๔๐๐๐ และ ๘๐๐๐ samples per seconds (SPS)
- ๔.๖ มี Input differential dynamic range ๘๐๐ mV สำหรับ gain = ๖
- ๔.๗ มี Bandwidth อย่างน้อย ๘.๔ kHz
- ๔.๘ มีระบบ Ground แบบ Wilson Type Driven Ground

๔.๙ มีระบบ Input Protection แบบ ESD (Electrostatic Discharge) เพื่อป้องกันความไม่สมดุลของประจุไฟฟ้า และ RF/EMI filtering

๔.๑๐ ชุดอุปกรณ์ประกอบเป็นแบบ All Hospital-Grade ๑mm Touchproof IEC/EN ๖๐๖๐๑-๑ DIN๔๒-๘๐๒ jacks

๔.๑๑ มีชุดคลายกล้ามเนื้อในการกระตุ้น ไม่น้อยกว่า ๑ ชุด โดยส่วนของด้ามจับมีฝาครอบเป็นแบบยางลดแรงกระแทก เปิด-ปิดได้อย่างสะดวก สามารถทำความสะอาดด้วย ๗๐% isopropyl alcohol ได้ เพื่อป้องกันการติดเชื้อ มีความเร็วไม่น้อยกว่า ๔๐ รอบ / วินาที และมีหัวปรับอย่างน้อย ๓ แบบ คือ Soft Foam Applicator, Firm Applicator และ Round Vibration Applicator เป็นผลิตภัณฑ์ที่ผ่านการรับรองจากองค์การอาหารและยา ของประเทศไทย พร้อมมีใบแต่งตั้งตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตโดยตรงหรือใบแต่งตั้งจากตัวแทนจำหน่ายภายในประเทศไทย

๔.๑๒ มีชุดวัดมุมมองการเคลื่อนไหวแบบดิจิทัล

๔.๑๓ เครื่องคอมพิวเตอร์โน้ตบุ๊ก สำหรับงานประมวลผล มีคุณสมบัติดังนี้

๑. มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) ไม่น้อยกว่า ๔ แกนหลัก (๔ core) จำนวน ๑ หน่วย คุณลักษณะอย่างใดอย่างหนึ่ง หรือดีกว่า

๒. หน่วยประมวลผลกลาง (CPU) มีหน่วยความจำแบบ Cache Memory รวมในระดับ (Level) เดียวกัน ขนาดไม่น้อยกว่า ๘ MB

๓. หน่วยความจำหลัก (RAM) ชนิด DDR๔ หรือดีกว่า มีขนาดไม่น้อยกว่า ๘ GB

๔. มีหน่วยจัดเก็บข้อมูลชนิด Solid State Drive ขนาดความจุไม่น้อยกว่า ๑๐ GB จำนวน ๑ หน่วย

๕. มีจอภาพที่รองรับความละเอียดไม่น้อยกว่า ๑,๓๖๖ x ๗๖๘ Pixel และมีขนาดไม่น้อยกว่า ๑๒ นิ้ว

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

๗. มีช่องเชื่อมต่อ (Interface) แบบ USB ๒.๐ หรือดีกว่า ไม่น้อยกว่า ๓ ช่อง

๘. มีช่องสำหรับเชื่อมต่อแบบ HDMI หรือ VGA จำนวน ไม่น้อยกว่า ๑ ช่อง

๙. สามารถใช้งานไม่น้อยกว่า Wi - Fi (๘๐๒.๑๑b,g,n,ac) และ Bluetooth

๑๐. มี DVD - ROM หรือดีกว่า แบบติดตั้งภายใน (Internal) หรือ ภายนอก (External) จำนวน ๑ หน่วย

๑๑. มีระบบเสียง พร้อมลำโพงในตัวเครื่อง

๑๒. มี Pointing Device แบบ TouchPad

๑๓. อุปกรณ์ชี้ตำแหน่ง (Mouse) พร้อมแผ่นรองจำนวน ๑ หน่วย

๑๔. มีแป้นพิมพ์ที่มีอักษรภาษาไทย ภาษาอังกฤษและเครื่องหมายต่างๆ ติดอยู่บนแป้นพิมพ์ถาวร

๑๕. มีแบตเตอรี่ชนิด Li-Ion ขนาด ๓ Cell หรือ มากกว่า

๑๖. มีกระเป๋าใส่เครื่องและคู่มือการใช้งาน

๑๗. มีระบบปฏิบัติการที่ใช้กับเครื่องคอมพิวเตอร์ที่จัดหาที่มีลิขสิทธิ์ถูกต้องตามกฎหมาย และสามารถอัปเดตได้ตามระบบปฏิบัติการที่มหาวิทยาลัยจัดหา

๒. รายละเอียดเงื่อนไขประกอบอื่นๆ

๒.๑ รับประกันคุณภาพสินค้า เป็นเวลา ๑ ปี

๒.๒ มีการจัดอบรมให้กับทางมหาวิทยาลัย

๒.๓ มีคู่มือฉบับภาษาไทยหรือภาษาอังกฤษ อย่างละ ๑ เล่ม

๓. กำหนดส่งมอบ

ภายใน ๑๕๐ วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา

๔. หลักเกณฑ์การพิจารณาคัดเลือกข้อเสนอ

การพิจารณาคัดเลือกข้อเสนอใช้เกณฑ์ราคา โดยพิจารณาจากราคารวม

คณะกรรมการร่างขอบเขตของงาน และกำหนดรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

๑. อาจารย์ ดร.รุ่งวสันต์	ไกรกลาง	ประธานกรรมการ	.....
๒. อาจารย์ภูมิบุญ	พลต่าง	กรรมการ	.....
๓. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุรัตน์	วรรณศรี	กรรมการและเลขานุการ	.....

ลงชื่อ ..... (ผู้อนุมัติ)

(รองศาสตราจารย์ ดร.โมชิต ศรีภูธร)

อธิการบดีมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี