

ขอบเขตของงานหรือรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของพัสดุ

ชื่อรายการพัสดุ ชุดปฏิบัติการการศึกษาและวิจัยการออกแบบโรงงานและการทำงานในโรงงานอุตสาหกรรม ด้วยระบบเสมือนจริงและเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ จำนวน 1 ชุด

1. ความเป็นมา

ชุดปฏิบัติการการศึกษาและวิจัยการออกแบบโรงงานและการทำงานในโรงงานอุตสาหกรรม ด้วยระบบเสมือนจริงและเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ (Virtual Reality & AI in Industrial Engineering Education and Research) มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาและเสริมสร้างทักษะด้านการออกแบบโรงงาน, การทำงานในโรงงาน, และการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีที่ทันสมัยในวิศวกรรมอุตสาหกรรม ซึ่งรวมถึงการใช้ Virtual Reality (VR) และ Artificial Intelligence (AI) ในการจำลองการออกแบบและการทำงานในโรงงานในรูปแบบเสมือนจริง

ชุดปฏิบัติการนี้จะเน้นการเรียนรู้ในด้านต่างๆ เช่น Plant Layout, Work Study, Safety Engineering, Manufacturing และ Automation System โดยใช้เทคโนโลยี VR และ AI เพื่อให้ผู้เรียนได้เรียนรู้การออกแบบและบริหารจัดการโรงงานอย่างมีประสิทธิภาพ และสามารถศึกษาและวิจัยปัญหาต่างๆ ในสภาพแวดล้อมที่ใกล้เคียงกับโรงงานจริง

ประโยชน์ของชุดปฏิบัติการ

การเรียนรู้ในสภาพแวดล้อมเสมือนจริง: นักศึกษาสามารถฝึกทักษะในสภาพแวดล้อมที่ใกล้เคียงกับโรงงานจริง โดยไม่ต้องเสี่ยงกับการทำผิดพลาดในสภาพแวดล้อมจริง

การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีใหม่: การใช้ VR และ AI ช่วยให้นักศึกษาสามารถเข้าใจและทดลองแนวทางต่างๆ ในการออกแบบและการทำงานในโรงงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

การพัฒนาแนวคิดการออกแบบและการผลิต: นักศึกษาสามารถนำสิ่งที่เรียนรู้ไปปรับใช้ในการออกแบบระบบการผลิตหรือการทำงานในโรงงานได้จริงในอนาคต

การฝึกทักษะในอุตสาหกรรม 4.0: การใช้เทคโนโลยีเสมือนจริงและปัญญาประดิษฐ์ช่วยให้นักศึกษามีความพร้อมในการทำงานในอุตสาหกรรมที่กำลังพัฒนาไปสู่ยุค 4.0

2. วัตถุประสงค์

ใช้สำหรับการเรียนการสอนและการศึกษาวิจัย ด้านวิศวกรรมอุตสาหกรรม การออกแบบโรงงานและการทำงานในโรงงานอุตสาหกรรม ด้วยเทคโนโลยีเสมือนจริง และเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ โดยมีวิชาที่เกี่ยวข้องได้แก่ Plant Layout, Work Study, Safety Engineering, Manufacturing, Automation System

..... ประธานกรรมการ

..... กรรมการ

..... กรรมการ

3. คุณสมบัติของผู้ยื่นข้อเสนอ

- 3.1 มีความสามารถตามกฎหมาย
- 3.2 ไม่เป็นบุคคลล้มละลาย
- 3.3 ไม่อยู่ระหว่างเลิกกิจการ
- 3.4 ไม่เป็นบุคคลซึ่งอยู่ระหว่างถูกระงับการยื่นข้อเสนอหรือทำสัญญากับหน่วยงานของรัฐไว้ชั่วคราว เนื่องจากเป็นผู้ที่ไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินผลการปฏิบัติงานของผู้ประกอบการตามระเบียบ ที่รัฐมนตรีว่าการกระทรวงการคลังกำหนดตามที่ประกาศเผยแพร่ในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง
- 3.5 ไม่เป็นบุคคลซึ่งถูกระบุชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทำงานและได้แจ้งเวียนชื่อให้เป็นผู้ทำงานของหน่วยงานของรัฐในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง ซึ่งรวมถึงนิติบุคคลที่ผู้ทำงานเป็นหุ้นส่วน ผู้จัดการ กรรมการผู้จัดการ ผู้บริหาร ผู้มีอำนาจในการดำเนินงานในกิจการของนิติบุคคลนั้นด้วย
- 3.6 มีคุณสมบัติและไม่มีลักษณะต้องห้ามตามที่คณะกรรมการนโยบายการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐกำหนดในราชกิจจานุเบกษา
- 3.7 เป็นนิติบุคคล/ผู้มีอาชีพรับจ้างงานที่ประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ดังกล่าว
- 3.8 ไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่นที่เข้ายื่นข้อเสนอให้แก่มหาวิทยาลัย ณ วันประกาศประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ หรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันราคาอย่างเป็นธรรม ในการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ครั้งนี้
- 3.9 ไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทย เว้นแต่รัฐบาลของผู้ยื่นข้อเสนอได้มีคำสั่งสละเอกสิทธิ์และความคุ้มกันเช่นนั้น
- 3.10 ผู้ยื่นข้อเสนอต้องลงทะเบียนที่มีข้อมูลถูกต้องครบถ้วนในระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Government Procurement : e-GP) ของกรมบัญชีกลาง

4. รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของพัสดุ

1. ชุดโปรแกรมเพื่อช่วยออกแบบ วิเคราะห์ และจำลองกระบวนการผลิตของระบบอัตโนมัติ จำนวน

10 ผู้ใช้งาน (Users)

มีรายละเอียดดังนี้

- 1.1 โปรแกรมเพื่อช่วยออกแบบ วิเคราะห์ และจำลองกระบวนการผลิตของระบบอัตโนมัติ จะต้องมีความสามารถด้าน CAD/CAM/CAE โดยทุกด้านจะต้องเป็นโปรแกรมเดียวกันและผลิตจากเจ้าของลิขสิทธิ์เดียวกัน
- 1.2 โปรแกรมใช้มาตรฐาน Solid Model และ Surface Model แบบ “Hybrid Modeling” รวมถึง Convergent modeling ที่มีรูปร่าง Facet รวมไปถึงได้
- 1.3 มีระบบจัดการคำสั่ง (Feature manager) เพื่อจัดการขั้นตอนการทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ และสามารถย้อนกลับไปที่ขั้นตอนได้โดยไม่ต้อง Undo

..... ประธานกรรมการ

..... กรรมการ

..... กรรมการ

- 1.4 มีแผนภูมิที่แสดงลำดับขั้นตอนการใช้คำสั่งในการขึ้นรูปแบบจำลอง (Part Navigator) โดยแต่ละคำสั่งในแผนภูมินั้นสามารถปรับเปลี่ยนรายละเอียดของคำสั่งได้โดยตรง (Edit Feature)
- 1.5 สามารถขึ้นรูปแบบจำลองแบบสามมิติทรงตัน (Solid Model) และแบบจำลองพื้นผิว (Surface Model) ด้วยชุดคำสั่ง (Feature) ในโปรแกรม อาทิ Extrude, Cut, Revolve, Sweep, Ruled, Draft, Shell, Helix, Fillet, Chamfer เป็นต้น
- 1.6 สามารถทำสำเนาของคำสั่ง (Feature Pattern) ทั้งแบบเส้นตรง (Linear), วงกลม (Circular), ตามเส้นที่กำหนด (Curve)
- 1.7 สามารถย้ายรูปร่าง, คัดลอก, ลบ รวมถึงแก้ไขขนาดส่วนหนึ่งส่วนใดบนแบบจำลองที่ไม่มีประวัติของแบบจำลอง และสร้างเป็นคำสั่งบน Part Navigator เพื่อใช้ปรับแต่งคำสั่งนั้นภายหลังได้
- 1.8 สามารถคำนวณหาค่าน้ำหนัก, พื้นที่ผิว, จุดศูนย์ถ่วง และปริมาตรของชิ้นงานได้
- 1.9 สามารถทำงานร่วมกันระหว่าง แบบจำลองทรงตัน และแบบจำลองพื้นผิวได้
- 1.10 สามารถรับและส่งไฟล์งานตามมาตรฐานต่างๆ ได้หลายรูปแบบ อาทิ PRT, IGES, DXF, DWG, STEP, Parasolid โดยไม่มีการเพิ่มเติมโปรแกรมรับ-ส่งไฟล์อื่นเข้ามาในโปรแกรมที่นำเสนอ
- 1.11 สามารถออกแบบชิ้นงานในรูปแบบของการประกอบ (Assembly) ทั้งในลักษณะ Bottom-up คือ สร้างชิ้นงานทีละชิ้นแล้วจึงนำมาประกอบกัน หรือลักษณะ Top-down คือ สร้างชิ้นงานใน Assembly Mode ได้
- 1.12 สามารถทำสำเนาจากการสะท้อนแบบจำลอง (Mirror Component) ของแบบจำลองการประกอบย่อย (Sub Assembly) ภายใต้งานการทำงานของการประกอบแบบจำลองได้
- 1.13 สามารถตรวจสอบการเกยกันของชิ้นงานประกอบได้ (Collision Detection)
- 1.14 มีฐานข้อมูลของชิ้นงานมาตรฐาน (Library) เช่น Nut, Screw, Bolt แบบ 3 มิติให้สามารถเรียกใช้ได้สะดวก
- 1.15 สามารถสร้างภาพฉายของชิ้นงาน ด้านหน้า (Front View) ด้านบน (Top View) ด้านข้าง (Side View) รวมถึงภาพในมุมต่างๆ ได้โดยอัตโนมัติ รวมทั้งสามารถสร้างเส้นบอกขนาดได้ด้วยคำสั่งภายในโปรแกรม
- 1.16 สามารถสร้างภาพตัดได้อัตโนมัติพร้อม Hatch line
- 1.17 ต้องมีฟังก์ชันต่างๆ ดังต่อไปนี้ เพื่อรับข้อมูลเข้าและส่งออก เช่น IGES format , DXF & DWG format, STL format, HTML and VRML format , STEP 203/214/242 format ,CGM format , JT format เป็นอย่างน้อย
- 1.18 รองรับการออกแบบระบบอัตโนมัติ Mechatronic Concept Designer
- 1.19 ใช้หลักการในการจำลองการเคลื่อนไหวที่สมจริง โดยใช้หลักการทางฟิสิกส์ (Physical Based)
- 1.20 มีเครื่องมือช่วยวิเคราะห์และแก้ปัญหาทางด้านวิศวกรรมด้านโครงสร้าง (Stress Wizard)
- 1.21 มีเครื่องมือช่วยวิเคราะห์และแก้ปัญหาทางด้านวิศวกรรมด้านความทนทาน (Durability Wizard)

- 1.22 สามารถจำลองการเคลื่อนที่ หรือการทำงานของเครื่องจักรได้ เช่น การเคลื่อนที่ของสายพาน, การเคลื่อนที่ของชุดเฟือง, การทำงานของชุดลูกเบี้ยว ทั้งแบบ 2 มิติ และแบบ 3 มิติ
- 1.23 สามารถกำหนดค่าตัวแปรของการเคลื่อนที่ได้ เช่น ความเร็ว (Speed Control), ระยะ (Position Control), แรง (Force/Torque Control)
- 1.24 สามารถกำหนดค่าเซนเซอร์ (Sensor) เพื่อตรวจจับการเคลื่อนที่ของชิ้นงานได้ เช่น เซนเซอร์ตรวจจับการชน (Collision Sensor), เซนเซอร์ตรวจจับระยะทาง (Distance Sensor)
- 1.25 สามารถในการออกแบบขั้นตอนการทำงานของแต่ละกระบวนการคำนวณเวลาในแต่ละขั้นตอน สามารถปรับเปลี่ยนลำดับหรือเงื่อนไขของเวลา และแสดงผลได้ในรูปแบบ Gantt chart
- 1.26 มีชุดคำสั่งครอบคลุมการใช้งาน อาทิเช่น Multi Axis Deposition, Mechatronics Concept Designer, Ship General Arrangement, BIM Design, Diagramming, Line Designer Workareas, Industrial Electrical Design, Physical Architecture Modeler, Ship Structures, Model, Route, DMU, Drawing, Layout, Simulation, Additive Manufacturing, Machining Planner, Manufacturing
- 1.27 โปรแกรมต้องสามารถ Simulation Machine และมี Machine Model มาในโปรแกรม จำนวน 17 models หรือมากกว่า
- 1.28 รองรับการใช้งาน CNC Machine Simulation ด้วย NC Code ได้
- 1.29 กลุ่มคำสั่งช่วยการออกแบบโลหะแผ่น (Sheet Metal Design)
- 1.30 มีความสามารถในการออกแบบแม่พิมพ์โลหะ (Progressive Die Wizard)
- 1.31 มีความสามารถการออกแบบแม่พิมพ์ฉีดพลาสติก (Mold Wizard)
- 1.32 สามารถสร้างตารางแสดงวัสดุ (Bill of Material, BOM) ได้โดยอัตโนมัติ
- 1.33 โปรแกรมต้องสามารถประมวลผลและแสดงผลปฏิบัติการตามรายละเอียดคุณลักษณะทางเทคนิค ที่คณะกรรมการกำหนดในข้อ 1.1 ถึง 1.32 ได้จริง โดยต้องเป็นโปรแกรมเดียวกันทั้งหมด ซึ่งต้องมีเอกสารยืนยันและหนังสือแต่งตั้งตัวแทนจำหน่ายจากบริษัทเจ้าของลิขสิทธิ์โดยตรง ณ วันยื่นประกวดราคา
- 1.34 โปรแกรมต้องเป็นลิขสิทธิ์ถูกต้องตามกฎหมายพร้อมเอกสารรับรองจากเจ้าของลิขสิทธิ์ ณ วันยื่นประกวดราคา โดยเป็นลิขสิทธิ์ชนิด “สิทธิ์การใช้งานแบบซื้อขาด (Perpetual License)”
- 1.35 ผู้ยื่นข้อเสนอต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยให้ยื่นในขณะเข้าเสนอราคา

2. ชุดโปรแกรมคำนวณการจัดเรียงในระบบขนส่งอุตสาหกรรมแบบ 3 มิติ จำนวน 20 Users (ผู้ใช้งาน)

มีรายละเอียดดังนี้

- 2.1. เป็นโปรแกรมคำนวณตู้คอนเทนเนอร์ ที่ใช้คำนวณการจัดเรียงสินค้าหลากหลายรูปแบบ เช่น กล่อง พาเลท ทรงกระบอก หรือ UnitLoad ใส่ตู้คอนเทนเนอร์ หลากรูปแบบ เช่น ตู้ขนส่งทางทะเลหรือตู้ขนส่งทางอากาศ เพื่อหาวิธีการจัดเรียงให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด
- 2.2. จัดเรียงตามลำดับสินค้า (Sequence) หรือตามความลึก (First In Last Out)
- 2.3. ไม่จำกัดจำนวนคอนเทนเนอร์ต่อการคำนวณ
- 2.4. รองรับสินค้าได้หลายขนาดต่อการคำนวณ (ไม่เกิน 150 ขนาด)
- 2.5. คำนวณพร้อมราคาสินค้า ทำให้ทราบมูลค่าของสินค้าได้ทันที
- 2.6. รองรับสินค้าไม่น้อยกว่า 4 รูปแบบ ได้แก่ Carton , Pallet , Cylinder , Unitload
- 2.7. รองรับคอนเทนเนอร์ไม่น้อยกว่า 4 ชนิด ได้แก่ Sea Container , Air Container , Flat Pallet , Pallet Box
- 2.8. รองรับคอนเทนเนอร์ 5 รูปทรง
- 2.9. สามารถกำหนดพื้นที่ห้ามใช้งานในคอนเทนเนอร์ เช่น มุมของตู้ หรือ พื้นที่สำหรับอากาศไหลเวียน
- 2.10. บันทึกการเรียงสินค้าบนพาเลทเป็นสินค้าชนิด UnitLoad (สำหรับการคำนวณแบบ 2-stages Loading)
- 2.11. สนับสนุนการเรียงแบบ Interlock
- 2.12. คงที่ผลลัพธ์และจัดเรียงเพิ่มเข้าไป Freeze Loading
- 2.13. คำนวณได้หลากหลายประเภทสินค้าพร้อม ๆ กัน
- 2.14. คำนวณแบบแบนราบ
- 2.15. แสดงภาพการจัดเรียงแบบ 3 มิติ (หมุนได้ 360 องศา)
- 2.16. แสดงกราฟการกระจายน้ำหนักบนคอนเทนเนอร์
- 2.17. จัดเรียงด้วยตัวเอง (Drag and Drop)
- 2.18. แก้ไขการจัดเรียงภายในคอนเทนเนอร์ได้
- 2.19. จัดเรียงแบบ FILO (First In Last Out)
- 2.20. ตัวเลือกการจัดเรียงแนวตั้ง (Stack Loading Rule)
- 2.21. ตัวเลือกการคำนวณแบบเน้นพิเศษ (Ultimate Mode)\
- 2.22. ค้นหาจำนวนชุดสูงสุด (Find Maximum Quantity of set to Full Container)
- 2.23. ค้นหาจำนวนสูงสุดที่เรียงได้เต็มคอนเทนเนอร์ (Find Maximum Quantity to Full Container)
- 2.24. ออกแบบกล่องจากสินค้า

.....ประธานกรรมการ

.....กรรมการ

.....กรรมการ

- 2.25. มีระบบเลือกคอนเทนเนอร์ที่ดีที่สุด
- 2.26. สามารถเชื่อมต่อผ่านระบบอื่น ๆ ด้วยภาษากลาง XML (Extensible Markup Language) ได้
- 2.27. ผู้ใช้สามารถออกแบบหาขนาดกล่องสินค้าจากขนาดสินค้าเพียงชิ้นเดียว
- 2.28. ผู้ใช้สามารถกำหนด ขนาด และ น้ำหนัก ของสินค้า ได้เอง
- 2.29. ผู้ใช้สามารถกำหนด จำนวนของสินค้าต่อกล่องและรูปแบบการเรียงสินค้า
- 2.30. ผู้ใช้สามารถกำหนด วิธีการหมุนของสินค้าได้ 6 แบบ เพื่อเลือกวิธีการที่ดีที่สุด
- 2.31. ผู้ใช้สามารถกำหนด ความหนาของกระดาษที่ใช้ทำกล่อง เพื่อใช้ในการคำนวณหาขนาดกล่อง โดยรวม
- 2.32. ผู้ใช้สามารถกำหนด น้ำหนักหีบห่อ เพื่อใช้คำนวณหาน้ำหนักสุทธิของกล่อง
- 2.33. ผู้ใช้สามารถกำหนด Partitions (วัสดุที่คั่นระหว่างสินค้าภายในกล่อง) ทั้ง Internal Partitions (คั่นระหว่างสินค้ากับสินค้า) และ External Partitions (คั่นระหว่างสินค้ากับกล่อง)
- 2.34. ผู้ใช้สามารถบันทึกรูปภาพการออกแบบเป็นแฟ้มรูปภาพ
- 2.35. ผู้ใช้สามารถทำสำเนาข้อมูลแบบได้มายัง Cargo Database เพื่อใช้ในการคำนวณหาวิธีการจัดเรียงสินค้าต่อไปได้
- 2.36. ผู้ยื่นข้อเสนอต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยให้ยื่นในขณะเข้าเสนอราคา ✓

3. เครื่องเจียรไนราบ พร้อมอุปกรณ์ จำนวน 1 ชุด

มีรายละเอียดดังนี้

3.1 รายละเอียดทั่วไป

- 3.1.1 เป็นเครื่องเจียรไนราบ แบบเพลานอนขนานกับโต๊ะงาน
- 3.1.2 ขับเคลื่อนโต๊ะงานด้วยระบบไฮดรอลิคตามแนวยาว และมีระบบเดินแนวขวางแบบอัตโนมัติ
- 3.1.3 มีโต๊ะแม่เหล็กสำหรับยึดชิ้นงาน และระบบหล่อเย็นชิ้นงาน
- 3.1.4 โครงสร้างของเครื่องทำด้วยเหล็กหล่อที่มีความมั่นคงแข็งแรง ไม่เกิดการสั่นสะเทือนขณะทำงาน

3.2 รายละเอียดทางเทคนิค

- 3.2.1 ขนาดโต๊ะงานไม่เล็กกว่า 250 x 500 มม.
- 3.2.2 โต๊ะงานสามารถเคลื่อนที่ได้ตามแนวขวางและยาวสูงสุดไม่น้อยกว่า 260 x 520 มม.
- 3.2.3 ระยะห่างจากศูนย์กลางเพลาลงถึงพื้นโต๊ะของเครื่องจักรสูงสุด ไม่น้อยกว่า 450 มม.
- 3.2.4 ระบบรางเลื่อนของเครื่องเป็นแบบตัววี และแบบแบน (V & Flat way) ขนานกัน
- 3.2.5 ขนาดล้อหินสูงสุด ไม่น้อยกว่า 180 x 13 x 30 มม. (โตนอก x หนา x รู) โดยเครื่องสามารถทำงานได้

- 3.2.6 ชีตแบ่งบอกระยะต่างๆ เป็นระบบเมตริก ความละเอียดการป้อนล้อหินเจียรระนาบตามแนวตั้ง ไม่มากกว่า 0.01 ม.ม.และตามแนวขวางไม่มากกว่า 0.02 ม.ม.ต่อชีต
- 3.2.7 ความเร็วโต๊ะงานเคลื่อนที่ต่ำสุดไม่มากกว่า 5 เมตรต่อนาที และสูงสุดไม่น้อยกว่า 25 เมตรต่อนาที โดยปรับความเร็วได้แบบไม่จำกัดขั้น
- 3.2.8 ความเร็วรอบของเพลาล้อหิน ไม่ต่ำกว่า 2,800 รอบต่อนาที ที่ความถี่ 50 Hz
- 3.2.9 ชุดลูกปืนของหัวเจียรระนาบมีความเที่ยงตรงไม่น้อยกว่าระดับ P4 (class P4 high precision) และมีค่าความเที่ยงตรง (Run-out accuracy) ไม่มากกว่า 2 ไมโครเมตร
- 3.2.10 ขับเคลื่อนโต๊ะงานระบบไฮดรอลิกตามแนวยาวแบบอัตโนมัติ
- 3.2.11 โต๊ะงานสามารถเคลื่อนที่แบบอัตโนมัติได้ทั้งแนวยาว และแนวขวาง (แกน X,Y)
- 3.2.12 มีระบบเดินป้อนแนวขวางแบบอัตโนมัติ สามารถปรับระยะได้ 0.1 – 10 มม. หรือดีกว่า
- 3.2.13 ขนาดของมอเตอร์ขับเคลื่อน ไม่น้อยกว่า 2 แรงม้า
- 3.2.14 ขนาดของมอเตอร์ขับเคลื่อนไฮดรอลิก ไม่น้อยกว่า 1 แรงม้า
- 3.3 อุปกรณ์ประกอบเครื่อง
 - 3.3.1 ล้อหินเจียรขนาดที่ใช้งานกับเครื่องได้ (Grinding Wheel) จำนวน 2 ชุด
 - 3.3.2 ตัวประกบล้อหิน (Wheel flange) จำนวน 2 ชุด
 - 3.3.3 ตัวถอดล้อหิน (Flange Extractor) จำนวน 1 ชุด
 - 3.3.4 แกนถ่วงล้อหิน (Wheel Balancing Arbor) จำนวน 1 ชุด
 - 3.3.5 ฐานสำหรับถ่วงล้อหิน (Wheel Balancing Base) จำนวน 1 ชุด
 - 3.3.6 ชุดกรัดหน้าหิน แบบติดตั้งบนโต๊ะงาน (Wheel Dresser with Diamond) จำนวน 1 ชุด
 - 3.3.7 ชุดไฟส่องสว่างชิ้นงาน (Working lamp) จำนวน 1 ชุด
 - 3.3.8 โต๊ะแม่เหล็กถาวรขนาดไม่น้อยกว่า 250 x 500 มม. จำนวน 1 ชุด
 - 3.3.9 ชุดระบบหล่อเย็นพร้อมอุปกรณ์ควบคุม (Coolant System) จำนวน 1 ชุด
 - 3.3.10 ระบบแยกเศษโลหะจากน้ำยาหล่อเย็นโดยใช้แม่เหล็กดูด (Magnetic coolant separator) จำนวน 1 ชุด
 - 3.3.11 ชุดอุปกรณ์การอ่านระยะทางของการเคลื่อนที่ (Digital Read-Out & Linear Scale) มีความละเอียดไม่มากกว่า 0.001 มม. ในแนว แกน Y และแกน Z จำนวน 1 ชุด
 - 3.3.12 น้ำมันหล่อเย็นขนาดไม่น้อยกว่า 18 ลิตร จำนวน 1 ถัง
 - 3.3.13 คู่มือการใช้งานประจำเครื่อง จำนวน 1 ชุด
 - 3.3.14 ชุดเครื่องมืออุปกรณ์ประกอบการทำงานประจำเครื่อง พร้อมกล่องใส่อุปกรณ์
- 3.4 ผู้ยื่นข้อเสนอต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยให้ยื่นในขณะเข้าเสนอราคา

.....ประธานกรรมการ

.....กรรมการ

.....กรรมการ

4. เครื่องพิมพ์มัลติฟังก์ชันเลเซอร์

จำนวน 1 ชุด

มีรายละเอียดดังนี้

- 4.1.1 เป็นอุปกรณ์ที่มีความสามารถเป็น Printer, Copier และ Scanner ภายในเครื่องเดียวกัน
- 4.1.2 มีความละเอียดในการพิมพ์ไม่น้อยกว่า 600x600 dpi
- 4.1.3 มีความเร็วในการพิมพ์ขาวดำสำหรับกระดาษ A4 ไม่น้อยกว่า 20 หน้าต่อนาที (ppm)
- 4.1.4 มีความเร็วในการพิมพ์สีสำหรับกระดาษ A4 ไม่น้อยกว่า 20 หน้าต่อนาที (ppm)
- 4.1.5 มีหน่วยความจำ (Memory) ขนาดไม่น้อยกว่า 256 MB
- 4.1.6 สามารถสแกนเอกสาร ขนาด A4 (ขาวดำ และ สี) ได้
- 4.1.7 มีความละเอียดในการสแกนสูงสุด ไม่น้อยกว่า 1,200x1,200 dpi
- 4.1.8 มีถาดป้อนเอกสารอัตโนมัติ (Auto Document Feed)
- 4.1.9 สามารถถ่ายสำเนาเอกสารได้ทั้งสีและขาวดำ
- 4.1.10 สามารถทำสำเนาได้สูงสุดไม่น้อยกว่า 99 สำเนา
- 4.1.11 มีช่องเชื่อมต่อ (Interface) แบบ USB 2.0 หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
- 4.1.12 มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ 10/100 Base-T หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง หรือ สามารถใช้งานผ่านเครือข่ายไร้สาย Wi-Fi (IEEE 802.11b, g, n) ได้
- 4.1.13 มีถาดใส่กระดาษได้รวมกันไม่น้อยกว่า 250 แผ่น
- 4.1.14 สามารถใช้ได้กับ A4, Letter, Legal และสามารถกำหนดขนาดของกระดาษเองได้

5. เครื่องปรับอากาศขนาดไม่น้อยกว่า 30,000 BTU จำนวน 2 เครื่อง

มีรายละเอียดดังนี้

- 5.1 เป็นเครื่องปรับอากาศมีความสามารถในการทำความเย็น ขนาดไม่น้อยกว่า 30,000 BTU
- 5.2 ต้องได้รับการรับรองมาตรฐานประหยัดไฟเบอร์ 5
- 5.3 ต้องเป็นเครื่องปรับอากาศที่ประกอบสำเร็จรูปทั้งชุด ทั้งหน่วยส่งความเย็นและหน่วยระบายความร้อนจากโรงงานเดียวกันหรือประกอบเป็นยี่ห้อเดียวกัน
- 5.4 เป็นเครื่องปรับอากาศใช้แรงดันไฟฟ้ากระแสสลับ 220V หรือ 380V
- 5.5 ใช้สารทำความเย็น R-32 หรือ R-410A หรือเทียบเท่า
- 5.6 มีการติดตั้งอุปกรณ์ป้องกันระบบไฟฟ้า (Circuit Breaker)
- 5.7 มีการเดินท่อน้ำยาและและมิดนวนหุ้มกันความร้อน

 ประธานกรรมการ

 กรรมการ

 กรรมการ

6. ชุดแว่น VR (Virtual Reality) จำนวน 1 ชุด

มีรายละเอียดดังนี้

- 6.1. หน้าจอ: Dual AMOLED ขนาด 3.5" นี้อดีกว่า
- 6.2. ความละเอียดไม่น้อยกว่า 1440 x 1600 พิกเซลต่อตา (รวม 2880 x 1600 พิกเซล)
- 6.3. อัตราการรีเฟรชไม่น้อยกว่า 90 Hz
- 6.4. มุมมองไม่น้อยกว่า 110 องศา
- 6.5. ระบบเสียงชุดหูฟังที่ผ่านการรับรอง Hi-Res
- 6.6. มีไมโครโฟนในตัว
- 6.7. การเชื่อมต่อ: USB-C 3.0, DP 1.2, Bluetooth หรือดีกว่า
- 6.8. มีเซ็นเซอร์: SteamVR Tracking, G-sensor, gyroscope, proximity, IPD sensor เป็นอย่างน้อย
- 6.9. สามารถปรับระยะเลนส์และปรับแถบคาดศีรษะได้

รายละเอียดอื่น ๆ

1. รับประกันคุณภาพพร้อมบริการซ่อมฟรีรวมอะไหล่อย่างน้อย 1 ปี นับถัดจากวันตรวจรับเรียบร้อยแล้ว
2. ระยะเวลาการส่งมอบภายใน 90 วัน หลังจากเซ็นสัญญา
3. หลังการส่งมอบ ผู้เสนอราคาต้องอบรมการใช้งานให้กับบุคลากร จำนวนไม่น้อยกว่า 2 วัน

5. กำหนดเวลาส่งมอบพัสดุ

กำหนดเวลาส่งมอบพัสดุแล้วเสร็จภายใน 90 วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา

6. หลักเกณฑ์ในการพิจารณาคัดเลือกข้อเสนอ

ในการพิจารณาคัดเลือกข้อเสนอครั้งนี้ มหาวิทยาลัยจะพิจารณาคัดสินโดยใช้หลักเกณฑ์ราคา

7. วงเงินงบประมาณ 6,580,000 บาท (หกล้านห้าแสนแปดหมื่นบาทถ้วน)

8. งานงานและการจ่ายเงิน

มหาวิทยาลัยจะจ่ายชำระให้แก่ผู้ขายจำนวน 1 งวด เป็นจำนวนเงินร้อยละ 100 ของค่าพัสดุ ซึ่งได้รวมภาษีมูลค่าเพิ่มตลอดจนภาษีอากรอื่นๆ และค่าใช้จ่ายทั้งปวงแล้ว เมื่อผู้ขายส่งมอบพัสดุดังกล่าวถูกต้องและครบถ้วนตามสัญญาให้กับมหาวิทยาลัย

..... ประธานกรรมการ

..... กรรมการ

..... กรรมการ

9. อัตราค่าปรับ

ผู้ขายต้องดำเนินการตามขอบเขตงานและเงื่อนไขที่กำหนดไว้ในสัญญา ในกรณีที่เกิดความล่าช้าอันเนื่องจากการกระทำของผู้ขายเป็นเหตุให้การส่งมอบล่าช้ากว่าระยะเวลาที่กำหนดในสัญญา ผู้ขายจะต้องชดใช้ค่าปรับให้กับผู้ซื้อ ในอัตราร้อยละ 0.2 ของวงเงินค่าพัสดุ นับถัดจากวันครบกำหนดตามสัญญาจนถึงวันที่ผู้ขายส่งมอบให้แก่ผู้ซื้อจนถูกต้องครบถ้วนตามสัญญา

10. การรับประกันความชำรุดบกพร่อง

ผู้ขายต้องรับประกันความชำรุดบกพร่องเป็นเวลา 1 ปี นับแต่วันที่มีมหาวิทยาลัยฯ ได้รับมอบพัสดุภายในกำหนดเวลาดังกล่าว หากสิ่งของเกิดชำรุดบกพร่อง หรือขัดข้องผู้ขายจะต้องจัดการซ่อมแซม หรือแก้ไขให้อยู่ในสภาพใช้งานได้ดังเดิม ภายใน 10 วัน นับแต่วันที่ได้รับแจ้งจากมหาวิทยาลัยฯ โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายใดๆ ทั้งสิ้น

..... ประธานกรรมการ

..... กรรมการ

..... กรรมการ