

ชุดฝึกออกแบบวิเคราะห์เครื่องกลขั้นสูงรองรับอุตสาหกรรม 4.0
แขวงทุ่งมหาเมฆ เขตสาทร กรุงเทพมหานคร จำนวน 1 ชุด
เป็นเงินทั้งสิ้น 2,998,300 บาท (สองล้านเก้าแสนเก้าหมื่นแปดพันสามร้อยบาทถ้วน)

1. คุณลักษณะทั่วไป

เป็นชุดฝึกออกแบบวิเคราะห์เครื่องกลขั้นสูงรองรับอุตสาหกรรม 4.0 เพื่อฝึกทักษะการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยในการออกแบบและการวิเคราะห์ปัญหาทางวิศวกรรมเครื่องกล การสร้างแบบจำลองทางกายภาพและการจำลองปัญหาทางวิศวกรรมเครื่องกล เช่น การวิเคราะห์ความแข็งแรงของชิ้นส่วนหรือโครงสร้าง การวิเคราะห์ระบบทางความร้อน เป็นต้น ทั้งนี้ในปัจจุบันการวิเคราะห์และการจำลองทางกายภาพเป็นสิ่งที่ยังจำเป็นอย่างยิ่ง ในปัจจุบันสามารถแบ่งการออกแบบเป็น 2 วิธี ได้แก่ วิธีที่ 1 คือการออกแบบชิ้นส่วนและสร้างชิ้นส่วนตัวอย่างขึ้นมาเพื่อทำการทดสอบความแข็งแรงของชิ้นส่วนที่ออกแบบนั้น ซึ่งเป็นวิธีที่ใช้เวลาและวัสดุในการสร้างชิ้นส่วนตัวอย่างเพื่อทดสอบเป็นจำนวนมาก ใช้งบประมาณในการออกแบบสูง เพราะต้องลองผิดลองถูกไปเรื่อย ๆ จนกว่าชิ้นส่วนที่ออกแบบจะสมบูรณ์ ส่วนวิธีที่ 2 คือการออกแบบชิ้นส่วนและใช้ซอฟต์แวร์ไฟไนต์เอลิเมนต์วิเคราะห์ความแข็งแรงของชิ้นส่วนที่ออกแบบ และสามารถปรับปรุงรูปแบบโครงสร้างของชิ้นส่วนให้สมบูรณ์ก่อนนำไปสร้างชิ้นส่วนตัวอย่างขึ้นมาทดสอบ เป็นวิธีที่บริษัทอุตสาหกรรมออกแบบชิ้นส่วนต่าง ๆ นิยมใช้กันในปัจจุบัน

2. คุณลักษณะเฉพาะ (Specification)

2.1 รายละเอียดคุณลักษณะทั่วไป

เป็นชุดซอฟต์แวร์ไฟไนต์เอลิเมนต์พร้อมเครื่องคอมพิวเตอร์ สำหรับวิเคราะห์ปัญหาทางด้านวิศวกรรมโดยทั่วไป ที่ทำงานบนเครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล ภายใต้ระบบปฏิบัติการ Windows โดยสามารถวิเคราะห์และจำลองงานวิศวกรรมด้านต่าง ๆ เช่น ความแข็งแรง การถ่ายเทความร้อน เป็นต้น

ชุดฝึกออกแบบวิเคราะห์เครื่องกลขั้นสูงรองรับอุตสาหกรรม 4.0 จำนวน 1 ชุด ประกอบไปด้วย

2.1.1 ซอฟต์แวร์ออกแบบวิเคราะห์ (50 Users) จำนวน 1 ชุด

2.1.2 คอมพิวเตอร์ประมวลผลสำหรับงานวิเคราะห์ จำนวน 41 ชุด

2.1.3 การเดินสายระบบไฟฟ้า และติดตั้งระบบ Network สำหรับเครื่องคอมพิวเตอร์ จำนวน 1 ระบบ

2.2 คุณลักษณะทางเทคนิค

ชุดฝึกออกแบบวิเคราะห์เครื่องกลขั้นสูงรองรับอุตสาหกรรม 4.0 จำนวน 1 ชุด ประกอบไปด้วย




2.2.1 ซอฟต์แวร์ออกแบบวิเคราะห์ (50 Users) จำนวน 1 ชุด มีคุณสมบัติดังต่อไปนี้

2.2.1.1 ซอฟต์แวร์ไฟไนต์เอลิเมนต์ประเภท Pre/Post Processing ที่สามารถสร้างแบบจำลองของปัญหา (Geometry Model) สร้างแบบจำลองไฟไนต์เอลิเมนต์ (Finite Element Model) กำหนดเงื่อนไขขอบเขต (Boundary Conditions) พร้อมทั้งแสดงผลเป็นกราฟฟิก (Graphic Display) ได้ในซอฟต์แวร์ตัวเดียวกัน มีรายละเอียดไม่น้อยกว่าดังต่อไปนี้

(1) สามารถสร้างและแก้ไขแบบจำลองของปัญหาในลักษณะ 1 มิติ 2 มิติ และ 3 มิติ

(2) สามารถกำหนดเงื่อนไขขอบเขต คุณสมบัติของวัสดุ และคุณสมบัติของเอลิเมนต์ได้บนแบบจำลองของปัญหา (Geometry Model) ได้โดยตรง


(3) สามารถสร้างเอลิเมนต์แบบ 1 มิติ 2 มิติ และ 3 มิติ

- (4) สามารถแสดงผลในลักษณะกราฟฟิก ในลักษณะของ fringe, contour, isosurface, animation, vector, and XY-plotting
 - (5) มีฟังก์ชันสำหรับการแบ่งเอลิเมนต์แบบ 2 มิติ และ 3 มิติได้โดยอัตโนมัติ
 - (6) มีฟังก์ชันในการแบ่งเอลิเมนต์แบบ Map ทั้งในลักษณะ 2 มิติ และ 3 มิติ
 - (7) สามารถเชื่อมโยงกับไฟล์ประเภท IGES, Parasolid, STEP
- 2.2.1.2 ซอฟต์แวร์ไฟไนต์เอลิเมนต์ประเภท Solver ที่ใช้สำหรับวิเคราะห์ปัญหาทางวิศวกรรม โดยทั่วไป (General Purpose FEA) โดยสามารถวิเคราะห์ปัญหาทางวิศวกรรมดังต่อไปนี้
- (1) วิเคราะห์โครงสร้างแบบเชิงเส้นตรง (Linear Static Analysis)
 - (2) วิเคราะห์การโก่งของโครงสร้าง (Buckling Analysis)
 - (3) วิเคราะห์หาคความถี่ธรรมชาติ (Normal Mode Analysis)
 - (4) วิเคราะห์ด้านการสั่นสะเทือน (Dynamics Response Analysis)
 - (5) วิเคราะห์การถ่ายเทความร้อน (Heat Transfer Analysis)
 - (6) วิเคราะห์ด้านแอโรอัสติก (Aeroelasticity I Analysis)
 - (7) วิเคราะห์โครงสร้างแบบไม่เป็นเชิงเส้นตรงด้วยวิธีโดยนัย (Implicit Nonlinear Analysis)
 - (8) มีโมดูลการวิเคราะห์การล้าฝัองอยู่และสามารถส่งวิเคราะห์ที่ในไฟล์ข้อมูลเดียวกันกับการวิเคราะห์โครงสร้าง (Nastran Embedded Fatigue)
- 2.2.1.3 ซอฟต์แวร์ไฟไนต์เอลิเมนต์สำหรับการสร้างแบบจำลอง วิเคราะห์ และแสดงผลได้ในซอฟต์แวร์เดียวกัน มีคุณลักษณะไม่น้อยกว่าดังนี้
- (1) สามารถสร้างและแก้ไขโมเดลสามมิติด้วยวิธี push and pull
 - (2) สามารถกำหนดเงื่อนไขขอบเขต คุณสมบัติของวัสดุ และคุณสมบัติของเอลิเมนต์ ได้บนแบบจำลองของปัญหา (Geometry Model) ได้โดยตรง
 - (3) สามารถสร้างเอลิเมนต์แบบ 1 มิติ 2 มิติ และ 3 มิติ
 - (4) สามารถตรวจเช็คคุณภาพของเอลิเมนต์
 - (5) สามารถวิเคราะห์โครงสร้างแบบเชิงเส้นตรง (Linear Static Analysis)
 - (6) วิเคราะห์การโก่งของโครงสร้าง (Buckling Analysis)
 - (7) วิเคราะห์หาคความถี่ธรรมชาติ (Normal Mode Analysis)
- 2.2.1.4 ซอฟต์แวร์ไฟไนต์เอลิเมนต์ สำหรับวิเคราะห์ปัญหาแบบไม่เป็นเชิงเส้น มีความสามารถไม่น้อยกว่าดังต่อไปนี้
- (1) สามารถวิเคราะห์ปัญหาแบบไม่เป็นเชิงเส้นตรง (Nonlinear) ทั้งแบบ Geometry, Material และ Contact โดยมีเครื่องมือวิเคราะห์ที่ไม่น้อยกว่าดังต่อไปนี้
 - การควบคุมและปรับขั้นของแรงและเวลา โดยอัตโนมัติ (Adaptive load/time control)
 - การปรับลดขั้นเวลาในการคำนวณแบบอัตโนมัติ (Automatic time step reduction)
 - การคำนวณแบบ Arc Length method
 - การคำนวณแบบ Residual Method
 - (2) สามารถวิเคราะห์การโก่ง แบบเชิงเส้นตรงและไม่เป็นเชิงเส้นตรง (Buckling-linear and nonlinear)
 - (3) สามารถวิเคราะห์ปัญหาการสัมผัสของชิ้นส่วน (contact) ได้ทั้งแบบ 2 และ 3 มิติ


 นนธิรัตน์ อิศหว
 สุระชัย แสงธรรม

- (4) สามารถทำการปรับเปลี่ยนเมชใหม่ได้แบบอัตโนมัติ (Adaptive remising)
 - (5) สามารถวิเคราะห์ปัญหาการสั่นสะเทือน (Dynamics Response Analysis) แบบต่าง ๆ ไม่น้อยกว่าดังต่อไปนี้
 - การตอบสนองแบบชั่วครู่ (Transient Response)
 - แบบการซ้อนทับโหมด (Modal Superposition)
 - แบบการอินทิเกรตโดยตรง (Direct Integration)
 - การตอบสนองแบบฮาร์โมนิก (Harmonic response)
 - (6) สามารถวิเคราะห์ปัญหา Heat Transfer แบบต่าง ๆ ไม่น้อยกว่าดังต่อไปนี้
 - แบบภาวะอยู่ตัวและชั่วครู่ (Steady-state and transient)
 - วิเคราะห์การนำความร้อนทั้งแบบเชิงเส้นตรงและไม่เป็นเชิงเส้นตรง (Conduction – linear and nonlinear)
 - วิเคราะห์การพาความร้อนและการแผ่รังสีความร้อน (Convection-radiation)
 - (7) มี Pre/Post เพื่อช่วยในการสร้างโมเดลและเตรียมข้อมูลการวิเคราะห์
- 2.2.2 คอมพิวเตอร์ประมวลผลสำหรับงานวิเคราะห์ จำนวน 41 ชุด มีรายละเอียดดังต่อไปนี้
- 2.2.2.1 หน่วยประมวลผลกลาง (CPU) ไม่ต่ำกว่า Core i7 Gen11 มีความเร็วสัญญาณนาฬิกาขั้นสูงไม่น้อยกว่า 4.9 GHz (Turbo Boost) มีหน่วยความจำแบบ Cache Memory 16 MB
 - 2.2.2.2 มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ชนิด DDR4 ขนาด ไม่น้อยกว่า 16 GB
 - 2.2.2.3 มีหน่วยจัดเก็บข้อมูล (Hard Disk) แบบ SATA ความเร็ว 7200 รอบต่อนาที มีขนาดความจุไม่น้อยกว่า 1 TB หรือดีกว่า
 - 2.2.2.4 มีจอภาพขนาดไม่น้อยกว่า 23 นิ้ว
 - 2.2.2.5 มีหน่วยประมวลผลจอภาพแบบแยกจาก Main Board ขนาดหน่วยความจำไม่น้อยกว่า 2 GB
 - 2.2.2.6 มีแป้นพิมพ์และเมาส์ที่มีตราสินค้าเดียวกันกับตัวเครื่อง CPU
 - 2.2.2.7 มีระบบปฏิบัติการ Windows 10 Pro หรือดีกว่า
 - 2.2.2.8 จอภาพและตัวเครื่อง CPU มีตราสินค้าเดียวกัน
- 2.2.3 การเดินสายระบบไฟฟ้า และติดตั้งระบบ Network สำหรับเครื่องคอมพิวเตอร์ จำนวน 1 ระบบ มีคุณสมบัติดังต่อไปนี้
- 2.2.3.1 ติดตั้งตู้ควบคุมเพื่อใช้ในการจ่ายไฟฟ้าให้กับเครื่อง และอุปกรณ์ไฟฟ้าโดยแยกห่างจากตู้ควบคุมของสถาบัน โดยตัวควบคุมการจ่ายไฟหลักที่จะจ่ายให้กับเครื่องและอุปกรณ์ไฟฟ้าทั้งหมดจะต้องเหมาะสม เพียงพอในการจ่ายกระแสไฟฟ้าให้กับเครื่องและอุปกรณ์ไฟฟ้าที่ติดตั้งทั้งหมด ตามที่คณะกรรมการเป็นผู้กำหนด
 - 2.2.3.2 ติดตั้งอุปกรณ์ป้องกันและอุปกรณ์ควบคุมระบบไฟฟ้า
 - 2.2.3.3 การเดินสายระบบไฟฟ้าและติดตั้งอุปกรณ์ไฟฟ้าให้ได้มาตรฐาน
 - 2.2.3.4 ติดตั้งระบบเครื่องข่าย Network สำหรับเครื่องคอมพิวเตอร์ไม่น้อยกว่า 41 เครื่อง
 - 2.2.3.5 การเดินสายไฟฟ้าเพื่อจ่ายไฟฟ้าไปยังอุปกรณ์ต่าง ๆ จะต้องเดินสายเข้ากล่องหรือรางที่ปิดมิดชิด จัดวางอย่างเป็นระบบ และเป็นระเบียบเรียบร้อย
 - 2.2.3.6 การเดินสายระบบไฟฟ้า และติดตั้งระบบ Network ผู้เสนอราคาได้เข้าตรวจสอบสถานที่หรือทราบถึงการดำเนินการเพื่อให้ระบบทำงานได้สมบูรณ์ โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายเพิ่ม


 สุรชัย เหมธรรม
 วนิชรัตน์ อิศวร

3 รายละเอียดคุณลักษณะอื่น ๆ

- 3.1 โต๊ะวางเครื่องคอมพิวเตอร์สำหรับวิเคราะห์ ต้องมีขนาดความกว้างไม่น้อยกว่า 80 cm พร้อมเก้าอี้ปรับสูง-ต่ำได้ จำนวน 41 ชุด
- 3.2 มีการอัปเดตซอฟต์แวร์ (update software) ให้เป็นระยะเวลา 1 ปี
- 3.3 มีรับประกันสินค้าคอมพิวเตอร์ประมวลผลสำหรับงานวิเคราะห์ ไม่น้อยกว่า 3 ปี
- 3.4 ผู้เสนอราคาต้องเป็นตัวแทนจำหน่ายโดยตรงของเจ้าของซอฟต์แวร์ตามข้อ 2.2.1 โดยมีหนังสือยืนยันการเป็นตัวแทนจำหน่ายซอฟต์แวร์เพื่อขายให้กับมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ
- 3.5 กำหนดส่งมอบครุภัณฑ์ภายใน 180 วัน นับจากวันที่ทำสัญญาซื้อขาย
- 3.6 มีการจัดฝึกอบรมการใช้งานครุภัณฑ์ และการบำรุงรักษาให้แก่บุคลากรที่เกี่ยวข้อง ไม่น้อยกว่า 2 วัน โดยผู้เสนอราคาจะต้องรับผิดชอบค่าใช้จ่ายในการฝึกอบรมทั้งหมด
- 3.7 ครุภัณฑ์ที่ผู้เสนอราคาเสนอเป็นของใหม่ ไม่เคยผ่านการใช้งานมาก่อน
- 3.8 มีคู่มือการใช้งานเป็นภาษาไทย และภาษาอังกฤษ จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชุด
- 3.9 ผู้เสนอราคาต้องทำตารางแสดงการเปรียบเทียบคุณสมบัติเฉพาะครุภัณฑ์ระหว่างคุณสมบัติเฉพาะที่มหาวิทยาลัยกำหนดกับคุณสมบัติเฉพาะสินค้าที่เสนอราคา โดยแสดงว่าคุณสมบัติดังกล่าวตรงตามข้อกำหนดหรือดีกว่า ทั้งนี้จะต้องทำเครื่องหมายหรือส่วนแสดงข้อกำหนดในแคตตาล็อกหรือเอกสารอ้างอิงให้ชัดเจน
- 3.10 เอกสารที่บริษัทโฮลด์เข้าระบบ e-GP ต้องระบุเลขหน้าในเอกสารทุกแผ่นที่ทำการโฮลด์ให้ชัดเจนโดยระบุเลขหน้าเรียงจากน้อยไปมาก
- 3.11 ผู้ขายต้องรับผิดชอบค่าใช้จ่ายในการจัดส่งครุภัณฑ์ถึง สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกล คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ พร้อมติดตั้งให้คอมพิวเตอร์สำหรับวิเคราะห์สามารถใช้งานได้
- 3.12 ผู้เสนอราคาต้องแยกราคาต่อหน่วยครุภัณฑ์ในใบส่งสินค้าเพื่อแสดงต่อคณะกรรมการตรวจรับครุภัณฑ์

4. เกณฑ์การพิจารณา

4.1 การพิจารณาคัดเลือกข้อเสนอโดยใช้เกณฑ์ราคา

4.2 สำเนาใบขึ้นทะเบียนผู้ประกอบการวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อม (SMEs) (ถ้ามี)

อนึ่ง สำหรับการพิจารณาผลการกำหนดเงื่อนไขให้ผู้ยื่นข้อเสนอยื่นสำเนาใบขึ้นทะเบียนผู้ประกอบการวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อม (SMEs) มีวัตถุประสงค์เพื่อนำมาตรวจสอบคุณสมบัติในการให้แต้มต่อแก่ผู้ประกอบการ SMEs กรณีเสนอราคาสูงกว่าราคาต่ำสุดของผู้เสนอราคารายอื่นไม่เกินร้อยละ 10 หากผู้ประกอบการ SMEs ไม่ยื่นสำเนาใบขึ้นทะเบียนฯ ผู้ประกอบการ SMEs รายนั้นจะไม่ได้รับสิทธิการให้แต้มต่อในการเสนอราคาดังกล่าว ดังนั้น กรณีที่ผู้ประกอบการ SMEs ไม่ยื่นสำเนาขึ้นทะเบียน ไม่ถือว่าผู้ยื่นข้อเสนอรายนั้นเป็นผู้ไม่ผ่านคุณสมบัติแต่อย่างใด

4.3 หากผู้ยื่นข้อเสนอซึ่งเป็นผู้ประกอบการ SMEs เสนอราคาสูงกว่าราคาต่ำสุดของผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่นไม่เกินร้อยละ 10 ให้หน่วยงานของรัฐจัดซื้อจัดจ้างจากผู้ประกอบการ SMEs ดังกล่าว โดยจัดเรียงลำดับผู้ยื่นข้อเสนอซึ่งเป็นผู้ประกอบการ SMEs ซึ่งเป็นผู้เสนอราคาสูงกว่าราคาต่ำสุดของผู้ยื่นเสนอราคารายอื่นไม่เกินร้อยละ 10 ที่จะเรียกมาทำสัญญาไม่เกิน 3 ราย

ผู้ยื่นข้อเสนอที่เป็นกิจกรรมร่วมค่าที่ได้รับสิทธิตามวรรคหนึ่ง ผู้เข้าร่วมค่าทุกรายจะต้องเป็นผู้ประกอบการ SMEs

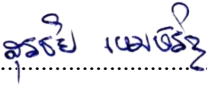
4.4 หากผู้ยื่นข้อเสนอซึ่งมิใช่ผู้ประกอบการ SMEs แต่เป็นบุคคลธรรมดาที่ถือสัญชาติไทยหรือนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทยเสนอราคาสูงกว่าราคาต่ำสุดของผู้ยื่นข้อเสนอซึ่งเป็นผู้ประกอบการ SMEs ที่มีได้


นพวิมล อินทรา สุทธิ เมาตรี
[Signature]

ถือสัญชาติไทยหรือนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายของต่างประเทศไม่เกินร้อยละ 3 ให้หน่วยงานของรัฐจัดซื้อหรือจัดจ้างจากผู้ยื่นข้อเสนอซึ่งเป็นบุคคลธรรมดาที่ถือสัญชาติไทยหรือนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทยดังกล่าว

ผู้ยื่นข้อเสนอที่เป็นกิจกรรมร่วมค่าที่จะได้สิทธิตามวรรคหนึ่ง ผู้เข้าร่วมค่าทุกรายจะต้องเป็นผู้ประกอบการที่เป็นบุคคลธรรมดาที่ถือสัญชาติไทยหรือนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทย

คณะกรรมการกำหนดคุณลักษณะเฉพาะ

ลงชื่อ  ประธานกรรมการ
(นายสุรชัย เหมศิริณ)

ลงชื่อ  กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์สิริพงศ์ เอี่ยมชัยมงคล)

ลงชื่อ  กรรมการและเลขานุการ
(นายนพรัตน์ คำพร)