

รายละเอียดค่าใช้จ่ายค่าครุภัณฑ์ งบประมาณรายจ่ายประจำปี 2555

ชื่อผลิตภัณฑ์ ผู้สำเร็จการศึกษาด้านวิทยาศาสตร์

รายการ	จำนวน	ราคาต่อหน่วย	วงเงิน
	หน่วย	(บาท)	(บาท)
1. เต้าเผาไฟฟ้าแบบควบคุมบรรยากาศ	3 เครื่อง	90,000	270,000
2. เต้าเผาไฟฟ้าแบบสูญญากาศ	1 เครื่อง	120,000	120,000
3. อ่างน้ำควบคุมอุณหภูมิ	2 เครื่อง	40,000	80,000
4. เครื่องกวนสารให้ความร้อน	2 เครื่อง	30,000	60,000
รวมงบประมาณ (ห้าแสนสามหมื่นบาทถ้วน)			530,000

2. ประเภทครุภัณฑ์

(....) ประกอบอาคารใหม่	(....) ทดแทน	<input checked="" type="checkbox"/> เพิ่มประสิทธิภาพ
(....) คอมพิวเตอร์	(....) ห้องสมุด	

3. เหตุผลความจำเป็น

เนื่องจากสาขาวิชาฟิสิกส์ประยุกต์ ได้เริ่มรับนักศึกษาระดับปริญญาตรีหลักสูตร วิทยาศาสตร์บัณฑิต ฟิสิกส์ประยุกต์ตั้งแต่ปีการศึกษา ๒๕๕๐ ตั้งนั้นตั้งแต่ปีการศึกษา ๒๕๕๓ เป็นต้นไป เป็นปีที่นักศึกษาในหลักสูตร จะต้องทำโครงการ (project) ซึ่งสาขาวิชาได้พิจารณาแล้วว่า โครงการที่เกี่ยวกับการทดลองด้าน วัสดุศาสตร์ (material experiment) เป็นโครงการหนึ่งที่นักศึกษาสามารถทำได้ในระยะเวลา ๑ ปี แต่ สาขาวิชาไม่มีเครื่องมือที่จะรองรับการทำโครงการดังกล่าวของนักศึกษา สาขาวิชา เห็นว่าเครื่องมือดังกล่าว มีความจำเป็นอย่างยิ่งสำหรับนักศึกษา และนอกจากนี้ยังสามารถใช้ในการดำเนินการทำวิจัยในระดับสูงของ คณาจารย์ในสาขารวมถึงเป็นการยกระดับงานวิจัยให้มีผลสัมฤทธิ์มากยิ่งขึ้นและยังเป็นการเตรียมการ รองรับการผลิตหลักสูตรปริญญาโทในอนาคต พร้อมทั้งรองรับการบริการชุมชน หรือ การร่วมมือกับ ภาคเอกชน

มาตรฐานขั้นต่ำที่ควรมี	อย่างละ 1 เครื่อง	มีอยู่แล้ว 0	ใช้งานได้ 0	ขาด 0
ใช้สำหรับวิชา	โครงการ (project)	หลักสูตร	วท.บ ฟิสิกส์ประยุกต์	
ระดับ ปริญญาตรี	จำนวนนักศึกษา 30	ความถี่ในการใช้งาน	17.5 ชั่วโมง/สัปดาห์	

4. คุณลักษณะเฉพาะ (Specification)

4.1. เต้าเผาไฟฟ้าแบบควบคุมบรรยากาศ **จำนวน 3 เครื่อง**

4.1.1. รายละเอียดทั่วไป

ใช้ในงานเผาวัสดุ สามารถควบคุมอุณหภูมิในการเผาด้วยความร้อนในช่วงไม่ต่ำกว่า 1100 องศาเซลเซียส สามารถเติมแก๊สที่ต้องการทำปฏิกิริยาเคมีได้พร้อมทั้งตั้งเวลาในการเผาได้

4.1.2 รายละเอียดทางเทคนิค

4.1.2.1 สามารถทำอุณหภูมิได้สูงสุด 1100 องศา ได้ภายในเวลา 65 นาที และสามารถทำอุณหภูมิต่อเนื่องได้สูงสุด 1050 องศา

- 4.2.2.2 ตัวเครื่องภายในมีขนาดไม่เกิน 15x21x20 ซม ขนาดภายนอกไม่เกิน 65x55x58 ซม มีความจุไม่ต่ำกว่า 6 ลิตร
- 4.2.2.3 ใช้ไฟฟ้า 220-240 โวลท์ 50 เฮริทซ์ และ ใช้กำลังไฟฟ้า 2 กิโลวัตต์
- 4.2.2.4 ส่วนให้ความร้อนทำจาก Silicon Carbide แบบ Kanthal Globalbar ซึ่งทำให้อายุการใช้งานยาวนาน
- 4.2.2.5 ฉนวนกันความร้อนที่ทำจาก Low Thermal Mass สามารถเพิ่มความร้อนได้อย่างรวดเร็ว
- 4.2.2.6 ประตูเป็นแบบเปิดขึ้นด้านบน Vertical counter balance ป้องกันความร้อนมากระทบหน้าผู้ใช้งาน และมีระบบตัดไฟเมื่อประตูเปิด
- 4.2.2.7 ตัวเครื่องภายนอกทำจากเหล็กเคลือบด้วยสี Epoxy ทนต่อการกัดกร่อนของสารเคมีและทำความสะอาดง่าย และเป็นแบบผนัง 2 ชั้น Double skin ป้องกันความร้อนจากการสัมผัสโดนเครื่อง
- 4.2.2.8 ตัวควบคุมอุณหภูมิเป็นชนิด PID Control แสดงค่าอุณหภูมิที่ตั้งไว้ (Set point) และอุณหภูมิจริงภายในเตาพร้อมกัน (process variable) มีค่า sensitivity ที่ 1 องศาเซลเซียส
- 4.2.2.9 มี Solid state relay ในการควบคุมกำลังไฟฟ้า ที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส ถึง 40 องศาเซลเซียส Humidity 85 %

4.1.3 รายละเอียดอื่นๆ

- 4.1.3.1 รับประกันคุณภาพ 1 ปี
- 4.1.3.2 มีคู่มือการใช้งาน 1 ชุด
- 4.1.3.3 บริษัทผู้ผลิตได้รับมาตรฐาน EN ISO 9001:2000
- 4.1.3.4 ผู้เสนอราคาต้องมีหนังสือรับรองการเป็นตัวแทนโดยตรงจากบริษัทผู้ผลิต
- 4.1.3.5 ผู้เสนอราคาต้องเป็นบริษัทที่ได้รับมาตรฐาน ISO 9001 เพื่อเป็นประโยชน์ในการบริการหลังการขายที่ดี
- 4.1.3.6 เป็นผลิตภัณฑ์จากกลุ่มประเทศ ยุโรป หรืออเมริกา
- 4.1.3.7 ผู้เสนอราคาต้องทำการสาธิตอบรมการใช้งานจนกว่าผู้ใช้งานสามารถใช้งานได้
- 4.1.3.8 ผู้เสนอราคาต้องรับผิดชอบในการติดตั้งระบบไฟฟ้า เพื่อให้เตาเผาสามารถทำงานเต็มประสิทธิภาพ
- 4.1.3.9 กำหนดส่งมอบครุภัณฑ์ทั้งหมดภายใน 90 วันหลังจากวันที่ทำสัญญา

4.2. เตาเผาไฟฟ้าแบบสูญญากาศ

จำนวน 1 เครื่อง

4.2.1 รายละเอียดทั่วไป

ใช้ในงานเผาวัสดุ สามารถควบคุมอุณหภูมิในการเผาด้วยความร้อนในช่วงไม่ต่ำกว่า 1500 องศาเซลเซียส สามารถเติมแก๊สที่ต้องการทำปฏิกิริยาเคมีได้พร้อมทั้งตั้งเวลาในการเผาได้

4.2.2 รายละเอียดทางเทคนิค

- 4.2.2.1 สามารถทำอุณหภูมิได้สูงสุด 1500 องศาเซลเซียส ได้ภายในเวลา 65 นาที และสามารถทำอุณหภูมิต่อเนื่องได้สูงสุด 1400 องศาเซลเซียส

- 4.2.2.2 ตัวเครื่องภายในมีขนาดไม่เกิน 14x15x25 ซม. ภายนอกมีขนาดไม่เกิน 72x56x67 ซม. มีความจุไม่ต่ำกว่า 5 ลิตร
- 4.2.2.3 ใช้ไฟฟ้า 220-240 โวลต์ 50 เฮิรตซ์ และ ใช้กำลังไฟฟ้า 3.5 กิโลวัตต์
- 4.2.2.4 ส่วนให้ความร้อนทำจาก Silicon Carbide แบบ Kanthal Globar ซึ่งทำให้อายุการใช้งานยาวนาน
- 4.2.2.5 ฉนวนกันความร้อนที่ทำจาก Low Thermal Mass สามารถเพิ่มความร้อนได้อย่างรวดเร็ว
- 4.2.2.6 ประตูเป็นแบบเปิดขึ้นด้านบน Vertical counter balance ป้องกันความร้อนมากระทบหน้าผู้ใช้งาน และมีระบบตัดไฟเมื่อประตูเปิด
- 4.2.2.7 ตัวเครื่องภายนอกทำจาก เคลือบด้วยสี Epoxy ทนต่อการกัดกร่อนของสารเคมีและทำความสะอาดง่าย และเป็นแบบผนัง 2 ชั้น Double skin ป้องกันความร้อนจากการสัมผัสโดนเครื่อง
- 4.2.2.8 ตัวควบคุมอุณหภูมิเป็น ชนิด PID Control แสดงค่าอุณหภูมิที่ตั้งไว้ (Set point) และอุณหภูมิจริงภายในเตาพร้อมกัน (process variable) มีค่า sensitivity ที่ 1 องศาเซลเซียส
- 4.2.2.9 มี Solid state relay ในการควบคุมกำลังไฟฟ้า ที่ อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส ถึง 40 องศาเซลเซียส Humidity 85 %

4.2.3. รายละเอียดอื่นๆ

- 4.2.3.1 รับประกันคุณภาพ 1 ปี
- 4.2.3.2 มีคู่มือการใช้งาน 1 ชุด
- 4.2.3.3 บริษัทผู้ผลิตได้รับมาตรฐาน EN ISO 9001:2000
- 4.2.3.4 ผู้เสนอราคาต้องมีหนังสือรับรองการเป็นตัวแทนโดยตรงจากผู้ผลิต
- 4.2.3.5 ผู้เสนอราคาต้องเป็นบริษัทที่ได้รับมาตรฐาน ISO 9001 เพื่อเป็นประโยชน์ในการบริการหลังการขายที่ดี
- 4.2.3.6 เป็นผลิตภัณฑ์จากกลุ่มประเทศ ยุโรป หรือ อเมริกา
- 4.2.3.7 คู่มือการใช้งานจำนวน 1 ชุด
- 4.2.3.8 ผู้เสนอราคาต้องทำการสาธิตอบรมการใช้งานจนกว่าผู้ใช้งานสามารถใช้งานได้
- 4.2.3.9 ผู้เสนอราคาต้องรับผิดชอบในการติดตั้งระบบไฟฟ้า เพื่อให้เตาเผาสามารถทำงานเต็มประสิทธิภาพ
- 4.2.3.10 กำหนดส่งมอบครุภัณฑ์ทั้งหมดภายใน 90 วันหลังจากวันที่ทำสัญญา

4.3 อ่างน้ำแบบควบคุมอุณหภูมิ

จำนวน 2 เครื่อง

4.3.1. รายละเอียดทั่วไป

เป็นอ่างน้ำที่สามารถควบคุมอุณหภูมิแบบน้ำวนที่เหมาะสมกับงานด้านวิทยาศาสตร์ ที่ต้องการความแม่นยำในการควบคุมอุณหภูมิสูง

4.3.2. รายละเอียดทางเทคนิค

- 4.3.2.1 ปริมาตรภายในไม่ต่ำกว่า 15 ลิตร
- 4.3.2.2 ขนาดภายในไม่เกิน (กxยxส): 290 x 350 x 170 มิลลิเมตร
- 4.3.2.3 ขนาดภายนอกไม่เกิน (กxยxส): 350 x 560 x 270 มิลลิเมตร

- 4.3.2.4 ฝาจับ: ความสูง 10 ซม. พร้อมบานพับ 2 จุด ฝาวงแหวน: 4 จุด 8 จุด
- 4.3.2.5 โครงสร้าง อ่างน้ำภายในทำจากสแตนเลสสตีล โครงสร้างภายนอกทำจากเหล็กเคลือบสีกันสนิมอย่างดี
- 4.3.2.6 ระบบควบคุมอุณหภูมิ Thermostat Control, Scale Reading
- 4.3.2.7 Temperature Range: 5 °C above ambient to 100 °C
- 4.3.2.8 Temperature Variation: ± 4 °C
- 4.3.2.9 Temperature Distribution: ± 1 °C
- 4.3.2.10 Temperature Overall: ± 5 °C
- 4.3.2.11 ระบบการป้องกัน ระบบการป้องกัน Heater ชาร์ต พร้อมไฟเตือน เมื่อน้ำแห้งตัดการทำงานจนกว่าจะ Reset เครื่อง
- 4.3.2.12 Heater Power: 1400 W 2000 W
- 4.3.2.13 Power Supply: 220 VAC, 7 A 200 VAC , 10 A

4.3.3. รายละเอียดอื่นๆ

- 4.3.3.1 รับประกันคุณภาพ 1 ปี
- 4.3.3.2 คู่มือการใช้งานจำนวน 1 ชุด
- 4.3.3.3 ผู้เสนอราคาต้องทำการสาธิต อบรมการใช้งานจนกว่าผู้ใช้งานสามารถใช้งานได้
- 4.3.3.4 ได้รับมาตรฐาน ISO 9001: ISO 14001
- 4.3.3.5 มีหนังสือรับรองเป็นตัวแทนจำหน่ายโดยตรงจากผู้ผลิต
- 4.3.3.6 ผู้เสนอราคาต้องรับผิดชอบในการติดตั้งระบบไฟฟ้า เพื่อให้เตาเผาสามารถทำงานเต็มประสิทธิภาพ
- 4.3.3.7 กำหนดส่งมอบครุภัณฑ์ทั้งหมดภายใน 90 วันหลังจากวันที่ทำสัญญา

4.4 เครื่องกวนสารแบบให้ความร้อน (Hotplate stirrer)

จำนวน 2 เครื่อง

4.4.1. รายละเอียดทั่วไป

ใช้สำหรับเตรียมชิ้นงานทางวัสดุศาสตร์ ผสมสารเคมีด้วยแรงหมุนของแรงแม่เหล็กภายใต้เงื่อนไขของการทดลอง

4.4.2. รายละเอียดทางเทคนิค

- 4.4.2.1 เป็นเตาให้ความร้อนสำหรับใส่พลาสติกกันกลมชนิดกวนได้ ให้ความร้อนสูงสุด $400^{\circ}\square\text{C}$
- 4.4.2.2 ตัวเครื่องทำด้วยโพลีพรอพิลีน เพื่อลดการขีดข่วนและการทำสารละลายหกหรือล้นเข้าสู่ตัวเครื่อง
- 4.4.2.3 มีระบบระบายอากาศด้านล่างของเครื่องและรอบๆ ขอบฮีตเตอร์ด้านบนเพื่อป้องกันมิให้เครื่องร้อนขณะทำงานติดต่อกันเป็นระยะเวลานาน
- 4.4.2.4 ส่วนที่เป็นฮีตเตอร์ฝังอยู่ในเบ้าเซรามิก เพื่อรักษาความร้อนไม่ให้กระจายสู่ภายนอกและออกแบบให้ถอดเปลี่ยนได้ง่าย ในกรณีซ่อมแซม
- 4.4.2.5 มีตะแกรงลวดถักเป็นตาข่าย ทำด้วยสแตนเลสห่อหุ้มอยู่ด้านบนของฮีตเตอร์ เพื่อทำหน้าที่เป็นส่วนป้องกันกรณีสารหก จะไม่ทำให้เกิดไฟฟ้าลัดวงจร

- 4.4.2.6 ระบบการกวนสารเป็นระบบ Solid State ซึ่งออกแบบให้สามารถกวนของเหลวที่มีความหนืดต่างๆ และความจุของฟลาสก์ ขนาดต่าง ๆ ได้
- 4.4.2.7 สามารถกวนได้ทางเดียว หรือกวนสองทาง โดยมีสวิทช์ ปรับเลือก
- 4.4.2.8 มีแคลิป์ยึดด้านหลัง สำหรับเสียบเสา ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 12.7 มิลลิเมตร
- 4.4.2.9 คุณลักษณะพิเศษในด้านการกวนสาร:
- 4.4.2.9.1 Uni-directional Stirring : กวนทางเดียวที่ 520 รอบต่อนาที
 - 4.4.2.9.2 Bi-directional Stirring : กวนสองทางโดยเครื่องจะบังคับแม่เหล็กให้หมุนทางเดียว 20 วินาที แล้ววนกลับอีก 20 วินาทีอย่างต่อเนื่อง
 - 4.4.2.9.3 Auto-Capture : ในกรณีลูกแม่เหล็กหลุดออกจากตำแหน่ง สามารถดึงกลับมาจุดเดิมโดยการกด Auto Capture
- 4.4.2.10 ขนาดความจุของฟลาสก์ 50 มิลลิลิตร
- 4.4.2.11 ใช้กำลังไฟ 60 วัตต์
- 4.4.2.12 Stirrer Power กินไฟ 20 วัตต์
- 4.4.2.13 พิวส์ 0.5 แอมแปร์
- 4.4.2.14 เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับมาตรฐาน ISO 9001
- 4.4.2.15 ติดตั้งพร้อมหัวปั่นผสมสาร Homogenizer
- 4.4.2.15.1 หัวปั่นสามารถปั่นได้ 8,000–30,000 รอบต่อนาที โดยมีสเกลแสดงรอบความเร็ว
 - 4.4.2.15.2 ปริมาตรในการปั่น 0.5 - 100 มิลลิลิตร
 - 4.4.2.15.3 มีมอเตอร์ขนาด input/output 125/75 W
 - 4.4.2.15.4 ใช้ได้กับความหนืดสูงสุด 5,000 mPas
 - 4.4.2.15.5 ความดังของเครื่องขณะทำงานโดยที่ไม่มีสารตัวอย่าง 65 dB
 - 4.4.2.15.6 มีระบบป้องกันการทำงานหนักเกินไป (overload protection)
 - 4.4.2.15.6 สามารถเปลี่ยนขนาดและลักษณะของหัวปั่นได้ พร้อมหัวปั่นขนาดต่างๆ
 - 4.4.2.15.7 ปุ่มปรับความเร็วใช้งานง่ายด้วยปุ่มหมุนเพียงอันเดียวแบบสเกล 1-6
 - 4.4.2.15.8 ตัวเครื่องมีขนาด (กว้างxลึกxสูง) 46x57x201 มิลลิเมตร
 - 4.4.2.15.9 ตัวเครื่องมีน้ำหนัก 0.4 กิโลกรัม
 - 4.4.2.15.10 ช่วงอุณหภูมิที่สามารถใช้งานตัวเครื่องได้อยู่ในช่วง 5-40°C
 - 4.4.2.15.11 ระดับความชื้นที่สามารถใช้งานตัวเครื่องได้ไม่ควรเกิน 80%
 - 4.4.2.15.12 ได้รับการรับรองผลิตภัณฑ์ตามมาตรฐานสากล DIN EN 60529 (IP30)

4.4.3. รายละเอียดอื่นๆ

- 4.4.3.1 รับประกันการใช้งานปกติ เป็นเวลา 12 เดือนนับจากวันส่งมอบ
- 4.4.3.2 คู่มือการใช้งาน จำนวน 1 ชุด
- 4.4.3.3 ผู้เสนอราคาต้องทำการสาธิต อบรมการใช้งานจนกว่าผู้ใช้งานสามารถใช้งานได้เป็นอย่างดี
- 4.4.3.4 ผู้เสนอราคาต้องมีใบแต่งตั้งตัวแทนจำหน่ายโดยตรงจากผู้ผลิตหรือมีใบแต่งตั้งจากตัวแทนจำหน่ายภายในประเทศ
- 4.4.3.5 ผู้เสนอราคาได้รับมาตรฐาน ISO 9001:2008 เพื่อประโยชน์ในการบริการหลังการขายที่ดี
- 4.4.3.6 ผู้เสนอราคาต้องทำการติดตั้งระบบไฟฟ้า เพื่อให้เครื่องมือทำงานได้เต็มประสิทธิภาพ
- 4.4.3.7 กำหนดส่งมอบครุภัณฑ์ทั้งหมดภายใน 90 วันหลังจากวันที่ทำสัญญา

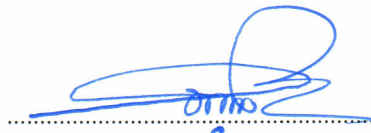
5. ความพร้อมจัดซื้อ


ลงนามในสัญญา
การใช้จ่าย


ภายในเดือน เมษายน พ.ศ. 2555
ภายในเดือน มิถุนายน พ.ศ. 2555


6. คำชี้แจงอื่นๆ เพื่อประกอบการพิจารณา

เพื่อใช้ในการทำโครงการ (Project) ของนักศึกษา และการทำวิจัยของอาจารย์ รวมถึงรองรับการเปิดหลักสูตรปริญญาโทในอนาคต และรองรับการบริการชุมชน หรือ การร่วมมือกับภาคเอกชน


..... ผู้กำหนดรายละเอียด
(ดร.ภราดร หนูทอง)


..... ผู้กำหนดรายละเอียด
(ดร.ศุภปิยะ สิรินันท์)


..... ผู้ตรวจสอบ
(รองศาสตราจารย์ ดร.สนั่น การคำ)
คณะบดีคณะวิทยาศาสตร์และศิลปศาสตร์


..... ผู้อนุมัติ
(รองศาสตราจารย์ ดร.วินิจ โชติสว่าง)
รักษาราชการแทน
อธิการบดีมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน