ขอบเขตของงาน (Terms of Reference: TOR)
ครุภัณฑ์พื้นฐานทางด้านวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม น้ำดี น้ำเสีย ขยะ
คณะวิศวกรรมศาสตร์ ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา

1. ความเป็นมา

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา เป็นสถาบันอุดมศึกษาในเขตภาคเหนือที่มุ่งเน้นการจัดการศึกษาด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โดยมหาวิทยาลัยได้เปิดการเรียนการสอนในหลักสูตรปริญญาตรีสาขาวิชาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อมขึ้น และได้ผ่านการรับรองจากสภาวิศวกรตั้งแต่เดือนกันยายน 2553 โดยคณะกรรมการตรวจรับรองหลักสูตรจากสภาวิศวกรได้ให้ข้อคิดเห็นเพิ่มเติมถึงเครื่องมือพื้นฐานที่จำเป็นในห้องปฏิบัติการสำหรับการเรียนการสอน ว่ายังไม่เพียงพอในการให้นักศึกษาฝึกทักษะในด้านการปฏิบัติการและ ประสบการณ์ในการเรียนรู้ ที่จะเป็นผลดีต่อการทำงานต่อไปในอนาคตโดยเฉพาะการรองรับสาขาวิชาชีพวิศวกรรมควบคุมหลักสูตรวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม (สภาวิศวกร)

ดังนั้นทางหลักสูตรวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม จึงมีความจำเป็นที่จะขอรับการสนับสนุนจากมหาวิทยาลัยในการจัดครุภัณฑ์ตามรายการดังแนบ เพื่อให้การจัดการเรียนการสอนเป็นไปตามมาตรฐานตรงตามสภาวิชาชีพกำหนด และยังช่วยส่งเสริมงานวิจัยของอาจารย์และการให้บริการวิชาการแก่หน่วยงานภายในและภายนอกมหาวิทยาลัยฯที่เกี่ยวข้องได้อีกทางหนึ่งด้วย

2. วัตถุประสงค์

1. เพื่อจัดหาวัสดุ ครุภัณฑ์ให้เพียงพอกับจำนวนผู้เรียน
2. เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการเรียนการสอนและงานวิจัยด้านวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม
3. เพื่อให้มีห้องปฏิบัติการที่สามารถรองรับการเรียนการสอนได้ตามมาตรฐานสภาวิชาชีพ

3. คุณสมบัติของผู้ประสงค์จะเสนอราคา

1. ผู้เสนอราคาต้องเป็นผู้มีอาชีพขายพัสดุที่ประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ดังกล่าว
2. ผู้เสนอราคาต้องไม่เป็นผู้ถูกระบุชื่อในรายชื่อผู้ทิ้งงานของทางราชการ และได้แจ้งเวียนชื่อแล้ว หรือไม่ผู้ที่ได้รับผลของการสั่งให้นิติบุคคลหรือบุคคลอื่นเป็นผู้ทิ้งงานตามระเบียบทางราชการ
3. ผู้เสนอราคาต้องไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้เสนอราคารายอื่นที่เข้ายื่นข้อเสนอให้แก่มหาวิทยาลัยฯ ณ วันประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ หรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางราคาอย่างเป็นธรรมในการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ครั้งนี้
4. ผู้เสนอราคาต้องไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทย เว้นแต่รัฐบาลของผู้เสนอราคาได้มีคำสั่งให้สละสิทธิ์และความคุ้มกันเช่นว่านั้น
5. ผู้เสนอราคาต้องไม่เป็นผู้ที่ถูกประเมินสิทธิผู้เสนอราคาในขณะที่ห้ามเข้าเสนอราคา และห้ามทำสัญญาตามที่ กวพ. กำหนด
6. บุคคลหรือนิติบุคคลที่จะเป็นคู่สัญญาต้องไม่อยู่ในฐานะเป็นผู้ไม่แสดงบัญชีรายรับรายจ่ายหรือแสดงบัญชีรายรับรายจ่ายไม่ถูกต้องครบถ้วนในสาระสำคัญ

7. บุคคลหรือนิติบุคคลที่จะเข้าเป็นคู่สัญญากับหน่วยงานของรัฐ ซึ่งได้ดำเนินการจัดซื้อจัดจ้างด้วยระบบอิเล็กทรอนิกส์ (e-Government Procurement : e-GP) ต้องลงทะเบียนในระบบอิเล็กทรอนิกส์ของกรมบัญชีกลางที่เว็บไซต์ข้อมูลจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐ

8. คู่สัญญาต้องรับจ่ายเงินผ่านบัญชีเงินฝากกระแสรายวัน เว้นแต่การรับจ่ายเงินแต่ละครั้งซึ่งมีมูลค่าไม่เกินสามหมื่นบาท คู่สัญญาอาจรับจ่ายเป็นเงินสดก็ได้

9. มหาวิทยาลัยฯ ขอสงวนสิทธิ์ที่จะทำสัญญาก็ต่อเมื่อมหาวิทยาลัยฯ ได้รับงบประมาณแล้ว

4. รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของครุภัณฑ์

ลำดับ	รายการ	จำนวน	หน่วย	ราคา/หน่วย
1	กล้องจุลทรรรศ ชนิด 2 ตา			
	1.1 กล้องจุลทรรศน์ ชนิด 2 ตา	5	เครื่อง	250,000
	1.2 ตู้ดูดความชื้น	1	เครื่อง	169,100
	1.3 เครื่องประมวลผลข้อมูล	1	ชุด	22,000
	1.4 Dispenser	1	อัน	51,000
	1.5 เครื่องพิมพ์ชนิดเลเซอร์ พร้อมหมึกพิมพ์	1	เครื่อง	7,900
2	ตู้บ่มเชื้อ	1	เครื่อง	150,000
3	ชุดย่อยตัวอย่าง	1	ชุด	750,000
4	เครื่องดูดจ่ายสารเคมี	5	เครื่อง	750,000
5	ตู้ควบคุมอุณหภูมิ 21 องศา (BOD)			
	5.1 ตู้ควบคุมอุณหภูมิ 21 องศา (BOD)	1	เครื่อง	150,000
	5.2 กล้องจุลทรรศ ชนิด 2 ตา	1	เครื่อง	50,000
			รวมทั้งสิ้น	**2,350,000**

1. กล้องจุลทรรศน์ ชนิด 2 ตา ประกอบไปด้วย

1.1 กล้องจุลทรรศน์ ชนิด 2 ตา จำนวน 5 เครื่อง

1.1.1 มีกำลังขยายไม่น้อยกว่า 1,000 เท่า

1.1.2 หัวกล้อง (viewing head) เป็นชนิดกระบอกตาคู่ หมุนได้รอบ 360 องศา และมีปุ่มปรับความสูงให้เหมาะสมกับผู้ใช้

1.1.3 เลนส์ใกล้ตา (eye pieces) ชนิดเห็นภาพกว้าง กำลังขยาย 10x1 คู่ มี field number ไม่น้อยกว่า 20 มิลลิเมตร

1.1.4 เลนส์วัตถุ (objective) ชนิด achromatic parfocal กำลังขยาย

- ขนาดกำลังขยาย 4X 1 หัว
- ขนาดกำลังขยาย 10X 1 หัว
- ขนาดกำลังขยาย 40X 1 หัว
- ขนาดกำลังขยาย 100X 1 หัว

1.1.5 แป้นบรรจุเลนส์วัตถุ ชนิดหัวกลับ (inward tilt) สามารถบรรจุเลนส์วัตถุได้ไม่น้อยกว่า 4 ช่อง

1.1.6 ระบบแสงไฟอยู่ในฐานกล้อง

1.1.7 มีสารเคลือบเลนส์เพื่อป้องกันเชื้อรา

1.1.8 ใช้ไฟ 220 โวลท์

1.2. ตู้ดูดความชื้น **จำนวน 1 เครื่อง**

- ควบคุมความชื้นด้วยระบบ Microcomputer Control T.E.Cooling System สามารถควบคุมความชื้นภายในตู้ได้ในช่วง 20-60% RH และสามารถปรับตั้งค่าความชื้นขึ้น-ลง ครั้งละ 1% RH มีลักษณะโครงสร้างภายนอกและภายในทำด้วยโลหะเคลือบสีกันสนิมหนา 1 mm (1 mm. galvanized steel housing)

- ความจุภายในไม่น้อยกว่า 228 ลิตร

- มีขนาดภายนอกไม่น้อยกว่า กว้าง 40 x ลึก 53 x สูง 129 ซม. ประตูกรอบตู้ทำด้วยพลาสติกสีดำ บานประตูเป็นกระจกนิรภัยหนา 5 mm มีมือจับในการเปิด-ปิดตู้

1.3 เครื่องประมวลผลข้อมูล **จำนวน 1 ชุด**

- ขนาด Microprocessor ไม่ต่ำกว่า Core i5 และหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) มีความเร็วสัญญาณนาฬิกาไม่น้อยกว่า 2.7 GHz และมีหน่วยความจำหลัก (RAM) ชนิด DDR3 หรือดีกว่า มีขนาดไม่น้อยกว่า 4 G

- หน่วยจัดเก็บข้อมูล (Hard Disk) ชนิดจานหมุน มีการเชื่อมต่อแบบ SATA ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 1 TB

- มี DVD-RW หรือดีกว่า จอภาพแบบ LED หรือดีกว่า และมีขนาดหน้าจอไม่ต่ำกว่า 18 นิ้ว

- คีย์บอร์ดภาษาไทย-อังกฤษ และเมาส์ชนิดอ็อพติคอลหรือดีกว่า

1.4 เครื่องพิมพ์ชนิดเลเซอร์ ชนิด LED ขาวดำ **จำนวน 1 เครื่อง**

- มีความละเอียดในการพิมพ์ไม่น้อยกว่า 1,200x600 dpi

- มีความเร็วในการพิมพ์ร่างไม่น้อยกว่า 30 หน้าต่อนาที (ppm)

- สามารถพิมพ์เอกสารกลับหน้าอัตโนมัติได้ - มีหน่วยความจำ (Memory) ขนาดไม่น้อยกว่า 32 MB

- มีช่องเชื่อมต่อ (Interface) แบบ Parallel หรือ USB 2.0 หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง

- สามารถใช้ได้กับ A4, Letter, Legal และ Custom โดยมีถาดใส่กระดาษได้รวมกันไม่น้อยกว่า 250 แผ่น

- หมึกพิมพ์ 2 อัน

1.5 Dispenser ขนาด 10-60 ml **จำนวน 1 อัน**

- เป็นอุปกรณ์ดูด-จ่าย สารละลายจากปากขวด ชนิดปรับปริมาตรได้ในช่วง 10.0 -60.0 มิลลิลิตร

- สามารถนึ่งฆ่าเชื้อได้ทั้งเครื่องโดยไม่เกิดความเสียหายที่อุณหภูมิ 121°C เวลา 20 นาที

- อุปกรณ์ต่างๆ สามารถทนต่อการกัดกร่อนของสารเคมีได้เป็นอย่างดี (ยกเว้น Hydrofluoric Acid) และท่อดูดสารภายใน สามารถปรับความยาวให้เหมาะสมกับขนาดขวดได้

- สามารถต่อกับขวดสารเคมีที่มีขนาดคอขวด ขนาด 32 มิลลิเมตร ได้โดยตรง และมี Adapter สำหรับใช้ร่วมกับขวดที่มีขนาดคอขวดขนาด 28, 38 และ 45 มิลลิเมตร

2. ตู้บ่มเชื้อ **จำนวน 1 เครื่อง**

2.1 รายละเอียดคุณลักษณะทางเทคนิค

2.1.1 เป็นตู้บ่มเชื้อสำหรับการบ่มเชื้อในห้องปฏิบัติการทั่วไป ขนาดไม่น้อยกว่า 150 ลิตร

2.1.2 สามารถควบคุมอุณหภูมิตั้งแต่ 5 °C จากอุณหภูมิห้อง ถึง 70 °C

2.1.3 มีค่าความถูกต้อง (Accuracy) ± 0.5 °C และค่าความสม่ำเสมอของอุณหภูมิ (Uniformity) ± 1.0 °C ที่อุณหภูมิ 37 °C

2.1.4 มีการหมุนเวียนความร้อนโดยใช้พัดลม (Forced convection) ช่วยให้อุณหภูมิในตู้มีความสม่ำเสมอ

2.1.5 ควบคุมด้วยระบบ Microprocessor PID multi-function controller

2.1.6 แสดงผลด้วยหน้าจอ LED 4 หลัก (digit) และมีแป้นกดมีแป้นกดเป็นแบบเมมเบรน

2.1.7 สามารถตั้งเวลาการทำงานได้ถึง 99 ชั่วโมง 59 นาที หรือตั้งให้ทำงานแบบต่อเนื่องได้

2.1.8 สามารถแสดงเวลาอุณหภูมิ และเวลาการทำงานได้

2.1.9 มีการส่งเสียงเตือนเมื่อสิ้นสุดการทำงานและสามารถตั้งระยะเวลาความยาวนานของเสียงเตือนนี้ได้

2.1.10 มีฟังก์ชัน Auto-tuning

2.1.12 มีฟังก์ชันการปรับเทียบอุณหภูมิ

2.1.12 สามารถล็อคปุ่มกดได้

2.1.13 ตัวเครื่องภายในทำจากสเตนเลสสตีล เกรด SUS304

2.1.14 ตัวเครื่องภายนอกทำจากเหล็กเคลือบสี (Powder coated steel)

2.1.15 มีประตู 2 ชั้นโดยที่ประตูชั้นในทำจากกระจกทนอุณหภูมิและแนบขอบประตูด้วยซิลิโคนสำหรับการดูตัวอย่างภายในตู้

2.1.16 สามารถปรับระดับความสูงของชั้นวางภายในได้

2.1.17 ใช้ไฟ 220 V, 50/60 Hz ขนาดของฮีตเตอร์ 300 วัตต์

2.1.18 ผลิตจากโรงงานที่ผ่านการรับรองมาตรฐาน ISO9001

2.2 อุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลอง ประกอบด้วยอย่างน้อย ดังนี้

2.2.1 อุปกรณ์ป้องกันเพื่อความปลอดภัย มีเบรกเกอร์สำหรับตัดไฟ (Over current breaker) และอุปกรณ์ป้องกันไม่ให้เครื่องมีอุณหภูมิสูงเกินไป (Over temperature protection)

2.2.2 มีเครื่องวัดอุณหภูมิแบบเคลื่อนย้ายมีช่วงการวัด -50°C ถึง -1000°C ค่าความคลาดเคลื่อน ± (0.5°C +0.3% of measuring value) (-40°C ถึง +900°C) มีค่าความละเอียด 0.1 °C (-50°C ถึง +199.9°C) จอแสดงผลแบบ LCD พร้อมไฟเรืองแสง

3. ชุดย่อยตัวอย่าง **จำนวน 1 ชุด**

3.1 รายละเอียดคุณลักษณะทางเทคนิค

3.1.1 สามารถควบคุมอุณหภูมิได้ไม่น้อยกว่า 8 องศาเหนืออุณหภูมิห้องถึง 200 องศาเซลเซียส

3.1.2 มีความละเอียดในการปรับตั้งอุณหภูมิ 0.1 องศาเซลเซียส

3.1.3 หน้าจอแสดงผลด้วยตัวเลขไฟฟ้า LED แสดงอุณหภูมิได้ละเอียดทศนิยม 1 ตำแหน่ง

3.1.4 ใช้เวลาในการทำอุณหภูมิถึง 100 องศาเซลเซียส ภายใน 12 นาที

3.1.5 มีช่องสำหรับใส่บล็อกจำนวน 2 บล็อก โดยแต่ละบล็อกสามารถใส่หลอดตัวอย่างขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 25 mm ได้จำนวนไม่น้อยกว่า 6 หลุม พร้อมกับมี safety cover และสามารถปรับเปลี่ยนบล็อกได้เป็นอุปกรณ์เพิ่มเติม

3.1.6 มีความคงที่ของอุณหภูมิ (Stability) ไม่เกิน $\pm$ 0.1 องศาเซลเซียส มีค่าความสม่ำเสมอของอุณหภูมิ (Uniformity) ไม่เกิน $\pm$ 0.1 องศาเซลเซียส ที่ 37 องศาเซลเซียส

3.2 อุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลอง ประกอบด้วยอย่างน้อย ดังนี้

3.2.1 ตู้ดูดไอพิษสารเคมี (FUME HOOD) สำหรับห้องปฏิบัติการขนาดไม่น้อยกว่า 1.20 x 0.85 x 2.35 เมตร (กว้างxลึกxสูง) จำนวน 1 ชุด พร้อมเครื่องวัดความเร็วลมแบบพกพา สามารถแสดงค่าการวัดความเร็วลมและอุณหภูมิได้พร้อมกัน โดยสามารถอ่านค่าผ่านแอพพลิเคชั่นในสมาร์ทโฟน (เป็นอุปกรณ์ประกอบ ไม่มีในชุด) และสามารถอ่านค่าการวัดในรูปแบบตัวเลข กราฟ ตาราง ทำรายงาน และส่งอีเมล์ได้ทันที

3.2.2 หลอดทดลอง ขนาด 25X200 mm จำนวน 100 หลอด

- ทนไฟที่อุณหภูมิ 150 องศาเซลเซียส มีฝาปิด (สครูแคป)

4. เครื่องดูดจ่ายสารเคมี **จำนวน 5 เครื่อง**

4.1 รายละเอียดคุณลักษณะทางเทคนิค

4.1.1 เป็นเครื่องปั๊มดูด-จ่ายของเหลว ที่มีระบบการทำงานเป็นจังหวะแบบต่อเนื่อง (Peristaltic Pump) ประกอบไปด้วย pump drive รุ่น 323S และ หัวปั๊ม (pump head) รุ่น 313D

4.1.2 อัตราการดูดจ่ายของเหลวอยู่ในช่วง 0.81 ถึง 2,000 มิลลิลิตรต่อนาที (น้ำที่ 25องศาเซลเซียส)โดยขึ้นอยู่กับ ชนิด,ขนาดของสายยาง,ความดัน,ความเร็วรอบและลักษณะการติดตั้ง

4.1.3 สามารถใช้งานเครื่องได้ทั้งแบบ manual หรือ memodose

4.1.4 สามารถตั้งโปรแกรม memodose เป็นระบบการดูดจ่ายโดยการบันทึกค่า เพื่อช่วยในการดูดจ่ายของเหลวอย่างแม่นยำ

4.1.5 เครื่องมีระบบ Auto-restart ซึ่งจะทำให้การทำงานมีความต่อเนื่อง หากเกิดสภาวะไฟตกหรือไฟดับ

4.1.6 สามารถตั้งโปรแกรม Keypad lock ได้เพื่อป้องกัน ความผิดพลาดจากการใช้งานโดยผู้อื่น

4.1.7 หน้าจอ LCD ขนาดใหญ่ แสดงข้อมูลเป็นดิจิตอล ทำให้ง่ายต่อการตั้งค่าต่างๆ รวมถึงแสดงความเร็วรอบการดูดจ่ายของเหลวเป็น หน่วยรอบต่อนาที (rpm)

4.1.8 ตัวเครื่องสามารถตั้งค่าความเร็วรอบการดูดจ่ายของเหลวได้ตั้งแต่ 3 ถึง 400 รอบต่อนาที โดยสามารถเพิ่มลดความเร็วรอบได้ในระดับ 1 รอบต่อนาที

4.1.9 การ calibrate ทำได้ง่ายและสะดวกเพียงตวงปริมาตรที่ต้องการ ซึ่งขึ้นกับชนิดของหัวปั๊มและขนาดสายยาง

4.1.10 ช่วงการควบคุมความเร็วอยู่ที่ 133:1

4.1.11 สามารถปรับทิศทางการไหลของของเหลวได้ทั้งแบบตามเข็มนาฬิกา และแบบทวนเข็มนาฬิกา

4.1.12 มอเตอร์เป็นแบบ Brushless DC ซึ่งมีความพิเศษคือ ไม่ต้องมีการซ่อมบำรุงเพราะไม่มีการเปลี่ยนแปรงถ่าน มอเตอร์เงียบมีความดังของเสียงน้อยกว่า 70 เดซิเบล(A) ที่ระยะ 1 เมตร

4.1.13 หัวปั๊มเป็นแบบ 313D ซึ่งมี 3 roller ฝาปั๊มเปิดง่าย ทำให้การใส่สายยางทำได้อย่างสะดวก

4.1.14 หัวปั๊ม 313D ใช้กับสายยางที่มีเส้นผ่านศูนย์กลางภายในช่องจ่าย ได้ตั้งแต่ 1.6 ถึง 8.0 มิลลิเมตรและที่ความหนาของผนังสายยาง เท่ากับ 1.6 มิลลิเมตร

4.1.15 หัวปั๊ม 313D สามารถใช้กับ Tube ได้หลายชนิด คือ Bioprene, Marprene, Pumpsil, Neoprene, Sta-Pure และChem-Sure

4.1.16 ปั๊มได้มาตรฐาน CE, IEC335-1, EN60529(IP31)

4.1.17 ปั๊มมีขนาด กว้างxยาวxสูง ประมาณ 230x230x130 มิลลิเมตร

4.1.18 สามารถใช้กับไฟฟ้าได้ทั้ง 100-120V/220-240V, 50-60Hz และโครงสร้างปั๊มทำจาก Powder coated aluminum casting และ ABS Plastic และสามารถทำงานได้ที่ช่วงอุณหภูมิตั้งแต่ 4 ถึง 40 องศาเซลเซียส

4.2 อุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลอง ประกอบด้วยอย่างน้อย ดังนี้

4.2.1 สายยาง	จำนวน 5 แพค
4.2.3 ตู้เก็บปั๊ม	จำนวน 1 ตู้
4.2.4 บีกเกอร์ ขนาด 1000 ml	จำนวน 24 ใบ
4.2.5 Kjedahl flask ขนาด 750 ml	จำนวน 12 ใบ

5. ตู้ควบคุมอุณหภูมิ 21 องศา (BOD) ประกอบไปด้วย

5.1 ตู้ควบคุมอุณหภูมิ 21 องศา (BOD) 1 เครื่อง

5.1.1 เป็นตู้สำหรับควบคุมอุณหภูมิ ใช้ระบบควบคุมสั่งการด้วย Microprocessor Controller

5.1.2 มีขนาดบรรจุไม่น้อยกว่า 260 ลิตร

5.1.3 ใช้แรงดันไฟฟ้า 220 VAC 50 Hz

5.14 ช่วงการควบคุมอุณหภูมิ 0-40 ^{0}C

5.1.5 ค่าความคงที่การอ่านอุณหภูมิ +/- 1 ^{0}C

5.1.6 ค่าความละเอียดการอ่านค่า 0.1 ^{0}C

5.1.7 จอภาพแสดงค่าการวัดแบบ LCD 2 บรรทัด พร้อมไฟเรืองแสงสำหรับอ่านค่าได้ชัดเจน

5.1.8 มีระบบสัญญาณเสียงและแสงเตือนเมื่อค่าการควบคุมอุณหภูมิเกินช่วงที่กำหนด

5.1.9 ประตูตู้เป็นกระจกบานทึบ 2 ชั้น จำนวน 1 บาน

5.1.10 มีโปรแกรมตั้งการควบคุมอุณหภูมิการทำงานโดยอัตโนมัติที่ 4, 20, 25 และ 37 ^{0}C

5.1.11 มีปลั๊กไฟภายในตู้สะดวกต่อการทำงานกับอุปกรณ์ไฟฟ้าได้ จำนวน 1 ชุด สามารถจ่ายไฟ 220 VAC 50 Hz

5.1.12 มีพัดลมดูดอากาศและมีแผ่นบังคับทิศทางลมเพื่อการกระจายอุณหภูมิภายในตู้ทั่วถึง

5.1.13 มีชั้นวางตะแกรงโลหะเคลือบด้วย PE plastic กันสนิมภายในตู้ชนิดปรับระดับได้ จำนวน 4 ชั้น

5.1.14 ชุดควบคุมการทำงานติดตั้งบริเวณด้านบนหัวตู้เพื่อความสะดวกในการใช้งานและตั้งค่าต่างๆ

5.1.15 มีล้อหมุนในตัวเพื่อสะดวกในการเคลื่อนย้าย และมีหลอดไฟสำหรับให้แสงสว่างภายในตู้ช่วยให้มองเห็นสิ่งที่อยู่ภายในได้จำนวน 1 ชุด (LED 10 w)

5.1.16 มีสัญญาณไฟแสดงสถานการณ์ทำงานของเครื่องเพื่อให้ทราบว่าเครื่องอยู่ในสถานะ : เครื่องทำงานอยู่ เครื่องเตรียมพร้อมใช้งาน, เครื่องเกิดความผิดพลาด

5.1.17 ตั้งสัญญาณเตือนได้ 2 ระดับ คือค่าสูง (upper) และค่าต่ำ (lower)

5.1.18 มีระบบตัดอุณหภูมิต่ำและสูง (Thermo stat) ฉุกเฉินเพื่อความปลอดภัย

5.1.19 โลหะภายนอกและภายในเป็นโลหะเคลือบสีฝุ่น (Powder paint) และมีขนาดภายนอกไม่น้อยกว่า 560 x 600 x 1660 mm. ขนาดภายในไม่น้อยกว่า 490 x 480 x1100 mm.

5.1.20 โรงงานผลิตได้มาตรฐาน ISO9001:2008 และ ISO17025

5.1 กล้องจุลทรรศน์ ชนิด 2 ตา จำนวน 1 เครื่อง

5.1.1 มีกำลังขยายไม่น้อยกว่า 1,000 เท่า

5.1.2 หัวกล้อง (viewing head) เป็นชนิดกระบอกตาคู่ หมุนได้รอบ 360 องศา และมีปุ่มปรับความสูงให้เหมาะสมกับผู้ใช้

5.1.3 เลนส์ใกล้ตา (eye pieces) ชนิดเห็นภาพกว้าง กำลังขยาย 10x1 คู่ มี field number ไม่น้อยกว่า 20 มิลลิเมตร

5.1.4 เลนส์วัตถุ (objective) ชนิด achromatic parfocal กำลังขยาย

- ขนาดกำลังขยาย 4X 1 หัว
- ขนาดกำลังขยาย 10X 1 หัว
- ขนาดกำลังขยาย 40X 1 หัว
- ขนาดกำลังขยาย 100X 1 หัว

5.1.5 แป้นบรรจุเลนส์วัตถุ ชนิดหัวกลับ (inward tilt) สามารถบรรจุเลนส์วัตถุได้ไม่น้อยกว่า 4 ช่อง

5.1.6 ระบบแสงไฟอยู่ในฐานกล้อง

5.1.7 มีสารเคลือบเลนส์เพื่อป้องกันเชื้อรา

5.1.8 ใช้ไฟ 220 โวลท์

6. รายละเอียดอื่น ๆ

6.1 บริษัทผู้เสนอราคาต้องมีเอกสารการเป็นตัวแทนจำหน่ายโดยตรงจากโรงงานผู้ผลิต หรือได้รับการแต่งตั้งเป็นตัวแทนจัดจำหน่ายจากตัวแทนจำหน่ายภายในประเทศ ทั้งในส่วนเครื่องหลักและอุปกรณ์ประกอบแนบแสดงในการยื่นซองเพื่อบริการหลังการขายที่มีประสิทธิภาพ

6.2 มีการสาธิตการใช้ให้กับผู้ใช้ จนสามารถใช้งานได้

6.3 คู่มือการใช้งานภาษาไทยและอังกฤษ อย่างละ 1 ชุด

6.4 รับประกันใช้งานของเครื่องและอุปกรณ์เป็นเวลาไม่น้อยกว่า 1 ปี

7. ระยะเวลาดำเนินการ

ภายใน 120 วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา

8. ระยะเวลาส่งมอบ

งวดเดียว ภายใน 120 วัน

9. วงเงินงบประมาณในการจัดหา

งบประมาณโครงการ 2,350,000 บาท (สองล้านบาทถ้วน)

ราคากลาง 2,350,000 บาท (สองล้านบาทถ้วน)

10. สถานที่ติดต่อเพื่อขอทราบข้อมูลเพิ่มเติมหรือเสนอแนะ วิจารณ์ หรือแสดงความคิดเห็นโดยเปิดเผยตัวได้ที่

สถานที่ติดต่อ งานพัสดุ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา
เลขที่ 128 ถนนห้วยแก้ว ตำบลช้างเผือก อำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่ 50300

โทรศัพท์ 0-5392-1444 ต่อ 1321

โทรสาร 0-5392-1444 ต่อ 1321

เว็บไซต์ http://www.rmutl.ac.th

E-Mail smile.again.j@gmail.com

สาธารณชนที่ต้องการเสนอแนะ วิจารณ์ หรือมีความเห็น ต้องเปิดเผยชื่อและที่อยู่ของผู้ให้ข้อเสนอแนะ วิจารณ์ หรือมีความเห็นด้วย

คณะกรรมการร่างขอบเขตของงาน

(ลงชื่อ) .....
(ผศ.นิธิวัฒ จำรูญรัตน์)

(ลงชื่อ) .....
(ผศ.ลดาวัลย์ วัฒนะจีระ)

(ลงชื่อ) .....
(ผศ.ดร.กลิ่นประทุม ปัญญาปิง)