

## รายละเอียดค่าใช้จ่ายครุภัณฑ์ งบประมาณแผ่นดินประจำปี ๒๕๕๔

ชื่อผลิตภัณฑ์ นักศึกษาที่สำเร็จการศึกษาด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

๑. รายการ จำนวน/หน่วย ราคาต่อหน่วย วงเงิน  
 ครุภัณฑ์ฝึกปฏิบัติการหาตำแหน่งพิกัดภูมิศาสตร์ ๑ ชุด ๕๐๐,๐๐๐ ๕๐๐,๐๐๐ ✓

ลำดับ	รายการครุภัณฑ์	หน่วยนับ	จำนวน	ราคาต่อหน่วย	วงเงิน
๑	เครื่องมือหาตำแหน่งพิกัดภูมิศาสตร์บนพื้นผิวโลก (GPS)	เครื่อง	๕	๓๐,๐๐๐	๑๕๐,๐๐๐
๒	โปรแกรมลิขสิทธิ์ภูมิสารสนเทศ	License	๑	๗๔,๕๐๐	๗๔,๕๐๐
๓	โต๊ะเอนกประสงค์ (แบบพับได้)	ตัว	๕	๑,๓๐๐	๖,๕๐๐
๔	เก้าอี้โครงเหล็กที่นั่งและพนักพิงบุฟองน้ำ	ตัว	๑๕	๕๐๐	๗,๕๐๐
๕	กระดานไวท์บอร์ด ชนิดล้อเลื่อน	ชุด	๑	๓,๕๐๐	๓,๕๐๐
๖	ผ้า màn ปรับแสง	ชุด	๑	๑๐,๐๐๐	๑๐,๐๐๐
๗	อุปกรณ์จัดเก็บข้อมูลแบบ San Storage	เครื่อง	๑	๒๓๐,๐๐๐	๒๓๐,๐๐๐
๘	เครื่องคอมพิวเตอร์แบบพกพา	เครื่อง	๑	๑๘,๐๐๐	๑๘,๐๐๐

500,000.-

๒. ประเภทครุภัณฑ์ (ให้ใส่เครื่องหมาย ✓ ในวงเล็บ)

(✓) ประกอบอาคารใหม่ (...) ทดแทน (...) เพิ่มประสิทธิภาพ(...) คอมพิวเตอร์ (...) ห้องสมุด

๓. เหตุผลความจำเป็น

สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ได้จัดการเรียนการสอนในหลักสูตร วท.บ. (วิทยาการคอมพิวเตอร์) ทล.บ. (เทคโนโลยีการสื่อสารมวลชน) และ วท.ม. (เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารประยุกต์) ซึ่งมีวิชาทั้งทางด้านทฤษฎี และภาคปฏิบัติที่เกี่ยวข้องกับระบบภูมิสารสนเทศ ดังนั้น เพื่อให้การจัดการเรียนการสอนบรรลุตามวัตถุประสงค์ จึงจำเป็นที่จะต้อง มี ชุดปฏิบัติการระบบภูมิสารสนเทศ ที่ทันสมัย เพื่อให้ให้นักศึกษาได้ฝึกปฏิบัติในรายวิชาที่เกี่ยวข้อง

มาตรฐานขั้นต่ำที่ควรมี ๑ ชุด มีอยู่แล้ว- ใช้การได้- ชำรุด-  
ใช้สำหรับวิชา ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์

หลักสูตร

ระดับ

วท.บ. (วิทยาการคอมพิวเตอร์)

ปริญญาตรี

ทล.บ. (เทคโนโลยีการสื่อสารมวลชน)

ปริญญาตรี

วท.ม. (เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารประยุกต์)

ปริญญาโท

จำนวนนักศึกษา ๑๔๐ คน

ความถี่ที่ใช้ ๑๕ ครั้ง/สัปดาห์

๔. คุณลักษณะเฉพาะ อย่างน้อยในชุดปฏิบัติการต้องประกอบด้วย

รายละเอียด : อย่างน้อยต้องประกอบด้วยคุณสมบัติดังนี้

๑. เครื่องมือหาตำแหน่งพิกัดภูมิศาสตร์บนพื้นผิวโลก (GPS) จำนวน ๕ ชุด
  - ๑.๑ ตัวเครื่องมีขนาดของ W x H x D ไม่เกิน: 2.3" x 4.5" x 1.4" (5.8 x 11.4 x 3.5 cm) เพื่อความสะดวกในการทำงานภาคสนาม
  - ๑.๒ มีหน้าจอสีแบบสัมผัส (Transflective color TFT touchscreen) ขนาด 3 นิ้ว ความละเอียดไม่ต่ำกว่า 240 x 400 pixels
  - ๑.๓ มีถ่านชาร์จ ชนิด 2AA NiMH จำนวน 2 ก้อน พร้อมแท่นชาร์จไฟ
  - ๑.๔ น้ำหนักโดยรวมไม่เกิน 200 กรัม (รวมถ่านชาร์จ)
  - ๑.๕ ชั่วโมงการใช้งานของถ่านชาร์จต่อการชาร์จถ่านหนึ่งไม่น้อยกว่า 12 ชั่วโมง
  - ๑.๖ สามารถถ่ายรูปรูปดิจิทัลที่ความละเอียดไม่ต่ำกว่า 3.2 ล้านพิกเซล ใช้งานในรูปแบบแบตเตอรี่โฟกัส ชุมขยายไม่ต่ำกว่า 4 เท่า และสามารถบันทึกข้อมูลตำแหน่งพิกัดสถานที่ลงบนรูปภาพ (Geotagged Pictures) ด้วยระบบ High-sensitivity GPS
  - ๑.๗ มีคุณสมบัติกันน้ำ ด้วยมาตรฐาน IPX7
  - ๑.๘ มีคุณสมบัติการใช้งานดังต่อไปนี้
    - ๑.๘.๑ ระบบการนำทางอัตโนมัติ
    - ๑.๘.๒ เข็มทิศอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic compass)
    - ๑.๘.๓ เครื่องวัดความกดดันบรรยากาศ (Barometric Altimeter) และสามารถแสดงค่าความสูงจากระดับน้ำทะเล
    - ๑.๘.๔ ระบบการเก็บข้อมูลตำแหน่งค่าพิกัด (Way Point) 2,000 ตำแหน่ง / ข้อมูลเส้นทาง Route 200 เส้นทาง / ข้อมูลย้อนรอยเส้นทางกลับ (Track Log) 10,000 จุด, 200 Saved Tracks
    - ๑.๘.๕ ความสามารถในการดูรูปภาพในตัวเครื่อง (Picture Viewer)
    - ๑.๘.๖ ความสามารถในการคำนวณพื้นที่ (Area calculation)

- ๑.๘ สามารถโอนถ่ายข้อมูล (Unit-to-unit transfer) เช่นข้อมูล Waypoints, Tracks, Routes ระหว่างเครื่อง Oregon ด้วย Wireless (Share Wirelessly)
- ๑.๑๐ มีระบบการเชื่อมต่อตัวเครื่อง (และโอนถ่ายข้อมูล) ผ่าน high-speed USB ภายใต้อาณาเขตมาตรฐาน NMEA 0183
- ๑.๑๑ สามารถบันทึกข้อมูลลงบน Internal Memory โดยมีหน่วยความจำบนตัวเครื่อง 850 MB
- ๑.๑๒ สามารถรองรับการบันทึกข้อมูลในรูปแบบของ microSD Card
- ๑.๑๓ มีโปรแกรมในตัวเครื่องสามารถรองรับการใช้งานภาษาไทย
- ๑.๑๔ มีชุดข้อมูลแผนที่ประเทศไทย Thailand Street Map
- ๑.๑๕ มีความสามารถในการรองรับแผนที่แบบภูมิประเทศ (Topographic Map)

๒. โปรแกรมลิขสิทธิ์ภูมิสารสนเทศ จำนวน ๑ ชุด
- ๒.๑ สามารถสร้างฐานข้อมูลเชิงพื้นที่ที่รองรับการจัดเก็บรูปแบบข้อมูลดังต่อไปนี้ Polygon, Polyline, Point, Annotation, Raster และ Multipatch ที่มีภาพเป็น Texture ประกอบได้ และมีคำสั่งในการบีบอัดเพื่อลดขนาดของฐานข้อมูลเชิงพื้นที่ดังกล่าวได้
  - ๒.๒ สามารถเรียกใช้ข้อมูลตารางในไฟล์ .xls (MS Excel) ได้โดยตรง
  - ๒.๓ สามารถแสดงแผนที่ทั้งแบบ Raster และ Vector ที่มีระบบพิกัดแตกต่างกันได้โดยอัตโนมัติ (Projection on the fly)
  - ๒.๔ สามารถแสดงผลข้อมูล raster ได้ดังรูปแบบต่อไปนี้ Unique Values, Classified และ Stretched โดยต้องสามารถรองรับชนิดของ Stretch ได้แก่ Standard Deviations, Histogram Equalize, Minimum- Maximum และ Histogram Specification ได้เป็นอย่างดี
  - ๒.๕ สามารถเขียนข้อความ (Label) ประกอบ Graphic โดยใช้ข้อมูล Attribute จากหลาย ๆ Field ประกอบกัน และสามารถตรวจสอบการเขียน Labels เพื่อหลีกเลี่ยงการเขียนทับซ้อนกันได้โดยอัตโนมัติ และมีเครื่องมือช่วยอำนวยความสะดวกสำหรับกำหนดรูปแบบสีหรือขนาดและตำแหน่งการวางของข้อความให้กับทุกชั้นข้อมูลที่กำลังแสดงผลอยู่
  - ๒.๖ มีเครื่องมือในการคำนวณค่าพื้นที่ ความยาว ค่าพิกัดของจุดศูนย์กลาง ค่าพิกัด x,y โดยจัดเก็บไว้เป็นข้อมูลเชิงบรรยายของข้อมูลเชิงพื้นที่ใดๆ
  - ๒.๗ สามารถสร้างและแก้ไขปรับปรุงข้อมูลกราฟิกโดยสามารถเรียกใช้ฟังก์ชันดังต่อไปนี้ การกำหนดระยะขอบ การตั้งฉาก การขนาน จุดตัดระหว่างเส้นรอบวงกับเส้นรอบวง Copy Parallel, Buffer, Mirror, Merge, Union และ Intersect
  - ๒.๘ มีคำสั่งในการแปลงรูปภาพกราฟิกเป็นชั้นข้อมูลทางภูมิศาสตร์ได้ทันที



- ๒.๘ สามารถอ่านและมีเครื่องมือที่สามารถปรับปรุงการอ้างอิงคำพิกัดของไฟล์ข้อมูล CAD ได้โดยตรง
- ๒.๑๐ มีเครื่องมือในการสร้างภาพเคลื่อนไหวต่อเนื่องกัน (Animation) ในลักษณะ ๒ มิติได้ ให้ทั้งข้อมูลแผนที่และกราฟ
- ๒.๑๑ สามารถส่งออกข้อมูลออกเป็นในลักษณะไฟล์ .PDF ซึ่งรองรับการทำงานร่วมกับ Adobe Acrobat เวอร์ชัน ๙ ที่สามารถวัดค่าระยะทาง ค้นหาตำแหน่ง X,Y และการแสดงคำพิกัด ภายในโปรแกรมของ Acrobat เองซึ่งช่วยให้การเผยแพร่ข้อมูลมีทางเลือกและสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้มากขึ้น
- ๒.๑๒ สามารถส่งออกชั้นข้อมูลเวกเตอร์เป็นรูปแบบ KML เพื่อนำไปใช้งานกับข้อมูลที่อยู่ในระบบของ Google ได้
- ๒.๑๓ มีส่วนการจัดการเกี่ยวกับการทำงานด้านการประมวลผลทางภูมิศาสตร์ (Geo-Processing) หลายแบบ ได้แก่ การทำงานผ่านหน้าต่างโต้ตอบ, การทำงานผ่านหน้าต่างสำหรับพิมพ์คำสั่ง, การสร้าง Models หรือการเขียน Script โดยมีเครื่องมือดังต่อไปนี้ เป็นอย่างน้อย เครื่องมือสำหรับการแปลงข้อมูล (Conversion Tool), เครื่องมือสำหรับการจัดการข้อมูลทั้งข้อมูลเชิงพื้นที่และข้อมูลเชิงบรรยาย และตารางข้อมูล (Data Management Tool) และเครื่องมือสำหรับการวิเคราะห์เชิงพื้นที่ (Analysis Tool)
- ๒.๑๔ การประมวลผลข้อมูลทางภูมิศาสตร์ด้วยคำสั่งต่างๆสามารถสร้างเป็นกระบวนการที่เชื่อมต่อกัน (Model) โดยมีภาพกราฟิกแทนการเชื่อมต่อกระบวนการเข้าด้วยกัน ซึ่งมีคุณสมบัติดังนี้
- ๒.๑๔.๑ ต้องสามารถสั่งให้เริ่มต้นทำงานได้ พร้อมทั้งแสดงสถานะว่าขณะนี้กำลังทำงานอยู่ที่คำสั่งใด
- ๒.๑๔.๒ คำสั่งที่เรียกใช้สามารถระบุจำนวนข้อมูลป้อนเข้าและส่งออกจากการประมวลผลได้มากกว่า ๑ ชั้นข้อมูล
- ๒.๑๔.๓ สามารถจัดเก็บไว้ในระบบเพื่อให้สามารถเรียกใช้และปรับเปลี่ยนเงื่อนไขได้ภายหลัง
- ๒.๑๔.๔ มีแถบสถานะบอกความคืบหน้าของการประมวลผลโดยแสดงในลักษณะเปอร์เซ็นต์
- ๒.๑๕ สามารถคำนวณหาตำแหน่งศูนย์กลางของข้อมูลโดยอาศัยตำแหน่งทางภูมิศาสตร์และค่าข้อมูลเชิงบรรยายที่สัมพันธ์กันด้วยหลักทางสถิติ โดยตำแหน่งศูนย์กลาง สามารถเป็นได้ทั้งแบบตำแหน่งศูนย์กลางของข้อมูลจริงและแบบตำแหน่งศูนย์กลางเฉลี่ย

๒.๑๖ มีเครื่องมือที่สามารถวิเคราะห์หาค่าการเกาะกลุ่มหรือการกระจายตัวของข้อมูล  
ภูมิศาสตร์ได้ (Cluster Analyst) และสามารถคำนวณทิศทางของการกระจายตัวของข้อมูลได้  
(Directional Distribution)

๒.๑๗ สนับสนุนการทำงานร่วมกับ VBA (Visual Basic for Application)

๓. โต๊ะเอนกประสงค์ (แบบพับได้) จำนวน ๕ ตัว

๓.๑ ขนาดไม่ต่ำกว่า กว้าง ๑๘๐ X ลึก ๖๐ X ยาว ๗๐ เซนติเมตร

๓.๒ เป็น โต๊ะพับเอนกประสงค์ สามารถพับเก็บได้สะดวกในการจัดเก็บและขนย้ายโครงขา  
เหล็กชุบโครเมียม

๓.๓ หน้าโต๊ะทำด้วย โฟเมก้า (หรือวัสดุอื่นที่มีคุณสมบัติเท่าเทียมกัน หรือสูงกว่า)

๓.๔ เป็นผลิตภัณฑ์ที่ผลิตจากโรงงานผลิตภัณฑ์ที่ได้รับมาตรฐานคุณภาพ ISO ๙๐๐๑:  
๒๐๐๐

๔. เก้าอี้โครงเหล็กที่นั่งและพนักพิงบุฟองน้ำ จำนวน ๑๕ ตัว

๔.๑ ขนาดไม่ต่ำกว่า กว้าง ๔๔ X ลึก ๕๕ X สูง ๘๐ เซนติเมตร

๔.๒ เก้าอี้จัดเลี้ยงแบบซ้อนกันได้ โครงขาเหล็กชุบโครเมียม

๔.๓ ที่นั่งและพนักพิงบุฟองน้ำ หุ้มด้วยหนังเทียม(สีเทา หรือ สีดำ หรือ สีน้ำตาลเข้ม)

๔.๔ เป็นผลิตภัณฑ์ที่ผ่านการทดสอบและรับรองคุณภาพ จากสำนักงานมาตรฐาน  
ผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม หรือเป็นผลิตภัณฑ์ที่ผลิตจากโรงงานผลิตภัณฑ์ที่ได้รับ  
มาตรฐานคุณภาพ ISO ๙๐๐๑:๒๐๐๐

๕. กระดานไวท์บอร์ด ชนิดล้อเลื่อน จำนวน ๑ ชุด

๕.๑ โครงเหล็ก หน้าบอร์ดเคลือบเมลามีนอย่างดี

๕.๒ ขนาด ๘๐x๑๒๐ ซม. น้ำหนัก ๕.๒๖ กก.

๕.๓ ขอบอลูมิเนียม OA มุมโค้ง ประณีต สวยงาม

๕.๔ ล้อเลื่อนง่ายต่อการเคลื่อนย้าย แข็งแรง ทนทาน

๕.๕ ความสูงเมื่อประกอบแล้ว ประมาณ ๑๗๐ ซม.

๖. ผ้า màn ปรับแสง จำนวน ๑ ชุด

๖.๑ เป็นผ้า màn ปรับแสงแนวตั้ง

๖.๒ มีเชือกร้อยสายสำหรับการดึงเปิดปิดผ้า màn

๖.๓ ขนาดของผ้า màn ปรับแสงรองรับพื้นที่ ๕๐ ตร.ม. พร้อมติดตั้ง

๖.๔ มีรางเลื่อนแบบมือดึง หรือดีกว่า

- ๗. อุปกรณ์จัดเก็บข้อมูลแบบ San Storage จำนวน ๑ ชุด**
- ๗.๑ เป็นอุปกรณ์ที่มีสถาปัตยกรรมแบบ Hardware RAID โดยสามารถรองรับการทำ RAID Dual Active และเป็นแบบ Dual Controller
  - ๗.๒ มี Cache memory ต่อ Controller ขนาด ๕๑๒ MB และสามารถขยายเพิ่มเติมได้รวม ๑ GB
  - ๗.๓ มี battery backup สำหรับ cache เพื่อเก็บรักษาข้อมูลบน controller ในกรณีระบบไฟฟ้าขัดข้องหรือระบบอื่นเพื่อป้องกันการสูญหายของข้อมูล
  - ๗.๔ มี Host port จำนวน ๒ Host port ต่อ Controller
  - ๗.๕ มี Host port แบบ iSCSI ที่รองรับความเร็วความเร็ว ๑Gbps จำนวนอย่างน้อย ๔ port
  - ๗.๖ มี Drive Interface แบบ Serial Attached SCSI (SAS) โดยสนับสนุน Drives แบบ ๓Gbps SAS ที่ ๑๕๐๐๐ รอบ และ ๓Gbps SATA ที่ ๗๒๐๐ รอบ โดยรองรับการทำงานแบบ Intermix ได้ทั้งสองแบบ
  - ๗.๗ รองรับการขยายความจุสูงสุด ๑๔.๔TB แบบ SAS และ ๔๘TB SATA
  - ๗.๘ ผู้เสนอราคา ต้องเสนอ Disk ที่มีความจุ ขนาด ๓๐๐ GB ที่ความเร็ว ๑๕,๐๐๐ RPM จำนวนไม่น้อยกว่า ๒ หน่วย
  - ๗.๙ ระดับการทำ RAID ๐,๑,๓,๕,๖ เป็นอย่างน้อย และสามารถปรับเปลี่ยน RAID ได้โดยไม่ต้องหยุดระบบ
  - ๗.๑๐ สามารถเพิ่มขยายอุปกรณ์เพื่อรองรับจำนวน Hard disk drive ได้ไม่น้อยกว่า ๔๘ ลูก
  - ๗.๑๑ สามารถสร้าง Logical volume ได้ไม่น้อยกว่า ๒๕๖ LUN
  - ๗.๑๒ มี Cache IOPS ๖๔,๐๐๐
  - ๗.๑๓ มี Disk read ๓๘๐ MB/s
  - ๗.๑๔ สามารถทำ Storage partitions ได้ ๔ Partition รองรับการขยายได้สูงสุดถึง ๑๖ Partition
  - ๗.๑๕ มีความสูง ๒U สามารถติดตั้งเข้ากับ Rack ขนาด ๑๙ นิ้วได้
  - ๗.๑๖ รองรับการทำงานแบบ snapshot และ full-image copy (cloning) ได้ในอนาคต
  - ๗.๑๗ รองรับการทำงานเชื่อมต่อทั้งแบบ Direct Attach และ SAN (Storage Area Network) ได้
  - ๗.๑๘ แหล่งจ่ายไฟ และพัดลม เป็นแบบ Redundant และ Hot-swappable
  - ๗.๑๙ อุปกรณ์จัดเก็บข้อมูลที่เสนอจะต้องรองรับการเพิ่มขนาดของ LUN และ RAID array ได้โดยไม่ต้องหยุดระบบ





๕.๔ ผู้เสนอราคาจะต้องฝึกอบรมหรือสาธิตให้ผู้ใช้งาน สามารถใช้อุปกรณ์ทั้งหมดได้เป็น  
อย่างดี โดยแจ้งให้มหาวิทยาลัยฯ ทราบล่วงหน้าก่อนฝึกอบรมไม่น้อยกว่า ๕ วันทำการ


**๕. ความพร้อมจัดซื้อ**

ลงนามในสัญญา	ตุลาคม	๒๕๕๓
การใช้จ่าย	ธันวาคม	๒๕๕๓

**๖. คำชี้แจงอื่นๆเพื่อประกอบการพิจารณา**

สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารมีชุดปฏิบัติการระบบภูมิสารสนเทศ ที่ทันสมัย  
เพื่อรองรับการฝึกภาคปฏิบัติของนักศึกษาที่เรียนวิชาที่เกี่ยวข้องกับ ระบบภูมิสารสนเทศได้อย่างมี  
ประสิทธิภาพ



  
.....ผู้กำหนดรายละเอียด

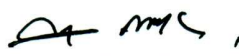
(ว่าที่ร้อยตรี ณัฐชัย อนันตกาล)

  
.....ผู้กำหนดรายละเอียด

(นายเอกชัย แซ่จิ่ง)

  
.....ผู้ตรวจสอบ

(รองศาสตราจารย์ ดร.สนั่น การค้า)

  
.....ผู้กำหนดรายละเอียด

(รองศาสตราจารย์ ดร.วินิจ โชติสว่าง)

รักษาราชการแทนอธิการบดี

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี