

รายละเอียดคุณลักษณะ
ชุดฝึกปฏิบัติการควบคุมแขนกลอัตโนมัติ สำหรับงานอุตสาหกรรมอัตโนมัติ
จำนวน 1 ชุด ราคา 1,620,000 บาท
ประจำสาขาวิชาเทคโนโลยีอุตสาหกรรม คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

1. คุณลักษณะทั่วไป
ประกอบด้วยดังนี้

1.1 ชุดแขนกลอุตสาหกรรม (Robotics)	จำนวน 1 ชุด
1.2 ตัวควบคุมหุ่นยนต์ (Industrial Robot Controller)	จำนวน 1 ชุด
1.3 ชุดแผงควบคุมการทำงาน (Teaching Pendant)	จำนวน 1 ชุด
1.4 โปรแกรมลิขสิทธิ์สำหรับควบคุมแขนกลอุตสาหกรรม (Robot Software)	จำนวน 1 ลิขสิทธิ์
1.5 ชุดสถานีแขนกลอุตสาหกรรม	จำนวน 1 ชุด
1.6 อุปกรณ์ช่วยในการเรียนการสอนประจำชุด	จำนวน 1 ชุด

2. คุณลักษณะเฉพาะ

ชุดแขนกลอุตสาหกรรม (Robotics) จำนวน 1 ชุด เป็นเงิน 450,000 บาท มีรายละเอียดดังนี้

- 1.1. เป็นแขนกลอุตสาหกรรมชนิด vertical articulated arm หรือดีกว่า
- 1.2. มีแกนในการเคลื่อนที่ของแขนกล (Number of Axes) ไม่น้อยกว่า 6 แกน
- 1.3. สามารถรับน้ำหนักชิ้นงานรวม (Payload) ไม่น้อยกว่า 4 กิโลกรัม
- 1.4. ระยะการเอื้อมของแขนกล (Reach) ไม่น้อยกว่า 580 มิลลิเมตร
- 1.5. มีการเคลื่อนไหวของแกน (Axis Movement), ระยะการทำงาน (Working Range) และความเร็วสูงสุดของแต่ละแกนดังนี้
 - 1) แกนที่ 1 มีระยะการหมุนของแกนไม่ต่ำกว่า $+225^{\circ}$ ถึง -225° ความเร็วไม่น้อยกว่า $450^{\circ}/วินาที$
 - 2) แกนที่ 2 มีระยะการหมุนของแกนไม่ต่ำกว่า $+110^{\circ}$ ถึง -110° ความเร็วไม่น้อยกว่า $350^{\circ}/วินาที$
 - 3) แกนที่ 3 มีระยะการหมุนของแกนไม่ต่ำกว่า $+50^{\circ}$ ถึง -200° ความเร็วไม่น้อยกว่า $270^{\circ}/วินาที$
 - 4) แกนที่ 4 มีระยะการหมุนของแกนไม่ต่ำกว่า $+225^{\circ}$ ถึง -225° ความเร็วไม่น้อยกว่า $550^{\circ}/วินาที$
 - 5) แกนที่ 5 มีระยะการหมุนของแกนไม่ต่ำกว่า $+115^{\circ}$ ถึง -120° ความเร็วไม่น้อยกว่า $410^{\circ}/วินาที$
 - 6) แกนที่ 6 มีระยะการหมุนของแกนไม่ต่ำกว่า $+395^{\circ}$ ถึง -395° ความเร็วไม่น้อยกว่า $740^{\circ}/วินาที$
- 1.6. มีระดับการป้องกัน (Protection) IP40 หรือดีกว่า
- 1.7. ค่าความคลาดเคลื่อนในการทำซ้ำที่ตำแหน่งเดิม (RP) ไม่เกิน 0.01 มิลลิเมตร
- 1.8. ความสามารถในการทำซ้ำของการเคลื่อนที่แบบเส้นตรง (RT) ไม่เกิน 0.05 มิลลิเมตร

2. **ตู้ควบคุมหุ่นยนต์ (Industrial Robot Controller) จำนวน 1 ชุด เป็นเงิน 250,000 บาท** มีรายละเอียดดังนี้
 - 2.1. สามารถใช้แรงดันไฟฟ้า Single Phase 220V หรือ 230V, 50-60Hz
 - 2.2. มีระดับการป้องกัน (Level of Protection) IP20 หรือดีกว่า
 - 2.3. ตู้ควบคุมการทำงานของแขนกลต้องเป็นเครื่องหมายการค้าเดียวกันกับแขนกลอุตสาหกรรม
3. **ชุดแผงควบคุมการทำงาน (Teaching Pendant) จำนวน 1 ชุด เป็นเงิน 140,000 บาท** มีรายละเอียดดังนี้
 - 3.1. เป็นชนิดจอสีและแสดงผลแบบสัมผัส มีขนาดไม่น้อยกว่า 7.5 นิ้ว
 - 3.2. มี Joystick สามารถบังคับการเคลื่อนที่ของแขนกล
 - 3.3. รองรับการเชื่อมต่อด้วย USB
4. **โปรแกรมลิขสิทธิ์สำหรับควบคุมแขนกลอุตสาหกรรม (Robot Software) จำนวน 1 ชุด เป็นเงิน 100,000 บาท** มีรายละเอียดดังนี้
 - 4.1. เป็นโปรแกรมออกแบบและจำลองเสมือนจริงแบบออฟไลน์ (Off Line) และออนไลน์ (On Line)
 - 4.2. เป็นโปรแกรมออกแบบและจำลองเสมือนจริงของแขนกลชนิด Network License ที่สามารถรองรับการใช้งานของเครื่องคอมพิวเตอร์ไม่ต่ำกว่า 50 เครื่องพร้อมๆ กัน โดยอยู่ภายใต้การเชื่อมต่อบนวงแลนเดียวกัน (1 Network License)
 - 4.3. สามารถรองรับไฟล์ ACIS (.sat), 3DS, VRML ได้
 - 4.4. สามารถวิเคราะห์การเคลื่อนที่ และความเร็วได้ โดยแสดงผลออกมาเป็นกราฟ (Signal Analyzer)
 - 4.5. สามารถสร้างการเคลื่อนที่ได้แบบอัตโนมัติจากการเลือกขอบของชิ้นงาน (Auto Path)
 - 4.6. สามารถเชื่อมต่อกับแขนกลอุตสาหกรรมได้โดยผ่านสายแลน
5. **ชุดสถานีแขนกลอุตสาหกรรม จำนวน 1 ชุด เป็นเงิน 393,333 บาท** มีรายละเอียดดังนี้
 - 5.1. ชุดควบคุมการทำงานด้วยระบบ PLC จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชุด
 - 5.2. มีหน้าจอสั่งงานและแสดงผลแบบสัมผัส จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชุด
 - 5.3. มีหลอดไฟแสดงสถานะการทำงานสีเขียว จำนวนไม่น้อยกว่า 1 หลอด
 - 5.4. มีหลอดไฟแสดงสถานะการทำงานสีแดง จำนวนไม่น้อยกว่า 1 หลอด
 - 5.5. มีหลอดไฟแสดงสถานะการทำงานสีเหลือง จำนวนไม่น้อยกว่า 1 หลอด
 - 5.6. มีสวิทช์ปุ่มกด จำนวนไม่น้อยกว่า 3 ตัว
 - 5.7. มีสวิทช์ Selector จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ตัว
 - 5.8. มีสวิทช์ฉุกเฉิน Emergency จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ตัว
 - 5.9. โครงสร้างของสถานีทำจากวัสดุเหล็กหรืออลูมิเนียมโปรไฟล์ หรือดีกว่า

5.10. สถานีขึ้นสำหรับจัดเก็บหรือวางชิ้นงาน จำนวน 1 ชุด

5.11. สถานีสำหรับจ่ายชิ้นงาน จำนวน 1 ชุด

5.12. สถานีสำหรับวิเคราะห์ชิ้นงานด้วยระบบกล้อง จำนวน 1 ชุด

5.13. สถานีสำหรับเคลื่อนที่ชุดแขนกลอุตสาหกรรม จำนวน 1 ชุด

5.14. มีโปรแกรม IOT SCADA Monitoring Online มีรายละเอียด ดังนี้

1. โปรแกรมสามารถตั้งค่าได้สะดวกรวดเร็วผ่านสมาร์ทโฟน แท็บเล็ต และคอมพิวเตอร์
2. โปรแกรมสามารถเก็บ/ส่งออกข้อมูลในรูปแบบไฟล์Excel และวิเคราะห์ค่าต่างๆในรูปแบบกราฟ สามารถเปรียบเทียบกราฟ ในแต่ละช่วงเวลา/หรือแต่ละอุปกรณ์ได้
3. โปรแกรมสามารถแจ้งเตือนเมื่อค่าต่างๆที่แสดงมีค่าสูง/ต่ำกว่าค่ามาตรฐานที่กำหนดของแต่ละอุปกรณ์/เซนเซอร์ที่เชื่อมต่อเข้ากับระบบได้แบบทันทีทันใด
4. โปรแกรมสามารถเชื่อมต่อด้วย Modbus RTU, TCP/IP กับอุปกรณ์และเซนเซอร์ได้หลายแบรนด์
5. โปรแกรมสามารถตั้งค่าแจ้งเตือน(Alarm) ผ่านทาง Line และมีการเก็บข้อมูลแจ้งเตือน(Alarm) เป็นไฟล์ Excel ในโปรแกรม
6. สามารถแก้ไขข้อมูลในหน้าจอแสดงผล(Dashboard) ได้ง่าย สามารถเพิ่มรูปภาพรูปแบบไฟล์ jpeg และ gif ได้
7. แบ่งระดับการเข้าถึงข้อมูลได้ 4 ระดับ คือ ระดับควบคุม(Super User), ระดับบริหาร(User), ระดับปฏิบัติการ(Operator) และผู้มองเินเตอร์ทั่วไป (Viewer)
8. โปรแกรมแสดงผลข้อมูลแสดงผลขณะทำงานได้แบบทันทีทันใด(Realtime) ผ่านสมาร์ทโฟน แท็บเล็ต หรือคอมพิวเตอร์

6. อุปกรณ์ช่วยในการเรียนการสอนประจำชุดจำนวน 10 ชุด ชุดละ 28,666.7 บาท รวมเป็นเงิน 286,667 บาท มีรายละเอียดดังนี้

6.1. ชุดประมวลผลงานหุ่นยนต์อุตสาหกรรม จำนวน 10 ชุด

- 6.1.1. มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) ไม่น้อยกว่า 8 แกนหลัก (8 Core) และ 16 แกนเสมือน (16 Thread) และมีเทคโนโลยีเพิ่มสัญญาณนาฬิกาได้ในกรณีที่ต้องใช้ความสามารถในการประมวลผลสูง (Turbo Boost หรือ Max Boost) โดยมีความเร็วสัญญาณนาฬิกาสูงสุด ไม่น้อยกว่า 4.4 GHz จำนวน 1 หน่วย
- 6.1.2. มีหน่วยความจำแบบ Cache Memory รวมในระดับ (Level) เดียวกันขนาดสูงกว่า 8 MB
- 6.1.3. มีหน่วยประมวลผลภาพ แยกจากแผงวงจรหลัก ชนิด DDR5 หรือดีกว่า ขนาดไม่น้อยกว่า 8 GB
- 6.1.4. มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ชนิด DDR4 หรือดีกว่า มีขนาดไม่น้อยกว่า 8 GB
- 6.1.5. มีหน่วยจัดเก็บข้อมูลชนิด PCIe NVMe M.2 SSD มีความจุไม่น้อยกว่า 500 GB

- 6.1.6. มีจอภาพแสดงผลขนาดไม่น้อยกว่า 19 นิ้ว โดยมีความละเอียดจอแสดงผลภาพไม่น้อยกว่า HD (1920 x 1080) มีช่องต่อ HDMI ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
- 6.1.7. มีช่องเชื่อมต่อ (Interface) แบบ USB Type-C จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง และ USB 3.2 จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ช่อง, HDMI Out ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
- 6.1.8. มีการเชื่อมต่อกับระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ 10/100/1000 Base-T หรือดีกว่า แบบติดตั้งภายใน (Internal) หรือภายนอก (External) จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
- 6.1.9. รองรับการเชื่อมต่อแบบไร้สาย ไม่น้อยกว่ามาตรฐาน Wi-Fi 6 และ Bluetooth 5.0 หรือดีกว่า
- 6.1.10. มีคีย์บอร์ด (Keyboard) เป็นแบบ ตัวอักษรภาษาไทยและภาษาอังกฤษพิมพ์ติดอยู่อย่างถาวร
- 6.1.11. มีระบบปฏิบัติการ Windows 11 ที่มีลิขสิทธิ์ถูกต้องตามกฎหมายติดตั้งมาจากโรงงาน
- 6.1.12. เครื่องคอมพิวเตอร์ประสิทธิภาพสูง มีการรับประกันคุณภาพจากผู้ผลิต อย่างน้อย 3 ปี และการรับประกันคุณภาพจากผู้แทนจำหน่ายในประเทศไทยไม่น้อยกว่า 1 ปี ในรูปแบบ On-Site Service

รายละเอียดอื่นๆ

1. ผู้เสนอราคาชุดแผนกลอุตสาหกรรมต้องแสดงเอกสารการได้รับแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิต หรือหนังสือแต่งตั้งจากตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย เพื่อการบริการหลังการขาย
2. ผู้เสนอราคาต้องจัดอบรมการใช้งานไม่น้อยกว่า 3 วัน หลังจากส่งมอบครุภัณฑ์เรียบร้อยแล้ว
3. มีเอกสารใบงานทดลอง อย่างน้อย 10 ใบงาน
4. มีคู่มือการใช้งานเครื่องที่เป็นภาษาไทย
3. การรับประกัน 1 ปี
4. ระยะเวลาส่งมอบ 180 วัน
5. หลักเกณฑ์พิจารณา เกณฑ์ราคา

ลงชื่อ.....

(นายอภิชาติ กระจ่างเย่า)

ประธานกรรมการ

ลงชื่อ.....

(นายพงษ์ภักดิ์ ศรีสวัสดิ์)

กรรมการ

ลงชื่อ.....

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุรัชย์ บุญเจริญ)

กรรมการและเลขานุการ