



การฝึกยกระดับฝีมือ

หลักสูตร การออกแบบวงจรดิจิทัลด้วยเอฟพีจีเอ

Digital Circuit Design with FPGA

(Field-Programmable Gate Array)

รหัสหลักสูตร 9720084190210

สถาบันพัฒนาบุคลากรสาขาเทคโนโลยีการผลิตอัตโนมัติและหุ่นยนต์

กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน

ผู้อนุมัติหลักสูตร	นายสมเกียรติ อุ๋เงิน ผู้อำนวยการสถาบันพัฒนาบุคลากร สาขาเทคโนโลยีการผลิตอัตโนมัติและหุ่นยนต์	
วันที่อนุมัติ 28 / ม.ค. 2568	จำนวน.....6.....แผ่น	แก้ไขครั้งที่ ...-.../...-...

การฝึกยกระดับฝีมือ
หลักสูตร การออกแบบวงจรดิจิทัลด้วยเอพพีจีเอ
Digital Circuit Design with FPGA (Field-Programmable Gate Array)
รหัสหลักสูตร 9720084190210
สถาบันพัฒนาบุคลากรสาขาเทคโนโลยีการผลิตอัตโนมัติและหุ่นยนต์
กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน

1. วัตถุประสงค์

เพื่อให้ผู้รับการฝึกมีความรู้และทักษะ ตลอดจนมีทัศนคติที่ดีในการออกแบบวงจรดิจิทัลด้วยเอพพีจีเอ โดยสามารถ

- 1.1 เข้าใจแนวคิดพื้นฐานเกี่ยวกับ FPGA และการประยุกต์ใช้งาน
- 1.2 เข้าใจเกี่ยวกับภาษา HDL (Hardware Description Language) : เช่น Verilog หรือ VHDL สำหรับการออกแบบและจำลองวงจรดิจิทัล
- 1.3 ออกแบบและทดสอบวงจรดิจิทัลและฝึกฝนการสร้างโครงสร้างวงจรและการเขียนโปรแกรมลง FPGA จริง
- 1.4 ใช้งานซอฟต์แวร์ออกแบบ เช่น GOWIN IDE เพื่อการพัฒนาและแก้ปัญหาวงจร
- 1.5 ปฏิบัติงานจริงและต่อยอดได้ในอุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้องกับเซมิคอนดักเตอร์ เช่น IoT, AI หรือ Embedded Systems

2. ระยะเวลาการฝึก

ผู้รับการฝึกจะได้รับการฝึกภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติ โดยหน่วยงานสังกัดกรมพัฒนาฝีมือแรงงาน หรือหน่วยงานอื่นที่เกี่ยวข้อง ระยะเวลาการฝึก 30 ชั่วโมง

3. คุณสมบัติของผู้รับการฝึก

- 3.1 มีอายุตั้งแต่ 18 ปี ขึ้นไป
- 3.2 มีความรู้ ความสามารถในการใช้งานคอมพิวเตอร์เบื้องต้นได้
- 3.3 มีความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับอิเล็กทรอนิกส์และวงจรดิจิทัล
- 3.4 มีสุขภาพดีไม่เป็นอุปสรรคต่อการฝึก และสามารถเข้ารับการฝึกได้ตลอดหลักสูตร

4. วุฒิบัตร

ชื่อเต็ม : วุฒิบัตรพัฒนาฝีมือแรงงานหลักสูตร การออกแบบวงจรดิจิทัลด้วยเอพพีจีเอ

ชื่อย่อ : วพร.การออกแบบวงจรดิจิทัลด้วยเอพพีจีเอ

ผู้รับการฝึกต้องมีระยะเวลาการฝึกอบรมตามหลักสูตรไม่น้อยกว่าร้อยละ 80 และผ่านการประเมินผล ทั้งภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติรวมกันตามเกณฑ์ไม่น้อยกว่าร้อยละ 60 จึงจะถือว่าผ่านการฝึก และได้รับวุฒิบัตร จากกรมพัฒนาฝีมือแรงงาน



5. หัวข้อวิชา

รหัส	หัวข้อวิชา	ชั่วโมง	
		ทฤษฎี	ปฏิบัติ
9721910301	พื้นฐานของ FPGA และการประยุกต์ใช้งาน	3	0
9721930201	กระบวนการออกแบบวงจรดิจิทัลด้วย FPGA	2	3
9721930202	ภาษา Hardware Description Language (HDL)	2	3
9721930203	การใช้งานซอฟต์แวร์ออกแบบ FPGA	2	2
9721930101	การเชื่อมต่อและควบคุมอุปกรณ์ภายนอก	2	3
9721930204	การเขียนโปรแกรมและการทดสอบวงจรบน FPGA Board	2	3
9721939901	การวัดและประเมินผล	1	2
รวม		14	16
		30	

6. เนื้อหาวิชา

9721910301 พื้นฐานของ FPGA และการประยุกต์ใช้งาน (3 : 0)

วัตถุประสงค์รายวิชา

เพื่อให้ผู้รับการฝึกมีความรู้เกี่ยวกับแนวคิดพื้นฐานของ FPGA (Field-Programmable Gate Array) และส่วนประกอบสำคัญที่ใช้ในการออกแบบวงจรดิจิทัล รวมถึงการประยุกต์ใช้งาน FPGA ในอุตสาหกรรมและด้านเทคโนโลยีต่าง ๆ เช่น IoT, AI, การประมวลผลสัญญาณดิจิทัล (DSP) และระบบ Embedded

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาเกี่ยวกับ FPGA โดยเริ่มจากการอธิบายว่า FPGA คืออะไร และโครงสร้างการทำงานภายใน เช่น Logic Blocks, Flip-Flops, LUTs (Look-Up Tables), และ Interconnects รวมถึงการทำงานของ I/O Blocks ผู้เรียนจะได้เรียนรู้ข้อดีของ FPGA เช่น การปรับเปลี่ยนการออกแบบได้อย่างยืดหยุ่น และความเหมาะสมสำหรับงานที่ต้องการความเร็วสูง นอกจากนี้ ยังมีการอธิบายตัวอย่างการใช้งาน FPGA ในอุตสาหกรรม เช่น การควบคุมระบบอัตโนมัติ การประมวลผลภาพและเสียง การพัฒนาอุปกรณ์ IoT และการสร้างต้นแบบฮาร์ดแวร์ดิจิทัล โดยรายวิชานี้จะปูพื้นฐานสำคัญที่จำเป็นสำหรับการพัฒนางจรดิจิทัลในบทเรียนต่อไป



9721930201 กระบวนการออกแบบวงจรถิจิตัลด้วย FPGA

(2 : 3)

วัตถุประสงค์รายวิชา

เพื่อให้ผู้รับการฝึกมีความรู้และทักษะเกี่ยวกับกระบวนการออกแบบวงจรถิจิตัลด้วย FPGA ตั้งแต่ขั้นตอนการออกแบบแนวคิดจนถึงการนำไปใช้จริง

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาเกี่ยวกับกระบวนการออกแบบวงจรถิจิตัลด้วย FPGA ครอบคลุมขั้นตอนต่าง ๆ ตั้งแต่การสร้างแนวคิดทางดิจิตัล การเขียนโค้ดด้วยภาษา HDL การจำลองและการทดสอบวงจร ตลอดจนถึงการนำไปสังเคราะห์และโปรแกรมบน FPGA จริง ผู้รับการฝึกจะได้เรียนรู้การเขียน Constraints Files เพื่อควบคุมการทำงานของฮาร์ดแวร์ รวมถึงการ Debug และแก้ไขปัญหาที่อาจเกิดขึ้นในระหว่างการพัฒนาเนื้อหา ยังครอบคลุมการแนะนำเครื่องมือออกแบบที่จำเป็น เช่น GOWIN IDE การใช้งานเครื่องมือในการจำลองและวิเคราะห์ผลลัพธ์ และการพัฒนางจรสำหรับใช้งานในด้านต่าง ๆ เช่น IoT, Embedded Systems และ AI รายวิชานี้จะช่วยให้ผู้เรียนสามารถนำความรู้ไปต่อยอดในการพัฒนางจรดิจิตัลระดับสูงได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ฝึกปฏิบัติเกี่ยวกับขั้นตอนการออกแบบ การเขียนโค้ด, การจำลอง, การสังเคราะห์, และการเขียนโปรแกรม

9721930202 ภาษา Hardware Description Language (HDL)

(2 : 3)

วัตถุประสงค์รายวิชา

เพื่อให้ผู้รับการฝึกมีความรู้และทักษะเกี่ยวกับภาษา Hardware Description Language (HDL) ซึ่งใช้ในการออกแบบวงจรถิจิตัล

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาเกี่ยวกับภาษา HDL ซึ่งเป็นภาษาที่ใช้ในการออกแบบและจำลองวงจรถิจิตัล โดยจะศึกษาพื้นฐานและการใช้งานภาษา VHDL และ Verilog ที่ใช้ในอุตสาหกรรมการออกแบบอุปกรณ์ดิจิตัล เช่น FPGA และ ASIC ผู้รับการฝึกจะได้เรียนรู้การเขียนโค้ดเพื่อสร้างวงจรถิจิตัล การจำลองพฤติกรรมของวงจรและการทดสอบการทำงานผ่านเครื่องมือที่รองรับ HDL รวมถึงการออกแบบและพัฒนาระบบดิจิตัลที่ซับซ้อน โดยมุ่งเน้นการประยุกต์ใช้งานวิศวกรรมคอมพิวเตอร์และระบบดิจิตัล

ฝึกปฏิบัติเกี่ยวกับการเขียนโค้ดสำหรับ Combinational Logic, Sequential Logic (Flip-Flops, Counters) รวมถึงการจำลองวงจรด้วย Testbench



9721930203 การใช้งานซอฟต์แวร์ออกแบบ FPGA (2 : 2)

วัตถุประสงค์รายวิชา

เพื่อให้ผู้รับการฝึกมีความรู้และทักษะเกี่ยวกับการใช้งานซอฟต์แวร์ที่ใช้ในการออกแบบวงจร FPGA พร้อมทั้งทดสอบและจำลองการทำงานของวงจร รวมถึงการบันทึกและดาวน์โหลดโปรแกรมลงใน FPGA

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาเกี่ยวกับวิธีการใช้งานซอฟต์แวร์ออกแบบ FPGA โดยมุ่งเน้นการออกแบบวงจรดิจิทัลและระบบดิจิทัลที่ใช้งานได้จริงใน FPGA ผู้รับการฝึกจะได้เรียนรู้การเขียนโปรแกรมในภาษาที่ใช้ในการออกแบบ FPGA เช่น VHDL หรือ Verilog รวมถึงการใช้ซอฟต์แวร์การออกแบบ FPGA ในการสร้างวงจรดิจิทัล การจำลองการทำงาน การวิเคราะห์ผลลัพธ์ และการดาวน์โหลดโปรแกรมลงใน FPGA

ฝึกปฏิบัติเกี่ยวกับการใช้งานโปรแกรมวาดและจำลองวงจร CircuitVerse และซอฟต์แวร์การออกแบบ FPGA เช่น Gowin IDE

9721930101 การเชื่อมต่อและควบคุมอุปกรณ์ภายนอก (2 : 3)

วัตถุประสงค์รายวิชา

เพื่อให้ผู้รับการฝึกมีความรู้และทักษะเกี่ยวกับหลักการในการเชื่อมต่อ FPGA กับอุปกรณ์ภายนอก เช่น เซ็นเซอร์, มอเตอร์, หน้าจอแสดงผล รวมถึงการใช้งานโปรโตคอลต่างๆ เช่น I2C, SPI, UART หรืออื่นๆ ที่ใช้ในการเชื่อมต่อและควบคุมอุปกรณ์ภายนอก

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาเกี่ยวกับหลักการและเทคนิคในการเชื่อมต่อ FPGA กับอุปกรณ์ภายนอก โดยจะเน้นการใช้งานโปรโตคอลการสื่อสารต่างๆ เช่น I2C, SPI, UART, และอื่นๆ ที่ใช้ในการเชื่อมต่อและควบคุมการทำงานของอุปกรณ์ที่สามารถทำงานร่วมกับ FPGA เช่น เซ็นเซอร์, มอเตอร์, หน้าจอแสดงผล, หรืออุปกรณ์สื่อสารแบบต่างๆ

ฝึกปฏิบัติเกี่ยวกับการเขียนโค้ด HDL เช่น VHDL หรือ Verilog เพื่อควบคุมการเชื่อมต่อและทำงานร่วมกับอุปกรณ์เหล่านี้ใน FPGA โดยมีการออกแบบและพัฒนาโปรเจกต์จริงเพื่อใช้ FPGA ในการควบคุมอุปกรณ์ภายนอกในงานต่างๆ เช่น ระบบอัตโนมัติ, การสื่อสาร, หรือการตรวจจับข้อมูลจากเซ็นเซอร์ต่างๆ

9721930204 การเขียนโปรแกรมและการทดสอบวงจรบน FPGA Board (2 : 3)

วัตถุประสงค์รายวิชา

เพื่อให้ผู้รับการฝึกมีความรู้และทักษะเกี่ยวกับหลักการและกระบวนการในการเขียนโปรแกรมเพื่อพัฒนาวงจรที่ทำงานบน FPGA Board พร้อมทั้งสามารถทดสอบและตรวจสอบการทำงานของวงจรที่ออกแบบบน FPGA Board โดยใช้เครื่องมือจำลองและอุปกรณ์จริง



คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาเกี่ยวกับการเขียนโปรแกรมเพื่อออกแบบและพัฒนางจรดิจิทัลที่ทำงานบน FPGA Board โดยจะเรียนรู้การเขียนโค้ด HDL เช่น VHDL หรือ Verilog เพื่อสร้างวงจรที่สามารถทำงานบน FPGA รวมถึงการใช้เครื่องมือการพัฒนาเช่น Gowin IDE เพื่อออกแบบและทดสอบวงจรที่เขียนขึ้น

ฝึกปฏิบัติเกี่ยวกับการทดสอบวงจรที่ออกแบบลงบน FPGA Board จริง เพื่อให้สามารถประเมินการทำงานและความถูกต้องของวงจร รวมถึงการใช้เครื่องมือในการดีบั๊กและแก้ไขปัญหาต่างๆ ที่เกิดขึ้นในระหว่างการทดสอบระบบบน FPGA

9721939901 การวัดและประเมินผล

(1 : 2)

วัตถุประสงค์รายวิชา

ประเมินความรู้ของผู้รับการฝึก โดยการทดสอบภาคทฤษฎี และประเมินความสามารถของผู้รับการฝึก โดยการทดสอบภาคปฏิบัติ

ผู้จัดทำหลักสูตร

- | | |
|-------------------------------|--|
| 1. นายสมบุรณ์ โสภีร์ | ผู้จัดการ หจก.ขอนแก่น สมาร์ท ไอโอที |
| 2. นางสาววีรินทร์ภัทร พรหมเสน | นักวิชาการพัฒนาฝีมือแรงงานปฏิบัติการ
สถาบันพัฒนาบุคลากรสาขาเทคโนโลยีการผลิตอัตโนมัติและหุ่นยนต์ |
| 3. นายนำนนท์ ธรรมปัญญา | นักวิชาการพัฒนาฝีมือแรงงานปฏิบัติการ
สถาบันพัฒนาบุคลากรสาขาเทคโนโลยีการผลิตอัตโนมัติและหุ่นยนต์ |

ลงนาม.....ผู้เสนอหลักสูตร

(นางสาววีรินทร์ภัทร พรหมเสน)

นักวิชาการพัฒนาฝีมือแรงงานปฏิบัติการ

ลงนาม.....ผู้เห็นชอบหลักสูตร

(นายนำนนท์ ธรรมปัญญา)

นักวิชาการพัฒนาฝีมือแรงงานปฏิบัติการ

ลงนาม.....ผู้อนุมัติหลักสูตร

(นายสมเกียรติ อุเงิน)

ผู้อำนวยการสถาบันพัฒนาบุคลากรสาขาเทคโนโลยีการผลิตอัตโนมัติและหุ่นยนต์

