

หลักสูตรการฝึกยกระดับฝีมือ
สาขาการเชื่อมซ่อมบำรุงรางรถไฟ
(Railroad Track Welding Repair)
รหัสหลักสูตร 9020012070111

สถาบันพัฒนาฝีมือแรงงาน 12 สงขลา กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน

1. วัตถุประสงค์ :

1.1 เพื่อให้ผู้รับการฝึกมีความสามารถในการจัดเตรียมและเลือกใช้วัสดุ อุปกรณ์ เครื่องจักร เครื่องมือ ในการเชื่อมซ่อมบำรุงรางรถไฟ ได้ถูกต้อง

1.2 เพื่อให้ผู้รับการฝึกมีความสามารถในการปฏิบัติงานเชื่อมซ่อมบำรุงรางรถไฟ ด้วยกระบวนการ เชื่อมอาร์กโลหะด้วยมือ (MMAW), การเชื่อมลวดใส่ฟลักซ์ (FCAW), การเชื่อมเทอร์มิต (TW), การเชื่อมวาบ (FBW) รวมทั้งการใช้เครื่องเชื่อม เครื่องมือ และสามารถบำรุงรักษาได้อย่างถูกต้อง

1.3 เพื่อให้ผู้รับการฝึกสามารถปฏิบัติงานเชื่อมรางรถไฟเหล็กกล้าคาร์บอน เหล็กกล้าอสเทนนิติก แมกกาไนส์ ในท่าราบ (PA) ได้คุณภาพตามมาตรฐานAWS D15.2 มาตรฐานAS1085.20 มาตรฐานสากล (ISO 6520/5817) หรือคู่มือการบำรุงรักษาโครงสร้างทางรถไฟ และสามารถปฏิบัติงานเชื่อมซ่อมแซมราง ปลายแบนที่เป็นแผลเนื่องจากล้อรถจักร (Rail End Batter and Wheel Burns) และปฏิบัติงานเชื่อม ซ่อมแซมตะเข้และทางตัดผ่าน (Frogs and Crossings) ได้คุณภาพตามมาตรฐาน

2. ระยะเวลาการฝึก :

ผู้รับการฝึกจะได้รับการฝึกในภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติ โดยสถาบันพัฒนาฝีมือแรงงาน 12 สงขลา หรือหน่วยงานอื่นที่เกี่ยวข้องในการพัฒนาฝีมือแรงงาน เป็นเวลา 30 ชั่วโมง

3. คุณสมบัติของผู้รับการฝึก :

- 3.1 มีอายุตั้งแต่ 18 ปีขึ้นไป
- 3.2 สำเร็จการศึกษาตั้งแต่ระดับ ม.3 ขึ้นไป หรือเทียบเท่า
- 3.3 เป็นผู้ที่ทำงานอยู่แล้ว หรือผู้ว่างงานที่เคยทำงานมาแล้ว
- 3.4 เป็นบุคคลทั่วไป หน่วยงานหรือผู้ที่บริษัท/ร้าน คัดเลือกให้เข้ารับการฝึก
- 3.5 เป็นผู้ที่มีความประพฤติดี มีความประพฤติดี สามารถเข้ารับการฝึกได้ทั้งหมด

หลักสูตร

4. วุฒิบัตร :

ชื่อเต็ม : วุฒิบัตรพัฒนาฝีมือแรงงาน สาขาการเชื่อมซ่อมบำรุงรางรถไฟ

ชื่อย่อ : วพร.สาขาการเชื่อมซ่อมบำรุงรางรถไฟ

ผู้รับการฝึกที่ผ่านการประเมินผล และมีระยะเวลาการฝึกไม่น้อยกว่าร้อยละ 80 ของระยะเวลาฝึก ทั้งหมด จะได้รับวุฒิบัตร วพร.สาขาการเชื่อมซ่อมบำรุงรางรถไฟ

5. หลักสูตรการฝึก:

รหัสวิชา	หัวข้อวิชา	ชั่วโมง	
		ทฤษฎี	ปฏิบัติ
9020739801	ความปลอดภัยในงานเชื่อมโลหะ	1	1
9020739802	กระบวนการเชื่อมรางรถไฟ	1	-
9020739803	หลักการเชื่อมอาร์กโลหะด้วยมือ	0.5	-
9020739804	ชนิดของเครื่องเชื่อม	0.5	-
9020739805	การเลือกลวดเชื่อม	0.5	-
9020739806	สัญลักษณ์งานเชื่อม	0.5	-
9020739807	ข้อบกพร่องในงานเชื่อม	0.5	-
9020739808	การเชื่อมด้วยเครื่องเชื่อมเสมือนจริง	0.5	1.5
9020739809	มาตรฐานรางรถไฟ	0.5	-
9020739810	สมบัติของวัสดุรางรถไฟ	0.5	-
9020739811	ลักษณะการชำรุดของรางรถไฟ	0.5	-
9020739812	เทคนิคการเชื่อมซ่อมวัสดุรางรถไฟที่ 13-14% Mn	0.5	-
9020739813	มาตรฐานและข้อกำหนด (Code and Standard)	0.5	-
9020739814	วัสดุวิศวกรรมและโลหะวิทยาในงานเชื่อมเบื้องต้น	2	-
9020739815	การตรวจสอบแนวเชื่อมแบบNDTและDT	1	2.5
9020739816	ปฏิบัติงานเชื่อมอาร์กโลหะด้วยมือ	-	6
9020739817	ปฏิบัติการเชื่อมซ่อมพอกผิวบนสันรางรถไฟ ทหาราบ (PA/111/MMAW)	-	6
9020739918	การวัดและประเมินผล	0.5	2
		11	19
	รวม	30	

6. เนื้อหาวิชา :

9020739801 ความปลอดภัยในงานเชื่อมโลหะ (1 : 1)

วัตถุประสงค์รายวิชา

เพื่อให้ผู้รับการฝึกบอกหลักความปลอดภัยในงานเชื่อมโลหะได้อย่างถูกต้อง

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาการปฏิบัติงานและการใช้เครื่องมือที่ถูกต้องกับลักษณะของงาน การเตรียมความพร้อมของตนเอง เช่น เครื่องแต่งกายชุดอุปกรณ์ป้องกันภัยในการทำงาน ประเภทของอุบัติเหตุ สาเหตุ การแก้ไขและวิธีการป้องกัน ข้อควรระวังในการปฏิบัติงานเชื่อมซ่อมรางรถไฟ อันตรายจากกระแสไฟฟ้า แสง รังสี คิวน์ และ

สะเกิดประกายไฟที่เกิดจากการเชื่อมโลหะ หลักการช่วยฟื้นคืนชีพ (CPR : Cardiopulmonary resuscitation) และ การใช้เครื่องกระตุกหัวใจไฟฟ้าชนิดอัตโนมัติ (AED : Automated External Defibrillator) เบื้องต้น

9020739802 **กระบวนการเชื่อมรางรถไฟ** **(1 : 0)**

วัตถุประสงค์รายวิชา

เพื่อให้ผู้รับการฝึกบอกรกระบวนการเชื่อมรางรถไฟ เพื่อประยุกต์ และเลือกนำไปใช้งานได้
อย่างถูกต้อง

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาหลักการทำงานและการเลือกกระบวนการเชื่อมรางรถไฟที่เหมาะสม เช่น กระบวนการเชื่อมอาร์กโลหะด้วยมือ (111/MMAW) กระบวนการเชื่อมลวดไส้ฟลักซ์แบบสร้างแก๊สปกคลุม (114/FCAW) กระบวนการเชื่อมเทอร์มิต (71/TW) และกระบวนการเชื่อมวาบ (24/FBW)

9020739803 **หลักการเชื่อมอาร์กโลหะด้วยมือ** **(0.5: 0)**

วัตถุประสงค์รายวิชา

เพื่อให้ผู้รับการฝึกบอกรหลักการเชื่อมอาร์กโลหะด้วยมือ ในงานเชื่อมรางรถไฟ ได้อย่างถูกต้อง

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาหลักการเชื่อมอาร์กโลหะด้วยมือ เช่น การเลือกลวดเชื่อม การควบคุมระยะอาร์ก มุมลวดและความเร็วในการเดินลวดเชื่อม ชนิดของเครื่องเชื่อม การใช้งานและบำรุงรักษาอุปกรณ์ในงานเชื่อมรางรถไฟ หลักการเชื่อมพอกแข็งผิวโลหะ (Hard Surfacing Welding)

9020739804 **ชนิดของเครื่องเชื่อม** **(0.5: 0)**

วัตถุประสงค์รายวิชา

เพื่อให้ผู้รับการฝึกบอกรชนิดของเครื่องเชื่อม ในงานเชื่อมรางรถไฟ ได้อย่างถูกต้อง

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาหลักการทำงานของเครื่องเชื่อม ชนิดของเครื่องเชื่อม การต่อขั้วเชื่อมอุปกรณ์ของเครื่องเชื่อม การอ่านป้าย Name Plate ผลของกระแสไฟเชื่อมที่ใช้ AC, DC มีผลต่อรอยเชื่อม และการบำรุงรักษาเครื่องเชื่อมได้อย่างถูกต้อง

9020739805 **การเลือกลวดเชื่อม** **(0.5: 0)**

วัตถุประสงค์รายวิชา

เพื่อให้ผู้รับการฝึกบอกรชนิดลวดเชื่อม ส่วนประกอบ และการเลือกนำไปใช้งาน ได้อย่างถูกต้อง

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาชนิดของลวดเชื่อม สัญลักษณ์ของลวดเชื่อม ส่วนประกอบของลวดเชื่อม ชนิดของฟลักซ์ ตามมาตรฐานสากล เช่น AWS และ ISO ขอบเขตการยอมรับในการรับรองลวดเชื่อม และวิธีการเลือกนำไปใช้งาน

9020739806 สัญลักษณ์งานเชื่อม (0.5: 0)

วัตถุประสงค์รายวิชา

เพื่อให้ผู้รับการฝึกแปลความหมาย และเขียนสัญลักษณ์งานเชื่อม ได้อย่างถูกต้อง

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษา ความหมายของสัญลักษณ์งานเชื่อม การแปลความหมายสัญลักษณ์ การเขียนสัญลักษณ์ มาตรฐานสากล เช่น AWS, ISO และการนำไปใช้งานในแบบงานเชื่อม ได้อย่างถูกต้อง

9020739807 ข้อบกพร่องในงานเชื่อม (0.5: 0)

วัตถุประสงค์รายวิชา

เพื่อให้ผู้รับการฝึกบอกชนิดข้อบกพร่องในงานเชื่อมและวิธีแก้ไข ได้อย่างถูกต้อง

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาชนิด สาเหตุการเกิด และขอบเขตการยอมรับรอยบกพร่องของแนวเชื่อมที่เกิดจากการเชื่อม เช่น การหนีของเหลวอาร์ก รุพ รุน รอยกัดแห้ว การย้าย สะเก็ดเชื่อม สแลกฝังใน ฯลฯ มาตรฐานสากล เช่น AWS, ASME และ ISO 6520, ISO 5817 และวิธีการแก้ไข ได้อย่างถูกต้อง

9020739808 การเชื่อมด้วยเครื่องเชื่อมเสมือนจริง (0.5: 1.5)

วัตถุประสงค์รายวิชา

เพื่อให้ผู้รับการฝึกบอกหลักการทำงานของเทคโนโลยีการเชื่อมเสมือนจริง และประโยชน์ ได้อย่างถูกต้อง

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาหลักการทำงานของเทคโนโลยีการเชื่อมเสมือนจริง เช่น ขั้นตอนการเปิด-ปิดเครื่องเชื่อมเสมือนจริง การปรับตั้งตัวแปรการเชื่อมของกระบวนการเชื่อมอาร์กโลหะด้วยมือ การเชื่อมทิก การเชื่อมมิก/แม็ก และการอ่านค่า แปลผลข้อบกพร่องภายหลังการฝึกเชื่อม

ฝึกปฏิบัติ การเชื่อมอาร์กโลหะด้วยมือ เชื่อมฟลักซ์คอร์ พร้อมอ่านค่า แปลผลข้อบกพร่อง ภายหลังการฝึกเชื่อมและแก้ไขเทคนิคการเชื่อม ด้วยเทคโนโลยีการเชื่อมเสมือนจริง

9020739809 มาตรฐานรางรถไฟ (0.5: 0)

วัตถุประสงค์รายวิชา

เพื่อให้ผู้รับการฝึกบอกมาตรฐานการผลิตรางรถไฟ ประเภทของรางรถไฟ การอ่านสัญลักษณ์รางรถไฟ ตามมาตรฐาน EN UIC BS JIS AREMA AS DIN IRS ได้อย่างถูกต้อง

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษามาตรฐานการผลิตรางรถไฟ ประเภทของรางรถไฟ การอ่านสัญลักษณ์รางรถไฟ ตามมาตรฐาน EN UIC BS JIS AREMA AS DIN IRS และการเลือกนำไปใช้งาน ได้อย่างถูกต้อง

9020739810 สมบัติของวัสดุรางรถไฟ (0.5: 0)

วัตถุประสงค์รายวิชา

เพื่อให้ผู้รับการฝึกอบรมคุณสมบัติของวัสดุรางรถไฟและการเลือกนำไปใช้งาน ได้อย่างถูกต้อง

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาสมบัติของวัสดุรางรถไฟ เช่น สมบัติทางด้านเชิงกล เช่น การโค้งตัวทั้งในแนวยาวและแนวขวาง การตัดเฉือน แรงดึง แรงอัด ความแข็ง จากที่ล้อและการอัดบนพื้นที่ การบิดตัว การล้าตัวจากการก่อกองตัวของล้อ รวมทั้งการรับภาระก่อกองด้วยความเร็วสูง และการเลือกนำไปใช้งาน ได้อย่างถูกต้อง

9020739811 ลักษณะการชำรุดของรางรถไฟ (0.5: 0)

วัตถุประสงค์รายวิชา

เพื่อให้ผู้รับการฝึกอบรมลักษณะการชำรุดของรางรถไฟและวิธีแก้ไขได้อย่างถูกต้อง

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาลักษณะการชำรุดของรางรถไฟ เช่น การชำรุดจากการผลิตระวาง รอยแตกร้าวและการหลอมละลายที่ไม่สมบูรณ์จากการเชื่อม Flash Butt โพรงอากาศและการหลอมเหลวที่ไม่สมบูรณ์จากการเชื่อมด้วยวิธี Thermit การเกิดรางหัก/ร้าว หัวต่อรางยุบตัว เกิดจากแผลล้อรถจักรดีเซล สันรางเป็นคลื่น (Corrugation) สันรางสึกกร่อน การหลุดล่อนที่หัวราง (Head Checking with Spalling) และวิธีแก้ไขได้อย่างถูกต้อง

9020739812 เทคนิคการเชื่อมซ่อมวัสดุรางรถไฟที่ 13 - 14% Mn (0.5: 0)

วัตถุประสงค์รายวิชา

เพื่อให้ผู้รับการฝึกอบรมเทคนิคการเชื่อมซ่อมวัสดุรางรถไฟที่ 13 - 14% Mn และวิธีแก้ไข ได้อย่างถูกต้อง

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาเทคนิคการเชื่อมซ่อมวัสดุรางรถไฟที่ 13 - 14% Mn เช่น การเตรียมเครื่องมือและอุปกรณ์ การกำหนดขั้นตอนกรรมวิธีการเชื่อม (WPS) การเตรียมผิวชิ้นงาน การอบลวดเชื่อม การปรับตั้งค่าตัวแปรการเชื่อม การเลือกรูปแบบการเดินแนวเชื่อม และวิธีแก้ไขข้อบกพร่องในงานเชื่อมเหล็กกล้าแมงกานีส ได้อย่างถูกต้อง

9020739813 มาตรฐานและข้อกำหนด (Code and Standard) (0.5: 0)

วัตถุประสงค์รายวิชา

เพื่อให้ผู้รับการฝึกอบรมข้อกำหนดมาตรฐานงานเชื่อมรางรถไฟ ได้อย่างถูกต้อง

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาความหมาย การนำไปใช้งาน Code Standard & Specification ที่เกี่ยวข้องกับงาน เชื่อมรางรถไฟ การอ่าน WPS, PQR การกำหนด Essential & Non - Essential Variables และการควบคุม คุณภาพงานเชื่อมตามมาตรฐานสากล เช่น AWS D15.2 มาตรฐาน AS1085.20 มาตรฐานสากล (ISO 6520/5817) หรือคู่มือการบำรุงรักษาโครงสร้างทางรถไฟ ได้อย่างถูกต้อง

9020739814 วัสดุวิศวกรรมและโลหะวิทยางานเชื่อมเบื้องต้น (2 : 0)

วัตถุประสงค์รายวิชา

เพื่อให้ผู้รับการฝึกบอกรายวิชาโลหะวิทยางานเชื่อมและสมบัติของวัสดุวิศวกรรม ได้อย่างถูกต้อง

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาความหมายของโลหะวิทยา กระบวนการทางโลหะวิทยา สมบัติของโลหะ หน้าของธาตุ ผสมในโลหะ โครงสร้างของอะตอมและระบบผลึก แผนภาพ Fe-Fe₃C Phase Diagram การพาความร้อนใน รอยเชื่อมโลหะ พื้นที่ HAZ ศึกษาชนิดวัสดุวิศวกรรม เช่น ชนิดของเหล็กและเหล็กกล้า การหดและขยายตัวของ วัสดุวิศวกรรม ได้อย่างถูกต้อง

9020739815 การตรวจสอบแนวเชื่อมแบบ NDT และ DT (1 : 2.5)

วัตถุประสงค์รายวิชา

เพื่อให้ผู้รับการฝึกบอกรายวิชาขั้นตอน วิธีการตรวจสอบแนวเชื่อมแบบ NDT และ DT ที่นิยมใช้ใน งานอุตสาหกรรม ได้อย่างถูกต้อง

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาวิธีการขั้นตอนการตรวจสอบงานเชื่อมแบบ NDT และ DT ที่สำคัญ เช่น การตรวจสอบ ด้วยสายตา (VT) แบบน้ำยาแทรกซึม (PT) แบบอำนาจแม่เหล็ก (MT) แบบคลื่นเสียงความถี่สูง (UT) แบบฉายรังสี (RT) การดัดงอ (Bend Test) การกดหัก (Fracture Test) การตรวจโครงสร้างมหภาค (Macro) การทดสอบความแข็งแรงแนวเชื่อม ฯลฯ และสามารถประยุกต์ใช้งานในการตรวจสอบแนวเชื่อมรางรถไฟ ได้อย่างถูกต้อง

9020739816 ปฏิบัติงานเชื่อมอาร์กโลหะด้วยมือ (0 : 6)

วัตถุประสงค์รายวิชา

เพื่อให้ผู้รับการฝึกบอกรายวิชาขั้นตอนการปฏิบัติงานเชื่อมอาร์กโลหะด้วยมือ การต่อแนวเชื่อมท่าราบ การเชื่อมเดินแนวยาวสายลวดเชื่อม การเชื่อมซ้อนแนว และแก้ไขข้อบกพร่องในงานเชื่อม ได้อย่าง ถูกต้อง

คำอธิบายรายวิชา

ฝึกปฏิบัติงานต่อแนวเชื่อมท่าราบ การซ้อนแนว เหล็กกล้าคาร์บอน การเตรียมงาน การ ปรับตั้งกระแสไฟ การอาร์ก การควบคุมระยะอาร์กและบ่อหลอมละลาย การควบคุมการต่อแนวเชื่อมให้เป็น เส้นตรงโดยใช้เทคนิคแบบ Backstep การสายลวดเชื่อม และได้ควบคุมขนาดรอยต่อตามข้อกำหนด การทำ ความสะอาดแนวเชื่อม การตรวจสอบและแก้ไขข้อบกพร่องเกี่ยวกับการเชื่อม ได้อย่างถูกต้อง

9020739817 ปฏิบัติการเชื่อมซ่อมพอกผิวบนสันรางรถไฟ ท่อราบ (PA/111/MMAW) (0 : 6)

วัตถุประสงค์รายวิชา

เพื่อให้ผู้รับการฝึกบอกรู้ขั้นตอน วิธีการปฏิบัติงานเชื่อมพอกผิวรางเหล็กกล้าคาร์บอน เหล็กกล้าแมงกานีส ท่อราบ (PA/111/ MMAW) ได้อย่างถูกต้อง

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาขั้นตอน วิธีการปฏิบัติงานเชื่อมพอกผิวรางเหล็กกล้าคาร์บอน เหล็กกล้าแมงกานีส ท่อราบ ด้วยกระบวนการเชื่อมอาร์กโลหะด้วยมือ (PA/111/ MMAW)


ฝึกปฏิบัติงานเชื่อมพอกผิวรางเหล็กกล้าคาร์บอน เหล็กกล้าแมงกานีสกระบวนการเชื่อมอาร์กโลหะด้วยมือ การเตรียมผิวชิ้นงาน การให้ความร้อนก่อนและหลังการเชื่อม การอบลวดเชื่อม การปรับตั้งกระแสไฟ การอาร์ก การควบคุมระยะอาร์กและบ่อหลอมละลาย การควบคุมแนวเชื่อมให้ได้ขนาดตามข้อกำหนดการเชื่อมพอกผิวราง ในท่อราบ (PA) การทำความสะอาดแนวเชื่อม การตรวจสอบและแก้ไขปัญหาเกี่ยวกับการเชื่อม ได้อย่างถูกต้อง


9020739918 การวัดและประเมินผล (0.5 : 2)

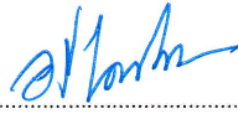
การวัดผลและประเมินผลภาคทฤษฎี ภาคปฏิบัติ การเชื่อมซ่อมบำรุงรางรถไฟ

ผู้จัดทำหลักสูตร :

1. รศ.ดร.ประภาศ เมืองจันทร์บุรี รองคณบดีฝ่ายบริการวิชาการและชุมชนสัมพันธ์
คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
2. นายกำจร ช่องสาร หัวหน้างานฝึกอบรมด้านการช่างโยธา
ศูนย์ฝึกอบรมการรถไฟ
3. นายอุดมพร แก้วสด นักวิชาการพัฒนาฝีมือแรงงานชำนาญการ
สถาบันพัฒนาฝีมือแรงงาน 12 สงขลา
4. ผศ.ชูไธดี สนิ อาจารย์สาขาวิศวกรรมอุตสาหการ
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย
5. นายรอมฎอน บุระพา อาจารย์สาขาวิศวกรรมอุตสาหการ
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย
6. นายวิศรุต แสงวิมาน ประธานบริษัท Pearlite Construction Limited Partnership

ลงนาม.....ผู้เสนอหลักสูตร
(นายอุดมพร แก้วสด)
หัวหน้าฝ่ายช่างอุตสาหกรรมและเทคโนโลยีขั้นสูง

ลงนาม.....ผู้เห็นชอบหลักสูตร
(นางนุชบา บุญศรี)
ผู้อำนวยการกลุ่มงานพัฒนาฝีมือแรงงาน

ลงนาม.....ผู้อนุมัติหลักสูตร
(นางอารี เตชะวันโต)
ผู้อำนวยการสถาบันพัฒนาฝีมือแรงงาน 12 สงขลา