

# หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2546

## ประเภทวิชาอุตสาหกรรม

### สาขาวิชาเทคนิคโลหะ

(เพิ่มเติมสาขางานเทคโนโลยีอุตสาหกรรมต่อตัวถังรถโดยสาร พ.ศ. 2549)

#### จุดประสงค์

ผู้ที่สำเร็จการศึกษาหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2546 ประเภทวิชา อุตสาหกรรม สาขาวิชาโลหะการ สามารถปฏิบัติงานระดับช่างเทคนิค ผู้ควบคุมงาน ผู้ช่วยวิศวกรหรือ ประกอบอาชีพส่วนตัว มีความรู้ ความสามารถ เจตคติและประสบการณ์ด้านต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

1. เพื่อให้มีความรู้และทักษะพื้นฐานเกี่ยวกับภาษา สังคม มนุษยศาสตร์ คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์นำไปใช้ในการค้นคว้า พัฒนาตนเองและวิชาชีพเทคนิคโลหะให้เกิดความเจริญก้าวหน้า
2. เพื่อให้มีความรู้และทักษะในหลักการ และกระบวนการทำงานพื้นฐานของช่างเทคนิคที่ เกี่ยวกับการบริหารจัดการและการวางแผนในงานอุตสาหกรรม และสามารถติดตามความ เจริญก้าวหน้าทางเทคโนโลยีนำมาพัฒนางานอาชีพเทคนิคโลหะให้มีประสิทธิภาพและ ประสิทธิภาพ
3. เพื่อให้มีความคิดวิเคราะห์ แก้ปัญหา สร้างสรรค์ และนำเทคโนโลยีมาใช้ในการพัฒนางาน เทคนิคโลหะ
4. เพื่อให้มีบุคลิกภาพที่ดี มีความรับผิดชอบต่อตนเอง ครอบครัวและสังคม มีคุณธรรม จริยธรรมและกิจนิสัยที่ดีในงานอาชีพ
5. เพื่อให้สามารถประกอบอาชีพในสถานประกอบการอุตสาหกรรมหรือสร้างสรรค์หรือ ประกอบอาชีพอิสระในสาขาวิชาเทคนิคโลหะ

## มาตรฐานวิชาชีพ

1. สื่อสารทางเทคนิคในงานอาชีพ
2. จัดการระบบฐานข้อมูลในงานอาชีพ
3. แก้ปัญหาโดยใช้คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและกระบวนการแก้ปัญหา
4. จัดการ ควบคุม และพัฒนาคุณภาพงาน
5. แสดงบุคลิกภาพและคุณลักษณะของช่างเทคนิค
6. อ่านแบบ เขียนแบบงานเทคนิคโลหะ
7. จำแนกวัสดุและเทคนิควิธีการเชื่อมตามกระบวนการทำงาน
8. ทดสอบวัสดุด้วยวิธีการทางโลหะวิทยา

### สาขางานเทคนิคการเชื่อมอุตสาหกรรม

9. อ่านแบบ เขียนแบบงานผลิตผลิตภัณฑ์
10. เลือกวัสดุและกระบวนการทำงานผลิตผลิตภัณฑ์
11. วางแผนงานผลิตผลิตภัณฑ์
12. ควบคุมงานผลิตผลิตภัณฑ์
13. ตรวจสอบและทดสอบงานผลิตผลิตภัณฑ์
14. แก้ปัญหางานผลิตผลิตภัณฑ์

### สาขางานเทคนิคการเชื่อมโลหะ

9. อ่านแบบ เขียนแบบงานโครงสร้างอาคารและสะพาน
10. เลือกวัสดุและกระบวนการทำงานโครงสร้างอาคารและสะพาน
11. วางแผนงานโครงสร้างอาคารและสะพาน
12. ควบคุมงานโครงสร้างอาคารและสะพาน
13. ตรวจสอบและทดสอบงานโครงสร้างอาคารและสะพาน
14. แก้ปัญหางานโครงสร้างอาคารและสะพาน

### สาขางานเทคนิคท่ออุตสาหกรรม

9. อ่าน เขียนแบบงานท่อในอาคารท่ออุตสาหกรรม
10. เลือกวัสดุและกระบวนการทำงานท่อในอาคาร ท่ออุตสาหกรรม
11. วางแผนงานระบบท่อในอาคาร ท่ออุตสาหกรรม
12. ควบคุมงานระบบท่อในอาคารและระบบท่ออุตสาหกรรม
13. ตรวจสอบและทดสอบระบบงานท่อ
14. แก้ปัญหางานระบบท่อในอาคารท่ออุตสาหกรรม

**สาขางานเทคโนโลยีอุตสาหกรรมต่อตัวถังรถโดยสาร**

9. ออกแบบงานต่อตัวถังรถโดยสารตามข้อกำหนดพ.ร.บ. ขนส่งทางบก
10. อ่านแบบ เขียนแบบสั่งงานต่อตัวถังรถโดยสาร
11. จัดการระบบงานการผลิตในโรงงานต่อตัวถังรถโดยสาร
12. วางแผน ควบคุม แก้ปัญหาการดำเนินงานต่อตัวถังรถโดยสาร
13. ตรวจสอบและทดสอบตัวถังรถโดยสาร

**สาขางานเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม**

9. บำบัดน้ำเพื่อการบริโภคจากแหล่งธรรมชาติทางกายภาพและทางเคมี
10. บำบัดน้ำเสียและบำรุงรักษาระบบบำบัดน้ำเสียจากอุตสาหกรรม
11. ควบคุมมลพิษทางอากาศ
12. ควบคุมมลพิษเสียงและความสั่นสะเทือน
13. จัดการสารอันตรายและกากของเสีย

**โครงสร้าง**  
**หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2546**  
**ประเภทวิชาอุตสาหกรรม**  
**สาขาวิชาเทคนิคโลหะ**

---

ผู้สำเร็จการศึกษาหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2546 ประเภทวิชาอุตสาหกรรม สาขาวิชาเทคนิคโลหะ ต้องศึกษารายวิชาในหมวดวิชาต่าง ๆ และเข้าร่วมกิจกรรมเสริมหลักสูตร รวมไม่น้อยกว่า 88 หน่วยกิต ดังโครงสร้างต่อไปนี้

1. หมวดวิชาสามัญ	ไม่น้อยกว่า	24	หน่วยกิต
1.1 วิชาสามัญทั่วไป	( 13 หน่วยกิต )		
1.2 วิชาสามัญพื้นฐานวิชาชีพ	(ไม่น้อยกว่า 11 หน่วยกิต)		
2. หมวดวิชาชีพ	ไม่น้อยกว่า	58	หน่วยกิต
2.1 วิชาชีพพื้นฐาน	( 15 หน่วยกิต )		
2.2 วิชาชีพสาขาวิชา	( 23 หน่วยกิต )		
2.3 วิชาชีพสาขางาน	(ไม่น้อยกว่า 16 หน่วยกิต)		
2.4 โครงการ	( 4 หน่วยกิต )		
3. หมวดวิชาเลือกเสรี	ไม่น้อยกว่า	6	หน่วยกิต
4. ฝึกงาน	(ไม่น้อยกว่า 1 ภาคเรียน)		
5. กิจกรรมเสริมหลักสูตร	120 ชั่วโมง		
รวม	ไม่น้อยกว่า	88	หน่วยกิต

โครงสร้างนี้สำหรับผู้สำเร็จการศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) หรือเทียบเท่าในประเภทวิชาอุตสาหกรรม สาขาวิชาโลหการ สาขาวิชาช่างเชื่อมโลหะ

## รายวิชาปรับปรุงพื้นฐานวิชาชีพ

สำหรับผู้สำเร็จการศึกษา หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ประเภทวิชาหรือสาขาวิชาอื่นหรือมัธยมศึกษาตอนปลาย (ม.6) หรือเทียบเท่า จะต้องเรียนรายวิชาปรับปรุงพื้นฐานวิชาชีพต่อไปนี้

รหัส	ชื่อวิชา	หน่วยกิต	(ชั่วโมง)
3100-0001	งานเทคนิคพื้นฐาน	3	(5)
3100-0002	เขียนแบบเทคนิค	2	(4)
3100-0003	งานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์	2	(4)
3100-0004	วัสดุช่าง	2	(2)
3103-0001	เขียนแบบช่างเชื่อมโลหะ	2	(4)
3103-0002	งานโลหะแผ่น	2	(4)
3103-0003	งานเชื่อมแก๊ส	2	(4)
3103-0004	งานเชื่อมไฟฟ้า	2	(4)
3103-0005	งานผลิตภัณฑ์โลหะ	2	(4)
	<b>รวม</b>	<b>19</b>	<b>(35)</b>

## 1. หมวดวิชาสามัญ 24 หน่วยกิต

### 1.1 วิชาสามัญทั่วไป ( 13 หน่วยกิต )

รหัส	ชื่อวิชา	หน่วยกิต	( ชั่วโมง )
3000-110X	กลุ่มวิชาภาษาไทย	3	(3)
3000-1201	ทักษะพัฒนาเพื่อการสื่อสารภาษาอังกฤษ 1	2	(3)
3000-1202	ทักษะพัฒนาเพื่อการสื่อสารภาษาอังกฤษ 2	2	(3)
3000-1301	ชีวิตและวัฒนธรรมไทย	1	(1)
3000-130X	กลุ่มวิชาสังคมศึกษา	2	(2)
3000-1601	ห้องสมุดกับการรู้สารสนเทศ	1	(1)
3000-160X	กลุ่มวิชามนุษยศาสตร์	2	(2)

### 1.2 วิชาสามัญพื้นฐานวิชาชีพ (ไม่น้อยกว่า 11 หน่วยกิต )

รหัส	ชื่อวิชา	หน่วยกิต	( ชั่วโมง )
3000-122X	กลุ่มวิชาภาษาอังกฤษ	1	(2)
3000-122X	กลุ่มวิชาภาษาอังกฤษ	1	(2)
3000-142X	กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์	3	(4)
3000-1521	คณิตศาสตร์ 2	3	(3)
3000-1525	แคลคูลัส 1	3	(3)

## 2. หมวดวิชาชีพ ไม่น้อยกว่า 58 หน่วยกิต

### 2.1 วิชาชีพพื้นฐาน 15 หน่วยกิต

ให้เรียนรายวิชา ลำดับที่ 1 - 3 และเลือกเรียนรายวิชากลุ่มบริหารงานคุณภาพ 3000-010X และกลุ่มเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ 3000-020X กลุ่มละ 1 รายวิชา

รหัส	ชื่อวิชา	หน่วยกิต	( ชั่วโมง )
3100-0101	กลศาสตร์วิศวกรรม 1	3	(3)
3100-0106	นิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์	3	(4)
3100-0107	ความแข็งแรงของวัสดุ	3	(3)
3000-010X	กลุ่มบริหารคุณภาพ	3	(3)
3000-020X	กลุ่มเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์	3	(4)

หมายเหตุ รหัสวิชาที่มีอักษร X ให้เลือกเรียนจากกลุ่มวิชานั้นๆ ในภาคผนวกของหลักสูตร

## 2.2 วิชาชีพสาขาวิชา

23 หน่วยกิต

ให้เรียนรายวิชาลำดับ 1-9 และเลือกเรียนรายวิชาที่เหลือจนครบหน่วยกิตที่กำหนด

รหัส	ชื่อวิชา	หน่วยกิต	(ชั่วโมง)
3100-0151	ความปลอดภัยและการควบคุมมลพิษ	2	(3)
3103-2001	เทคโนโลยีการเชื่อม 1	2	(4)
3103-2002	เขียนแบบเทคนิคโลหะ	2	(4)
3103-2003	มาตรฐานงานเชื่อม	2	(2)
3103-2004	การออกแบบรอยต่องานเชื่อม	2	(2)
3103-2005	วัสดุประสานงานเชื่อม	2	(2)
3103-2006	การวางแผนงานเชื่อม	2	(2)
3103-2007	วัสดุและโลหะวิทยา	3	(4)
3103-2008	โลหะวิทยาการเชื่อม	3	(4)
3103-2009	การตรวจสอบงานเชื่อม	3	(4)
3103-2010	การทดสอบวัสดุงานเชื่อม	3	(4)

## 2.3 วิชาชีพสาขางาน ไม่น้อยกว่า

16 หน่วยกิต

วิชาชีพสาขางาน แบ่งออกเป็น 4 สาขาวิชาชีพ ให้เลือกเรียนสาขางานใดสาขางานหนึ่ง

## 1. วิชาชีพสาขางานเทคนิคการเชื่อมอุตสาหกรรม

รหัส	ชื่อวิชา	หน่วยกิต	(ชั่วโมง)
3100-0116	การขนถ่ายวัสดุ	2	(2)
3100-0117	มาตรวิทยาวิศวกรรม	2	(3)
3100-0150	การควบคุมคุณภาพ	3	(3)
3103-2101	เขียนแบบงานเชื่อมอุตสาหกรรม	2	(4)
3103-2102	การขึ้นรูปโลหะ	2	(3)
3103-2103	งานผลิต	3	(5)
3103-2104	การตกแต่งผิวสำเร็จ	2	(4)
3103-2105	การติดตั้งและการบำรุงรักษา	2	(2)
3103-2106	การออกแบบผลิตภัณฑ์	2	(4)
3103-2107	เทคโนโลยีการหล่อโลหะ	3	(5)
3103-2108	ประดิษฐ์กรรมพิเศษเชื่อมอุตสาหกรรม	3	(*)
3103-2109	วิทยาการก้าวนำงานเชื่อมอุตสาหกรรม	3	(*)
3103-2110	อุปกรณ์จับยึดงานเชื่อม	2	(4)
3103-4101	ปฏิบัติเทคนิคงานเชื่อมอุตสาหกรรม 1	4	(*)
3103-4102	ปฏิบัติเทคนิคงานเชื่อมอุตสาหกรรม 2	4	(*)

3103-4103	ปฏิบัติเทคนิคงานเชื่อมอุตสาหกรรม 3	4	(*)
3103-4104	ปฏิบัติเทคนิคงานเชื่อมอุตสาหกรรม 4	4	(*)

2. วิชาชีพสาขางานเทคนิคการเชื่อมโลหะ

รหัส	ชื่อวิชา	หน่วยกิต	(ชั่วโมง)
3103-2201	เทคโนโลยีการเชื่อม 2	3	(6)
3103-2202	เทคโนโลยีการเชื่อม 3	3	(6)
3103-2203	การคำนวณในงานเชื่อม	2	(2)
3103-2204	การตรวจสอบด้วยคลื่นอัลตราโซนิคส์	3	(5)
3103-2205	การตรวจสอบด้วยรังสี	3	(5)
3103-2206	โลหะวิทยา 2	3	(3)
3103-2207	โลหะวิทยา 3	3	(3)
3103-2208	โครงสร้างเหล็กและภาชนะแรงดัน	2	(2)
3103-2209	ไฟฟ้าในงานเชื่อม	2	(2)
3103-2210	ประดิษฐ์กรรมพิเศษการเชื่อมโลหะ	3	(*)
3103-2211	วิทยาการก้าวน้ำการเชื่อมโลหะ	3	(*)
3103-2212	งานเชื่อมซ่อมบำรุง	2	(4)
3103-2213	เทคโนโลยีการเชื่อมขั้นสูง	3	(4)
3103-4201	ปฏิบัติงานเทคนิควิศวกรรมงานเชื่อม 1	4	(*)
3103-4202	ปฏิบัติงานเทคนิควิศวกรรมงานเชื่อม 2	4	(*)
3103-4203	ปฏิบัติงานเทคนิควิศวกรรมงานเชื่อม 3	4	(*)
3103-4204	ปฏิบัติงานเทคนิควิศวกรรมงานเชื่อม 4	4	(*)

3. วิชาชีพสาขางานเทคนิคท่ออุตสาหกรรม

รหัส	ชื่อวิชา	หน่วยกิต	(ชั่วโมง)
3103-2301	เขียนแบบงานท่อ 1	2	(4)
3103-2302	ระบบท่อในอาคาร	2	(2)
3103-2303	ระบบท่อในอุตสาหกรรม	3	(3)
3103-2304	งานติดตั้งท่ออุตสาหกรรม	2	(4)
3103-2305	ระบบการระบายอากาศ	2	(2)
3103-2306	ระบบบำบัดน้ำเสีย	2	(2)
3103-2307	ประดิษฐ์กรรมพิเศษงานท่ออุตสาหกรรม	3	(*)
3103-2308	วิทยาการก้าวน้ำงานท่ออุตสาหกรรม	3	(*)
3100-0103	กลศาสตร์ของไหล	3	(3)
3103-4301	ปฏิบัติงานเทคนิควิศวกรรมงานท่อ 1	4	(*)



3103-4302	ปฏิบัติงานเทคนิควิศวกรรมงานท่อ 2	4	(*)
3103-4303	ปฏิบัติงานเทคนิควิศวกรรมงานท่อ 3	4	(*)
3103-4304	ปฏิบัติงานเทคนิควิศวกรรมงานท่อ 4	4	(*)

4. วิชาชีพสาขางานเทคโนโลยีอุตสาหกรรมต่อตัวถังรถโดยสาร

รหัส	ชื่อวิชา	หน่วยกิต	(ชั่วโมง)
3103-2401	วิศวกรรมรถโดยสาร	3	(3)
3103-2402	งานออกแบบรถโดยสารเบื้องต้น	3	(4)
3103-2403	ระบบเครื่องล่างโดยสาร	2	(3)
3103-2404	งานระบบไฟฟ้ารถโดยสาร	3	(5)
3103-2405	อุปกรณ์จับยึดในงานต่อรถโดยสาร	2	(3)
3103-2406	งานต่อรถโดยสาร	3	(5)
3103-2407	งานตรวจสอบทดสอบรถโดยสาร	3	(4)
3103-2408	งานติดตั้งระบบเชื้อเพลิงรถโดยสาร	2	(3)
3103-2409	งานสีรถโดยสาร	3	(5)
3103-2410	งานระดับย่นรถโดยสาร	2	(3)
3103-2411	งานติดตั้งระบบอิเล็กทรอนิกส์รถโดยสาร	2	(3)
3103-2412	งานบริการรถโดยสาร	3	(*)
3103-2413	ประดิษฐ์กรรมรถโดยสาร	3	(*)
3103-4401	ปฏิบัติงานในอุตสาหกรรมรถโดยสาร 1	4	(*)
3103-4402	ปฏิบัติงานในอุตสาหกรรมรถโดยสาร 2	4	(*)
3103-4403	ปฏิบัติงานในอุตสาหกรรมรถโดยสาร 3	4	(*)
3103-4404	ปฏิบัติงานในอุตสาหกรรมรถโดยสาร 4	4	(*)

5. วิชาชีพสาขางานเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม

รหัส	ชื่อวิชา	หน่วยกิต	(ชั่วโมง)
3100-0221	เคมีสิ่งแวดล้อมเบื้องต้น	2	(3)
3100-0222	จุลชีววิทยาสิ่งแวดล้อมเบื้องต้น	2	(3)
3100-0223	กลศาสตร์ของไหลและอุณหพลศาสตร์เบื้องต้น	3	(3)
3100-0224	เทคนิคการควบคุมและบำบัดน้ำเสีย	3	(5)
3100-0225	เทคนิคการควบคุมมลพิษทางอากาศ	2	(3)
3100-0226	เทคนิคการควบคุมมลพิษเสียงและความสั่นสะเทือน	2	(3)
3100-0227	เทคนิคการจัดการสารอันตรายและกากของเสีย	2	(4)
3100-0228	เทคโนโลยีสะอาดสำหรับช่างเทคนิค	2	(3)

สำหรับการเรียนการสอนระบบทวิภาคีให้สถานศึกษาร่วมกับสถานประกอบการ วิเคราะห์ จุดประสงค์รายวิชา มาตรฐานรายวิชา กำหนดแผนการฝึกและการประเมินผล โดยใช้เวลาไม่น้อยกว่า 40 ชั่วโมงมีค่าเท่ากับ 1 หน่วยกิต

2.4	โครงการ	4	หน่วยกิต
รหัส	ชื่อวิชา	หน่วยกิต (ชั่วโมง)	
3103-6001	โครงการ	4	(*)

**3. หมวดวิชาเลือกเสรี** ไม่น้อยกว่า **6** หน่วยกิต

ให้ผู้เรียนเลือกเรียนตามความถนัดและความสนใจ จากรายวิชาในหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2546 ทุกประเภทวิชา

**4. ฝึกงาน** (ไม่น้อยกว่า 1 ภาคเรียน)

ให้สถานศึกษานำรายวิชาในหมวดวิชาชีพไปจัดฝึกในสถานประกอบการ อย่างน้อย 1 ภาคเรียน

**5. กิจกรรมเสริมหลักสูตร** 120 ชั่วโมง

ให้จัดกิจกรรมเสริมหลักสูตร ภาคเรียนละ 40 ชั่วโมง รวมไม่น้อยกว่า 120 ชั่วโมง

## จุดประสงค์ มาตรฐานและคำอธิบายรายวิชา

3103-0001 เขียนแบบช่างเชื่อมโลหะ 2 (4)

### จุดประสงค์รายวิชา

1. เพื่อให้มีความเข้าใจหลักการอ่านแบบและ เขียนแบบช่างเชื่อมและ โลหะแผ่น
2. เพื่อให้สามารถเขียนแบบสั่งงานงาน โครงสร้างต่อด้วยการเชื่อมและย้ำหมุด งานผลิตภัณฑ์โลหะ งานเขียนแบบแผ่นคลี่โดยวิธีเส้นขนาน เส้นรัศมี และเส้นสามเหลี่ยม
3. เพื่อให้มีทัศนียภาพในการปฏิบัติงานด้วยความประณีตเป็นระเบียบเรียบร้อย

### มาตรฐานรายวิชา

1. เข้าใจหลักการอ่านแบบและ เขียนแบบช่างเชื่อมและ โลหะแผ่น
2. เขียนแบบสั่งงาน งาน โครงสร้างต่อด้วยการเชื่อมและย้ำหมุดและงานผลิตภัณฑ์โลหะ
3. เขียนแบบแผ่นคลี่แบบภาพฉายโดยวิธีเส้นขนาน เส้นรัศมี เส้นสามเหลี่ยมและวิธีตัด (Short cut)

### คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาและปฏิบัติเกี่ยวกับหลักการงานอ่านแบบ เขียนแบบงาน โครงสร้าง งานเชื่อม การเขียนแบบ แผ่นคลี่แบบภาพฉายโดยวิธีเส้นขนาน เส้นรัศมี เส้นรูปสามเหลี่ยมและวิธีตัด (Short cut) กำหนดสัญลักษณ์ งานเชื่อมลงในแบบงาน แบบสั่งงาน โครงสร้างงานเชื่อม งานผลิตภัณฑ์โลหะ

3103-0002 งานโลหะแผ่น 2 (4)

### จุดประสงค์รายวิชา

1. เพื่อให้มีความเข้าใจหลักการเขียนแบบแผ่นคลี่ การขึ้นรูปและประกอบชิ้นงาน โลหะแผ่น
2. เพื่อให้สามารถเขียนแบบแผ่นคลี่โดยวิธีเส้นขนาน เส้นรัศมี และเส้นสามเหลี่ยม ขึ้นรูปและ ประกอบชิ้นงานผลิตภัณฑ์โลหะแผ่น
3. เพื่อให้มีทัศนียภาพในการปฏิบัติงานด้วยความประณีตเป็นระเบียบเรียบร้อยและปลอดภัย

### มาตรฐานรายวิชา

1. เข้าใจหลักการเขียนแบบแผ่นคลี่วิธีตัด (Short cut) การขึ้นรูปและประกอบชิ้นงาน โลหะแผ่น
2. เขียนแบบแผ่นคลี่โดยวิธีเส้นขนาน เส้นรัศมี และเส้นสามเหลี่ยมและถ่ายแบบลงชิ้นงาน
3. ขึ้นรูปและประกอบชิ้นงานผลิตภัณฑ์โลหะแผ่นด้วยเครื่องมือและเครื่องจักรงาน โลหะแผ่น

### คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาและปฏิบัติเกี่ยวกับหลักการเขียนแบบแผ่นคลี่ การปฏิบัติงานโลหะแผ่น ความปลอดภัยในการ ปฏิบัติงานโลหะแผ่น วัสดุงานโลหะแผ่น วิธีการใช้การปรับแต่ง และบำรุงรักษาเครื่องมือ เครื่องจักร การถ่าย แบบ งานตัด งานเจาะ งานขึ้นรูปและการประกอบผลิตภัณฑ์ โลหะแผ่น

3103-0003 งานเชื่อมแก๊ส

2 (4)

#### จุดประสงค์รายวิชา

1. เพื่อให้มีความเข้าใจหลักการของกระบวนการเชื่อมแก๊ส ตัดแก๊สและเล่นประสาน
2. เพื่อให้สามารถเชื่อมและตัดแผ่นเหล็กกล้าคาร์บอน เล่นประสาน โลหะต่างๆ ด้วยแก๊ส
3. เพื่อให้มีทัศนียภาพในการทำงานงานมีความประณีต เรียบร้อย ปลอดภัยและคำนึงถึงสิ่งแวดล้อม

#### มาตรฐานรายวิชา

1. เข้าใจหลักการของกระบวนการเชื่อมแก๊ส ตัดแก๊สและเล่นประสาน
2. เชื่อมแผ่นเหล็กกล้าคาร์บอนรอยต่อร่อง รอยต่อฉาก ทุกท่าเชื่อมด้วยแก๊ส
3. ตัดแผ่นและท่อเหล็กกล้าคาร์บอนด้วยแก๊สตามแบบสั่งงาน
4. เล่นประสานแผ่นและท่อโลหะชนิดต่างๆ

#### คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาและปฏิบัติเกี่ยวกับหลักการเชื่อม ตัด เล่นประสานด้วยแก๊ส ความปลอดภัยในงานเชื่อมแก๊ส กระบวนการเชื่อมแก๊ส การตัดด้วยแก๊สและการเล่นประสาน เครื่องมือและอุปกรณ์เทคนิคการเชื่อมแก๊สแบบเดินหน้า (Fore Hand) และถอยหลัง (Back Hand) ในตำแหน่งท่าเชื่อมและรอยต่อต่าง ๆ งานตัดด้วยแก๊ส งานเล่นประสาน การตรวจสอบชิ้นงาน

3103-0004 งานเชื่อมไฟฟ้า

2 (4)

#### จุดประสงค์รายวิชา

1. เพื่อให้มีความเข้าใจหลักการของกระบวนการเชื่อมอาร์กหลอดหุ้มฟลักซ์ สัญลักษณ์และมาตรฐานงานเชื่อม
2. เพื่อให้สามารถเชื่อมอาร์กหลอดหุ้มฟลักซ์แผ่นเหล็กกล้าคาร์บอนรอยต่อร่อง ต่อฉาก ทุกท่าเชื่อม
3. เพื่อให้มีทัศนียภาพในการทำงานงานมีความประณีต เรียบร้อย ปลอดภัยและคำนึงถึงสิ่งแวดล้อม

#### มาตรฐานรายวิชา

1. เข้าใจหลักการของกระบวนการเชื่อมอาร์กหลอดหุ้มฟลักซ์ สัญลักษณ์และมาตรฐานงานเชื่อม
2. เชื่อมอาร์กหลอดหุ้มฟลักซ์แผ่นเหล็กกล้าคาร์บอนรอยต่อร่อง ต่อฉาก ทุกท่าเชื่อม
3. ตรวจสอบและทดสอบคุณภาพชิ้นงานด้วยสายตาและการหัก

#### คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาและปฏิบัติเกี่ยวกับหลักการและกระบวนการเชื่อมไฟฟ้า ความปลอดภัยในงานเชื่อมไฟฟ้า เครื่องมือและอุปกรณ์ การควบคุมองค์ประกอบในการเชื่อมไฟฟ้า ในตำแหน่งท่าเชื่อมและรอยต่อต่าง ๆ สัญลักษณ์งานเชื่อม การตรวจสอบงานเชื่อม งานเชื่อมรอยต่อร่อง ต่อฉาก ทุกท่าเชื่อม

3103-0005 งานผลิตภัณฑ์โลหะ

2 (4)

**จุดประสงค์รายวิชา**

1. เพื่อให้มีความเข้าใจหลักการจัดการงานผลิตภัณฑ์โลหะ
2. เพื่อให้สามารถออกแบบ เขียนแบบ วางแผน จัดเตรียมวัสดุ เครื่องมือ อุปกรณ์ แปรรูป ขึ้นรูป ประกอบ ตกแต่งผิวงานผลิตภัณฑ์โลหะ
3. เพื่อให้มีกิจนิสัยในการปฏิบัติงานด้วยความประณีตเป็นระเบียบเรียบร้อยและปลอดภัย

**มาตรฐานรายวิชา**

1. เข้าใจหลักการจัดการงานผลิตภัณฑ์โลหะ
2. ออกแบบ เขียนแบบ วางแผน จัดเตรียมวัสดุ เครื่องมือ อุปกรณ์ แปรรูป ขึ้นรูปประกอบ ตกแต่งผิวงานและการควบคุมคุณภาพการผลิตภัณฑ์โลหะ

**คำอธิบายรายวิชา**

ศึกษาและปฏิบัติเกี่ยวกับหลักการผลิตผลิตภัณฑ์โลหะ งานออกแบบผลิตภัณฑ์ การทำแบบร่างของผลิตภัณฑ์ การวางแผนงาน จัดลำดับขั้นการทำงาน การใช้เครื่องมือ เครื่องจักรและอุปกรณ์จับยึดในงานผลิต การใช้งานของสีประเภทต่าง ๆ การควบคุมคุณภาพงานผลิตภัณฑ์

3103-2001 เทคโนโลยีงานเชื่อม 1

2 (4)

**จุดประสงค์รายวิชา**

1. เพื่อให้มีความเข้าใจหลักการเชื่อมและตรวจสอบงานเชื่อมแก๊ส อาร์กลวดหุ้มฟลักซ์ ทิก และมิก
2. เพื่อให้สามารถทดลองและเชื่อมแก๊ส อาร์กลวดหุ้มฟลักซ์ ทิก มิก แผ่นและท่อเหล็กกล้า
3. เพื่อให้สามารถตรวจสอบงานเชื่อมและวิเคราะห์ผลการเชื่อมตามกระบวนการ
4. เพื่อให้มีกิจนิสัยการทำงานด้วยความรอบคอบ ปลอดภัยและคำนึงถึงสิ่งแวดล้อม

**มาตรฐานรายวิชา**

1. เข้าใจหลักการเชื่อมและตรวจสอบงานเชื่อมแก๊ส อาร์กลวดหุ้มฟลักซ์ ทิก และมิก
2. สรุปผลการทดลองเชื่อมแก๊ส อาร์กลวดหุ้มฟลักซ์ ทิก มิก แผ่นและท่อเหล็กกล้าหนาและบาง รอยต่อร่องและฉาก
3. ตรวจสอบและวิเคราะห์ ชิ้นงานเชื่อม งานตัดด้วยแก๊ส และงานตัดด้วยพลาสมา

**คำอธิบายรายวิชา**

ศึกษา ทดลองและปฏิบัติการเชื่อมแผ่นเหล็กกล้า ท่อเหล็กกล้า งานหนาและบางรอยต่อร่อง รอยต่อฉากด้วยการเชื่อมแก๊ส อาร์กลวดหุ้มฟลักซ์ ทิก และมิก โดยเน้นเรื่องผลการใช้ลักษณะ ขนาด ชนิดรอยต่อ ชิ้นงาน การใช้ลวดเชื่อมประเภทต่างๆ การใช้ชนิดและขนาดกระแสไฟ การใช้เทคนิคการเดินลวดเชื่อมแบบต่างๆ การตรวจสอบชิ้นงานเชื่อมด้วยตาเปล่าและแบบหัก (Break) แบบดัด (Bend) ตรวจทั้งภายนอกและภายในแนวเชื่อม การตัดและวิเคราะห์ผลการตัดโลหะด้วยแก๊สและพลาสมา

3103-2002 เขียนแบบเทคนิคโลหะ

2 (4)

**จุดประสงค์รายวิชา**

1. เพื่อให้มีความเข้าใจหลักการเขียนแบบเทคนิคโลหะ
2. เพื่อให้สามารถเขียนแบบภาพประกอบ 2 มิติ 3 มิติ
3. เพื่อให้สามารถเขียนแบบสั่งงานเครื่องกล งานเชื่อม งาน โครงสร้าง งานท่อและแผ่นคลี่
4. เพื่อให้มีกิจนิสัยการทำงานด้วยความละเอียด รอบคอบ ตรงต่อเวลา

**มาตรฐานรายวิชา**

1. เข้าใจหลักการเขียนแบบเทคนิคโลหะ
2. เขียนแบบภาพประกอบชิ้นส่วนงานเทคนิคโลหะ 2 มิติ 3 มิติ ตามมาตรฐาน
3. อ่านแบบ เขียนแบบสั่งงานเครื่องกล งานเชื่อม งาน โครงสร้าง งานท่อ และแผ่นคลี่

**คำอธิบายรายวิชา**

ศึกษาและปฏิบัติเกี่ยวกับหลักการอ่านแบบและเขียนแบบภาพประกอบ 2 มิติ และ 3 มิติ แบบสั่งงาน รวมทั้งการเขียนรายการประกอบแบบของงานเครื่องกล งานเชื่อม งาน โครงสร้าง งานท่อ และแบบแผ่นคลี่

3103-2003 มาตรฐานงานเชื่อม

2 (2)

**จุดประสงค์รายวิชา**

1. เพื่อให้มีความเข้าใจหลักการและการนำไปใช้ของมาตรฐานงานเชื่อมระบบต่างๆ
2. เพื่อให้สามารถนำมาตรฐานงานเชื่อมระบบต่าง ๆ มาใช้ในงานอาชีพ
3. เพื่อให้มีกิจนิสัยในการทำงานอย่างรอบคอบและปลอดภัย

**มาตรฐานรายวิชา**

1. เข้าใจหลักการและการนำไปใช้ของมาตรฐานงานเชื่อมระบบต่างๆ
2. เปรียบเทียบลักษณะของข้อกำหนดมาตรฐานงานเชื่อมระหว่าง AWS,JIS,ISO
3. จัดทำเอกสารตามข้อกำหนดมาตรฐานการทดสอบช่างเชื่อมอาร์กถวดหุ้มฟลักซ์ ทิก มิก งานแผ่น และท่อ
4. จัดทำเอกสารตามข้อกำหนดมาตรฐานคุณภาพงานเชื่อมเหล็กกล้า อะลูมิเนียม
5. เลือกใช้แก๊สปกคลุมแนวเชื่อมตามมาตรฐานความปลอดภัยและสุขอนามัยในงานเชื่อม

**คำอธิบายรายวิชา**

ศึกษาและปฏิบัติเกี่ยวกับหลักการของมาตรฐานงานเชื่อมและการนำไปใช้ คำนิยามต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการเชื่อม คำนิยามของท่าเชื่อม อักษรย่อวิธีการเชื่อม รหัสลวดเชื่อม สัญลักษณ์การทดสอบงานเชื่อม สัญลักษณ์งานเชื่อม มาตรฐานสายเชื่อมและเครื่องเชื่อมมาตรฐานการกำหนดกระบวนการและเทคนิคการเชื่อม มาตรฐานการทดสอบช่างเชื่อมงานแผ่นและงานท่อเหล็กกล้าและโลหะที่ไม่ใช่เหล็ก มาตรฐานคุณภาพของงานเชื่อมเหล็กกล้าอะลูมิเนียม พิกัดความเผื่อของการเชื่อมสลัก (stud weld) พิกัดความเผื่อของความยาวและมุมสำหรับงานเชื่อม มาตรฐานแก๊สปกคลุมแนวเชื่อม ความปลอดภัยและสุขอนามัยในงานเชื่อม

3103-2004 การออกแบบรอยต่องานเชื่อม

2 (2)

#### จุดประสงค์รายวิชา

1. เพื่อให้มีความเข้าใจหลักการออกแบบรอยต่องานเชื่อมตามมาตรฐาน
2. เพื่อให้สามารถอ่านและสั่งงานตามข้อกำหนดกระบวนการเชื่อม (WPS) และบันทึกกระบวนการเชื่อม (PQR)
3. เพื่อให้สามารถออกแบบรอยต่องานเชื่อมเบื้องต้นตามข้อกำหนดกระบวนการเชื่อม (WPS)
4. เพื่อให้มีทัศนียภาพการทำงานด้วยความรอบคอบและปลอดภัย

#### มาตรฐานรายวิชา

1. เข้าใจหลักการออกแบบรอยต่องานเชื่อมตามมาตรฐาน
2. อ่านและสั่งงานตามข้อกำหนดกระบวนการเชื่อม (WPS) และบันทึกกระบวนการเชื่อม (PQR)
3. ออกแบบรอยต่องานเชื่อมหลักรูปพรรณสำหรับเชื่อมโครงสร้างเบื้องต้นตามข้อกำหนดกระบวนการเชื่อม(WPS)
4. กำหนดค่าความปลอดภัยของรอยต่องานเชื่อมตามมาตรฐาน

#### คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาเกี่ยวกับหลักการออกแบบรอยต่องานเชื่อม ความหมายของสัญลักษณ์ในงานเชื่อมและวิธีการนำไปใช้งาน ชนิดลักษณะและการนำไปใช้งานของรอยต่องานเชื่อม อิทธิพลของลักษณะแนวเชื่อม รอยตำหนิหรือรอยบาก (Notch) บนผิวเชื่อม และจุดบกพร่องภายในแนวเชื่อมต่อการกระจายความเค้นในแนวเชื่อม ความล้าของแนวเชื่อม หลักการและกฎของการเชื่อม โครงสร้างที่รับแรงสถิต (Static) และแรงพลวัต (Dynamics) สภาพเชื่อมได้ (weld ability) ของงานโครงสร้างที่ประกอบด้วยชนิดของวัสดุ วิธีการสร้าง ค่าความปลอดภัยของงานเชื่อม โครงสร้างผลกระทบของการเชื่อมต่อความแข็งแรงของโครงสร้าง การเชื่อมขึ้นส่วนขึ้นรูปร้อนพวก I – beam ริด การต่อคานด้วยหมุดย้ำ การเกิดและการป้องกันการโก่งของคานน้ำหนัก การต่อเสาค้ำยัน การเลือกเหล็กสำหรับเชื่อมโครงสร้าง

3103-2005 วัสดุประสานงานเชื่อม

2 (2)

#### จุดประสงค์รายวิชา

1. เพื่อให้มีความเข้าใจหลักการเลือกและใช้วัสดุประสานงานเชื่อมที่ใช้ในการเชื่อมโลหะ
2. เพื่อให้สามารถจำแนกและเปรียบเทียบมาตรฐานวัสดุประสานงานเชื่อมตามมาตรฐาน AWS, ISO, JIS
3. เพื่อให้สามารถเลือกใช้วัสดุประสานงานเชื่อมเหมาะสมกับงาน
4. เพื่อให้มีทัศนียภาพการทำงานด้วยความรอบคอบและปลอดภัย

### มาตรฐานรายวิชา

1. เข้าใจหลักการเลือกและใช้วัสดุประสานงานเชื่อมที่ใช้ในการเชื่อมโลหะ
2. วิเคราะห์อิทธิพลของสารพอกหุ้มลวดเชื่อมต่อคุณภาพแนวเชื่อม
3. เลือกวัสดุประสานตามชนิด ลักษณะและมาตรฐาน ไปใช้งานได้เหมาะสมกับงานและโลหะงาน
4. เลือกใช้แก๊สปกคลุมแนวเชื่อมตามมาตรฐาน

### คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาหลักการเลือกและใช้วัสดุประสาน ชนิดและลักษณะของวัสดุประสานที่ใช้ในกระบวนการเชื่อมต่างๆ ทั้งลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์ (Covered Electrode) และลวดเติม (filler rod) ชนิดหน้าที่และอิทธิพลของสารพอกหุ้มต่อคุณภาพของแนวเชื่อม สัญลักษณ์ลวดเชื่อมแก๊ส ลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์ ลวดเชื่อมทิก ลวดเชื่อมมิก ลวดเชื่อมแกนฟลักซ์ การเลือกลวดเชื่อมให้เหมาะสมกับลักษณะงานและชนิดของโลหะชิ้นงาน ชนิดหน้าที่และอิทธิพลของแก๊สคลุมแนวเชื่อมทั้งแก๊สเฉื่อย (Inert gas) และแก๊สทำปฏิกิริยา (active gas) ต่อคุณภาพของแนวเชื่อม

3103-2006 การวางแผนงานเชื่อม

2 (2)

### จุดประสงค์รายวิชา

1. เพื่อให้มีความเข้าใจหลักการและข้อกำหนดในวางแผนงานเชื่อม
2. เพื่อให้สามารถเขียนขั้นตอน ข้อกำหนดงานเชื่อมและตรวจสอบคุณภาพงานเชื่อมตามมาตรฐาน
3. เพื่อให้มีกิจนิสัยการทำงานด้วยความรอบคอบและปลอดภัย

### มาตรฐานรายวิชา

1. เข้าใจหลักการและข้อกำหนดในการวางแผนงานเชื่อม
2. วางแผนป้องกันการเปลี่ยนรูปร่าง จำนวนการหดตัว เนื่องจากความร้อนจากการเชื่อม
3. ตรวจสอบการกระจายความเค้นในแนวเชื่อมด้วยรังสีเอ็กซ์ (X – ray) และกระแสไหลวน (Eddy Current)
4. วางแผนการจัดลำดับการเชื่อม ความปลอดภัย ตรวจสอบคุณภาพงานเชื่อมตามมาตรฐาน AWS, DIN

### คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาหลักการและข้อกำหนดในการวางแผนงานเชื่อม ลักษณะการเกิดความเค้นและความเครียดในโลหะชิ้นงานเนื่องจากความร้อนจากการเชื่อม การเปลี่ยนรูปร่าง การหดตัวและความเค้นจากการเชื่อม อิทธิพลของกรรมวิธีและความเร็วในการเชื่อม การคำนวณการหดตัว วิธีการป้องกันการเกิดการดึงตัวและการเปลี่ยนแปลงรูปร่างงานขณะเชื่อม การเปลี่ยนแปลงความแข็งแรงและความยืดหยุ่นของเหล็กกล้าที่อุณหภูมิต่างๆ ตรวจสอบการกระจายความเค้นในแนวเชื่อมด้วยรังสีเอ็กซ์ (X – ray) และ (Eddy Current) แผนการจัดลำดับการเชื่อม ความปลอดภัยในงานเชื่อม การตรวจสอบคุณภาพงานเชื่อมตามมาตรฐานต่างๆ AWS, DIN การประมาณราคางานเชื่อม



3103-2007 วัสดุและโลหะวิทยา

3 (4)

**จุดประสงค์รายวิชา**

1. เพื่อให้มีความเข้าใจหลักการจำแนกสมบัติทางกายภาพ ทางกล และทางโลหะวิทยาของวัสดุ
2. เพื่อให้สามารถตรวจสอบ ทดสอบสมบัติวัสดุในกลุ่มเหล็กกล้า เหล็กหล่อ และ โลหะนอกกลุ่มเหล็ก
3. เพื่อให้สามารถจำแนกลักษณะการเปลี่ยนแปลงทางโลหะวิทยาในชิ้นเชื่อม
4. เพื่อให้มีทัศนียภาพการทำงานด้วยความละเอียด รอบคอบ ปลอดภัยและคำนึงถึงสิ่งแวดล้อม

**มาตรฐานรายวิชา**

1. เข้าใจหลักการจำแนกสมบัติทางกายภาพ ทางกล ทางเคมี และโลหะวิทยาของวัสดุ
2. ตรวจสอบ ทดสอบสมบัติวัสดุในกลุ่มเหล็กกล้า เหล็กหล่อ และ โลหะนอกกลุ่มเหล็ก
3. ปรับปรุงสมบัติโลหะด้วยความร้อนและทดสอบความแข็งให้ได้ตามข้อกำหนด
4. เลือกโลหะตามสมบัติทางกายภาพ ทางกล และทางโลหวิทยามาใช้ให้เหมาะสมกับงาน

**คำอธิบายรายวิชา**

ศึกษาและทดลองเกี่ยวกับหลักการจำแนกและเลือกใช้วัสดุ สมบัติทางกายภาพ ทางกล และทางเคมี ของโลหะ ความสัมพันธ์ความเค้น – ความเครียด โครงสร้างอะตอม โครงสร้างออสเทนไนต์ โครงสร้างผลึก ระบบโครงสร้างผลึก ดัชนีมิลเลอร์ ทิศทางและระนาบในผลึก ข้อบกพร่องในผลึกการเปลี่ยนรูปร่างโลหะ การคืนตัว การเกิดผลึกใหม่การเติบโตของเกรน การแข็งตัวของโลหะ โลหะผสม เฟสและแผนภาพสมดุลของธาตุหนึ่ง สองธาตุ การปรับปรุงพัฒนาควบคุมโครงสร้างชนิดต่างๆ ด้วยความร้อน มาตรฐานเหล็กหล่อ เหล็กกล้า และโลหะนอกกลุ่มเหล็ก การทดสอบความแข็ง การตรวจสอบโครงสร้างจุลภาคและมหภาค

3103-2008 โลหะวิทยาการเชื่อม

3 (4)

**จุดประสงค์รายวิชา**

1. เพื่อให้มีความเข้าใจหลักการเกี่ยวกับโลหะวิทยาการเชื่อมตามมาตรฐาน
2. เพื่อให้สามารถปฏิบัติงานด้านโลหะวิทยาการเชื่อมตามมาตรฐาน
3. เพื่อให้มีทัศนียภาพการทำงานด้วยความรอบคอบและปลอดภัย

**มาตรฐานรายวิชา**

1. เข้าใจหลักการเกี่ยวกับโลหะวิทยาการเชื่อม
2. จำแนกปรากฏการณ์ทางโลหะวิทยาที่เกิดขึ้นในส่วนต่างๆ บนชิ้นงานเชื่อม
3. ตรวจสอบโครงสร้างมหัพภาคและจุลภาคชิ้นงานเชื่อมกลุ่มเหล็กกล้าของงาน โครงสร้างสะพานและภาชนะแรงดันตามมาตรฐาน
4. ทดสอบความแข็งชิ้นงานเชื่อมเหล็กกล้าตามมาตรฐาน

### คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาและทดสอบเกี่ยวกับหลักการของโลหะวิทยางานเชื่อม รูปแบบโครงสร้างอะตอม การจับยึดของอะตอม การแบ่งชนิดของโลหะหนักและเบา โครงสร้างผลึกต่างๆ การเกิดของผสมแบบการแทรกตัว และแบบการแทนที่ การวิเคราะห์กราฟการแข็งตัวของเหลวมาเป็นของแข็งใน Fe – C Diagram การเกิดเกรน Void และ Dislocation การเปลี่ยนแปลงชั้นถาวร Stress – Stain Diagram การเกิด Recrystallization TTT Diagram และการปรับปรุงโครงสร้างของเหล็กต่างๆ ด้วยความร้อน การเกิดความแข็งของเหล็กกล้า ลักษณะโครงสร้างของส่วนต่างๆ ของแนวเชื่อมต่อชนตัว V การเปลี่ยนแปลงโครงสร้างเหล็กกล้าการเย็นตัว จากของเหลวเป็นของแข็งในแนวเชื่อม ความแตกต่างของการกระจายความร้อนของกระบวนการเชื่อมต่างๆ อิทธิพลของธาตุ ในแนวเชื่อมที่มีผลต่อโครงสร้างภายในโลหะ การเกิด Hot Crack, Cold Crack, การใช้ Shaffler Diagram, Weld ability ของอลูมิเนียม นิกเกิล ทองแดงไทเทเนียม และเหล็กหล่อ การตรวจสอบโครงสร้างมหัพภาคและจุลภาคนงานเชื่อมเหล็กกล้า เหล็กกล้าคาร์บอน และโลหะนอกกลุ่มเหล็ก ทดสอบความแข็งแนวเชื่อมเหล็กกล้าคาร์บอน

3103-2009 การตรวจสอบงานเชื่อม 3 (4)

### จุดประสงค์รายวิชา

1. เพื่อให้มีความเข้าใจหลักการและวิธีการตรวจสอบงานเชื่อมตามมาตรฐาน
2. เพื่อให้สามารถตรวจสอบงานเชื่อมแบบทำลายและไม่ทำลายสภาพตามมาตรฐาน
3. เพื่อให้มีกิจนิสัยการทำงานด้วยความรอบคอบและปลอดภัย

### มาตรฐานรายวิชา

1. เข้าใจหลักการและวิธีการตรวจสอบงานเชื่อมตามมาตรฐาน
2. ตรวจสอบงานเชื่อมโลหะแบบไม่ทำลายและรายงานผลตามมาตรฐาน
3. ทดสอบงานเชื่อมโลหะแบบทำลายสภาพและรายงานผลตามมาตรฐาน
4. ทดสอบความแข็งแนวเชื่อมเหล็กกล้าและรายงานผลตามมาตรฐาน

### คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาตรวจสอบและทดสอบเกี่ยวกับหลักการทดสอบงานเชื่อม มาตรฐานและกฎของการตรวจสอบงานเชื่อม วิธีการทดสอบการทำงานด้วยแรงเหวี่ยง แรงอัด แรงกระแทก การตัด การบิด แรงเฉือน ความแข็ง วิธีตรวจสอบวัสดุชนิดไม่ทำลายสภาพ การตรวจสอบหาจุดบกพร่องด้วยกระแสไหลวน อนุภาคแม่เหล็ก การถ่ายภาพด้วยรังสี คลื่นเสียงอัลตราโซนิกส์ การใช้น้ำยาแทรกซึม วิธีการตรวจสอบโดยสายตา โดยประกายไฟ โดยวิธีสุญญากาศ วิธีตรวจสอบทางโลหะวิทยา มหัพภาคและจุลภาค การตรวจสอบด้วยไมโครวิกเกอร์

3103-2010 การทดสอบวัสดุงานเชื่อม

3 (4)

จุดประสงค์รายวิชา

1. เพื่อให้มีความเข้าใจหลักและวิธีการทดสอบวัสดุงานเชื่อมแบบทำลายและไม่ทำลาย
2. เพื่อให้สามารถทดสอบความแข็ง และความแข็งแรงวัสดุเชื่อม
3. เพื่อให้สามารถตรวจสอบข้อบกพร่องวัสดุงานเชื่อม
4. เพื่อให้มีทัศนียภาพในการปฏิบัติการทดสอบวัสดุด้วยความรอบคอบและปลอดภัย

มาตรฐานรายวิชา

1. เข้าใจหลักและวิธีการทดสอบวัสดุงานเชื่อมแบบทำลายและไม่ทำลาย
2. ทดสอบสมบัติทางกลของวัสดุและรายงานผลตามมาตรฐานที่กำหนด
3. ตรวจสอบข้อบกพร่องวัสดุงานเชื่อมแบบไม่ทำลายสภาพและรายงานผลตามมาตรฐาน

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาและปฏิบัติเกี่ยวกับ หลักการและวิธีการทดสอบสมบัติและพฤติกรรมของวัสดุจากการทดสอบด้วยการดึง การกด การเฉือน การตัด การบิด การกระแทก การทดสอบความแข็ง บริเนลล์ รอกเวลล์ วิเกอร์ และการตรวจสอบด้วยสายตา น้ำยาแทรกซึม อนุภาคแม่เหล็ก คลื่นเสียงอัลตราโซนิก และการถ่ายภาพด้วยรังสี

3103-2101 เขียนแบบงานเชื่อมอุตสาหกรรม

2 (4)

จุดประสงค์รายวิชา

1. เพื่อให้มีความเข้าใจหลักการเขียนแบบงานเชื่อมอุตสาหกรรม
2. เพื่อให้สามารถเขียนแบบงานอุปกรณ์จับยึด จับเจาะ ประกอบชิ้นงานผลิตภัณฑ์โลหะและชิ้นงานเชื่อมอุตสาหกรรมตามมาตรฐาน
3. เพื่อให้มีทัศนียภาพการทำงานด้วยความรอบคอบและปลอดภัย

มาตรฐานรายวิชา

1. เข้าใจหลักการเขียนแบบงานเชื่อมอุตสาหกรรม
2. เขียนแบบอุปกรณ์นำเจาะ จับยึดชิ้นงานเชื่อม ประกอบงานผลิตภัณฑ์ พันซ์และคายตามมาตรฐาน
3. เขียนแบบแผ่นคลิและชิ้นงานโลหะ

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาและปฏิบัติเกี่ยวกับหลักการอ่านและเขียนแบบอุปกรณ์นำเจาะและจับยึดชิ้นงาน พันซ์และคายแบบแผ่นคลิที่มีการตัดบาก (Intersection) ชิ้นงานผลิตภัณฑ์โลหะ

3103-2102 การขึ้นรูปโลหะ

2 (3)

จุดประสงค์รายวิชา

1. เพื่อให้มีความเข้าใจหลักการและวิธีการขึ้นรูปโลหะ
2. เพื่อให้สามารถคำนวณขนาดของแรงในการขึ้นรูปโลหะ
3. เพื่อให้สามารถเลือกวิธีการขึ้นรูปโลหะเหมาะสมกับวัสดุและงาน
4. เพื่อให้มีทัศนียภาพการทำงานด้วยความรอบคอบและปลอดภัย

มาตรฐานรายวิชา

1. เข้าใจหลักการและวิธีการขึ้นรูปโลหะ
2. เลือกวิธีการขึ้นรูปโลหะเหมาะสมกับงานและคำนวณหาขนาดของแรงในการขึ้นรูปโลหะ
3. กำหนดชนิด ขนาดเครื่องมือ เครื่องจักร อุปกรณ์ในการขึ้นรูปโลหะเหมาะสมกับวัสดุและงาน

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาหลักการและวิธีการขึ้นรูปโลหะด้วยวิธีการกดอัดขึ้นรูป(Drawing) การตัดเจาะ (Punching) การดัด (Bending) การม้วน (Rolling) การปั่นขึ้นรูป (Spinning) การตัด (Cutting) การคำนวณหาขนาดของแรงในการขึ้นรูป การเลือกวัสดุให้เหมาะสมกับงาน การปรับตั้งเครื่องมือ อุปกรณ์ สาเหตุและการแก้ไขปัญหาในงานขึ้นรูปโลหะ ความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน

3103-2103 งานผลิต

3 (5)

จุดประสงค์รายวิชา

1. เพื่อให้มีความเข้าใจหลักการบริหารและดำเนินการงานผลิตผลิตภัณฑ์โลหะ
2. เพื่อให้สามารถผลิตภัณฑ์โลหะแผ่น โลหะภัณฑ์และงานโครงสร้าง
3. เพื่อให้สามารถวางแผนการทำงานผลิตภัณฑ์โลหะแผ่น โลหะรูปพรรณและงานโครงสร้าง
4. เพื่อให้สามารถควบคุมคุณภาพงานผลิตเฉพาะอย่างและงานผลิตจำนวนมาก
5. เพื่อให้มีทัศนียภาพการทำงานด้วยความรอบคอบและปลอดภัย

มาตรฐานรายวิชา

1. เข้าใจหลักการบริหารและดำเนินการงานผลิตผลิตภัณฑ์โลหะ
2. ออกแบบ เขียนแบบ กำหนดวัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ ประมาณราคา วางแผนจัดการในการผลิต กำหนดขั้นตอนการผลิตเหมาะสมตามลักษณะงาน
3. ผลิต ผลิตภัณฑ์โลหะแผ่น ผลิตภัณฑ์โลหะรูปพรรณ และงานโครงสร้าง
4. ควบคุมคุณภาพในการผลิตเฉพาะอย่าง (Job order) และผลิตจำนวนมาก (Mass production)

### คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาและปฏิบัติเกี่ยวกับหลักการงานผลิต ผลิตภัณฑ์โลหะแผ่น ผลิตภัณฑ์โลหะรูปพรรณ และงานโครงสร้างโลหะ โดยปฏิบัติงานเป็นขั้นตอนเริ่มจาก การออกแบบ เขียนแบบชิ้นงาน กำหนดวัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ การประมาณราคา การวางแผนและจัดการในการผลิต รวมทั้งการสร้างเครื่องมืออุปกรณ์ช่วยในการผลิต การควบคุมคุณภาพในการผลิต ทั้งการผลิตงานเฉพาะอย่าง (Job Order) และงานผลิตจำนวนมาก (Mass product)

3103-2104 การตกแต่งผิวสำเร็จ 2 (4)

### จุดประสงค์รายวิชา

1. เพื่อให้มีความเข้าใจหลักการและวิธีการตกแต่งผิวสำเร็จงานผลิตภัณฑ์โลหะ
2. เพื่อให้สามารถตกแต่งผิวสำเร็จด้วยการชุบเคลือบผิวเคมี-ไฟฟ้าและตรวจสอบแก้ไขน้ำยาชุบ
3. เพื่อให้สามารถตรวจสอบการชุบเคลือบผิวตามมาตรฐาน
4. เพื่อให้สามารถตกแต่งผิวสำเร็จด้วยการเคลือบด้วยสีผง
5. เพื่อให้มีทัศนียภาพการทำงานด้วยความรอบคอบและปลอดภัยคำนึงถึงสิ่งแวดล้อม

### มาตรฐานรายวิชา

1. เข้าใจหลักการและวิธีการตกแต่งผิวสำเร็จงานผลิตภัณฑ์โลหะ
2. เตรียมชิ้นงาน ชุบเคลือบผิวด้วยเคมี-ไฟฟ้า เคลือบผิวทางฟิสิกส์ และชุบเคลือบผิวตามมาตรฐาน
3. วิเคราะห์น้ำยาชุบ และบำรุงรักษาน้ำยาชุบตามมาตรฐาน

### คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาและปฏิบัติเกี่ยวกับหลักการทางเคมี และทางไฟฟ้าในงานชุบเคลือบผิว การเตรียมงานโดยวิธีกลวิธีเคมี และไฟฟ้า มาตรฐานการทำความสะอาดผิวงาน มาตรฐานการเคลือบผิวด้วยเคมีไฟฟ้า กระบวนการเคลือบผิวทางฟิสิกส์ เคมีไฟฟ้า กระบวนการชุบเคลือบผิว การเตรียม การวิเคราะห์ บำรุงรักษาน้ำยาชุบด้วย Hull Cell การแก้ไขปัญหาในงานชุบ วิธีการข้อมสีผิวโลหะด้วยเคมี การรรมดำ การเคลือบด้วยสีผง

3103-2105 การติดตั้งและการบำรุงรักษา 2 (2)

### จุดประสงค์รายวิชา

1. เพื่อให้มีความเข้าใจหลักการในการติดตั้งและบำรุงรักษาเครื่องมือ เครื่องจักร
2. เพื่อให้สามารถวางแผนงานติดตั้งและบำรุงรักษาเครื่องมือ เครื่องจักร
3. เพื่อให้สามารถกำหนดขั้นตอนการทำงาน ติดตั้งและบำรุงรักษาเครื่องมือเครื่องจักรตามมาตรฐาน
4. เพื่อให้มีทัศนียภาพการทำงานด้วยความรอบคอบและปลอดภัย

### มาตรฐานรายวิชา

1. เข้าใจหลักการในการติดตั้งและบำรุงรักษาเครื่องมือ เครื่องจักร
2. ออกแบบ และวางแผนติดตั้งเครื่องจักรตามมาตรฐานและเหมาะสมกับการใช้งาน
3. จัดทำระบบการบำรุงรักษาเครื่องจักรก่อนใช้งาน ระหว่างใช้งาน และหลังการใช้งานตาม มาตรฐานความปลอดภัย

### คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาหลักการและวิธีการติดตั้งเครื่องจักร ประกอบด้วย การเคลื่อนย้าย การวางตำแหน่ง เครื่องจักร การวางฐานราก หลักการและวิธีการบำรุงรักษาก่อนการใช้งาน ระหว่างการใช้งานและหลังการใ้ งาน ข้อมูลของเครื่องจักรและการรายงาน

3103-2106 การออกแบบผลิตภัณฑ์

2 (4)

### จุดประสงค์รายวิชา

1. เพื่อให้มีความเข้าใจหลักการและวิธีการออกแบบผลิตภัณฑ์
2. เพื่อให้สามารถนำองค์ประกอบศิลป์มาประยุกต์ใช้ในการออกแบบผลิตภัณฑ์โลหะ
3. เพื่อให้สามารถออกแบบผลิตภัณฑ์โลหะและจัดทำหุ่นจำลอง (Model)
4. เพื่อให้มีกิจนิสัยการทำงานด้วยความรอบคอบและปลอดภัย

### มาตรฐานรายวิชา

1. เข้าใจหลักการและวิธีการออกแบบผลิตภัณฑ์โลหะ
2. นำองค์ประกอบศิลป์มาประยุกต์ใช้ในการออกแบบและวิเคราะห์ชิ้นงานออกมาเป็น องค์ประกอบศิลป์
3. ออกแบบผลิตภัณฑ์โลหะ โดยใช้องค์ประกอบของการออกแบบผลิตภัณฑ์มาประยุกต์ใช้ในการ จัดทำหุ่นจำลอง

### คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาและปฏิบัติเกี่ยวกับหลักการออกแบบผลิตภัณฑ์ การนำองค์ประกอบศิลป์ประยุกต์ไปใช้ในการออกแบบผลิตภัณฑ์ หลักการของศาสตร์ สัดส่วนรูปทรงมนุษย์ ลักษณะ รูปทรง ขนาดน้ำหนักของวัสดุ อุปกรณ์ และมาตรฐานองค์ประกอบ และคุณค่าทางศิลปะ ความเหมาะสมต่อกระบวนการและวิธีการเลือกใช้ วัสดุ การร่างแบบ(Sketching) เขียนแบบ และสร้างหุ่นจำลอง (Model)

3103-2107 เทคโนโลยีการหล่อโลหะ

3 (5)

**จุดประสงค์รายวิชา**

1. เพื่อให้มีความเข้าใจหลักการของกระบวนการหล่อโลหะ
2. เพื่อให้สามารถอ่านและเขียนแบบหล่อ
3. เพื่อให้สามารถทำแบบหล่อด้วยมือและหล่อขึ้นงาน
4. เพื่อให้สามารถตกแต่ง และตรวจสอบชิ้นงานหล่อ

**มาตรฐานรายวิชา**

1. เข้าใจหลักการของกระบวนการหล่อโลหะ
2. ทำแบบทรายหล่อและหล่อขึ้นงาน
3. ตกแต่งและตรวจสอบชิ้นงานหล่ออย่างง่าย

**คำอธิบายรายวิชา**

ศึกษาและปฏิบัติเกี่ยวกับหลักการหล่อ ประสิทธิภาพหล่อ กรรมวิธีหล่อหลอม ชนิด และคุณสมบัติของทรายหล่อ เตาหล่อ เครื่องมือและอุปกรณ์ กระบวนการหล่อโลหะวิทยาเบื้องต้น การหลอม การเท การตกแต่งชิ้นงาน การตรวจสอบชิ้นงาน งานขึ้นแบบ และหล่อหลอมโลหะ

3103-2108 ประดิษฐ์กรรมพิเศษเชื่อมอุตสาหกรรม

3 (\*)

**จุดประสงค์รายวิชา**

1. เพื่อให้มีความสามารถในการสร้าง ประดิษฐ์ คิดค้นเครื่องมือ เครื่องจักร อุปกรณ์การทำงาน
2. เพื่อให้สามารถจัดทำผลงานประดิษฐ์คิดค้น โดยใช้ความรู้ทักษะจากการศึกษาในสาขาวิชาพร้อมทั้งการเขียนแผน การนำเสนอผลงาน และการรายงานผล
3. เพื่อให้มีกิตติคุณการทำงาน ความคิดสร้างสรรค์ ความรอบคอบ และความปลอดภัย

**มาตรฐานรายวิชา**

1. สร้าง ประดิษฐ์ คิดค้นเครื่องมือ เครื่องจักร อุปกรณ์การทำงาน
2. จัดทำผลงานประดิษฐ์คิดค้นพร้อมทั้งการเขียนแผน การนำเสนอผลงาน และการรายงานผล

**คำอธิบายรายวิชา**

ประมวลผลความรู้จากรายวิชาต่าง ๆ โดยนำมาประยุกต์ใช้ให้สอดคล้องกับเทคโนโลยีจนได้ผลเด่นชัด เพื่อเป็นการพิสูจน์ความรู้และทักษะในระดับช่างเทคนิค ผู้เรียนจะต้องวางแผนนำเสนอโครงการ ผลงานทางวิชาการหรือการออกแบบ หรือสร้างเครื่อง หรืออุปกรณ์ ในงานช่างอุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้องให้แล้วเสร็จในเวลาที่กำหนด ซึ่งจะต้องมีรายงานผลการปฏิบัติ และประเมินผลงานเป็นระยะ ตลอดจนการทำโครงการ เมื่อเสร็จสมบูรณ์แล้วต้องเสนอผลงานให้คณะกรรมการตรวจและสัมภาษณ์ (เนื้อหาของโครงการจะต้องสอดคล้องกับสาขาวิชาที่เรียน)

3103-2109      วิทยาการก้าวหน้างานเชื่อมอุตสาหกรรม      3      (\*)

#### จุดประสงค์รายวิชา

1. เพื่อให้มีความเข้าใจหลักการของเนื้อหาของวิทยาการความก้าวหน้าในงานเชื่อมอุตสาหกรรม
2. เพื่อให้สามารถค้นคว้า สืบค้น วิทยาการความก้าวหน้าในงานเชื่อมอุตสาหกรรมมาประยุกต์ใช้ในงานอาชีพแล้วประดิษฐ์เป็นงานหรือ โครงการพร้อมคู่มือการประดิษฐ์
3. เพื่อให้มีทัศนคติในการปฏิบัติงานเชื่อมอุตสาหกรรมด้วยความรอบคอบและปลอดภัย

#### มาตรฐานรายวิชา

1. เข้าใจหลักการของเนื้อหาของวิทยาการความก้าวหน้าในงานเชื่อมอุตสาหกรรม
2. ค้นคว้า สืบค้น วิทยาการความก้าวหน้าในงานเชื่อมอุตสาหกรรมมาประดิษฐ์เป็นงานหรือโครงการพร้อมคู่มือการประดิษฐ์

#### คำอธิบายรายวิชา

รายวิชานี้เป็นรายวิชาที่จัดไว้สำหรับรองรับความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีด้านงานเชื่อมอุตสาหกรรมที่เกิดขึ้นในอนาคต ซึ่งมีความสำคัญต่อวงการงานเชื่อมอุตสาหกรรม และมีได้มีไว้ในรายวิชาของหลักสูตรนี้ รายละเอียดเนื้อหาสามารถหาเพิ่มเติมได้ตามความเหมาะสม

3103-2110      อุปกรณ์จับยึดในงานเชื่อม      2      (4)

#### จุดประสงค์รายวิชา

1. เพื่อให้มีความเข้าใจหลักการออกแบบอุปกรณ์จับยึดในงานเชื่อม
2. เพื่อให้สามารถเลือกใช้และออกแบบสร้างอุปกรณ์จับยึดในงานเชื่อมได้เหมาะสม
3. เพื่อให้มีทัศนคติในการทำงานด้วยความรอบคอบและปลอดภัย

#### มาตรฐานรายวิชา

1. เข้าใจหลักการออกแบบอุปกรณ์จับยึดในงานเชื่อม
2. ออกแบบอุปกรณ์จับยึดในงานเชื่อมตามมาตรฐาน
3. ออกแบบอุปกรณ์นำเจาะในงานเชื่อมตามมาตรฐาน

#### คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาและปฏิบัติเกี่ยวกับหลักการออกแบบอุปกรณ์นำเจาะและจับยึดชิ้นงานเชื่อมอุตสาหกรรม ชนิดหน้าทีของชิ้นส่วน มาตรฐานของอุปกรณ์นำเจาะและจับยึดชิ้นงานในงานเชื่อม ออกแบบอุปกรณ์นำเจาะและจับยึดชิ้นงานตามลำดับขั้น



3103-4101 ปฏิบัติงานเทคนิคงานเชื่อมอุตสาหกรรม 1 4 (\*)

**จุดประสงค์รายวิชา**

1. เพื่อให้มีความรู้และประสบการณ์ในการปฏิบัติงานในโรงงานผลิตผลิตภัณฑ์โลหะ
2. เพื่อให้สามารถปฏิบัติงานในโรงงานผลิตภัณฑ์โลหะที่เป็นการผลิตแบบ Line production และแบบ Jobs Order
3. เพื่อให้มีทัศนียภาพในการทำงานด้วยความรอบคอบและปลอดภัย

**มาตรฐานรายวิชา**

1. ปฏิบัติงานผลิต ผลิตภัณฑ์โลหะ โดยทำตามกฎระเบียบของสถานประกอบการ
2. วางแผนทางเทคนิคการผลิตในงานผลิตภัณฑ์โลหะ เลือกใช้เครื่องมือ เครื่องจักรในงานผลิตแบบ Jobs Order และแบบ Line product
3. ควบคุมคุณภาพและตรวจสอบชิ้นงานผลิตภัณฑ์

**คำอธิบายรายวิชา**

ปฏิบัติงานในโรงงานผลิต ผลิตภัณฑ์โลหะโดยทำงานเกี่ยวกับการเลือก การใช้เครื่องมืออุปกรณ์ เครื่องจักรในการตัด การขึ้นรูปชนิดต่างๆ การประกอบชิ้นงาน การเข้าตะเข็บ การย้ำหมุด การบัดกรีอ่อนแข็ง การเชื่อมแบบต่างๆ การตกแต่งผิวสำเร็จด้วยกรรมวิธีต่างๆ โดยทำงานตามแบบสั่งงาน (เป็นรายวิชาที่สถานศึกษากับสถานประกอบการกำหนดการเรียนการสอนร่วมกัน)

3103-4102 ปฏิบัติงานเทคนิคงานเชื่อมอุตสาหกรรม 2 4 (\*)

**จุดประสงค์รายวิชา**

1. เพื่อให้มีความรู้และประสบการณ์ในการปฏิบัติงานในโรงงานผลิตภัณฑ์โลหะ
2. เพื่อให้สามารถปฏิบัติงานในโรงงานผลิตที่เป็นการผลิตแบบ Line Production และ Jobs Order
3. เพื่อให้มีความสามารถในการวางแผนใช้เครื่องมือ เครื่องจักรและควบคุมคุณภาพในงานผลิตภัณฑ์โลหะ
4. เพื่อให้มีทัศนียภาพในการทำงานด้วยความรอบคอบ ปลอดภัยและคำนึงถึงสิ่งแวดล้อม

**มาตรฐานรายวิชา**

1. ปฏิบัติงานผลิต ผลิตภัณฑ์โลหะ โดยทำตามกฎระเบียบของสถานประกอบการ
2. วางแผนทางเทคนิคการผลิตในงานผลิตภัณฑ์โลหะเลือกใช้เครื่องมือ เครื่องจักรในงานผลิตแบบ Jobs Order และแบบ Line product
3. ควบคุมคุณภาพและตรวจสอบชิ้นงานผลิตภัณฑ์

### คำอธิบายรายวิชา

ปฏิบัติในโรงงานผลิต ผลิตภัณฑ์โลหะโดยทำงานเกี่ยวกับการเลือก การใช้วัสดุชิ้นงาน การเลือก การใช้เครื่องมือ อุปกรณ์เครื่องจักรในการตัด การขึ้นรูปชนิดต่างๆ การอ่านแบบ การขยายแบบ การประกอบ ชิ้นงาน การเข้าตะเข็บ การย้ำหมุด การบัดกรีอ่อน แข็ง การเชื่อมแบบต่างๆ การตกแต่งผิวสำเร็จด้วยกรรมวิธีต่างๆ (เป็นรายวิชาที่สถานศึกษากับสถานประกอบการกำหนดการเรียนการสอนร่วมกัน)

3103-4103 ปฏิบัติงานเทคนิคงานเชื่อมอุตสาหกรรม 3 4 (\*)

### จุดประสงค์รายวิชา

1. เพื่อให้มีความรู้และประสบการณ์ในการปฏิบัติงานในโรงงานผลิตภัณฑ์โลหะ
2. เพื่อให้สามารถปฏิบัติงานในโรงงานผลิตที่เป็นการผลิตแบบ Line Production และ Jobs Order
3. เพื่อให้มีความสามารถในการวางแผนใช้เครื่องมือ เครื่องจักรและควบคุมคุณภาพชิ้นงานในสถานประกอบการผลิตต่างๆ
4. เพื่อให้มีทัศนคติในการทำงานด้วยความรอบคอบ ปลอดภัยและคำนึงถึงสิ่งแวดล้อม

### มาตรฐานรายวิชา

1. ปฏิบัติงานผลิต ผลิตภัณฑ์โลหะโดยทำตามกฎระเบียบของสถานประกอบการ
2. วางแผนทางเทคนิคการผลิตในงานผลิตภัณฑ์โลหะ เลือกใช้เครื่องมือ เครื่องจักรในงานผลิตแบบ Job Order และแบบ Line Production
3. ควบคุมและพัฒนางานเชื่อมในงานผลิตภัณฑ์โลหะได้มาตรฐานและปลอดภัย

### คำอธิบายรายวิชา

ปฏิบัติงานในโรงงานผลิต ผลิตภัณฑ์โลหะโดยทำงานเกี่ยวกับการวางแผนการจัดลำดับขั้น การทำงานของเครื่องจักร การเคลื่อนที่ของงานไปในสถานีต่าง ๆ การปรับตั้งเครื่องมือเครื่องจักร การบำรุงรักษา และซ่อมบำรุงเครื่องจักรกล การตรวจสอบควบคุมคุณภาพชิ้นงานในสถานประกอบการผลิตต่างๆ (เป็นรายวิชาที่สถานศึกษากับสถานประกอบการกำหนดการเรียนการสอนร่วมกัน)

3103-4104 ปฏิบัติงานเทคนิคงานเชื่อมอุตสาหกรรม 4 4 (\*)

### จุดประสงค์รายวิชา

1. เพื่อให้มีความเข้าใจ หลักการวางแผน จัดลำดับการทำงานของเครื่องจักร
2. เพื่อให้สามารถบำรุงรักษา ตรวจสอบคุณภาพชิ้นงานที่เป็นการผลิตแบบ Line Production และ Jobs Order
3. เพื่อให้มีความสามารถจัดระบบควบคุม ตรวจสอบ กระบวนการผลิตต่างๆ และเขียนรายงาน เก็บข้อมูล วิเคราะห์ สรุปผลการทำงาน
4. เพื่อให้มีทัศนคติการทำงานด้วยความรอบคอบ ปลอดภัยและคำนึงถึงสิ่งแวดล้อม

### มาตรฐานรายวิชา

1. ปฏิบัติงานผลิต ผลิตภัณฑ์โลหะ โดยทำตามกฎระเบียบของสถานประกอบการ
2. วางแผนทางเทคนิคการผลิตในงานผลิตภัณฑ์โลหะ เลือกใช้เครื่องมือ เครื่องจักรในงานผลิตแบบ Jobs Order และแบบ Line Production
3. ตรวจสอบคุณภาพ แก้ไขข้อบกพร่องชิ้นงานควบคุมและพัฒนางานเชื่อมและผลิตภัณฑ์โลหะให้ได้มาตรฐาน
4. จัดเก็บข้อมูล เขียนรายงาน วิเคราะห์สรุปผลการทำงาน

### คำอธิบายรายวิชา

ปฏิบัติในโรงงานผลิต ผลิตภัณฑ์โลหะ โดยทำงานเกี่ยวกับการวางแผนการจัดลำดับชิ้นการทำงานของเครื่องจักรในการผลิต การเคลื่อนที่ของงานไปในสถานที่ต่างๆ การปรับตั้งเครื่องมือ เครื่องจักร การบำรุงรักษา และซ่อมบำรุงเครื่องจักรกล การตรวจสอบควบคุมคุณภาพ ชิ้นงานในสถานี การผลิตต่างๆ การแก้ไขข้อบกพร่องของชิ้นงาน การควบคุมและตรวจสอบกระบวนการผลิตของทุกสถานีให้สอดคล้องสัมพันธ์กัน พร้อมทั้งการเขียนรายงาน การเก็บข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูลและสรุปผลการทำงาน (เป็นรายวิชาที่สถานศึกษากับสถานประกอบการกำหนดการเรียนการสอนร่วมกัน)

3103-2201 เทคโนโลยีการเชื่อม 2

3 (6)

### จุดประสงค์รายวิชา

1. เพื่อให้มีความเข้าใจหลักการเชื่อมและตรวจสอบงานเชื่อมอาร์กหลวงหุ้มฟลักซ์ ทิก มิก แม็ก ชิ้นงานเหล็กกล้าผสม ทองแดง อะลูมิเนียม
2. เพื่อให้สามารถทดลองและเชื่อมเหล็กกล้าผสม ทองแดง อะลูมิเนียมด้วยการเชื่อมอาร์กหลวงหุ้มฟลักซ์ ทิก มิก แม็ก ได้ฟลักซ์ ตามข้อกำหนดมาตรฐาน
3. เพื่อให้สามารถตรวจสอบ เปรียบเทียบคุณภาพชิ้นงานเชื่อมด้วยวิธีบากหักแนวเชื่อม (Notch Bend) การดัด (Bend) และดูโครงสร้างมหัพภาค (Macro) ตามมาตรฐานงานเชื่อม
4. บันทึกรายการในงานควบคุมการเชื่อม (WPS, PQR) ตามมาตรฐานกำหนด
5. เพื่อให้มีกิจนิสัยการทำงานด้วยความรอบคอบ ปลอดภัยและคำนึงถึงสิ่งแวดล้อม

### มาตรฐานรายวิชา

1. เข้าใจหลักการเชื่อมและตรวจสอบงานเชื่อมอาร์กหลวงหุ้มฟลักซ์ ทิก มิก แม็ก ชิ้นงานเหล็กกล้าผสม ทองแดง อะลูมิเนียม
2. ทดลองและเชื่อมเหล็กกล้าผสม ทองแดง อะลูมิเนียมด้วยการเชื่อมอาร์กหลวงหุ้ม ฟลักซ์ ทิก มิก แม็ก ได้ฟลักซ์ ตามข้อกำหนดมาตรฐาน
3. ตรวจสอบ เปรียบเทียบคุณภาพชิ้นงานเชื่อมด้วยวิธีบากหักแนวเชื่อม (Notch Bend) ดัด (Bend) ตรวจโครงสร้างมหัพภาค (Macro) ตามมาตรฐานงานเชื่อมบันทึกรายการในงานควบคุมการเชื่อม (WPS, PQR) ตามมาตรฐานกำหนด



### มาตรฐานรายวิชา

1. เข้าใจหลักการคำนวณเกี่ยวกับการรับแรงของชิ้นส่วนในโครงสร้าง
2. คำนวณหาความเค้นที่เกิดในงานเชื่อม โครงสร้างและชิ้นส่วนเครื่องจักรกล
3. คำนวณหาแรงและความเค้นในรอยเชื่อมต่าง ๆ

### คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาเกี่ยวกับหลักการคำนวณหาแรงในชิ้นส่วนรับแรงของโครงสร้าง ทบทวนหน่วยของแรง ทิศทาง และปริมาณของแรง การแยกแรง และการหาแรงลัพธ์ โมเมนต์ของแรง ลักษณะชนิดของจุดรองรับ (Support) การหาความเค้นแรงดึง แรงเฉือน แรงบิด การหาความเครียดความสัมพันธ์ระหว่างความเค้น ความเครียด ศึกษาตามมาตรฐานกำหนดของเหล็กชนิดต่างๆ (ความเค้นที่ยอมให้) ความแตกต่างของการรับภาระระหว่างแรงดึง และ แรงอัด ชนิดของภาระที่กระทำต่องาน หลักการของแรงสถิตย ์ ชนิดและการหาแรงที่เกิดขึ้นในคานรับภาระ (Normal Shear) โมเมนต์คัต แบบโครงสร้างหลังคา โครงสร้างเหล็ก การวิเคราะห์ชนิดและชนิดของแรงในโครงสร้างเหล็ก การหาโมเมนต์ความเฉื่อยการคำนวณความเค้นแรงอัด แรงเฉือนของคาน มาตรฐานกำหนดในการคำนวณแนวเชื่อม การคำนวณหาขนาดของแรงที่กระทำต่อแนวเชื่อม ความยาวแนวเชื่อม ความเค้นในแนวเชื่อมแบบต่อชน การคำนวณหาขนาดแนวเชื่อม (Throat) ของแนวเชื่อมฟิลเลต การคำนวณหาขนาดของแนวเชื่อมที่รับแรงเฉือน แรงบิดและแรงอัด

3103-2204 การตรวจสอบด้วยคลื่นอัลตราโซนิคส์ 3 (5)

### จุดประสงค์รายวิชา

1. เพื่อให้มีความเข้าใจในหลักการตรวจสอบด้วยคลื่นเสียงอัลตราโซนิคส์
2. เพื่อให้สามารถตรวจสอบด้วยคลื่นเสียงอัลตราโซนิคส์ตามมาตรฐาน
3. เพื่อให้มีกิจนิสัยการทำงานด้วยความรอบคอบและปลอดภัย

### มาตรฐานรายวิชา

1. เข้าใจในหลักการตรวจสอบด้วยคลื่นเสียงอัลตราโซนิคส์
2. ติดตั้ง ปรับตั้ง (Calibrate) เครื่องทดสอบด้วยคลื่นเสียงอัลตราโซนิคส์ให้พร้อมใช้งานกับโลหะชนิดต่างๆ ที่ความหนาต่างๆ ตามกำหนดมาตรฐานการตรวจสอบงานเชื่อม
3. ตรวจสอบโลหะงาน แผ่น ท่อ งานหล่อ ทุบขึ้นรูป ด้วยคลื่นเสียงอัลตราโซนิคส์ตามมาตรฐาน
4. ตรวจสอบงานเชื่อมโลหะด้วยคลื่นเสียงอัลตราโซนิคส์ตามมาตรฐาน

### คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาหลักการ มาตรฐานและกระบวนการตรวจสอบด้วยคลื่นเสียง อุปกรณ์ในการตรวจสอบและการปฏิบัติการตรวจสอบโลหะที่เป็นแผ่น แท่ง ท่อ งานหล่อ ทุบขึ้นรูป และงานเชื่อม

3103-2205 การตรวจสอบด้วยรังสี

3 (5)

**จุดประสงค์รายวิชา**

1. เพื่อให้มีความเข้าใจหลักและวิธีการตรวจสอบด้วยการถ่ายภาพรังสี
2. เพื่อให้สามารถตรวจสอบงานเชื่อมด้วยการถ่ายภาพด้วยรังสี
3. เพื่อให้สามารถอ่าน วิเคราะห์ภาพถ่ายชิ้นงานเชื่อม
4. เพื่อให้มีกิจนิสัยการทำงานด้วยความรอบคอบและปลอดภัย

**มาตรฐานรายวิชา**

1. เข้าใจหลักและวิธีการตรวจสอบด้วยการถ่ายภาพรังสี
2. ตรวจสอบงานเชื่อมโลหะด้วยการถ่ายภาพรังสีตามมาตรฐาน
3. วิเคราะห์และแปลผลฟิล์มภาพถ่ายรังสีงานเชื่อมตามมาตรฐาน

**คำอธิบายรายวิชา**

ศึกษาหลักการ มาตรฐานและกระบวนการตรวจสอบด้วยการถ่ายภาพรังสี อุปกรณ์ในการตรวจสอบ และปฏิบัติการตรวจสอบงานเชื่อมด้วยการถ่ายภาพรังสี การวิเคราะห์และแปลผลฟิล์มภาพถ่ายรังสีงานเชื่อมตามมาตรฐาน

3103-2206 โลหะวิทยา 2

3 (3)

**จุดประสงค์รายวิชา**

1. เพื่อให้มีความเข้าใจหลักการโลหะวิทยาและการตรวจสอบโครงสร้างระบบ 2 ชาติ
2. เพื่อให้สามารถตรวจสอบงานทางโลหะวิทยาและการตรวจสอบโครงสร้างโลหะในกลุ่มเหล็ก และนอกกลุ่มเหล็กระบบ 2 ชาติตามมาตรฐาน
3. เพื่อให้มีกิจนิสัยการทำงานด้วยความรอบคอบและปลอดภัย

**มาตรฐานรายวิชา**

1. เข้าใจหลักการ โลหะวิทยาและการตรวจสอบโครงสร้างระบบ 2 ชาติ
2. นำแผนภาพ ทีทีที (TTT) เหล็กกล้ามาใช้วิเคราะห์ชิ้นงานเชื่อมโลหะ
3. ตรวจสอบโครงสร้างชิ้นงานเชื่อมโลหะกลุ่มเหล็ก ตามมาตรฐาน
4. ตรวจสอบความสามารถในการชุบแข็งเหล็กกล้า (Harden ability)
5. ตรวจสอบโครงสร้างชิ้นงานเชื่อมโลหะนอกกลุ่มเหล็ก

### คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาและปฏิบัติเกี่ยวกับปฏิกิริยาเปอริริเทคติก ยูเทคติก ยูเทคตอย ในระบบ 2 ธาตุ และแผนภูมิสมดุลของเหล็กคาร์บอน โครงสร้างของเหล็กกล้าและเหล็กหล่อในแผนภูมิสมดุลเหล็กกล้าคาร์บอนขณะเย็นตัวต่อเนื่องในสภาวะสมดุล กลไกการเปลี่ยนแปลงออสเทนไนต์เป็นโครงสร้างเฟอร์ไรต์ ซีเมนต์ไวด์ -I และ III แผนภาพ ทีทีที (TTT) โครงสร้างและการเปลี่ยนแปลงจากความสัมพันธ์ เวลา อุณหภูมิ การเปลี่ยนแปลง (TTT) กลไกการเพิ่มความแข็งแรง (Strengthening Mechanisms) ความสามารถในการเพิ่มความแข็งแรงด้วยวิธี ใจมินี่ (Jominy) การทดสอบความแข็งแรง การอบชุบเหล็กกล้า การตรวจสอบโครงสร้างโลหะในกลุ่มเหล็ก และนอกกลุ่มเหล็ก ระบบ 2 ธาตุ การทดลอง Harden ability

3103-2207 โลหะวิทยา 3

3 (3)

### จุดประสงค์รายวิชา

1. เพื่อให้มีความเข้าใจหลักการงานโลหะวิทยาและการตรวจสอบโครงสร้างโลหะระบบ 3 ธาตุ
2. เพื่อให้สามารถตรวจสอบงานทางโลหะวิทยาและการตรวจสอบโครงสร้างโลหะในกลุ่มเหล็กและนอกกลุ่มเหล็กระบบ 3 ธาตุ
3. เพื่อให้มีทัศนคติการทำงานด้วยความรอบคอบและปลอดภัย

### มาตรฐานรายวิชา

1. เข้าใจหลักการงานโลหะวิทยาและการตรวจสอบโครงสร้างโลหะระบบ 3 ธาตุ
2. กำหนดส่วนผสมของธาตุในแผนภาพสมดุล 3 ธาตุ
3. ตรวจสอบโครงสร้างเหล็กกล้าผสม โลหะนอกกลุ่มเหล็กระบบ 3 ธาตุ

### คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาและปฏิบัติเกี่ยวกับแผนภาพสมดุลระบบ 3 ธาตุ การหาสัดส่วนผสมของธาตุต่างๆ ในระบบ 3 ธาตุ อิทธิพลของธาตุผสมต่อการเปลี่ยนแปลงของแผนภูมิสมดุลระบบ 2 ธาตุ การแข็งตัวและการเกิด Segregation การเกิดผลึกไพรมารียูเทคติก ใบนารียูเทคติกเทอร์นารี การวิเคราะห์เฟส ในระบบ 3 ธาตุ ความสัมพันธ์ระหว่างส่วนผสมโครงสร้างและคุณสมบัติของเหล็กกล้า เหล็กกล้าผสม การเพิ่มความแข็งแรง อะลูมิเนียม Aging การกัดกร่อน การตรวจสอบโครงสร้างโลหะในและนอกกลุ่มเหล็ก ระบบ 3 ธาตุ การชุบแข็ง (Aging) อะลูมิเนียม

3103-2208 โครงสร้างเหล็กและภาชนะแรงดัน

2 (2)

**จุดประสงค์รายวิชา**

1. เพื่อให้มีความเข้าใจหลักการเกี่ยวกับ โครงสร้างเหล็กและภาชนะแรงดัน ตามมาตรฐาน
2. เพื่อให้สามารถบอกชนิดลักษณะและส่วนประกอบของ โครงสร้างเหล็กและภาชนะแรงดันตาม มาตรฐาน
3. เพื่อให้สามารถวางแผนและกำหนดการติดตั้ง โครงสร้างตามลักษณะงานต่าง ๆ
4. เพื่อให้มีกิจนิสัยการปฏิบัติงานเขียนแบบงานท่อด้วยความรอบคอบและปลอดภัย

**มาตรฐานรายวิชา**

1. เข้าใจหลักการเกี่ยวกับ โครงสร้างเหล็กและภาชนะแรงดัน ตามมาตรฐาน
2. จำแนกชนิด ลักษณะและส่วนประกอบของ โครงสร้างเหล็กและภาชนะรับแรงดันตามมาตรฐาน
3. วางแผนและกำหนดการติดตั้ง โครงสร้างตามลักษณะงานต่างๆ
4. วางแผนและกำหนดการสร้างภาชนะแรงดันตามมาตรฐาน

**คำอธิบายรายวิชา**

ศึกษาหลักการ ลักษณะ ชนิด ส่วนประกอบสำคัญของ โครงสร้าง โครงหลังคา เสา โครงยึด โครงถัก วงกบประตูหน้าต่าง และช่องลม พร้อมทั้งการยกประกอบ ติดตั้งโครงสร้างโรงรถ สะพานลอย ทางเท้า ระเบียงลูกกรง ถังความดัน ถังน้ำ การใช้อะลูมิเนียมประกอบ และตกแต่งโดยเน้นถึงมาตรฐานของวิศวกรรม สถานแห่งประเทศไทยหรือมาตรฐานของกระทรวงอุตสาหกรรม หรือมาตรฐานของต่างประเทศ เช่น JIS DIN ASTM

3103-2209 ไฟฟ้าในงานเชื่อม

2 (2)

**จุดประสงค์รายวิชา**

1. เพื่อให้มีความเข้าใจหลักการไฟฟ้าเบื้องต้น โครงสร้าง คุณสมบัติของอะตอม ความต้านทาน ตัวนำและฉนวน
2. เพื่อให้สามารถนำกฎของโอห์มไปใช้งานในวงจรไฟฟ้า คำนวณค่าต่างๆ ทางไฟฟ้าเกี่ยวกับ เครื่องเชื่อมไฟฟ้า กระแสและแรงดัน ไฟฟ้าขณะเชื่อมและขณะหยุดเชื่อม
3. เพื่อให้สามารถวิเคราะห์ เปรียบเทียบความสัมพันธ์ของแรงเคลื่อนและกระแสไฟฟ้าที่มีต่อระยะ อาร์กในการเชื่อม ขนาดความถี่ลวดเชื่อม

**มาตรฐานรายวิชา**

1. เข้าใจหลักการไฟฟ้าเบื้องต้น โครงสร้าง คุณสมบัติของอะตอม ความต้านทาน ตัวนำและฉนวน
2. นำกฎของโอห์มไปใช้งานในวงจรไฟฟ้า คำนวณค่าต่างๆ ทางไฟฟ้าเกี่ยวกับเครื่องเชื่อมไฟฟ้า กระแสและแรงดันไฟฟ้าขณะเชื่อมและขณะหยุดเชื่อม
3. กำหนดขนาดสายเชื่อมและสายดินสำหรับเครื่องเชื่อมไฟฟ้า ตามมาตรฐานทางไฟฟ้า
4. บอกความสัมพันธ์ของกระแสไฟฟ้า แรงเคลื่อนไฟฟ้า กับระยะอาร์กตามมาตรฐาน





### มาตรฐานรายวิชา

1. เข้าใจหลักการของเนื้อหาของวิทยาการความก้าวหน้าในงานเชื่อมโลหะ
2. ค้นคว้า สืบค้น วิทยาการความก้าวหน้าในงานเชื่อมโลหะมาประดิษฐ์เป็นงานหรือโครงการ พร้อมคู่มือการประดิษฐ์

### คำอธิบายรายวิชา

รายวิชานี้เป็นรายวิชาที่จัดไว้สำหรับรองรับความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีด้านงานเชื่อมโลหะที่เกิดขึ้นในอนาคต ซึ่งมีความสำคัญต่อวงการงานเชื่อมอุตสาหกรรม และมีได้มีไว้ในรายวิชาของหลักสูตรนี้ รายละเอียดเนื้อหาสามารถหาเพิ่มเติมได้ตามความเหมาะสม

3103-2212 งานเชื่อมซ่อมบำรุง

2 (4)

### จุดประสงค์รายวิชา

1. เพื่อให้มีความเข้าใจหลักการเชื่อมซ่อมบำรุง
2. เพื่อให้สามารถวิเคราะห์ชนิด สมบัติโลหะชิ้นงาน สาเหตุของการชำรุดเสียหาย
3. เพื่อให้สามารถเลือกวัสดุ วิธีการซ่อม วางแผนกำหนดลำดับขั้นการเชื่อมซ่อมบำรุงเหมาะสมกับลักษณะงาน
4. เพื่อให้สามารถเชื่อมซ่อมบำรุงชิ้นงานเหมาะสมกับกระบวนการเชื่อม
5. เพื่อมีกิจนิสัยการทำงานด้วยความละเอียด รอบคอบ ประหยัด ปลอดภัยและคำนึงถึงสิ่งแวดล้อม

### มาตรฐานรายวิชา

1. เข้าใจหลักการเชื่อมซ่อมบำรุง
2. วิเคราะห์ชนิด สมบัติโลหะชิ้นงาน สาเหตุของการชำรุดเสียหาย
3. เชื่อมซ่อมบำรุงชิ้นงานเหล็กกล้าคาร์บอน เหล็กเครื่องมือ เหล็กหล่อ เหล็กกล้าสเตนเลส
4. เชื่อมซ่อมบำรุงชิ้นงานอะลูมิเนียม อะลูมิเนียมผสม

### คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาและปฏิบัติหลักการของการเชื่อมซ่อมบำรุง การเชื่อมเพื่อป้องกัน การเชื่อมซ่อมแซม ประเภทของการสึกหรอ วิธีกำหนด (Identify) ชนิดของโลหะ วิธีและลำดับการเชื่อมซ่อมชิ้นงานเหล็กกล้าคาร์บอน เหล็กหล่อ เหล็กเครื่องมือ เหล็กกล้าสเตนเลส อะลูมิเนียม อะลูมิเนียมผสม ด้วยวิธีการเชื่อมด้วยลวดหุ้มฟลักซ์ ทิก มิก แล่นประสานการเชื่อมพอกและฟันพอก การเตรียมชิ้นงานเชื่อมซ่อมบำรุงเหล็กกล้าคาร์บอน เหล็กหล่อ เหล็กเครื่องมือ เหล็กกล้าสเตนเลส อะลูมิเนียม อะลูมิเนียมผสม

3103-2213 เทคโนโลยีการเชื่อมขั้นสูง

3 (4)

**จุดประสงค์รายวิชา**

1. เพื่อให้มีความรู้เกี่ยวกับวิทยาการความก้าวหน้าในงานเชื่อม โลหะ
2. เพื่อให้สามารถค้นคว้า สืบค้น วิทยาการความก้าวหน้าในงานเชื่อมอุตสาหกรรมมาประยุกต์ใช้ใน งานอาชีพ
3. เพื่อให้มีทัศนคติในการปฏิบัติงานเชื่อมโลหะด้วยความรอบคอบและปลอดภัย

**มาตรฐานรายวิชา**

1. เข้าใจหลักการของเนื้อหาของวิทยาการความก้าวหน้าในงานเชื่อมโลหะ
2. ค้นคว้า สืบค้น วิทยาการความก้าวหน้าในงานเชื่อมโลหะจัดทำเป็นคู่มือการทำงาน

**คำอธิบายรายวิชา**

ศึกษาและทดลองลักษณะการเชื่อมเป็นแบบอัตโนมัติ (Fully Automatic) การเชื่อมลำอิเล็กตรอน (Electron Beam Welding) การตัด เชื่อมด้วยเลเซอร์ (Laser Ultrasonic Welding) การเชื่อมด้วยหุ่นยนต์ (Robot Welding)

3103-4201 ปฏิบัติงานเทคนิควิศวกรรมงานเชื่อม 1

4 (\*)

**จุดประสงค์รายวิชา**

1. เพื่อให้มีความรู้และประสบการณ์ในการปฏิบัติงานในโรงงานผลิตผลิตภัณฑ์โลหะแบบงาน เฉพาะอย่าง ( Jobs Order) และสายการผลิต ( Line Production )
2. เพื่อให้สามารถอ่านแบบสั่งงาน การเลือกใช้เครื่องมือ เครื่องจักร วัสดุอุปกรณ์ ตามแบบและ ปฏิบัติงานขึ้นรูป แปรรูป ประกอบ แก้ไขปัญหาข้อบกพร่อง ปรับปรุง พัฒนางานผลิตผลิตภัณฑ์ โลหะ
3. เพื่อให้สามารถควบคุมคุณภาพและตรวจสอบชิ้นงานผลิตภัณฑ์
4. เพื่อให้มีทัศนคติในการทำงานด้วยความละเอียด รอบคอบ ปลอดภัยและคำนึงถึงสิ่งแวดล้อม

**มาตรฐานรายวิชา**

1. ปฏิบัติงานประกอบ ติดตั้งผลิต ผลิตภัณฑ์โลหะ โดยทำตามกฎระเบียบของสถานประกอบการ
2. อ่านแบบสั่งงาน เลือกใช้เครื่องมือ เครื่องจักร วัสดุอุปกรณ์ ตามแบบ
3. ขึ้นรูป แปรรูป ประกอบชิ้นงานผลิตผลิตภัณฑ์โลหะตามแบบ
4. ควบคุมคุณภาพและตรวจสอบชิ้นงานผลิตภัณฑ์ตามมาตรฐาน

**คำอธิบายรายวิชา**

ปฏิบัติงานในโรงงานผลิต ผลิตภัณฑ์โลหะ โดยทำงานเกี่ยวกับการเลือก การใช้เครื่องมืออุปกรณ์ เครื่องจักรในการตัด การเจาะ การตัด การพับ การตัดด้วยแก๊สเพื่อเตรียมชิ้นส่วนต่างๆ การประกอบชิ้นงานตาม แบบ การเชื่อมยึดสำหรับช่างเชื่อมต่อไป การตรวจสอบชิ้นงานและการควบคุมคุณภาพ (เป็นรายวิชาที่ สถานศึกษาร่วมมือกับสถานประกอบการ กำหนดการเรียนและการปฏิบัติร่วมกัน)

3103-4202 ปฏิบัติงานเทคนิควิศวกรรมงานเชื่อม 2

4 (\*)

จุดประสงค์รายวิชา

1. เพื่อให้มีความรู้และประสบการณ์ในการปฏิบัติงานในโรงงานผลิตผลิตภัณฑ์โลหะแบบงานเฉพาะอย่าง ( Jobs Order ) หรือสายการผลิต ( Line Production )
2. เพื่อให้สามารถอ่านแบบสั่งงาน เลือกใช้เครื่องมือ เครื่องจักร วัสดุอุปกรณ์ ตามแบบและปฏิบัติงานขึ้นรูป แปรรูป ประกอบ แก้ไขปัญหาข้อบกพร่อง ปรับปรุง พัฒนางานผลิตผลิตภัณฑ์โลหะ
3. เพื่อให้สามารถสร้างอุปกรณ์ในการจับยึดชิ้นงาน อุปกรณ์ช่วยทำงานผลิต ติดตั้งอุปกรณ์ช่วยผลิตในโรงงานผลิตภัณฑ์โลหะ
4. เพื่อให้สามารถจัดระบบการควบคุมคุณภาพ ตรวจสอบผลิตภัณฑ์งานเชื่อม
5. เพื่อให้มีกิจนิสัยการทำงานด้วยความรอบคอบและปลอดภัย

มาตรฐานรายวิชา

1. ปฏิบัติงานประกอบ ติดตั้ง ผลิต ผลิตภัณฑ์โลหะ โดยทำตามกฎระเบียบของสถานประกอบการ
2. อ่านแบบสั่งงาน เลือกใช้เครื่องมือ เครื่องจักร วัสดุอุปกรณ์ ตามแบบ
3. ขึ้นรูป แปรรูป ประกอบชิ้นงานผลิตผลิตภัณฑ์โลหะตามแบบ
4. สร้างอุปกรณ์ในการจับยึดชิ้นงาน อุปกรณ์ช่วยทำงานผลิต ติดตั้งอุปกรณ์ช่วยผลิต
5. ควบคุมคุณภาพและตรวจสอบชิ้นงานผลิตภัณฑ์ตามมาตรฐาน

คำอธิบายรายวิชา

ปฏิบัติงานในโรงงานผลิตภัณฑ์โลหะโดยทำงานเกี่ยวกับการสร้างอุปกรณ์ในการจับยึดชิ้นงาน อุปกรณ์ในการช่วยทำงานผลิต การติดตั้งอุปกรณ์เข้ากับผลิตภัณฑ์ด้วยกระบวนการเชื่อมด้วยลวดหุ้มฟลักซ์ การเชื่อมมิก การเชื่อมทิก การตรวจสอบงานเชื่อมทั้งแบบทำลายและไม่ทำลายสภาพ (เป็นรายวิชาที่สถานศึกษาร่วมมือกับสถานประกอบการ กำหนดการเรียนและการปฏิบัติร่วมกัน)

3103-4203 ปฏิบัติงานเทคนิควิศวกรรมงานเชื่อม 3

4 (\*)

จุดประสงค์รายวิชา

1. เพื่อให้มีความรู้และประสบการณ์ในการปฏิบัติงานในโรงงานผลิตผลิตภัณฑ์โลหะแบบงานเฉพาะอย่าง ( Jobs Order ) หรือสายการผลิต ( Line Production )
2. เพื่อให้สามารถวางแผนใช้เครื่องมือ เครื่องจักรจัดลำดับขั้นการผลิต การนำวัสดุอุปกรณ์เข้า จัดผลิตภัณฑ์เข้าที่เห็บและจัดระบบควบคุมคุณภาพชิ้นงานในสถานประกอบการผลิตต่างๆ
3. เพื่อให้สามารถปฏิบัติงานขึ้นรูป แปรรูป ประกอบ สร้างอุปกรณ์ในการจับยึดชิ้นงาน อุปกรณ์ช่วยทำงานผลิต ติดตั้งอุปกรณ์ช่วยผลิตใน แก้ไขปัญหาข้อบกพร่อง ปรับปรุง พัฒนางานผลิต
4. เพื่อให้มีกิจนิสัยการทำงานด้วยความรอบคอบและปลอดภัย



3103-2301 เขียนแบบงานท่อ 1

2 (4)

**จุดประสงค์รายวิชา**

1. เพื่อให้มีความเข้าใจหลักการและวิธีการเขียนแบบงานท่อตามมาตรฐาน
2. เพื่อให้สามารถอ่านแบบและเขียนแบบท่อสุญญากาศ ท่ออุตสาหกรรมตามมาตรฐาน
3. เพื่อให้มีกิจนิสัยการปฏิบัติงานด้วยความละเอียด รอบคอบและปลอดภัย

**มาตรฐานรายวิชา**

1. เข้าใจหลักการและวิธีการเขียนแบบงานท่อตามมาตรฐาน
2. อ่านแบบ เขียนแบบระบบท่อสุญญากาศ ท่ออุตสาหกรรมตามมาตรฐาน
3. กำหนดสัญลักษณ์งานท่อในแบบตามมาตรฐาน

**คำอธิบายรายวิชา**

ศึกษาและปฏิบัติเกี่ยวกับหลักการและวิธีการเขียนแบบงานท่อ สัญลักษณ์งานท่อตามมาตรฐาน มอก. JIS DIN ตาม Schedule Number ของท่อ ระบบจ่ายน้ำ ระบบน้ำทิ้ง ระบบน้ำร้อน ระบบสุญญากาศ ระบบดับเพลิงในอาคาร งานท่อส่งจ่ายน้ำในชุมชนด้วยถังสูง การเพิ่มแรงดัน ฟังการเดินท่อ งานท่ออุตสาหกรรม และฟังการปรับสภาพน้ำ

3103-2302 ระบบท่อในอาคาร

2 (2)

**จุดประสงค์รายวิชา**

1. เพื่อให้มีความเข้าใจหลักการระบบท่อในอาคารตามมาตรฐาน
2. เพื่อให้สามารถวางแผนติดตั้งและตรวจสอบระบบท่อในอาคารตามมาตรฐาน
3. เพื่อให้สามารถออกแบบการส่งจ่ายและควบคุมแรงดันท่อในอาคาร
4. เพื่อให้มีกิจนิสัยการปฏิบัติงานเขียนแบบงานท่อด้วยความรอบคอบและปลอดภัย

**มาตรฐานรายวิชา**

1. เข้าใจหลักการระบบท่อในอาคารตามมาตรฐาน
2. วางแผนการติดตั้งและตรวจสอบระบบท่อในอาคาร
3. ออกแบบการส่งจ่ายและควบคุมแรงดันน้ำในอาคาร

**คำอธิบายรายวิชา**

ศึกษาหลักการระบบท่อในอาคาร ชนิดและอุปกรณ์ท่อ มาตรฐาน แบบและสัญลักษณ์ของงานเดินท่อในอาคาร ระบบสุญญากาศ ระบบประปา ระบบน้ำทิ้ง ระบบน้ำร้อน ระบบแก๊ส ระบบดับเพลิง การส่งจ่ายและควบคุมแรงดันน้ำในอาคาร

3103-2303 ระบบท่อในอุตสาหกรรม

3 (3)

**จุดประสงค์รายวิชา**

1. เพื่อให้มีความเข้าใจหลักการระบบท่อในอุตสาหกรรมตามมาตรฐาน
2. เพื่อให้สามารถวางแผน ออกแบบอุปกรณ์การแขวน รองรับท่อในอุตสาหกรรมตามมาตรฐาน
3. เพื่อให้สามารถกำหนดวิธีการป้องกันและหุ้มฉนวนท่อในงานอุตสาหกรรมตามมาตรฐาน
4. เพื่อให้สามารถเลือกวัสดุและอุปกรณ์งานท่อตามลักษณะและประเภทอุตสาหกรรม
5. เพื่อให้มีกิจนิสัยการปฏิบัติงานเขียนแบบงานท่อด้วยความรอบคอบและปลอดภัย

**มาตรฐานรายวิชา**

1. เข้าใจหลักการระบบท่อในอุตสาหกรรมตามมาตรฐาน
2. เลือกระบบการส่งจ่ายของไหลด้วยท่อในงานอุตสาหกรรม
3. ออกแบบอุปกรณ์แขวน รองรับ การป้องกันท่อ หุ้มฉนวนท่อในงานอุตสาหกรรมตามมาตรฐาน
4. เลือกอุปกรณ์งานท่อตามลักษณะและประเภทอุตสาหกรรม
5. กำหนดขั้นตอนการผลิตและส่งจ่ายน้ำประปาด้วยระบบถังสูงและถังแรงดัน

**คำอธิบายรายวิชา**

ศึกษาหลักการระบบท่อในอุตสาหกรรม ระบบการส่งจ่ายของไหลด้วยท่อในงานอุตสาหกรรม การเลือกใช้ท่อให้เหมาะสมกับงานอุตสาหกรรมต่างๆ ระบบการผลิตและส่งจ่ายน้ำประปา ระบบท่อแรงดัน ท่อไอน้ำ ท่อลม ท่อไฮดรอลิกส์ เครื่องสูบลมและเครื่องอัด (Pump & Compressor) วาล์วและอุปกรณ์งานท่อ การแขวนและการรองรับ การป้องกันท่อและการหุ้มฉนวนท่อ

3103-2304 งานติดตั้งท่ออุตสาหกรรม

2 (4)

**จุดประสงค์รายวิชา**

1. เพื่อให้มีความเข้าใจหลักการติดตั้งท่ออุตสาหกรรมด้วยวิธีต่าง ๆ
2. เพื่อให้สามารถในการติดตั้งท่ออุตสาหกรรมตามมาตรฐาน
3. เพื่อให้สามารถในการตรวจสอบและทดสอบงานท่อ
4. เพื่อให้มีกิจนิสัยการทำงานด้วยความรอบคอบและปลอดภัย

**มาตรฐานรายวิชา**

1. เข้าใจหลักการติดตั้งท่ออุตสาหกรรมด้วยวิธีต่าง ๆ
2. ต่อก่อด้วยเกลียว หน้าแปลน การเชื่อมและบัดกรีตามมาตรฐาน
3. ติดท่อด้วยวิธีค้ำร้อน คัดเย็น ประกอบขึ้นรูปท่อโค้ง ท่อลด ท่อแยก ตามมาตรฐานงาน
4. ตรวจสอบและทดสอบงานท่อด้วยสายตา (VT) และความดันตามมาตรฐาน

### คำอธิบายรายวิชา

ปฏิบัติงานท่อด้วยวิธีการต่าง ๆ การต่อท่อด้วยเกลียว การต่อท่อด้วยหน้าแปลน การต่อท่อด้วยการเชื่อมและบัดกรี งานดัดท่อด้วยวิธีค้อน (Hot Bending) ดัดเย็น (Cold Bending) งานประกอบขึ้นรูปท่อโค้ง ท่อลด ท่อแยก งานตรวจสอบและทดสอบท่อด้วยวิธีสังเกต (VT) และด้วยความดัน

3103-2305 ระบบการระบายอากาศ

2 (2)

### จุดประสงค์รายวิชา

1. เพื่อให้มีความเข้าใจหลักการของระบบการระบายอากาศ
2. เพื่อให้สามารถวางแผนและเลือกระบบ วัสดุ อุปกรณ์การระบายอากาศ
3. เพื่อให้มีกิตินิสัยการทำงานด้วยความรอบคอบและปลอดภัย

### มาตรฐานรายวิชา

1. เข้าใจหลักการของระบบการระบายอากาศ
2. วางแผนและเลือกระบบ วัสดุอุปกรณ์การระบายอากาศ
3. ออกแบบระบบระบายอากาศจากสถานีการทำงานและโรงงานตามมาตรฐาน
4. แก้ไขปัญหาบบระบายอากาศในระบบที่อุตสาหกรรมตามมาตรฐาน

### คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาหลักการระบายอากาศ ปัญหาและความจำเป็นของการระบายอากาศในระบบอุตสาหกรรม วิธีการระบายอากาศ แผนการระบายอากาศ เลือกใช้วัสดุอุปกรณ์ในระบบการระบายอากาศ ออกแบบระบบการระบายอากาศ กำหนดขนาดของท่อและขนาดของอุปกรณ์ระบายอากาศ

3103-2306 ระบบบำบัดน้ำเสีย

2 (2)

### จุดประสงค์รายวิชา

1. เพื่อให้มีความเข้าใจหลักการของระบบบำบัดน้ำเสีย
2. เพื่อให้สามารถค้นหาสาเหตุและวิธีการแก้ปัญหาการเกิดน้ำเสีย
3. เพื่อให้สามารถวางแผนบำบัดน้ำเสียตามข้อกำหนดและมาตรฐานในการบำบัดน้ำเสีย
4. เพื่อให้มีกิตินิสัยในการทำงานด้วยความรอบคอบ ปลอดภัยและคำนึงถึงสิ่งแวดล้อม

### มาตรฐานรายวิชา

1. เข้าใจหลักการของระบบบำบัดน้ำเสีย
2. เลือกวิธีการบำบัดน้ำเสียตามข้อกำหนดและมาตรฐาน
3. วางแผนบำบัดน้ำเสียจากชุมชนและโรงงานอุตสาหกรรม
4. ออกแบบระบบท่อน้ำทิ้งในชุมชน และโรงงานอุตสาหกรรม





### คำอธิบายรายวิชา

รายวิชานี้เป็นรายวิชาที่จัดไว้สำหรับรองรับความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีด้านงานต่ออุตสาหกรรมที่เกิดขึ้นในอนาคต ซึ่งมีความสำคัญต่อวงการงานต่ออุตสาหกรรมและมีได้มีไว้ในรายวิชาของหลักสูตรนี้ รายละเอียดเนื้อหาสามารถหาเพิ่มเติมได้ตามความเหมาะสม

3103-4301 ปฏิบัติงานเทคนิควิศวกรรมงานต่อ 1 4 (\*)

### จุดประสงค์รายวิชา

1. เพื่อให้มีความรู้และประสบการณ์ในการปฏิบัติงานเกี่ยวกับเทคนิคงานต่อในโรงงานหรือในสนาม
2. เพื่อให้สามารถอ่านแบบสั่งงาน เลือกใช้เครื่องมือ เครื่องจักร วัสดุอุปกรณ์ ขึ้นรูป แปรรูป ประกอบ แก้ไขปัญหา ปรับปรุง พัฒนาเทคนิคการทำงานต่อในโรงงานหรืองานสนาม
3. เพื่อให้มีกิจนิสัยการทำงานด้วยความละเอียด รอบคอบ ปลอดภัยและคำนึงถึงสิ่งแวดล้อม

### มาตรฐานรายวิชา

1. ปฏิบัติงานติดตั้ง ซ่อมบำรุงระบบต่อ โดยปฏิบัติงานตามกฎระเบียบของสถานประกอบการ
2. เลือกใช้เครื่องมือ เครื่องจักร อุปกรณ์ และปฏิบัติงานเทคนิคงานต่อตามแบบสั่งงาน
3. ติดตั้งอุปกรณ์ ประกอบ แก้ไขปัญหา ปรับปรุง พัฒนาเทคนิคการทำงานต่อในโรงงานหรืองานสนามตามมาตรฐาน
4. ซ่อมบำรุงระบบส่งจ่ายด้วยท่อที่ใช้ในโรงงานหรืองานสนาม

### คำอธิบายรายวิชา

ปฏิบัติงานในโรงงานหรืองานสนามที่เกี่ยวกับการอ่านแบบ การเดิน การติดตั้งอุปกรณ์ประกอบวงจรงานต่อสุกซ์กัณฑ์ ท่อส่ง ท่อระบายอากาศ ท่อแก๊ส ท่อเชื้อเพลิง งานซ่อมบำรุงระบบต่อและระบบส่งจ่ายวัสดุต่างๆ บั้มชนิดต่างๆ (เป็นรายวิชาที่สถานศึกษากับสถานประกอบการกำหนดการจัดการเรียนการสอนร่วมกัน)

3103-4302 ปฏิบัติงานเทคนิควิศวกรรมงานต่อ 2 4 (\*)

### จุดประสงค์รายวิชา

1. ปฏิบัติงานติดตั้ง ซ่อมบำรุงระบบต่อ โดยปฏิบัติงานตามกฎระเบียบของสถานประกอบการ
2. เลือกใช้เครื่องมือ เครื่องจักร อุปกรณ์ และปฏิบัติงานเทคนิคงานต่อตามแบบสั่งงาน
3. ติดตั้งอุปกรณ์ ประกอบ แก้ไขปัญหา ปรับปรุง พัฒนาเทคนิคการทำงานต่อในโรงงานหรืองานสนามตามมาตรฐาน
4. ซ่อมบำรุงระบบส่งจ่ายด้วยท่อที่ใช้ในโรงงานหรืองานสนาม
5. ทดสอบ ตรวจสอบระบบต่อ ระบบส่งจ่ายตามมาตรฐาน

#### มาตรฐานรายวิชา

1. เลือกใช้เครื่องมือ เครื่องจักร อุปกรณ์ และปฏิบัติงานเทคนิคงานต่อตามแบบสั่งงาน
2. ติดตั้งอุปกรณ์ ประกอบ แก้ไขปัญหา ปรับปรุง พัฒนาเทคนิคการทำงานต่อในโรงงานหรืองานสนามตามมาตรฐาน
3. ซ่อมบำรุงระบบส่งจ่ายด้วยท่อที่ใช้ในโรงงานหรืองานสนาม
4. ทดสอบ ตรวจสอบระบบท่อ ระบบส่งจ่ายตามมาตรฐาน

#### คำอธิบายรายวิชา

ปฏิบัติงานในโรงงานหรืองานสนามที่เกี่ยวกับการอ่านแบบ การขยายแบบ การแยกแบบของการเดิน การติดตั้งอุปกรณ์ประกอบวงจรงานท่อสุญญากาศ ท่อส่ง ท่อระบายอากาศ ท่อแก๊ส ท่อเชื้อเพลิง งานซ่อมบำรุงระบบท่อและระบบส่งจ่ายวัสดุต่าง ๆ การติดตั้งการซ่อมบำรุงปั๊มชนิดต่าง ๆ ทดสอบการส่งจ่ายด้วยระบบท่อตามมาตรฐาน

3103-4303 ปฏิบัติงานเทคนิควิศวกรรมงานท่อ 3

4 (\*)

#### จุดประสงค์รายวิชา

1. ปฏิบัติงานติดตั้ง ซ่อมบำรุงระบบท่อโดยปฏิบัติงานตามกฎระเบียบของสถานประกอบการ
2. เลือกใช้เครื่องมือ เครื่องจักร อุปกรณ์ และปฏิบัติงานเทคนิคงานต่อตามแบบสั่งงาน
3. ติดตั้งอุปกรณ์ ประกอบ แก้ไขปัญหา ปรับปรุง พัฒนาเทคนิคการทำงานต่อในโรงงานหรืองานสนามตามมาตรฐาน
4. ซ่อมบำรุงระบบส่งจ่ายด้วยท่อที่ใช้ในโรงงานหรืองานสนาม
5. ทดสอบ ตรวจสอบระบบท่อ ระบบส่งจ่ายตามมาตรฐาน

#### มาตรฐานรายวิชา

1. เลือกใช้เครื่องมือ เครื่องจักร อุปกรณ์ และปฏิบัติงานเทคนิคงานต่อตามแบบสั่งงาน
2. ติดตั้งอุปกรณ์ ประกอบ แก้ไขปัญหา ปรับปรุง พัฒนาเทคนิคการทำงานต่อในโรงงานหรืองานสนามตามมาตรฐาน
3. ซ่อมบำรุงระบบส่งจ่ายด้วยท่อที่ใช้ในโรงงานหรืองานสนาม
4. ทดสอบ ตรวจสอบระบบท่อ ระบบส่งจ่ายตามมาตรฐาน

#### คำอธิบายรายวิชา

ปฏิบัติงานในโรงงานหรืองานสนามที่เกี่ยวกับการวางแผนการทำงาน การจัดจำแนกงาน การจัดเตรียมวัสดุอุปกรณ์ การวางตำแหน่งงาน การตรวจสอบคุณภาพงานของการซ่อมบำรุงท่อและระบบส่งจ่ายวัสดุต่าง ๆ การติดตั้ง การซ่อมบำรุงปั๊มชนิดต่าง ๆ การสร้างการตรวจสอบงานข้อต่อ ข้องอ อุปกรณ์งานท่อ

#### จุดประสงค์รายวิชา

1. ปฏิบัติงานติดตั้ง ซ่อมบำรุงระบบท่อโดยปฏิบัติงานตามกฎระเบียบของสถานประกอบการ
2. เลือกใช้เครื่องมือ เครื่องจักร อุปกรณ์ และปฏิบัติงานเทคนิคงานท่อตามแบบสั่งงาน
3. ติดตั้งอุปกรณ์ ประกอบ แก้ไขปัญหา ปรับปรุง พัฒนาเทคนิคการทำงานท่อในโรงงานหรืองานสนามตามมาตรฐาน
4. ซ่อมบำรุงระบบส่งจ่ายด้วยท่อที่ใช้ในโรงงานหรืองานสนาม
5. ทดสอบ ตรวจสอบระบบท่อ ระบบส่งจ่ายตามมาตรฐาน

#### มาตรฐานรายวิชา

1. เลือกใช้เครื่องมือ เครื่องจักร อุปกรณ์ และปฏิบัติงานเทคนิคงานท่อตามแบบสั่งงาน
2. ติดตั้งอุปกรณ์ ประกอบ แก้ไขปัญหา ปรับปรุง พัฒนาเทคนิคการทำงานท่อในโรงงานหรืองานสนามตามมาตรฐาน
3. ซ่อมบำรุงระบบส่งจ่ายด้วยท่อที่ใช้ในโรงงานหรืองานสนาม
4. ทดสอบ ตรวจสอบระบบท่อ ระบบส่งจ่ายตามมาตรฐาน

#### คำอธิบายรายวิชา

ปฏิบัติงานในโรงงานหรืองานสนามที่เกี่ยวกับการวางแผนการทำงาน การจัดจำแนกงาน การคิดคำนวณวัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ การวางตำแหน่ง การตรวจสอบคุณภาพอุปกรณ์ประกอบ การตรวจสอบคุณภาพ งาน การติดตั้ง การซ่อมบำรุงตรวจสอบ และสร้างป้มนชนิดต่าง ๆ การรายงานผลการทำงาน

3103-2401 วิศวกรรมรถโดยสาร

3 (3)

#### จุดประสงค์รายวิชา

1. เพื่อให้สามารถคำนวณหาแรงที่มากกระทำกับชิ้นส่วนของรถโดยสาร
2. เพื่อให้สามารถวิเคราะห์ห้ลักษณะการทรงตัวของรถโดยสารขณะเคลื่อนที่
3. เพื่อให้สามารถคำนวณแรงขับเคลื่อนและแรงต้านทานการขับเคลื่อน
4. เพื่อให้มีทัศนคติในการค้นคว้าหาความรู้เพิ่มเติม

#### มาตรฐานรายวิชา

1. เข้าใจหลักการประยุกต์ระบบเชิงกลมาใช้กับระบบรถโดยสาร
2. คำนวณหาแรงที่มากกระทำกับลูกสูบ ก้านสูบ พนังกระบอกสูบ และเพลาค้อเหวี่ยง
3. วิเคราะห์ห้ลักษณะการทรงตัวของรถโดยสารขณะเคลื่อนที่ทางโค้ง
4. วิเคราะห์การขับเคลื่อนและแรงต้านการขับเคลื่อน

#### คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาการนำเอาระบบเชิงกลมาประยุกต์ใช้กับรถโดยสาร การวิเคราะห์แรงต่าง ๆ ที่มากกระทำกับชิ้นส่วนของรถโดยสาร แรงขับเคลื่อนและแรงต้านทานในการเคลื่อนที่ สมรรถนะและคุณลักษณะรถโดยสาร การทางตัวของรถโดยสาร ขณะเคลื่อนที่ไปในทางตรงและทางโค้ง การเลี้ยวและการบังคับเลี้ยว คุณลักษณะของยางระบบรองรับและระบบเบรก ระบบส่งกำลังผ่านคลัตช์ ระบบส่งกำลังผ่านของเหลว เกียร์อัตโนมัติ และ Overdrive

3103-2402 งานออกแบบรถโดยสารเบื้องต้น

3 (4)

#### จุดประสงค์รายวิชา

1. เพื่อให้เข้าใจหลักการออกแบบรถโดยสารเบื้องต้น
2. เพื่อให้สามารถใช้โปรแกรม CAD - CAM ออกแบบรถโดยสาร
3. เพื่อให้สามารถเขียนแบบภาพประกอบ และ ภาพแยกชิ้นรถโดยสาร ตามมาตรฐาน
4. เพื่อให้สามารถกำหนดรายการวัสดุในภาพแยกชิ้นรถโดยสาร ตามมาตรฐาน
5. เพื่อให้มีทัศนคติในการทำงานด้วยความเป็นระเบียบ สะอาด ประณีต และ ปลอดภัย

#### มาตรฐานรายวิชา

1. เข้าใจหลักการออกแบบรถโดยสาร
2. เขียนแบบภาพประกอบ และ ภาพแยกชิ้นรถโดยสาร ด้วยโปรแกรม CAD - CAM
3. กำหนดรายการวัสดุในภาพแยกชิ้นรถโดยสาร

### คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาและปฏิบัติเกี่ยวกับการใช้โปรแกรม CAD - CAM เพื่อออกแบบรถและ โครงสร้างรถโดยสาร ตามมาตรฐานการขนส่งทางบก เขียนแบบภาพประกอบและภาพแยกชิ้นรถโดยสาร รวมทั้งกำหนดขนาด รายการวัสดุตามมาตรฐานสากล

3103-2403 ระบบเครื่องล่างโดยสาร 2 (3)

### จุดประสงค์รายวิชา

1. เพื่อให้มีความเข้าใจโครงสร้างและหลักการทำงานของระบบรองรับน้ำหนัก ระบบบังคับเลี้ยว และระบบเบรกรถโดยสาร
2. เพื่อให้มีทักษะในการตรวจสอบ วิเคราะห์และแก้ไขข้อขัดข้องและซ่อม ระบบรองรับน้ำหนัก ระบบบังคับเลี้ยว และระบบเบรกรถโดยสาร
3. เพื่อให้มีทัศนียภาพในการทำงานที่ดี มีวินัย ตรงต่อเวลา ซื่อสัตย์ ประหยัดและปลอดภัย

### มาตรฐานรายวิชา

1. เข้าใจหลักการทำงาน และ โครงสร้างระบบเครื่องล่างรถโดยสาร
2. ตรวจสอบวิเคราะห์ แก้ไขปัญหาข้อขัดข้องของระบบเครื่องล่างรถโดยสาร
3. บำรุงรักษาและบริการระบบเครื่องล่างรถโดยสาร

### คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาและปฏิบัติเกี่ยวกับ โครงสร้างและหลักการทำงานของ ระบบรองรับน้ำหนัก Hydraul-Pneumatic, air suspension และ ใช้ไฟฟ้า ระบบบังคับเลี้ยว Power Steering เฟืองสายพาน ตั้งศูนย์ล้อ และ มุม บังคับเลี้ยวสมดุล้อ ระบบเบรก 2 วงจร การแบ่ง Load และระบบบังคับเลี้ยว 4 ล้อ เบรกกาลังแบบสัญญาณ เบรกกาลังแบบแรงดัน ดิสเบรก ระบบเบรกไฟฟ้าและระบบป้องกันการลื่นเบรก การบำรุงรักษา วิเคราะห์ และแก้ไขข้อขัดข้องของระบบรองรับน้ำหนัก ระบบบังคับเลี้ยว ระบบเบรกรถโดยสาร

3103-2404 งานระบบไฟฟ้ารถโดยสาร 3 (5)

### จุดประสงค์รายวิชา

1. เพื่อให้เข้าใจสัญลักษณ์ อุปกรณ์ไฟฟ้ารถโดยสาร
2. เพื่อให้เข้าใจหลักการออกแบบวงจรไฟฟ้ารถโดยสาร
3. เพื่อให้เข้าใจหลักการทำงานและตรวจสอบ แก้ไขระบบไฟฟ้ารถโดยสาร
4. เพื่อให้มีทักษะในการใช้เครื่องมือตรวจวิเคราะห์ แก้ไข ปรับแต่งข้อขัดข้องของอุปกรณ์ในระบบ ไฟฟ้ารถโดยสาร
5. เพื่อให้มีทัศนียภาพในการทำงานด้วยความเป็นระเบียบ สะอาด ประณีต และ ปลอดภัย



### มาตรฐานรายวิชา

1. เข้าใจหลักการจัดการ กระบวนการและเทคนิควิธีการต่อรถโดยสารแบบครบวงจร
2. วางแผน จัดการ ควบคุมการดำเนินการ แก้ปัญหา ให้คำแนะนำและตรวจสอบขั้นตอนการทำงาน และผลงานในการต่อและบริการรถโดยสาร
3. ดำเนินการต่อรถโดยสารตั้งแต่การขึ้น โครงส่วนล่าง ส่วนบน หลังคา ส่วนท้าย และส่วนหัวรถ ประกอบแผ่นตัวรถ ติดตั้งอุปกรณ์ภายใน และตกแต่งผิวสำเร็จ

### คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาและปฏิบัติเกี่ยวกับการบริหารและจัดการงานอู่รถโดยสาร หลักการและเทคนิคการต่อรถโดยสาร สร้าง chassis วางคาน พื้น ออกแบบเขียนแบบจิ๊ก สร้างจิ๊กแวงโครงรถโครงหลังคา ประกอบชิ้นส่วนแวงโครงข้าง หุ้มและกรุโครงหลังคา โครงข้าง ติดตั้งบันได ประตู ช่องเก็บสัมภาระและติดตั้งระบบปรับอากาศ เขียนแบบ วางแบบ สร้างส่วนหน้าและส่วนท้ายรถโดยสาร ติดตั้งอุปกรณ์รถโดยสารและการเตรียมพื้นผิว ใป่วลิพื้นสีรถโดยสาร ตรวจสอบและแก้ไขข้อบกพร่องงานต่อรถโดยสาร

3103-2407 งานตรวจสอบทดสอบรถโดยสาร

3 (4)

### จุดประสงค์รายวิชา

1. เพื่อให้เข้าใจหลักการตรวจสอบและทดสอบรถโดยสารตามมาตรฐานกรมการขนส่งทางบก
2. เพื่อให้สามารถตรวจสอบ ทดสอบตัวถังรถโดยสารตามกฎหมายและมาตรฐานที่เกี่ยวข้อง
3. เพื่อให้สามารถตรวจสอบ ทดสอบรถโดยสารบนถนนตามกฎหมายและมาตรฐานที่เกี่ยวข้อง
4. เพื่อให้มีทัศนียภาพในการทำงานที่ละเอียดรอบคอบ ถูกต้องและปลอดภัย

### มาตรฐานรายวิชา

1. เข้าใจหลักการตรวจสอบและทดสอบรถโดยสารตามมาตรฐานกรมการขนส่งทางบก
2. ตรวจสอบ และทดสอบตัวถังรถโดยสารตามกฎหมายและมาตรฐานที่เกี่ยวข้อง
3. ตรวจสอบ และทดสอบรถโดยสารบนถนนตามกฎหมายและมาตรฐานที่เกี่ยวข้อง

### คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาและปฏิบัติเกี่ยวกับหลักการตรวจสอบและทดสอบรถโดยสารตามมาตรฐานกรมการขนส่งทางบก ตรวจสอบและทดสอบตัวถังรถโดยสาร ตรวจสอบระยะ ระดับ แนวเชื่อม โครงสร้าง chassis และ โครงสร้างตัวถังรถโดยสาร ตรวจสอบการประกอบ ตกแต่ง และรอยร้าวตัวถังรถโดยสาร ตรวจสอบรอยต่อรอยร้าวระบบท่อที่ติดอยู่กับรถโดยสารตาม พ.ร.บ.ขนส่งทางบก ตรวจสอบและทดสอบรถโดยสารบนถนน ตรวจสอบระยะหยุด ระบบเบรก ศูนย์ล้อและระบบบังคับเลี้ยว ระบบไฟแสงสว่าง ไฟสัญญาณ ไฟเตือนตามข้อกำหนด พ.ร.บ.ขนส่งทางบกและมาตรฐานของผู้ผลิต



3103-2408 งานติดตั้งระบบเชื้อเพลิงรถโดยสาร 2 (3)

**จุดประสงค์รายวิชา**

1. เพื่อให้มีความเข้าใจหลักการติดตั้งอุปกรณ์เชื้อเพลิงรถโดยสาร
2. เพื่อให้มีทักษะในการติดตั้งชิ้นส่วน อุปกรณ์ การปรับแต่งและปรับปรุงสภาพเครื่องยนต์รถโดยสารให้เหมาะสมกับการใช้เชื้อเพลิง
3. เพื่อให้มีทักษะในการตรวจซ่อมบำรุงรักษา และวิเคราะห์ปัญหาการทำงานระบบเชื้อเพลิงของรถโดยสาร
4. เพื่อให้มีทัศนียภาพในการทำงานที่ละเอียดรอบคอบ ถูกต้องและปลอดภัย

**มาตรฐานรายวิชา**

1. เข้าใจหลักการทำงานและการติดตั้งอุปกรณ์เชื้อเพลิงรถโดยสาร
2. ติดตั้งชิ้นส่วนอุปกรณ์ ปรับแต่งและปรับปรุงสภาพเครื่องยนต์รถโดยสารใช้เชื้อเพลิงให้เป็นไปตามกฎหมายที่เกี่ยวข้อง
3. ตรวจซ่อมบำรุงรักษา และวิเคราะห์ปัญหาการทำงานระบบเชื้อเพลิงรถโดยสาร

**คำอธิบายรายวิชา**

ศึกษาและปฏิบัติเกี่ยวกับสมบัติของเชื้อเพลิงแก๊ส หลักการทำงาน การติดตั้งชิ้นส่วนอุปกรณ์ การปรับแต่งและการปรับปรุงสภาพเครื่องยนต์ให้เหมาะสมกับการใช้เชื้อเพลิงแก๊ส การตรวจซ่อมบำรุงรักษา และวิเคราะห์ปัญหาการทำงานระบบเชื้อเพลิงแก๊ส กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับการใช้และการติดตั้งอุปกรณ์รถโดยสาร การประมาณราคาค่าบริการ

3103-2409 งานสีรถโดยสาร 3 (5)

**จุดประสงค์รายวิชา**

1. เพื่อให้มีความเข้าใจ หลักการเลือกใช้วัสดุงานสีรถโดยสาร และการตรวจซ่อมสีรถโดยสาร
2. เพื่อให้มีทักษะในการตรวจซ่อมและบริการงานสีรถโดยสาร การใช้การบำรุงรักษาเครื่องมือ และ การคิดประมาณราคาค่าบริการ
3. เพื่อให้มีทัศนียภาพในการทำงานที่ดี มีความละเอียดรอบคอบ ปลอดภัยและมีจิตสำนึกในการรักษา สภาพแวดล้อม

**มาตรฐานรายวิชา**

1. เข้าใจหลักการเลือกใช้วัสดุงานสีรถโดยสาร และการตรวจซ่อมสีรถโดยสาร
2. ตรวจซ่อมและบริการงานสีรถโดยสาร โดยใช้วัสดุและเครื่องมือได้ตามคู่มือที่กำหนด

**คำอธิบายรายวิชา**

ศึกษาและปฏิบัติเกี่ยวกับการใช้วัสดุในงานสีรถโดยสาร การตรวจซ่อมและบริการงานสีรถโดยสาร การลอกสีการเตรียมพื้นผิวงาน การ โป้วสี การคิดกระดาษทาบ การผสมสี การพ่นสี การขัดสี การบำรุงรักษาสีรถโดยสารและการคิดประมาณราคาค่าบริการ

3103-2410 งานระดับย่นตร์รถโดยสาร

2 (3)

**จุดประสงค์รายวิชา**

1. เพื่อให้มีความเข้าใจหลักการเลือกใช้วัสดุ อุปกรณ์ระดับย่นตร์รถโดยสาร อุปกรณ์ตกแต่งเครื่องเสียงรถโดยสาร อุปกรณ์กันขโมย อุปกรณ์อำนวยความสะดวกและความปลอดภัยในรถโดยสาร
2. เพื่อให้มีทักษะในการติดตั้งอุปกรณ์ระดับย่นตร์รถโดยสาร อุปกรณ์ตกแต่งเครื่องเสียงรถโดยสาร อุปกรณ์กันขโมย อุปกรณ์อำนวยความสะดวก และอุปกรณ์เพื่อความปลอดภัยในรถโดยสาร
3. เพื่อให้มีกิจนิสัยในการทำงานที่ดี มีความละเอียดรอบคอบ ถูกต้องและปลอดภัย

**มาตรฐานรายวิชา**

1. เข้าใจหลักการติดตั้ง ตกแต่งอุปกรณ์ระดับย่นตร์รถโดยสาร
2. ติดตั้งอุปกรณ์ระดับย่นตร์รถโดยสาร อุปกรณ์ตกแต่ง เครื่องเสียงรถย่นตร์ อุปกรณ์กันขโมย อุปกรณ์อำนวยความสะดวก และความปลอดภัยในรถโดยสาร

**คำอธิบายรายวิชา**

ศึกษาและปฏิบัติเกี่ยวกับคุณสมบัติและการติดตั้งอุปกรณ์ระดับย่นตร์รถโดยสาร อุปกรณ์ตกแต่ง การติดฟิล์มกรองแสง สติกเกอร์ เครื่องเสียงรถโดยสาร อุปกรณ์กันขโมย อุปกรณ์อำนวยความสะดวก และอุปกรณ์เพื่อความปลอดภัยในรถโดยสาร รวมทั้งการประมาณราคาค่าบริการ

3103-2411 งานติดตั้งระบบอิเล็กทรอนิกส์รถโดยสาร

2 (3)

**จุดประสงค์รายวิชา**

1. เพื่อให้เข้าใจหลักการติดตั้งงานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ในรถโดยสาร
2. เพื่อให้สามารถอ่านแบบ เขียนแบบวงจรไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ในรถโดยสาร
3. เพื่อให้สามารถติดตั้งอุปกรณ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เข้าตำแหน่งในรถโดยสาร
4. เพื่อให้มีกิจนิสัยในการทำงานที่ละเอียดรอบคอบ ถูกต้องและปลอดภัยมีจิตสำนึกเกี่ยวกับการรักษาสภาพแวดล้อม

**มาตรฐานรายวิชา**

1. เข้าใจหลักการติดตั้งงานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ในรถโดยสาร
2. อ่านแบบ เขียนแบบวงจรไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ในรถโดยสารตามมาตรฐาน JIS หรือ DIN
3. ติดตั้งอุปกรณ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เข้าตำแหน่งในรถโดยสารตามมาตรฐาน JIS หรือ DIN

**คำอธิบายรายวิชา**

ศึกษาและปฏิบัติเกี่ยวกับการอ่านและเขียนแบบวงจรไฟฟ้า ติดตั้งระบบสายไฟฟ้า อุปกรณ์ไฟฟ้ารถโดยสาร ตามมาตรฐาน JIS หรือ DIN ติดตั้งระบบสายอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์รถโดยสาร ตามมาตรฐาน

3103-2412 งานบริการรถโดยสาร

3 (\*)

#### จุดประสงค์รายวิชา

1. เพื่อให้มีความสามารถในการประยุกต์ความรู้เพื่อใช้ในการตรวจสอบและบริการงานรถโดยสาร
2. เพื่อให้มีทักษะในการตรวจสอบบริการ บำรุงรักษา เปลี่ยนชิ้นส่วนในระบบต่างๆ ของรถโดยสาร และการตรวจสอบคุณภาพงานหลังให้บริการอย่างเป็นระบบ
3. เพื่อให้มีทัศนคติในการทำงานที่ละเอียดรอบคอบ ความรับผิดชอบ ถูกต้องและปลอดภัย

#### มาตรฐานรายวิชา

1. เข้าใจหลักการประยุกต์ความรู้ในการตรวจสอบหรือบริการงานรถโดยสาร
2. ตรวจสอบบริการ การบำรุงรักษาในระบบต่างๆ ของรถโดยสาร เปลี่ยนชิ้นส่วนตามที่คู่มือกำหนดและการตรวจสอบคุณภาพงานหลังให้บริการ

#### คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาและปฏิบัติการตรวจสอบ การบริการ การบำรุงรักษา การตัดแปลงแก้ไข การเปลี่ยนชิ้นส่วน อุปกรณ์ต่างๆ ของรถโดยสาร การถอดประกอบและตรวจสอบตามที่คู่มือกำหนด การตรวจสอบคุณภาพงานหลังให้บริการอย่างเป็นระบบ รวมทั้งการประมาณราคาค่าบริการ

3103-2413 ประดิษฐ์กรรมรถโดยสาร

3 (\*)

#### จุดประสงค์รายวิชา

1. เพื่อให้มีความสามารถในการสร้าง ประดิษฐ์ คิดค้นเครื่องมือ เครื่องจักร อุปกรณ์การทำงาน
2. เพื่อให้สามารถจัดทำผลงานประดิษฐ์คิดค้น โดยใช้ความรู้ทักษะจากการศึกษาในสาขาวิชาพร้อมทั้งการเขียนแผน การนำเสนอผลงาน และการรายงานผล
3. เพื่อให้มีทัศนคติการทำงาน ความคิดสร้างสรรค์ ความรอบคอบ และความปลอดภัย

#### มาตรฐานรายวิชา

1. สร้าง ประดิษฐ์ คิดค้นเครื่องมือ เครื่องจักร อุปกรณ์การทำงาน
2. จัดทำผลงานประดิษฐ์คิดค้นพร้อมทั้งการเขียนแผน การนำเสนอผลงาน และการรายงานผล

#### คำอธิบายรายวิชา

ประมวลผลการเรียนรู้จากรายวิชาต่างๆ ของสาขาวิชาโดยสารถนำมาประยุกต์ใช้ให้สอดคล้องกับเทคโนโลยีอันได้ผลเด่นชัด เพื่อเป็นการพิสูจน์ความรู้ และทักษะในระดับช่างเทคนิค ผู้เรียนจะต้องวางแผน นำเสนอโครงการ ผลงานทางวิชาการหรือการออกแบบ หรือสร้างเครื่อง หรืออุปกรณ์ ในงานช่างอุตสาหกรรม ที่เกี่ยวข้องให้แล้วเสร็จในเวลากำหนด ซึ่งจะต้องมีรายงานผลการปฏิบัติ และประเมินผลงานเป็นระยะ ตลอดการทำโครงการ เมื่อเสร็จสมบูรณ์แล้ว ต้องเสนอผลงานให้คณะกรรมการตรวจและสัมภาษณ์ (เนื้อหาของโครงการจะต้องสอดคล้องกับสาขาวิชาที่เรียน)

3103-4401 ปฏิบัติงานในอุตสาหกรรมมรดกโดยสาร 1

4 (\*)

**จุดประสงค์รายวิชา**

1. เพื่อให้มีความรู้และประสบการณ์ในการปฏิบัติงานในสถานประกอบการที่เกี่ยวข้องกับสาขางานที่ศึกษาอยู่
2. เพื่อให้มีความเข้าใจหลักการทฤษฎี ขั้นตอนการทำงาน การแก้ไขปัญหาของงานที่เกี่ยวข้องกับสาขางานที่ศึกษาอยู่
3. เพื่อให้สามารถจัดเตรียม ปรับตั้ง บำรุงรักษาเครื่องมือ ดำเนินการและแก้ไขปัญหาตามหลักการและขั้นตอนการทำงานของสาขางานที่ศึกษาอยู่
4. เพื่อให้มีทัศนคติดีในการทำงาน รับผิดชอบ รอบคอบ ตรงต่อเวลา รักษาความสะอาด ปฏิบัติงานโดยคำนึงถึงการรักษา

**มาตรฐานรายวิชา**

1. เข้าใจหลักการทฤษฎี ขั้นตอนการทำงาน การแก้ไขปัญหาของงานที่เกี่ยวข้องกับสาขางานที่ศึกษา
2. วางแผนการทำงาน จัดเตรียม ปรับตั้ง บำรุงรักษาเครื่องมือ อุปกรณ์ วัสดุที่ใช้ ดำเนินการและแก้ไขปัญหาการทำงานตามหลักการ เทคนิควิธีการและขั้นตอนการทำงานของสาขางานที่ศึกษาอยู่

**คำอธิบายรายวิชา**

ให้สถานศึกษาร่วมกับสถานประกอบการวิเคราะห์งาน (Job Analysis) ที่จะให้ผู้เรียนฝึกปฏิบัติ โดยให้ผู้เรียนได้ศึกษาและปฏิบัติงานที่เกี่ยวข้องกับการรับคำสั่ง การวางแผนการทำงาน การจัดเตรียม ปรับตั้ง บำรุงรักษาเครื่องมือ อุปกรณ์ วัสดุที่ใช้ การดำเนินงานและแก้ไขปัญหาการทำงานตามหลักการ เทคนิควิธีการและขั้นตอนการทำงานของสาขางานที่ศึกษาอยู่ พร้อมทั้งการเขียนรายงานสรุปผลการทำงานเป็นรายงานและเป็นรายสัปดาห์

3103-6001 โครงการ

4 (\*)

(Project)

**จุดประสงค์รายวิชา**

1. เพื่อให้เกิดความตระหนักและมีความคิดริเริ่มการพัฒนาในงานในสาขาวิชาชีพ
2. เพื่อให้สามารถปฏิบัติการวางแผน ทำรายงาน นำเสนอผลงาน แก้ไขปัญหาที่เกิดจากการทำงาน
3. เพื่อให้มีทัศนคติดีในการทำงานด้วยความประณีต รอบคอบและปลอดภัย ตระหนักถึงคุณภาพของงานและมีจริยธรรมในงานอาชีพ

**มาตรฐานรายวิชา**

1. วางแผนและนำเสนอโครงการ
2. ออกแบบและสร้างเครื่องมือหรืออุปกรณ์ในงานอาชีพที่เกี่ยวข้อง
3. รายงานผลการปฏิบัติงาน และนำเสนอผลงาน

### คำอธิบายรายวิชา

ให้นักศึกษานำความรู้จากรายวิชาต่าง ๆ ประยุกต์ให้สอดคล้องกับเทคโนโลยี วางแผน นำเสนอโครงการ ผลงานทางวิชาการ การออกแบบ การสร้างเครื่องมือหรืออุปกรณ์ในงานอาชีพที่เกี่ยวข้อง ให้เสร็จในเวลาที่กำหนด โดยรายงานผลการปฏิบัติงานเป็นระยะ ตลอดจนการทำโครงการและนำเสนอผลงานให้ คณะกรรมการประเมินผล

**3000-7001 การฝึกงาน 4 (320 ช.ม.)**  
**(On-The job-Training)**

### จุดประสงค์รายวิชา

1. เพื่อให้เข้าใจขั้นตอนและกระบวนการปฏิบัติงานอาชีพอย่างเป็นระบบ
2. เพื่อให้สามารถควบคุมงาน ตรวจสอบงาน ติดตามและประเมินผล การจัดการวิชาชีพในระดับเทคนิค
3. เพื่อให้สามารถนำความรู้ ทักษะและประสบการณ์ไปประยุกต์ใช้ในการปฏิบัติงานอาชีพ
4. เพื่อให้มีเจตคติที่ดีต่อการปฏิบัติงานอาชีพ และมีกิริยาสำนึกในการทำงานด้วยความรับผิดชอบ มีวินัย คุณธรรมจริยธรรม ความคิดสร้างสรรค์ และสามารถทำงานร่วมกับผู้อื่น

### มาตรฐานรายวิชา

1. เข้าใจหลักการและกระบวนการปฏิบัติงานอาชีพ
2. ปฏิบัติงานอาชีพในสถานประกอบการ สถานประกอบอาชีพอิสระ หรือแหล่งวิทยาการด้านการควบคุมงาน ตรวจสอบงาน ติดตามและประเมินผล การจัดการวิชาชีพในระดับเทคนิค
3. สรุป รายงานและนำเสนอผลการปฏิบัติงานอาชีพ

### คำอธิบายรายวิชา

ฝึกปฏิบัติงานที่เหมาะสมกับลักษณะของงานในสาขาวิชาชีพ ไม่น้อยกว่า 320 ชั่วโมง ในสถานประกอบการ สถานประกอบอาชีพอิสระหรือแหล่งวิทยาการ ให้เกิดความชำนาญด้านการควบคุมงาน ตรวจสอบ ติดตามประเมินผล การจัดการวิชาชีพในระดับเทคนิค โดยผ่านความเห็นชอบร่วมกันของผู้รับผิดชอบการฝึกงานในสาขาวิชานั้นๆ และรายงานผลการปฏิบัติงานตลอดระยะเวลาการฝึกงาน