

# หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2557

## ประเภทวิชาอุตสาหกรรม

### สาขาวิชาไฟฟ้า

#### จุดประสงค์สาขาวิชา

1. เพื่อให้สามารถประยุกต์ใช้ความรู้และทักษะด้านการสื่อสาร ทักษะการคิดและการแก้ปัญหา และทักษะทางสังคมและการดำรงชีวิตในการพัฒนาตนเองและวิชาชีพ
2. เพื่อให้มีความเข้าใจหลักการบริหารและจัดการวิชาชีพ การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและหลักการของงานอาชีพที่สัมพันธ์เกี่ยวข้องกับการพัฒนาวิชาชีพไฟฟ้า ให้ทันต่อการเปลี่ยนแปลงและความก้าวหน้าของเศรษฐกิจ สังคมและเทคโนโลยี
3. เพื่อให้มีความเข้าใจในหลักการและกระบวนการทำงานในกลุ่มงานพื้นฐานเพื่อประยุกต์ใช้ความรู้ ทักษะ ประสบการณ์และเทคโนโลยีพัฒนางานอาชีพ วิเคราะห์ค่าพารามิเตอร์ทางไฟฟ้า อิเล็กทรอนิกส์ ด้วยทฤษฎีและปฏิบัติ การออกแบบ เขียนแบบและประมาณราคา
4. เพื่อให้สามารถออกแบบ วิเคราะห์ แก้ปัญหาในงานติดตั้ง ควบคุมระบบไฟฟ้า เครื่องทำความเย็นและปรับอากาศ
5. เพื่อให้สามารถปฏิบัติงานติดตั้ง ซ่อมบำรุง ทดสอบ ควบคุมระบบไฟฟ้า เครื่องทำความเย็นและปรับอากาศ
6. เพื่อให้สามารถปฏิบัติงานด้านเทคนิคในสถานประกอบการและประกอบอาชีพอิสระ รวมทั้งการใช้ความรู้และทักษะเป็นพื้นฐานในการศึกษาต่อในระดับสูงขึ้นได้
7. เพื่อให้มีเจตคติที่ดีต่องานอาชีพ มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ ซื่อสัตย์สุจริต มีระเบียบวินัย เป็นผู้มีความรับผิดชอบต่อสังคม สิ่งแวดล้อม ต่อด้านความรุนแรงและสารเสพติด

## มาตรฐานการศึกษาวิชาชีพ

คุณภาพของผู้สำเร็จการศึกษาระดับคุณวุฒิการศึกษาประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ประเภทวิชา  
อุตสาหกรรม สาขาวิชาไฟฟ้า ประกอบด้วย

### 1. ด้านคุณลักษณะที่พึงประสงค์ ได้แก่

1.1 ด้านคุณธรรม จริยธรรมและจรรยาบรรณวิชาชีพ เช่น ความเสียสละ ซื่อสัตย์สุจริต กตัญญูกตเวที  
อดทน ละเอียดรอบคอบและการพนัน มีจิตสำนึกและเจตคติที่ดีต่อวิชาชีพและสังคม เป็นต้น

1.2 ด้านพฤติกรรมลักษณะนิสัย เช่น ความมีวินัย ความรับผิดชอบ ความรักสามัคคี  
มีมนุษยสัมพันธ์ เชื่อมมั่นในตนเอง ขยัน ประหยัด อดทน พึ่งตนเอง ปฏิบัติงานโดยคำนึงถึงความปลอดภัย  
อาชีวอนามัย การอนุรักษ์พลังงานและสิ่งแวดล้อม เป็นต้น

1.3 ด้านทักษะทางปัญญา เช่น ความรู้ในหลักทฤษฎี ความสนใจใฝ่รู้ ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์  
ความสามารถในการคิด วิเคราะห์ เป็นต้น

### 2. ด้านสมรรถนะหลักและสมรรถนะทั่วไป ได้แก่

2.1 สื่อสารโดยใช้ภาษาไทยและภาษาต่างประเทศในชีวิตประจำวันและเพื่อพัฒนางานอาชีพ

2.2 แก้ไขปัญหาและพัฒนางานอาชีพโดยใช้หลักการและกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์

2.3 มีบุคลิกภาพและคุณลักษณะเหมาะสมกับการปฏิบัติงานอาชีพและการอยู่ร่วมกับผู้อื่น

2.4 ประยุกต์ใช้ความรู้ ทักษะ ประสบการณ์และเทคโนโลยีเพื่อส่งเสริมและพัฒนางานอาชีพ

### 3. ด้านสมรรถนะวิชาชีพ

3.1 วางแผน ดำเนินงาน จัดการและพัฒนางานอาชีพตามหลักการและกระบวนการ โดยคำนึงถึง  
การบริหารงานคุณภาพ การอนุรักษ์พลังงานและสิ่งแวดล้อม และหลักความปลอดภัย

3.2 ประยุกต์ใช้เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และสารสนเทศเพื่อพัฒนางานอาชีพ

3.3 วิเคราะห์ค่าพารามิเตอร์ทางไฟฟ้า อิเล็กทรอนิกส์ด้วยทฤษฎีและปฏิบัติ

3.4 ออกแบบ เขียนแบบและประมาณราคาไฟฟ้าด้วยคอมพิวเตอร์

3.5 ออกแบบและติดตั้งไฟฟ้า

3.6 ควบคุมและทดสอบเครื่องกลไฟฟ้า

3.7 ออกแบบ ติดตั้งและซ่อมบำรุงรักษาเครื่องปรับอากาศอุตสาหกรรม

3.8 เขียนคำสั่งและโปรแกรมควบคุมในงานอุตสาหกรรม

3.9 ออกแบบและติดตั้งระบบไฟฟ้า

3.10 ออกแบบ ควบคุมและทดสอบเครื่องกลไฟฟ้า

3.11 ติดตั้งและบำรุงรักษาเครื่องทำความเย็นและปรับอากาศ

### สาขางานไฟฟ้าควบคุม

- 3.12 ออกแบบและควบคุมด้วยไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์
- 3.13 ซ่อมและบำรุงรักษาระบบควบคุมเครือข่าย

### สาขางานไฟฟ้ากำลัง

- 3.12 ตรวจสอบและซ่อมบำรุงรักษาระบบส่งจ่ายไฟฟ้า
- 3.13 ออกแบบและติดตั้งระบบไฟฟ้าและระบบสื่อสารในอาคารขนาดใหญ่

### สาขางานเครื่องทำความเย็นและปรับอากาศ

- 3.12 ออกแบบเครื่องทำความเย็นในอุตสาหกรรม
- 3.13 ตรวจสอบซ่อมเครื่องทำความเย็นในอุตสาหกรรม

### สาขางานเครื่องมือวัดอุตสาหกรรม

- 3.12 ติดตั้งเครื่องมือวัดอุตสาหกรรมและเครื่องควบคุมกระบวนการ
- 3.13 ตรวจสอบเครื่องมือวัดอุตสาหกรรมและเครื่องควบคุมกระบวนการ
- 3.14 ปรับตั้งเครื่องมือวัดอุตสาหกรรมและเครื่องควบคุมกระบวนการ

### สาขางานบำรุงรักษาระบบจำหน่ายและอุปกรณ์ไฟฟ้า

- 3.12 ซ่อมบำรุงระบบไฟฟ้าและอุปกรณ์ไฟฟ้าในระบบจำหน่าย
- 3.13 ซ่อมบำรุงปั๊มและมอเตอร์ในอุตสาหกรรม

### สาขางานเทคนิคในอาคารขนาดใหญ่

- 3.12 ควบคุมและซ่อมบำรุงระบบไฟฟ้าและเครื่องใช้ในอาคารขนาดใหญ่
- 3.13 ตรวจสอบและควบคุมระบบความปลอดภัยในอาคารขนาดใหญ่

### สาขางานบำรุงรักษาระบบไฟฟ้าในระบบขนส่งทางราง

- 3.12 ซ่อมบำรุงระบบอาณัติสัญญาณบนบอร์ด และระบบอาณัติสัญญาณไฟสี
- 3.13 ซ่อมบำรุงระบบแปลงพลังงานไฟฟ้า ระบบขับเคลื่อน และระบบแสงสว่าง
- 3.14 ซ่อมบำรุงระบบอินเทอร์ล็อก ระบบซีทีซี และทีซีเอ็มเอส

# โครงสร้าง

## หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2557

### ประเภทวิชาอุตสาหกรรม

### สาขาวิชาไฟฟ้า

ผู้สำเร็จการศึกษาตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2557 ประเภทวิชาอุตสาหกรรม สาขาวิชาไฟฟ้า จะต้องศึกษารายวิชาจากหมวดวิชาต่าง ๆ รวมไม่น้อยกว่า 86 หน่วยกิต และเข้าร่วมกิจกรรมเสริมหลักสูตร ดังโครงสร้างต่อไปนี้

<b>1. หมวดวิชาทักษะชีวิต</b>	<b>ไม่น้อยกว่า 21 หน่วยกิต</b>
1.1 กลุ่มทักษะภาษาและการสื่อสาร	(ไม่น้อยกว่า 9 หน่วยกิต)
1.2 กลุ่มทักษะการคิดและการแก้ปัญหา	(ไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต)
1.3 กลุ่มทักษะทางสังคมและการดำรงชีวิต	(ไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต)
<b>2. หมวดวิชาทักษะวิชาชีพ</b>	<b>ไม่น้อยกว่า 59 หน่วยกิต</b>
2.1 กลุ่มทักษะวิชาชีพพื้นฐาน	(18 หน่วยกิต)
2.2 กลุ่มทักษะวิชาชีพเฉพาะ	(21 หน่วยกิต)
2.3 กลุ่มทักษะวิชาชีพเลือก	(ไม่น้อยกว่า 12 หน่วยกิต)
2.4 ฝึกประสบการณ์ทักษะวิชาชีพ	(4 หน่วยกิต)
2.5 โครงการพัฒนาทักษะวิชาชีพ	(4 หน่วยกิต)
<b>3. หมวดวิชาเลือกเสรี</b>	<b>ไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต</b>
<b>4. กิจกรรมเสริมหลักสูตร (2 ชั่วโมงต่อสัปดาห์)</b>	
	<b>รวม ไม่น้อยกว่า 86 หน่วยกิต</b>

โครงสร้างนี้สำหรับผู้สำเร็จการศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ในประเภทวิชาอุตสาหกรรม สาขาวิชาไฟฟ้า หรือเทียบเท่า

สำหรับผู้สำเร็จการศึกษาหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ประเภทวิชาหรือสาขาวิชาอื่น หรือมัธยมศึกษาตอนปลาย (ม. 6) หรือเทียบเท่า ที่ไม่มีพื้นฐานวิชาชีพ จะต้องเรียนรายวิชาปรับพื้นฐาน วิชาชีพ ต่อไปนี้

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	ท - ป - น
3100-0001	งานเทคนิคพื้นฐาน	0 - 6 - 2
3100-0002	เขียนแบบเทคนิค	1 - 3 - 2
3100-0003	งานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์	1 - 3 - 2
3100-0007	งานเชื่อมและโลหะแผ่น	1 - 3 - 2
3104-0001	การเขียนแบบและประมาณราคาไฟฟ้า	1 - 3 - 2
3104-0002	เครื่องมือวัดและวงจรไฟฟ้า	2 - 3 - 3
3104-0003	เครื่องกลไฟฟ้าเบื้องต้น	1 - 3 - 2
3104-0004	การติดตั้งไฟฟ้าในและนอกอาคาร	1 - 6 - 3
3104-0005	มอเตอร์ไฟฟ้าและการควบคุม	1 - 6 - 3

## 1. หมวดวิชาทักษะชีวิต

ไม่น้อยกว่า 21 หน่วยกิต

ให้เลือกรเรียนในลักษณะเป็นรายวิชา หรือลักษณะบูรณาการให้ครอบคลุมทุกกลุ่มวิชา เพื่อพัฒนา ผู้เรียนให้มีทักษะในการปรับตัวและดำเนินชีวิตในสังคมสมัยใหม่ เห็นคุณค่าของตนเองและการพัฒนาตน มีความใฝ่รู้ แสวงหาและพัฒนาความรู้ใหม่ มีความสามารถในการใช้เหตุผล การคิดวิเคราะห์ การแก้ปัญหา และการจัดการ มีทักษะในการสื่อสาร การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการทำงานร่วมกับผู้อื่น มีคุณธรรม จริยธรรม มนุษยสัมพันธ์ รวมถึงความรับผิดชอบต่อตนเองและสังคม ในสัดส่วนที่เหมาะสม เพื่อให้บรรลุ จุดประสงค์ของหมวดวิชาทักษะชีวิต รวมไม่น้อยกว่า 21 หน่วยกิต

### 1.1 กลุ่มทักษะภาษาและการสื่อสาร (ไม่น้อยกว่า 9 หน่วยกิต)

#### 1.1.1 กลุ่มวิชาภาษาไทย (ไม่น้อยกว่า 3 หน่วยกิต)

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	ท - ป - น
3000-1101	ภาษาไทยเพื่อสื่อสารในงานอาชีพ	3 - 0 - 3
3000-1102	การเขียนเชิงวิชาชีพ	3 - 0 - 3
3000-1103	ภาษาไทยเพื่อการนำเสนองาน	3 - 0 - 3
3000-1104	การพูดเพื่อสื่อสารงานอาชีพ	3 - 0 - 3
3000-1105	การเขียนรายงานการปฏิบัติงาน	3 - 0 - 3
3000*1101 ถึง 3000*1199	รายวิชาในกลุ่มวิชาภาษาไทย ที่สถานศึกษาอาชีวศึกษาหรือสถาบันพัฒนาเพิ่มเติม	* - * - *

### 1.1.2 กลุ่มวิชาภาษาต่างประเทศ (ไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต)

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	ท - ป - น
3000-1201	ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสารทางธุรกิจและสังคม	3 - 0 - 3
3000-1202	กลยุทธ์การอ่านและการเขียนภาษาอังกฤษ	2 - 0 - 2
3000-1203	ภาษาอังกฤษสำหรับการปฏิบัติงาน	2 - 0 - 2
3000-1204	ภาษาอังกฤษโครงการ	0 - 2 - 1
3000-1205	การเรียนภาษาอังกฤษผ่านเว็บไซต์	0 - 2 - 1
3000-1206	การสนทนาภาษาอังกฤษ 1	3 - 0 - 3
3000-1207	การสนทนาภาษาอังกฤษ 2	3 - 0 - 3
3000-1208	ภาษาอังกฤษธุรกิจในงานอาชีพ	3 - 0 - 3
3000-1209	ภาษาอังกฤษเทคโนโลยีช่างอุตสาหกรรม	3 - 0 - 3
3000-1221	ภาษาอังกฤษเพื่อกิจการการบิน	3 - 0 - 3
3000*1201 ถึง 3000*1299	รายวิชาในกลุ่มวิชาภาษาต่างประเทศ ที่สถานศึกษาอาชีวศึกษาหรือสถาบันพัฒนาเพิ่มเติม	* - * - *

### 1.2 กลุ่มทักษะการคิดและการแก้ปัญหา (ไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต)

#### 1.2.1 กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์ (ไม่น้อยกว่า 3 หน่วยกิต)

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	ท - ป - น
3000-1301	วิทยาศาสตร์เพื่องานไฟฟ้าและการสื่อสาร	2 - 2 - 3
3000-1302	วิทยาศาสตร์เพื่องานเครื่องกลและการผลิต	2 - 2 - 3
3000-1303	วิทยาศาสตร์เทคโนโลยีช่าง	2 - 2 - 3
3000-1304	วิทยาศาสตร์เพื่องานก่อสร้างและตกแต่งภายใน	2 - 2 - 3
3000-1312	การจัดการทรัพยากร พลังงานและสิ่งแวดล้อม	2 - 2 - 3
3000-1313	วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อชีวิต	2 - 2 - 3
3000-1314	วิทยาศาสตร์เพื่อคุณภาพชีวิต	2 - 2 - 3
3000-1315	ชีวิตกับเทคโนโลยีสมัยใหม่	2 - 2 - 3
3000-1316	วิทยาศาสตร์เพื่องานเทคนิคพลังงาน	2 - 2 - 3
3000-1317	การวิจัยเบื้องต้น	3 - 0 - 3
3000*1301 ถึง 3000*1399	รายวิชาในกลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์ ที่สถานศึกษาอาชีวศึกษาหรือสถาบันพัฒนาเพิ่มเติม	* - * - *

### 1.2.2 กลุ่มวิชาคณิตศาสตร์ (ไม่น้อยกว่า 3 หน่วยกิต)

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	ท - ป - น
3000-1401	คณิตศาสตร์เพื่อพัฒนาทักษะการคิด	3 - 0 - 3
3000-1402	คณิตศาสตร์อุตสาหกรรม	3 - 0 - 3
3000-1404	คณิตศาสตร์และสถิติเพื่องานอาชีพ	3 - 0 - 3
3000-1406	แคลคูลัสพื้นฐาน	3 - 0 - 3
3000-1407	คณิตศาสตร์อุตสาหกรรมพลังงาน	3 - 0 - 3
3000-1408	สถิติและการวางแผนการตลาด	3 - 0 - 3
3000-1409	การคิดและการตัดสินใจ	3 - 0 - 3
3000*1401 ถึง 3000*1499	รายวิชาในกลุ่มวิชาคณิตศาสตร์ ที่สถานศึกษาอาชีวศึกษาหรือสถาบันพัฒนาเพิ่มเติม	* - * - *

### 1.3 กลุ่มทักษะทางสังคมและการดำรงชีวิต (ไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต)

#### 1.3.1 กลุ่มวิชาสังคมศาสตร์ (ไม่น้อยกว่า 3 หน่วยกิต)

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	ท - ป - น
3000-1501	ชีวิตกับสังคมไทย	3 - 0 - 3
3000-1502	เศรษฐกิจพอเพียง	3 - 0 - 3
3000-1503	มนุษย์สัมพันธ์กับปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	3 - 0 - 3
3000-1504	ภูมิฐานถิ่นไทย	3 - 0 - 3
3000-1505	การเมืองการปกครองของไทย	3 - 0 - 3
3000-1506	ปัจจัยมนุษย์และกฎหมายการเดินทาง	3 - 0 - 3
3000*1501 ถึง 3000*1599	รายวิชาในกลุ่มวิชาสังคมศาสตร์ ที่สถานศึกษาอาชีวศึกษาหรือสถาบันพัฒนาเพิ่มเติม	* - * - *

#### 1.3.2 กลุ่มวิชามนุษยศาสตร์ (ไม่น้อยกว่า 3 หน่วยกิต)

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	ท - ป - น
3000-1601	การพัฒนาทักษะชีวิตเพื่อสุขภาพและสังคม	3 - 0 - 3
3000-1602	การบริหารจัดการสุขภาพเพื่อภาวะผู้นำ	3 - 0 - 3
3000-1603	พฤติกรรมนันทนาการกับการพัฒนาตน	3 - 0 - 3
3000-1604	เทคนิคการพัฒนาสุขภาพในการทำงาน	2 - 0 - 2
3000-1605	สุขภาพชุมชน	2 - 0 - 2
3000-1606	การคิดอย่างเป็นระบบ	2 - 0 - 2
3000-1607	สารสนเทศเพื่อการเรียนรู้	0 - 2 - 1

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	ท - ป - น
3000-1608	พลศึกษาเพื่องานอาชีพ	0 - 2 - 1
3000-1609	ลีลาศเพื่อการสมาคม	0 - 2 - 1
3000-1610	คุณภาพชีวิตเพื่อการทำงาน	1 - 0 - 1
3000*1601 ถึง 3000*1699	รายวิชาในกลุ่มวิชามนุษยศาสตร์ ที่สถานศึกษาอาชีวศึกษาหรือสถาบันพัฒนาเพิ่มเติม	* - * - *

## 2. หมวดวิชาทักษะวิชาชีพ

ไม่น้อยกว่า 59 หน่วยกิต

### 2.1 กลุ่มทักษะวิชาชีพพื้นฐาน (18 หน่วยกิต)

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	ท - ป - น
3001-1001	การบริหารงานคุณภาพในองค์กร	3 - 0 - 3
3001-2001	เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการจัดการอาชีพ	2 - 2 - 3
3104-1001	วงจรไฟฟ้า	2 - 3 - 3
3104-1002	เครื่องวัดไฟฟ้า	2 - 3 - 3
3104-1003	ดิจิทัลประยุกต์	2 - 3 - 3
3104-1004	การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ในงานควบคุมไฟฟ้า	2 - 3 - 3

### 2.2 กลุ่มทักษะวิชาชีพเฉพาะ (21 หน่วยกิต)

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	ท - ป - น
3104-2001	การติดตั้งไฟฟ้า 1	2 - 3 - 3
3104-2002	การออกแบบระบบไฟฟ้า	2 - 3 - 3
3104-2003	เครื่องกลไฟฟ้า 1	2 - 3 - 3
3104-2004	การเขียนแบบไฟฟ้าด้วยคอมพิวเตอร์	2 - 3 - 3
3104-2005	การส่งและจ่ายไฟฟ้า	3 - 0 - 3
3104-2006	ระบบควบคุมในงานอุตสาหกรรม	2 - 3 - 3
3104-2007	เครื่องปรับอากาศอุตสาหกรรม	2 - 3 - 3



### 2.3 กลุ่มทักษะวิชาชีพเลือก (ไม่น้อยกว่า 12 หน่วยกิต)

ให้เลือกเรียนรายวิชาลำดับที่ 1 และ 2 ก่อน แล้วเลือกรายวิชาในสาขางานให้ครบตามที่กำหนด ในกรณีที่ต้องการให้ผู้เรียนได้สาขางานนั้น รวมกันจนครบหน่วยกิตที่กำหนด

#### 2.3.1 สาขางานไฟฟ้าควบคุม

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	ท - ป - น
3104-2101	อิเล็กทรอนิกส์กำลัง 1	2 - 3 - 3
3104-2102	เครื่องกลไฟฟ้า 2	2 - 3 - 3
3104-2103	ไมโครคอนโทรลเลอร์	2 - 3 - 3
3104-2104	วงจรอิเล็กทรอนิกส์	2 - 3 - 3
3104-2105	การขับเคลื่อนด้วยไฟฟ้า	2 - 3 - 3
3104-2106	ปัญหาพิเศษเครื่องกลไฟฟ้า	* - * - 3
3104-2107	วิทยาการก้าวน้ำเครื่องกลไฟฟ้า 1	* - * - 3
3104-2108	วิทยาการก้าวน้ำเครื่องกลไฟฟ้า 2	* - * - 3
3104-2205	การป้องกันระบบไฟฟ้ากำลัง	3 - 0 - 3
3104-2206	ซ่อมบำรุงระบบไฟฟ้า	2 - 3 - 3
3100-0104	นิวมติกส์และไฮดรอลิกส์	2 - 2 - 3
3104*2101 ถึง 3104*2199	รายวิชาตามความชำนาญเฉพาะด้านของสถานประกอบการ หรือตามยุทธศาสตร์ของภูมิภาค	* - * - *

#### รายวิชาทวิภาคี

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	ท - ป - น
3104-5101	งานไฟฟ้าควบคุม 1	* - * - *
3104-5102	งานไฟฟ้าควบคุม 2	* - * - *
3104-5103	งานไฟฟ้าควบคุม 3	* - * - *
3104-5104	งานไฟฟ้าควบคุม 4	* - * - *
3104-51XX	งานไฟฟ้าควบคุม ...	* - * - *

## 2.3.2 สาขางานไฟฟ้ากำลัง

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	ท - ป - น
3104-2201	การติดตั้งไฟฟ้า 2	2 - 3 - 3
3104-2202	การประมาณการระบบไฟฟ้า	3 - 0 - 3
3104-2203	การส่องสว่าง	3 - 0 - 3
3104-2204	ระบบไฟฟ้าและระบบสื่อสารในอาคาร	2 - 3 - 3
3104-2205	การป้องกันระบบไฟฟ้ากำลัง	3 - 0 - 3
3104-2206	ซ่อมบำรุงระบบไฟฟ้า	2 - 3 - 3
3104-2207	การป้องกันฟ้าผ่าและระบบการต่อลงดิน	2 - 3 - 3
3104-2208	ปัญหาพิเศษการติดตั้งไฟฟ้า	* - * - 3
3104-2209	วิทยาการก้าวหน้าการติดตั้งไฟฟ้า	* - * - 3
3104-2103	ไมโครคอนโทรลเลอร์	2 - 3 - 3
3104-2104	วงจรรีเลย์ทรอนิกส์	2 - 3 - 3
3100-0104	นิวมติกส์และไฮดรอลิกส์	2 - 2 - 3
3104*2201 ถึง 3104*2299	รายวิชาตามความชำนาญเฉพาะด้านของสถานประกอบการ หรือตามยุทธศาสตร์ของภูมิภาค	* - * - *

## รายวิชาทวิภาคี

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	ท - ป - น
3104-5201	งานไฟฟ้ากำลัง 1	* - * - *
3104-5202	งานไฟฟ้ากำลัง 2	* - * - *
3104-5203	งานไฟฟ้ากำลัง 3	* - * - *
3104-5204	งานไฟฟ้ากำลัง 4	* - * - *
3104-52XX	งานไฟฟ้ากำลัง ...	* - * - *

### 2.3.3 สาขางานเครื่องทำความเย็นและปรับอากาศ

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	ท - ป - น
3104-2301	เครื่องทำความเย็นอุตสาหกรรม	2 - 3 - 3
3104-2302	ซ่อมบำรุงเครื่องทำความเย็นและปรับอากาศ	2 - 3 - 3
3104-2303	ระบบส่งจ่ายลมและน้ำ	2 - 0 - 2
3104-2304	เครื่องทำความเย็นและปรับอากาศในงานขนส่ง	2 - 3 - 3
3104-2306	ปัญหาพิเศษเครื่องทำความเย็นและปรับอากาศ	* - * - 3
3104-2307	วิทยาการกักน้ำเครื่องทำความเย็นและปรับอากาศ	* - * - 3
3104-2103	ไมโครคอนโทรลเลอร์	2 - 3 - 3
3104-2104	วงจรรีเลย์ทรอนิกส์	2 - 3 - 3
3104-2205	การป้องกันระบบไฟฟ้ากำลัง	3 - 0 - 3
3104-2206	ซ่อมบำรุงระบบไฟฟ้า	2 - 3 - 3
3100-0104	นิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์	2 - 2 - 3
3104*2301 ถึง 3104*2399	รายวิชาตามความชำนาญเฉพาะด้านของสถานประกอบการ หรือตามยุทธศาสตร์ของภูมิภาค	* - * - *

#### รายวิชาทวิภาคี

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	ท - ป - น
3104-5301	งานเครื่องทำความเย็นและปรับอากาศ 1	* - * - *
3104-5302	งานเครื่องทำความเย็นและปรับอากาศ 2	* - * - *
3104-5303	งานเครื่องทำความเย็นและปรับอากาศ 3	* - * - *
3104-5304	งานเครื่องทำความเย็นและปรับอากาศ 4	* - * - *
3104-53XX	งานเครื่องทำความเย็นและปรับอากาศ ...	* - * - *

### 2.3.4 สาขางานเครื่องมือวัดอุตสาหกรรม

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	ท - ป - น
3104-2401	เครื่องมือวัดอุตสาหกรรม	2 - 3 - 3
3104-2402	เครื่องควบคุมกระบวนการ	2 - 3 - 3
3104-2403	เทคโนโลยีการวัดและควบคุม	2 - 3 - 3
3104-2404	เครื่องจักรกลและอุปกรณ์อุตสาหกรรม	3 - 0 - 3
3104*2401 ถึง 3104*2499	รายวิชาตามความชำนาญเฉพาะด้านของสถานประกอบการ หรือตามยุทธศาสตร์ของภูมิภาค	* - * - *

## รายวิชาทวิภาคี

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	ท - ป - น
3104-5401	งานเครื่องมือวัดอุตสาหกรรม 1	* - * - *
3104-5402	งานเครื่องมือวัดอุตสาหกรรม 2	* - * - *
3104-5403	งานเครื่องมือวัดอุตสาหกรรม 3	* - * - *
3104-5404	งานเครื่องมือวัดอุตสาหกรรม 4	* - * - *
3104-54XX	งานเครื่องมือวัดอุตสาหกรรม ...	* - * - *

## 2.3.5 สาขางานบำรุงรักษาระบบจำหน่ายและอุปกรณ์ไฟฟ้า

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	ท - ป - น
3104-2501	เครื่องทำความเย็น	2 - 3 - 3
3104-2502	ซ่อมบำรุงมอเตอร์ในงานอุตสาหกรรม	2 - 3 - 3
3104-2503	ซ่อมบำรุงปั๊มในงานอุตสาหกรรม	2 - 3 - 3
3104-2504	เครื่องมือวัดและอุปกรณ์ป้องกันไฟฟ้าในระบบจำหน่าย	2 - 3 - 3
3104-2505	ซ่อมบำรุงอุปกรณ์ไฟฟ้าในระบบจำหน่าย	2 - 3 - 3
3104-2506	ปัญหาพิเศษงานซ่อมบำรุงอุปกรณ์ไฟฟ้าในระบบจำหน่าย	2 - 3 - 3
3104*2501 ถึง 3104*2599	รายวิชาตามความชำนาญเฉพาะด้านของสถานประกอบการ หรือตามยุทธศาสตร์ของภูมิภาค	* - * - *

## รายวิชาทวิภาคี

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	ท - ป - น
3104-5501	งานบำรุงรักษาระบบจำหน่ายและอุปกรณ์ไฟฟ้า 1	* - * - *
3104-5502	งานบำรุงรักษาระบบจำหน่ายและอุปกรณ์ไฟฟ้า 2	* - * - *
3104-5503	งานบำรุงรักษาระบบจำหน่ายและอุปกรณ์ไฟฟ้า 3	* - * - *
3104-5504	งานบำรุงรักษาระบบจำหน่ายและอุปกรณ์ไฟฟ้า 4	* - * - *
3104-55XX	งานบำรุงรักษาระบบจำหน่ายและอุปกรณ์ไฟฟ้า ...	* - * - *

## 2.3.6 สาขางานเทคนิคในอาคารขนาดใหญ่

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	ท - ป - น
3104-2601	การออกแบบระบบสุขาภิบาลอาคาร	3 - 0 - 3
3104-2602	ระบบไฟฟ้าในอาคารขนาดใหญ่	2 - 3 - 3
3104-2603	การซ่อมบำรุงเครื่องใช้ประจำอาคาร	2 - 3 - 3
3104-2604	ระบบอนุรักษ์พลังงาน	3 - 0 - 3
3104-2605	ระบบความปลอดภัยในอาคารขนาดใหญ่	2 - 3 - 3
3104*2601 ถึง 3104*2699	รายวิชาตามความชำนาญเฉพาะด้านของสถานประกอบการ หรือตามยุทธศาสตร์ของภูมิภาค	* - * - *

## รายวิชาทวิภาคี

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	ท - ป - น
3104-5601	งานเทคนิคในอาคารขนาดใหญ่ 1	* - * - *
3104-5602	งานเทคนิคในอาคารขนาดใหญ่ 2	* - * - *
3104-5603	งานเทคนิคในอาคารขนาดใหญ่ 3	* - * - *
3104-5604	งานเทคนิคในอาคารขนาดใหญ่ 4	* - * - *
3104-56XX	งานเทคนิคในอาคารขนาดใหญ่ ...	* - * - *

## 2.3.7 สาขางานบำรุงรักษาระบบไฟฟ้าในระบบขนส่งทางราง

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	ท - ป - น
3101-2801	ระบบขนส่งทางราง	2 - 0 - 2
3101-2802	การจัดการระบบขนส่งทางราง	2 - 0 - 2
3104-2701	ไฟฟ้าในระบบขนส่งทางราง	2 - 2 - 3
3104-2702	อาณัติสัญญาณในระบบขนส่งทางราง	2 - 2 - 3
3104-2703	ระบบอาณัติสัญญาณบนบอร์ด และระบบอาณัติสัญญาณไฟสี	2 - 3 - 3
3104-2704	ระบบแปลงพลังงานไฟฟ้า ระบบแสงสว่าง และระบบขับเคลื่อน	2 - 3 - 3
3104-2705	ระบบอินเทอร์ล็อก ระบบซีทีซี และทีซีเอ็มเอส	2 - 3 - 3
3104-2706	งานบำรุงรักษาระบบไฟฟ้าในระบบขนส่งทางราง	* - * - 4
3104*2701 ถึง 3104*2799	รายวิชาตามความชำนาญเฉพาะด้านของสถานประกอบการ หรือตามยุทธศาสตร์ของภูมิภาค	* - * - *

## รายวิชาทวิภาคี

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	ท - ป - น
3104-5701	งานบำรุงรักษาระบบไฟฟ้าในระบบขนส่งทางราง 1	* - * - *
3104-5702	งานบำรุงรักษาระบบไฟฟ้าในระบบขนส่งทางราง 2	* - * - *
3104-5703	งานบำรุงรักษาระบบไฟฟ้าในระบบขนส่งทางราง 3	* - * - *
3104-5704	งานบำรุงรักษาระบบไฟฟ้าในระบบขนส่งทางราง 4	* - * - *
3104-57XX	งานบำรุงรักษาระบบไฟฟ้าในระบบขนส่งทางราง...	* - * - *

สำหรับรายวิชาในการศึกษาระบบทวิภาคีไม่น้อยกว่า 12 หน่วยกิตนั้น ให้สถานศึกษาร่วมวิเคราะห์ ลักษณะงานของสถานประกอบการ รัฐวิสาหกิจ หรือหน่วยงานของรัฐ เพื่อนำมากำหนดจุดประสงค์รายวิชา สมรรถนะรายวิชาและคำอธิบายรายวิชา ที่สอดคล้องกันระหว่างสมรรถนะวิชาชีพสาขางานกับลักษณะ การปฏิบัติงานจริงในสถานประกอบการ รวมทั้งจำนวนหน่วยกิตและเวลาที่ใช้ในการฝึกอาชีพในแต่ละ รายวิชาเพื่อนำไปจัดแผนการฝึกอาชีพ การวัดและการประเมินผลการปฏิบัติงานให้สอดคล้องกับสมรรถนะ รายวิชา ทั้งนี้ โดยให้ใช้เวลาฝึกในสถานประกอบการ ไม่น้อยกว่า 54 ชั่วโมง มีค่าเท่ากับ 1 หน่วยกิต

#### 2.4 ฝึกประสบการณ์ทักษะวิชาชีพ (4 หน่วยกิต)

ให้เลือกเรียนรายวิชา 3104-8001 หรือรายวิชา 3104-8002 และ 3104-8003

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	ท - ป - น
3104-8001	ฝึกงาน	* - * - 4
3104-8002	ฝึกงาน 1	* - * - 2
3104-8003	ฝึกงาน 2	* - * - 2

#### 2.5 โครงการพัฒนาทักษะวิชาชีพ (4 หน่วยกิต)

ให้เลือกเรียนรายวิชา 3104-8501 หรือรายวิชา 3104-8502 และ 3104-8503

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	ท - ป - น
3104-8501	โครงการ	* - * - 4
3104-8502	โครงการ 1	* - * - 2
3104-8503	โครงการ 2	* - * - 2

### 3. หมวดวิชาเลือกเสรี

ไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต

ให้เลือกเรียนตามความถนัดและความสนใจจากรายวิชาที่เสนอแนะ หรือเลือกเรียนจากรายวิชาในหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2557 ทุกประเภทวิชา สาขาวิชาและหมวดวิชา โดยต้องไม่เป็นรายวิชาที่เคยศึกษามาแล้ว และต้องไม่เป็นรายวิชาที่กำหนดให้ศึกษาโดยไม่นับหน่วยกิตรวมในเกณฑ์การสำเร็จการศึกษา

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	ท - ป - น
3104-9001	อิเล็กทรอนิกส์อุตสาหกรรม	2 - 3 - 3
3104-9002	เทคนิคการเชื่อมต่อคอมพิวเตอร์ในงานควบคุม	2 - 3 - 3
3104-9003	เซลล์แสงอาทิตย์และการประยุกต์ใช้	2 - 3 - 3
3104-9004	เทคนิคหุ่นยนต์	2 - 3 - 3
3104-9005	เครือข่ายคอมพิวเตอร์	2 - 3 - 3
3104-9006	คณิตศาสตร์ไฟฟ้า	3 - 0 - 3
3104-9007	วิเคราะห์วงจรไฟฟ้า	3 - 0 - 3
3104-9008	เครื่องกลไฟฟ้า 3	2 - 3 - 3
3104-9009	โรงต้นกำลังไฟฟ้า	3 - 0 - 3
3104-9010	กลศาสตร์ของไหลและการถ่ายเทความร้อน	3 - 0 - 3
3120-9006	เทคนิคการบริหารธุรกิจ	2 - 0 - 2

#### 4. กิจกรรมเสริมหลักสูตร (2 ชั่วโมงต่อสัปดาห์)

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	ท - ป - น
3000-2001	กิจกรรมองค์การวิชาชีพ 1	0 - 2 - 0
3000-2002	กิจกรรมองค์การวิชาชีพ 2	0 - 2 - 0
3000-2003	กิจกรรมองค์การวิชาชีพ 3	0 - 2 - 0
3000-2004	กิจกรรมองค์การวิชาชีพ 4	0 - 2 - 0
3000*2001 ถึง 3000*2004	กิจกรรมที่สถานศึกษาหรือสถานประกอบการจัด	0 - 2 - 0

## วิชาปรับปรุงพื้นฐานวิชาชีพ ประเภทวิชาอุตสาหกรรม

หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2557

3100-0001	งานเทคนิคพื้นฐาน	0 - 6 - 2
3100-0002	เขียนแบบเทคนิค	1 - 3 - 2
3100-0003	งานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์	1 - 3 - 2
3100-0004	วัสดุช่าง	2 - 0 - 2
3100-0005	งานวัดละเอียด	1 - 2 - 2
3100-0006	งานชิ้นส่วนเครื่องกลทั่วไป	1 - 3 - 2
3100-0007	งานเชื่อมและโลหะแผ่น	1 - 3 - 2
3100-0008	งานคอมพิวเตอร์เบื้องต้น	1 - 2 - 2
3100-0009	งานเครื่องมือกลเบื้องต้น	1 - 3 - 2



<b>3100-0001</b>	<b>งานเทคนิคพื้นฐาน</b> (Basic Technical Practice)	<b>0 - 6 - 2</b>
------------------	---	------------------

#### จุดประสงค์รายวิชา เพื่อให้

1. รู้และเข้าใจเกี่ยวกับการใช้ การบำรุงรักษาเครื่องมือและเครื่องมือกลเบื้องต้น
2. มีทักษะเกี่ยวกับการปฏิบัติงานผลิตชิ้นงานตามขั้นตอน แก้ปัญหา และนำไปประยุกต์ใช้กับงานอื่นได้
3. มีเจตคติและกิริยาที่ดีในการทำงานด้วยความอดทน ปลอดภัย ผลงานประณีตเรียบร้อย ละเอียดรอบคอบ เป็นระเบียบ สะอาด ตรงต่อเวลา มีความซื่อสัตย์ รับผิดชอบ และรักษาสภาพแวดล้อม

#### สมรรถนะรายวิชา

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับหลักการ การใช้ การบำรุงรักษาเครื่องมือและเครื่องมือกลเบื้องต้นในการผลิตชิ้นงาน
2. ใช้และบำรุงรักษาเครื่องมือ และเครื่องมือกลเบื้องต้น
3. ปรับแต่ง ปรับตั้ง และลับคมตัดเครื่องมือกลในงานช่างเครื่องกล
4. ร่างแบบบนชิ้นงาน แปรรูป ขึ้นรูป ประกอบ และปรับชิ้นงานโลหะด้วยเครื่องมือ (Hand tools) และเครื่องมือกลเบื้องต้นตามแบบสั่งงาน

#### คำอธิบายรายวิชา

ปฏิบัติเกี่ยวกับ การใช้ การบำรุงรักษาเครื่องมือ (Hand tools) และเครื่องมือกลเบื้องต้น ความปลอดภัย ในการปฏิบัติงาน งานวัดและตรวจสอบ งานร่างแบบ งานเลื่อย งานสกัด งานตะไบ งานเจาะ งานลับคมตัด งานทำเกลียว งานเครื่องมือกลเบื้องต้น และงานประกอบ

<b>3100-0002</b>	<b>เขียนแบบเทคนิค</b> (Technical Drawing)	<b>1 - 3 - 2</b>
------------------	--	------------------

#### จุดประสงค์รายวิชา เพื่อให้

1. เข้าใจหลักการเขียนแบบเทคนิค การใช้เครื่องมือเขียนแบบ
2. สามารถเขียนภาพสองมิติ ภาพสามมิติ ภาพฉาย ภาพคลี่เบื้องต้น การบอกขนาดมิติที่ซับซ้อนและแบบสั่งงาน
3. มีเจตคติที่ดี ในการปฏิบัติงานอย่างประณีตเรียบร้อย มีระเบียบวินัย อดทน มีกิริยาดีในการทำงาน ด้วยความรอบคอบและปลอดภัย

#### สมรรถนะรายวิชา

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับหลักการเขียนแบบเทคนิค และการใช้เครื่องมือเขียนแบบ
2. เขียนภาพสองมิติ ภาพสามมิติ ภาพฉาย ภาพคลี่เบื้องต้น การบอกขนาดมิติที่ซับซ้อน และแบบสั่งงาน

#### คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาและปฏิบัติเกี่ยวกับ หลักการเขียนแบบเทคนิคเบื้องต้น มาตรฐานงานเขียนแบบเทคนิค เส้น ตัวเลข ตัวอักษร มาตราส่วน องค์ประกอบของการบอกขนาดมิติ กระดาษเขียนแบบ การใช้อุปกรณ์เขียนแบบเบื้องต้น การเขียนเส้น มุม ตัวเลข ตัวอักษร สัญลักษณ์งานช่างอุตสาหกรรม การใช้มาตราส่วน การบอกขนาดมิติ การสร้างรูปทรงเรขาคณิต ภาพสองมิติ ภาพสามมิติ หลักการฉายภาพฉาย (Orthographic Projection) มุมที่ 1 และมุมที่ 3 ภาพพิคทอเรียล (Pictorial) ภาพตัด ภาพช่วย ภาพคลี่เบื้องต้น การบอกขนาดมิติที่ซับซ้อน และแบบสั่งงาน การอ่าน สัญลักษณ์เบื้องต้นในงานช่างอุตสาหกรรม

**3100-0003 งานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์**  
(Electronic and Electrical Practice)

1 - 3 - 2

**จุดประสงค์รายวิชา** เพื่อให้

1. เข้าใจหลักการไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น เครื่องมือวัดทางไฟฟ้า วัสดุ อุปกรณ์วงจรไฟฟ้า วงจรอิเล็กทรอนิกส์ และวิธีป้องกันอันตรายจากไฟฟ้า
2. สามารถติดตั้ง ตรวจสอบ ประกอบวงจรและควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้า อิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น
3. มีเจตคติที่ดี ปฏิบัติงานอย่างประณีตเรียบร้อย มีระเบียบวินัย อดทน มีกิริยาสุภาพในการทำงาน ด้วยความรอบคอบและปลอดภัย

**สมรรถนะรายวิชา**

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับหลักการของทฤษฎีไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น วิธีป้องกันอันตรายจากไฟฟ้า
2. ใช้เครื่องมือวัดทางไฟฟ้า วัสดุ อุปกรณ์ วงจรไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์
3. ติดตั้ง ตรวจสอบ ประกอบวงจร ควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น

**คำอธิบายรายวิชา**

ศึกษาและปฏิบัติเกี่ยวกับ หลักการของทฤษฎีไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น มาตรการความปลอดภัยเกี่ยวกับไฟฟ้า ทฤษฎีอิเล็กทรอนิกส์ ความต้านทาน ตัวนำ ฉนวน แหล่งกำเนิดไฟฟ้า หน่วยวัดไฟฟ้า การใช้เครื่องมือวัดไฟฟ้า เบื้องต้น สัญลักษณ์และอุปกรณ์ติดตั้งไฟฟ้า สายไฟฟ้า อุปกรณ์ป้องกันและการต่อสายดิน การทำงานของเครื่องใช้ไฟฟ้าขนาดเล็ก โครงสร้าง สัญลักษณ์ คุณสมบัติ และวงจรใช้งานของตัวต้านทาน คาปาซิเตอร์ อินดักเตอร์ ไดโอด ทรานซิสเตอร์ เอสซีอาร์ วัสดุอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ หม้อแปลงไฟฟ้า สวิตช์ ขั้วต่อสาย ปลั๊ก แจ็ค รีเลย์ ลำโพง ไมโครโฟน เครื่องมือกล หัวแรงขับเคลื่อน คีม ไชควง การใช้เครื่องมือวัดพื้นฐานที่จำเป็นในทางอิเล็กทรอนิกส์ มัลติมิเตอร์ เครื่องจ่ายกำลังงานไฟฟ้า เครื่องกำเนิดสัญญาณ และออสซิลโลสโคป การประกอบ และทดสอบวงจร อิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น

**3100-0004 วัสดุช่าง**  
(Materials)

2 - 0 - 2

**จุดประสงค์รายวิชา** เพื่อให้

1. เข้าใจหลักการจำแนกชนิด การแบ่งกลุ่ม ลักษณะ มาตรฐาน สมบัติการใช้งานของวัสดุในงาน อุตสาหกรรม
2. สามารถจำแนก เลือกใช้ ตรวจสอบสมบัติตามมาตรฐานของวัสดุในงานอุตสาหกรรม
3. มีเจตคติที่ดีในการทำงาน มีความละเอียดรอบคอบ คำนึงถึงความปลอดภัยและสิ่งแวดล้อม

**สมรรถนะรายวิชา**

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับชนิด แบ่งกลุ่ม ลักษณะ มาตรฐาน สมบัติการใช้งานของวัสดุในงาน อุตสาหกรรม
2. แสดงความรู้เกี่ยวกับการเลือกใช้ ตรวจสอบสมบัติตามมาตรฐานของวัสดุในงานอุตสาหกรรม
3. แสดงความรู้เกี่ยวกับการตรวจสอบ ป้องกันการกัดกร่อนของวัสดุในงานอุตสาหกรรม

### คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาเกี่ยวกับ คุณลักษณะ ชนิด มาตรฐาน กรรมวิธีการผลิต การใช้งาน การคัดกร่อนและการป้องกันวัสดุชนิดต่าง ๆ ในงานอุตสาหกรรม โลหะ อโลหะ โลหะผสม อิทธิพลของธาตุต่าง ๆ ที่มีต่อโลหะผสม วัสดุเชื่อมพอลิง และสารหล่อลื่น วัสดุไฟฟ้า วัสดุอิเล็กทรอนิกส์ วัสดุก่อสร้าง และวัสดุสังเคราะห์ การตรวจสอบวัสดุเบื้องต้น

**3100-0005      งานวัดละเอียด      1 - 2 - 2**

(Precision Measurements)

#### จุดประสงค์รายวิชา เพื่อให้

1. เข้าใจหลักการของงานวัดละเอียด การใช้เครื่องมือวัด และตรวจสอบกับงานชิ้นส่วนเครื่องกล
2. สามารถเลือกใช้ บำรุงรักษาเครื่องมือวัด และตรวจสอบชิ้นงานในงานอุตสาหกรรมตามมาตรฐาน
3. มีเจตคติที่ดีในการทำงาน มีความละเอียด รอบคอบ มีความรับผิดชอบต่อการทำงานและความปลอดภัย

#### สมรรถนะรายวิชา

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับหลักการวัดละเอียด การใช้เครื่องมือวัดและตรวจสอบงานชิ้นส่วนเครื่องกล
2. เลือกใช้ บำรุงรักษา เครื่องมือวัด และตรวจสอบชิ้นงานในงานอุตสาหกรรมตามมาตรฐาน

### คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาและปฏิบัติเกี่ยวกับ หลักการของงานวัดละเอียด ชนิด หน้าที่ การใช้งาน และบำรุงรักษา เครื่องมือวัดละเอียด แบบมีสเกลและแบบดิจิตอล บรรทัดเหล็ก สายวัด ระดับน้ำ เครื่องมือวัดละเอียดแบบเลื่อนได้มีสเกล เวอร์เนียคาลิเปอร์ ไมโครมิเตอร์ นาฬิกาวัด ไบวัดมุม เครื่องมือวัดละเอียดแบบถ่ายขนาดวงเวียนเหล็ก เกจสปริง วัดนอก วัดใน เกจวัดความโค้ง เครื่องมือวัดละเอียดแบบค่าคงที่ เกจก้ามปู เกจทรงกระบอก เกจบล็อก เกจวัดเกลียว บรรทัดตรวจสอบความเรียบ เกจวัดความเรียบผิว

**3100-0006      งานชิ้นส่วนเครื่องกลทั่วไป      1 - 3 - 2**

(General Machine Elements)

#### จุดประสงค์รายวิชา เพื่อให้

1. เข้าใจหลักการถอดประกอบ การติดตั้ง และการปรับตั้ง เครื่องมือกล
2. สามารถวางแผนปฏิบัติการถอดประกอบ ติดตั้ง และปรับตั้งชิ้นส่วนยึดประสาน ชิ้นส่วนทั่วไป และชิ้นส่วนส่งกำลังเครื่องมือกล
3. มีเจตคติที่ดีในการปฏิบัติงานอย่างประณีตเรียบร้อย มีระเบียบวินัย อดทน มีกิริยาเรียบร้อยในการทำงาน ด้วยความรอบคอบและปลอดภัย

#### สมรรถนะรายวิชา

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับหลักการถอดประกอบ ติดตั้ง ปรับตั้ง เครื่องมือกล
2. วางแผน เตรียมงาน ตรวจวิเคราะห์การถอดประกอบ ติดตั้ง ปรับตั้ง ชิ้นส่วนยึดประสาน ชิ้นส่วนทั่วไป และชิ้นส่วนส่งกำลังเครื่องมือกล
3. บำรุงรักษาชิ้นส่วนเครื่องกลตามหลักการการใช้งาน

### คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาและปฏิบัติเกี่ยวกับ หลักการใช้เครื่องมือและอุปกรณ์ช่วยถอดประกอบ การวัดและตรวจสอบในงาน สวม การถอดประกอบ การติดตั้งและการปรับตั้ง ความปลอดภัยทั่วไป การวางแผนปฏิบัติการ การถอดประกอบ ชิ้นส่วนยึดประสานและชิ้นส่วนทั่วไป สลัก สกรู โบลต์และนัต หมุดย้ำ สปริง กงไก การถอดประกอบชิ้นส่วน ส่งกำลัง เพลา ลิม สปไลน์ รอกลิ้น ตลับลูกปืน เฟือง สายพานและพูลเลย์ ลูกเบี้ยว คลัตช์ คัปปลิง เบรก ความปลอดภัยเฉพาะงาน

**3100-0007 งานเชื่อมและโลหะแผ่น** **1 - 3 - 2**  
(Welding and Sheet Metal)

#### จุดประสงค์รายวิชา เพื่อให้

1. เข้าใจหลักการเบื้องต้นในงานเชื่อมและโลหะแผ่น
2. สามารถเขียนแบบแผ่นคลี่ จัดเตรียมเครื่องมือ อุปกรณ์ขึ้นรูป ประกอบงานโลหะแผ่น เตรียมชิ้นงาน งานเชื่อมไฟฟ้า เชื่อมแก๊ส เล่นประสานแผ่นเหล็กกล้า รอยต่อชนและต่อตัวที่
3. มีเจตคติที่ดีในการปฏิบัติงานอย่างประณีตเรียบร้อย มีระเบียบวินัย อดทน มีกิจนิสัยในการทำงาน ด้วยความรอบคอบและปลอดภัย

#### สมรรถนะรายวิชา

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับหลักการเบื้องต้นในงานเชื่อมและงานโลหะแผ่น
2. เขียนแบบแผ่นคลี่ จัดเตรียมเครื่องมืออุปกรณ์ ขึ้นรูป ประกอบงานโลหะแผ่นตามแบบ
3. เชื่อมไฟฟ้า และเชื่อมแก๊ส เล่นประสานแผ่นเหล็กกล้า รอยต่อชนและต่อตัวที่ตามหลักการ

### คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาและปฏิบัติเกี่ยวกับ หลักการเชื่อมแก๊สและเชื่อมไฟฟ้าเบื้องต้น การเล่นประสาน การเชื่อมแผ่น เหล็กกล้าในตำแหน่งทำเชื่อมต่าง ๆ รอยต่อชน ตัวที่และต่อหน้าแปลน งานโลหะแผ่นเบื้องต้น การเขียนแผ่นคลี่ อย่างง่าย การขึ้นรูป การประกอบชิ้นงานโลหะแผ่น

**3100-0008 งานคอมพิวเตอร์เบื้องต้น** **1 - 2 - 2**  
(Basic Computer)

#### จุดประสงค์รายวิชา เพื่อให้

1. เข้าใจหลักการ และกระบวนการด้านคอมพิวเตอร์การใช้โปรแกรมสำเร็จรูป การใช้อินเทอร์เน็ตในงานอาชีพ
2. ใช้ระบบปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ และ โปรแกรมสำเร็จรูปตามลักษณะงานอาชีพ
3. มีเจตคติและกิจนิสัยที่ดีในการทำงานอย่างเป็นระบบ รับผิดชอบ รอบคอบ ปลอดภัย และมีคุณธรรม จริยธรรม

#### สมรรถนะรายวิชา

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับหลักการและกระบวนการใช้คอมพิวเตอร์เบื้องต้น ระบบปฏิบัติการ โปรแกรม สำเร็จรูปและอินเทอร์เน็ตในงานอาชีพ
2. ใช้ระบบปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ และ โปรแกรมสำเร็จรูปตามลักษณะงานอาชีพ
3. สืบค้นข้อมูลสารสนเทศในงานอาชีพโดยใช้อินเทอร์เน็ต

### คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาและปฏิบัติเกี่ยวกับการใช้คอมพิวเตอร์เบื้องต้น การใช้ระบบปฏิบัติการ การใช้โปรแกรมประมวลผลคำเพื่อจัดทำเอกสาร การใช้โปรแกรมตารางคำนวณ การใช้โปรแกรมการนำเสนอผลงาน หรือการใช้โปรแกรมสำเร็จรูปอื่นๆ ตามลักษณะงานอาชีพ การใช้อินเทอร์เน็ตสืบค้นข้อมูล จริยธรรม และ ความรับผิดชอบในการใช้คอมพิวเตอร์กับงานอาชีพ

**3100-0009      งานเครื่องมือกลเบื้องต้น      1 - 3 - 2**  
(Basic Machine Tools)

### จุดประสงค์รายวิชา เพื่อให้

1. มีความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการทำงาน การคำนวณ ในงานเครื่องมือกลพื้นฐาน
2. สามารถปฏิบัติงานเกี่ยวกับงานลับคมตัด งานตัด เจาะ กลึง กัด ไส ด้วยเครื่องมือกลเบื้องต้น
3. มีเจตคติและมีกิจนิสัยที่ดีในการทำงาน ด้วยความละเอียดรอบคอบ ปลอดภัย เป็นระเบียบ สะอาด ตรงต่อเวลา มีความซื่อสัตย์ รับผิดชอบ และรักษาสภาพแวดล้อม

### สมรรถนะรายวิชา

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับหลักการทำงาน การคำนวณ การบำรุงรักษา การปรับตั้ง การใช้งาน เครื่องมือกลพื้นฐานตามคู่มือ
2. ปฏิบัติงานเกี่ยวกับงานลับคมตัด งานตัด เจาะ กลึง กัด ไส ด้วยเครื่องมือกลเบื้องต้นตามแบบสั่งงาน

### คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาและปฏิบัติเกี่ยวกับ การจำแนกชนิด ส่วนประกอบ หลักการทำงาน การบำรุงรักษาและหลักความปลอดภัยในการปฏิบัติงานกับเครื่องมือกลพื้นฐาน การคำนวณค่า ความเร็วรอบ ความเร็วตัด อัตราการป้อน องค์ประกอบที่จำเป็นในการปฏิบัติงาน งานลับคมตัด งานตัด งานกลึง งานกัด งานไส งานเจาะ ตามแบบสั่งงาน และหลักความปลอดภัย

## หมวดวิชาทักษะวิชาชีพ

### หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2557

#### กลุ่มทักษะวิชาชีพพื้นฐาน

วิชาชีพพื้นฐาน หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2557

3001-1001	การบริหารงานคุณภาพในองค์กร	3 - 0 - 3
3001-2001	เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการจัดการอาชีพ	2 - 2 - 3
3001-2002	การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์	2 - 2 - 3
3001-2003	ระบบฐานข้อมูลเบื้องต้น	2 - 2 - 3
3001-2004	คอมพิวเตอร์กราฟิก	2 - 2 - 3
3001-2005	การออกแบบโปรแกรมใช้คอมพิวเตอร์ช่วย	2 - 2 - 3
3001-2006	คอมพิวเตอร์เพื่องานออกแบบสถาปัตยกรรม	2 - 2 - 3

วิชาชีพพื้นฐาน ประเภทวิชาอุตสาหกรรม

3100-0101	กลศาสตร์วิศวกรรม	3 - 0 - 3
3100-0102	กลศาสตร์ของไหล	3 - 0 - 3
3100-0103	กลศาสตร์เครื่องจักรกล	3 - 0 - 3
3100-0104	นิวแมติกส์และไฮดรอลิกส์	2 - 2 - 3
3100-0105	ความแข็งแรงของวัสดุ	3 - 0 - 3
3100-0106	ชิ้นส่วนเครื่องกล	3 - 0 - 3
3100-0107	การส่งถ่ายกำลัง	3 - 0 - 3
3100-0108	การส่งถ่ายความร้อน	2 - 0 - 2
3100-0109	เทอร์โมไดนามิกส์	3 - 0 - 3
3100-0110	วัสดุอุตสาหกรรม	2 - 0 - 2
3100-0111	โลหะวิทยา	2 - 2 - 3
3100-0112	การทดสอบวัสดุ	1 - 2 - 2
3100-0113	กรรมวิธีการผลิต	2 - 0 - 2
3100-0114	การขนถ่ายวัสดุ	1 - 2 - 2
3100-0115	มาตรวิทยาวิศวกรรม	1 - 2 - 2
3100-0116	การออกแบบเครื่องจักรกล	3 - 0 - 3
3100-0117	การควบคุมคุณภาพ	3 - 0 - 3
3100-0118	ความปลอดภัยและการควบคุมมลพิษ	1 - 2 - 2
3100-0119	การบริหารงานอุตสาหกรรม	2 - 0 - 2

3100-0120	เศรษฐศาสตร์อุตสาหกรรม	2 - 0 - 2
3100-0121	การศึกษางาน	2 - 0 - 2
3100-0122	จิตวิทยาอุตสาหกรรม	2 - 0 - 2
3100-0123	ธุรกิจอุตสาหกรรม	2 - 0 - 2
3100-0124	การวางแผนและควบคุมการผลิต	2 - 0 - 2
3100-0125	การจัดการความปลอดภัย	1 - 2 - 2
3100-0126	การออกแบบเบื้องต้น	1 - 3 - 2
3100-0127	ระบบขนส่งทางรางเบื้องต้น	3 - 0 - 3
3100-0128	การจัดการระบบขนส่งทางรางเบื้องต้น	3 - 0 - 3
3100-0201	เคมีสิ่งแวดล้อมเบื้องต้น	1 - 2 - 2
3100-0202	จุลชีววิทยาสังเคราะห์เบื้องต้น	1 - 2 - 2
3100-0203	กลศาสตร์ของไหลและอุณหพลศาสตร์เบื้องต้น	2 - 2 - 3
3100-0204	เทคนิคการควบคุมและบำบัดน้ำเสีย	2 - 2 - 3
3100-0205	เทคนิคการควบคุมมลพิษทางอากาศ	1 - 2 - 2
3100-0206	เทคนิคการควบคุมมลพิษทางเสียงและความสั่นสะเทือน	1 - 2 - 2
3100-0207	เทคนิคการจัดการสารอันตรายและกากของเสีย	1 - 3 - 2
3100-0208	เทคโนโลยีสะอาดสำหรับช่างเทคนิค	1 - 2 - 2
3100-0301	ทฤษฎีโครงสร้าง	3 - 0 - 3
3100-0302	การสำรวจเพื่อการก่อสร้าง	2 - 2 - 3
3100-0601	เคมีทั่วไป	2 - 2 - 3
3100-0602	เคมีอินทรีย์ทั่วไป	2 - 2 - 3
3100-0603	เคมีฟิสิกส์ทั่วไป	2 - 2 - 3
3100-0604	เคมีวิเคราะห์ทั่วไป	2 - 2 - 3

## กลุ่มทักษะวิชาชีพพื้นฐาน หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2557

3001-1001 การบริหารงานคุณภาพในองค์กร

3 - 0 - 3

(Quality Administration in Organization)

จุดประสงค์รายวิชา เพื่อให้

1. เข้าใจเกี่ยวกับการจัดการองค์กร หลักการบริหารงานคุณภาพและเพิ่มผลผลิต หลักการเพิ่มประสิทธิภาพการทำงาน และการประยุกต์ใช้ในการจัดการงานอาชีพ
2. สามารถวางแผนการจัดการงานอาชีพ โดยประยุกต์ใช้หลักการจัดการองค์กร การเพิ่มประสิทธิภาพขององค์กร และกิจกรรมการบริหารงานคุณภาพและเพิ่มผลผลิต
3. มีเจตคติและกิริยาที่ดีในการจัดการงานอาชีพด้วยความรับผิดชอบ รอบคอบ มีวินัย ขยัน ประหยัด อุตุนและสามารถทำงานร่วมกัน

สมรรถนะรายวิชา

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับหลักการจัดการองค์กร การบริหารงานคุณภาพและเพิ่มผลผลิต การจัดการความเสี่ยง การจัดการความขัดแย้ง การเพิ่มประสิทธิภาพการทำงาน
2. วางแผนการจัดการองค์กร และเพิ่มประสิทธิภาพขององค์กรตามหลักการ
3. กำหนดแนวทางจัดการความเสี่ยง และความขัดแย้งในงานอาชีพตามสถานการณ์
4. เลือกกลยุทธ์เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานตามหลักการบริหารงานคุณภาพและเพิ่มผลผลิต
5. ประยุกต์ใช้กิจกรรมระบบคุณภาพและเพิ่มผลผลิตในการจัดการงานอาชีพ

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาเกี่ยวกับ การจัดการองค์กร การเพิ่มประสิทธิภาพขององค์กร การบริหารงานคุณภาพและเพิ่มผลผลิต การจัดการความเสี่ยง การจัดการความขัดแย้งในองค์กร กลยุทธ์การเพิ่มประสิทธิภาพการทำงาน การนำกิจกรรมระบบคุณภาพและเพิ่มผลผลิตมาประยุกต์ใช้ในการจัดการงานอาชีพ

3001-2001 เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการจัดการอาชีพ

2 - 2 - 3

(Information Technology for Works)

จุดประสงค์รายวิชา เพื่อให้

1. เข้าใจเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์โทรคมนาคม ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์และสารสนเทศ การสืบค้นและสื่อสารข้อมูลสารสนเทศในงานอาชีพ
2. สามารถสืบค้น จัดเก็บ ค้นคืน ส่งผ่าน จัดดำเนินการข้อมูลสารสนเทศ นำเสนอและสื่อสารข้อมูลสารสนเทศในงานอาชีพโดยใช้คอมพิวเตอร์และอุปกรณ์โทรคมนาคม และโปรแกรมสำเร็จรูปที่เกี่ยวข้อง
3. มีคุณธรรม จริยธรรมและความรับผิดชอบในการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการจัดการอาชีพ



**สมรรถนะรายวิชา**

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับหลักการและกระบวนการสืบค้น จัดดำเนินการและสื่อสารข้อมูลสารสนเทศในงานอาชีพ โดยใช้คอมพิวเตอร์ อุปกรณ์โทรคมนาคม ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์และสารสนเทศ และโปรแกรมสำเร็จรูปที่เกี่ยวข้อง
2. ใช้คอมพิวเตอร์และอุปกรณ์โทรคมนาคมในการสืบค้นและสื่อสารข้อมูลสารสนเทศผ่านระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์และสารสนเทศ
3. จัดเก็บ คั่นคืน ส่งผ่านและจัดดำเนินการข้อมูลสารสนเทศตามลักษณะงานอาชีพ
4. นำเสนอและสื่อสารข้อมูลสารสนเทศในงานอาชีพโดยประยุกต์ใช้โปรแกรมสำเร็จรูป

**คำอธิบายรายวิชา**

ศึกษาและปฏิบัติเกี่ยวกับ คอมพิวเตอร์และอุปกรณ์โทรคมนาคม ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์และสารสนเทศ การสืบค้นข้อมูลสารสนเทศ การจัดเก็บ คั่นคืน ส่งผ่านและจัดดำเนินการข้อมูลสารสนเทศ การประยุกต์ใช้โปรแกรมสำเร็จรูปในการนำเสนอและสื่อสารข้อมูลสารสนเทศตามลักษณะงานอาชีพ

**3001-2002 การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์**  
 (Computer Programming)

2 - 2 - 3

**จุดประสงค์รายวิชา เพื่อให้**

1. เข้าใจหลักการและขั้นตอนวิธีการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์
2. สามารถเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ประยุกต์ในงานอาชีพ
3. มีเจตคติที่ดีในการปฏิบัติงานอย่างมีประสิทธิภาพ มีระเบียบวินัย อดทน มีกิริยาเรียบร้อยในการทำงานด้วยความรอบคอบและปลอดภัย

**สมรรถนะรายวิชา**

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับหลักการและขั้นตอนวิธีการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์
2. เขียนผังโครงสร้าง ผังงาน เพื่อพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์
3. เขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ประยุกต์ในงานอาชีพ
4. จัดทำเอกสารประกอบการใช้งานและพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์

**คำอธิบายรายวิชา**

ศึกษาและปฏิบัติเกี่ยวกับ พื้นฐานการพัฒนาโปรแกรมและขั้นตอนวิธี ผังโครงสร้าง ผังงาน การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ด้วยภาษาเชิงโครงสร้างหรือภาษาเชิงวัตถุ (เช่น ภาษา C++, JAVA หรืออื่น ๆ Data Type, Operators, Input/Output, Condition, Loops, Arrays, String, Pointers, Functions & Subroutine และ File Handling)

**3001-2003      ระบบฐานข้อมูลเบื้องต้น**

2 - 2 - 3

(Introduction to Database System)

**จุดประสงค์รายวิชา เพื่อให้**

1. เข้าใจพื้นฐานระบบฐานข้อมูลและการจัดการระบบฐานข้อมูล
2. สามารถประยุกต์ใช้โปรแกรมสำเร็จรูปจัดการระบบฐานข้อมูล
3. มีเจตคติที่ดีในการปฏิบัติงานอย่างประณีตเรียบร้อย มีระเบียบวินัย อดทน มีกิริยาเรียบร้อยในการทำงานด้วยความรอบคอบและปลอดภัย

**สมรรถนะรายวิชา**

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับหลักการพื้นฐานระบบฐานข้อมูลและการจัดการระบบฐานข้อมูล
2. ประยุกต์ใช้ระบบจัดการฐานข้อมูลในงานอาชีพ
3. วิเคราะห์และออกแบบระบบฐานข้อมูล
4. ประยุกต์ใช้โปรแกรมสำเร็จรูปจัดการระบบฐานข้อมูล
5. จัดทำเอกสารและคู่มือการใช้งานและพัฒนาโปรแกรม

**คำอธิบายรายวิชา**

ศึกษาและปฏิบัติเกี่ยวกับ ระบบและแบบจำลองสารสนเทศ (Information Models and System) ระบบฐานข้อมูล (Database System) แบบจำลองข้อมูล (Data Modeling) ฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ (Relational Database System) ภาษาสอบถามฐานข้อมูล (Database Query Language) การออกแบบฐานข้อมูล การทำให้เป็นบรรทัดฐาน (Normalization) การใช้โปรแกรมสำเร็จรูประบบฐานข้อมูล การสืบค้นข้อมูล สารสนเทศเพื่อพัฒนางานอาชีพ ด้วยคอมพิวเตอร์

**3001-2004      คอมพิวเตอร์กราฟิก**

2 - 2 - 3

(Computer Graphics)

**จุดประสงค์รายวิชา เพื่อให้**

1. เข้าใจเทคนิคพื้นฐานระบบกราฟิก ซอฟต์แวร์กราฟิก และระบบสื่อสารกราฟิก
2. สามารถประยุกต์ใช้โปรแกรมสำเร็จรูปกราฟิก
3. สามารถสืบค้นข้อมูลสารสนเทศเพื่อพัฒนางานอาชีพ
4. มีเจตคติที่ดี ในการปฏิบัติงานอย่างประณีตเรียบร้อย มีระเบียบวินัย อดทน มีกิริยาเรียบร้อยในการทำงานด้วยความรอบคอบและปลอดภัย

**สมรรถนะรายวิชา**

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับเทคนิคพื้นฐานระบบกราฟิก ซอฟต์แวร์กราฟิก และระบบสื่อสารกราฟิก
2. วิเคราะห์และประยุกต์ใช้โปรแกรมสำเร็จรูปกราฟิกในงานอาชีพ
3. สืบค้นข้อมูลสารสนเทศเพื่องานอาชีพ

### คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาและปฏิบัติเกี่ยวกับ เทคนิคพื้นฐานของกราฟิก โครงสร้างซอฟต์แวร์กราฟิก การใช้ตัวประสานโปรแกรมประยุกต์กราฟิก (Graphic Application Programming Interface) แบบจำลองสี (Color Model), ระบบพิกัด (Co-ordinate), การย่อ-ขยาย (Scaling), การหมุน (Rotation), Translation, Viewing Transformation, Clipping, ระบบกราฟิก, Raster and Vector Graphic Systems, การสื่อสารกราฟิก (Graphic Communications), แบบจำลองเชิงเรขาคณิต (Geometric Modeling), เทคนิคการให้แสงและเงา (Rendering), พื้นฐานการทำภาพเคลื่อนไหวด้วยคอมพิวเตอร์ (Computer Animation), การสร้างภาพนามธรรม (Visualization), ภาพเสมือนจริง (Virtual Reality), Computer Vision และการใช้โปรแกรมสำเร็จรูปกราฟิก การสืบค้นข้อมูลสารสนเทศเพื่อพัฒนางานอาชีพด้วยคอมพิวเตอร์

### 3001-2005 การออกแบบโปรแกรมใช้คอมพิวเตอร์ช่วย

2 - 2 - 3

(Computer Assistance in Designs)

#### จุดประสงค์รายวิชา เพื่อให้

1. เข้าใจหลักการและขั้นตอนวิธีการออกแบบใช้คอมพิวเตอร์ช่วย
2. สามารถประยุกต์ใช้โปรแกรมออกแบบใช้คอมพิวเตอร์ช่วยในงานอาชีพ
3. มีเจตคติที่ดี ในการปฏิบัติงานอย่างประณีตเรียบร้อย มีระเบียบวินัย อดทน มีกิริยาเรียบร้อยในการทำงานด้วยความรอบคอบและปลอดภัย

#### สมรรถนะรายวิชา

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับหลักการและขั้นตอนวิธีการออกแบบใช้คอมพิวเตอร์ช่วย
2. คิดตั้ง ตรวจสอบ ทดสอบและประยุกต์ใช้โปรแกรมช่วยในการออกแบบและเขียนแบบภาพ 2 มิติ และ 3 มิติในงานอาชีพ

### คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาและปฏิบัติเกี่ยวกับ โปรแกรมช่วยในการออกแบบและเขียนแบบ การใช้ชุดคำสั่งในการสร้างภาพ 2 มิติ และ 3 มิติ การใช้คำสั่งในการแก้ไขปรับปรุง การแปลง (Transform) การจัดการภาพ การกำหนดขนาดและสัญลักษณ์ การจัดการไฟล์ การพิมพ์ (Print)

**3001-2006 คอมพิวเตอร์เพื่องานออกแบบสถาปัตยกรรม**

2 - 2 - 3

(Computer for Architectural Design)

**จุดประสงค์รายวิชา เพื่อให้**

1. เข้าใจหลักการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์กราฟิก ในการออกแบบสถาปัตยกรรม และนำเสนอผลงานสถาปัตยกรรมด้วยคอมพิวเตอร์
2. สามารถใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์กราฟิก ในการออกแบบสถาปัตยกรรม และนำเสนอผลงานสถาปัตยกรรมด้วยคอมพิวเตอร์
3. มีเจตคติที่ดี ในการปฏิบัติงานอย่างประณีตเรียบร้อย มีระเบียบวินัย อดทน มีกิจนิสัยในการทำงานด้วยความรอบคอบและปลอดภัย

**สมรรถนะรายวิชา**

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับหลักการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์กราฟิก ในการออกแบบสถาปัตยกรรม และการนำเสนอผลงาน
2. สามารถใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์กราฟิก ในการออกแบบสถาปัตยกรรม และการนำเสนอผลงาน
3. แสดงความรู้เกี่ยวกับเจตคติและกิจนิสัยที่ดีในการทำงานด้วยความประณีตเรียบร้อยเป็นระเบียบ สะอาด ตรงต่อเวลา มีความซื่อสัตย์และรับผิดชอบ

**คำอธิบายรายวิชา**

ศึกษาและปฏิบัติเกี่ยวกับ หลักการพื้นฐานของโปรแกรมคอมพิวเตอร์กราฟิก การใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์กราฟิกในการออกแบบสถาปัตยกรรม และนำเสนอผลงานการออกแบบสถาปัตยกรรมด้วยคอมพิวเตอร์

## กลุ่มทักษะวิชาชีพพื้นฐาน ประเภทวิชาอุตสาหกรรม

3100-0101 กลศาสตร์วิศวกรรม

3 - 0 - 3

(Engineering Mechanics)

จุดประสงค์รายวิชา เพื่อให้

1. เข้าใจหลักสถิตศาสตร์ การใช้เวกเตอร์ช่วยในการคำนวณแรงในโครงสร้างและชิ้นส่วนเครื่องกล
2. สามารถวิเคราะห์แรงในโครงสร้างและชิ้นส่วนเครื่องกล หากคุณสมบัติของรูปทรงเรขาคณิตที่เกี่ยวข้องกับสถิตศาสตร์ และสามารถแก้ปัญหาสถิตศาสตร์วิศวกรรมที่เกี่ยวข้องกับสาขาวิชาชีพ
3. มีเจตคติที่ดีในการสืบค้นความรู้ และใช้เหตุผลทางวิทยาศาสตร์ในการแก้ปัญหา มีความละเอียดรอบคอบ และตระหนักถึงความปลอดภัย

สมรรถนะรายวิชา

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับหลักการคำนวณแรง โมเมนต์บนระนาบ ปริภูมิโดยใช้เวกเตอร์ และเครื่องคำนวณช่วย
2. แสดงความรู้เกี่ยวกับหลักการวิเคราะห์แรงในชิ้นส่วนโครงสร้างและชิ้นส่วนเครื่องกล
3. แสดงความรู้เกี่ยวกับหลักการคำนวณเกี่ยวกับแรงกระจาย และสถิตศาสตร์ของไหล
4. แสดงความรู้เกี่ยวกับหลักการหาจุดศูนย์กลาง เช่น ทรอยด์ และค่าโมเมนต์ความเฉื่อยของรูปทรงเรขาคณิต
5. แสดงความรู้เกี่ยวกับหลักการคำนวณเกี่ยวกับแรงเสียดทานในเครื่องจักรกล

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาเกี่ยวกับ วิธีการแก้ปัญหาโจทย์ทางวิศวกรรมโดยใช้หลักสถิตศาสตร์และเวกเตอร์ช่วย เกี่ยวกับระบบของแรง ชนิดของแรง โมเมนต์และแรงคู่ควบ สมดุล แผนภาพวัตถุอิสระ โครงสร้างและหลักการวิเคราะห์เบื้องต้น แรงกระจาย สถิตศาสตร์ของไหล จุดศูนย์กลาง เช่น ทรอยด์ โมเมนต์ความเฉื่อย และความเสียดทาน การแก้ปัญหาโจทย์สถิตศาสตร์วิศวกรรมที่เกี่ยวข้องกับสาขาวิชาชีพ

3100-0102 กลศาสตร์ของไหล

3 - 0 - 3

(Fluid Mechanics)

จุดประสงค์รายวิชา เพื่อให้

1. เข้าใจหลักสถิตศาสตร์ และหลักของพลังงานของไหล
2. สามารถประยุกต์ใช้หลักของพลังงานของไหลในงานอาชีพ
3. มีเจตคติที่ดีในการสืบค้นความรู้ และใช้เหตุผลของกลศาสตร์ในการแก้ปัญหาเกี่ยวกับของไหล มีความตระหนักถึงประสิทธิภาพในการใช้พลังงาน

สมรรถนะรายวิชา

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับหลักการสถิตศาสตร์และพลังงานของไหล
2. ประยุกต์ใช้หลักการของพลังงานของไหลในงานอาชีพ

### คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาเกี่ยวกับ คุณสมบัติของของไหล ความหนืด การสมดุลของของไหลที่อยู่นิ่ง การหาแรงกระทำกับวัตถุที่จม แรงพุ่ง และแรงลอยตัว สมการโมเมนตัมและพลังงาน สมการการไหลต่อเนื่อง สมการการไหลสม่ำเสมอ การไหลในท่อ การไหลในท่อโค้ง และการวัดอัตราการไหล

### 3100-0103 กลศาสตร์เครื่องจักรกล

3 - 0 - 3

(Machinery Mechanics)

#### จุดประสงค์รายวิชา เพื่อให้

1. เข้าใจหลักการทำงานของกลไก การหาความเร็วและความเร่งของกลไกเครื่องจักรกล
2. สามารถหาการเคลื่อนที่ ความเร็วและความเร่งของกลไกเครื่องจักรกล โดยวิธีกราฟิก และการคำนวณ
3. มีเจตคติที่ดีในการสืบค้นความรู้เกี่ยวกับการทำงานของกลไกและใช้เหตุผลของกลศาสตร์ในการแก้ปัญหาเกี่ยวกับเครื่องจักรกล มีกิจนิสัยในการทำงานด้วยความประณีตรอบคอบ

#### สมรรถนะรายวิชา

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับหลักการทำงานของกลไก การหาความเร็วและความเร่งของกลไกเครื่องจักรกล
2. แสดงความรู้เกี่ยวกับการหาการเคลื่อนที่ ความเร็วและความเร่งของกลไกเครื่องจักรกล โดยวิธีกราฟิก และการคำนวณ

### คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาเกี่ยวกับ หลักการทำงานของกลไกเครื่องจักรกล การคำนวณเกี่ยวกับระบบส่งกำลังเชิงกล สายพาน เชือก สลิง โซ่ เฟือง การเคลื่อนที่ของจุดและเส้น การเคลื่อนที่ของชิ้นส่วนหรือกลไกเครื่องจักรกล การหาความเร็วและความเร่งในเครื่องจักรกล โดยวิธีกราฟิกและวิธีคำนวณ

### 3100-0104 นิวแมติกส์และไฮดรอลิกส์

2 - 2 - 3

(Pneumatics and Hydraulics)

#### จุดประสงค์รายวิชา เพื่อให้

1. เข้าใจหลักการทำงานของระบบนิวแมติกส์ ระบบไฮดรอลิกส์ และระบบควบคุม
2. สามารถออกแบบ ติดตั้ง บำรุงรักษาระบบนิวแมติกส์และระบบไฮดรอลิกส์ ทั้งแบบเชิงกลและแบบไฟฟ้า
3. มีเจตคติที่ดีในการสืบค้นความรู้เกี่ยวกับการทำงานของระบบนิวแมติกส์และไฮดรอลิกส์ และมีกิจนิสัยในการทำงานด้วยความรอบคอบและปลอดภัย

#### สมรรถนะรายวิชา

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับ หลักการทำงานของระบบนิวแมติกส์ ระบบไฮดรอลิกส์ และระบบควบคุม
2. ออกแบบ ติดตั้ง บำรุงรักษาระบบนิวแมติกส์ ระบบไฮดรอลิกส์แบบเชิงกลตามเงื่อนไขของงาน
3. ออกแบบ ติดตั้ง บำรุงรักษาระบบนิวแมติกส์ ระบบไฮดรอลิกส์แบบไฟฟ้าตามเงื่อนไขของงาน

### คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาและปฏิบัติเกี่ยวกับ การออกแบบและติดตั้งระบบนิวแมติกส์ หลักการทำงานเบื้องต้นของระบบนิวแมติกส์ อุปกรณ์ในระบบนิวแมติกส์ ป้อนลม วาล์ว อุปกรณ์ทำงานรวมทั้งระบบสุญญากาศ การเขียนผังวงจรนิวแมติกส์และการแสดงการเคลื่อนที่ การออกแบบและเขียนวงจรนิวแมติกส์แบบทำงานต่อเนื่อง อุปกรณ์ไฟฟ้าและโซลินอยด์วาล์ว การออกแบบและเขียนวงจรนิวแมติกส์ควบคุมการทำงานด้วยรีเลย์ไฟฟ้าและ โปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรล (PLC) การบำรุงรักษาและแก้ไขปัญหาของระบบนิวแมติกส์

ศึกษาและปฏิบัติเกี่ยวกับ การออกแบบและติดตั้งระบบไฮดรอลิกส์ หลักการทำงานเบื้องต้นของระบบไฮดรอลิกส์ อุปกรณ์ในระบบไฮดรอลิกส์ น้ำมันไฮดรอลิกส์ ชุดต้นกำลัง วาล์ว และ อุปกรณ์ทำงาน การเขียนผังวงจรไฮดรอลิกส์ การออกแบบและเขียนวงจรไฮดรอลิกส์ควบคุมด้วยรีเลย์ไฟฟ้า และ โปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรล (PLC) การบำรุงรักษาและแก้ไขปัญหาของระบบไฮดรอลิกส์

### 3100-0105 ความแข็งแรงของวัสดุ (Strength of Materials)

3 - 0 - 3

#### จุดประสงค์รายวิชา เพื่อให้

1. เข้าใจแนวคิดของความเค้นและความเครียด และสมบัติด้านความแข็งแรงของวัสดุ
2. สามารถประยุกต์ใช้หลักความแข็งแรงของวัสดุในการออกแบบ ตรวจสอบ และตรวจพินิจชิ้นส่วนโครงสร้างและเครื่องจักรกล
3. มีเจตคติที่ดีในการสืบค้นความรู้และใช้หลักเหตุผลของกลศาสตร์ของแข็งในการแก้ปัญหา มีความตระหนักถึงความปลอดภัยและความคุ้มค่าของวัสดุ

#### สมรรถนะรายวิชา

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับหลักการของความเค้น ความเครียดและสมบัติด้านความแข็งแรงของวัสดุ
2. แสดงความรู้เกี่ยวกับหลักการคำนวณความแข็งแรงของชิ้นส่วนเนื่องจากอุณหภูมิ การตอกัน โดยใช้แนวเชื่อมและหมุดย้ำ
3. แสดงความรู้เกี่ยวกับหลักการคำนวณความแข็งแรงของภาชนะความดัน เพลารับแรงและทอร์ค คานรับแรงและโมเมนต์คัต

### คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาเกี่ยวกับ แนวคิดและองค์ประกอบของความเค้นและความเครียด ความสัมพันธ์ระหว่างความเค้นและความเครียดของวัสดุ กฎสภาพยืดหยุ่นของฮุก มอดูลัสความยืดหยุ่น ความเค้นเนื่องจากอุณหภูมิเปลี่ยนแปลงความเค้นในวัสดุซึ่งตอกันโดยการเชื่อมและโดยการใช้หมุดย้ำ ความเค้นในภาชนะความดัน การบิดของเพลาทฤษฎีของคาน แผนภาพแรงเฉือนและโมเมนต์คัต ความเค้นคัตและความเค้นเฉือนในคาน การหาระยะแอนตัวของคานโดยวิธีโมเมนต์ร่วมกับพื้นที่ พื้นฐานการรวมความเค้น การประยุกต์ความรู้ในงานอาชีพ

**3100-0106**      **ชิ้นส่วนเครื่องกล**  
(Machine Elements)

3 - 0 - 3

**จุดประสงค์รายวิชา** เพื่อให้

1. เข้าใจชนิด หน้าที่ มาตรฐาน และแหล่งสารสนเทศของชิ้นส่วนเครื่องกล
2. สามารถคำนวณและเลือกใช้ชิ้นส่วนเครื่องกลในการออกแบบ การผลิต และการซ่อมบำรุง
3. มีเจตคติที่ดีในการสืบค้นสารสนเทศของชิ้นส่วนเครื่องกล มีความตระหนักถึงประสิทธิภาพ และประสิทธิผลของการใช้ชิ้นส่วนเครื่องกล

**สมรรถนะรายวิชา**

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับชนิด หน้าที่ และมาตรฐานของชิ้นส่วนเครื่องกล
2. คำนวณและเลือกใช้ชิ้นส่วนเครื่องกลในการออกแบบ การผลิต และการซ่อมบำรุง

**คำอธิบายรายวิชา**

ศึกษาเกี่ยวกับ ชนิด หน้าที่ มาตรฐาน และแหล่งสารสนเทศของชิ้นส่วนเครื่องกล รวมทั้งการคำนวณและเลือกใช้ในการออกแบบ การผลิต และการซ่อมบำรุงทางเครื่องกล ชิ้นส่วนต่อยึดที่ใช้หลักการของลิ้ม สลัก เพลาเรียว สไปนน์ ชิ้นส่วนยึดประสานด้วยเกลียว ชิ้นส่วนส่งกำลัง เช่น สปริง เฟือง คลัตช์ สายพาน โซ่กำลัง เพลา รอก ล้อ ดับลูกปืนและการหล่อลื่น การคำนวณงานสวมระบบไอเอสโอ

**3100-0107**      **การส่งถ่ายกำลัง**  
(Power Transmission)

3 - 0 - 3

**จุดประสงค์รายวิชา** เพื่อให้

1. เข้าใจหลักการทํางาน การเคลื่อนที่ ความเร็ว และความเร่งของชิ้นส่วนส่งกำลังเชิงกล
2. สามารถคำนวณและทดสอบการทํางานของระบบส่งถ่ายกำลังเชิงกล
3. มีเจตคติที่ดีในการสืบค้นความรู้เกี่ยวกับกลไกการทํางานของระบบส่งถ่ายกำลัง และมีกิจนิสัยในการทํางานด้วยความรอบคอบและปลอดภัย

**สมรรถนะรายวิชา**

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับหลักการทํางาน การเคลื่อนที่ ความเร็ว และความเร่งของชิ้นส่วนส่งกำลังเชิงกล
2. คำนวณและทดสอบการทํางานของระบบส่งถ่ายกำลังเชิงกลตามหลักการการส่งถ่ายกำลัง

**คำอธิบายรายวิชา**

ศึกษาเกี่ยวกับ หลักการทดสอบรวมทั้งการคำนวณเกี่ยวกับการเคลื่อนที่ ความเร็ว และความเร่งของระบบส่งถ่ายกำลังเชิงกล ประกอบด้วย ขบวนเฟือง เฟืองและโซ่ สายพาน ลูกเบี้ยว คัปปลิง และระบบส่งถ่ายกำลังเชิงกลในงานอาชีพ



**3100-0108 การส่งถ่ายความร้อน****2 - 0 - 2**

(Heat Transfer)

**จุดประสงค์รายวิชา เพื่อให้**

1. เข้าใจหลักการถ่ายเทความร้อนโดยการนำ การพา และการแผ่รังสี
2. สามารถคำนวณและทดสอบการถ่ายเทความร้อนของวัสดุและอุปกรณ์แลกเปลี่ยนความร้อน
3. มีเจตคติที่ดีในการสืบค้นความรู้เกี่ยวกับปรากฏการณ์ของความร้อน ตระหนักถึงการประหยัดพลังงาน มีกิจนิสัยในการทำงานด้วยความรอบคอบและปลอดภัย

**สมรรถนะรายวิชา**

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับหลักการถ่ายเทความร้อน โดยการนำ การพา และการแผ่รังสี
2. คำนวณและทดสอบการถ่ายเทความร้อนของวัสดุและอุปกรณ์แลกเปลี่ยนความร้อน

**คำอธิบายรายวิชา**

ศึกษาเกี่ยวกับ หลักการคำนวณการส่งถ่ายความร้อน โดยการนำความร้อน การพาความร้อน การแผ่รังสี ความร้อน การนำความร้อนเมื่อสภาวะต่างๆ คงที่ แบบหนึ่งมิติ สองมิติ และสามมิติ การพาความร้อนแบบอิสระ การพาความร้อนแบบบังคับ การแผ่รังสีความร้อน การดูดกลืน และการแผ่กระจายความร้อนของวัตถุดำ อุปกรณ์แลกเปลี่ยนความร้อน

**3100-0109 เทอร์โมไดนามิกส์****3 - 0 - 3**

(Thermodynamics)

**จุดประสงค์รายวิชา เพื่อให้**

1. เข้าใจหลักอุณหพลศาสตร์ พลังงาน และกระบวนการ
2. สามารถวิเคราะห์กระบวนการและวัฏจักรทางอุณหพลศาสตร์
3. มีเจตคติที่ดีในการสืบค้นความรู้เกี่ยวกับอุณหพลศาสตร์ และตระหนักถึงประสิทธิภาพของการใช้พลังงาน

**สมรรถนะรายวิชา**

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับหลักการอุณหพลศาสตร์ พลังงาน และกระบวนการ
2. วิเคราะห์กระบวนการทางอุณหพลศาสตร์ และวัฏจักรทางอุณหพลศาสตร์

**คำอธิบายรายวิชา**

ศึกษาเกี่ยวกับ หลักการและความหมายทางอุณหพลศาสตร์ สมบัติของสารบริสุทธิ์ สถานะแก๊สอุดมคติ กฎของอุณหพลศาสตร์ สเตลอุณหภูมิจำกัด พลังงาน ระบบควบคุม เอนทัลปี (Enthalpy) เอนโทรปี (Entropy) กระบวนการวัฏจักรและวัฏจักรทวน วัฏจักรกำลังเบื้องต้น วัฏจักรเครื่องอัดอากาศ

**3100-0110 วัสดุอุตสาหกรรม**  
(Industrial Materials)

2 - 0 - 2

**จุดประสงค์รายวิชา** เพื่อให้

1. เข้าใจหลักการแบ่งกลุ่ม สมบัติ และการใช้งานของวัสดุในงานอุตสาหกรรม
2. สามารถวิเคราะห์ปัญหาเกี่ยวกับวัสดุ และเลือกใช้วัสดุได้เหมาะสมกับประเภทของงาน
3. มีเจตคติที่ดีในการสืบค้นความรู้เกี่ยวกับวัสดุศาสตร์ ตระหนักถึงประสิทธิภาพ มีความประหยัด มีกิจนิสัยในการทำงานด้วยความรอบคอบและปลอดภัย

**สมรรถนะรายวิชา**

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับหลักการอ่านและเขียนรหัสวัสดุตามมาตรฐาน ISO, JIS, DIN, BS, AISI, และ มอก.
2. วิเคราะห์ปัญหาเกี่ยวกับวัสดุและเลือกใช้วัสดุได้เหมาะสมกับประเภทของงาน
3. แสดงความรู้เกี่ยวกับหลักการการปรับปรุงสมบัติ การใช้งานของโลหะและอโลหะ รวมทั้งการป้องกันการกัดกร่อนของโลหะ

**คำอธิบายรายวิชา**

ศึกษาเกี่ยวกับ หลักการการแบ่งกลุ่ม สมบัติ และการใช้งานของวัสดุอุตสาหกรรม สมบัติทางกายภาพ ทางกล และทางเคมีของโลหะ การปรับปรุงสมบัติและการใช้งานของโลหะ การกัดกร่อนในโลหะและการป้องกัน สมบัติของอโลหะซึ่งใช้ในงานอุตสาหกรรม วัสดุสังเคราะห์ ระบบและสัญลักษณ์ของวัสดุตามมาตรฐานสากล

**3100-0111 โลหะวิทยา**  
(Metallurgy)

2 - 2 - 3

**จุดประสงค์รายวิชา** เพื่อให้

1. เข้าใจสมบัติทางโครงสร้างมหภาคและจุลภาคของโลหะ
2. เข้าใจหลักการวางแผนกระบวนการงานหล่อและชุบแข็ง การปรับปรุงโครงสร้างของโลหะ
3. ปฏิบัติงานทดสอบความแข็ง การตรวจสอบโครงสร้าง
4. มีเจตคติที่ดีในการสืบค้นความรู้ และใช้เหตุผลทางโลหะวิทยาในการแก้ปัญหา มีกิจนิสัยในการทำงาน ด้วยความรอบคอบและปลอดภัย

**สมรรถนะรายวิชา**

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับสมบัติทางโครงสร้างมหภาคและจุลภาคของโลหะ
2. แสดงความรู้เกี่ยวกับหลักการจัดเตรียมชิ้นงานทดสอบความแข็ง
3. ทดสอบความแข็ง และการตรวจสอบโครงสร้าง

### คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาและปฏิบัติเกี่ยวกับ สมบัติทางกายภาพ ทางเคมี และทางกลของโลหะ ความสัมพันธ์ระหว่างความเค้นและความเครียด อะตอมของอนุภาค โครงสร้างโมเลกุล โครงสร้างอณูพื้นฐาน โครงสร้างผลึก ระบบโครงสร้างผลึก ดัชนีมิลเลอร์ ทิศทางและระนาบในผลึก ข้อบกพร่องในผลึก การเปลี่ยนรูปของโลหะ การคืนตัว การเกิดผลึกใหม่ การเติบโต (Grain growth) โลหะผสม กระบวนการแข็งตัวของโลหะ โครงสร้างจากการแข็งตัวของงานหล่อ เฟสและแผนภาพสมดุล ของหนึ่งธาตุ สองธาตุ และสามธาตุ การปรับปรุงพัฒนา และควบคุมโครงสร้างของโลหะ ชนิดต่างๆ เหล็กหล่อ โลหะที่ไม่ใช่เหล็ก และโลหะผสม

ปฏิบัติเกี่ยวกับการเตรียมชิ้นงานและทดสอบความแข็ง การตรวจสอบโครงสร้างมหภาคและจุลภาค

**3100-0112      การทดสอบวัสดุ      1 - 2 - 2**  
(Testing Materials)

วิชาบังคับก่อน : 3100-0105 ความแข็งแรงของวัสดุ

#### จุดประสงค์รายวิชา เพื่อให้

1. เข้าใจหลักการทดสอบวัสดุแบบทำลายและแบบไม่ทำลาย
2. สามารถปฏิบัติการและสรุปผลการทดสอบสมบัติของวัสดุเกี่ยวกับ ความเค้น การบิด การตัด การรับแรงกระแทก และการทดสอบแบบไม่ทำลาย
3. มีเจตคติที่ดีในการสืบค้นความรู้และใช้เหตุผลทางวัสดุศาสตร์ มีกิจนิสัยในการทำงานด้วยความรอบคอบปลอดภัย มีจริยธรรมในการบันทึกและรายงานผล

#### สมรรถนะรายวิชา

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับหลักการทดสอบวัสดุแบบทำลายและแบบไม่ทำลาย
2. ทดสอบสมบัติของวัสดุแบบทำลายและแบบไม่ทำลาย
3. ทดสอบความแข็งด้วยเครื่องทดสอบมาตรฐาน

### คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาและปฏิบัติเกี่ยวกับ การทดสอบสมบัติและพฤติกรรมทางกลของวัสดุ จากการดึง การอัด การตัด การเฉือน การบิด การกระแทก การทดสอบความแข็ง การทดสอบแบบทำลาย และการทดสอบแบบไม่ทำลาย

**3100-0113      กรรมวิธีการผลิต      2 - 0 - 2**  
(Manufacturing Process)

#### จุดประสงค์รายวิชา เพื่อให้

1. เข้าใจหลักการการผลิตและการแปรรูปวัสดุ
2. สามารถเลือกใช้กรรมวิธีการผลิตและปรับปรุงลักษณะชิ้นงานได้อย่างเหมาะสม
3. มีเจตคติที่ดีในการสืบค้นความรู้เกี่ยวกับเทคโนโลยีการผลิต มีกิจนิสัยในการทำงานด้วยความรอบคอบและปลอดภัย

**สมรรถนะรายวิชา**

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับหลักการการผลิตและการแปรรูปวัสดุ
2. วิเคราะห์กรรมวิธีการผลิต และปรับปรุงลักษณะชิ้นงานตามหลักการ

**คำอธิบายรายวิชา**

ศึกษาเกี่ยวกับ กระบวนการผลิตและแปรรูปวัสดุ เช่น กระบวนการหล่อ, Mechanical Working, Electrical Machining, Chemical Machining, และ Metal Cutting โดยเน้นถึงหลักการทำงานของเครื่องจักร ที่ใช้ในการผลิตแยกตามกรรมวิธี ตลอดจนลักษณะของชิ้นงานที่เหมาะสมของแต่ละกรรมวิธี

**3100-0114 การขนถ่ายวัสดุ****1 - 2 - 2**

(Material Handling Technology)

**จุดประสงค์รายวิชา เพื่อให้**

1. เข้าใจหลักการระบบขนถ่ายวัสดุ
2. สามารถวางผัง ออกแบบ และเลือกใช้ระบบขนถ่ายในกระบวนการผลิตของแต่ละสาขาอาชีพ
3. มีเจตคติที่ดีในการสืบค้นความรู้ และจัดระบบงานให้มีประสิทธิภาพ มีกิจนิสัยในการทำงานด้วยความรอบคอบและปลอดภัย

**สมรรถนะรายวิชา**

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับหลักการระบบขนถ่ายวัสดุ
2. วางผัง ออกแบบ และเลือกใช้ระบบขนถ่ายในกระบวนการผลิตของแต่ละอาชีพตามหลักการ

**คำอธิบายรายวิชา**

ศึกษาและปฏิบัติเกี่ยวกับ การวางผัง การออกแบบและเลือกใช้ระบบขนถ่ายวัสดุโดยพิจารณาความสำคัญ ความหมาย องค์ประกอบ ประโยชน์และกฎเกณฑ์ การนำกฎเกณฑ์ไปใช้กับระบบ การขนถ่ายวัสดุ ระบบการขนถ่ายวัสดุแบบต่อเนื่อง ระบบสายพาน สกรูขนถ่าย ระบบขนถ่ายด้วยน้ำหนักรถตัวเอง ระบบขนถ่ายด้วยแรงเขย่า ระบบขนถ่ายด้วยนิวแมติกส์ ระบบขนถ่ายวัสดุที่ไม่ใช้รางอุปกรณ์ช่วยขนส่ง โกดัง และสโตร์

**3100-0115 มาตรวิทยาวิศวกรรม****1 - 2 - 2**

(Engineering Metrology)

**จุดประสงค์รายวิชา เพื่อให้**

1. มีความเข้าใจหลักการวัดและการสอบเทียบ
2. สามารถวัดและตรวจสอบปริมาณด้วยเครื่องมือวัดมิติ เชิงกล อุนทงมิ ไฟฟ้า เคมี แสง เสียง และสั่นสะเทือน
3. สามารถบำรุงรักษาเครื่องมือวัดและอุปกรณ์
4. มีเจตคติและกิจนิสัยที่ดีในการทำงานด้วยความประณีต รอบคอบ ปลอดภัย มีความตระหนักถึงคุณภาพของงาน มีจริยธรรมในการสรุปและรายงานผล

### สมรรถนะรายวิชา

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับหลักการเบื้องต้นในการวัดและการสอบเทียบในงานมาตรวิทยา
2. แสดงความรู้เกี่ยวกับการใช้เครื่องมือวัดมิติ เชิงกล อุณหภูมิ ไฟฟ้า เคมี แสง เสียง และสั่นสะเทือน
3. วัดและตรวจสอบปริมาณด้วยเครื่องมือวัด
4. สอบเทียบเครื่องมือวัดในงานวิศวกรรม

### คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาและปฏิบัติเกี่ยวกับการวัดและการสอบเทียบในงานมาตรวิทยาวิศวกรรม บทบาท และความสำคัญของกฎหมายและพระราชบัญญัติเกี่ยวกับการชั่ง ตวง วัด ของประเทศไทย และมาตรฐาน ISO 9000 ISO 14000 และ HACCP หลักการวัด มาตรฐาน ระบบของการวัด ปริมาณ และหน่วยนิยามศัพท์มาตรวิทยา วิธีการวัดค่า ความผิดพลาดในการวัด การใช้สถิติในการวัดและตรวจสอบ การหาความไม่แน่นอน (Uncertainty) มาตรฐาน ISO/IEC 17025 สำหรับห้องปฏิบัติการ การรักษาสภาพแวดล้อมของห้องปฏิบัติการ การใช้บำรุงรักษาและสอบเทียบเครื่องมือวัดมิติ เชิงกล อุณหภูมิ ไฟฟ้า เคมี แสง เสียง และสั่นสะเทือน ซึ่งใช้ทั่วไปในงานวิศวกรรม การบำรุงรักษาเครื่องมือและอุปกรณ์สอบเทียบ

### 3100-0116 การออกแบบเครื่องจักรกล

3 - 0 - 3

(Machine Design)

วิชาบังคับก่อน : 3100-0105 ความแข็งแรงของวัสดุ

### จุดประสงค์รายวิชา เพื่อให้

1. เข้าใจหลักการออกแบบเครื่องจักรกล
2. สามารถคำนวณและออกแบบเครื่องจักรกล
3. มีเจตคติและกิจนิสัยที่ดีในการทำงานด้วยความรอบคอบ ปลอดภัยและประหยัด

### สมรรถนะรายวิชา

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับหลักการการออกแบบชิ้นส่วนเครื่องจักรกลและเลือกใช้วัสดุ
2. คำนวณและออกแบบชิ้นส่วนซึ่งมีความเค้นผสมและใช้ทฤษฎีความเสียหาย ชิ้นส่วนภายใต้ภาระความล้า
3. คำนวณและออกแบบเครื่องจักรกล

### คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาเกี่ยวกับ หลักการออกแบบเครื่องจักรกลโดยพิจารณาสมบัติของวัสดุ ทฤษฎีความเสียหาย และความล้า การออกแบบชิ้นส่วนเครื่องจักรกลอย่างง่าย รอยต่อด้วยหมุดย้ำและสลักเกลียว ลิ่ม สลัก เพลา เพลาเรียว สปริง และสกรูส่งกำลัง การทำโครงการออกแบบเครื่องจักรกล

**3100-0117 การควบคุมคุณภาพ****3 - 0 - 3**

(Quality Control)

**จุดประสงค์รายวิชา เพื่อให้**

1. เข้าใจหลักสถิติและการเก็บข้อมูลจากการผลิต
2. สามารถประยุกต์ใช้และสร้างแผนภูมิควบคุม การสุ่มตัวอย่างเพื่อการยอมรับสินค้า และระบบคุณภาพอนุกรมมาตรฐานสากล ISO 9000
3. มีเจตคติและกิจนิสัยที่ดีในการทำงานด้วยความรอบคอบและตระหนักถึงความปลอดภัย

**สมรรถนะรายวิชา**

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับหลักสถิติและการเก็บข้อมูลจากการผลิต
2. ประยุกต์ใช้และสร้างแผนภูมิควบคุม การสุ่มตัวอย่างเพื่อการยอมรับสินค้า และระบบคุณภาพอนุกรมมาตรฐานสากล

**คำอธิบายรายวิชา**

ศึกษาเกี่ยวกับ หลักการควบคุมคุณภาพ การวิวัฒนาการของการควบคุมคุณภาพ สถิติเบื้องต้นที่เกี่ยวข้องกับการควบคุมคุณภาพ ข้อมูลจากงานผลิต การควบคุมกระบวนการด้วยแผนภูมิควบคุม การวางแผนการสุ่มตัวอย่าง (Sampling) เพื่อการยอมรับ ระบบคุณภาพตามอนุกรมมาตรฐานสากล ISO 9000 การวางแผน และนโยบายในการบริหารงานคุณภาพและการประกันคุณภาพ การพัฒนา และแนวคิดของการควบคุมคุณภาพทั่วทั้งองค์กร (TQC)

**3100-0118 ความปลอดภัยและการควบคุมมลพิษ****1 - 2 - 2**

(Safety and Pollution Control)

**จุดประสงค์รายวิชา เพื่อให้**

1. เข้าใจหลักการจัดสภาพแวดล้อม และการจัดความปลอดภัยในงานอุตสาหกรรม
2. สามารถกำหนดเทคนิควิธีการควบคุมและกำจัดมลพิษในงานอุตสาหกรรม ตามพระราชบัญญัติสิ่งแวดล้อมที่เกี่ยวข้องกับโรงงานอุตสาหกรรม
3. มีเจตคติและกิจนิสัยที่ดีในการทำงานด้วยความรอบคอบ และตระหนักถึงความปลอดภัย

**สมรรถนะรายวิชา**

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับหลักการจัดสภาพแวดล้อมและการจัดความปลอดภัยในงานอุตสาหกรรม
2. วางแผนการดำเนินการป้องกันอันตราย ปรับปรุงสภาพแวดล้อมในงานอาชีพ และอนามัยสิ่งแวดล้อมในโรงงานอุตสาหกรรม

**คำอธิบายรายวิชา**

ศึกษาและปฏิบัติเกี่ยวกับ การจัดการสภาพแวดล้อม ความปลอดภัยในงานอุตสาหกรรม สาเหตุและมาตรการป้องกันโรคจากการประกอบอาชีพ สาเหตุและมาตรการป้องกันอุบัติเหตุ ในการปฏิบัติงานอาชีพ อันตรายและการป้องกันสภาพแวดล้อมในงานอาชีพ นโยบายความปลอดภัย เทคนิคการจัดการความปลอดภัย การฝึกอบรมคนงานใหม่ เครื่องป้องกันอันตราย การเคลื่อนย้ายวัสดุและอุปกรณ์ต่าง ๆ การเตรียมการระงับล่วงหน้าเกี่ยวกับอัคคีภัย การจัดการอนามัยสิ่งแวดล้อมในโรงงาน สุขากิจบาล สุขอนามัย การตรวจร่างกาย การปฐมพยาบาล หลักการทั่วไปในการช่วยเหลือผู้ประสบเหตุ พระราชบัญญัติโรงงานที่เกี่ยวกับความปลอดภัย พระราชบัญญัติสิ่งแวดล้อมที่เกี่ยวข้องกับโรงงานอุตสาหกรรม เทคนิควิธีในการควบคุมและกำจัดมลพิษในโรงงานอุตสาหกรรม

**3100-0119      การบริหารงานอุตสาหกรรม      2 - 0 - 2**

(Industrial Management)

**จุดประสงค์รายวิชา เพื่อให้**

1. เข้าใจหลักการเบื้องต้นการบริหารงานอุตสาหกรรม
2. เข้าใจการวางแผนโรงงานและกระบวนการผลิต การบริหารความปลอดภัย บุคลากร การควบคุมคุณภาพ การประเมินราคา
3. มีเจตคติและกิจนิสัยที่ดีในการทำงานด้วยความรอบคอบ และตระหนักถึงความปลอดภัย

**สมรรถนะรายวิชา**

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับหลักการเบื้องต้นการบริหารงานอุตสาหกรรม
2. วางแผนโรงงานและกระบวนการผลิต การบริหารความปลอดภัย บุคลากร การควบคุมคุณภาพ การประเมินราคาตามหลักการ

**คำอธิบายรายวิชา**

ศึกษาเกี่ยวกับ หลักการเบื้องต้นการจัดการอุตสาหกรรม วิธีการบริหารอุตสาหกรรมสมัยใหม่ การลงทุน การคาดคะเน การเงิน การจัดซื้อ การตลาด การจัดสายงาน หลักการเบื้องต้นในการเลือกทำเลที่ตั้ง การวางแผนโรงงาน กระบวนการผลิต เครื่องจักรและอุปกรณ์ช่วยงาน อุปกรณ์ขนย้ายวัสดุ การจัดเก็บวัสดุ และการบำรุงรักษา หลักการเบื้องต้นในการบริหารงาน ความปลอดภัย การบริหารงานบุคลากร การควบคุมคุณภาพ การควบคุมบัญชี การคิดราคางาน

**3100-0120      เศรษฐศาสตร์อุตสาหกรรม      2 - 0 - 2**

(Industrial Economics)

**จุดประสงค์รายวิชา เพื่อให้**

1. เข้าใจหลักเศรษฐศาสตร์ที่สัมพันธ์ต่อการลงทุนและการดำเนินการทางอุตสาหกรรม
2. สามารถวิเคราะห์ปัญหาทางเศรษฐกิจอุตสาหกรรมและการจัดทำโครงการลงทุนอุตสาหกรรม
3. มีเจตคติที่ดีและมีความตระหนักถึงความประหยัด ความคุ้มค่า ประสิทธิภาพของการใช้เศรษฐกิจทรัพย์ และทรัพยากร

**สมรรถนะรายวิชา**

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับหลักเศรษฐศาสตร์ การลงทุนและการดำเนินการทางอุตสาหกรรม
2. วิเคราะห์ปัญหาทางเศรษฐกิจอุตสาหกรรมและการจัดทำโครงการลงทุนอุตสาหกรรมตามหลักเศรษฐศาสตร์

**คำอธิบายรายวิชา**

ศึกษาเกี่ยวกับ ความสัมพันธ์ของวิชาเศรษฐศาสตร์ที่มีต่ออุตสาหกรรม การขยายตัวของภาคอุตสาหกรรม นโยบายเกี่ยวกับการพัฒนาอุตสาหกรรม มาตรการส่งเสริมการลงทุน แหล่งเงินทุน ความต้องการและเศรษฐกิจ การผลิต ปัจจัยการผลิต รายได้ ดอกเบี้ย ระบบเศรษฐกิจ การคิดต้นทุนการผลิต กฎหมายแรงงาน การวิเคราะห์ปัญหาทางเศรษฐกิจและทางอุตสาหกรรม

**3100-0121 การศึกษางาน****2 - 0 - 2**

(Work Study)

**จุดประสงค์รายวิชา เพื่อให้**

1. มีความเข้าใจหลักการศึกษางานเพื่อเพิ่มผลผลิต และมาตรฐานในการครองชีพ
2. สามารถศึกษางานและปรับปรุงกระบวนการทำงานให้ได้มาตรฐาน
3. มีเจตคติและกิริยาที่ดีในการทำงานด้วยความรอบคอบ และตระหนักถึงความปลอดภัย

**สมรรถนะรายวิชา**

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับหลักการศึกษางานเพื่อเพิ่มผลผลิต
2. ศึกษาและปรับปรุงกระบวนการเพิ่มผลผลิตตามหลักการ

**คำอธิบายรายวิชา**

ศึกษาเกี่ยวกับ หลักการการศึกษางานเพื่อเพิ่มผลผลิต และมาตรฐานในการทำงาน การลดส่วนของงาน และเวลาที่ไร้ประสิทธิภาพ การศึกษาการทำงาน สภาพเงื่อนไขและสภาพแวดล้อมของการทำงาน การเคลื่อนไหว และแผนภูมิความสัมพันธ์ระหว่างเครื่องจักร เครื่องมือกับผู้ปฏิบัติงาน วิธีการเคลื่อนที่ของพนักงาน ณ บริเวณที่ปฏิบัติงาน การวัดผลงาน การศึกษางาน เวลามาตรฐานของการทำงานบนเครื่องจักร การใช้เวลามาตรฐาน เพื่อปรับปรุงกระบวนการผลิตในงานอุตสาหกรรม

**3100-0122 จิตวิทยาอุตสาหกรรม****2 - 0 - 2**

(Industrial Psychology)

**จุดประสงค์รายวิชา เพื่อให้**

1. เข้าใจหลักจิตวิทยาที่เกี่ยวข้องในงานอุตสาหกรรม
2. อธิบายเกี่ยวกับหลักจิตวิทยาในงานอุตสาหกรรม
3. มีเจตคติและกิริยาที่ดีในการทำงานด้วยความรอบคอบ และตระหนักถึงความปลอดภัย

**สมรรถนะรายวิชา**

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับหลักจิตวิทยาที่เกี่ยวข้องในงานอุตสาหกรรม
2. ใช้หลักจิตวิทยาในงานอุตสาหกรรมตามหลักการ

**คำอธิบายรายวิชา**

ศึกษาเกี่ยวกับ พันธุกรรมและสิ่งแวดล้อม ความแตกต่างระหว่างบุคคล บุคลิกภาพ สุขภาพจิต สภาพแวดล้อมในการทำงาน อุบัติเหตุและความปลอดภัย ทักษะและความพอใจในงาน ความคับข้องใจ สภาพของการทำงาน ค่าจ้าง และการวัดผลงาน



<b>3100-0123</b>	<b>ธุรกิจอุตสาหกรรม</b> (Industrial Business)	<b>2 - 0 - 2</b>
------------------	--	------------------

**จุดประสงค์รายวิชา** เพื่อให้

1. เข้าใจหลักการธุรกิจอุตสาหกรรม และวิธีดำเนินธุรกิจในอุตสาหกรรม
2. อธิบายเกี่ยวกับหลักการธุรกิจอุตสาหกรรม และวิธีดำเนินธุรกิจในอุตสาหกรรม
3. มีเจตคติและกิริยาที่ดีในการทำงานด้วยความรอบคอบ ซื่อสัตย์ มีคุณธรรมและจริยธรรม

**สมรรถนะรายวิชา**

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับหลักการธุรกิจอุตสาหกรรมและวิธีดำเนินธุรกิจในอุตสาหกรรม
2. ใช้หลักการธุรกิจอุตสาหกรรมและวิธีดำเนินธุรกิจในอุตสาหกรรม

**คำอธิบายรายวิชา**

ศึกษาเกี่ยวกับ หลักการธุรกิจเพื่อการอุตสาหกรรม ชนิดของอุตสาหกรรม การเริ่มกิจการอุตสาหกรรม การลงทุน แหล่งเงินทุนและการตลาด กฎหมายแรงงาน พระราชบัญญัติแรงงานสัมพันธ์ ระบบภาษีอุตสาหกรรม

<b>3100-0124</b>	<b>การวางแผนและควบคุมการผลิต</b> (Manufacturing Control and Planning)	<b>2 - 0 - 2</b>
------------------	--	------------------

**จุดประสงค์รายวิชา** เพื่อให้

1. เข้าใจหลักการวางแผนและควบคุมการผลิต
2. สามารถวางแผนและควบคุมการผลิต
3. มีเจตคติและกิริยาที่ดีในการทำงานด้วยความรอบคอบ และตระหนักถึงความปลอดภัย

**สมรรถนะรายวิชา**

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับหลักการวางแผนและควบคุมการผลิต
2. วางแผนและควบคุมการผลิตตามหลักการ

**คำอธิบายรายวิชา**

ศึกษาเกี่ยวกับ หลักการวางแผนและควบคุมการผลิตโดยใช้หลักการกำหนดปริมาณการผลิต การวางแผนระบบผลิตสินค้า การตัดสินใจ การพยากรณ์ การวางแผนกำลังการผลิต การวางแผน การผลิตรวม การใช้ทรัพยากร ซึ่งเป็นปัจจัยการผลิตอย่างมีประสิทธิภาพ การวางแผนผังโรงงาน การวางแผนผังกระบวนการผลิต การวางแผนและควบคุมการผลิตโดยใช้ เพิร์ท/ซีพีเอ็ม (PERT/CPM) การวางแผนความต้องการวัสดุ การควบคุมต้นทุนการผลิต และการบริหารสินค้าคงเหลือ

**3100-0125      การจัดการความปลอดภัย**  
(Safety Management)

1 - 2 - 2

**จุดประสงค์รายวิชา** เพื่อให้

1. เข้าใจหลักสุศาสตร์อุตสาหกรรม มาตรฐานและกฎหมายความปลอดภัย
2. สามารถจัดการความปลอดภัยในงานอาชีพ ในโรงงานหรือสถานประกอบการได้มาตรฐาน พัฒนาความปลอดภัยโดยใช้เทคโนโลยีและวิศวกรรมความปลอดภัย
3. มีเจตคติและกิจนิสัยที่ดีในการทำงานด้วยความรอบคอบ ตระหนักถึงความปลอดภัยและสิ่งแวดล้อม

**สมรรถนะรายวิชา**

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับหลักสุศาสตร์อุตสาหกรรม มาตรฐานและกฎหมายความปลอดภัย
2. จัดการความปลอดภัยในงานอาชีพ ในโรงงานหรือสถานประกอบการได้มาตรฐาน พัฒนาความปลอดภัยโดยใช้เทคโนโลยีและวิศวกรรมความปลอดภัย

**คำอธิบายรายวิชา**

ศึกษาและปฏิบัติเกี่ยวกับการจัดการความปลอดภัยในการทำงานอาชีพ ในโรงงานหรือสถานประกอบการตามหลักสุศาสตร์อุตสาหกรรม มาตรฐาน และกฎหมายความปลอดภัยในการทำงานเกี่ยวกับเครื่องจักร ไฟฟ้า ภาวะแวดล้อม สารเคมี และสิ่งที่มีโอกาสก่อให้เกิดอันตราย บทบาทหน้าที่และความรับผิดชอบของเจ้าหน้าที่ความปลอดภัย นักการยศาสตร์ (Ergonomics) และผู้เกี่ยวข้อง หลักการพัฒนาสภาพการทำงานในสถานที่ทำงานที่อาจประสบอันตราย การสำรวจเพื่อค้นหาอันตรายโดยอาจใช้เครื่องมือวัดแสงสว่าง วัดระดับเสียง การประเมินอันตรายจากการสำรวจที่พบหรืออาจเกิดขึ้น การดำเนินการควบคุมป้องกันและปรับปรุงด้วยหลักการยศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมความปลอดภัยและเทคนิคไว้ส์ กิจกรรมด้านความปลอดภัยในการทำงาน การจัดทำแผนงานและโครงการความปลอดภัยในการทำงาน การปรับปรุงสภาพการทำงานด้วยหลักการยศาสตร์ การสำรวจการประเมินอันตราย การปรับปรุงสภาพการทำงานโดยใช้เทคโนโลยีและวิศวกรรมความปลอดภัย

**3100-0126      การออกแบบเบื้องต้น**  
(Principle of Fundamental Design)

1 - 3 - 2

**จุดประสงค์รายวิชา** เพื่อให้

1. เข้าใจหลักการออกแบบเบื้องต้น
2. สามารถกำหนดขนาดมาตรฐานสัดส่วนเครื่องเรือนที่มีความสัมพันธ์กับสัดส่วนมนุษย์ โดยการนำไปใช้ประกอบการออกแบบเครื่องเรือนและตกแต่งภายใน
3. มีเจตคติและกิจนิสัยที่ดีในการทำงานด้วยความรอบคอบ ตระหนักถึงความปลอดภัยและสิ่งแวดล้อม

**สมรรถนะรายวิชา**

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับหลักการออกแบบเบื้องต้น
2. กำหนดขนาดมาตรฐานสัดส่วนเครื่องเรือนที่มีความสัมพันธ์กับสัดส่วนมนุษย์ โดยการนำไปใช้ประกอบการออกแบบเครื่องเรือนและตกแต่งภายใน

### คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาและปฏิบัติเกี่ยวกับ หลักการออกแบบเบื้องต้น ขนาดสัดส่วนเครื่องเรือนที่มีความสัมพันธ์กับมาตรฐานสัดส่วนมนุษย์ จิตวิทยาสี การนำไปใช้เป็นพื้นฐานประกอบการออกแบบเครื่องเรือนและตกแต่งภายใน

**3100-0127      ระบบขนส่งทางรางเบื้องต้น      3 - 0 - 3**  
(Introduction to Rail Transit System)

### จุดประสงค์รายวิชา เพื่อให้

1. เข้าใจระบบการขนส่งทางราง
2. เข้าใจมาตรฐานและองค์ประกอบการขนส่งทางราง
3. มีเจตคติที่ดีในการสืบค้นความรู้ มีความละเอียดรอบคอบ และตระหนักถึงความปลอดภัย

### สมรรถนะรายวิชา

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับระบบการขนส่งทางราง
2. เขียนผังองค์ประกอบการขนส่งทางรางตามมาตรฐานการขนส่งทางราง

### คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาเกี่ยวกับ ระบบการขนส่งทางราง การพัฒนาการขนส่งทางราง องค์ประกอบของระบบขนส่งทางราง มาตรฐานของระบบราง องค์ประกอบสถานีระบบราง ประเภทของรถไฟ เทคโนโลยีการขับเคลื่อนและตัวรถ ระบบไฟฟ้าและการส่งจ่าย การควบคุม การสื่อสารและเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้อง อาณัติสัญญาณระบบป้องกันและความปลอดภัย

**3100-0128      การจัดการระบบขนส่งทางรางเบื้องต้น      3 - 0 - 3**  
(Introduction to Rail Transit System Management)

### จุดประสงค์รายวิชา เพื่อให้

1. เข้าใจระบบการขนส่งทางราง
2. เข้าใจการจัดการระบบการขนส่งทางรางเบื้องต้น
3. มีเจตคติที่ดีในการสืบค้นความรู้ มีความละเอียดรอบคอบ และตระหนักถึงความปลอดภัย

### สมรรถนะรายวิชา

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับระบบการขนส่งทางราง
2. เขียนองค์ประกอบการจัดการระบบขนส่งทางรางเบื้องต้น

### คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาเกี่ยวกับ การจัดการระบบขนส่งทางรางเบื้องต้น การขนส่งสินค้าและการขนส่งมวลชน การจัดการสถานี การจัดการเส้นทางและการเดินรถ การพัฒนาทรัพยากร การวางแผนและการบริหารองค์กร การตรวจสอบและการวางแผนการบำรุงรักษาในระบบราง ผลกระทบด้านเศรษฐกิจ พลังงาน สิ่งแวดล้อม และคุณภาพชีวิตของประชากร

**3100-0201 เคมีสิ่งแวดล้อมเบื้องต้น**

1 - 2 - 2

(Fundamental of Environmental Chemistry)

**จุดประสงค์รายวิชา เพื่อให้**

1. เข้าใจหลักเคมีวิเคราะห์ของน้ำและกระบวนการบำบัดน้ำเพื่อการบริโภค
2. สามารถปฏิบัติเตรียมการ เก็บตัวอย่างและวิเคราะห์น้ำ และดำเนินการบำบัดน้ำเพื่อการบริโภคจากแหล่งน้ำธรรมชาติ
3. มีเจตคติที่ดีในการสืบค้นความรู้เกี่ยวกับเคมีสิ่งแวดล้อม และใช้เหตุผลทางวิทยาศาสตร์ มีกิจนิสัยในการทำงานด้วยความรอบคอบ ปลอดภัย และตระหนักถึงสิ่งแวดล้อม

**สมรรถนะรายวิชา**

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับหลักเคมีวิเคราะห์ของน้ำและกระบวนการบำบัดน้ำ
2. ปฏิบัติเตรียมการ เก็บตัวอย่างและวิเคราะห์น้ำ และดำเนินการบำบัดน้ำเพื่อการบริโภคจากแหล่งน้ำธรรมชาติตามหลักการ

**คำอธิบายรายวิชา**

ศึกษาและปฏิบัติเกี่ยวกับ เคมีวิเคราะห์ของน้ำ การเตรียมเครื่องมือ สารเคมีและสารละลาย การเก็บตัวอย่างน้ำ การเก็บรักษาและวิเคราะห์ หลักการวิเคราะห์ การวิเคราะห์สารโดยวิธีการตกตะกอน การกรองและการทำให้แห้ง การวิเคราะห์โดยน้ำหนัก โดยปริมาตรและโดยการเปรียบเทียบสี การตรวจสอบค่าพารามิเตอร์ทางกายภาพของน้ำ กระบวนการบำบัดน้ำทางกายภาพและทางเคมีเพื่อการบริโภคจากแหล่งน้ำธรรมชาติ การเติมอากาศ การแยกอนุภาคของแข็ง การจมตัวของตะกอน การสร้างตะกอนหรือการจับก้อน การกรอง การแก้น้ำกระด้าง การฆ่าเชื้อโรค การจัดของแข็งละลายน้ำ

**3100-0202 จุลชีววิทยาสิ่งแวดล้อมเบื้องต้น**

1 - 2 - 2

(Fundamental of Environmental Microbiology)

**จุดประสงค์รายวิชา เพื่อให้**

1. เข้าใจบทบาทของจุลินทรีย์และการใช้ประโยชน์ในการบำบัดน้ำเสีย
2. สามารถปฏิบัติการควบคุมและใช้ประโยชน์ของจุลินทรีย์ในการบำบัดน้ำเสียทางชีวภาพ
3. มีเจตคติที่ดีในการสืบค้นความรู้เกี่ยวกับจุลชีววิทยาสิ่งแวดล้อมและใช้เหตุผลทางวิทยาศาสตร์ มีกิจนิสัยในการทำงานด้วยความรอบคอบ ปลอดภัย และตระหนักถึงสิ่งแวดล้อม

**สมรรถนะรายวิชา**

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับบทบาทของจุลินทรีย์ และการใช้ประโยชน์ในการบำบัดน้ำเสีย
2. ปฏิบัติการควบคุมและใช้ประโยชน์ของจุลินทรีย์ในการบำบัดน้ำเสียทางชีวภาพตามกระบวนการ

**คำอธิบายรายวิชา**

ศึกษาและปฏิบัติเกี่ยวกับ พฤติกรรมของจุลินทรีย์ การศึกษาด้วยกล้องจุลทรรศน์ การเพาะเลี้ยงจุลินทรีย์ และอาหารเลี้ยงเชื้อ การเจริญเติบโตของแบคทีเรีย การจัดจำแนกชนิดและกลุ่มของจุลินทรีย์ การควบคุมจุลินทรีย์ ทางกายภาพ ทางเคมี และทางชีวภาพ จุลินทรีย์ที่เกี่ยวข้องกับดิน อาหาร อุตสาหกรรม และแหล่งน้ำ การตรวจวัดคุณภาพน้ำด้านสุขาภิบาล การบำบัดน้ำเสียทางชีวภาพ

3100-0203	<b>กลศาสตร์ของไหลและอุณหพลศาสตร์เบื้องต้น</b> (Basic Fluid Mechanics and Thermodynamics)	2 - 2 - 3
-----------	---	-----------

**จุดประสงค์รายวิชา เพื่อให้**

1. เข้าใจเกี่ยวกับหลักสถิตศาสตร์ การเคลื่อนที่ของของไหล หลักอุณหพลศาสตร์ พลังงาน และกระบวนการ
2. สามารถคำนวณปริมาณ อัตราการไหลในท่อน้ำทิ้ง ขนาดท่อ ป้อนสำหรับระบบน้ำเสีย วิเคราะห์ แก้ไขปัญหาทางอุณหพลศาสตร์เกี่ยวกับมลพิษจากการเผาไหม้
3. มีเจตคติที่ดีในการสืบค้นความรู้ และใช้เหตุผลทางวิทยาศาสตร์ในการแก้ปัญหา

**สมรรถนะรายวิชา**

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับหลักสถิตศาสตร์ การเคลื่อนที่ของของไหล หลักอุณหพลศาสตร์ พลังงาน และกระบวนการ
2. คำนวณปริมาณ อัตราการไหลในท่อน้ำทิ้ง ขนาดท่อ ป้อนสำหรับระบบน้ำเสีย วิเคราะห์ แก้ไขปัญหาทางอุณหพลศาสตร์เกี่ยวกับมลพิษจากการเผาไหม้ตามหลักการ

**คำอธิบายรายวิชา**

ศึกษาและปฏิบัติเกี่ยวกับ สถิตศาสตร์ของไหล สมบัติของของไหล ความดันและเสด แรงสถิตบนผิวและการลอยตัว การเคลื่อนที่ของของไหล ประเภทของการไหล สมการความต่อเนื่อง พลังงานการไหล แรงและโมเมนต์ในการไหล การไหลในท่อและในรางเปิด หลักการอุณหพลศาสตร์ รูปแบบของพลังงาน การสมดุลพลังงาน สมบัติทางอุณหพลวัตและกระบวนการ วัฏจักรของแก๊ส เอนโทรปี กฎข้อที่สองของอุณหพลศาสตร์ วัฏจักรกำลังของแก๊สและวัฏจักรทวน การผสมของแก๊ส ปฏิกริยาเคมีและการเผาไหม้ และการแก้ปัญหามลพิษเนื่องจากการเผาไหม้

3100-0204	<b>เทคนิคการควบคุมและบำบัดน้ำเสีย</b> (Wastewater Treatment and Control Techniques)	2 - 2 - 3
-----------	--	-----------

**จุดประสงค์รายวิชา เพื่อให้**

1. เข้าใจหลักการวิเคราะห์น้ำทิ้งและกระบวนการบำบัดน้ำเสียจากโรงงานอุตสาหกรรม
2. สามารถปฏิบัติการวัดปริมาณน้ำทิ้ง เก็บตัวอย่างและวิเคราะห์น้ำ ควบคุมระบบและกระบวนการบำบัดน้ำเสียจากอุตสาหกรรม ชุมชนและบำรุงรักษาระบบบำบัดน้ำเสีย
3. มีเจตคติและกิจนิสัยที่ดีในการทำงานด้วยความรอบคอบและปลอดภัย ตระหนักถึงคุณภาพ และสิ่งแวดล้อม

**สมรรถนะรายวิชา**

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับหลักการวิเคราะห์น้ำทิ้ง และกระบวนการบำบัดน้ำเสียจากอุตสาหกรรม และชุมชน
2. ปฏิบัติการวัดปริมาณน้ำทิ้ง เก็บตัวอย่างและวิเคราะห์น้ำ ควบคุมระบบและกระบวนการบำบัดน้ำเสียจากอุตสาหกรรม ชุมชน และบำรุงรักษาระบบบำบัดน้ำเสีย

**คำอธิบายรายวิชา**

ศึกษาและปฏิบัติเกี่ยวกับ การวัดปริมาณน้ำ การเก็บตัวอย่างและวิเคราะห์น้ำทิ้งจากอุตสาหกรรมและชุมชน การตรวจสอบค่าพารามิเตอร์ของน้ำทิ้งทางกายภาพ ทางเคมี และทางชีวภาพของน้ำทิ้งตามข้อกำหนดของมาตรฐาน เทคนิคการควบคุมระบบและกระบวนการบำบัดน้ำเสีย ตั้งแต่ระบบขั้นต้นถึงระบบขั้นสุดท้าย การกำจัดสลัดจ์และน้ำซึ่งผ่านการบำบัด การนำกลับมาใช้ประโยชน์ การบำรุงรักษาระบบบำบัดน้ำเสีย

**3100-0205      เทคนิคการควบคุมมลพิษทางอากาศ****1 - 2 - 2**

(Air Pollution Control Techniques)

**จุดประสงค์รายวิชา เพื่อให้**

1. เข้าใจหลักการตรวจวัดและควบคุมมลพิษทางอากาศ
2. สามารถตรวจวัดและควบคุมมลพิษทางอากาศจากยานยนต์และอุตสาหกรรม
3. มีเจตคติและกิจนิสัยที่ดีในการทำงานด้วยความรอบคอบ ปลอดภัย ตระหนักถึงคุณภาพและสิ่งแวดล้อม

**สมรรถนะรายวิชา**

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับหลักการตรวจวัดและควบคุมมลพิษทางอากาศ
2. ตรวจวัดและควบคุมมลพิษทางอากาศจากยานยนต์และอุตสาหกรรมตามหลักการ

**คำอธิบายรายวิชา**

ศึกษาและปฏิบัติเกี่ยวกับ การตรวจวัดมลพิษทางอากาศ แหล่งกำเนิดและผลกระทบของมลพิษ แผนการเก็บตัวอย่างและตรวจวัด ข้อกำหนดของมาตรฐานคุณภาพอากาศ จุดตรวจวัดและรูปแบบตัวอย่าง เครื่องมือและอุปกรณ์ตรวจวัดฝุ่นหนัก อนุภาคแขวนลอย ก๊าซและฝนกรด การตรวจวัดมลพิษทางอากาศจากยานยนต์ เครื่องมือและอุปกรณ์ตรวจวัดควันดำและอนุภาคจากท่อไอเสีย การควบคุมมลพิษที่แหล่งกำเนิดจากเครื่องยนต์และน้ำมันเชื้อเพลิง การควบคุมไอเสียเครื่องยนต์ด้วยแคทาลิติกคอนเวอร์เตอร์ การเก็บตัวอย่างและตรวจวัดมลพิษทางอากาศจากโรงงานอุตสาหกรรมด้วยอุปกรณ์ตรวจสอบอนุภาค และก๊าซจากปล่องโรงงาน การควบคุมมลพิษที่แหล่งกำเนิดอนุภาคมลพิษโดยใช้ไซโคลน เครื่องเก็บแบบเปียก และการตกตะกอนด้วยไฟฟ้าสถิต การควบคุมก๊าซมลพิษโดยใช้อุปกรณ์ดูดซึมและอุปกรณ์ดูดซับ การเผากำจัดก๊าซหรือสารมลพิษทางอากาศจากอุตสาหกรรม

**3100-0206      เทคนิคการควบคุมมลพิษทางเสียงและความสั่นสะเทือน****1 - 2 - 2**

(Noise and Vibration Control Techniques)

**จุดประสงค์รายวิชา เพื่อให้**

1. เข้าใจหลักการแก้ไขปัญหามลพิษทางเสียงและความสั่นสะเทือน
2. สามารถตรวจวัด ควบคุมมลพิษทางเสียงและความสั่นสะเทือนจากแหล่งกำเนิด
3. มีเจตคติและกิจนิสัยที่ดีในการทำงานด้วยความรอบคอบ ปลอดภัย และตระหนักถึงสิ่งแวดล้อม

**สมรรถนะรายวิชา**

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับหลักการแก้ไขปัญหามลพิษทางเสียงและความสั่นสะเทือน
2. ตรวจวัด ควบคุมมลพิษทางเสียงและความสั่นสะเทือนจากแหล่งกำเนิดตามหลักการ

**คำอธิบายรายวิชา**

ศึกษาและปฏิบัติเกี่ยวกับ การควบคุมมลพิษทางเสียงและความสั่นสะเทือน แหล่งกำเนิด และผลกระทบของมลพิษ เทคนิคการตรวจวัดและการใช้เครื่องมือวัดมลพิษทางเสียงและความสั่นสะเทือน มาตรฐานคุณภาพเสียงและความสั่นสะเทือน เทคนิคการควบคุมมลพิษทางเสียงและความสั่นสะเทือนจากยานยนต์ อุตสาหกรรม และการก่อสร้าง

**3100-0207      เทคนิคการจัดการสารอันตรายและกากของเสีย****1 - 3 - 2**

(Hazardous Waste Management)

**จุดประสงค์รายวิชา เพื่อให้**

1. เข้าใจหลักการ การจัดการแก้ปัญหามลพิษจากสารอันตรายและกากของเสีย
2. สามารถจัดการกากของเสีย สารอันตรายจากชุมชนและอุตสาหกรรม และใช้ประโยชน์จากกากของเสีย
3. มีเจตคติและกิริยาที่ดีในการทำงานด้วยความรอบคอบ ปลอดภัย และตระหนักถึงสิ่งแวดล้อม

**สมรรถนะรายวิชา**

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับหลักการ การจัดการแก้ปัญหามลพิษจากสารอันตรายและกากของเสีย
2. จัดการกากของเสีย สารอันตรายจากชุมชนและอุตสาหกรรม และใช้ประโยชน์จากกากของเสียตามหลักการ

**คำอธิบายรายวิชา**

ศึกษาและปฏิบัติเกี่ยวกับ การจัดการสารอันตรายและกากของเสีย ปัญหามลพิษ ชนิดและแหล่งกำเนิด ผลกระทบที่เกิดและแนวทางการแก้ไข ความเสี่ยงจากสารอันตรายและเทคนิคในการจัดการกากของเสียจากชุมชนและอุตสาหกรรม ภาระงานของการจัดการ กฎระเบียบและกฎหมายที่เกี่ยวข้อง การกำจัดกากของเสีย การขนถ่าย การจัดตั้งรองรับและกรรมวิธีการถ่าย โอนและการขนส่งกากของเสีย การกำจัดกากของเสียจนถึงขั้นสุดท้าย เทคนิคการฟื้นฟูวัสดุกากและพลังงานจากกากของเสียเพื่อนำกลับมาใช้ประโยชน์

**3100-0208      เทคโนโลยีสะอาดสำหรับช่างเทคนิค****1 - 2 - 2**

(Clean Technology)

**จุดประสงค์รายวิชา เพื่อให้**

1. เข้าใจหลักเทคโนโลยีสะอาดในการจัดการทรัพยากรในการผลิตและการบริการ
2. สามารถจัดการเกี่ยวกับทรัพยากรและพลังงานในองค์กร โดยหลักเทคโนโลยีสะอาดได้มาตรฐาน การจัดการสิ่งแวดล้อม
3. มีเจตคติและกิริยาที่ดีในการทำงานด้วยความรอบคอบ ปลอดภัย ตระหนักถึงคุณภาพ การอนุรักษ์พลังงานและสิ่งแวดล้อม

**สมรรถนะรายวิชา**

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับหลักการเทคโนโลยีสะอาดในการจัดการทรัพยากรในการผลิต และการบริการ
2. จัดการเกี่ยวกับทรัพยากรและพลังงานในองค์กร โดยหลักเทคโนโลยีสะอาดได้มาตรฐาน การจัดการสิ่งแวดล้อม

**คำอธิบายรายวิชา**

ศึกษาและปฏิบัติเกี่ยวกับ การใช้เทคโนโลยีสะอาด บทบาทและความสำคัญในการจัดการทรัพยากรและการลดมลพิษ การนำทรัพยากรกลับมาใช้ใหม่ การดำเนินงานเทคโนโลยีสะอาดในองค์กรและกิจกรรมมาตรฐาน การจัดการสิ่งแวดล้อม หลักการตรวจประเมินเทคโนโลยีสะอาดทั้งเบื้องต้น และโดยละเอียด การศึกษาความเป็นไปได้ของแต่ละทางเลือกของเทคโนโลยีสะอาด เทคโนโลยีสะอาดกับแหล่งพลังงาน หลักการประหยัดพลังงาน การดำเนินงานเทคโนโลยีสะอาดในการผลิตและการบริการ เทคนิคการประเมินผล ดำรงรักษา การดำเนินงานเทคโนโลยีสะอาดในองค์กรให้ต่อเนื่องและยั่งยืน

**3100-0301 ทฤษฎีโครงสร้าง****3 - 0 - 3**

(Theory of Structures)

**จุดประสงค์รายวิชา เพื่อให้**

1. เข้าใจวิธีการหาแรงในโครงสร้าง
2. สามารถคำนวณแรงปฏิกิริยา แรงเฉือน โมเมนต์คัต เส้นอิทธิพล การโก่งตัวของคาน แรงในชิ้นส่วนของโครงข้อหมุน และคานต่อเนื่อง
3. มีทัศนคติในการทำงานที่ดี สนใจใฝ่รู้ ทำงานด้วยความรอบคอบ และมีความรับผิดชอบ

**สมรรถนะรายวิชา**

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับหลักการวิเคราะห์แรงภายในโครงสร้าง
2. คำนวณแรงปฏิกิริยาและแรงภายในโครงสร้าง
3. เขียนเส้นอิทธิพลในคานและโครงข้อหมุน
4. คำนวณค่าการโก่งตัวของคาน

**คำอธิบายรายวิชา**

ศึกษาเกี่ยวกับ ความรู้เบื้องต้นที่เกี่ยวกับโครงสร้าง แรงปฏิกิริยา แรงเฉือน และโมเมนต์คัต แรงภายใน ชิ้นส่วนของโครงข้อหมุน เส้นอิทธิพลในคานและโครงข้อหมุน การโก่งตัวของคานโดยวิธีพื้นที่โมเมนต์และคานเสมือน การวิเคราะห์คานต่อเนื่องโดยวิธีสมการสามโมเมนต์

**3100-0302 การสำรวจเพื่อการก่อสร้าง****2 - 2 - 3**

(Construction Surveying)

**จุดประสงค์รายวิชา เพื่อให้**

1. มีความเข้าใจหลักการสำรวจในการก่อสร้าง
2. สามารถสำรวจเพื่อการก่อสร้างอาคาร สะพาน ท่อ คลองส่งน้ำ
3. มีทัศนคติในการทำงานด้วยความรอบคอบและปลอดภัย

**สมรรถนะรายวิชา**

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับหลักการสำรวจในการก่อสร้างอาคาร สะพาน ท่อ คลองส่งน้ำ และอื่น ๆ
2. กำหนดตำแหน่งและระดับงานอาคาร
3. ตรวจสอบการทรุดตัวและเคลื่อนตัวของอาคาร
4. สำรวจเพื่องานด้านวิศวกรรม

**คำอธิบายรายวิชา**

ศึกษาและปฏิบัติเกี่ยวกับ หลักการงานสำรวจเพื่อการก่อสร้างอาคาร สะพาน ท่อ คลองส่งน้ำและอื่น ๆ การตรวจสอบการทรุดตัวและเคลื่อนตัวของอาคาร การสำรวจเพื่องานด้านวิศวกรรม



## 3100-0601 เคมีทั่วไป

2 - 2 - 3

(General Chemistry)

## จุดประสงค์รายวิชา เพื่อให้

1. เข้าใจหลักการวิเคราะห์ทฤษฎี ปริมาณสารสัมพันธ์ สสารและพลังงาน โครงสร้างอะตอม พันธะเคมี ตารางธาตุ สมบัติของแก๊ส ของเหลว และของแข็ง สารละลาย กรด เบส
2. สามารถทดสอบหาค่าประกอบของสสาร หาน้ำหนักโมเลกุลโดยใช้สมบัติคอลลิเกทีฟ การไทเทรต กรด เบส และการคำนวณปริมาณสารสัมพันธ์
3. มีเจตคติและกิจนิสัยที่ดีในการทำงานอย่างมีระบบ ด้วยความรอบคอบและปลอดภัย

## สมรรถนะรายวิชา

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับหลักการปริมาณสารสัมพันธ์ สสารและพลังงาน โครงสร้างอะตอม พันธะเคมี ตารางธาตุ สมบัติของแก๊ส ของเหลว และของแข็ง สารละลาย กรด เบส
2. ทดสอบหาค่าประกอบของสสาร หาน้ำหนักโมเลกุลโดยใช้สมบัติคอลลิเกทีฟ การไทเทรต กรด เบส และการคำนวณปริมาณสารสัมพันธ์ตามหลักการ

## คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาและปฏิบัติเกี่ยวกับ หลักการและทฤษฎีปริมาณสารสัมพันธ์ สสารและพลังงาน โครงสร้างอะตอม พันธะเคมี ตารางธาตุ สมบัติของแก๊ส ของเหลว และของแข็ง สารละลาย กรด เบส ปฏิบัติการเกี่ยวกับการหาค่าประกอบของสารในสารผสมและสารละลาย สมบัติของสารผสม การหาน้ำหนักโมเลกุลโดยใช้สมบัติคอลลิเกทีฟ (Colligative Properties) เทคนิคการไทเทรต การสะเทินระหว่างกรด เบส

## 3100-0602 เคมีอินทรีย์ทั่วไป

2 - 2 - 3

(General Organic Chemistry)

## จุดประสงค์รายวิชา เพื่อให้

1. เข้าใจการเขียนโครงสร้าง เรียกชื่อ บอกลักษณะของไอโซเมอร์ ของสารอินทรีย์ได้
2. มีความสามารถในการวิเคราะห์กลไก ทำนายปฏิกิริยาเคมีอินทรีย์ และบอกสมบัติ ของสารอินทรีย์ที่สำคัญ
3. มีเจตคติและกิจนิสัยที่ดีในการทำงานด้วยความรอบคอบและปลอดภัย

## สมรรถนะรายวิชา

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับหลักการของปฏิกิริยา การสังเคราะห์และคุณสมบัติที่สำคัญของสารอินทรีย์
2. วิเคราะห์กลไก ทำนายปฏิกิริยาเคมีอินทรีย์ และบอกสมบัติของสารอินทรีย์ที่สำคัญตามหลักการ

## คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาและปฏิบัติเกี่ยวกับ พันธะเคมี ไฮบริดเซชัน การเขียนสูตรโครงสร้าง การเรียกชื่อสเตอริโอเคมี สมบัติทางกายภาพ ปฏิกิริยาเคมี และการสังเคราะห์ของสารประกอบไฮโดรคาร์บอน และอนุพันธ์ การหาจุดหลอมเหลว จุดเดือด การตกผลึกสาร การกลั่น การสกัดสาร การแยกสารด้วยเทคนิคโครมาโตกราฟี ทดสอบปฏิกิริยาของสารประกอบไฮโดรคาร์บอน และอนุพันธ์ที่สำคัญ

**3100-0603 เคมีฟิสิกส์ทั่วไป**

2 - 2 - 3

(Physical Chemistry)

**จุดประสงค์รายวิชา เพื่อให้**

1. เข้าใจหลักการวิเคราะห์สมบัติในเชิงทฤษฎีจลน์ของก๊าซ และของเหลว หลักอุณหพลศาสตร์ทางเคมี จลนศาสตร์ทางเคมี สมดุลวัฏภาค สารละลาย แมกโครโมเลกุล และเคมีเชิงไฟฟ้า
2. สามารถทดสอบสมบัติในเชิงทฤษฎีจลน์โมเลกุลของก๊าซและของเหลว อุณหพลศาสตร์ทางเคมี จลนศาสตร์เคมี สมดุลวัฏภาค สารละลาย สารแมกโครโมเลกุล เคมีเชิงไฟฟ้า
3. เพื่อให้มีทัศนคติในการทำงานอย่างมีระบบแบบแผน ด้วยความรอบคอบและปลอดภัย

**สมรรถนะรายวิชา**

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับหลักการและทฤษฎีอุณหพลศาสตร์ จลนศาสตร์ทางเคมี สมดุลวัฏภาค สารละลาย แมกโครโมเลกุล และเคมีเชิงไฟฟ้า
2. ทดสอบสมบัติในเชิงทฤษฎีจลน์ โมเลกุลของก๊าซและของเหลว อุณหพลศาสตร์ทางเคมี จลนศาสตร์เคมี สมดุลวัฏภาค สารละลาย สารแมกโครโมเลกุล เคมีเชิงไฟฟ้าตามหลักการ

**คำอธิบายรายวิชา**

ศึกษาและปฏิบัติเกี่ยวกับ สมบัติในเชิงทฤษฎีจลน์ โมเลกุลของก๊าซและของเหลว หลักอุณหพลศาสตร์ทางเคมี จลนศาสตร์ทางเคมี สมดุลวัฏภาค สารละลาย แมกโครโมเลกุล และเคมีเชิงไฟฟ้า การทดสอบสมบัติของสารตามทฤษฎีจลน์ โมเลกุลของก๊าซและของเหลว หลักอุณหพลศาสตร์ทางเคมี จลนศาสตร์ทางเคมี สมดุลวัฏภาค สารละลาย แมกโครโมเลกุล และเคมีเชิงไฟฟ้า

**3100-0604 เคมีวิเคราะห์ทั่วไป**

2 - 2 - 3

(Analytical Chemistry)

**จุดประสงค์รายวิชา เพื่อให้**

1. เข้าใจหลักการเลือกใช้ เทคนิคและวิธีการวิเคราะห์สมบัติของสาร
2. สามารถวิเคราะห์ทางเคมีทั้งเชิงคุณภาพและเชิงปริมาณ โดยน้ำหนักและโดยปริมาตร
3. มีเจตคติและทัศนคติที่ดีในการทำงานอย่างมีระบบแบบแผน ด้วยความรอบคอบและปลอดภัย

**สมรรถนะรายวิชา**

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับหลักการการวิเคราะห์ทางเคมี ทั้งทางเชิงคุณภาพและเชิงปริมาณ
2. วิเคราะห์ทางเคมี ทั้งเชิงคุณภาพและเชิงปริมาณ โดยน้ำหนักและโดยปริมาตรตามหลักการ

**คำอธิบายรายวิชา**

ศึกษาและปฏิบัติเกี่ยวกับ หลักการวิเคราะห์เชิงคุณภาพด้วยเทคนิคการวิเคราะห์แบบเขมิไมโคร และการวิเคราะห์เชิงปริมาณ การวิเคราะห์โดยน้ำหนักและโดยปริมาตร การไทเตรท สมดุลเคมี การวิเคราะห์ด้วยเครื่องมือวิเคราะห์ทางเคมีขั้นสูง การวางแผนงาน การสุ่มตัวอย่าง การเตรียมตัวอย่าง การเลือกใช้วิธีการวิเคราะห์ การจัดการข้อมูลวิเคราะห์ ประมวลผลข้อมูลทางสถิติ

## สาขาวิชาไฟฟ้า

### วิชาปรับพื้นฐานวิชาชีพ

3104-0001	การเขียนแบบและประมาณราคาไฟฟ้า	1 - 3 - 2
3104-0002	เครื่องมือวัดและวงจรไฟฟ้า	2 - 3 - 3
3104-0003	เครื่องกลไฟฟ้าเบื้องต้น	1 - 3 - 2
3104-0004	การติดตั้งไฟฟ้าในและนอกอาคาร	1 - 6 - 3
3104-0005	มอเตอร์ไฟฟ้าและการควบคุม	1 - 6 - 3

### กลุ่มทักษะวิชาชีพพื้นฐาน

3104-1001	วงจรไฟฟ้า	2 - 3 - 3
3104-1002	เครื่องมือวัดไฟฟ้า	2 - 3 - 3
3104-1003	ดิจิทัลประยุกต์	2 - 3 - 3
3104-1004	การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ในงานควบคุมไฟฟ้า	2 - 3 - 3

### กลุ่มทักษะวิชาชีพเฉพาะ

3104-2001	การติดตั้งไฟฟ้า 1	2 - 3 - 3
3104-2002	การออกแบบระบบไฟฟ้า	2 - 3 - 3
3104-2003	เครื่องกลไฟฟ้า 1	2 - 3 - 3
3104-2004	การเขียนแบบไฟฟ้าด้วยคอมพิวเตอร์	2 - 3 - 3
3104-2005	การส่งและจ่ายไฟฟ้า	3 - 0 - 3
3104-2006	ระบบควบคุมในงานอุตสาหกรรม	2 - 3 - 3
3104-2007	เครื่องปรับอากาศอุตสาหกรรม	2 - 3 - 3

### กลุ่มทักษะวิชาชีพเลือก

#### สาขางานไฟฟ้าควบคุม

3104-2101	อิเล็กทรอนิกส์กำลัง 1	2 - 3 - 3
3104-2102	เครื่องกลไฟฟ้า 2	2 - 3 - 3
3104-2103	ไมโครคอนโทรลเลอร์	2 - 3 - 3
3104-2104	วงจรอิเล็กทรอนิกส์	2 - 3 - 3
3104-2105	การขับเคลื่อนด้วยไฟฟ้า	2 - 3 - 3
3104-2106	ปัญหาพิเศษเครื่องกลไฟฟ้า	* - * - 3
3104-2107	วิทยาการก้าวหน้าเครื่องกลไฟฟ้า 1	* - * - 3
3104-2108	วิทยาการก้าวหน้าเครื่องกลไฟฟ้า 2	* - * - 3

### สาขางานไฟฟ้ากำลัง

3104-2201	การติดตั้งไฟฟ้า 2	2 - 3 - 3
3104-2202	การประมาณการระบบไฟฟ้า	3 - 0 - 3
3104-2203	การส่องสว่าง	3 - 0 - 3
3104-2204	ระบบไฟฟ้าและระบบสื่อสารในอาคาร	2 - 3 - 3
3104-2205	การป้องกันระบบไฟฟ้ากำลัง	3 - 0 - 3
3104-2206	ซ่อมบำรุงระบบไฟฟ้า	2 - 3 - 3
3104-2207	การป้องกันฟ้าผ่าและระบบการต่อลงดิน	2 - 3 - 3
3104-2208	ปัญหาพิเศษการติดตั้งไฟฟ้า	* - * - 3
3104-2209	วิทยาการก้าวหน้าการติดตั้งไฟฟ้า	* - * - 3

### สาขางานเครื่องทำความเย็นและปรับอากาศ

3104-2301	เครื่องทำความเย็นอุตสาหกรรม	2 - 3 - 3
3104-2302	ซ่อมบำรุงเครื่องทำความเย็นและปรับอากาศ	2 - 3 - 3
3104-2303	ระบบส่งจ่ายลมและน้ำ	2 - 0 - 2
3104-2304	เครื่องทำความเย็นและปรับอากาศในงานขนส่ง	2 - 3 - 3
3104-2306	ปัญหาพิเศษเครื่องทำความเย็นและปรับอากาศ	* - * - 3
3104-2307	วิทยาการก้าวหน้าเครื่องทำความเย็นและปรับอากาศ	* - * - 3

### สาขางานเครื่องมือวัดอุตสาหกรรม

3104-2401	เครื่องมือวัดอุตสาหกรรม	2 - 3 - 3
3104-2402	เครื่องควบคุมกระบวนการ	2 - 3 - 3
3104-2403	เทคโนโลยีการวัดและควบคุม	2 - 3 - 3
3104-2404	เครื่องจักรกลและอุปกรณ์อุตสาหกรรม	3 - 0 - 3

### สาขางานบำรุงรักษาระบบจำหน่ายและอุปกรณ์ไฟฟ้า

3104-2501	เครื่องทำความเย็น	2 - 3 - 3
3104-2502	ซ่อมบำรุงมอเตอร์ในงานอุตสาหกรรม	2 - 3 - 3
3104-2503	ซ่อมบำรุงปั๊มในงานอุตสาหกรรม	2 - 3 - 3
3104-2504	เครื่องมือวัดและอุปกรณ์ป้องกันไฟฟ้าในระบบจำหน่าย	2 - 3 - 3
3104-2505	ซ่อมบำรุงอุปกรณ์ไฟฟ้าในระบบจำหน่าย	2 - 3 - 3
3104-2506	ปัญหาพิเศษงานซ่อมบำรุงอุปกรณ์ไฟฟ้าในระบบจำหน่าย	2 - 3 - 3

### สาขางานเทคนิคในอาคารขนาดใหญ่

3104-2601	การออกแบบระบบสุขาภิบาลอาคาร	3 - 0 - 3
3104-2602	ระบบไฟฟ้าในอาคารขนาดใหญ่	2 - 3 - 3
3104-2603	การซ่อมบำรุงเครื่องใช้ประจำอาคาร	2 - 3 - 3
3104-2604	ระบบอนุรักษ์พลังงาน	3 - 0 - 3
3104-2605	ระบบความปลอดภัยในอาคารขนาดใหญ่	2 - 3 - 3

### สาขางานบำรุงรักษาระบบไฟฟ้าในระบบขนส่งทางราง

3101-2801	ระบบขนส่งทางราง	2 - 0 - 2
3101-2802	การจัดการระบบขนส่งทางราง	2 - 0 - 2
3104-2701	ระบบขนส่งทางรางเบื้องต้น	2 - 0 - 2
3104-2702	การจัดการระบบขนส่งทางรางเบื้องต้น	2 - 0 - 2
3104-2703	ไฟฟ้าเบื้องต้นในระบบขนส่งทางราง	2 - 2 - 3
3104-2704	พื้นฐานอาณัติสัญญาณในระบบขนส่งทางราง	2 - 2 - 3
3104-2705	ระบบอาณัติสัญญาณบนบอร์ด และระบบอาณัติสัญญาณไฟสี	2 - 3 - 3
3104-2706	ระบบแปลงพลังงานไฟฟ้า ระบบแสงสว่าง และระบบขับเคลื่อน	2 - 3 - 3
3104-2707	ระบบอินเทอร์ล็อก ระบบซีทีซี และทีซีเอ็มเอส	2 - 3 - 3
3104-2708	งานบำรุงรักษาระบบไฟฟ้าในระบบขนส่งทางราง	* - * - 4

## วิชาปรับพื้นฐานวิชาชีพ

3104-0001 การเขียนแบบและประมาณราคาไฟฟ้า

1 - 3 - 2

(Electrical drawing and estimate)

จุดประสงค์รายวิชา เพื่อให้

1. รู้ เข้าใจเกี่ยวกับหลักการเขียนแบบ อ่านแบบงานติดตั้งระบบไฟฟ้า
2. มีทักษะเกี่ยวกับการอ่านแบบและเขียนแบบระบบไฟฟ้าแสงสว่างและระบบไฟฟ้ากำลัง แยกรายการวัสดุ-อุปกรณ์จากแบบงานติดตั้งระบบไฟฟ้า
3. มีทักษะเกี่ยวกับการประมาณราคาค่าวัสดุ-อุปกรณ์และค่าแรงงาน ค่าดำเนินการ ภาษี กำไร
4. มีกิจนิสัยในการทำงานร่วมกับผู้อื่นด้วยความประณีต รอบคอบ และปลอดภัย

สมรรถนะรายวิชา

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับหลักการเขียนแบบตามมาตรฐานสากล
2. อ่านแบบและเขียนแบบงานโครงสร้าง แปลนพื้นงานอาคาร งานระบบไฟฟ้ากำลังและสื่อสาร
3. อ่านแบบและเขียนแบบไฟฟ้าทั่วไป แบบสำหรับงานติดตั้งและงานจริง แบบงานควบคุมทางไฟฟ้า
4. แยกรายการวัสดุ ถอดราคา ประมาณราคาระบบไฟฟ้า

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาและปฏิบัติเกี่ยวกับ สัญลักษณ์ที่ใช้ในงานเขียนแบบไฟฟ้า และงานอาคาร ตามมาตรฐานสากล การเขียนแบบงาน โครงสร้าง แปลนพื้นงานอาคาร งานระบบไฟฟ้าและสื่อสาร ไคอะแกรมเส้นเดี่ยว ไคอะแกรม แนวโค้ง ตารางโหลด เขียนแบบไฟฟ้าทั่วไป เขียนแบบสำหรับงานติดตั้งจริง เขียนแบบงานควบคุม เขียน Schematic Diagram, Wiring Diagram, Pictorial Diagram และ One Line Diagram เขียนแบบสำหรับอาคารพักอาศัยและ โรงงานอุตสาหกรรมขนาดเล็ก การอ่านแบบไฟฟ้าและสื่อสาร การแยกหมวดหมู่วัสดุ อุปกรณ์ คุณสมบัติของอุปกรณ์ ถอดราคาค่าวัสดุ การประมาณการวัสดุ และค่าใช้จ่ายอื่น ๆ ในงานติดตั้งไฟฟ้า การคำนวณราคา การทำราคาในรูปแบบ รายการประมาณการ (BOQ) โดยใช้โปรแกรมตารางคำนวณ

3104-0002 เครื่องมือวัดและวงจรไฟฟ้า

2 - 3 - 3

(Instrumentation and electrical circuits)

จุดประสงค์รายวิชา เพื่อให้

1. เข้าใจหลักการทฤษฎีวงจรไฟฟ้า เครื่องวัดไฟฟ้า
2. ต่อวงจรไฟฟ้า วัดและหาค่าพารามิเตอร์ในวงจรไฟฟ้า
3. มีกิจนิสัยในการทำงานร่วมกับผู้อื่นด้วยความประณีต รอบคอบ และปลอดภัย

สมรรถนะรายวิชา

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับการหาค่าปริมาณต่าง ๆ ในวงจรไฟฟ้ากระแสตรงและกระแสสลับ
2. ปฏิบัติการต่อวงจร วัดและทดสอบค่าต่างๆในวงจรไฟฟ้ากระแสตรงและไฟฟ้ากระแสสลับ
3. ใช้งานโอห์มมิเตอร์ โวลต์มิเตอร์ แอมมิเตอร์ มัลติมิเตอร์ วัดคีมิตเตอร์ กิโลวัตต์-อวาร์มิเตอร์ ดิจิตอลมิเตอร์ ออสซิลโลสโคป

### คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาและปฏิบัติเกี่ยวกับหลักการการทำงานของเครื่องวัดกระแส แรงดัน ความต้านทาน กำลังไฟฟ้า มัลติมิเตอร์และ ออสซิลโลสโคป กฎของโอห์ม กำลังไฟฟ้า พลังงานไฟฟ้า การต่อวงจรความต้านทานแบบต่าง ๆ กฎของเคอร์ชอฟฟ์ การกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ เฟสและเฟสเซอร์โคอะแกรม ปริมาณเชิงซ้อน วงจร R-L-C แบบต่าง ๆ เพาเวอร์แฟกเตอร์ การใช้เครื่องมือวัดชนิดต่าง ๆ ต่อวงจรไฟฟ้ากระแสตรง กระแสสลับและวัดค่าต่าง ๆ ของวงจร

**3104-0003 เครื่องกลไฟฟ้าเบื้องต้น** **1 - 3 - 2**  
(Preliminary electrical machine)

#### จุดประสงค์รายวิชา เพื่อให้

1. เข้าใจหลักการทำงานเครื่องกลไฟฟ้ากระแสตรง
2. พันหม้อแปลงไฟฟ้า วัดทดสอบการใช้งานหม้อแปลงไฟฟ้า
3. มีกิจนิสัยในการทำงานร่วมกับผู้อื่นด้วยความประณีต รอบคอบ และปลอดภัย

#### สมรรถนะรายวิชา

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับสัญลักษณ์โครงสร้างและหลักการทำงานของเครื่องกำเนิดไฟฟ้า
2. แสดงความรู้เกี่ยวกับหลักการทำงานของการเริ่มเดินควบคุมความเร็วมอเตอร์
3. แสดงความรู้เกี่ยวกับ โครงสร้างและหลักการทำงานของหม้อแปลงไฟฟ้า
4. ปฏิบัติงานตรวจสอบและบำรุงรักษาเครื่องกลไฟฟ้า

### คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาและปฏิบัติเกี่ยวกับหลักการแม่เหล็กไฟฟ้า การเหนี่ยวนำไฟฟ้า โครงสร้าง ส่วนประกอบวงจร ขดลวดอาร์เมเจอร์และหลักการทำงานของเครื่องกลไฟฟ้ากระแสตรง คอมมิวเตชัน อาร์เมเจอร์รีแอคชัน การคำนวณค่าการสูญเสีย ประสิทธิภาพ การเริ่มเดินและควบคุมความเร็ว หลักการเกิดแรงดันไฟฟ้าเหนี่ยวนำ ในหม้อแปลง สมการแรงดันและอัตราส่วน กำหนดหาขนาดและประสิทธิภาพของหม้อแปลงไฟฟ้าชนิดและการขนานหม้อแปลงไฟฟ้า การพันขดลวดหม้อแปลงขนาดเล็ก การตรวจขั้วและการขนานหม้อแปลงไฟฟ้า การต่อหม้อแปลงไฟฟ้าแบบต่าง ๆ

**3104-0004 การติดตั้งไฟฟ้าในและนอกอาคาร** **1 - 6 - 3**  
(Electrical installation inside and outside building)

#### จุดประสงค์รายวิชา เพื่อให้

1. รู้หลักการติดตั้งและเดินสายไฟฟ้าในอาคารและนอกอาคาร
2. เข้าใจ หลักการป้องกันอุบัติเหตุในการปฏิบัติงาน การเลือกใช้เครื่องมือ วัสดุอุปกรณ์งานติดตั้งไฟฟ้าในและนอกอาคาร
3. เดินสาย ติดตั้งตรวจสอบและบำรุงรักษา และการใช้เครื่องมือติดตั้ง
4. มีกิจนิสัยในการทำงานร่วมกับผู้อื่นด้วยความประณีต รอบคอบ และปลอดภัย

### สมรรถนะรายวิชา

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับการติดตั้งไฟฟ้าในอาคารและนอกอาคาร
2. เลือกวัสดุอุปกรณ์ในงานเดินสายไฟฟ้าแสงสว่างและไฟฟ้ากำลัง
3. ติดตั้งเดินสายไฟฟ้าแสงสว่างและไฟฟ้ากำลัง
4. ปฏิบัติงานเดินสายไฟฟ้า ปักเสา ยึดโยง พาดสาย ดึงสาย ในงานติดตั้งไฟฟ้าภายนอก
5. ติดตั้งอุปกรณ์เครื่องวัดพลังงานไฟฟ้า อุปกรณ์ป้องกัน

### คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาและปฏิบัติเกี่ยวกับ วิธีการป้องกันอุบัติเหตุในการปฏิบัติงานติดตั้งไฟฟ้า, เครื่องมือ, อุปกรณ์และวัสดุ ในงานติดตั้งไฟฟ้าในและนอกอาคาร ประเภทของการติดตั้งการเดินสายไฟฟ้าระบบไฟฟ้าแรงต่ำ วิธีการปักเสา พาดสาย วิธีการเดินสายดิน การตรวจสอบวงจรและซ่อมบำรุงรักษาระบบไฟฟ้าในและนอกอาคาร มาตรฐาน การติดตั้งอุปกรณ์ป้องกัน, เลือกใช้วัสดุ อุปกรณ์ให้เหมาะสมกับงาน จากการคำนวณและตาราง การติดตั้งอุปกรณ์เดินสายไฟฟ้าด้วยเข็มขัดรัดสาย อุปกรณ์ป้องกันไฟฟ้ารั่ว โหลดเซ็นเตอร์ เซฟตี้สวิตช์ ติดตั้งและเดินสายไฟฟ้าแรงต่ำ เดินสายใต้ดิน ตรวจสอบวงจรไฟฟ้าในอาคารและนอกอาคาร การบำรุงรักษา

### 3104-0005 มอเตอร์ไฟฟ้าและการควบคุม

1 - 6 - 3

(Electric motors and controls)

### จุดประสงค์รายวิชาเพื่อให้

1. เข้าใจ หลักการทำงานมอเตอร์ไฟฟ้าและการควบคุม
2. ต่อดวงจรมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงและกระแสสลับ วงจรควบคุม
3. เลือกวัสดุอุปกรณ์ ในงานควบคุมมอเตอร์
4. มีกิจนิสัยในการทำงานร่วมกับผู้อื่นด้วยความประณีต รอบคอบ และปลอดภัย

### สมรรถนะรายวิชา

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับสัญลักษณ์ โครงสร้างและหลักการทำงานของมอเตอร์ไฟฟ้า กระแสตรงและกระแสสลับ
2. เลือกขนาดของสาย อุปกรณ์ป้องกัน คอนแทกเตอร์ในการควบคุมมอเตอร์
3. ต่อดวงจรมอเตอร์กระแสสลับ 1 เฟส และ 3 เฟส

### คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาและปฏิบัติเกี่ยวกับ ชนิด โครงสร้าง ส่วนประกอบและหลักการทำงานของมอเตอร์กระแสตรง มอเตอร์กระแสสลับ 1 เฟส และ 3 เฟส การเริ่มเดินมอเตอร์การกลับทางหมุน การต่อจรมอเตอร์ต่าง ๆ สัญลักษณ์ที่ใช้ในงานควบคุม การเลือกขนาดสายไฟฟ้าและอุปกรณ์ป้องกัน อุปกรณ์ควบคุมมอเตอร์ ไฟฟ้า การควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงและกระแสสลับ การต่อวงจรควบคุมสปีดเฟสมอเตอร์และมอเตอร์ 3 เฟส ต่อดวงจรการเริ่มเดินและกลับทางหมุนมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงและกระแสสลับ 1 เฟส และ 3 เฟส



## กลุ่มทักษะวิชาชีพพื้นฐาน

3104-1001 วงจรไฟฟ้า

2 - 3 - 3

(Electric circuit)

จุดประสงค์รายวิชา เพื่อให้

1. เข้าใจหลักการและทฤษฎีวงจรไฟฟ้า
2. คำนวณหาค่าความต้านทาน กระแส แรงดัน กำลังไฟฟ้า และตรวจสอบแก้ไขหาข้อบกพร่องของวงจร
3. มีกิจนิสัยในการทำงานร่วมกับผู้อื่นด้วยความประณีต รอบคอบ และปลอดภัย

สมรรถนะรายวิชา

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับกฎ ทฤษฎีวงจรไฟฟ้ากระแสตรงและกระแสสลับ
2. คำนวณและวัดค่าปริมาณต่างๆ ของระบบไฟฟ้ากระแสตรงและกระแสสลับ
3. ทดสอบ จำลองการทำงานวงจรด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาและปฏิบัติองค์ประกอบของวงจร วงจรแบบตัวต้านทาน แหล่งกำเนิดแบบอิสระและไม่อิสระ วิเคราะห์วงจรด้วยกฎของเคอร์ชอฟฟ์ ด้วยวิธีโนดและเมช ทฤษฎีการวางซ้อน ทฤษฎีของเทวินินและนอร์ตัน วงจรออปแอมป์ คาปาซิเตอร์ และ อินดักเตอร์ วงจรลำดับที่หนึ่งและวงจรลำดับที่สอง ผลตอบสนองในสภาวะทรานเซียนต์ต่อแรงดันกระแสตรง วงจรแม่เหล็กไฟฟ้า ความเหนี่ยวนำร่วม วงจรไฟฟ้ากระแสสลับรูปคลื่นไซน์ และแผนผังเฟสเซอร์ อิมพีแดนซ์ แอดมิตแดนซ์ วงจรเรโซแนนซ์ โลกัสไดอะแกรม กำลังไฟฟ้าและการปรับปรุงตัวประกอบกำลังไฟฟ้า วงจรไฟฟ้าหนึ่งเฟสและหลายเฟส การวัดกำลังไฟฟ้า การจำลองการทำงานของวงจรด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์

3104-1002 เครื่องวัดไฟฟ้า

2 - 3 - 3

(Electrical measuring instruments)

จุดประสงค์รายวิชา เพื่อให้

1. เข้าใจหลักการของเครื่องวัดทางไฟฟ้าชนิด ต่าง ๆ
2. ปฏิบัติการวัด การอ่านค่า และการนำเครื่องวัดไปใช้วัดค่าในวงจร
3. มีกิจนิสัยในการทำงานร่วมกับผู้อื่นด้วยความประณีต รอบคอบ และปลอดภัย

สมรรถนะรายวิชา

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับหลักการสอบเทียบเครื่องมือวัด
2. วัดและทดสอบเครื่องมือวัด
3. ปรับ ตั้งค่า ใช้งานและการบำรุงรักษาเครื่องมือวัด

### คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาและปฏิบัติการเกี่ยวกับหน่วยวัดและเครื่องมือวัดไฟฟ้าแบบมาตรฐาน การป้องกันผลกระทบต่างๆ ที่เกิดต่อการวัดและเครื่องมือวัด ข้อกำหนดด้านความปลอดภัย ความเที่ยงตรงของการวัด การวัดแรงดัน กระแส และกำลังไฟฟ้า เครื่องมือวัดไฟฟ้าชนิดต่าง ๆ และการนำไปใช้งาน การวัดค่าอิมพีแดนซ์ความถี่ต่ำ และความถี่สูง การวัดแม่เหล็กทรานสดิวเซอร์ การวัดโดยใช้เทคนิคทางดิจิทัล เครื่องมือวัดไฟฟ้าแบบดิจิทัลชนิดต่างๆ และ การใช้งาน สัญญาณรบกวน เทคนิคในการลดผลของสัญญาณรบกวน เครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้า เทคนิคและวิธีการใช้เครื่องมือวัดสัญญาณไฟฟ้า

**3104-1003      ดิจิตอลประยุกต์      2 - 3 - 3**  
(Digital applications)

#### จุดประสงค์รายวิชา เพื่อให้

1. เข้าใจหลักการ ออกแบบ และคุณสมบัติของวงจรดิจิทัลแบบต่างๆ
2. ประยุกต์ใช้งานวงจรดิจิทัลแบบต่าง ๆ ด้วยของจริงและหรือโปรแกรมคอมพิวเตอร์
3. มีกิจนิสัยในการทำงานร่วมกับผู้อื่นด้วยความประณีต รอบคอบ และปลอดภัย

#### สมรรถนะรายวิชา

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับแสดงความรู้เกี่ยวกับโครงสร้าง สัญลักษณ์และหลักการทำงานของอุปกรณ์วงจรดิจิทัล
2. ออกแบบต่อวงจรลอจิก
3. ออกแบบ ประยุกต์ใช้ CPLD และ FPGA

### คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาและปฏิบัติเกี่ยวกับระบบเลขฐานต่าง ๆ ลอจิกเกต โครงสร้างของวงจรรวมประเภท TTL และ CMOS คณิตศาสตร์ของ Boolean และสมการ Logic , De Morgan's Theorem การวิเคราะห์วงจรคอมบินเนชัน การลดตัวแปรในฟังก์ชัน วงจรคอมบินเนชัน วงจรมัลติเพล็กซ์ ดีมัลติเพล็กซ์ ดีโค้ดเดอร์ เอ็นโค้ดเดอร์ คอมพาราเตอร์ วงจรโมโนสเตเบิลและสัญญาณนาฬิกา ฟลิปฟลอป วงจรนับ และซีพรีจิสเตอร์ แบบต่าง ๆ วงจรพื้นฐาน A/D และ D/A Converter และการนำไปใช้งาน โครงสร้างและการใช้งานหน่วยความจำ การออกแบบวงจรด้วยภาษา VHDL การประยุกต์ใช้ CPLD และ FPGA

**3104-1004      การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ในงานควบคุมไฟฟ้า      2 - 3 - 3**  
(Computer programming in electrical control)

#### จุดประสงค์รายวิชา เพื่อให้

1. เข้าใจพื้นฐานของคอมพิวเตอร์และระบบบัสแบบต่างๆ
2. เขียนและประยุกต์ใช้โปรแกรมในการควบคุมอุปกรณ์ภายนอก
3. มีกิจนิสัยในการทำงานด้วยความประณีต รอบคอบ และปลอดภัย

### สมรรถนะรายวิชา

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับพื้นฐานของคอมพิวเตอร์และระบบบัสแบบต่างๆ
2. เขียนโปรแกรมด้วยภาษาระดับสูงในการควบคุมอุปกรณ์ภายนอก
3. ประยุกต์ใช้งานระบบคอมพิวเตอร์ติดต่อกับอุปกรณ์ภายนอกผ่านทางพอร์ตขนาน พอร์ตอนุกรมและบัสภายใน

### คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาสถาปัตยกรรมคอมพิวเตอร์ องค์ประกอบของระบบคอมพิวเตอร์ การปฏิสัมพันธ์ระหว่างฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ การประมวลผลข้อมูล การออกแบบและขั้นตอนการพัฒนาโปรแกรม การเขียนโปรแกรมด้วยภาษาคอมพิวเตอร์ระดับสูง การประยุกต์ใช้งานคอมพิวเตอร์เพื่อการควบคุม รับ และส่ง สัญญาณ ติดต่อกับอุปกรณ์ภายนอกผ่านทางพอร์ตอนุกรม พอร์ตขนาน การเชื่อมต่อกับระบบกำลัง

## กลุ่มทักษะวิชาชีพเฉพาะ

3104-2001 การติดตั้งไฟฟ้า 1

2 - 3 - 3

(Electrical installations 1)

### จุดประสงค์รายวิชา เพื่อให้

1. มีความเข้าใจ ความปลอดภัย มาตรฐาน
2. ใช้เครื่องมือวัสดุ อุปกรณ์ ในงานประกอบตู้จ่ายไฟหลัก
3. ออกแบบ ติดตั้งอุปกรณ์ประกอบตู้จ่ายไฟหลัก ระบบสายดิน ล่อฟ้าแรงต่ำ
4. บริการ ตรวจสอบและบำรุงรักษา
5. มีกิจนิสัยในการทำงานร่วมกับผู้อื่นด้วยความประณีต รอบคอบและศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติม

### สมรรถนะรายวิชา

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับความปลอดภัย มาตรฐาน
2. ออกแบบและประกอบ ตู้จ่ายไฟหลัก
3. ติดตั้งระบบสายดิน ล่อฟ้าแรงต่ำและอุปกรณ์ประกอบอื่น ๆ
4. ตรวจสอบ แก้ไข บำรุงรักษาระบบไฟฟ้าในอาคารและในโรงงาน

### คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาและปฏิบัติเกี่ยวกับความปลอดภัย มาตรฐาน การใช้เครื่องมือ ออกแบบ ติดตั้งและประกอบตู้จ่ายไฟหลัก (MDB) บัสบาร์และบริกซ์ซ์ ติดตั้งระบบสายดิน ล่อฟ้าแรงต่ำ ตรวจสอบแก้ไข บำรุงรักษาระบบไฟฟ้าในอาคารและในโรงงาน

**3104-2002 การออกแบบระบบไฟฟ้า**  
(Electrical system design)

2 - 3 - 3

**จุดประสงค์รายวิชา เพื่อให้**

1. เข้าใจหลักการมาตรฐาน การออกแบบระบบไฟฟ้า
2. คำนวณ กระแส แรงดัน กำลังไฟฟ้า ในระบบไฟฟ้า
3. มีกิจนิสัยในการทำงานร่วมกับผู้อื่นด้วยความประณีต รอบคอบ และปลอดภัย

**สมรรถนะรายวิชา**

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับมาตรฐาน การออกแบบระบบไฟฟ้า
2. เลือกใช้ วัสดุ อุปกรณ์ ในงานติดตั้งระบบไฟฟ้า
3. เลือกใช้อุปกรณ์ ในงานป้องกันระบบไฟฟ้า

**คำอธิบายรายวิชา**

ศึกษาเกี่ยวกับกฎมาตรฐานทางไฟฟ้า การคำนวณ ออกแบบ การติดตั้งระบบไฟฟ้า ระบบจ่ายกำลัง แสงสว่าง สื่อสาร ระบบป้องกัน ระบบไฟฟ้าภายในอาคาร นอกอาคาร และในโรงงาน ระบบป้องกันฟ้าผ่า ระบบกราวด์

**3104-2003 เครื่องกลไฟฟ้า 1**  
(Electrical machine 1)

2 - 3 - 3

**จุดประสงค์รายวิชา เพื่อให้**

1. รู้และเข้าใจลักษณะสมบัติของเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสตรง มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง และหม้อแปลงไฟฟ้า
2. ทดสอบและควบคุมเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสตรง มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงและหม้อแปลงไฟฟ้า
3. มีกิจนิสัยในการทำงานร่วมกับผู้อื่นด้วยความประณีต รอบคอบ และปลอดภัย

**สมรรถนะรายวิชา**

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับ โครงสร้างและหลักการทำงานของเครื่องกลไฟฟ้ากระแสตรง
2. แสดงความรู้เกี่ยวกับ โครงสร้างและหลักการทำงานของหม้อแปลงไฟฟ้า
3. ควบคุมมอเตอร์กระแสตรง
4. ต่อหม้อแปลงไฟฟ้า ทดสอบหาประสิทธิภาพของหม้อแปลงไฟฟ้า

**คำอธิบายรายวิชา**

ศึกษาและปฏิบัติลักษณะสมบัติของเครื่องกลไฟฟ้ากระแสตรงแบบต่าง ๆ ในสถานะไม่มีโหลดและมีโหลด ลักษณะสมบัติมอเตอร์กระแสตรงแบบต่าง ๆ การเริ่มหมุนและการควบคุมความเร็ว หลักการทำงานของหม้อแปลงไฟฟ้า วงจรสมมูลและเฟสเซอร์ไดอะแกรม การทดสอบหม้อแปลงไฟฟ้า ประสิทธิภาพของหม้อแปลง การต่อหม้อแปลงไฟฟ้าใช้งาน 1 เฟส และ 3 เฟส

3104-2004	การเขียนแบบไฟฟ้าด้วยคอมพิวเตอร์ (Electrical drawing with computer)	2 - 3 - 3
-----------	---	-----------

**จุดประสงค์รายวิชา เพื่อให้**

1. เข้าใจหลักการและคำสั่งพื้นฐานของ โปรแกรมเขียนแบบไฟฟ้าด้วยคอมพิวเตอร์
2. เขียนแบบไฟฟ้าด้วยคอมพิวเตอร์
3. มีกิจนิสัยในการทำงานร่วมกับผู้อื่นด้วยความประณีต รอบคอบ และปลอดภัย

**สมรรถนะรายวิชา**

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับ แบบต่างๆ ที่ใช้ในระบบไฟฟ้า
2. เขียนแบบระบบไฟฟ้า ด้วยคอมพิวเตอร์
3. พิมพ์แบบตามอัตราส่วนมาตรฐาน

**คำอธิบายรายวิชา**

ศึกษาและเขียนแบบแปลนพื้นงานทางด้านโยธา เขียนแบบงานทางไฟฟ้า และสื่อสาร การอ่านแบบต่างๆ การใช้โปรแกรมสำเร็จรูปในการเขียนแบบไฟฟ้า และสื่อสาร ที่สอดคล้องกับงานทางด้านโยธา องค์ประกอบของแบบระบบไฟฟ้า การใช้งาน External Reference การ Plot โดยใช้ Layout การใช้ Visual LISP ในงานเขียนแบบ

3104-2005	การส่งและจ่ายไฟฟ้า (Transmission line)	3 - 0 - 3
-----------	---	-----------

**จุดประสงค์รายวิชา เพื่อให้**

1. เข้าใจระบบการส่งและจ่ายไฟฟ้า อุปกรณ์และวงจรระบบส่งและจ่ายไฟฟ้า
2. คำนวณหาพารามิเตอร์ต่าง ๆ ของระบบสายส่ง
3. มีกิจนิสัยในการทำงานร่วมกับผู้อื่นด้วยความประณีต รอบคอบและศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติม

**สมรรถนะรายวิชา**

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับระบบการส่งและจ่ายไฟฟ้า อุปกรณ์และวงจรระบบส่งและจ่ายไฟฟ้า
2. แสดงความรู้เกี่ยวกับแรงดึงและระยะหย่อนของสายไฟฟ้า
3. พยากรณ์โหลด หาพารามิเตอร์ต่าง ๆ ของระบบสายส่ง

**คำอธิบายรายวิชา**

ศึกษาระบบการส่งและจ่ายไฟฟ้า การพัฒนาระบบไฟฟ้ากำลัง โครงสร้างของระบบไฟฟ้ากำลัง การผลิตไฟฟ้า ระบบส่งกำลังไฟฟ้า การหาแรงดึงและระยะหย่อนของสายไฟฟ้า ค่าพารามิเตอร์ของสายส่ง ความสัมพันธ์ของแรงดันไฟฟ้า กระแสไฟฟ้าในระบบส่งจ่าย และระบบจำหน่ายสถานีไฟฟ้าย่อย การจัดสัมพันธ์ของฉนวนระบบจำหน่าย คุณลักษณะของโหลด การพยากรณ์โหลด การส่งกำลังไฟฟ้าด้วยแรงดันสูง การคำนวณระบบต่อหน่วย

**3104-2006 ระบบควบคุมในงานอุตสาหกรรม**

2 - 3 - 3

(Industrial control systems)

**จุดประสงค์รายวิชา เพื่อให้**

1. เข้าใจโครงสร้างส่วนประกอบ การทำงานของโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์ คอมพิวเตอร์ เซนเซอร์ และอุปกรณ์ควบคุมแบบต่าง ๆ
2. เขียนโปรแกรมคำสั่งควบคุมการทำงานของโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์ร่วมกับเซนเซอร์และอุปกรณ์ควบคุมแบบต่าง ๆ
3. มีกิจนิสัยในการทำงานร่วมกับผู้อื่นด้วยความประณีต รอบคอบ และปลอดภัย

**สมรรถนะรายวิชา**

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับระบบควบคุมในงานอุตสาหกรรม
2. ออกแบบวงจรควบคุม
3. ต่อวงจร ทดสอบการทำงาน

**คำอธิบายรายวิชา**

ศึกษาและปฏิบัติเกี่ยวกับโครงสร้างของโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์ การเขียนคำสั่งควบคุมการทำงานของโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์ หลักการทำงานของหน่วยอินพุต เอาท์พุต เซนเซอร์ที่ใช้วัดและตรวจจับความเร็ว ความดัน อุณหภูมิ อัตราการไหล ระดับ น้ำหนัก แสง พร็อกซิมิตี้สวิทช์ อุปกรณ์ควบคุม ตัวตั้งเวลา ตัวนับ ลิมิตสวิทช์ ฯลฯ การนำเอาโปรแกรมคอนโทรลเลอร์และคอมพิวเตอร์ มาประยุกต์ใช้ร่วมกับเซนเซอร์และอุปกรณ์ควบคุมแบบต่าง ๆ

**3104-2007 เครื่องปรับอากาศอุตสาหกรรม**

2 - 3 - 3

(Industrial air-condition)

**จุดประสงค์รายวิชา เพื่อให้**

1. เข้าใจหลักการปรับอากาศ ส่วนประกอบและการทำงานของเครื่องปรับอากาศในงานอุตสาหกรรม
2. คำนวณโหลดความร้อนและหาค่าอุณหภูมิ ความชื้น จากแผนภูมิไซโครเมตริก
3. เลือกชนิด ขนาด เครื่องปรับอากาศและหาค่าอุณหภูมิ ความดัน จากแผนภูมิสารทำความเย็น
4. มีกิจนิสัยในการทำงานร่วมกับผู้อื่นด้วยความประณีต รอบคอบ และปลอดภัย

**สมรรถนะรายวิชา**

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับหลักการปรับอากาศ
2. แสดงความรู้เกี่ยวกับหลักการทำงานของเครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วน
3. คำนวณโหลดความร้อนและหาค่าอุณหภูมิ ความชื้น จากแผนภูมิไซโครเมตริก
4. หาค่าอุณหภูมิ ความดัน จากแผนภูมิสารทำความเย็น
5. เลือกชนิด ขนาด ติดตั้ง ควบคุมและบำรุงรักษา เครื่องปรับอากาศ

### คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาและปฏิบัติเกี่ยวกับหลักการปรับสภาวะอากาศ จากแผนภูมิไซโครเมตริก ส่วนประกอบและหลักการการทำงานของเครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วน แบบระเหยสารทำความเย็นโดยตรงและแบบน้ำเย็น การคำนวณโหลดความร้อนและเลือกชนิด ขนาด เครื่องปรับอากาศที่เหมาะสม การติดตั้ง ควบคุมและบำรุงรักษา เครื่องปรับอากาศอุตสาหกรรม

### กลุ่มทักษะวิชาชีพเลือก

**3104-2101 อิเล็กทรอนิกส์กำลัง 1** **2 - 3 - 3**  
(Power electronics 1)

#### จุดประสงค์รายวิชา เพื่อให้

1. เข้าใจพื้นฐานของแหล่งจ่ายไฟฟ้ากระแสตรงและกระแสสลับ แบบแรงดันเอาต์พุตคงที่และปรับค่าได้
2. เพื่อให้สามารถประยุกต์ใช้แหล่งจ่ายไฟชนิดต่าง ๆ ให้ถูกต้องและเหมาะสมกับงานในอุตสาหกรรม
3. เพื่อให้มีกิจนิสัยในการทำงานด้วยความประณีต รอบคอบ และปลอดภัย

#### สมรรถนะรายวิชา

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับแหล่งจ่ายไฟฟ้ากระแสตรงและไฟฟ้ากระแสสลับแบบแรงดันเอาต์พุตคงที่และปรับค่าได้
2. ออกแบบแหล่งจ่ายไฟชนิดต่าง ๆ ให้ถูกต้องและเหมาะสมกับงานในอุตสาหกรรม
3. จำลองการทำงานของวงจรแปลงผันด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์

### คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาและปฏิบัติเกี่ยวกับหลักการพื้นฐานของการแปลงผันกำลังไฟฟ้าด้วยอิเล็กทรอนิกส์กำลัง อุปกรณ์พาสซีฟและวัสดุแม่เหล็ก วงจรเรียงกระแสไฟฟ้า แบบใช้ไดโอดและแบบควบคุมเฟสชนิด 1 เฟสและหลายเฟส การจำลองการทำงานของวงจรแปลงผันด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ อินเวอร์เตอร์ซึ่งแปลงกระแสตรงเป็นกระแสสลับ ตัวแปลงความถี่จากกระแสสลับเป็นกระแสสลับ การประยุกต์ใช้งานอิเล็กทรอนิกส์กำลัง

**3104-2102 เครื่องกลไฟฟ้า 2** **2 - 3 - 3**  
(Electrical machine 2)

#### จุดประสงค์รายวิชา เพื่อให้

1. รู้และเข้าใจลักษณะสมบัติของเครื่องกลไฟฟ้าแบบซิงโครนัส และ อซิงโครนัส แบบต่าง ๆ
2. ประลองและทดสอบลักษณะสมบัติของเครื่องกลไฟฟ้าแบบซิงโครนัส และ อซิงโครนัส
3. มีกิจนิสัยในการทำงานร่วมกับผู้อื่นด้วยความประณีต รอบคอบ และปลอดภัย

#### สมรรถนะรายวิชา

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับลักษณะสมบัติของมอเตอร์
2. คำนวณหาค่าพารามิเตอร์
3. ทดสอบ หาลักษณะสมบัติของมอเตอร์

### คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาและปฏิบัติลักษณะสมบัติของเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับในสภาวะไม่มีโหลดและมีโหลด โวลต์ เตจเรกกูเรชันและการหาค่าซิงโครไนส์อิมพีแดนซ์ การขนานเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับมอเตอร์ซิงโครไนส์ วงจรสมมูลและเฟสเซอร์ไคอะแกรม การปรับแต่งค่าเพาเวอร์แฟคเตอร์ หลักการทำงานและลักษณะสมบัติของ มอเตอร์เหนี่ยวนำสามเฟสและหนึ่งเฟสแบบต่าง ๆ วิธีการเริ่มเดินมอเตอร์

### 3104-2103 ไมโครคอนโทรลเลอร์

2 - 3 - 3

(Microcontroller)

#### จุดประสงค์รายวิชา เพื่อให้

1. เข้าใจโครงสร้าง ระบบ และการทำงานของไมโครคอนโทรลเลอร์
2. ใช้เครื่องมือเขียนโปรแกรมควบคุมการติดต่อบนระบบ และตรวจสอบความผิดพลาดของโปรแกรม
3. ประยุกต์ใช้งานไมโครคอนโทรลเลอร์ในการควบคุมระบบไฟฟ้า
4. มีกิจนิสัยในการทำงานร่วมกับผู้อื่นด้วยความประณีต รอบคอบ และปลอดภัย

#### สมรรถนะรายวิชา

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับ โครงสร้าง ระบบ และการทำงานของไมโครคอนโทรลเลอร์
2. ใช้เครื่องมือเขียนโปรแกรมควบคุมการติดต่อบนระบบ และตรวจสอบความผิดพลาดของโปรแกรม
3. ประยุกต์ใช้งานไมโครคอนโทรลเลอร์ในการควบคุมระบบไฟฟ้า

### คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาและปฏิบัติ โครงสร้างของไมโครคอนโทรลเลอร์ วงจรประกอบการทำงานของ ไมโครคอนโทรลเลอร์ รีจิสเตอร์ ระบบบัสและการทำงาน ชุดคำสั่ง ของไมโครคอนโทรลเลอร์ ใช้เครื่องมือเขียน โปรแกรม และโปรแกรมช่วยในการทดสอบ โดยใช้ชุดคำสั่งของไมโครคอนโทรลเลอร์ควบคุม การติดต่อซีพียู กับหน่วยความจำ อินพุต เอาต์พุต การอินเตอร์รัพ การติดต่อไมโครคอนโทรลเลอร์กับอุปกรณ์ภายนอกแบบ เบื้องต้น และผ่านระบบสื่อสาร การประยุกต์ใช้งานในระบบควบคุมทางไฟฟ้าแบบต่าง ๆ

### 3104-2104 วงจรอิเล็กทรอนิกส์

2 - 3 - 3

(Electronic circuits)

#### จุดประสงค์รายวิชา เพื่อให้

1. เข้าใจหลักการทำงาน และลักษณะสมบัติของอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์กำลังทั่วไป
2. วิเคราะห์วงจร ประยุกต์ใช้งาน และซ่อมบำรุงรักษาอุปกรณ์ในวงจรอิเล็กทรอนิกส์
3. มีกิจนิสัยในการทำงานร่วมกับผู้อื่นด้วยความประณีต รอบคอบ และปลอดภัย

#### สมรรถนะรายวิชา

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับ หลักการทำงาน ของอุปกรณ์วงจรอิเล็กทรอนิกส์
2. ตรวจสอบ ทดสอบและต่อวงจรอิเล็กทรอนิกส์



### คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาและปฏิบัติเกี่ยวกับการหาลักษณะสมบัติกระแส-แรงดันและแบบจำลองของอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ การไบแอสทรานซิสเตอร์ วงจรขยายพื้นฐานที่ใช้ทรานซิสเตอร์ การวิเคราะห์วงจรขยายสำหรับสัญญาณขนาดเล็กที่ใช้ทรานซิสเตอร์ ผลตอบสนองเชิงความถี่ของวงจรขยายแบบเชิงเส้นสำหรับสัญญาณขนาดเล็กที่ใช้ทรานซิสเตอร์ การวิเคราะห์วงจรขยายที่มีการป้อนกลับ ออปแอมป์และการประยุกต์ใช้กับวงจรแบบเชิงเส้นและไม่เชิงเส้น วงจรกำเนิดสัญญาณ วงจรขยายกำลัง แหล่งจ่ายไฟกระแสตรงแบบเชิงเส้นและแหล่งจ่ายไฟกระแสตรงแบบวิธีสวิตช์

**3104-2105      การขับเคลื่อนด้วยไฟฟ้า      2 - 3 - 3**  
(Electric drive)

#### จุดประสงค์รายวิชา เพื่อให้

1. มีความเข้าใจหลักการควบคุมเครื่องจักรกลไฟฟ้า
2. ติดตั้ง ทดสอบ บำรุงรักษา ควบคุมเครื่องจักรกลไฟฟ้า
3. มีกิจนิสัยในการทำงานร่วมกับผู้อื่นด้วยความประณีต รอบคอบ และปลอดภัย

#### สมรรถนะรายวิชา

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับการขับเคลื่อนด้วยไฟฟ้า
2. ติดตั้ง ทดสอบ บำรุงรักษา ควบคุมเครื่องจักรกลไฟฟ้า
3. แก้ปัญหาระบบการขับเคลื่อนด้วยไฟฟ้า

### คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาและปฏิบัติกรขับเคลื่อนด้วยไฟฟ้า โมเมนต์ของการขับเคลื่อนด้วยไฟฟ้า ชนิดเบรกด้วยไฟฟ้า ความสัมพันธ์ของพลังงานระหว่างการเริ่มเดินและการเบรก การคำนวณการเคลื่อนที่ของเครื่องจักรกลไฟฟ้า โดยใช้วิธีการวิเคราะห์และทางกราฟ การคำนวณพิกัดของมอเตอร์เครื่องจักรกลลากจูงที่สำคัญ วงจรไฟฟ้าและการควบคุมเครื่องจักรกลลากจูง การคำนวณแบบง่าย การประยุกต์ทางอุตสาหกรรมของมอเตอร์ไฟฟ้า

**3104-2106      ปัญหาพิเศษเครื่องกลไฟฟ้า      \* - \* - 3**  
(Special problems in electrical engineering)

#### จุดประสงค์รายวิชา เพื่อให้

1. วิเคราะห์คั่นคว่ำและวางโครงการด้านเครื่องกลไฟฟ้า
2. วางแผนตัดแปลงแก้ปัญหาและนำเสนอผลงาน
3. มีกิจนิสัยในการคั่นคว่ำสร้างสรรค์ผลงานด้านเครื่องกลไฟฟ้า

#### สมรรถนะรายวิชา

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับการติดตั้งเครื่องกลไฟฟ้า
2. บำรุงรักษาเครื่องจักรกล ตามหลักการ

**คำอธิบายรายวิชา**

ศึกษาและปฏิบัติเกี่ยวกับปัญหาที่เกิดจากการติดตั้งเครื่องกลไฟฟ้า การส่งกำลัง (Couplings) ระบบเมน (Main) ระบบควบคุม ระบบสายดิน อุปกรณ์ป้องกันและเซนเซอร์ การดูแลรักษาและการจذبันที่ประวัติของเครื่องกลไฟฟ้า

**3104-2107      วิทยาการก้าวหน้าเครื่องกลไฟฟ้า 1****\* - \* - 3**

(Advances in electrical machine 1)

**จุดประสงค์รายวิชา เพื่อให้**

1. เข้าใจหลักการเครื่องกลไฟฟ้าสมัยใหม่
2. ติดตั้งควบคุมเครื่องกลไฟฟ้าสมัยใหม่
3. มีกิจนิสัยในการค้นคว้าและสร้างสรรค์งานเทคโนโลยีใหม่

**สมรรถนะรายวิชา**

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับเครื่องกลไฟฟ้าสมัยใหม่
2. ติดตั้งควบคุมบำรุงรักษาและแก้ไขข้อขัดข้องเครื่องจักรกลสมัยใหม่ ตามคู่มือ

**คำอธิบายรายวิชา**

ศึกษาและปฏิบัติเกี่ยวกับเนื้อหาวิชาที่สอดคล้องกับความต้องการในการประกอบอาชีพในท้องถิ่นหรือวิทยาการสมัยใหม่ด้านเครื่องจักรกลไฟฟ้า

**3104-2108      วิทยาการก้าวหน้าเครื่องกลไฟฟ้า 2****\* - \* - 3**

(Advances in electrical machine 2)

**จุดประสงค์รายวิชา เพื่อให้**

1. เข้าใจหลักการวิชาการสมัยใหม่ด้านเครื่องกลไฟฟ้า
2. ประยุกต์ เครื่องกลไฟฟ้าสมัยใหม่ใช้งาน
3. มีเจตคติที่ดีในการคิดค้นคว้าดัดแปลงงานด้านไฟฟ้า

**สมรรถนะรายวิชา**

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับเครื่องกลไฟฟ้าสมัยใหม่ ขั้นสูง
2. ค้นคว้าดัดแปลงงานด้านไฟฟ้า แก้ไขข้อขัดข้องเครื่องจักรกลสมัยใหม่

**คำอธิบายรายวิชา**

ศึกษาและปฏิบัติเกี่ยวกับเครื่องกลไฟฟ้าสมัยใหม่ที่สอดคล้องกับความต้องการของสถานประกอบการและท้องถิ่น

**3104-2201 การติดตั้งไฟฟ้า 2** **2 - 3 - 3**

(Electrical installations 2)

**จุดประสงค์รายวิชา** เพื่อให้

1. มีความเข้าใจ ความปลอดภัย มาตรฐานการไฟฟ้า วสท.
2. สามารถอ่านแปลนการติดตั้งหม้อแปลง
3. ติดตั้งหม้อแปลง ระบบล่อฟ้า สายดิน อุปกรณ์ป้องกันหม้อแปลง
4. เลือกและติดตั้งระบบสายป้อน
5. บำรุงรักษาระบบไฟฟ้าและหม้อแปลง
6. มีกิจนิสัยในการทำงานร่วมกับผู้อื่นด้วยความประณีต รอบคอบและศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติม

**สมรรถนะรายวิชา**

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับ มาตรฐานการไฟฟ้า วสท. และความปลอดภัย
2. ติดตั้งหม้อแปลง ระบบล่อฟ้า สายดิน อุปกรณ์ป้องกันหม้อแปลงตามแบบ
3. ออกแบบ ติดตั้ง วางระบบสายป้อน
4. บำรุงรักษาระบบไฟฟ้าและหม้อแปลง

**คำอธิบายรายวิชา**

ศึกษาและปฏิบัติเกี่ยวกับความปลอดภัย มาตรฐาน การใช้เครื่องมือ ที่ใช้ในงานติดตั้งหม้อแปลง แปลน การติดตั้งหม้อแปลง ระบบล่อฟ้า สายดิน อุปกรณ์ป้องกันหม้อแปลง วางระบบสายป้อน แลคเตอร์ บัสดัก การบำรุงรักษาระบบไฟฟ้าและหม้อแปลง

**3104-2202 การประมาณการระบบไฟฟ้า** **3 - 0 - 3**

(Electrical estimations)

**จุดประสงค์รายวิชา** เพื่อให้

1. เข้าใจหลักการขั้นตอนการทำแบบติดตั้งจริง (Shop Drawing)
2. แยกและประมาณรายการวัสดุอุปกรณ์จากแบบ
3. มีกิจนิสัยในการทำงานร่วมกับผู้อื่นด้วยความประณีต รอบคอบและศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติม

**สมรรถนะรายวิชา**

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับหลักและวิธีการการวางแผนระบบงานไฟฟ้าจากแบบไฟฟ้าทั่วไป
2. ประเมินค่าใช้จ่ายในการดำเนินการและค่ารายการวัสดุอุปกรณ์
3. ใช้โปรแกรมช่วยคำนวณเพื่อทำใบเสนอราคา

**คำอธิบายรายวิชา**

ศึกษาและปฏิบัติวิธีการดำเนินการ การวางแผนระบบงานระบบไฟฟ้า จากแบบไฟฟ้าทั่วไป ส่วนสำคัญของวิธีเดินสาย การถอดแบบ การทำแบบติดตั้งจริง การประเมิน ประมาณ การไฟฟ้าความต้องการ การจัดเตรียม ค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานประมาณการไฟฟ้า และค่าแรงงาน การใช้โปรแกรมคำนวณช่วยในการทำใบเสนอราคา

**3104-2203 การส่องสว่าง****3 - 0 - 3**

(Illuminations)

จุดประสงค์รายวิชา เพื่อให้

1. เข้าใจธรรมชาติของแสง การมองเห็น การกำเนิดแสงและการบังคับแสง
2. ประยุกต์การให้แสงสว่างในสถานที่ต่าง ๆ
3. มีกิจนิสัยในการทำงานร่วมกับผู้อื่นด้วยความประณีต รอบคอบและศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติม

สมรรถนะรายวิชา

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับหลักการกำเนิดแสงและการมองเห็น
2. ออกแบบระบบแสงสว่างในอาคารและนอกอาคาร
3. วางแผนแนวทางการประหยัดพลังงาน

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาหลักการกำเนิดแสงและการมองเห็น ความสัมพันธ์ระหว่างแสงสว่างและการมองเห็น ปริมาณและคุณภาพของการส่องสว่างลักษณะเฉพาะของแหล่งกำเนิดแสง การควบคุมแสงสว่างและโคมไฟ การออกแบบแสงสว่างในอาคาร แสงสว่างสำหรับโรงแรมและสถานที่ทำงาน แสงสว่างภายในโรงงาน แสงสว่างนอกอาคาร และแนวทางการประหยัดพลังงาน

**3104-2204 ระบบไฟฟ้าและระบบสื่อสารในอาคาร****2 - 3 - 3**

(Electrical and Communication system in building)

จุดประสงค์รายวิชา เพื่อให้

1. เข้าใจหลักการทำงานของอุปกรณ์ ระบบระบบอาคารขนาดใหญ่
2. ติดตั้งระบบสื่อสาร
3. มีกิจนิสัยในการทำงานร่วมกับผู้อื่นด้วยความประณีต รอบคอบ และปลอดภัย

สมรรถนะรายวิชา

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับหลักการทำงานของอุปกรณ์และระบบอาคารขนาดใหญ่
2. ออกแบบวางระบบสื่อสารอาคารขนาดใหญ่
3. ติดตั้ง บำรุงรักษาระบบสื่อสารอาคารขนาดใหญ่

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาและปฏิบัติ ระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้ ระบบโทรศัพท์ ระบบเสียง ระบบ MATV ระบบกล้องวงจรปิด ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ระบบอื่นๆ สำหรับอาคารขนาดใหญ่

**3104-2205 การป้องกันระบบไฟฟ้ากำลัง****3 - 0 - 3**

(Power system protection)

**จุดประสงค์รายวิชา เพื่อให้**

1. เข้าใจชนิดขนาดและหลักการทำงานอุปกรณ์ป้องกันไฟฟ้าชนิดต่าง ๆ
2. เข้าใจหลักการทำงานของรีเลย์ ลักษณะและคุณสมบัติของรีเลย์
3. มีทัศนคติในการทำงานร่วมกับผู้อื่นด้วยความประณีต รอบคอบและศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติม

**สมรรถนะรายวิชา**

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับหลักการป้องกันระบบไฟฟ้ากำลังและหลักการทำงานของอุปกรณ์ป้องกัน
2. ออกแบบอุปกรณ์ป้องกันในระบบไฟฟ้า

**คำอธิบายรายวิชา**

ศึกษา สาเหตุและการป้องกันของการเกิดฟอลท์ ระบบไฟฟ้ากำลัง ลักษณะสมบัติของอุปกรณ์ป้องกันระบบไฟฟ้า ฟิวส์ เซอร์คิตเบรกเกอร์ ตัวป้องกันกระแสไฟฟ้ารั่วลงดิน การป้องกันร่วมกันของอุปกรณ์ป้องกัน ศึกษา ลักษณะสมบัติของรีเลย์ป้องกันแบบทางกลและโซลิดสเตทในระบบจำหน่าย การนำรีเลย์ป้องกันไปใช้กับเครื่องกำเนิดไฟฟ้า หม้อแปลงไฟฟ้า บัสบาร์ สายส่งระบบการต่อลงดิน การป้องกันฟ้าผ่า

**3104-2206 ซ่อมบำรุงระบบไฟฟ้า****2 - 3 - 3**

(Electrical systems maintenance)

**จุดประสงค์รายวิชา เพื่อให้**

1. เข้าใจหลักการตรวจสอบการซ่อมบำรุงไฟฟ้า การจักระบบขั้นตอนการซ่อมบำรุงรักษาและรายงานผล
2. ซ่อมบำรุงระบบไฟฟ้า เครื่องใช้ไฟฟ้าและรายงานผล
3. มีทัศนคติในการทำงานร่วมกับผู้อื่นด้วยความประณีต รอบคอบ และปลอดภัย

**สมรรถนะรายวิชา**

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับการซ่อมบำรุงระบบไฟฟ้า เครื่องใช้ไฟฟ้า
2. วางแผนการซ่อมตามคู่มือการใช้งาน
3. รายงานผลการดำเนินการ

**คำอธิบายรายวิชา**

ศึกษาและปฏิบัติการซ่อมบำรุงระบบไฟฟ้า เครื่องใช้ไฟฟ้า วิเคราะห์ปัญหาตามตารางเวลาที่กำหนดจากคู่มืออุปกรณ์หรือระยะเวลาการใช้งาน กำหนดแผนงาน งบประมาณดำเนินการ สรุปรายงานผลบันทึกข้อมูลจัดเก็บอย่างเป็นระบบ

## 3104-2207 การป้องกันฟ้าผ่าและระบบการต่อลงดิน

2 - 3 - 3

(Lightning protection and grounding systems)

## จุดประสงค์รายวิชา เพื่อให้

1. เพื่อให้มีความรู้ความเข้าใจระบบการต่อลงดินและป้องกันฟ้าผ่า
2. เพื่อให้สามารถติดตั้ง ตรวจสอบระบบการต่อลงดินและป้องกันฟ้าผ่า
3. เพื่อให้มีทัศนคติในการปฏิบัติงานด้วยความรับผิดชอบ และคำนึงถึงความปลอดภัย รวมถึงกฎหมายที่เกี่ยวข้อง

## สมรรถนะรายวิชา

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับระบบการต่อลงดินและป้องกันฟ้าผ่าตามมาตรฐาน วสท. หรือมาตรฐานสากลที่เกี่ยวข้อง
2. ใช้เครื่องมือในการติดตั้งระบบป้องกันฟ้าผ่า และการต่อลงดินได้ตามคู่มือ
3. ติดตั้ง และตรวจสอบอุปกรณ์ในระบบการต่อลงดินและป้องกันฟ้าผ่าตามมาตรฐาน วสท. หรือมาตรฐานสากลที่เกี่ยวข้อง

## คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาและปฏิบัติเกี่ยวกับการกำเนิดไฟฟ้าแรงสูง เทคนิคการวัดไฟฟ้าแรงสูง สนามไฟฟ้าและเทคนิคฉนวน ความปลอดภัยในการปฏิบัติงานทางไฟฟ้า การใช้เครื่องมือ และการบำรุงรักษา มาตรฐานที่เกี่ยวข้องในระบบการต่อลงดินและป้องกันฟ้าผ่า การตรวจสอบค่าและบำรุงรักษาในระบบ การใช้เครื่องวัดทางไฟฟ้า และอุปกรณ์ประกอบตัวนำไฟฟ้า ข้อกำหนด และการติดตั้งอุปกรณ์ยึดตัวนำไฟฟ้า การอ่านแบบในระบบ การเชื่อมแบบหลอมละลายด้วยความร้อน อุปกรณ์ป้องกันเสิร์จ (SPD) การติดตั้งระบบการต่อลงดินและป้องกันฟ้าผ่า ประเภทหลังคา และการติดตั้งอุปกรณ์ในระบบ

## 3104-2208 ปัญหาพิเศษการติดตั้งไฟฟ้า

\* - \* - 3

(Special problem in electrical installations)

## จุดประสงค์รายวิชา เพื่อให้

1. เข้าใจหลักการและขั้นตอนการแก้ปัญหา
2. สามารถประยุกต์ใช้ความรู้พัฒนาสิ่งต่าง ๆ
3. มีกิจนิสัยในการค้นคว้าหาความรู้เพิ่มเติม

## สมรรถนะรายวิชา

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับหลักการวิเคราะห์เรื่องเฉพาะที่น่าสนใจจากหัวข้อที่กำหนด
2. ทำแผนการวิเคราะห์เรื่องเฉพาะที่น่าสนใจ
3. รายงานผลการดำเนินการ

## คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาหรือวิเคราะห์เรื่องเฉพาะที่น่าสนใจโดยผู้สอนเป็นผู้กำหนดหัวข้อให้ ศึกษาหรือวิเคราะห์ ทั้งนี้ หัวข้อที่จะศึกษาควรเป็นงานซึ่งกำลังเป็นที่สนใจและเป็นเทคโนโลยีหรือพัฒนาการใหม่ ๆ ที่นักศึกษาควรศึกษาทั้งภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติ

**3104-2209      วิทยาการก้าวหน้าการติดตั้งไฟฟ้า**

\* - \* - 3

(Advanced science and electrical installations)

**จุดประสงค์รายวิชา เพื่อให้**

1. เข้าใจวิธีการการติดตั้งควบคุมอุปกรณ์ติดตั้งสมัยใหม่
2. ออกแบบติดตั้งอุปกรณ์ไฟฟ้ารุ่นใหม่
3. มีกิจนิสัยในการค้นคว้าสร้างสรรค์ผลงานด้านติดตั้งไฟฟ้า

**สมรรถนะรายวิชา**

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับอุปกรณ์ติดตั้ง อุปกรณ์ควบคุมและป้องกันในงานติดตั้งไฟฟ้า
2. รวบรวมความต้องการการพัฒนาของท้องถิ่นและสถานประกอบการ
3. รายงานผลการดำเนินการ

**คำอธิบายรายวิชา**

ศึกษาและปฏิบัติเกี่ยวกับอุปกรณ์ติดตั้งอุปกรณ์ควบคุมและป้องกันในงานติดตั้งไฟฟ้าสมัยใหม่ ที่สอดคล้องกับความต้องการของท้องถิ่นและสถานประกอบการ

**3104-2301      เครื่องทำความเย็นอุตสาหกรรม**

2 - 3 - 3

(Industrial refrigeration)

**จุดประสงค์รายวิชา เพื่อให้**

1. เข้าใจหลักการทำงานของระบบเครื่องทำความเย็นอุตสาหกรรม
2. ออกแบบ คำนวณ ติดตั้งและบำรุงรักษาเครื่องทำความเย็นอุตสาหกรรม
3. มีกิจนิสัยในการทำงานร่วมกับผู้อื่นด้วยความประณีต รอบคอบ และปลอดภัย

**สมรรถนะรายวิชา**

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับวัฏจักรการทำความเย็น โครงสร้างและส่วนประกอบของระบบเครื่องทำความเย็นอุตสาหกรรม
2. ตรวจสอบและบำรุงรักษาเครื่องทำความเย็นแบบต่าง ๆ

**คำอธิบายรายวิชา**

ศึกษาและปฏิบัติการทำงานของวัฏจักรการทำความเย็นแบบอัดไอ โครงสร้างส่วนประกอบของระบบเครื่องทำความเย็นอุตสาหกรรมแบบต่าง ๆ ทั้งระบบทางกลและทางไฟฟ้าของตู้แช่ ห้องเย็น เครื่องทำน้ำแข็ง ตรวจสอบและบำรุงรักษาเครื่องทำความเย็นแบบต่าง ๆ

**3104-2302 ซ่อมบำรุงเครื่องทำความเย็นและปรับอากาศ**

2 - 3 - 3

(Refrigeration and air-condition maintenance)

**จุดประสงค์รายวิชา เพื่อให้**

1. เข้าใจหลักการวางแผน ซ่อมบำรุง เครื่องทำความเย็นและปรับอากาศ
2. วิเคราะห์ปัญหา แก้ไขปัญหาตรวจสอบซ่อมเครื่องทำความเย็นและปรับอากาศ
3. มีกิจนิสัยในการทำงานร่วมกับผู้อื่นด้วยความประณีต รอบคอบ และปลอดภัย

**สมรรถนะรายวิชา**

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับการซ่อมบำรุงเครื่องทำความเย็นและปรับอากาศ
2. แก้ไขปัญหาข้อบกพร่อง ซ่อมบำรุงรักษาตามตารางที่กำหนด
3. รายงานสรุปค่าใช้จ่าย และบันทึกประวัติข้อมูลการตรวจสอบซ่อม

**คำอธิบายรายวิชา**

ศึกษาและปฏิบัติการซ่อมบำรุงระบบเครื่องทำความเย็นและปรับอากาศ วิเคราะห์ปัญหาตามตารางกำหนด จากคู่มือของเครื่อง ระยะเวลาการทำงาน กำหนดแผนงานซ่อมบำรุง การประมาณการค่าใช้จ่าย สรุปรายงานและ บันทึกประวัติข้อมูลการตรวจสอบซ่อมอย่างมีระบบ

**3104-2303 ระบบส่งจ่ายลมและน้ำ**

2 - 0 - 2

(Air distribution and water supply system)

**จุดประสงค์รายวิชา เพื่อให้**

1. เข้าใจ โครงสร้าง ส่วนประกอบของอุปกรณ์ในระบบส่งลมและน้ำ
2. ออกแบบและคำนวณระบบท่อส่งลมเย็นและน้ำ ตรวจสอบบำรุงรักษาระบบจ่ายลมและน้ำ
3. มีกิจนิสัยในการทำงานร่วมกับผู้อื่นด้วยความประณีต รอบคอบและศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติม

**สมรรถนะรายวิชา**

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับ โครงสร้างและส่วนประกอบของระบบท่อส่งลมและน้ำ
2. ออกแบบติดตั้งและบำรุงรักษาระบบจ่ายลมและน้ำ

**คำอธิบายรายวิชา**

ศึกษา โครงสร้างและส่วนประกอบของระบบท่อส่งลม ท่ออากาศบริสุทธิ์ ท่อจ่ายลมแบบต่าง ๆ การคำนวณปริมาณลม วิธีการปรับลม ชนิด ระบบของการกรองอากาศแบบต่าง ๆ ชนิดและลักษณะของพัดลม แบบต่าง ๆ ที่ใช้กับท่อส่งลม คุณลักษณะปั้มน้ำ การเลือกใช้และบำรุงรักษาระบบจ่ายลมและน้ำ การเลือกใช้วาล์ว การหุ้มฉนวนกันความร้อนท่อส่งลมและน้ำ



**3104-2304 เครื่องทำความเย็นและปรับอากาศในงานขนส่ง** **2 - 3 - 3**

(Transport refrigeration and air-condition)

**จุดประสงค์รายวิชา** เพื่อให้

1. เข้าใจหลักการทำความเย็นและปรับอากาศในงานขนส่ง
2. คำนวณหาขนาดเครื่องทำความเย็นและปรับอากาศในงานขนส่ง ตรวจสอบบำรุงรักษาเครื่องทำความเย็นและปรับอากาศในงานขนส่ง
3. มีทัศนคติในการทำงานร่วมกับผู้อื่นด้วยความประณีต รอบคอบ และปลอดภัย

**สมรรถนะรายวิชา**

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับการติดตั้ง ตรวจสอบระบบเครื่องทำความเย็นและปรับอากาศในงานขนส่ง
2. แก้ปัญหาข้อบกพร่อง ซ่อมบำรุงรักษาระบบทางกลและทางไฟฟ้า

**คำอธิบายรายวิชา**

ศึกษาและปฏิบัติการติดตั้งตรวจสอบระบบเครื่องทำความเย็นและปรับอากาศในงานขนส่ง ประกอบด้วยระบบปรับอากาศในรถยนต์ รถตู้ รถโดยสารปรับอากาศ รถห้องเย็น การวิเคราะห์ข้อบกพร่อง ซ่อมบำรุงรักษาระบบทางกลและทางไฟฟ้า

**3104-2306 ปัญหาพิเศษเครื่องทำความเย็นและปรับอากาศ** **\* - \* - 3**

(Special problem in refrigeration and air-condition)

**จุดประสงค์รายวิชา** เพื่อให้

1. เข้าใจแก้ปัญหาพิเศษของเครื่องทำความเย็นและปรับอากาศ
2. วิเคราะห์และวางแผน กำหนดวิธีการแก้ปัญหาได้
3. มีทัศนคติในการทำงานร่วมกับผู้อื่นด้วยความประณีต รอบคอบ และปลอดภัย

**สมรรถนะรายวิชา**

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับการแก้ปัญหาพิเศษทางเครื่องทำความเย็นและปรับอากาศ
2. แก้ปัญหาข้อบกพร่อง

**คำอธิบายรายวิชา**

ศึกษาปฏิบัติการแก้ปัญหาพิเศษทางเครื่องทำความเย็นและปรับอากาศในสถานศึกษาหรือสถานประกอบการ

**3104-2307 วิทยาการก้าวหน้าเครื่องทำความเย็นและปรับอากาศ** **\* - \* - 3**

(Technology advances in refrigeration and air conditioning)

**จุดประสงค์รายวิชา** เพื่อให้

1. เข้าใจหลักการและวิธีการทำความเย็นโดยใช้ความก้าวหน้าทางเทคโนโลยี
2. แยกแยะระบบการทำงาน ข้อดี ข้อเสียของแต่ละระบบเพื่อเลือกตามความเหมาะสม
3. มีทัศนคติในการทำงานร่วมกับผู้อื่นด้วยความประณีต รอบคอบ และปลอดภัย

**สมรรถนะรายวิชา**

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับหลักการทำความเย็นที่ใช้เทคโนโลยีก้าวหน้าในระบบปรับอากาศขนาดใหญ่
2. เลือกวิธีการเดินเครื่องเพื่อประหยัดพลังงาน

**คำอธิบายรายวิชา**

ศึกษาค้นคว้าหลักการทำความเย็น โดยใช้เทคโนโลยีก้าวหน้าในระบบปรับอากาศขนาดใหญ่ ระบบดูดซับ (Absorption) ประเภทและชนิดการเก็บน้ำแข็ง (Storage Tank) การนำน้ำแข็งมาใช้งาน การเลือกวิธีการเดินเครื่องทำความเย็นเพื่อประหยัดพลังงาน ฯลฯ

**3104-2401 เครื่องมือวัดอุตสาหกรรม** **2 - 3 - 3**  
(Industrial instrumentation)

**จุดประสงค์รายวิชา เพื่อให้**

1. มีความเข้าใจในหลักการทำงานของเครื่องมือวัดอุตสาหกรรม
2. ปฏิบัติการวัดต่าง ๆ ในงานอุตสาหกรรม วิเคราะห์เปรียบเทียบ บำรุงรักษา
3. กิจนิสัยในการทำงานร่วมกับผู้อื่นด้วยความประณีต รอบคอบ และปลอดภัย

**สมรรถนะรายวิชา**

1. แสดงความรู้หลักการทำงานของเครื่องมือวัดอุตสาหกรรม
2. เปรียบเทียบและปรับแต่งเครื่องมือวัดอุตสาหกรรม
3. ออกแบบ ติดตั้ง อุปกรณ์เชื่อมโยงเครื่องมือวัดกับเครื่องควบคุมกระบวนการ
4. รายงานผลการดำเนินงาน

**คำอธิบายรายวิชา**

ศึกษาและปฏิบัติเกี่ยวกับหลักการทำงานและการวัดของเครื่องมือวัดอุตสาหกรรม ในการวัดความดัน การไหล อุณหภูมิ ระดับความชื้น ความถ่วงจำเพาะ ความเป็นกรดเป็นด่าง ความนำไฟฟ้าของแข็งของเหลวและก๊าซ การวัดเชิงวิเคราะห์ เครื่องบันทึกค่า อุปกรณ์เชื่อมโยงเครื่องมือวัดกับเครื่องควบคุมกระบวนการ ตลอดจนการใช้การเปรียบเทียบตรวจสอบและบำรุงรักษาอุปกรณ์ประกอบ

**3104-2402 เครื่องควบคุมกระบวนการ** **2 - 3 - 3**  
(Process controller)

วิชาบังคับก่อน : 3104-2401 เครื่องมือวัดอุตสาหกรรม

**จุดประสงค์รายวิชา เพื่อให้**

1. เข้าใจในหลักการทำงานของเครื่องควบคุมกระบวนการที่ใช้ในการควบคุมกระบวนการ
2. ปฏิบัติการปรับตั้งพารามิเตอร์ต่าง ๆ ในเครื่องควบคุมกระบวนการในงานอุตสาหกรรม
3. มีกิจนิสัยในการทำงานร่วมกับผู้อื่นด้วยความประณีต รอบคอบ และปลอดภัย

**สมรรถนะรายวิชา**

1. แสดงความรู้หลักการการทำงานเครื่องควบคุมกระบวนการ
2. ปรับแต่งเครื่องควบคุมกระบวนการ
3. ออกแบบ ติดตั้ง อุปกรณ์เชื่อมโยงเครื่องมือวัดกับเครื่องควบคุมกระบวนการ
4. รายงานผลการดำเนินงาน

**คำอธิบายรายวิชา**

ศึกษาและปฏิบัติเกี่ยวกับโครงสร้างและหลักการทำงานของเครื่องมือ อุปกรณ์ควบคุมแบบอิเล็กทรอนิกส์และแบบนิวเมติกส์ที่มีฟังก์ชันปฏิบัติการควบคุมแบบปิดเปิดและแบบพีไอดี โปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์ อุปกรณ์รับสัญญาณจากเครื่องควบคุมแบบอิเล็กทรอนิกส์และนิวเมติกส์ การเลือกใช้เครื่องควบคุม การปรับค่าพารามิเตอร์ การประยุกต์ใช้เครื่องควบคุมกระบวนการ การบำรุงรักษา การตรวจสอบและแก้ไขข้อขัดข้องของวงจร การเชื่อมโยงเครื่องควบคุมกระบวนการกับคอมพิวเตอร์

**3104-2403 เทคโนโลยีการวัดและควบคุม****2 - 3 - 3**

(Measurement and control technology)

**จุดประสงค์รายวิชา เพื่อให้**

1. เข้าใจการพัฒนาการเครื่องมือวัดและควบคุมในอุตสาหกรรม
2. ประยุกต์ใช้เครื่องมือวัดและควบคุมในงานอุตสาหกรรม
3. มีกิจนิสัยในการค้นคว้าดัดแปลงด้านเทคโนโลยีใหม่

**สมรรถนะรายวิชา**

1. แสดงความรู้หลักการควบคุมกระบวนการด้วยคอมพิวเตอร์
2. ปรับแต่งปฏิบัติการควบคุมกระบวนการ
3. ออกแบบ ติดตั้ง อุปกรณ์ควบคุมเชื่อมโยงกับเครื่องคอมพิวเตอร์

**คำอธิบายรายวิชา**

ศึกษาปฏิบัติเกี่ยวกับเทคโนโลยีการวัดและควบคุม ของเครื่องมือวัดและควบคุมแบบใหม่ การปรับตั้งพารามิเตอร์ การต่อเชื่อมระบบคอมพิวเตอร์

**3104-2404 เครื่องจักรกลและอุปกรณ์อุตสาหกรรม****3 - 0 - 3**

(Machinery and industrial equipment)

**จุดประสงค์รายวิชา เพื่อให้**

1. มีความเข้าใจระบบสัญลักษณ์ ลักษณะสมบัติของเครื่องจักรกลและอุปกรณ์อุตสาหกรรม
2. อ่านแบบ ติดตั้ง ตรวจสอบและบำรุงรักษา
3. มีกิจนิสัยในการทำงาน ด้วยความรอบคอบและปลอดภัย

**สมรรถนะรายวิชา**

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับเครื่องจักรกลและอุปกรณ์อุตสาหกรรม
2. อ่านแบบสัญลักษณ์ แบบติดตั้งและบำรุงรักษาเครื่องจักรกลและอุปกรณ์อุตสาหกรรม

**คำอธิบายรายวิชา**

ศึกษารูปแบบสัญลักษณ์ และการอ่านแบบอุปกรณ์ในงานอุตสาหกรรม ลักษณะสมบัติของอุปกรณ์แต่ละชนิดที่ใช้ในงานวัดและควบคุม อุปกรณ์ควบคุมตัวสุดท้าย ป้อน พัฒลม คอนเวเยอร์ เครื่องย่อย เครื่องบด เครื่องอบแห้ง หม้อน้ำ หม้อไอน้ำเครื่องกรอง कुल्लिंगทาวเวอร์ เครื่องผสม อุปกรณ์แลกเปลี่ยนความร้อน และอื่นๆ วิธีการติดตั้งและบำรุงรักษาอุปกรณ์ต่างๆ ในงานอุตสาหกรรมการวัดและควบคุม

**3104-2501 เครื่องทำความเย็น**  
 (Refrigerator)

2 - 3 - 3

**จุดประสงค์รายวิชา เพื่อให้**

1. เข้าใจหลักการทำความเย็นเบื้องต้น
2. ปฏิบัติงานท่อและบริการคอมเพรสเซอร์
3. บริการเครื่องทำความเย็นเบื้องต้น
4. มีทัศนคติในการทำงานร่วมกับผู้อื่นด้วยความประณีต รอบคอบ และปลอดภัย

**สมรรถนะรายวิชา**

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับหลักการทำความเย็น
2. บริการเครื่องทำความเย็น

**คำอธิบายรายวิชา**

ศึกษาหลักการทำงานเครื่องทำความเย็นเบื้องต้น หลักการถ่ายโอนความร้อนอุณหภูมิต่ำ ความดัน กฎของบอยล์ชาร์ลส์ ปฏิบัติงานเกี่ยวกับงานท่อ งานบริการคอมเพรสเซอร์ งานตรวจรั่ว ติดตั้งและบริการเครื่องทำความเย็น

**3104-2502 ซ่อมบำรุงมอเตอร์ในงานอุตสาหกรรม**

2 - 3 - 3

(Maintenance of refrigeration and air conditioning)

**จุดประสงค์รายวิชา เพื่อให้**

1. เข้าใจหลักการตรวจสอบ ซ่อมบำรุงมอเตอร์ในงานอุตสาหกรรม
2. ตรวจสอบและซ่อมบำรุงมอเตอร์ในงานอุตสาหกรรม
3. มีทัศนคติในการทำงานร่วมกับผู้อื่นด้วยความประณีต รอบคอบ และปลอดภัย

**สมรรถนะรายวิชา**

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับหลักการตรวจสอบ ซ่อมบำรุงมอเตอร์ในงานอุตสาหกรรม
2. ตรวจสอบและซ่อมบำรุงรักษามอเตอร์ในงานอุตสาหกรรม
3. วางแผนการซ่อมบำรุงรักษาและประมาณค่าใช้จ่าย
4. รายงานและบันทึกประวัติการซ่อมบำรุง

### คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาและปฏิบัติการติดตั้ง ตรวจสอบมอเตอร์ ทดสอบสมบัติของฉนวนขดลวดมอเตอร์ บำรุงรักษาและตรวจสอบเบื้องต้น (Preventive maintenance) ตรวจสอบตามระยะเวลา เลือกขนาดและชนิดของมอเตอร์ วิเคราะห์ปัญหา วางแผนการซ่อมบำรุง ประมาณการค่าใช้จ่าย และบันทึกประวัติการซ่อมบำรุงพร้อมเก็บข้อมูลอย่างเป็นระบบ

**3104-2503      ซ่อมบำรุงปั๊มในงานอุตสาหกรรม      2 - 3 - 3**  
(Maintenance of industrial pumps)

#### จุดประสงค์รายวิชา เพื่อให้

1. เข้าใจหลักการทำงานและซ่อมบำรุงปั๊มในงานอุตสาหกรรม
2. ซ่อมบำรุงปั๊มในงานอุตสาหกรรม
3. มีทัศนคติในการทำงานด้วยความรอบคอบ ประณีต ปลอดภัย ตระหนักถึงคุณภาพของงาน มีคุณธรรม จริยธรรม และเจตคติที่ดีต่อวิชาชีพ

#### สมรรถนะรายวิชา

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับหลักการทำงานของปั๊มในงานอุตสาหกรรม
2. ตรวจสอบและซ่อมบำรุงรักษาปั๊มในงานอุตสาหกรรม
3. วางแผนการซ่อมบำรุงรักษาและประมาณค่าใช้จ่าย

### คำอธิบายรายวิชา

หลักการทำงาน และการใช้งานเครื่องสูบลม ทฤษฎีสมรรถนะของเครื่องสูบลม การออกแบบระบบสูบลม การเลือกและกำหนดขนาดเครื่องสูบลม การติดตั้ง บำรุงรักษา ซ่อมแซมและการแก้ไขปัญหาในการใช้งานเครื่องสูบลม ชนิดและลักษณะการสร้างของเครื่องอัดลม ทฤษฎีสมรรถนะของเครื่องอัดลม การออกแบบระบบจ่ายลม การติดตั้ง บำรุงรักษา ซ่อมแซมและการแก้ไขปัญหาในการใช้งานเครื่องอัดลม

**3104-2504      เครื่องมือวัดและอุปกรณ์ป้องกันไฟฟ้าในระบบจำหน่าย      2 - 3 - 3**  
(Instrumentation and protection equipment in electrical distribution system)

#### จุดประสงค์รายวิชา เพื่อให้

1. เข้าใจหลักการทำงานของเครื่องวัดและอุปกรณ์ป้องกันในระบบจำหน่าย
2. ติดตั้งเครื่องวัดและอุปกรณ์ป้องกันไฟฟ้าในระบบจำหน่ายได้
3. มีทัศนคติในการทำงานร่วมกับผู้อื่นด้วยความประณีต รอบคอบ และปลอดภัย

#### สมรรถนะรายวิชา

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับหลักการทำงานของเครื่องวัดและอุปกรณ์ป้องกันในระบบจำหน่าย
2. ทดสอบบริภัณฑ์ในระบบจำหน่ายไฟฟ้า
3. ติดตั้งบริภัณฑ์ในระบบจำหน่ายไฟฟ้าตามมาตรฐาน
4. ทดสอบหลังการติดตั้งบริภัณฑ์

### คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาโครงสร้างหลักการทำงานเครื่องวัดประเภทต่าง ๆ ที่ใช้ในระบบจำหน่ายแรงต่ำและแรงสูง ปฏิบัติการติดตั้งอุปกรณ์ป้องกันในระบบจำหน่ายไฟฟ้า ประกอบด้วย เครื่องมือวัดกำลังไฟฟ้า ค่าดีมานต์ ต่อต่อ เคอเรนทร์านฟอ์เมอร์ (CT) โปเทนเชียลทรานฟอ์เมอร์ (PT) การต่อลงดิน การติดตั้งสายล่อฟ้าและแรงสูง การทดสอบหม้อแปลงไฟฟ้า การวัดแรงดึงของสายในระบบจำหน่าย การตรวจสอบกระแสไฟฟ้ารั่วไหลของลูกถ้วยแรงสูง การทดสอบระบบกราวด์ของหม้อแปลงไฟฟ้า ปฏิบัติการติดตั้งอุปกรณ์ป้องกันระบบจำหน่ายแรงต่ำและแรงสูง

**3104-2505      ซ่อมบำรุงอุปกรณ์ไฟฟ้าในระบบจำหน่าย      2 - 3 - 3**  
(Maintenance of electrical distribution system)

#### จุดประสงค์รายวิชา เพื่อให้

1. เข้าใจวิธีการใช้และหลักการทำงานของเครื่องมือซ่อมบำรุงอุปกรณ์ไฟฟ้าในระบบจำหน่าย
2. กฎระเบียบการปฏิบัติงานในระบบแรงดันสูง
3. ใช้เครื่องมือ ซ่อมบำรุงอุปกรณ์ไฟฟ้าในระบบจำหน่าย
4. จัดการแยกวัสดุอุปกรณ์และประมาณราคา
5. มีกิจนิสัยในการทำงานด้วยความรอบคอบ ประณีต ปลอดภัย ตระหนักถึงคุณภาพของงาน มีคุณธรรม จริยธรรม และเจตคติที่ดีต่อวิชาชีพ

#### สมรรถนะรายวิชา

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับการใช้และหลักการทำงานของเครื่องมือซ่อมบำรุงอุปกรณ์ไฟฟ้าในระบบจำหน่ายและกฎระเบียบการปฏิบัติงานในระบบแรงดันสูง
2. แยกวัสดุอุปกรณ์และประมาณราคา

### คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาหลักการทำงาน ส่วนประกอบและโครงสร้างของอุปกรณ์ไฟฟ้าและเครื่องมือซ่อมบำรุงอุปกรณ์ไฟฟ้าในระบบจำหน่าย เครื่องมือปลดสายระบบจำหน่ายแรงดันต่ำ แรงดันสูง กฎระเบียบการปฏิบัติงานในระบบแรงดันสูง การซ่อมบำรุง อุปกรณ์ระบบจำหน่ายแรงดันต่ำ ระบบแรงสูง การประมาณและการอ่านแบบระบบสายส่ง การจัดเก็บข้อมูลอย่างเป็นระบบ

**3104-2506      ปัญหาพิเศษงานซ่อมบำรุงอุปกรณ์ไฟฟ้าในระบบจำหน่าย      2 - 3 - 3**  
(Special problems in maintenance of electrical distribution systems)

#### จุดประสงค์รายวิชา เพื่อให้

1. เข้าใจหลักการแก้ไขปัญหาในระบบจำหน่ายไฟฟ้า
2. รู้วิธีการวางแผนการแก้ปัญหาในระบบจำหน่ายไฟฟ้า
3. มีกิจนิสัยในการทำงานด้วยความรอบคอบ ประณีต ปลอดภัย ตระหนักถึงคุณภาพของงาน มีคุณธรรม จริยธรรม และเจตคติที่ดีต่อวิชาชีพ

**สมรรถนะรายวิชา**

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับหลักการแก้ไขปัญหาในระบบจำหน่ายไฟฟ้า
2. วางแผนการแก้ปัญหาในระบบจำหน่ายไฟฟ้าตามหลักการ
3. รายงานสรุปการดำเนินงาน

**คำอธิบายรายวิชา**

ศึกษาหลักการแก้ปัญหา วิเคราะห์ปัญหาที่เกิดขึ้นในระบบจำหน่าย วางแผนการแก้ปัญหา ประเมินการวัดค่าที่ใช้ และดำเนินการแก้ไข รายงาน สรุปผล เสนอแนะแนวทางป้องกันและปรับปรุงแก้ไข

**3104-2601 การออกแบบระบบสุขาภิบาลอาคาร****3 - 0 - 3**

(Sanitation system design of building)

**จุดประสงค์รายวิชา เพื่อให้**

1. เข้าใจหลักการสุขาภิบาลระบบน้ำใช้ น้ำทิ้ง ระบบน้ำดับเพลิง ระบบท่อระบายอากาศ ระบบน้ำร้อนและเครื่องสุขภัณฑ์
2. วิเคราะห์ระบบสุขาภิบาล การบำบัดน้ำเสีย และกำจัดของเสีย
3. มีกิจนิสัยในการทำงานด้วยความรอบคอบ รับผิดชอบต่อสังคมสิ่งแวดล้อม

**สมรรถนะรายวิชา**

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับหลักการสุขาภิบาล ระบบน้ำใช้ น้ำทิ้ง ระบบน้ำดับเพลิง ระบบท่อระบายอากาศ ระบบน้ำร้อน และเครื่องสุขภัณฑ์ ในอาคารขนาดใหญ่
2. อ่านแบบระบบงานสุขาภิบาลและระบบน้ำใช้ น้ำทิ้ง น้ำดับเพลิง น้ำร้อน น้ำเสียในอาคารขนาดใหญ่
3. อ่านแบบระบบท่อระบายอากาศและเครื่องสุขภัณฑ์ในอาคารขนาดใหญ่

**คำอธิบายรายวิชา**

ศึกษาหลักการสุขาภิบาล ระบบน้ำใช้ น้ำทิ้ง ระบบน้ำดับเพลิง ระบบน้ำร้อน ระบบบำบัด น้ำเสีย ระบบกำจัดของเสีย ระบบท่อระบายอากาศและเครื่องสุขภัณฑ์ในอาคารขนาดใหญ่

**3104-2602 ระบบไฟฟ้าในอาคารขนาดใหญ่****2 - 3 - 3**

(Electrical systems in large buildings)

**จุดประสงค์รายวิชา เพื่อให้**

1. เข้าใจระบบไฟฟ้าที่ใช้ในอาคาร
2. อ่าน เขียนแบบไฟฟ้าที่ใช้ในอาคาร
3. คิดตั้ง บำรุงรักษาไฟฟ้าในอาคาร
4. ทำงานระบบไฟฟ้าในอาคารได้สอดคล้องกับมาตรฐาน กฎ ระเบียบ และความปลอดภัย
5. มีกิจนิสัยในการทำงานด้วยความรอบคอบ รับผิดชอบต่อสังคมสิ่งแวดล้อม

**สมรรถนะรายวิชา**

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับระบบงานต่าง ๆ อาคาร
2. อ่านแบบระบบงานต่าง ๆ ในอาคาร
3. ติดตั้ง บำรุงรักษาระบบงานต่าง ๆ ในอาคาร
4. รายงานการบริการระบบงานต่าง ๆ ในอาคาร

**คำอธิบายรายวิชา**

ศึกษาและปฏิบัติเกี่ยวกับระบบจ่ายกำลังไฟฟ้า หม้อแปลงกำลัง ตู้จ่ายไฟหลัก สายป้อน ตู้กระจายโหลด ระบบไฟฟ้าสำรอง เครื่องกำเนิดไฟฟ้าฉุกเฉิน ระบบควบคุมยูทีเอส การต่อเชื่อมเข้ากับระบบ ระบบสื่อสาร ระบบเตือนภัย ระบบขนถ่าย ระบบควบคุมการประหยัดพลังงาน ช่องทางเดินสาย บริภัณฑ์ แบบสัญลักษณ์และรายละเอียดการติดตั้งและบำรุงรักษา

**3104-2603 การซ่อมบำรุงเครื่องใช้ประจำอาคาร**

2 - 3 - 3

(Building facilities maintenance)

**จุดประสงค์รายวิชา เพื่อให้**

1. เข้าใจโครงสร้าง หลักการทำงานของเครื่องใช้ต่าง ๆ ประจำอาคารขนาดใหญ่
2. อ่านแบบ ส่วนประกอบเครื่องใช้ต่าง ๆ ประจำอาคารขนาดใหญ่
3. เข้าใจวิธีติดตั้ง ตรวจสอบ บำรุงรักษาเครื่องใช้ต่าง ๆ ประจำอาคารขนาดใหญ่
4. เข้าใจ วิธีการปฏิบัติงานของเครื่องใช้ต่าง ๆ ประจำอาคารขนาดใหญ่ด้วยวิธีที่ถูกต้องและปลอดภัย
5. มีกิจนิสัยในการทำงานด้วยความรอบคอบ รับผิดชอบต่อสังคมสิ่งแวดล้อม

**สมรรถนะรายวิชา**

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับหลักการทำงานของเครื่องใช้ต่าง ๆ ประจำอาคารขนาดใหญ่
2. อ่านแบบส่วนประกอบเครื่องใช้ต่าง ๆ ประจำอาคารขนาดใหญ่
3. รายงานการบริการ ติดตั้ง ตรวจสอบ บำรุงรักษาเครื่องใช้ต่าง ๆ ประจำอาคารขนาดใหญ่

**คำอธิบายรายวิชา**

ศึกษาและปฏิบัติเกี่ยวกับโครงสร้างและการทำงานของเครื่องใช้ต่าง ๆ ในอาคารขนาดใหญ่ เครื่องปรับอากาศ ลิฟต์ บันไดเลื่อน เครื่องอัดอากาศ เครื่องไอน้ำ เครื่องซักอบรีด เครื่องครัว ป้อน้ำมัน พร้อมติดตั้ง บำรุงรักษาด้วยวิธีที่ปลอดภัย



**3104-2604      ระบบอนุรักษ์พลังงาน      3 - 0 - 3**

(Energy conservation systems)

**จุดประสงค์รายวิชา เพื่อให้**

1. เข้าใจระบบพลังงานต่าง ๆ ภายในอาคาร
2. เข้าใจวิธีการควบคุมพลังงานในอาคาร
3. เข้าใจหลักการสูญเสียพลังงานในอาคาร
4. วางแผนการอนุรักษ์พลังงานในอาคาร
5. มีทัศนียภาพในการทำงานด้วยความรอบคอบ รับผิดชอบต่อสังคมสิ่งแวดล้อม

**สมรรถนะรายวิชา**

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับระบบพลังงานในอาคาร
2. คำนวณหาค่าตัวแปรของพลังงานรูปแบบต่าง ๆ
3. หาค่าการสูญเสียพลังงานในอาคารขนาดใหญ่
4. กำหนดมาตรการอนุรักษ์พลังงานในอาคาร

**คำอธิบายรายวิชา**

ศึกษาภาพรวมของกระบวนการพลังงานในอาคาร สิ่งแวดล้อมในอาคาร ระบบพลังงานไฟฟ้า การตรวจฝ้าโหลดและการแปลความหมายข้อมูลการใช้พลังงานไฟฟ้าในอาคาร การคิดค่าไฟฟ้า การวิเคราะห์การประหยัดพลังงานไฟฟ้าในระบบไฟฟ้ากำลัง ระบบแสงสว่าง ระบบปรับอากาศและในอุปกรณ์ไฟฟ้าตามกฎหมายการอนุรักษ์พลังงาน ทางเลือกในการจัดการพลังงาน

**3104-2605      ระบบความปลอดภัยในอาคารขนาดใหญ่      2 - 3 - 3**

(Security systems in large buildings)

**จุดประสงค์รายวิชา เพื่อให้**

1. เข้าใจระบบความปลอดภัยของระบบต่าง ๆ ในอาคารขนาดใหญ่
2. เข้าใจวิธีการป้องกันภัยจากระบบต่าง ๆ ในอาคารขนาดใหญ่
3. เข้าใจวิธีการทำงานโดยคำนึงถึงระบบความปลอดภัยในอาคารขนาดใหญ่
4. ทำงานระบบไฟฟ้าในอาคารขนาดใหญ่ได้สอดคล้องกับมาตรฐาน กฎ ระเบียบ และความปลอดภัย

**สมรรถนะรายวิชา**

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับระบบความปลอดภัยของระบบต่างๆในอาคารขนาดใหญ่
2. ป้องกันความปลอดภัยจากระบบต่าง ๆ ในอาคารขนาดใหญ่
3. วางมาตรการ แก้ไขและช่วยเหลือในการเกิดภัยจากระบบต่างๆ ในอาคารขนาดใหญ่

**คำอธิบายรายวิชา**

ศึกษาและปฏิบัติเกี่ยวกับระบบความปลอดภัยของระบบจ่ายกำลังไฟฟ้า ระบบไอน้ำ ระบบป้องกันฟ้าผ่า ระบบสื่อสารเตือนภัย ระบบลิฟท์ บันไดเลื่อน วิธีป้องกันและการปฏิบัติในขณะเกิดเหตุการณ์ต่าง ๆ การขอความช่วยเหลือพร้อมแก้ไข

**3101-2801 ระบบขนส่งทางราง****2 - 0 - 2**

(Railway system)

**จุดประสงค์รายวิชา เพื่อให้**

1. เข้าใจระบบการขนส่งทางรางมาตรฐานและองค์ประกอบของระบบขนส่งทางราง
2. สามารถประยุกต์ใช้ความรู้เกี่ยวกับระบบขนส่งทางรางในการปฏิบัติงาน
3. มีทัศนคติที่ดี ในการสืบเสาะหาความรู้ ในการทำงานปฏิบัติงานด้วยความประณีต รอบคอบประหยัด มีวินัย ตรงต่อเวลา ตระหนักถึงความปลอดภัยในการทำงานและรักษาสิ่งแวดล้อม

**สมรรถนะรายวิชา**

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับระบบการขนส่งทางราง
2. เขียนผังองค์ประกอบการขนส่งทางรางตามมาตรฐาน

**คำอธิบายรายวิชา**

ศึกษาเกี่ยวกับระบบขนส่งทางราง การพัฒนาการขนส่งทางราง องค์ประกอบของระบบขนส่งทางราง มาตรฐานของระบบราง องค์ประกอบสถานีระบบราง ประเภทของรถไฟ เทคโนโลยีการขับเคลื่อนและตัวรถ ระบบไฟฟ้าและการส่งจ่าย การควบคุม การสื่อสารและเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้อง อาณัติสัญญาณระบบป้องกันและความปลอดภัย

**3101-2802 การจัดการระบบขนส่งทางราง****2 - 0 - 2**

(Management of rail transport system)

**จุดประสงค์รายวิชา เพื่อให้**

1. มีความเข้าใจระบบการจัดการขนส่งทางราง
2. มีความเข้าใจการเขียนองค์ประกอบการจัดการระบบขนส่งทางราง
3. มีทัศนคติที่ดีในการสืบเสาะหาความรู้ ในการทำงานปฏิบัติงานด้วยความประณีต รอบคอบ ประหยัด มีวินัย ตรงต่อเวลา ตระหนักถึงความปลอดภัยในการทำงานและรักษาสิ่งแวดล้อม

**สมรรถนะรายวิชา**

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับการจัดการระบบการขนส่งทางราง
2. เขียนองค์ประกอบการจัดการในระบบขนส่งทางราง
3. วางแผนและการตรวจสอบและบำรุงรักษาในระบบราง

**คำอธิบายรายวิชา**

ศึกษาเกี่ยวกับการจัดการระบบขนส่งทางรางเบื้องต้น การขนส่งสินค้าและการขนส่งมวลชน การจัดการสถานี การจัดการเส้นทางและการเดินรถ การพัฒนาทรัพยากร การวางแผนและการบริหารองค์กร การตรวจสอบและการวางแผนการบำรุงรักษาในระบบราง ผลกระทบด้านเศรษฐกิจ พลังงาน สิ่งแวดล้อมและคุณภาพชีวิตของประชากร

**3104-2701 ไฟฟ้าในระบบขนส่งทางราง**  
(Railway electrification system)

2 - 2 - 3

**จุดประสงค์รายวิชา** เพื่อให้

1. มีความเข้าใจเกี่ยวกับระบบขนส่งทางราง
2. สามารถตรวจสอบและบำรุงรักษาระบบไฟฟ้าขนส่งทางราง
3. มีกิจนิสัยในการทำงานที่ตีปฏิบัติงานด้วยความประณีต รอบคอบและตระหนักถึงความปลอดภัยในการทำงาน

**สมรรถนะรายวิชา**

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับไฟฟ้าในระบบขนส่งทางราง
2. ตรวจสอบและบำรุงรักษาระบบไฟฟ้าขนส่งทางรางตามมาตรฐาน

**คำอธิบายรายวิชา**

ศึกษาและปฏิบัติเกี่ยวกับไฟฟ้าในระบบขนส่งทางราง ระบบขนส่งและจำหน่ายไฟฟ้าสำหรับสถานี ระบบส่งและจ่ายไฟฟ้าสำหรับรถไฟฟ้า ระบบไฟฟ้าภายในโบกี้รถดีเซลราง ระบบไฟฟ้าภายในโบกี้รถไฟฟ้า ระบบขับเคลื่อนและควบคุมสำหรับมอเตอร์ลากจูง แนวคิดระบบรถไฟฟ้าความเร็วสูง การตรวจสอบและการบำรุงรักษาสำหรับระบบราง

**3104-2702 อาณัติสัญญาณในระบบขนส่งทางราง**  
(Railway signaling)

2 - 2 - 3

**จุดประสงค์รายวิชา** เพื่อให้

1. เข้าใจพื้นฐานอาณัติสัญญาณในระบบขนส่งทางรางและระบบควบคุมอาณัติสัญญาณในระบบขนส่งทางราง
2. สามารถตรวจสอบและบำรุงรักษาอาณัติสัญญาณในระบบขนส่งทางราง
3. มีกิจนิสัยในการทำงานที่ตีปฏิบัติงาน ด้วยความประณีต รอบคอบและตระหนักถึงความปลอดภัยในการทำงาน

**สมรรถนะรายวิชา**

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับอาณัติสัญญาณในระบบขนส่งทางราง และระบบควบคุมอาณัติสัญญาณในระบบขนส่งทางราง
2. ตรวจสอบและบำรุงรักษาอาณัติสัญญาณในระบบขนส่งทางรางตามมาตรฐาน
3. ตรวจสอบและบำรุงรักษาระบบควบคุมอาณัติสัญญาณในระบบขนส่งทางรางตามมาตรฐาน

**คำอธิบายรายวิชา**

ศึกษาและปฏิบัติเกี่ยวกับอาณัติสัญญาณในระบบขนส่งทางราง มาตรฐานอาณัติสัญญาณ ระบบควบคุมอาณัติสัญญาณ การควบคุมรถอัตโนมัติ ระบบไฟเตือน (Track circuit) โปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลและระบบควบคุม (PLCS & SCADA) ระบบความปลอดภัย การซ่อมบำรุงระบบอาณัติสัญญาณเบื้องต้น

**3104-2703 ระบบอาณัติสัญญาณบนบอร์ด และระบบอาณัติสัญญาณไฟสี** **2 - 3 - 3**  
(Signal On-board System and Railway Color Light Signaling)

**จุดประสงค์รายวิชา** เพื่อให้

1. มีความเข้าใจวงจร Schematic diagram สัญลักษณ์ การแปลความหมายของสถานะที่ปรากฏของอุปกรณ์ วิธีการตรวจสอบความผิดปกติ และปัญหาที่เกิดขึ้นกับอุปกรณ์
2. มีความเข้าใจการทำงานของ การตรวจสอบอุปกรณ์ที่ใช้กับระบบอาณัติสัญญาณไฟสีและระบบที่เกี่ยวข้อง
3. มีทักษะในการปฏิบัติงานตามขั้นตอน การตรวจสอบความผิดปกติของอุปกรณ์ การแก้ปัญหาได้รวดเร็ว การถอด/เปลี่ยนอุปกรณ์ และทดสอบการทำงาน
4. มีกิจนิสัยในการทำงานที่ดีปฏิบัติงานด้วยความประณีต รอบคอบและตระหนักถึงความปลอดภัย

**สมรรถนะรายวิชา**

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับระบบ Network, Wayside Equipment ระบบอาณัติสัญญาณบนบอร์ด และระบบอาณัติสัญญาณไฟสี
2. ตรวจสอบและบำรุงรักษาระบบ Network, Wayside Equipment ระบบอาณัติสัญญาณบนบอร์ด และระบบอาณัติสัญญาณไฟสีตามคู่มือ

**คำอธิบายรายวิชา**

ศึกษาและปฏิบัติงานซ่อมบำรุงเกี่ยวกับการอ่าน Schematic diagram ของระบบ การดูสถานะของอุปกรณ์ การตรวจสอบอุปกรณ์ตามรอบการซ่อมบำรุง การแก้ไขปัญหาการขัดข้องของอุปกรณ์ การถอด/เปลี่ยนอุปกรณ์ และตั้งค่า config ของอุปกรณ์ และการทดสอบและแก้ไขปัญหาอุปกรณ์ขัดข้องภายในเวลาที่กำหนดของระบบ Network, Wayside Equipment ระบบอาณัติสัญญาณบนบอร์ด และระบบอาณัติสัญญาณไฟสี

**3104-2704 ระบบแปลงพลังงานไฟฟ้า ระบบแสงสว่าง และระบบขับเคลื่อน** **2 - 3 - 3**  
(Converter System Lighting System and Propulsion system)

**จุดประสงค์รายวิชา** เพื่อให้

1. มีความเข้าใจการทำงานของระบบแปลงพลังงานไฟฟ้าและแบตเตอรี่ ระบบไฟแสงสว่างของรถไฟฟ้า และอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้อง
2. มีความเข้าใจเกี่ยวกับระบบและอุปกรณ์ต่าง ๆ ในระบบขับเคลื่อน
3. มีทักษะในการปฏิบัติงานตามขั้นตอน การใช้เครื่องมือ ทดสอบ และแก้ไขปัญหาอุปกรณ์ที่ขัดข้องได้ภายในเวลาที่กำหนด
4. มีกิจนิสัยในการทำงานที่ดีปฏิบัติงานด้วยความประณีต รอบคอบและตระหนักถึงความปลอดภัย

**สมรรถนะรายวิชา**

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับระบบแปลงพลังงานไฟฟ้าและแบตเตอรี่ ระบบแสงสว่างของรถไฟฟ้า
2. ซ่อมบำรุงระบบแปลงพลังงานไฟฟ้าและแบตเตอรี่ ระบบแสงสว่างของรถไฟฟ้า ตามคู่มือ
3. แสดงความรู้เกี่ยวกับการซ่อมบำรุงระบบขับเคลื่อน
4. ซ่อมบำรุงระบบขับเคลื่อน ตามคู่มือ

**คำอธิบายรายวิชา**

ศึกษาและปฏิบัติงานซ่อมบำรุงเกี่ยวกับการตรวจสอบความผิดปกติ แก้ไขหรือเปลี่ยนอุปกรณ์ที่ชำรุด และทดสอบระบบให้ทำงานได้อย่างปกติของระบบแปลงพลังงานไฟฟ้าและแบตเตอรี่ (Converter System and Battery) ระบบไฟแสงสว่างของรถไฟฟ้า (Lighting System) และระบบขับเคลื่อน (Propulsion System)

## 3104-2705 ระบบอินเทอร์ล็อก ระบบซีทีซี และทีซีเอ็มเอส

2 - 3 - 3

(Interlocking system CTC System and TCMS)

## จุดประสงค์รายวิชา เพื่อให้

1. มีความเข้าใจวงจร Schematic diagram สัญลักษณ์ การแปลความหมายของสถานะที่ปรากฏของอุปกรณ์ในระบบอินเทอร์ล็อก และระบบซีทีซี
2. มีความเข้าใจเกี่ยวกับระบบและอุปกรณ์ต่าง ๆ ทีซีเอ็มเอส
3. มีทักษะในการตรวจสอบความผิดปกติของอุปกรณ์ การแก้ปัญหาได้รวดเร็ว และการถอด/เปลี่ยนอุปกรณ์
4. มีกิจนิสัยในการทำงานที่ดีปฏิบัติงานด้วยความประณีต รอบคอบและตระหนักถึงความปลอดภัย

## สมรรถนะรายวิชา

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับการซ่อมบำรุงระบบอินเทอร์ล็อก ระบบซีทีซี และทีซีเอ็มเอส
2. ใช้เครื่องมือหรือเครื่องวัดต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการซ่อมบำรุงระบบอินเทอร์ล็อก ระบบซีทีซีและทีซีเอ็มเอส
3. ซ่อมบำรุงระบบอินเทอร์ล็อก ระบบซีทีซี และทีซีเอ็มเอส ตามคู่มือ

## คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาและปฏิบัติงานซ่อมบำรุงเกี่ยวกับการอ่าน Schematic diagram ของระบบ การดูสถานะของอุปกรณ์ การตรวจสอบอุปกรณ์ตามรอบการซ่อมบำรุง การแก้ไขปัญหาการขัดข้องของอุปกรณ์ การถอด/เปลี่ยนอุปกรณ์ และตั้งค่า config ของอุปกรณ์ การทดสอบและแก้ไขปัญหาอุปกรณ์ที่ขัดข้องภายในเวลาที่กำหนดของระบบอินเทอร์ล็อก (Interlocking) ระบบซีทีซี (Centralized Traffic Control : CTC) และระบบควบคุมและตรวจสอบรถไฟ (Train Control & Management System :TCMS)

## 3104-2706 งานบำรุงรักษาระบบไฟฟ้าในระบบขนส่งทางราง

\* - \* - 4

(Electrical Maintenance of Railway System)

## จุดประสงค์รายวิชา เพื่อให้

1. ประยุกต์ความรู้สำหรับตรวจ ซ่อม บำรุงรักษาระบบไฟฟ้าในระบบขนส่งทางราง
2. มีทักษะตรวจ ซ่อม บำรุงรักษาระบบไฟฟ้าในระบบขนส่งทางราง และการตรวจสอบคุณภาพงาน
3. มีกิจนิสัยในการทำงานที่ดีปฏิบัติงานด้วยความประณีต รอบคอบและตระหนักถึงความปลอดภัย

## สมรรถนะรายวิชา

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับหลักการประยุกต์ความรู้ในการตรวจ ซ่อม บำรุงรักษาระบบไฟฟ้าในระบบขนส่งทางราง
2. ตรวจ ซ่อม บำรุงรักษา แก้ปัญหาเกี่ยวกับบำรุงรักษาระบบไฟฟ้าในระบบขนส่งทางราง และตรวจสอบคุณภาพหลังการปฏิบัติงาน

## คำอธิบายรายวิชา

ปฏิบัติงานในสถานประกอบการในการตรวจ ซ่อม บำรุงรักษาระบบไฟฟ้าในระบบขนส่งทางรางตามคู่มือที่กำหนด และตรวจสอบคุณภาพหลังการปฏิบัติงานอย่างเป็นระบบ

## หมวดวิชาทักษะวิชาชีพ

หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2557

ฝึกประสบการณ์ทักษะวิชาชีพ

สาขาวิชาไฟฟ้า

3104-800X      วิชาฝึกงาน

\* - \* - X

## ฝึกประสบการณ์ทักษะวิชาชีพ

3104-800X      วิชาฝึกงาน

\* - \* - X

(On-the-Job Training)

จุดประสงค์รายวิชา เพื่อให้

1. เข้าใจขั้นตอนและกระบวนการปฏิบัติงานอาชีพอย่างเป็นระบบ
2. สามารถปฏิบัติงานอาชีพในสถานประกอบการ สถานประกอบอาชีพอิสระหรือแหล่งวิทยาการ  
จนเกิดความชำนาญ มีทักษะและประสบการณ์ นำไปประยุกต์ใช้ในการปฏิบัติงานอาชีพระดับเทคนิค
3. มีเจตคติที่ดีต่อการปฏิบัติงานอาชีพ และมีกณิสัยในการทำงานด้วยความรับผิดชอบ มีวินัย คุณธรรม  
จริยธรรม ความคิดสร้างสรรค์ ขยัน อดทนและสามารถทำงานร่วมกับผู้อื่น

สมรรถนะรายวิชา

1. เตรียมความพร้อมของร่างกายและเครื่องมืออุปกรณ์ตามลักษณะงาน
2. ปฏิบัติงานอาชีพตามขั้นตอนและกระบวนการที่สถานประกอบการ สถานประกอบอาชีพอิสระหรือ  
แหล่งวิทยาการกำหนด
3. พัฒนาการงานที่ปฏิบัติในสถานประกอบการ สถานประกอบอาชีพอิสระหรือแหล่งวิทยาการ
4. บันทึกและรายงานผลการปฏิบัติงาน

คำอธิบายรายวิชา

ปฏิบัติงานที่สอดคล้องกับลักษณะของงานในสาขาวิชาชีพในสถานประกอบการ สถานประกอบอาชีพ  
อิสระหรือแหล่งวิทยาการ ให้เกิดความชำนาญ มีทักษะและประสบการณ์งานอาชีพในระดับเทคนิค โดยผ่านความ  
เห็นชอบร่วมกันของผู้รับผิดชอบการฝึกงานในสาขาวิชานั้น ๆ บันทึกและรายงานผลการปฏิบัติงานตลอด  
ระยะเวลาการฝึกงาน

## หมวดวิชาทักษะวิชาชีพ

หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2557

โครงการพัฒนาทักษะวิชาชีพ

สาขาวิชาไฟฟ้า

3104-850X      วิชาโครงการ

\* - \* - X



## โครงการพัฒนาทักษะวิชาชีพ

3104-850X      วิชาโครงการ

\* - \* - X

(Project)

### จุดประสงค์รายวิชา เพื่อให้

1. เข้าใจขั้นตอนและกระบวนการสร้างและหรือพัฒนางานอาชีพอย่างเป็นระบบ
2. สามารถบูรณาการความรู้และทักษะในการสร้างและหรือพัฒนางานในสาขาวิชาชีพตามกระบวนการวางแผน ดำเนินงาน แก้ไขปัญหา ประเมินผล ทำรายงานและนำเสนอผลงาน
3. มีเจตคติและกิจนิสัยในการศึกษาค้นคว้าเพื่อสร้างและหรือพัฒนางานอาชีพด้วยความรับผิดชอบ มีวินัย คุณธรรม จริยธรรม ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ ขยัน อดทนและสามารถทำงานร่วมกับผู้อื่น

### สมรรถนะรายวิชา

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับหลักการและกระบวนการสร้างและหรือพัฒนางานอาชีพอย่างเป็นระบบ
2. เขียนโครงการสร้างและหรือพัฒนางานตามหลักการ
3. ดำเนินงานตามแผนงานโครงการตามหลักการและกระบวนการ
4. เก็บข้อมูล วิเคราะห์ สรุปและประเมินผลการดำเนินงาน โครงการตามหลักการ
5. รายงานผลการปฏิบัติงานโครงการตามรูปแบบ
6. นำเสนอผลการดำเนินงานด้วยรูปแบบวิธีการต่าง ๆ

### คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาและปฏิบัติเกี่ยวกับการบูรณาการความรู้และทักษะในระดับเทคนิคที่สอดคล้องกับสาขาวิชาชีพ ที่ศึกษาเพื่อสร้างและหรือพัฒนางานด้วยกระบวนการทดลอง สืบค้น ประดิษฐ์คิดค้น หรือการปฏิบัติงานเชิงระบบ การเลือกหัวข้อโครงการ การศึกษาค้นคว้าข้อมูลและเอกสารอ้างอิง การเขียนโครงการ การดำเนินงานโครงการ การเก็บรวบรวมข้อมูล วิเคราะห์และแปลผล การสรุปจัดทำรายงาน การนำเสนอผลงานโครงการ ดำเนินการเป็นรายบุคคลหรือกลุ่มตามลักษณะของงานให้แล้วเสร็จในระยะเวลาที่กำหนด

## หมวดวิชาเลือกเสรี

หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2557

### สาขาวิชาไฟฟ้า

3104-9001	อิเล็กทรอนิกส์อุตสาหกรรม	2 - 3 - 3
3104-9002	เทคนิคการเชื่อมต่อคอมพิวเตอร์ในงานควบคุม	2 - 3 - 3
3104-9003	เซลล์แสงอาทิตย์และการประยุกต์ใช้	2 - 3 - 3
3104-9004	เทคนิคหุ่นยนต์	2 - 3 - 3
3104-9005	เครือข่ายคอมพิวเตอร์	2 - 3 - 3
3104-9006	คณิตศาสตร์ไฟฟ้า	3 - 0 - 3
3104-9007	วิเคราะห์วงจรไฟฟ้า	3 - 0 - 3
3104-9008	เครื่องกลไฟฟ้า 3	2 - 3 - 3
3104-9009	โรงต้นกำลังไฟฟ้า	3 - 0 - 3
3104-9010	กลศาสตร์ของไหลและการถ่ายเทความร้อน	3 - 0 - 3
3120-9006	เทคนิคการบริหารธุรกิจ	2 - 0 - 2

## สาขาวิชาไฟฟ้า

3104-9001

อิเล็กทรอนิกส์อุตสาหกรรม

2 - 3 - 3

(Industrial electronics)

### จุดประสงค์รายวิชา เพื่อให้

1. เข้าใจลักษณะสมบัติอุปกรณ์สารกึ่งตัวนำกำลัง วงจรอิเล็กทรอนิกส์สำหรับการผลิตอัตโนมัติ วงจรการรับและส่งข้อมูล วงจรเรียงกระแสแบบควบคุมได้ วงจรแปลงผันระดับแรงดันกระแสตรง วงจรอิเล็กทรอนิกส์กำลังและวงจรอินเวอร์เตอร์
2. เพื่อให้สามารถประยุกต์ใช้รีเลย์ชนิดโซลิดสเตต อุปกรณ์อินพุตและเอาต์พุตควบคุมงานทางอุตสาหกรรม วงจรควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงและกระแสสลับ มอเตอร์สำหรับวัตถุประสงค์พิเศษ หุ่นยนต์อุตสาหกรรมและสื่อสารระหว่างเครื่องจักรกลอัจฉริยะ
3. เพื่อให้มีทัศนียภาพในการทำงานด้วยความประณีต รอบคอบ และปลอดภัย

### สมรรถนะรายวิชา

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับลักษณะสมบัติอุปกรณ์สารกึ่งตัวนำกำลัง วงจรอิเล็กทรอนิกส์สำหรับการผลิตอัตโนมัติ วงจรการรับและส่งข้อมูล
2. แสดงความรู้เกี่ยวกับลักษณะสมบัติวงจรเรียงกระแสแบบควบคุมได้ วงจรแปลงผันระดับแรงดันกระแสตรง วงจรอิเล็กทรอนิกส์กำลังและวงจรอินเวอร์เตอร์
3. ใช้รีเลย์ชนิดโซลิดสเตต อุปกรณ์อินพุตและเอาต์พุตควบคุมงานทางอุตสาหกรรม
4. ประยุกต์ใช้งานวงจรควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงและกระแสสลับ มอเตอร์สำหรับวัตถุประสงค์พิเศษ
5. ใช้งานหุ่นยนต์อุตสาหกรรมและสื่อสารระหว่างเครื่องจักรกลอัจฉริยะ

### คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาและปฏิบัติเกี่ยวกับอุปกรณ์สารกึ่งตัวนำกำลัง วงจรอิเล็กทรอนิกส์สำหรับการผลิตอัตโนมัติ วงจรการรับและส่งข้อมูล วงจรเรียงกระแสแบบควบคุมได้ วงจรแปลงผันระดับแรงดันกระแสตรง วงจรอิเล็กทรอนิกส์กำลัง วงจรอินเวอร์เตอร์ รีเลย์ชนิดโซลิดสเตต อุปกรณ์อินพุตและเอาต์พุตสำหรับการควบคุมทางอุตสาหกรรม วงจรควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงและกระแสสลับ และมอเตอร์สำหรับวัตถุประสงค์พิเศษ หุ่นยนต์อุตสาหกรรมและการสื่อสารระหว่างเครื่องจักรกลอัจฉริยะเบื้องต้น

3104-9002

เทคนิคการเชื่อมต่อคอมพิวเตอร์ในงานควบคุม

2 - 3 - 3

(Computer control interface techniques)

### จุดประสงค์รายวิชา เพื่อให้

1. เข้าใจพื้นฐานของไมโครคอมพิวเตอร์และระบบบัสแบบต่างๆ
2. เขียนและประยุกต์ใช้โปรแกรมในการควบคุมอุปกรณ์ภายนอก
3. มีทัศนียภาพในการทำงานด้วยความประณีต รอบคอบ และปลอดภัย

**สมรรถนะรายวิชา**

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับพื้นฐานของไมโครคอมพิวเตอร์และระบบบัสแบบต่างๆ
2. เขียนโปรแกรมด้วยภาษาระดับสูงในการควบคุมอุปกรณ์ภายนอก
3. ประยุกต์ใช้งานระบบไมโครคอมพิวเตอร์ติดต่อกับอุปกรณ์ภายนอกผ่านทางพอร์ตขนาน พอร์ตอนุกรมและบัสภายใน

**คำอธิบายรายวิชา**

ศึกษาและปฏิบัติเกี่ยวกับโครงสร้างของระบบไมโครคอมพิวเตอร์ ระบบบัสแบบต่างๆ การเขียนโปรแกรมและพัฒนาแอปพลิเคชันด้วยโปรแกรมภาษาระดับสูงในการควบคุมระบบ การประยุกต์ใช้งานระบบไมโครคอมพิวเตอร์ เพื่อติดต่อกับอุปกรณ์ภายนอกผ่านทางพอร์ตขนาน พอร์ตอนุกรมและบัสภายใน วิธีที่ใช้ในการควบคุมอุปกรณ์ภายนอก

**3104-9003 เซลล์แสงอาทิตย์และการประยุกต์ใช้** **2 - 3 - 3**  
(Solar cells and application)

**จุดประสงค์รายวิชา เพื่อให้**

1. เข้าใจพื้นฐานของทฤษฎีและโครงสร้างระบบเซลล์แสงอาทิตย์
2. ประยุกต์ใช้งานเซลล์แสงอาทิตย์รูปแบบต่าง ๆ
3. มีกิจนิสัยในการทำงานด้วยความประณีต รอบคอบ และปลอดภัย

**สมรรถนะรายวิชา**

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับข้อมูลพลังงานและโครงสร้างเซลล์แสงอาทิตย์
2. ใช้งานเซลล์แสงอาทิตย์รูปแบบต่างๆ
3. ติดตั้ง ทดสอบระบบเซลล์แสงอาทิตย์
4. ตรวจสอบ บำรุงรักษา ระบบเซลล์แสงอาทิตย์

**คำอธิบายรายวิชา**

ศึกษาและปฏิบัติเกี่ยวกับข้อมูลพลังงานแสงอาทิตย์ ทฤษฎีและโครงสร้างเซลล์แสงอาทิตย์ วงจรเทียบเคียง การหาค่าฟิลล์แฟคเตอร์และประสิทธิภาพของเซลล์แสงอาทิตย์ การใช้เซลล์แสงอาทิตย์ในระบบรวมแสง ระบบโฟโตโวลตาอิกหรือเซลล์แสงอาทิตย์แบบอื่น การประยุกต์ใช้งานเซลล์แสงอาทิตย์รูปแบบต่าง ๆ การวิเคราะห์และประเมินราคาของระบบ

**3104-9004 เทคนิคหุ่นยนต์** **2 - 3 - 3**  
(Robotic techniques)

**จุดประสงค์รายวิชา เพื่อให้**

1. เข้าใจวิทยาการรูปแบบของหุ่นยนต์และแบบจำลองจลศาสตร์ของหุ่นยนต์
2. ประยุกต์ใช้อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ควบคุมหุ่นยนต์
3. มีกิจนิสัยในการทำงานด้วยความประณีต รอบคอบ และปลอดภัย

**สมรรถนะรายวิชา**

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับวิทยาการรูปแบบและแบบจำลองจลศาสตร์ของหุ่นยนต์
2. ใช้อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ ตัวรับรู้และอุปกรณ์ขับเคลื่อนหุ่นยนต์
3. เชื่อมต่ออุปกรณ์สื่อสารและควบคุมหุ่นยนต์
4. ตรวจสอบ บำรุงรักษา ระบบตัวรับรู้และควบคุมหุ่นยนต์

**คำอธิบายรายวิชา**

ศึกษาและปฏิบัติเกี่ยวกับวิทยาการของหุ่นยนต์ขั้นแนะนำ แบบจำลองจลศาสตร์ของหุ่นยนต์ พื้นฐานด้านอิเล็กทรอนิกส์สำหรับหุ่นยนต์ ตัวรับรู้ของหุ่นยนต์ อุปกรณ์ขับเคลื่อนของหุ่นยนต์ แบบจำลองคอมพิวเตอร์กราฟิกสำหรับหุ่นยนต์ ระบบสื่อสารและควบคุมของหุ่นยนต์

**3104-9005                   เครือข่ายคอมพิวเตอร์****2 - 3 - 3**

(Computer control networks)

**จุดประสงค์รายวิชา เพื่อให้**

1. เข้าใจระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์การควบคุม
2. ประยุกต์ใช้อุปกรณ์ควบคุมในระบบเครือข่าย
3. การเชื่อมต่อระบบเครือข่ายการควบคุมกับอุปกรณ์ควบคุม
4. มีกิจนิสัยในการทำงานด้วยความประณีต รอบคอบ และปลอดภัย

**สมรรถนะรายวิชา**

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับระบบปฏิบัติการและการควบคุมบนเครือข่าย
2. เชื่อมต่อการควบคุมและส่งผ่านข้อมูลควบคุมบนระบบเครือข่าย
3. เชื่อมต่ออุปกรณ์ฮาร์ดแวร์กับระบบเครือข่ายการควบคุม
4. บริการ งานระบบเครือข่ายการควบคุม

**คำอธิบายรายวิชา**

ศึกษาและปฏิบัติเกี่ยวกับระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์การควบคุม (computer control network) ขั้นแนะนำองค์ประกอบของระบบเครือข่ายการควบคุม ระบบปฏิบัติการเครือข่าย การเชื่อมต่อการควบคุมบนระบบเครือข่ายรูปแบบโทโปโลยี ประเภทและขนาดของเครือข่าย ระดับความปลอดภัยข้อมูลในเครือข่าย เทคนิคสวิตชิงพื้นฐานข้อมูลและสัญญาณ การส่งผ่านข้อมูลและการเชื่อมต่อกับอุปกรณ์ฮาร์ดแวร์ควบคุม สื่อกลางและอุปกรณ์การส่งข้อมูล การตรวจจับและการควบคุมข้อผิดพลาด การควบคุมการไหลของข้อมูล มาตรฐานและระบบความปลอดภัยเครือข่าย โพรโทคอลเครือข่าย แบบจำลองการสื่อสารข้อมูลระบบโอเอสไอ (OSI) การรักษาความปลอดภัยในระบบเครือข่าย การควบคุมขั้นแนะนำกับระบบปฏิบัติการเครือข่าย

3104-9006

คณิตศาสตร์ไฟฟ้า

3 - 0 - 3

(Electrical mathematics)

จุดประสงค์รายวิชา เพื่อให้

1. เข้าใจทฤษฎีและการใช้งานของตัวแปรเชิงซ้อน เวกเตอร์ อนุกรมฟูรีเยร์ และลาปลาซทรานส์ฟอร์ม
2. ประยุกต์ทฤษฎีต่าง ๆ ไปวิเคราะห์ใช้งานกับวงจรไฟฟ้ากระแสตรงและกระแสสลับ
3. มีกิจนิสัยในการทำงานร่วมกับผู้อื่นด้วยความประณีต รอบคอบและศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติม

สมรรถนะรายวิชา

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับทฤษฎีและการใช้งานของตัวแปรเชิงซ้อน เวกเตอร์ อนุกรมฟูรีเยร์ และลาปลาซทรานส์ฟอร์ม
2. ใช้ทฤษฎีต่าง ๆ วิเคราะห์รูปคลื่นไฟฟ้าในวงจรไฟฟ้ากระแสตรงและกระแสสลับ

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาทฤษฎีและการนำมาใช้งานของตัวแปรเชิงซ้อน ทฤษฎีและการนำมาใช้งานของการวิเคราะห์ เวกเตอร์ ศึกษาเกี่ยวกับทฤษฎีอนุกรมฟูรีเยร์ และการนำมาใช้ในการวิเคราะห์รูปคลื่นไฟฟ้า การกระจายจาก ครึ่งคาบ อินทิกรัลฟูรีเยร์ ฟูรีเยร์ทรานส์ฟอร์ม ทฤษฎีของลาปลาซทรานส์ฟอร์ม และการนำมาใช้วิเคราะห์วงจรไฟฟ้า ทั้งขณะมีค่าและไม่มีค่าเริ่มต้นคงค้างอยู่ในวงจร ทั้งวงจรกระแสตรงและกระแสสลับ

3104-9007

วิเคราะห์วงจรไฟฟ้า

3 - 0 - 3

(Circuit analysis)

จุดประสงค์รายวิชา เพื่อให้

1. เข้าใจพฤติกรรมของวงจรทรานเซียนต์
2. ประยุกต์ อนุกรมฟูรีเยร์และลาปลาซ ในการแก้ปัญหาทางไฟฟ้า
3. มีกิจนิสัยในการทำงานร่วมกับผู้อื่นด้วยความประณีต รอบคอบและศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติม

สมรรถนะรายวิชา

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับวิเคราะห์วงจรโดยทั่วไปโดยใช้ทฤษฎีต่างๆ
2. ใช้คณิตศาสตร์แก้ปัญหาทางวงจรไฟฟ้า

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาและวิเคราะห์วงจรโดยทั่วไป ตัวเหนี่ยวนำเชื่อมโยง การแปลงรูปแหล่งจ่ายไฟ ความสัมพันธ์ในรูป เฟสเซอร์ของแรงดัน กระแสขององค์ประกอบของวงจร รูปร่างของขั้ววงจรกับกฎของเคอร์ชอฟฟ์ในรูปแบบ โหนด เมฆ วงรอบ และเซตตัด การวิเคราะห์แบบโหนดและเมฆของขั้ววงจรในสภาวะคงตัวแบบไซน์ การวิเคราะห์แบบวงรอบหลักมูลและเซตตัดหลักมูล วงจรทางเข้าออกสองช่องทาง แบบจำลองอิมพีแดนซ์ แบบจำลองแอดมิตแตนซ์ แบบจำลองส่งผ่าน (ABCD)

3104-9008	<b>เครื่องกลไฟฟ้า 3</b> (Electrical machine 3)	2 - 3 - 3
-----------	---	-----------

**จุดประสงค์รายวิชา** เพื่อให้

1. เข้าใจลักษณะสมบัติของเครื่องกลไฟฟ้ากระแสตรง และกระแสสลับ
2. เข้าใจการขนานเครื่องกำเนิดไฟฟ้า การเริ่มเดินและควบคุมความเร็วมอเตอร์ไฟฟ้าด้วยวิธีการต่าง ๆ
3. ประลองการขนานเครื่องกำเนิดไฟฟ้า การเริ่มเดินและควบคุมความเร็วมอเตอร์ไฟฟ้าด้วยวิธีการต่าง ๆ
4. มีกิจนิสัยในการทำงานร่วมกับผู้อื่นด้วยความประณีต รอบคอบ และปลอดภัย

**สมรรถนะรายวิชา**

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับลักษณะสมบัติของเครื่องกลไฟฟ้ากระแสตรง และกระแสสลับ
2. ต่อ และขนานเครื่องกำเนิดไฟฟ้า
3. เริ่มเดินและควบคุมความเร็วมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงและกระแสสลับ

**คำอธิบายรายวิชา**

ศึกษาและปฏิบัติลักษณะสมบัติของเครื่องกลไฟฟ้ากระแสตรง เครื่องกลไฟฟ้ากระแสสลับการขนานเครื่องกำเนิดไฟฟ้าแบบต่าง ๆ การเริ่มเดินและการควบคุมความเร็วมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงและกระแสสลับด้วยวิธีการต่าง ๆ การคำนวณหาค่าแรงบิดขณะเริ่มเดิน ความเร็วรอบ ระบบควบคุมแบบวารด์เลียวนาร์ด แบบคาสเคดแบบเซลซิงและอื่น ๆ

3104-9009	<b>โรงต้นกำลังไฟฟ้า</b> (Power plant)	3 - 0 - 3
-----------	--	-----------

**จุดประสงค์รายวิชา** เพื่อให้

1. เข้าใจระบบส่งและจ่ายไฟฟ้า โหลดโปรดักชั่น การทำงานของโรงจักรไฟฟ้า และเศรษฐศาสตร์ในการผลิตพลังงานไฟฟ้า
2. วิเคราะห์ข้อดี ข้อเสีย ของโรงจักรไฟฟ้า
3. มีกิจนิสัยในการทำงานร่วมกับผู้อื่นด้วยความประณีต รอบคอบและศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติม

**สมรรถนะรายวิชา**

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับโรงจักรไฟฟ้า ระบบส่งและจ่ายไฟฟ้า และโหลดโปรดักชั่น
2. แสดงความรู้เกี่ยวกับเศรษฐศาสตร์ในการผลิตพลังงานไฟฟ้า

**คำอธิบายรายวิชา**

ศึกษากราฟของโหลด กราฟของโหลดในช่วงเวลาและตัวประกอบของโหลด แหล่งพลังงาน โรงจักรพลังน้ำ โรงจักรพลังไอน้ำ โรงจักรพลังความร้อนร่วม โรงจักรกังหันแก๊ส โรงจักรดีเซล โรงจักรพลังนิวเคลียร์ โรงจักรไฟฟ้าที่ใช้พลังงานทางเลือก การดำเนินงานในระบบไฟฟ้ากำลังเชิงเศรษฐศาสตร์ การออกแบบสถานีไฟฟ้าย่อย อุปกรณ์ในสถานีไฟฟ้าย่อย เทคนิคการก่อสร้างและติดตั้ง หลักการดำเนินงานและการบำรุงรักษา

3104-9010

กลศาสตร์ของไหลและการถ่ายเทความร้อน

3 - 0 - 3

(Fluid mechanic and heat transfer)

จุดประสงค์รายวิชา เพื่อให้

1. เข้าใจพื้นฐานของกลศาสตร์ของไหลและการถ่ายเทความร้อน การพาความร้อน การแผ่รังสีอุปกรณ์ และแลกเปลี่ยนความร้อน การเดือดและการควบแน่น
2. คำนวณการถ่ายเทความร้อนและการแปลงพลังงาน
3. ประยุกต์ใช้การถ่ายเทความร้อนงานการทำความเย็น และปรับอากาศ
4. มีกิจนิสัยในการทำงานร่วมกับผู้อื่นด้วยความประณีต รอบคอบ และปลอดภัย

สมรรถนะรายวิชา

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับพื้นฐานกลศาสตร์ของไหลและการถ่ายเทความร้อน
2. คำนวณโดยประยุกต์ใช้ความรู้พื้นฐานตามหลักการทฤษฎีต่าง ๆ

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาพื้นฐานและสมการของกลศาสตร์ของไหล พื้นฐานการถ่ายเทความร้อนและการแปลงพลังงาน การนำความร้อน การพาความร้อน การแผ่รังสีความร้อน การถ่ายเทความร้อนมิติเดียวและหลายมิติภายใต้สภาวะสม่ำเสมอและไม่สม่ำเสมอ การประยุกต์การถ่ายเทความร้อน สัมประสิทธิ์การถ่ายเทความร้อนภายในและภายนอก การเดือดและการควบแน่น สมดุลมวล สมดุลพลังงาน ชนิดและคุณสมบัติของอุปกรณ์ แลกเปลี่ยนความร้อน ในงานการทำความเย็น และงานปรับอากาศ มาตรฐานและประสิทธิภาพของอุปกรณ์แลกเปลี่ยนความร้อน

3120-9006

เทคนิคการบริหารธุรกิจ

2 - 0 - 2

(Business services technique)

จุดประสงค์รายวิชา เพื่อให้

1. เข้าใจวิธีการบริการธุรกิจ การจัดระบบการให้บริการหลังการขาย และการจัดทำเอกสารรายงานผลในงานบริการ
2. บริการธุรกิจ บริการหลังการขาย และรายงานผลการบริการ
3. วิเคราะห์และแก้ไขปัญหาการบริการธุรกิจ และบริการหลังการขาย
4. มีกิจนิสัยในการทำงานด้วยความรอบคอบและปลอดภัย มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์และรักษาสິงแวดล้อม และใช้พลังงานอย่างคุ้มค่า

สมรรถนะรายวิชา

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับวิธีการและจัดระบบการบริการธุรกิจ
2. บริการธุรกิจ บริการหลังการขายและรายงานผลการบริการ
3. แก้ไขปัญหาการบริการและบริการหลังการขาย

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาเกี่ยวกับความสำคัญการบริการต่อธุรกิจ ทักษะพื้นฐานในการทำงานบริการ การจัดระบบการให้บริการหลังการขาย และการจัดทำเอกสารรายงานผลในงานบริการ



## กิจกรรมเสริมหลักสูตร

### หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2557

3000-2001	กิจกรรมองค์การวิชาชีพ 1	0 - 2 - 0
3000-2002	กิจกรรมองค์การวิชาชีพ 2	0 - 2 - 0
3000-2003	กิจกรรมองค์การวิชาชีพ 3	0 - 2 - 0
3000-2004	กิจกรรมองค์การวิชาชีพ 4	0 - 2 - 0

## กิจกรรมเสริมหลักสูตร

3000-200X      กิจกรรมองค์การวิชาชีพ ...

0 - 2 - 0

(Vocational Activities ...)

จุดประสงค์รายวิชา เพื่อให้

1. เข้าใจหลักการและกระบวนการพัฒนาทักษะประสบการณ์วิชาการและวิชาชีพ เพื่อพัฒนาตนเอง องค์กร ชุมชนและสังคม
2. วางแผน ดำเนินการ ติดตามประเมินผล แก้ไขปัญหาและพัฒนากิจกรรมองค์การวิชาชีพ
3. มีเจตคติและกิจนิสัยในการทำงานด้วยความรับผิดชอบ มีวินัย คุณธรรม จริยธรรม ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์และสามารถทำงานร่วมกับผู้อื่น

สมรรถนะรายวิชา

1. ปฏิบัติตนตามระเบียบข้อบังคับขององค์การวิชาชีพ
2. วางแผนและดำเนินกิจกรรมองค์การวิชาชีพตามหลักการ กระบวนการ ลักษณะและวัตถุประสงค์ของกิจกรรม
3. ใช้กระบวนการกลุ่มและการเป็นผู้นำผู้ตามในการจัดและร่วมกิจกรรมองค์การวิชาชีพ
4. ประเมินผลและปรับปรุงการจัดและร่วมกิจกรรมองค์การวิชาชีพ

คำอธิบายรายวิชา

ปฏิบัติเกี่ยวกับกิจกรรมองค์การวิชาชีพ กิจกรรมพัฒนาทักษะและประสบการณ์วิชาการและวิชาชีพ เพื่อพัฒนาตนเอง องค์กร ชุมชนและสังคม การวางแผน ดำเนินการ ติดตามประเมินผล แก้ไขปัญหาและพัฒนา กิจกรรมองค์การวิชาชีพ การใช้กระบวนการกลุ่มและการเป็นผู้นำผู้ตามตามระบอบประชาธิปไตยในการจัดและร่วมกิจกรรมองค์การวิชาชีพ