

# หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2545

(ปรับปรุง พ.ศ. 2546)

## ประเภทวิชาอุตสาหกรรม

### สาขาวิชาไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์

#### จุดประสงค์

1. เพื่อให้มีความเข้าใจเกี่ยวกับภาษา สังคม วิทยาศาสตร์คณิตศาสตร์ สุขศึกษา พลานามัย นำมาใช้ในการพัฒนาตนเองและวิชาชีพให้มีความเจริญก้าวหน้า
2. เพื่อให้มีความเข้าใจหลักการในงานอาชีพสัมพันธ์ที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาวิชาชีพ ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ให้ทันต่อเทคโนโลยีและมีความเจริญก้าวหน้าในอาชีพ
3. เพื่อให้มีความเข้าใจหลักการและกระบวนการทำงานในกลุ่มงานพื้นฐานอุตสาหกรรม การเขียนแบบเทคนิค การเลือกใช้วัสดุ งานปรับและใช้เครื่องมือกล
4. เพื่อให้มีเจตคติที่ดีต่องานอาชีพ มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ ซื่อสัตย์สุจริต มีระเบียบวินัย เป็นผู้มีความรับผิดชอบต่อสังคม

#### สาขาวิชาไฟฟ้ากำลัง

5. เพื่อให้สามารถอ่านแบบ ประมาณการวัสดุในงานติดตั้ง ควบคุมไฟฟ้า ตรวจสอบ ประกอบทดลองวงจรไฟฟ้า วงจรอิเล็กทรอนิกส์
6. เพื่อให้สามารถตรวจสอบหาข้อบกพร่อง แก้ไข และซ่อมบำรุงรักษาอุปกรณ์หรือ เครื่องใช้ไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์ อุปกรณ์ควบคุมเครื่องกลไฟฟ้า นิวแมติกส์ไฮดรอลิกส์ พี แอลซี
7. เพื่อให้สามารถติดตั้ง บำรุงรักษา และซ่อมเครื่องทำความเย็นและปรับอากาศ
8. เพื่อให้สามารถปฏิบัติงานช่างไฟฟ้าในสถานประกอบการ และประกอบอาชีพอิสระ ใช้ ความรู้และทักษะพื้นฐานในการศึกษาต่อในระดับสูงขึ้น

### สาขางานอิเล็กทรอนิกส์

5. เพื่อให้สามารถเขียนแบบอ่านแบบ ประมาณการวัสดุ งานสร้างเครื่องอิเล็กทรอนิกส์ การประกอบทดลองวงจรอิเล็กทรอนิกส์
6. เพื่อให้สามารถตรวจสอบ หาข้อบกพร่อง ซ่อม บำรุงรักษา อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ด้วย เครื่องมือวัดทดสอบทางไฟฟ้า อิเล็กทรอนิกส์ ระบบเสียง ระบบภาพ คอมพิวเตอร์ ระบบสื่อสารโทรคมนาคม และอิเล็กทรอนิกส์อุตสาหกรรม
7. เพื่อให้สามารถปฏิบัติงานช่างอิเล็กทรอนิกส์ในสถานประกอบการ และประกอบอาชีพอิสระ ใช้ความรู้และทักษะพื้นฐานในการศึกษาต่อในระดับสูงขึ้นได้

### สาขางานโทรคมนาคม

5. เพื่อให้มีความเข้าใจในหลักการและกระบวนการทำงานทางด้านงานโทรคมนาคมทั่วไป งานบริการระบบสื่อสารวิทยุ และงานบริการระบบโทรศัพท์
6. เพื่อให้มีความสามารถปฏิบัติงานด้านโทรคมนาคมในสถานประกอบการ และประกอบอาชีพอิสระ ใช้ความรู้และทักษะพื้นฐานในการศึกษาต่อในระดับสูงขึ้นได้

### สาขางานเมคคาทรอนิกส์

5. เพื่อให้สามารถเขียนแบบอ่านแบบไฟฟ้าและเครื่องกล ประมาณการวัสดุงานติดตั้ง ควบคุมระบบในโรงงานอุตสาหกรรม ตรวจสอบ ประกอบ ทดลองวงจรไฟฟ้า อิเล็กทรอนิกส์และระบบทางกล
6. เพื่อให้สามารถตรวจสอบ หาข้อบกพร่อง แก้ไข ซ่อมบำรุงรักษา อุปกรณ์ในงานอุตสาหกรรม ด้วยเครื่องมือทดสอบ ทดสอบเครื่องกลไฟฟ้า นิวแมติกส์ไฮดรอลิกส์ ติดตั้ง และต่อเชื่อมอุปกรณ์ควบคุมไฟฟ้า อิเล็กทรอนิกส์ พีแอลซี ไมโครโปรเซสเซอร์ ไมโครคอนโทรลเลอร์รวมถึงระบบไมโครคอมพิวเตอร์หรืออุปกรณ์ในงานอุตสาหกรรม ตลอดจนถึงการเชื่อมโยงระบบในโรงงานอุตสาหกรรม
7. เพื่อให้สามารถปฏิบัติงานเมคคาทรอนิกส์ในสถานประกอบการ และประกอบอาชีพอิสระ ใช้ความรู้และทักษะพื้นฐานในการศึกษาต่อในระดับสูงขึ้นได้

## มาตรฐานวิชาชีพ

1. สื่อสาร แสวงหาความรู้เสริมสร้างความสัมพันธ์ระหว่างภาษากับเทคนิคในงานอาชีพ
2. ใช้หลักกรรมทางศาสนา วัฒนธรรม ค่านิยม คุณธรรมจริยธรรมทางสังคม ตลอดจนการสร้างเสริมสุขภาพพลานามัยและการป้องกันโรคกับตนเองและครอบครัว
3. แก้ปัญหาโดยใช้คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและกระบวนการแก้ปัญหา
4. ดำเนินงานจัดการธุรกิจขนาดย่อม บริหารงานคุณภาพ เพิ่มผลผลิตขององค์กร สิ่งแวดล้อม อาชีวอนามัยและความปลอดภัยในองค์กรและชุมชน
5. ใช้คอมพิวเตอร์และสารสนเทศเพื่องานอาชีพ
6. อ่านแบบ เขียนแบบเทคนิคและเลือกใช้วัสดุอุตสาหกรรม
7. ประกอบ ทดสอบวงจรและอุปกรณ์ไฟฟ้า อิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น
8. เชื่อมโลหะและประกอบชิ้นรูปผลิตภัณฑ์โลหะแผ่นเบื้องต้น
9. ถอด ตรวจสอบและประกอบชิ้นส่วนเครื่องยนต์
10. ปรับ แปรรูปและขึ้นรูปงานด้วยเครื่องมือกล

### สาขางานไฟฟ้ากำลัง

11. วัดและทดสอบวงจรไฟฟ้ากระแสตรงและกระแสสลับ
12. ทดสอบคุณสมบัติอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์
13. เขียนแบบอ่านแบบไฟฟ้า
14. ติดตั้งระบบไฟฟ้าในอาคาร
15. ทดสอบคุณลักษณะเครื่องกำเนิดและมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง
16. ซ่อมบำรุงรักษาและทดสอบเครื่องกลไฟฟ้ากระแสสลับ
17. ควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้า
18. ติดตั้งตรวจซ่อมและบำรุงรักษาเครื่องทำความเย็นและปรับอากาศ
19. ควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าด้วยอิเล็กทรอนิกส์
20. ติดตั้งไฟฟ้านอกอาคาร

### สาขางานอิเล็กทรอนิกส์

11. เขียนแบบอ่านแบบ ในงานระบบเสียง ระบบภาพ และงานสื่อสาร โทรคมนาคม
12. ติดตั้งและทดสอบการทำงานของอุปกรณ์และวงจรในงานระบบเสียง ระบบภาพ และงานสื่อสาร โทรคมนาคม
13. ซ่อมบำรุงรักษาระบบเสียง ระบบภาพ และงานสื่อสาร โทรคมนาคม
14. ซ่อมบำรุงรักษาเครื่องคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์
15. ซ่อมบำรุงรักษาอุปกรณ์ในงานอิเล็กทรอนิกส์อุตสาหกรรม

### สาขางานโทรคมนาคม

11. เขียนแบบอ่านแบบ ในงานโทรคมนาคม
12. ติดตั้งและทดสอบการทำงานของอุปกรณ์และวงจรในงานระบบเสียง ระบบภาพ และงานสื่อสาร โทรคมนาคม
13. ซ่อมบำรุงรักษาอุปกรณ์ในระบบโทรคมนาคม
14. ซ่อมบำรุงรักษาระบบโทรศัพท์
15. ซ่อมบำรุงรักษาระบบวิทยุสื่อสาร

### สาขางานเมคคาทรอนิกส์

11. เขียนแบบเครื่องกลไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์
12. ประกอบอุปกรณ์ทางกล ทางไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์
13. ประกอบและทดสอบวงจรไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ตามคู่มือ
14. ทดสอบอุปกรณ์ทางกล ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ตามคู่มือ
15. ควบคุมอุปกรณ์ทางกลและไฟฟ้า
16. ตรวจสอบอุปกรณ์ทางกล ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ตามคู่มือ

# โครงสร้างหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2545

## ประเภทวิชาอุตสาหกรรม

### สาขาวิชาไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์

---

ผู้สำเร็จการศึกษาหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2545 ประเภทวิชาอุตสาหกรรม สาขาวิชาไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ จะต้องศึกษารายวิชาจากหมวดวิชาต่างๆ และเข้าร่วมกิจกรรมเสริมหลักสูตร

<b>สาขางานไฟฟ้ากำลัง</b>	<b>รวมไม่น้อยกว่า 107 หน่วยกิต ดังโครงสร้างต่อไปนี้</b>	
<b>1. หมวดวิชาสามัญ</b> ไม่น้อยกว่า		<b>28 หน่วยกิต</b>
1.1 วิชาสามัญทั่วไป	18 หน่วยกิต	
1.2 วิชาสามัญพื้นฐานวิชาชีพ	10 หน่วยกิต	
<b>2. หมวดวิชาชีพ</b> ไม่น้อยกว่า		<b>69 หน่วยกิต</b>
2.1 วิชาชีพพื้นฐาน	25 หน่วยกิต	
2.2 วิชาชีพสาขาวิชา	25 หน่วยกิต	
2.3 วิชาชีพสาขางาน	15 หน่วยกิต	
2.4 โครงการ	4 หน่วยกิต	
<b>3. หมวดวิชาเลือกเสรี</b> ไม่น้อยกว่า		<b>10 หน่วยกิต</b>
<b>4. ฝึกงาน</b> (ไม่น้อยกว่า 1 ภาคเรียน)		
<b>5. กิจกรรมเสริมหลักสูตร</b> ไม่น้อยกว่า 200 ชั่วโมง		
<b>รวม</b> ไม่น้อยกว่า		<b>107 หน่วยกิต</b>

สาขางานอิเล็กทรอนิกส์ รวมไม่น้อยกว่า 107 หน่วยกิต ดังโครงสร้างต่อไปนี้

<b>1. หมวดวิชาสามัญ</b> ไม่น้อยกว่า		<b>28</b>	<b>หน่วยกิต</b>
1.1 วิชาสามัญทั่วไป	18	หน่วยกิต	
1.2 วิชาสามัญพื้นฐานวิชาชีพ	10	หน่วยกิต	
<b>2. หมวดวิชาชีพ</b> ไม่น้อยกว่า		<b>69</b>	<b>หน่วยกิต</b>
2.1 วิชาชีพพื้นฐาน	25	หน่วยกิต	
2.2 วิชาชีพสาขาวิชา	26	หน่วยกิต	
2.3 วิชาชีพสาขางาน	14	หน่วยกิต	
2.4 โครงการ	4	หน่วยกิต	
<b>3. หมวดวิชาเลือกเสรี</b> ไม่น้อยกว่า		<b>10</b>	<b>หน่วยกิต</b>
<b>4. ฝึกงาน</b> (ไม่น้อยกว่า 1 ภาคเรียน)			
<b>5. กิจกรรมเสริมหลักสูตร</b> ไม่น้อยกว่า 200 ชั่วโมง			
<b>รวม ไม่น้อยกว่า</b>		<b>107</b>	<b>หน่วยกิต</b>

สาขางานโทรคมนาคม รวมไม่น้อยกว่า 107 หน่วยกิต ดังโครงสร้างต่อไปนี้

<b>1. หมวดวิชาสามัญ</b> ไม่น้อยกว่า		<b>28</b>	<b>หน่วยกิต</b>
1.1 วิชาสามัญทั่วไป	18	หน่วยกิต	
1.2 วิชาสามัญพื้นฐานวิชาชีพ	10	หน่วยกิต	
<b>2. หมวดวิชาชีพ</b> ไม่น้อยกว่า		<b>69</b>	<b>หน่วยกิต</b>
2.1 วิชาชีพพื้นฐาน	25	หน่วยกิต	
2.2 วิชาชีพสาขาวิชา	26	หน่วยกิต	
2.3 วิชาชีพสาขางาน	14	หน่วยกิต	
2.4 โครงการ	4	หน่วยกิต	
<b>3. หมวดวิชาเลือกเสรี</b> ไม่น้อยกว่า		<b>10</b>	<b>หน่วยกิต</b>
<b>4. ฝึกงาน</b> (ไม่น้อยกว่า 1 ภาคเรียน)			
<b>5. กิจกรรมเสริมหลักสูตร</b> ไม่น้อยกว่า 200 ชั่วโมง			
<b>รวม ไม่น้อยกว่า</b>		<b>107</b>	<b>หน่วยกิต</b>

สาขางานเมคคาทรอนิกส์ รวมไม่น้อยกว่า 107 หน่วยกิต ดังโครงสร้างต่อไปนี้

<b>1. หมวดวิชาสามัญ</b> ไม่น้อยกว่า		<b>28</b>	<b>หน่วยกิต</b>
1.1 วิชาสามัญทั่วไป	18	หน่วยกิต	
1.2 วิชาสามัญพื้นฐานวิชาชีพ	10	หน่วยกิต	
<b>2. หมวดวิชาชีพ</b> ไม่น้อยกว่า		<b>69</b>	<b>หน่วยกิต</b>
2.1 วิชาชีพพื้นฐาน	25	หน่วยกิต	
2.2 วิชาชีพสาขาวิชา	26	หน่วยกิต	
2.3 วิชาชีพสาขางาน	14	หน่วยกิต	
2.4 โครงการ	4	หน่วยกิต	
<b>3. หมวดวิชาเลือกเสรี</b> ไม่น้อยกว่า		<b>10</b>	<b>หน่วยกิต</b>
<b>4. ฝึกงาน</b> (ไม่น้อยกว่า 1 ภาคเรียน)			
<b>5. กิจกรรมเสริมหลักสูตร</b> ไม่น้อยกว่า 200 ชั่วโมง			
<b>รวม</b> ไม่น้อยกว่า		<b>107</b>	<b>หน่วยกิต</b>

## 1. หมวดวิชาสามัญ ไม่น้อยกว่า 28 หน่วยกิต

1.1 วิชาสามัญทั่วไป	18 หน่วยกิต		
2000-1101 ภาษาไทยเพื่ออาชีพ 1		2	(2)
2000-110X กลุ่มวิชาภาษาไทย		2	(2)
2000-1201 ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสาร 1		2	(2)
2000-1202 ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสาร 2		2	(2)
2000-1301 วิถีธรรมวิถีไทย		2	(2)
2000-130X กลุ่มวิชาสังคมศึกษา		2	(2)
2000-1401 วิทยาศาสตร์พื้นฐาน		2	(3)
2000-1501 คณิตศาสตร์ประยุกต์ 1		2	(2)
2000-160X กลุ่มวิชาสุขศึกษาและพลศึกษา		2	(*)
1.2 วิชาสามัญพื้นฐานวิชาชีพ	10 หน่วยกิต		
2000-120X กลุ่มวิชาภาษาอังกฤษ		1	(2)
2000-120X กลุ่มวิชาภาษาอังกฤษ		1	(2)
2000-120X กลุ่มวิชาภาษาอังกฤษ		1	(2)
2000-120X กลุ่มวิชาภาษาอังกฤษ		1	(2)
2000-140X กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์		2	(3)
2000-150X กลุ่มวิชาคณิตศาสตร์		2	(2)
2000-150X กลุ่มวิชาคณิตศาสตร์		2	(2)

หมายเหตุ รหัสวิชาที่มีอักษร X ให้เลือกเรียนจากกลุ่มวิชานั้นๆ ในภาคผนวกของหลักสูตร

## 2. หมวดวิชาชีพ 69 หน่วยกิต

2.1 วิชาชีพพื้นฐาน		25 หน่วยกิต	
รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต	(ชั่วโมง)
2001-0001	คอมพิวเตอร์เพื่องานอาชีพ	2	(3)
2001-0002	การจัดการธุรกิจเบื้องต้น	2	(3)
2001-0003	การบริหารงานคุณภาพและเพิ่มผลผลิต	2	(3)
2001-0004	การจัดการสิ่งแวดล้อมเบื้องต้น	2	(3)
2001-0005	อาชีพอนามัยและความปลอดภัย	2	(3)
2100-1001	เขียนแบบเทคนิคเบื้องต้น	2	(4)

2100-1002	วัสดุช่างอุตสาหกรรม	2	(2)
2100-1003	งานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น	2	(4)
2100-1004	งานฝึกฝีมือ	3	(6)
2100-1005	งานเชื่อมและโลหะแผ่นเบื้องต้น	2	(4)
2100-1006	งานเครื่องยนต์เบื้องต้น	2	(4)
2100-1007	งานเครื่องมือกลเบื้องต้น	2	(4)

ให้เลือกเรียนสาขางานใดสาขางานหนึ่ง

### สาขางานไฟฟ้ากำลัง

2.2.1 วิชาชีพสาขาวิชา		25 หน่วยกิต	
รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต	(ชั่วโมง)
2100-1008	งานนิวแมติกส์และไฮดรอลิกส์เบื้องต้น	2	(4)
2104-2101	เขียนแบบไฟฟ้า	2	(4)
2104-2102	วงจรไฟฟ้า 1	3	(5)
2104-2103	วงจรไฟฟ้า 2	3	(5)
2104-2104	เครื่องวัดไฟฟ้า	2	(4)
2104-2105	การติดตั้งไฟฟ้าในอาคารและในโรงงาน	3	(6)
2104-2106	เครื่องกลไฟฟ้ากระแสตรง	2	(2)
2104-2107	หม้อแปลงไฟฟ้า	2	(4)
2104-2108	มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ	3	(6)
2104-2109	การควบคุมเครื่องกลไฟฟ้า	3	(6)

2.3.1 วิชาชีพสาขางาน ไม่น้อยกว่า		15 หน่วยกิต	
รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต	(ชั่วโมง)
2104-2110	เครื่องทำความเย็นและปรับอากาศ 1	3	(6)
2104-2111	คณิตศาสตร์ไฟฟ้า	3	(3)
2104-2112	อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร	2	(4)
2104-2113	เครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ	2	(4)
2104-2114	การโปรแกรมและควบคุมไฟฟ้า	2	(4)
2104-2115	อิเล็กทรอนิกส์อุตสาหกรรม	3	(5)
2104-2116	ดิจิทัลเบื้องต้น	3	(5)
2104-2117	เครื่องทำความเย็นและปรับอากาศ 2	3	(6)

2104-2118	การประมาณการติดตั้งไฟฟ้า	2	(2)
2104-2119	โรงต้นกำลังไฟฟ้า	2	(2)
2104-2120	กฎและมาตรฐานทางไฟฟ้า	1	(1)
2104-2121	การติดตั้งไฟฟ้านอกอาคาร	2	(4)
2104-2122	งานบริการและซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้า	2	(4)
2104-2123	เครื่องปรับอากาศในรถยนต์	2	(4)
2104-2124	ไมโครโพรเซสเซอร์เบื้องต้น	3	(5)
2104-2125	เครื่องวัดอุตสาหกรรมและควบคุมเบื้องต้น	3	(5)
2104-2126	การส่องสว่าง	1	(1)
2104-2127	เทคนิคการประหยัดพลังงาน	1	(1)
2104-2128	อุปกรณ์ป้องกันและควบคุมระบบ ทำความเย็นปรับอากาศ	2	(4)
2104-4101	ปฏิบัติงานช่างไฟฟ้า 1	3	(*)
2104-4102	ปฏิบัติงานช่างไฟฟ้า 2	3	(*)
2104-4103	ปฏิบัติงานช่างไฟฟ้า 3	3	(*)
2104-4104	ปฏิบัติงานช่างไฟฟ้า 4	3	(*)
2104-4105	ปฏิบัติงานช่างไฟฟ้า 5	3	(*)
2104-4106	ปฏิบัติงานช่างไฟฟ้า 6	3	(*)

### สาขางานอิเล็กทรอนิกส์

2.2.2 วิชาชีพสาขาวิชา		26	หน่วยกิต
รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต	(ชั่วโมง)
2104-2201	เขียนแบบไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์	2	(4)
2104-2202	วงจรไฟฟ้ากระแสตรง	2	(4)
2104-2203	วงจรไฟฟ้ากระแสสลับ	2	(4)
2104-2204	เครื่องมือวัดไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์	2	(4)
2104-2205	อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์	2	(4)
2104-2206	วงจรอิเล็กทรอนิกส์	2	(4)
2104-2207	วงจรพัลส์และดิจิตอล	3	(6)
2104-2208	เครื่องเสียง	3	(6)
2104-2209	เครื่องรับวิทยุ	3	(6)

2104-2210	เครื่องส่งวิทยุและสายอากาศ	2	(4)
2104-2211	เครื่องรับโทรทัศน์	3	(6)

2.3.2 วิชาชีพสาขางาน ไม่น้อยกว่า		14	หน่วยกิต
รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต	(ชั่วโมง)
2104-2212	ระบบเสียง	2	(4)
2104-2213	ระบบภาพ	2	(4)
2104-2214	อิเล็กทรอนิกส์อุตสาหกรรม 1	3	(6)
2104-2215	ไมโครโพรเซสเซอร์	2	(4)
2104-2216	งานบริการคอมพิวเตอร์	2	(4)
2104-2217	โทรศัพท์	2	(4)
2104-2218	วิทยุสื่อสาร	2	(4)
2104-2219	งานบริการเครื่องใช้ไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์	2	(4)
2104-2220	งานบริการเครื่องใช้สำนักงาน	2	(4)
2104-2221	คอมพิวเตอร์เครือข่าย	2	(4)
2104-2222	เขียนแบบอิเล็กทรอนิกส์ด้วยคอมพิวเตอร์	2	(4)
2104-2223	ซิลิโคนและวงจรพิมพ์	2	(4)
2104-2224	อิเล็กทรอนิกส์อุตสาหกรรม 2	2	(6)
2104-2225	โทรคมนาคมเบื้องต้น	2	(2)
2104-2226	ประดิษฐ์กรรมอิเล็กทรอนิกส์	2	(4)
2104-2227	วงจรไอซีและการประยุกต์ใช้งาน	2	(4)
2104-2228	คณิตศาสตร์อิเล็กทรอนิกส์	2	(2)
2104-2229	วิทยาการก้าวน้ำอิเล็กทรอนิกส์อุตสาหกรรม	2	(3)
2104-2230	วิทยาการก้าวน้ำอิเล็กทรอนิกส์คอมพิวเตอร์	2	(3)
2104-2231	วิทยาการก้าวน้ำอิเล็กทรอนิกส์สื่อสาร	2	(3)
2104-4201	ปฏิบัติงานช่างอิเล็กทรอนิกส์ 1	3	(*)
2104-4202	ปฏิบัติงานช่างอิเล็กทรอนิกส์ 2	3	(*)
2104-4203	ปฏิบัติงานช่างอิเล็กทรอนิกส์ 3	3	(*)
2104-4204	ปฏิบัติงานช่างอิเล็กทรอนิกส์ 4	3	(*)
2104-4205	ปฏิบัติงานช่างอิเล็กทรอนิกส์ 5	3	(*)
2104-4206	ปฏิบัติงานช่างอิเล็กทรอนิกส์ 6	3	(*)

### สาขางานโทรคมนาคม

2.2.3 วิชาชีพสาขาวิชา		26 หน่วยกิต	
รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต	(ชั่วโมง)
2104-2301	วงจรไฟฟ้า	3	(6)
2104-2302	เครื่องมือวัดไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์	2	(4)
2104-2303	เขียนแบบโทรคมนาคม	1	(3)
2104-2304	อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร	3	(6)
2104-2305	วงจรพัลส์และดิจิทัล	3	(6)
2104-2306	เครื่องรับวิทยุสื่อสาร	3	(6)
2104-2307	ระบบเสียงและระบบภาพ	3	(6)
2104-2308	เครื่องส่งวิทยุสื่อสาร	3	(6)
2104-2309	สายส่งและสายอากาศ	3	(6)
2104-2310	เครื่องมือวัดโทรคมนาคม	2	(4)

2.3.3 วิชาชีพสาขางาน ไม่น้อยกว่า		14 หน่วยกิต	
รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต	(ชั่วโมง)
2104-2311	ไมโครโพรเซสเซอร์และไมโครคอนโทรลเลอร์	3	(6)
2104-2312	ระบบข่ายสายต่อนอก	3	(6)
2104-2313	ระบบโทรศัพท์	3	(6)
2104-2314	ระบบสื่อสารโทรคมนาคม	3	(6)
2104-2315	หลักการสื่อสารด้วยเส้นใยแสง	2	(4)
2104-2316	ไมโครคอมพิวเตอร์และการใช้งาน 1	2	(4)
2104-2317	ไมโครคอมพิวเตอร์และการใช้งาน 2	2	(4)
2104-2318	วงจรรวมและการใช้งาน	3	(6)
2104-2319	วิทยาการก้าวหน้าโทรคมนาคม	3	(6)
2104-2320	ปัญหาพิเศษทางโทรคมนาคม	2	(4)
2104-2321	หลักการสื่อสารดาวเทียม	2	(4)
2104-2322	งานบริการช่างโทรคมนาคม	1	(3)
2104-2323	คณิตศาสตร์โทรคมนาคม	2	(2)
2104-2324	การเขียนโครงการโทรคมนาคม	1	(3)
2104-2325	ระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่	2	(4)
2104-2326	การสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย	3	(6)

2104-2327	ประดิษฐ์กรรมโทรคมนาคม	2	(3)
2104-4301	ปฏิบัติงานโทรคมนาคม 1	3	(*)
2104-4302	ปฏิบัติงานโทรคมนาคม 2	3	(*)
2104-4303	ปฏิบัติงานโทรคมนาคม 3	3	(*)
2104-4304	ปฏิบัติงานโทรคมนาคม 4	3	(*)
2104-4305	ปฏิบัติงานโทรคมนาคม 5	3	(*)
2104-4306	ปฏิบัติงานโทรคมนาคม 6	3	(*)

### สาขางานเมคคาทรอนิกส์

2.2.4 วิชาชีพสาขาวิชา		26 หน่วยกิต	
รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต	(ชั่วโมง)
2100-1008	งานนิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์เบื้องต้น	2	(4)
2104-2401	เขียนแบบเมคคาทรอนิกส์	2	(4)
2104-2402	วงจรไฟฟ้า	3	(5)
2104-2403	อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร	2	(4)
2104-2404	เครื่องมือวัดเมคคาทรอนิกส์	2	(4)
2104-2405	ดิจิทัลและไมโครโปรเซสเซอร์	3	(5)
2104-2406	เซนเซอร์และทรานสดิวเซอร์	3	(5)
2104-2407	กลศาสตร์เครื่องกล	2	(2)
2104-2408	เครื่องกลไฟฟ้า	3	(5)
2104-2409	ชิ้นส่วนเครื่องกล	2	(4)
2104-2410	กรรมวิธีการผลิต	2	(4)

2.3.4 วิชาชีพสาขางาน ไม่น้อยกว่า		14 หน่วยกิต	
รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต	(ชั่วโมง)
2104-2411	การควบคุมอัตโนมัติ	2	(4)
2104-2412	โปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์	3	(5)
2104-2413	การควบคุมในอุตสาหกรรม	3	(5)
2104-2414	ระบบควบคุมการขับเคลื่อน	3	(5)
2104-2415	แขนกลอุตสาหกรรม	2	(4)
2104-2416	เครื่องมือวัดอุตสาหกรรม	2	(4)
2104-2417	พื้นฐานเทคโนโลยี ซีเอ็นซี	3	(5)

2104-2418	ระบบเอฟ เอ็ม เอส	3	(5)
2104-2419	คอมพิวเตอร์ในการออกแบบ	2	(4)
2104-2420	การซ่อมบำรุงระบบเมคคาทรอนิกส์	3	(6)
2104-2421	โปรแกรมภาษาคอมพิวเตอร์	2	(4)
2104-2422	อิเล็กทรอนิกส์กำลัง	3	(5)
2104-2423	ระบบอินเทอร์เน็ตเฟส	2	(4)
2104-2424	การควบคุมนิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์	2	(4)
2104-2425	งานวัดละเอียด	2	(4)
2104-4401	ปฏิบัติงานเมคคาทรอนิกส์ 1	3	(*)
2104-4402	ปฏิบัติงานเมคคาทรอนิกส์ 2	3	(*)
2104-4403	ปฏิบัติงานเมคคาทรอนิกส์ 3	3	(*)
2104-4404	ปฏิบัติงานเมคคาทรอนิกส์ 4	3	(*)
2104-4405	ปฏิบัติงานเมคคาทรอนิกส์ 5	3	(*)
2104-4406	ปฏิบัติงานเมคคาทรอนิกส์ 6	3	(*)

สำหรับการเรียนการสอนระบบทวิภาคีให้สถานศึกษาร่วมกับสถานประกอบการ วิเคราะห์ จุดประสงค์รายวิชา มาตรฐานรายวิชา กำหนดแผนการฝึกและการประเมินผล โดยใช้เวลาไม่น้อยกว่า 40 ชั่วโมงมีค่าเท่ากับ 1 หน่วยกิต

#### 2.4 โครงการ

รหัสวิชา	ชื่อวิชา
2104-5001	โครงการ

#### 4 หน่วยกิต

หน่วยกิต	(ชั่วโมง)
4	(*)

#### 3. หมวดวิชาเลือกเสรี ไม่น้อยกว่า

10 หน่วยกิต

ให้ผู้เรียนเลือกเรียนตามความถนัดและความสนใจ จากรายวิชาในหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2545 ทุกประเภทวิชา

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

### 5. กิจกรรมเสริมหลักสูตร ไม่น้อยกว่า 200 ชั่วโมง

ให้จัดกิจกรรมเสริมหลักสูตรทุกภาคเรียน ให้มีชั่วโมงกิจกรรมรวมตลอดหลักสูตรไม่น้อยกว่า 200 ชั่วโมง

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต	(ชั่วโมง)
2002-0001	กิจกรรมลูกเสือวิสามัญ 1	-	2
2002-0002	กิจกรรมลูกเสือวิสามัญ 2	-	2
2002-0003	กิจกรรมองค์การวิชาชีพ 1	-	2
2002-0004	กิจกรรมองค์การวิชาชีพ 2	-	2
2002-0005	กิจกรรมองค์การวิชาชีพ 3	-	2
2002-0006	กิจกรรมองค์การวิชาชีพ 4	-	2
2002-0007-12	(กิจกรรมอื่น ที่สถานศึกษา/สถานประกอบการจัด)	-	2

## จุดประสงค์ มาตรฐานและคำอธิบายรายวิชา

2104-2101	เขียนแบบไฟฟ้า	2	(4)
2104-2102	วงจรไฟฟ้า 1	3	(5)
2104-2103	วงจรไฟฟ้า 2	3	(5)
2104-2104	เครื่องวัดไฟฟ้า	2	(4)
2104-2105	การติดตั้งไฟฟ้าในอาคารและในโรงงาน	3	(6)
2104-2106	เครื่องกลไฟฟ้ากระแสตรง	2	(2)
2104-2107	หม้อแปลงไฟฟ้า	2	(4)
2104-2108	มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ	3	(6)
2104-2109	การควบคุมเครื่องกลไฟฟ้า	3	(6)
2104-2110	เครื่องทำความเย็นและปรับอากาศ 1	3	(6)
2104-2111	คณิตศาสตร์ไฟฟ้า	3	(3)
2104-2112	อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร	2	(4)
2104-2113	เครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ	2	(4)
2104-2114	การโปรแกรมและควบคุมไฟฟ้า	2	(4)
2104-2115	อิเล็กทรอนิกส์อุตสาหกรรม	3	(5)
2104-2116	ดิจิทัลเบื้องต้น	3	(5)
2104-2117	เครื่องทำความเย็นและปรับอากาศ 2	3	(6)
2104-2118	การประมาณการติดตั้งไฟฟ้า	2	(2)
2104-2119	โรงต้นกำลังไฟฟ้า	2	(2)
2104-2120	กฎและมาตรฐานทางไฟฟ้า	1	(1)
2104-2121	การติดตั้งไฟฟ้านอกอาคาร	2	(4)
2104-2122	งานบริการและซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้า	2	(4)
2104-2123	เครื่องปรับอากาศในรถยนต์	2	(4)
2104-2124	ไมโครโพรเซสเซอร์เบื้องต้น	3	(5)
2104-2125	เครื่องวัดอุตสาหกรรมและควบคุมเบื้องต้น	3	(5)
2104-2126	การส่องสว่าง	1	(1)
2104-2127	เทคนิคการประหยัดพลังงาน	1	(1)
2104-2128	อุปกรณ์ป้องกันและควบคุมระบบทำความเย็นปรับอากาศ	2	(4)
2104-4101	ปฏิบัติงานช่างไฟฟ้า 1	3	(*)
2104-4102	ปฏิบัติงานช่างไฟฟ้า 2	3	(*)

2104-4103	ปฏิบัติงานช่างไฟฟ้า 3	3	(*)
2104-4104	ปฏิบัติงานช่างไฟฟ้า 4	3	(*)
2104-4105	ปฏิบัติงานช่างไฟฟ้า 5	3	(*)
2104-4106	ปฏิบัติงานช่างไฟฟ้า 6	3	(*)
2104-2201	เขียนแบบไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์	2	(4)
2104-2202	วงจรไฟฟ้ากระแสตรง	2	(4)
2104-2203	วงจรไฟฟ้ากระแสสลับ	2	(4)
2104-2204	เครื่องมือวัดไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์	2	(4)
2104-2205	อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์	2	(4)
2104-2206	วงจรอิเล็กทรอนิกส์	2	(4)
2104-2207	วงจรพัลส์และดิจิทัล	3	(6)
2104-2208	เครื่องเสียง	3	(6)
2104-2209	เครื่องรับวิทยุ	3	(6)
2104-2210	เครื่องส่งวิทยุและสายอากาศ	2	(4)
2104-2211	เครื่องรับโทรทัศน์	3	(6)
2104-2212	ระบบเสียง	2	(4)
2104-2213	ระบบภาพ	2	(4)
2104-2214	อิเล็กทรอนิกส์อุตสาหกรรม 1	3	(6)
2104-2215	ไมโครโพรเซสเซอร์	2	(4)
2104-2216	งานบริการคอมพิวเตอร์	2	(4)
2104-2217	โทรศัพท์	2	(4)
2104-2218	วิทยุสื่อสาร	2	(4)
2104-2219	งานบริการเครื่องใช้ไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์	2	(4)
2104-2220	งานบริการเครื่องใช้สำนักงาน	2	(4)
2104-2221	คอมพิวเตอร์เครือข่าย	2	(4)
2104-2222	เขียนแบบอิเล็กทรอนิกส์ด้วยคอมพิวเตอร์	2	(4)
2104-2223	ซิลิกอนและวงจรพิมพ์	2	(4)
2104-2224	อิเล็กทรอนิกส์อุตสาหกรรม 2	2	(6)
2104-2225	โทรคมนาคมเบื้องต้น	2	(2)
2104-2226	ประดิษฐ์กรรมอิเล็กทรอนิกส์	2	(4)
2104-2227	วงจรไอซีและการประยุกต์ใช้งาน	2	(4)
2104-2228	คณิตศาสตร์อิเล็กทรอนิกส์	2	(2)

2104-2229	วิทยาการก้าวน้ำอิเล็กทรอนิกส์อุตสาหกรรม	2	(3)
2104-2230	วิทยาการก้าวน้ำอิเล็กทรอนิกส์คอมพิวเตอร์	2	(3)
2104-2231	วิทยาการก้าวน้ำอิเล็กทรอนิกส์สื่อสาร	2	(3)
2104-4201	ปฏิบัติงานช่างอิเล็กทรอนิกส์ 1	3	(*)
2104-4202	ปฏิบัติงานช่างอิเล็กทรอนิกส์ 2	3	(*)
2104-4203	ปฏิบัติงานช่างอิเล็กทรอนิกส์ 3	3	(*)
2104-4204	ปฏิบัติงานช่างอิเล็กทรอนิกส์ 4	3	(*)
2104-4205	ปฏิบัติงานช่างอิเล็กทรอนิกส์ 5	3	(*)
2104-4206	ปฏิบัติงานช่างอิเล็กทรอนิกส์ 6	3	(*)
2104-2301	วงจรไฟฟ้า	3	(6)
2104-2302	เครื่องมือวัดไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์	2	(4)
2104-2303	เขียนแบบโทรคมนาคม	1	(3)
2104-2304	อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร	3	(6)
2104-2305	วงจรพัลส์และดิจิทัล	3	(6)
2104-2306	เครื่องรับวิทยุสื่อสาร	3	(6)
2104-2307	ระบบเสียงและระบบภาพ	3	(6)
2104-2308	เครื่องส่งวิทยุสื่อสาร	3	(6)
2104-2309	สายส่งและสายอากาศ	3	(6)
2104-2310	เครื่องมือวัดโทรคมนาคม	2	(4)
2104-2311	ไมโครโพรเซสเซอร์และไมโครคอนโทรลเลอร์	3	(6)
2104-2312	ระบบข่ายสายต่อนอก	3	(6)
2104-2313	ระบบโทรศัพท์	3	(6)
2104-2314	ระบบสื่อสารโทรคมนาคม	3	(6)
2104-2315	หลักการสื่อสารด้วยเส้นใยแสง	2	(4)
2104-2316	ไมโครคอมพิวเตอร์และการใช้งาน 1	2	(4)
2104-2317	ไมโครคอมพิวเตอร์และการใช้งาน 2	2	(4)
2104-2318	วงจรรวมและการใช้งาน	3	(6)
2104-2319	วิทยาการก้าวน้ำโทรคมนาคม	3	(6)
2104-2320	ปัญหาพิเศษทางโทรคมนาคม	2	(4)
2104-2321	หลักการสื่อสารดาวเทียม	2	(4)
2104-2322	งานบริการช่างโทรคมนาคม	1	(3)
2104-2323	คณิตศาสตร์โทรคมนาคม	2	(2)

2104-2324	การเขียนโครงการโทรคมนาคม	1	(3)
2104-2325	ระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่	2	(4)
2104-2326	การสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย	3	(6)
2104-2327	ประดิษฐ์กรรมโทรคมนาคม	2	(3)
2104-4301	ปฏิบัติงานโทรคมนาคม 1	3	(*)
2104-4302	ปฏิบัติงานโทรคมนาคม 2	3	(*)
2104-4303	ปฏิบัติงานโทรคมนาคม 3	3	(*)
2104-4304	ปฏิบัติงานโทรคมนาคม 4	3	(*)
2104-4305	ปฏิบัติงานโทรคมนาคม 5	3	(*)
2104-4306	ปฏิบัติงานโทรคมนาคม 6	3	(*)
2104-2401	เขียนแบบเมคคาทรอนิกส์	2	(4)
2104-2402	วงจรไฟฟ้า	3	(5)
2104-2403	อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร	2	(4)
2104-2404	เครื่องมือวัดเมคคาทรอนิกส์	2	(4)
2104-2405	ดิจิทัลและไมโครโปรเซสเซอร์	3	(5)
2104-2406	เซนเซอร์และทรานสดิวเซอร์	3	(5)
2104-2407	กลศาสตร์เครื่องกล	2	(2)
2104-2408	เครื่องกลไฟฟ้า	3	(5)
2104-2409	ชิ้นส่วนเครื่องกล	2	(4)
2104-2410	กรรมวิธีการผลิต	2	(4)
2104-2411	การควบคุมอัตโนมัติ	2	(4)
2104-2412	โปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์	3	(5)
2104-2413	การควบคุมในอุตสาหกรรม	3	(5)
2104-2414	ระบบควบคุมการขับเคลื่อน	3	(5)
2104-2415	แขนกลอุตสาหกรรม	2	(4)
2104-2416	เครื่องมือวัดอุตสาหกรรม	2	(4)
2104-2417	พื้นฐานเทคโนโลยีซีเอ็นซี	3	(5)
2104-2418	ระบบเอฟเอ็มเอส	3	(5)
2104-2419	คอมพิวเตอร์ในการออกแบบ	2	(4)
2104-2420	การซ่อมบำรุงระบบเมคคาทรอนิกส์	3	(6)
2104-2421	โปรแกรมภาษาคอมพิวเตอร์	2	(4)
2104-2422	อิเล็กทรอนิกส์กำลัง	3	(5)

2104-2423	ระบบอินเทอร์เน็ตเฟส	2	(4)
2104-2424	การควบคุมนิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์	2	(4)
2104-2425	งานวัดละเอียด	2	(4)
2104-4401	ปฏิบัติงานเมคคาทรอนิกส์ 1	3	(*)
2104-4402	ปฏิบัติงานเมคคาทรอนิกส์ 2	3	(*)
2104-4403	ปฏิบัติงานเมคคาทรอนิกส์ 3	3	(*)
2104-4404	ปฏิบัติงานเมคคาทรอนิกส์ 4	3	(*)
2104-4405	ปฏิบัติงานเมคคาทรอนิกส์ 5	3	(*)
2104-4406	ปฏิบัติงานเมคคาทรอนิกส์ 6	3	(*)
2104-5001	โครงการ	4	(*)

## 2104-2101 เขียนแบบไฟฟ้า

2 (4)

## Electrical Drawing

## จุดประสงค์รายวิชา

1. เพื่อให้มีความเข้าใจหลักการ วิธีการใช้เครื่องมือ อุปกรณ์ที่ใช้ในงานเขียนแบบ เลือกขนาดกระดาษ ขนาดตัวเลขและตัวอักษร
2. เพื่อให้มีความเข้าใจหลักการ วิธีการเขียนแบบไฟฟ้าแสงสว่าง และไฟฟ้ากำลัง
3. เพื่อให้สามารถเขียนแบบทั้งไฟฟ้าแสงสว่าง และไฟฟ้ากำลัง
4. เพื่อให้มีทัศนียภาพในการทำงาน

## มาตรฐานรายวิชา

1. เข้าใจหลักการเขียนแบบตามมาตรฐานสากล
2. เขียนแบบและอ่านแบบไฟฟ้าแสงสว่างและไฟฟ้ากำลัง
3. เขียนแบบและอ่านแบบงานควบคุมเครื่องกลไฟฟ้า

## คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาและปฏิบัติเกี่ยวกับสัญลักษณ์ที่ใช้ในงานเขียนแบบไฟฟ้าตามมาตรฐานสากล เขียนแบบงานในระบบไฟฟ้าแสงสว่างและไฟฟ้ากำลัง เขียนแบบงานควบคุมเครื่องกลไฟฟ้า เขียนแบบวงจร One line Diagram, Schematic Diagram, Wiring and Connection Diagram

## 2104-2102 วงจรไฟฟ้า 1

3 (5)

## Electrical Circuit 1

## จุดประสงค์รายวิชา

1. เพื่อให้มีความเข้าใจกฎและทฤษฎีวงจรไฟฟ้ากระแสตรงพื้นฐาน
2. เพื่อให้มีทักษะในการต่อ การวัด และหาค่าต่าง ๆ ในวงจรไฟฟ้ากระแสตรงพื้นฐาน
3. เพื่อให้มีทัศนียภาพในการทำงาน

## มาตรฐานรายวิชา

1. เข้าใจกฎและทฤษฎีวงจรไฟฟ้ากระแสตรง
2. คำนวณค่าต่าง ๆ ในวงจรไฟฟ้ากระแสตรง
3. ต่อวงจรวัดและทดสอบค่าต่าง ๆ ในวงจรไฟฟ้ากระแสตรง

## คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาและปฏิบัติเกี่ยวกับกฎของโอห์ม กำลังไฟฟ้า พลังงานไฟฟ้า วงจรความต้านทานแบบต่างๆ วงจรแบ่งกระแสไฟฟ้า วงจรแบ่งแรงดันไฟฟ้า การแปลงวงจรความต้านทานเดลตา-สตาร์ ดีเทอร์มิแนนต์ เชลล์ไฟฟ้า กฎของเคอร์ชอฟฟ์ วงจรบริดจ์ เมชเคอร์เรนต์

**2104-2103 วงจรไฟฟ้า 2****3 (5)**

## Electrical Circuit 2

**จุดประสงค์รายวิชา**

1. เพื่อให้มีความเข้าใจค่าทางไฟฟ้า ในวงจรไฟฟ้ากระแสสลับ
2. เพื่อให้มีทักษะในการต่อ การวัด และหาค่าต่างๆ ในวงจรไฟฟ้ากระแสสลับ
3. เพื่อให้มีกิจนิสัยในการทำงาน

**มาตรฐานรายวิชา**

1. เข้าใจหลักการเกิดไฟฟ้ากระแสสลับ
2. คำนวณค่าต่าง ๆ ในวงจรไฟฟ้ากระแสสลับ
3. ต่อวงจรวัดและทดสอบค่าต่าง ๆ ในวงจรไฟฟ้ากระแสสลับ

**คำอธิบายรายวิชา**

ศึกษาและปฏิบัติเกี่ยวกับการเกิดไฟฟ้ากระแสสลับ ค่าต่างๆ ของรูปคลื่นไซน์ เฟสและเฟสเซอร์ ไดอะแกรม ปริมาณเชิงซ้อน ค่าพารามิเตอร์ต่างๆ ในวงจรไฟฟ้ากระแสสลับ และเพาเวอร์แฟกเตอร์

**2104-2104 เครื่องวัดไฟฟ้า****2 (4)**

## Electrical Instrument

**จุดประสงค์รายวิชา**

1. เพื่อให้มีความเข้าใจหลักการการทำงานของเครื่องวัดไฟฟ้าชนิดต่าง ๆ
2. เพื่อให้มีความสามารถต่อเครื่องวัดไฟฟ้าชนิดต่างๆ ไปใช้งาน
3. เพื่อให้มีกิจนิสัยในการใช้งานและบำรุงรักษาเครื่องวัดไฟฟ้า
4. เพื่อให้มีกิจนิสัยในการทำงาน

**มาตรฐานรายวิชา**

1. เข้าใจหลักการของเครื่องวัดชนิดต่าง ๆ
2. ใช้เครื่องวัดไฟฟ้าต่าง ๆ วัดค่าทางไฟฟ้า

**คำอธิบายรายวิชา**

ศึกษาและปฏิบัติ หลักการทำงาน วิธีการใช้โวลต์มิเตอร์ แอมมิเตอร์ โอห์มมิเตอร์ วัดต์มิเตอร์ กิโลวัตต์ฮิวมิเตอร์ ออสซิลโลสโคป และเครื่องวัดไฟฟ้าชนิดอื่น ๆ ทั้งกระแสตรงและกระแสสลับ ค่าความคลาดเคลื่อน และการบำรุงรักษา

**2104-2105 การติดตั้งไฟฟ้าในอาคารและในโรงงาน****3 (6)**

## Electrical Installation

**จุดประสงค์รายวิชา**

1. เพื่อให้มีความเข้าใจการป้องกันอุบัติเหตุที่เกิดขึ้นกับการปฏิบัติงานทางไฟฟ้า
2. เพื่อให้สามารถใช้เครื่องมือและอุปกรณ์การติดตั้งไฟฟ้าภายในอาคารและในโรงงาน

3. เพื่อให้มีความเข้าใจเลือกใช้อุปกรณ์ป้องกันทางไฟฟ้าสำหรับการติดตั้งไฟฟ้าในอาคารและในโรงงาน
4. เพื่อให้มีทักษะในการเดินสายไฟฟ้า ติดตั้งอุปกรณ์และเครื่องใช้ไฟฟ้า
5. เพื่อให้สามารถตรวจสอบ และแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ ของระบบและอุปกรณ์ไฟฟ้า
6. เพื่อให้มีกิจนิสัยในการทำงาน

#### มาตรฐานรายวิชา

1. เข้าใจหลักการปฏิบัติงานทางไฟฟ้าได้อย่างปลอดภัย
2. เลือกอุปกรณ์ในงานเดินสายไฟฟ้าแสงสว่างและไฟฟ้ากำลัง
3. ติดตั้งอุปกรณ์ป้องกันอุปกรณ์เตือนภัย ในอาคารและโรงงานอุตสาหกรรม
4. ตรวจสอบหาข้อบกพร่องของระบบและอุปกรณ์ไฟฟ้า

#### คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาและปฏิบัติวิธีการป้องกันอุบัติเหตุเกี่ยวกับการปฏิบัติงานทางไฟฟ้า ชนิดและการใช้งานของสายไฟฟ้า การต่อสายแบบต่าง ๆ การเดินสายไฟฟ้าแสงสว่างและไฟฟ้ากำลัง อุปกรณ์และเครื่องมือ อุปกรณ์ป้องกันทางไฟฟ้า การติดตั้งอุปกรณ์ไฟฟ้า การติดตั้งระบบป้องกันสัญญาณเตือนภัย การเดินสายด้วยวิธีการต่าง ๆ การติดตั้งเครื่องใช้ไฟฟ้าในอาคาร การติดตั้งไฟฟ้าในพื้นที่อันตราย การตรวจสอบและแก้ไขข้อบกพร่องของระบบและอุปกรณ์ไฟฟ้า

#### 2104-2106 เครื่องกลไฟฟ้ากระแสตรง

2 (2)

D.C. Electrical Machine

#### จุดประสงค์รายวิชา

1. เพื่อให้มีความเข้าใจทฤษฎีของแม่เหล็ก และการเหนี่ยวนำแม่เหล็ก
2. เพื่อให้มีความเข้าใจหลักการการทำงานของเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสตรงและการนำไปใช้งาน
3. เพื่อให้มีความเข้าใจหลักการการทำงานของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงและการนำไปใช้งาน
4. เพื่อให้มีเจตคติที่ดีต่ออาชีพ มีความมั่นใจและภาคภูมิใจในวิชาชีพที่เรียน รักงาน รักหน่วยงาน

#### มาตรฐานรายวิชา

1. เข้าใจหลักการเหนี่ยวนำทางไฟฟ้า
2. คำนวณค่าต่าง ๆ ของเครื่องกลไฟฟ้ากระแสตรง
3. เลือกเครื่องกลไฟฟ้าตรงตามลักษณะงาน

#### คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาทฤษฎีแม่เหล็ก วงจรแม่เหล็ก หลักการเหนี่ยวนำแม่เหล็ก โครงสร้าง ส่วนประกอบ วงจรขดลวดอาร์เมเจอร์ของเครื่องกลไฟฟ้ากระแสตรง หลักการทำงาน ชนิด การเกิดแรงดันไฟฟ้าในเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสตรง สาเหตุที่เครื่องกำเนิดไม่เกิดแรงดัน คอมมิวเตชัน อาร์เมเจอร์ รีแอกชัน การคำนวณหาค่าแรงดันไฟฟ้าเหนี่ยวนำ ประสิทธิภาพ คุณลักษณะ การนำไปใช้งานของเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสตรง

หลักการทํางาน ชนิดของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง อาร์เมเจอร์ รีแอคชัน คุณลักษณะและการนำไปใช้งาน ของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง การกลับทิศทางการหมุน การเริ่มเดิน การบำรุงรักษาเครื่องกลไฟฟ้ากระแสตรง

## 2104-2107 หม้อแปลงไฟฟ้า

2 (4)

Transformer

### จุดประสงค์รายวิชา

1. เพื่อให้มีความเข้าใจหลักการทํางาน โครงสร้าง และชนิดของหม้อแปลงไฟฟ้า
2. เพื่อให้มีทักษะในการพันและการใช้งานของหม้อแปลง
3. เพื่อให้มีกิจนิสัยในการทํางาน

### มาตรฐานรายวิชา

1. เข้าใจโครงสร้างและหลักการทํางานของหม้อแปลงไฟฟ้า
2. ซ่อมบำรุงรักษาหม้อแปลงไฟฟ้า
3. ทดสอบหม้อแปลงไฟฟ้า

### คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาและปฏิบัติหลักการทํางาน โครงสร้าง ชนิดของหม้อแปลงไฟฟ้า หลักการเกิดแรงดัน ไฟฟ้าเหนี่ยวนำในหม้อแปลง สมการแรงดันไฟฟ้า อัตราส่วนการเปลี่ยนแปลง (Transformation ratio) การคำนวณหาขนาดและประสิทธิภาพของหม้อแปลง การขนานหม้อแปลงไฟฟ้า การพันขดลวดหม้อแปลงไฟฟ้าขนาดเล็ก การตรวจขั้วหม้อแปลงไฟฟ้า การต่อหม้อแปลงไฟฟ้า

## 2104-2108 มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ

3 (6)

A.C. Motors

### จุดประสงค์รายวิชา

1. เพื่อให้มีความเข้าใจ ชนิด โครงสร้าง ส่วนประกอบ ของมอเตอร์ 1 เฟส และ 3 เฟส
2. เพื่อให้มีความเข้าใจ หลักการทํางาน คุณลักษณะของมอเตอร์ 1 เฟส และ 3 เฟส
3. เพื่อให้มีความเข้าใจ การเริ่มเดิน การกลับทิศทางการหมุน การหยุดมอเตอร์ การนำไปใช้งานและการบำรุงรักษา
4. เพื่อให้มีทักษะในการตรวจซ่อม พันมอเตอร์ บำรุงรักษามอเตอร์ 1 เฟส และ 3 เฟส
5. เพื่อให้มีกิจนิสัยในการทํางาน

### มาตรฐานรายวิชา

1. เข้าใจหลักการทํางานของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับชนิดต่าง ๆ
2. เลือกชนิดของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับตรงตามลักษณะงาน
3. ซ่อมบำรุงรักษาและทดสอบมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ

### คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาและปฏิบัติหลักการทํางาน ชนิด โครงสร้าง และส่วนประกอบ ของมอเตอร์ 1 เฟส และ 3 เฟส คุณลักษณะ การเริ่มเดิน การกลับทิศทางการหมุน การหยุดมอเตอร์ การนำไปใช้งานและบำรุงรักษา การพัน และการทดสอบมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ

### 2104-2109 การควบคุมเครื่องกลไฟฟ้า 3 (6)

Electrical Machine Control

#### จุดประสงค์รายวิชา

1. เพื่อให้มีความเข้าใจสัญลักษณ์ที่ใช้ในงานควบคุมตามมาตรฐานต่าง ๆ
2. เพื่อให้สามารถเลือกวัสดุอุปกรณ์ควบคุมไปใช้งาน
3. เพื่อให้เข้าใจหลักและวิธีการเริ่มเดินมอเตอร์ การควบคุมความเร็วมอเตอร์ การหยุดและการกลับทิศทางการหมุน
4. เพื่อให้มีทักษะในการต่อวงจรควบคุมการเริ่มเดิน การควบคุมความเร็วมอเตอร์ การหยุด และการกลับทิศทางการหมุน
5. เพื่อให้มีกิจนิสัยในการทำงาน

#### มาตรฐานรายวิชา

1. เข้าใจหลักการควบคุมเครื่องกลไฟฟ้า
2. เลือกใช้อุปกรณ์ควบคุมและอุปกรณ์ป้องกันเครื่องกลไฟฟ้า
3. ต่อและทดสอบวงจรควบคุมและวงจรกำลังแบบต่าง ๆ

### คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาและปฏิบัติ เกี่ยวกับ สัญลักษณ์ในงานควบคุมตามมาตรฐาน DIN , IEC , ANSI การเลือกขนาดของสาย อุปกรณ์ป้องกันและขนาดของคอนแทกเตอร์ หลักการเริ่มเดินมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับแบบ 1 เฟส และ 3 เฟส ต่อวงจรควบคุมการเริ่มเดิน การหยุดมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงและกระแสสลับแบบ 1 เฟส และ 3 เฟส การควบคุมความเร็ว และการกลับทิศทางการหมุนด้วยวิธีต่างๆ

### 2104-2110 เครื่องทำความเย็นและปรับอากาศ 1 3 (6)

Refrigeration and Air Condition 1

#### จุดประสงค์รายวิชา

1. เพื่อให้มีความเข้าใจ หลักการทํางานของเครื่องทำความเย็นระบบอัดไอ
2. เพื่อให้มีความสามารถใช้เครื่องมือในงานต่อ งานเชื่อมประสานท่อ งานต่อวงจรทางกลและทางไฟฟ้าของเครื่องทำความเย็นและปรับอากาศ
3. เพื่อให้มีกิจนิสัยในการทำงาน

#### มาตรฐานรายวิชา

1. เข้าใจหลักการของเครื่องทำความเย็นและปรับอากาศ

2. ประกอบตัวถังและทดสอบงานต่อเครื่องทำความเย็น
3. ตรวจสอบเครื่องทำความเย็น

#### คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาและปฏิบัติหลักการของเครื่องทำความเย็น การถ่ายเทของความร้อน ชนิดของความร้อน ความดัน ส่วนประกอบและหลักการการทำงานของเครื่องทำความเย็นระบบอัดไอ สารทำความเย็น น้ำมันหล่อลื่น งานต่อ งานเชื่อมประสานท่อ ต่อวงจรไฟฟ้า วงจรทางกล การทำสุญญากาศ การบรรจุสารทำความเย็นในเครื่องทำความเย็นและเครื่องปรับอากาศ

#### 2104-2111 คณิตศาสตร์ไฟฟ้า

3 (3)

Electrical Math

#### จุดประสงค์รายวิชา

1. เพื่อให้มีความเข้าใจระบบแรงดันไฟฟ้าและการต่อโหลดในระบบไฟฟ้า 3 เฟส
2. เพื่อให้มีความเข้าใจและสามารถวิเคราะห์เพื่อแก้ปัญหาของโจทย์ในวงจรไฟฟ้ากระแสตรงและกระแสสลับ
3. เพื่อให้มีเจตคติที่ดีต่ออาชีพ มีความมั่นใจ ภาคภูมิใจในวิชาชีพที่เรียน รักงาน รักหน่วยงาน

#### มาตรฐานรายวิชา

1. เข้าใจเกี่ยวกับระบบไฟฟ้ากระแสสลับ 3 เฟส
2. คำนวณหาค่าต่าง ๆ ในสภาวะโหลดสมมูลและไม่สมมูล
3. วิเคราะห์วงจรไฟฟ้ากระแสตรงและกระแสสลับด้วยกฎและทฤษฎีต่าง ๆ

#### คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาเกี่ยวกับระบบแรงดันไฟฟ้ากระแสสลับ 3 เฟส การต่อโหลดแบบสมมูลและไม่สมมูลในระบบ 3 เฟส การแก้เพาเวอร์แฟกเตอร์ การวิเคราะห์วงจรไฟฟ้ากระแสตรงและกระแสสลับด้วยกฎหรือทฤษฎีต่างๆ ทฤษฎีการส่งผ่านกำลังไฟฟ้าสูงสุด

#### 2104-2112 อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร

2 (4)

Electronic Circuit and Device

#### จุดประสงค์รายวิชา

1. เพื่อให้มีความเข้าใจโครงสร้าง หลักการทำงานของสารกึ่งตัวนำ
2. เพื่อให้มีทักษะในการอ่านข้อมูลจากแผ่นข้อมูลของบริษัทผู้ผลิต (Data Sheet) การทดสอบหาคุณสมบัติของอุปกรณ์ต่าง ๆ ของวงจร
3. เพื่อให้สามารถอ่านสัญลักษณ์จากแบบวงจรอิเล็กทรอนิกส์ ลายวงจรพิมพ์
4. เพื่อให้สามารถวางแผน ตรวจสอบ ประกอบ บัดกรี ทดสอบ แก้ไขจุดบกพร่อง ของวงจรอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น
5. เพื่อให้มีทัศนคติในการทำงาน

**มาตรฐานรายวิชา**

1. เข้าใจโครงสร้างและหลักการทำงานของอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์
2. ประกอบและตรวจสอบอุปกรณ์ในวงจรอิเล็กทรอนิกส์

**คำอธิบายรายวิชา**

ศึกษาและปฏิบัติโครงสร้างและหลักการทำงานของไดโอด ทรานซิสเตอร์ เอส ซี อาร์ ไดแอค ไตรแอค ยู.เจ.ที. เฟด มอสเฟต อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ทางแสง วงจรการเรียงกระแสด้วย ไดโอดแบบต่างๆ วงจรคงค่าแรงดันแบบต่างๆ วงจรการใช้งานอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์กำลังเบื้องต้น วงจรกำเนิดสัญญาณพัลส์ ด้วยทรานซิสเตอร์

**2104-2113 เครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ**

2 (4)

A.C. Generator

**จุดประสงค์รายวิชา**

1. เพื่อให้มีความเข้าใจหลักการทำงานของเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ
2. เพื่อให้สามารถพัน ทดสอบ ขนาน และบำรุงรักษาเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ
3. เพื่อให้มีทัศนคติในการทำงาน

**มาตรฐานรายวิชา**

1. เข้าใจส่วนประกอบและหลักการทำงานของเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ
2. เดินเครื่องและควบคุมกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ
3. ขนานเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ
4. ตรวจสอบซ่อมบำรุงรักษาเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ

**คำอธิบายรายวิชา**

ศึกษาและปฏิบัติเกี่ยวกับการทำงาน โครงสร้าง และส่วนประกอบของเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ การเกิดรูปคลื่นไซน์ สมการแรงดันไฟฟ้า ความสัมพันธ์ของความเร็วรอบ ขั้วแม่เหล็กและความถี่ คุณลักษณะของเครื่องกำเนิด การขนานและการบำรุงรักษาเครื่องกำเนิด การถอดประกอบ พัน และทดสอบการทำงานของเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ

**2104-2114 การโปรแกรมและควบคุมไฟฟ้า**

2 (4)

Electrical Control and Programming

**จุดประสงค์รายวิชา**

1. เพื่อให้มีความเข้าใจการเขียนโปรแกรมควบคุมเครื่องกลและอุปกรณ์ไฟฟ้า
2. เพื่อให้สามารถติดตั้งอุปกรณ์อินพุต เอาต์พุต แก๊สและปรับปรุงโปรแกรมงานควบคุมประเภทต่าง ๆ
3. เพื่อให้มีทัศนคติในการทำงาน

**มาตรฐานรายวิชา**

1. เข้าใจส่วนประกอบของโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์
2. เขียนคำสั่งควบคุม โปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์
3. ใช้โปรแกรมเมเบิลควบคุมมอเตอร์และอุปกรณ์ไฟฟ้าต่าง ๆ
4. ใช้โปรแกรมเมเบิลควบคุมระบบนิวแมติกส์

**คำอธิบายรายวิชา**

ศึกษาและปฏิบัติเกี่ยวกับโครงสร้าง ส่วนประกอบของโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์ คำสั่ง การป้อนข้อมูล วงจรการใช้งานควบคุมมอเตอร์และอุปกรณ์ไฟฟ้าต่างๆ วงจรควบคุมระบบนิวแมติกส์ การแก้ไข และปรับปรุงโปรแกรม

**2104-2115 อิเล็กทรอนิกส์อุตสาหกรรม****3 (5)**

Industrial Electronic

**จุดประสงค์รายวิชา**

1. เพื่อให้มีความเข้าใจหลักการของทรานซิสเตอร์และเซ็นเซอร์
2. เพื่อให้มีความเข้าใจหลักการควบคุมกำลังไฟฟ้ากระแสตรง และกระแสสลับด้วยวงจรอิเล็กทรอนิกส์กำลัง
3. เพื่อให้มีทักษะในการต่อและควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าด้วยวงจรอิเล็กทรอนิกส์กำลัง
4. เพื่อให้มีทัศนคติในการทำงาน

**มาตรฐานรายวิชา**

1. เข้าใจหลักการทำงานของทรานซิสเตอร์และเซ็นเซอร์
2. ควบคุมความเร็วและกลับทางหมุนของมอเตอร์
3. ควบคุมแรงดันไฟฟ้ากระแสตรง
4. วัดและทดสอบวงจรขยายกำลัง และความถี่

**คำอธิบายรายวิชา**

ศึกษาและปฏิบัติเกี่ยวกับหลักการและการใช้งานทรานซิสเตอร์และเซ็นเซอร์ ใช้งานวงจรควบคุมความเร็วและกลับทิศทางการหมุนของมอเตอร์พร้อมบล็อกไดอะแกรม วงจรตรวจจับและสัญญาณเตือนภัยชนิดต่างๆ การควบคุมกำลังไฟฟ้ากระแสตรง เครื่องจ่ายแรงดันไฟฟ้าคงที่แบบต่างๆ วงจรขยายกำลัง วงจรควบคุมกำลังและความถี่

**2104-2116 ดิจิตอลเบื้องต้น****3 (5)**

Basic Digital

**จุดประสงค์รายวิชา**

1. เพื่อให้มีความเข้าใจระบบเลขฐานและรหัส
2. เพื่อให้มีความเข้าใจลอจิกฟังก์ชันต่าง ๆ ตารางความจริงและสัญลักษณ์ลอจิกเกต

3. เพื่อให้มีความเข้าใจวงจร Combination Logic และวงจร Sequential
4. เพื่อให้มีทักษะในการหาคุณสมบัติของ Logic gate จากคู่มือ
5. เพื่อให้มีทักษะในการต่อวงจร Logic gate Combination Logic วงจรพัลส์และวงจร Sequential แบบต่าง ๆ
6. เพื่อให้มีทัศนคติในการทำงาน

#### มาตรฐานรายวิชา

1. เข้าใจหลักการของระบบเลขฐานและรหัส
2. วัดและทดสอบวงจร Logic และวงจรพัลส์

#### คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาและปฏิบัติ เกี่ยวกับ ระบบเลขฐานต่างๆ รหัสตัวเลข Logic function ตารางความจริงและสัญลักษณ์พีชคณิตบูลีน วงจร Combination วงจรพัลส์ และวงจร Sequential

### 2104-2117 เครื่องทำความเย็นและปรับอากาศ 2

3 (6)

Refrigeration and Air Condition 2

#### จุดประสงค์รายวิชา

1. เพื่อให้มีความเข้าใจวงจรควบคุมเครื่องทำความเย็นและปรับอากาศทางกลและทางไฟฟ้า
2. เพื่อให้สามารถเลือกขนาด ติดตั้ง ตรวจสอบ และบำรุงรักษาเครื่องทำความเย็นและปรับอากาศ
3. เพื่อให้มีทัศนคติในการทำงาน

#### มาตรฐานรายวิชา

1. เข้าใจหลักการควบคุมเครื่องทำความเย็นและปรับอากาศ
2. คำนวณหาขนาดเครื่องทำความเย็นและปรับอากาศ
3. ติดตั้งเครื่องทำความเย็นและปรับอากาศ
4. ซ่อมแซมและบำรุงรักษาเครื่องทำความเย็นและเครื่องปรับอากาศ

#### คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาและปฏิบัติหลักการการทำงานของวงจรควบคุมเครื่องทำความเย็นและเครื่องปรับอากาศ การตรวจสอบข้อบกพร่อง แกไขวงจรทางกลและทางไฟฟ้า การติดตั้งเครื่องปรับอากาศ การประมาณการโหลดความร้อน การเลือกขนาดเครื่องปรับอากาศ บำรุงรักษาและติดตั้งเครื่องปรับอากาศ

### 2104-2118 การประมาณการติดตั้งไฟฟ้า

2 (2)

Electrical Installation Estimating

#### จุดประสงค์รายวิชา

1. เพื่อให้สามารถอ่านแบบ แยกรายการวัสดุ อุปกรณ์
2. เพื่อให้สามารถประมาณราคาจากแบบ
3. เพื่อให้มีเจตคติที่ดีต่ออาชีพ มีความมั่นใจ ภาคภูมิใจในวิชาชีพที่เรียน รักงาน รักหน่วยงาน

**มาตรฐานรายวิชา**

1. อ่านแบบงานติดตั้งระบบไฟฟ้า
2. แยกรายการวัสดุ - อุปกรณ์จากแบบงานติดตั้งระบบไฟฟ้า
3. ประมาณราคาค่าวัสดุ-อุปกรณ์และค่าแรงงาน

**คำอธิบายรายวิชา**

ศึกษาและปฏิบัติเกี่ยวกับการอ่านแบบไฟฟ้า การประมาณการวัสดุ และค่าใช้จ่ายอื่น ๆ ในงานติดตั้งไฟฟ้า

**2104-2119 โรงต้นกำลังไฟฟ้า**

2 (2)

Power Plant

**จุดประสงค์รายวิชา**

1. เพื่อให้มีความเข้าใจหลักการทำงานของโรงต้นกำลังไฟฟ้าแบบต่าง ๆ
2. เพื่อให้รู้วิธีการส่งจ่าย การควบคุมและอุปกรณ์ป้องกันในระบบส่งจ่ายพลังงานไฟฟ้า
3. เพื่อให้มีเจตคติที่ดีต่ออาชีพ มีความมั่นใจ ภาคภูมิใจในวิชาชีพที่เรียน รักงาน รักหน่วยงาน

**มาตรฐานรายวิชา**

1. เข้าใจหลักการทำงานของโรงต้นกำลังไฟฟ้าแบบต่าง ๆ
2. นำหลักการควบคุมอุปกรณ์ป้องกันในระบบสายส่งไปใช้งาน

**คำอธิบายรายวิชา**

ศึกษาเกี่ยวกับหลักการทำงานของโรงต้นกำลังไฟฟ้าแบบต่างๆ รวมทั้งการส่งจ่าย การควบคุมและอุปกรณ์ป้องกันในระบบส่งจ่ายพลังงานไฟฟ้า

**2104-2120 กฎและมาตรฐานทางไฟฟ้า**

1 (1)

Law and Standard Electrical

**จุดประสงค์รายวิชา**

1. เพื่อให้มีความเข้าใจหลักการเป้าหมายของกฎและมาตรฐานทางไฟฟ้า
2. เพื่อให้สามารถนำกฎและมาตรฐานไปใช้ประกอบอาชีพในงานติดตั้งทางไฟฟ้า
3. เพื่อให้มีเจตคติที่ดีต่ออาชีพ มีความมั่นใจ ภาคภูมิใจในวิชาชีพที่เรียน รักงาน รักหน่วยงาน

**มาตรฐานรายวิชา**

1. เข้าใจกฎและมาตรฐานที่ใช้ในงานติดตั้งทางไฟฟ้า
2. นำกฎและมาตรฐานทางไฟฟ้าไปใช้ประกอบอาชีพ

**คำอธิบายรายวิชา**

ศึกษาเกี่ยวกับกฎและมาตรฐานที่ใช้ในงานติดตั้งทางไฟฟ้า ระบบป้องกันฟ้าผ่า ระบบการต่อลงดิน ระบบการติดตั้งสัญญาณเตือนภัย การติดตั้งไฟฟ้าในพื้นที่อันตราย

## 2104-2121 การติดตั้งไฟฟ้านอกอาคาร

2 (4)

## Exterior Installation Electrical

## จุดประสงค์รายวิชา

1. เพื่อให้มีความเข้าใจชนิดของสายไฟฟ้า เครื่องมือ และอุปกรณ์ที่ใช้ในงานติดตั้งภายนอก
2. เพื่อให้มีทักษะในการปักเสา พาดสายไฟฟ้า และติดตั้งอุปกรณ์
3. เพื่อให้มีความรู้ในเรื่องชนิดของการติดตั้งระบบไฟฟ้าแรงต่ำ
4. เพื่อให้สามารถติดตั้งและเดินสายไฟฟ้าใต้ดิน
5. เพื่อให้มีกิจนิสัยในการทำงาน

## มาตรฐานรายวิชา

1. เข้าใจวิธีการใช้เครื่องมือและอุปกรณ์ติดตั้งไฟฟ้าภายนอกอาคาร
2. ปักเสา พาดสาย และติดตั้งอุปกรณ์ไฟฟ้า
3. ติดตั้งและเดินสายระบบไฟฟ้าใต้ดิน

## คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาและปฏิบัติเกี่ยวกับเครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ในงานติดตั้งไฟฟ้าภายนอก การปักเสา การยึดโยงเสา การพาดสาย การดึงสาย การติดตั้งหม้อแปลงไฟฟ้า การติดตั้งอุปกรณ์ป้องกัน การติดตั้งและควบคุมโคมไฟถนน การติดตั้งระบบสายดิน

## 2104-2122 งานบริการและซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้า

2 (4)

## Electrical Appliances Service

## จุดประสงค์รายวิชา

1. เพื่อให้มีความเข้าใจหลักการทำงานของเครื่องใช้ไฟฟ้าชนิดต่าง ๆ
2. เพื่อให้มีความสามารถในการตรวจสอบและซ่อมบำรุงรักษาเครื่องใช้ไฟฟ้า
3. เพื่อให้มีกิจนิสัยในการทำงาน

## มาตรฐานรายวิชา

1. เข้าใจหลักการทำงานของเครื่องใช้ไฟฟ้าชนิดต่าง ๆ
2. ตรวจสอบระบบไฟฟ้าแสงสว่าง
3. ตรวจสอบเครื่องใช้ไฟฟ้าชนิดต่าง ๆ
4. ตรวจสอบเครื่องกลไฟฟ้าขนาดเล็ก

## คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาและปฏิบัติเกี่ยวกับหลักการทำงาน การตรวจสอบหาสาเหตุข้อบกพร่อง การซ่อมบำรุงรักษาอุปกรณ์เครื่องใช้ไฟฟ้า ระบบไฟฟ้าแสงสว่าง ระบบไฟฟ้ากำลัง เครื่องจักรเครื่องกลไฟฟ้า และงานบริการไฟฟ้าอื่นๆ

**2104-2123 เครื่องปรับอากาศในรถยนต์**

2 (4)

Auto-Air condition

**จุดประสงค์รายวิชา**

1. เพื่อให้มีความเข้าใจ หลักการทำงานของเครื่องปรับอากาศรถยนต์
2. เพื่อให้มีความสามารถติดตั้ง ปรับแต่ง และซ่อมบำรุงเครื่องปรับอากาศรถยนต์
3. เพื่อให้มีทัศนียภาพในการทำงาน

**มาตรฐานรายวิชา**

1. เข้าใจหลักการทำงานของเครื่องปรับอากาศรถยนต์
2. ติดตั้งเครื่องปรับอากาศ
3. ต่อวงจรไฟฟ้าและระบบควบคุม
4. บรรจุสารทำความเย็น
5. ตรวจสอบบำรุงรักษาเครื่องปรับอากาศรถยนต์

**คำอธิบายรายวิชา**

ศึกษาและปฏิบัติเกี่ยวกับหลักการทำงานของเครื่องปรับอากาศรถยนต์ การติดตั้ง ตรวจสอบอุปกรณ์ ทางกล ทางไฟฟ้า การบรรจุสารทำความเย็น การเปลี่ยนถ่ายน้ำมันหล่อลื่น วงจรไฟฟ้าและการควบคุม การตรวจสอบแก้ไขและบำรุงรักษาเครื่องปรับอากาศรถยนต์

**2104-2124 ไมโครโพรเซสเซอร์เบื้องต้น**

3 (5)

Microprocessor

**จุดประสงค์รายวิชา**

1. เพื่อให้มีความเข้าใจ โครงสร้างการทำงานของไมโครโพรเซสเซอร์
2. เพื่อให้มีทักษะในการใช้งานกลุ่มคำสั่งต่าง ๆ และเขียนโปรแกรมภาษาแอสเซมบลีเบื้องต้นเพื่อควบคุมอุปกรณ์ภายนอก
3. เพื่อให้มีทัศนียภาพในการทำงาน

**มาตรฐานรายวิชา**

1. เข้าใจหลักการทำงานของระบบปฏิบัติการไมโครโพรเซสเซอร์
2. เขียนโปรแกรมสั่งงานไมโครโพรเซสเซอร์
3. ทดสอบการทำงานของไมโครโพรเซสเซอร์

**คำอธิบายรายวิชา**

ศึกษาและปฏิบัติเกี่ยวกับโครงสร้างและหลักการทำงานของไอซี หน่วยความจำชนิด RAM และ ROM สถาปัตยกรรมของระบบไมโครโพรเซสเซอร์ กระบวนการของซีพียู การจัดระบบการเชื่อมต่อวงจรของซีพียูกับอุปกรณ์ภายนอก การใช้กลุ่มคำสั่งต่างๆ การติดต่อกับอุปกรณ์อินพุตและเอาต์พุต โปรแกรมภาษาแอสเซมบลีเบื้องต้น

2104-2125 เครื่องวัดอุตสาหกรรมและควบคุมเบื้องต้น 3 (5)

Basic Instrumentation

จุดประสงค์รายวิชา

1. เพื่อให้มีความเข้าใจในการใช้เครื่องมือและเครื่องควบคุมในงานอุตสาหกรรม
2. เพื่อให้สามารถวัดและควบคุม ปรับแต่ง กระบวนการงานต่าง ๆ
3. เพื่อให้มีทัศนียภาพในการทำงาน

มาตรฐานรายวิชา

1. เข้าใจหลักการเครื่องมือวัด และเครื่องควบคุมงานอุตสาหกรรม
2. วัดและทดสอบเครื่องมือวัดและเครื่องควบคุม
3. ปรับ ตั้งค่า และใช้งานเครื่องมือวัดและเครื่องควบคุม

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาและปฏิบัติหลักการทำงานโครงสร้างของเครื่องวัดอุณหภูมิ ความดัน อัตราการไหลและระดับ สัญลักษ์ณ์ของอุปกรณ์ในงานวัดและควบคุม ระบบสัญญาณมาตรฐาน หลักการควบคุมและการทำงานของ เครื่องควบคุมกระบวนการ การปรับแต่งงานวัดและควบคุมกระบวนการ

2104-2126 การส่องสว่าง 1 (1)

Illumination

จุดประสงค์รายวิชา

1. เพื่อให้มีความเข้าใจเกี่ยวกับแหล่งกำเนิดแสง คุณสมบัติของแสง
2. เพื่อให้มีความเข้าใจเกี่ยวกับการเลือกใช้หลอดไฟฟ้าและโคมไฟฟ้า
3. เพื่อให้มีเจตคติที่ดีต่ออาชีพ มีความมั่นใจ ภาคภูมิใจในวิชาชีพที่เรียน รักงาน รักหน่วยงาน

มาตรฐานรายวิชา

1. เข้าใจแหล่งกำเนิดแสงและคุณสมบัติของแสง
2. หาความเข้มของการส่องสว่างตามสถานที่ใช้งาน
3. เลือกชนิดของหลอดและดวงโคม

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาเกี่ยวกับแหล่งกำเนิดแสง และการมองเห็น หน่วยวัด คุณสมบัติของแสง โครงสร้าง ส่วนประกอบของหลอดไฟฟ้า การนำไปใช้งาน ลักษณะการให้แสงแบบต่าง ๆ ชนิดของโคมไฟ การเลือกใช้โคมไฟภายในและนอกอาคาร

2104-2127 เทคนิคการประหยัดพลังงาน 1 (1)

Energy Conservation

จุดประสงค์รายวิชา

1. เพื่อให้มีความเข้าใจวิธีการประหยัดพลังงานไฟฟ้า

2. เพื่อให้สามารถแก้ไข ปรับปรุงอุปกรณ์และระบบไฟฟ้าให้มีประสิทธิภาพ
3. เพื่อให้มีเจตคติที่ดีต่ออาชีพ มีความมั่นใจ ภาคภูมิใจในวิชาชีพที่เรียน รักงาน รักหน่วยงาน

#### มาตรฐานรายวิชา

1. ปรับปรุงแก้ไขระบบไฟฟ้าเพื่อให้เกิดการประหยัดพลังงาน
2. ปรับปรุงแก้ไขระบบทำความร้อน เพื่อให้เกิดการประหยัดพลังงาน
3. ปรับปรุงระบบทำความเย็นเพื่อให้เกิดการประหยัดพลังงาน

#### คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาเกี่ยวกับหลักการและวิธีการประหยัดพลังงานของระบบไฟฟ้า ระบบทำความร้อน ระบบทำความเย็นในอาคารและในงานอุตสาหกรรม การแก้ไขปรับปรุงระบบไฟฟ้าเพื่อให้เกิดการประหยัดพลังงาน

2104-2128 อุปกรณ์ป้องกันและควบคุมระบบทำความเย็นปรับอากาศ 2 (4)

#### Refrigeration Protection

#### จุดประสงค์รายวิชา

1. เพื่อให้มีความเข้าใจอุปกรณ์ป้องกันในเครื่องทำความเย็นและปรับอากาศ
2. เพื่อให้มีความเข้าใจการควบคุมด้วยเครื่องควบคุมระยะไกล
3. เพื่อให้สามารถตรวจหาข้อบกพร่องของเครื่องควบคุมระยะไกลและอุปกรณ์ป้องกัน
4. เพื่อให้มีทัศนคติในการทำงาน

#### มาตรฐานรายวิชา

1. เข้าใจการทำงานอุปกรณ์ป้องกันในเครื่องทำความเย็นและปรับอากาศ
2. ตรวจซ่อมอุปกรณ์ควบคุมอิเล็กทรอนิกส์

#### คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาและปฏิบัติหลักการทำงาน โครงสร้างของอุปกรณ์ป้องกันและควบคุมระบบการทำความเย็นปรับอากาศ อุปกรณ์ควบคุมระยะไกล วงจรอิเล็กทรอนิกส์กำลังที่ใช้ในงานควบคุมเครื่องทำความเย็นและปรับอากาศ

2104-2201 เขียนแบบไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ 2 (4)

#### (Electrical and Electronic Drawing)

#### จุดประสงค์รายวิชา

1. เพื่อให้มีความเข้าใจหลักการเขียนแบบในงานช่างไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์
2. เพื่อให้มีทักษะและความประณีตรอบคอบในการเขียนแบบอ่านแบบ งานช่างไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์
3. เพื่อสร้างนิสัยในการบำรุงรักษาวัสดุอุปกรณ์และเครื่องมือช่วยเขียนแบบ

#### มาตรฐานรายวิชา

1. เข้าใจหลักการเขียนแบบในงานช่างไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์

2. เขียนแบบและอ่านแบบงานช่างไฟฟ้า
3. เขียนแบบและอ่านแบบงานช่างอิเล็กทรอนิกส์

#### คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาและปฏิบัติงานเกี่ยวกับการเขียนรูปสัญลักษณ์ของอุปกรณ์งานช่างไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ ตามมาตรฐานสากล การเขียนแบบและอ่านแบบบล็อกไดอะแกรม (Block Diagram) สกิเมติกไดอะแกรม (Schematic Circuited Diagram) ซิงเกิลไลน์ไดอะแกรม (Single line Diagram) วายริงไดอะแกรม (Wiring Diagram) พิกทอเรียลไดอะแกรม (Pictorial Diagram) ฟังงาน (Flow Chart) การเขียนแบบการเดินสายไฟฟ้าในระบบแสงสว่าง ระบบไฟฟ้ากำลัง ระบบสายโทรศัพท์ ระบบภาพและระบบเสียง ภายในอาคารที่พักอาศัยและอาคารขนาดใหญ่ แบบระบบงานควบคุมเครื่องจักรกลทางไฟฟ้า แบบวงจรอิเล็กทรอนิกส์ทั้งที่ใช้ อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์พื้นฐาน อุปกรณ์เครื่องสื่อสารและโทรคมนาคม อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์อุตสาหกรรม อุปกรณ์ดิจิทัลและคอมพิวเตอร์ ตลอดจนอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ต่าง ๆ การออกแบบและเขียนแบบงานวงจรพิมพ์ (Printed Circuit) ขึ้นพื้นฐาน การเก็บบำรุงรักษาแบบและวัสดุอุปกรณ์การเขียนแบบ

#### 2104-2202 วงจรไฟฟ้ากระแสตรง

2 (4)

(DC Circuits)

#### จุดประสงค์รายวิชา

1. เพื่อให้มีความเข้าใจแหล่งของการกำเนิดไฟฟ้ากระแสตรงและพื้นฐานการวิเคราะห์วงจร
2. เพื่อให้มีทักษะในการอ่านแบบและประกอบวงจรไฟฟ้ากระแสตรง
3. เพื่อให้มีทักษะในการใช้เครื่องมือวัดและทดสอบวัดค่าต่าง ๆ ในวงจรไฟฟ้ากระแสตรง
4. เพื่อให้มีความเข้าใจในการประยุกต์วงจรไฟฟ้ากระแสตรงไปใช้งานต่าง ๆ
5. เพื่อให้มีกิจนิสัยในการปฏิบัติงานด้วยความละเอียดรอบคอบ ถูกต้องและปลอดภัย

#### มาตรฐานรายวิชา

1. เข้าใจหลักการวิเคราะห์วงจรไฟฟ้ากระแสตรง
2. วัดและทดสอบแหล่งกำเนิดไฟฟ้ากระแสตรง
3. วัดและทดสอบวงจรไฟฟ้ากระแสตรงแบบผสม
4. วัดและทดสอบวงจรไฟฟ้ากระแสตรงด้วยกฎและทฤษฎีต่าง ๆ

#### คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาและปฏิบัติงานเกี่ยวกับแหล่งกำเนิดไฟฟ้ากระแสตรง เช่น เซลล์ไฟฟ้า แบตเตอรี่ หรือเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสตรง ประกอบวงจรแบบอนุกรม แบบขนาน และแบบผสม โดยใช้อุปกรณ์ประกอบวงจรเป็นเซลล์ไฟฟ้า แบตเตอรี่ ตัวต้านทาน หลอดไฟ (Lamp) ไดโอดเปล่งแสง (LED) มอเตอร์กระแสไฟตรง (D.C. Motor) รีเลย์ (Relay) ใช้เครื่องมือวัดที่เกี่ยวข้องวัดค่าความสัมพันธ์ของความต้านทาน แรงดันไฟฟ้า กระแสไฟฟ้า ตามกฎของโอห์ม ทฤษฎีของเทวินิน และนอร์ตัน ประกอบและทดสอบวงจรบริดจ์ วงจรแบ่งแรงดันไฟฟ้า วงจรแบ่งกระแสไฟฟ้า

## 2104-2203 วงจรไฟฟ้ากระแสสลับ

2 (4)

(AC Circuits)

## จุดประสงค์รายวิชา

1. เพื่อให้มีความเข้าใจธรรมชาติและหลักการกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ
2. เพื่อให้มีทักษะในการอ่านแบบและประกอบวงจรไฟฟ้ากระแสสลับ
3. เพื่อให้มีทักษะในการใช้เครื่องมือวัดและทดสอบที่เกี่ยวข้องวัดค่าต่างๆ ในวงจรไฟฟ้ากระแสสลับ
4. เพื่อให้มีความรู้ ความเข้าใจ ในการประยุกต์วงจรไฟฟ้ากระแสสลับไปใช้งานจริง
5. เพื่อให้มีกิจนิสัยในการปฏิบัติงานด้วยความละเอียดรอบคอบ ถูกต้องและปลอดภัย

## มาตรฐานรายวิชา

1. เข้าใจหลักการวิเคราะห์ห้วงจรไฟฟ้ากระแสสลับ
2. วัดและทดสอบแหล่งกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ
3. วัดและทดสอบวงจร R-L-C ในวงจรไฟฟ้ากระแสสลับ
4. วัดและทดสอบวงจรไฟฟ้ากระแสสลับระบบ 3 เฟส

## คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาและปฏิบัติงานเกี่ยวกับแหล่งกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ พารามิเตอร์ของคลื่นรูปไซน์ วงจร R-L-C แบบอนุกรม แบบขนาน และแบบผสม การใช้เครื่องมือวัดและทดสอบวัดค่าวงจรกระแส แรงดัน อิมพีแดนซ์ ความถี่ กำลังงานไฟฟ้า เพาเวอร์แฟกเตอร์ พื้นฐานการวิเคราะห์ห้วงจรไฟฟ้ากระแสสลับ เฟส เซอร์โคแกรม การทดสอบวงจรไฟฟ้ากระแสสลับระบบ 3 เฟส การประกอบและทดสอบวงจรไฟฟ้ากระแสสลับที่ประยุกต์ใช้งาน เช่น วงจรหลอดฟลูออเรสเซนต์ วงจรระบบมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ (AC Motor) 1 เฟส และ 3 เฟส วงจรแหล่งกำเนิดไฟฟ้ากระแสตรง (DC Power Supply) วงจรเน็ตเวิร์ก (Network) ของระบบตู้ลำโพง

## 2104-2204 เครื่องมือวัดไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์

2 (4)

(Electrical and Electronic Instruments)

## จุดประสงค์รายวิชา

1. เพื่อให้มีความเข้าใจโครงสร้าง และหลักการทำงานของเครื่องมือวัดไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์
2. เพื่อให้มีทักษะในการวัดและการใช้งาน การบำรุงรักษาเบื้องต้นของเครื่องมือวัดไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์
3. เพื่อให้มีกิจนิสัยในการปฏิบัติงานด้วยความละเอียดรอบคอบ ถูกต้องและปลอดภัย

## มาตรฐานรายวิชา

1. เข้าใจหลักการทำงานและการใช้งานเครื่องมือวัดไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์
2. วัดและทดสอบวงจรไฟฟ้าด้วยมิเตอร์แบบแอนะล็อกและดิจิตอล
3. ใช้เครื่องกำเนิดสัญญาณไฟฟ้า ประกอบการวัดและทดสอบวงจรไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์

#### 4. วัดและทดสอบวงจรไฟฟ้าด้วยออสซิลโลสโคป

##### คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาและปฏิบัติงานเกี่ยวกับโครงสร้าง หลักการทำงาน โวลต์มิเตอร์ แอมมิเตอร์ โอห์มมิเตอร์ มัลติมิเตอร์แบบใช้เข็ม ดิจิตอลมัลติมิเตอร์ ออสซิลโลสโคป วัดต์-อวาร์มิเตอร์ (Watt-hour Meter) เครื่องกำเนิดสัญญาณเสียง เครื่องกำเนิดสัญญาณหลายรูปคลื่น การใช้มัลติมิเตอร์ ออสซิลโลสโคป วัดและทดสอบค่าต่าง ๆ ในวงจรไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ เช่น วงจรแหล่งจ่ายไฟฟ้า วงจรเครื่องขยายเสียง

**2104-2205 อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์** **2 (4)**  
(Electronic Devices)

##### จุดประสงค์รายวิชา

1. เพื่อให้มีความเข้าใจ โครงสร้างการทำงาน ลักษณะสมบัติทางไฟฟ้าของอุปกรณ์ อิเล็กทรอนิกส์
2. เพื่อให้มีทักษะเกี่ยวกับการประกอบวงจรอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์เพื่อทดสอบลักษณะสมบัติทางไฟฟ้า
3. เพื่อให้มีทักษะในการใช้เครื่องมือวัดทดสอบลักษณะสมบัติ อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์
4. เพื่อให้มีทัศนียภาพในการทำงานช่างอิเล็กทรอนิกส์

##### มาตรฐานรายวิชา

1. เข้าใจโครงสร้าง การทำงาน และคุณสมบัติทางไฟฟ้าของอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์
2. วัดและทดสอบคุณสมบัติของไดโอดและทรานซิสเตอร์
3. วัดและทดสอบคุณสมบัติของไทรสเตอร์
4. วัดและทดสอบคุณสมบัติของไอซี
5. วัดและทดสอบคุณสมบัติของอุปกรณ์ทรานสดิวเซอร์

##### คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาและปฏิบัติเกี่ยวกับโครงสร้างอะตอม สารกึ่งตัวนำชนิด P ชนิด N โครงสร้างสัญลักษณ์ ลักษณะสมบัติทางไฟฟ้า และปฏิบัติการวัดทดสอบอุปกรณ์โซลิตสแตตต่าง ๆ อุปกรณ์ไทรสเตอร์ เช่น ไดโอด ซีเนอร์ไดโอด ทรานซิสเตอร์ เฟด ไอซีออปแอมป์ ไอซีเวลา ไอซีกำเนิดสัญญาณ ไอซีรักษาแรงดัน และอุปกรณ์ไทรสเตอร์ เช่น SCR TRIAC DIAC UJT PUT IGBT SCS GTO อุปกรณ์ OPTO-ELECTRONICS THERMISTER VARISTOR ARRESTER และอุปกรณ์ด้านอิเล็กทรอนิกส์เกี่ยวกับความปลอดภัย

**2104-2206 วงจรอิเล็กทรอนิกส์** **2 (4)**  
(Electronic Circuits)

##### จุดประสงค์รายวิชา

1. ให้มีความเข้าใจหลักการทำงาน การใช้งานของอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์
2. เพื่อให้มีทักษะในการประกอบวงจรอิเล็กทรอนิกส์เพื่อหาคุณสมบัติของวงจรอิเล็กทรอนิกส์

3. เพื่อให้มีทักษะในการใช้เครื่องมือวัดทดสอบวงจรอิเล็กทรอนิกส์
4. เพื่อให้มีกนิสัยในการทำงานช่างอิเล็กทรอนิกส์

#### มาตรฐานรายวิชา

1. เข้าใจหลักการการทำงานและการใช้งานของวงจรอิเล็กทรอนิกส์
2. วัดและทดสอบวงจรใช้งานทรานซิสเตอร์
3. วัดและทดสอบวงจรใช้งาน เฟต
4. วัดและทดสอบวงจรใช้งาน ไทริสเตอร์
5. วัดและทดสอบวงจรใช้งานอิเล็กทรอนิกส์อื่น ๆ

#### คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาและปฏิบัติเกี่ยวกับการทำงานวงจรเบื้องต้น วงจรคอมมอนต่าง ๆ ของทรานซิสเตอร์ เฟต การให้ไบแอส วงจรขยาย และการคับปลิง แคสเคด คาร์ลิงตัน กราฟแสดงคุณลักษณะสมบัติไฟฟ้า ค่าพารามิเตอร์ที่สำคัญ การใช้คู่มืออุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ ประกอบวงจรใช้งานของอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ อุปกรณ์ไทรสเตอร์ เพื่อหาค่าพารามิเตอร์ ประกอบใช้งานร่วมกับวงจรอิเล็กทรอนิกส์ต่าง ๆ เช่น ขยายสัญญาณความถี่ต่ำ ขยายสัญญาณความถี่สูง วงจรกำเนิดสัญญาณ วงจรตั้งเวลา วงจรเปรียบเทียบกระแสไฟฟ้า แรงดันไฟฟ้า ควบคุม วัดทดสอบค่าต่าง ๆ ของวงจร ตามคุณลักษณะสมบัติอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ต่าง ๆ

#### 2104-2207 วงจรพัลส์และดิจิตอล

3 (6)

(Pulse and Digital Circuits)

#### จุดประสงค์รายวิชา

1. เพื่อให้มีความเข้าใจ พื้นฐานของรูปสัญญาณแบบต่าง ๆ และการแปลงรูปสัญญาณไฟฟ้า
2. เพื่อให้มีความเข้าใจเกี่ยวกับวงจรพัลส์ และการทำงานของระบบวงจรดิจิตอลเบื้องต้น
3. เพื่อให้มีทักษะในการประกอบวงจรพัลส์สวิตชิง และวงจรดิจิตอลแบบต่าง ๆ
4. เพื่อให้มีทักษะในการใช้เครื่องมือและอุปกรณ์ในวงจรพัลส์และดิจิตอล
5. เพื่อให้มีกนิสัยในการค้นคว้าหาความรู้เพิ่มเติมและปฏิบัติงานด้วยความละเอียดรอบคอบ และปลอดภัย

#### มาตรฐานรายวิชา

1. เข้าใจหลักการวิเคราะห์ห้วงจรพัลส์และดิจิตอล
2. วัดและทดสอบวงจรแปลงรูปสัญญาณไฟฟ้า
3. วัดและทดสอบวงจรทรานซิสเตอร์สวิตซ์ และวงจรมกำเนิดสัญญาณพัลส์
4. วัดและทดสอบวงจรดิจิตอลคอมบิเนชัน
5. วัดและทดสอบวงจรดิจิตอลซีเควนเชียล

### คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาและปฏิบัติเกี่ยวกับ รูปร่างสัญญาณไฟฟ้า ค่าพารามิเตอร์ วงจรแปลงรูปสัญญาณ ดิฟเฟอเรนเชียลแอมพลิฟายเออร์ อินทิเกรเตอร์ คลิปเปอร์ แคลมเปอร์ ทรานซิสเตอร์สวิตช์ ชมิตต์ทริกเกอร์ มัลติไวเบรเตอร์ ฟลิปฟลอป แบบต่าง ๆ การกำหนดสัญญาณ เกตต่าง ๆ หน่วยความจำ ระบบตัวเลข การลดรูปคณิตศาสตร์ทางลอจิก การเข้ารหัส การถอดรหัส การนับ การแสดงผล ไดอะแกรมต่าง ๆ ประกอบและทดสอบวงจรต่าง ๆ ในงานพัลส์และดิจิทัล เช่น วงจร Matrix 3 CHANNEL วงจรแปลงรูปสัญญาณ SQUARE/RAM วงจรแคลมเปอร์ ทรานซิสเตอร์สวิตช์ มัลติไวเบรเตอร์ ไทม์เมอร์ วงจรนับ วงจรกำเนิดสัญญาณ

### 2104-2208 เครื่องเสียง

3 (6)

(Audio Equipment)

#### จุดประสงค์รายวิชา

1. เพื่อให้มีความเข้าใจการทำงานของวงจรภาคต่าง ๆ ในเครื่องขยายเสียง
2. เพื่อให้มีทักษะเกี่ยวกับการประกอบวงจรเครื่องขยายเสียงแบบต่าง ๆ
3. เพื่อให้มีทักษะเกี่ยวกับการใช้เครื่องมือวัด และทดสอบคุณสมบัติของวงจร และอุปกรณ์ เครื่องขยายเสียง ถูกต้องและปลอดภัย
4. เพื่อให้มีทัศนียภาพในการทำงาน การตรวจซ่อม การบำรุงรักษาเครื่องเสียง

#### มาตรฐานรายวิชา

1. เข้าใจหลักการทำงานและการใช้งานของเครื่องขยายเสียงและอุปกรณ์ประกอบ
2. วัดและทดสอบวงจรภาคต่าง ๆ ของเครื่องขยายเสียง โมโน สเตอริโอ
3. วัดและทดสอบอุปกรณ์และวงจรประกอบเครื่องขยายเสียง
4. วัดและทดสอบระบบเสียง
5. ตรวจซ่อมและบำรุงรักษาระบบเสียง

### คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาและปฏิบัติเกี่ยวกับสัญญาณเสียง หลักการบันทึกเสียงบนแถบเทปและ CD วงจรขยาย CLASS A, AB, B, C บล็อกไดอะแกรมของเครื่องขยายเสียง วงจรขยายแรงดันไฟฟ้าและขยายกำลัง โทนคอนโทรล มิกเซอร์ อีควอไลเซอร์ ปริแอมพลิฟายเออร์ วงจรเครื่องขยายเสียงโมโน สเตอริโอ อุปกรณ์ประกอบเครื่องขยายเสียง ลำโพง ไมโครโฟน สายสัญญาณ แมตซิง ปลั๊ก แจ็ก การต่อเครื่องขยายเสียงกับระบบเสียงอื่น ๆ การประกอบและทดสอบวงจรเครื่องขยายเสียง การใช้เครื่องมือวัดและทดสอบคุณสมบัติของวงจรและอุปกรณ์เครื่องเสียง

**2104-2209 เครื่องรับวิทยุ****3 (6)**

(Radio Receiver)

**จุดประสงค์รายวิชา**

1. เพื่อให้มีความรู้ ความเข้าใจ หลักการทำงานของวงจรภาคต่าง ๆ ในเครื่องรับวิทยุ
2. เพื่อให้มีทักษะในการประกอบและทดสอบคุณสมบัติเครื่องรับวิทยุแบบต่าง ๆ
3. เพื่อให้มีทักษะเกี่ยวกับการใช้เครื่องมือวัด และทดสอบคุณสมบัติของวงจร และอุปกรณ์เครื่องรับวิทยุ ถูกต้องและปลอดภัย
4. เพื่อให้มีกนิสัยในการทำงาน การตรวจซ่อม การบำรุงรักษาเครื่องรับวิทยุต่าง ๆ

**มาตรฐานรายวิชา**

1. เข้าใจหลักการทำงานของเครื่องรับวิทยุ AM FM และ FM Stereo Multiplex
2. วัดและทดสอบเครื่องรับวิทยุ AM
3. วัดและทดสอบเครื่องรับวิทยุ FM
4. วัดและทดสอบเครื่องรับวิทยุ FM Stereo Multiplex

**คำอธิบายรายวิชา**

ศึกษาและปฏิบัติ การกระจายคลื่นวิทยุ ย่านความถี่ใช้ในการรับ-ส่งวิทยุทั่วไป หลักการรับ-ส่งวิทยุ AM, FM, FM STEREO MULTIPLEX, SSB หลักการทำงานของวงจรที่ใช้ในเครื่องรับวิทยุ AM FM เช่น จูนเนอร์ ออสซิลเลเตอร์ ไอเอฟแอมป์ AVC AGC AFT DETECTOR และวงจร STEREO MULTIPLEX การประกอบ ทดสอบและปรับแต่งเครื่องรับวิทยุด้วยเครื่องมือที่เกี่ยวข้อง

**2104-2210 เครื่องส่งวิทยุและสายอากาศ****2 (4)**

(Radio Transmitter and Antenna)

**จุดประสงค์รายวิชา**

1. เพื่อให้มีความเข้าใจหลักการทำงานของเครื่องส่งวิทยุ AM, FM
2. เพื่อให้มีความเข้าใจกฎระเบียบข้อบังคับสากลในการรับ-ส่งวิทยุกระจายเสียง
3. เพื่อให้มีทักษะในการสร้างและทดสอบการทำงานของเครื่องส่งวิทยุ AM, FM
4. เพื่อให้มีทักษะในการสร้างและทดสอบหาลักษณะสมบัติของระบบสายส่ง-สายอากาศ
5. เพื่อให้มีกนิสัย รู้จักศึกษาหาความรู้เพิ่มเติมและประยุกต์ใช้งาน มีความรับผิดชอบต่อสังคม

**มาตรฐานรายวิชา**

1. เข้าใจหลักการทำงานของเครื่องส่งวิทยุและสายอากาศ
2. วัดและทดสอบวงจรเครื่องส่งวิทยุ AM
3. วัดและทดสอบวงจรเครื่องส่งวิทยุ FM
4. วัดและทดสอบคุณสมบัติของสายส่งวิทยุและสายอากาศ
5. ตรวจซ่อมและบำรุงรักษาคุณสมบัติของสายส่งวิทยุและสายอากาศ

### คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาและปฏิบัติเกี่ยวกับย่านความถี่ คุณลักษณะของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า คุณลักษณะสมบัติของ R, L, C ในเครื่องส่งวิทยุ วงจรกรองความถี่วิทยุแบบ R-C, R-L, L-C, R-L-C วงจร tune และหน่วยวัดต่าง ๆ เช่น Impedance dB Attenuation ratio Response Curve Band width gain (Q) วงจรเครื่องส่งวิทยุภาคต่าง ๆ เช่น วงจร Oscillator แบบต่าง ๆ วงจรขยายความถี่สูง วงจรขยายกำลังความถี่สูง วงจรทวีคูณความถี่วิทยุ วงจรผสมคลื่นความถี่วิทยุแบบ AM-FM โครงสร้างและคุณสมบัติพื้นฐานของสายอากาศแบบต่าง ๆ การส่งวิทยุโดยผ่านสายส่งแบบต่าง ๆ เช่น สายคู่ขนาน สายโคเอ็กเซียล เวฟไกด์ การวัดและทดสอบการทำงานของวงจรเครื่องส่งวิทยุด้วยเครื่องมือต่าง ๆ เช่น Dip Meter Wattmeter SWR meter Impedance meter dB meter Field strength meter ฎุระเบียบข้อบ่งคับเกี่ยวกับอุปกรณ์ที่ใช้ในงานส่งวิทยุและระบบสายอากาศ

### 2104-2211 เครื่องรับโทรทัศน์

3 (6)

(Television Receiver)

#### จุดประสงค์รายวิชา

1. เพื่อให้มีความเข้าใจในการรับ-ส่งสัญญาณโทรทัศน์ขาวดำและโทรทัศน์สี
2. เพื่อให้มีความเข้าใจการทำงานของวงจรเครื่องรับโทรทัศน์ขาวดำและโทรทัศน์สี
3. เพื่อให้มีทักษะในการใช้เครื่องมือวัดและทดสอบวิเคราะห์อาการเสียของเครื่องรับโทรทัศน์ขาวดำและสี
4. เพื่อให้มีทักษะในการตรวจซ่อมเครื่องรับโทรทัศน์ขาวดำและโทรทัศน์สี
5. เพื่อให้มีกิตินัยการศึกษาหาความรู้เพิ่มเติมและประยุกต์ใช้งาน มีความรับผิดชอบต่อสังคม

#### มาตรฐานรายวิชา

1. เข้าใจหลักการการทำงานของเครื่องรับโทรทัศน์ขาวดำ และโทรทัศน์สี
2. วัดและทดสอบวงจรภาคต่าง ๆ ของเครื่องรับโทรทัศน์
3. ปรับแต่งและตรวจซ่อมเครื่องรับโทรทัศน์

### คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาและปฏิบัติงานเกี่ยวกับหลักการรับส่ง-สัญญาณโทรทัศน์ขาวดำ และโทรทัศน์สี หลักการทำงานของกล้องถ่ายโทรทัศน์ขาวดำ และสี มาตรฐานการส่ง-รับสัญญาณโทรทัศน์ขาวดำและสี การทำงานของวงจรเครื่องรับโทรทัศน์ขาวดำและสีภาคต่าง ๆ วงจรหลอดภาพ วงจร Video Amp วงจร Video Detector วงจร Video IF วงจร Tuner วงจรสายอากาศ วงจร Audio IF วงจร Audio Detector วงจร Audio Amplifier วงจร Sync วงจร Vertical deflection วงจร Horizontal Deflection วงจร Power Supply วงจร Matrix วงจร Yoke วงจร white Balance วงจร Chroma Amp วงจร Burst วงจร High Volt วงจร Focusing วงจร Deguassing ฯลฯ การใช้เครื่องมือวัดทดสอบมาตรฐานสัญญาณโทรทัศน์ การปรับแต่งและตรวจซ่อมเครื่องรับโทรทัศน์

**2104-2212 ระบบเสียง****2 (4)**

(Sound Systems)

**จุดประสงค์รายวิชา**

1. เพื่อให้มีความรู้ ความเข้าใจ หลักการทำงานของระบบเสียงเพื่อการบันเทิง ระบบเสียงสาธารณะ และอุปกรณ์ประกอบ
2. เพื่อให้มีทักษะเกี่ยวกับการติดตั้ง และต่อเชื่อมอุปกรณ์เครื่องเสียงประกอบระบบ
3. เพื่อให้มีทักษะในการใช้เครื่องมือวัด ทดสอบอุปกรณ์ และระบบเสียง
4. เพื่อให้มีกนิสัยในการทำงาน การตรวจซ่อม การบำรุงรักษาระบบเสียง

**มาตรฐานรายวิชา**

1. เข้าใจหลักการทำงานของระบบเสียงเพื่อการบันเทิง ระบบเสียงสาธารณะและอุปกรณ์ประกอบ
2. ติดตั้งและต่อเชื่อมต่ออุปกรณ์เครื่องเสียงประกอบระบบ
3. วัดและทดสอบระบบเสียงสาธารณะ
4. ตรวจซ่อม และบำรุงรักษาระบบเสียง

**คำอธิบายรายวิชา**

ศึกษาและปฏิบัติเกี่ยวกับการจัดระบบเสียงเพื่อการบันเทิง ระบบเสียงสาธารณะ ระบบการควบคุม และการเชื่อมต่ออุปกรณ์ประกอบระบบ ระบบแสงประกอบเสียง การทดสอบความดัง ความถี่ของเสียงด้วยเครื่องมือทดสอบที่เกี่ยวข้อง การตรวจสอบประกอบการคำนวณเพื่อจัดระบบเสียงสาธารณะ การประเมินราคาประกอบการออกแบบ เขียนแบบ การติดตั้ง ทดสอบระบบเสียงสาธารณะทั้งในอาคารและนอกอาคาร

**2104-2213 ระบบภาพ****2 (4)**

(Video Systems)

**จุดประสงค์รายวิชา**

1. เพื่อให้มีความรู้ ความเข้าใจ หลักการทำงานของเครื่องกำเนิดสัญญาณภาพ เครื่องบันทึกภาพ
2. เพื่อให้มีทักษะในการนำเครื่องบันทึกภาพ และอุปกรณ์เกี่ยวข้องไปใช้งาน
3. เพื่อให้มีทักษะในการใช้เครื่องมือวัด และทดสอบระบบภาพที่เกี่ยวข้อง
4. เพื่อให้มีกนิสัยในการทำงาน การตรวจซ่อม การบำรุงรักษาอุปกรณ์ และระบบภาพ

**มาตรฐานรายวิชา**

1. เข้าใจหลักการของเครื่องกำเนิดสัญญาณภาพ เครื่องบันทึกภาพ และระบบโทรทัศน์วงจรปิด
2. ใช้งานเครื่องบันทึกภาพและอุปกรณ์ประกอบ
3. ติดตั้งระบบโทรทัศน์วงจรปิด
4. วัดและทดสอบคุณสมบัติของวงจรระบบภาพ
5. ตรวจซ่อม และบำรุงรักษาอุปกรณ์และวงจรระบบภาพ

### คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาและปฏิบัติ เกี่ยวกับการกำเนิดสัญญาณภาพ ก้องวิดีโอชนิดต่าง ๆ และการบันทึกสัญญาณลงในวีดีโอเทป VCD DVD DAT COMPUTER และการนำไปใช้งานร่วมกับอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้อง ระบบโทรทัศน์วงจรปิด CATV MATV ขั้วต่อ สายนำสัญญาณ อุปกรณ์รวมสัญญาณ อุปกรณ์แยกสัญญาณ เครื่องขยายสัญญาณภาพ การตัดต่อภาพ การทดสอบระบบภาพด้วยเครื่องมือวัด และทดสอบคุณสมบัติของวงจรระบบภาพ

2104-2214 อิเล็กทรอนิกส์อุตสาหกรรม 1

3 (6)

(Industrial Electronics 1)

### จุดประสงค์รายวิชา

1. เพื่อให้มีความเข้าใจเกี่ยวกับอุปกรณ์ควบคุมการเปิด-ปิดวงจร อุปกรณ์ทรานซิสเตอร์และการประยุกต์ การใช้งาน
2. เพื่อให้มีความสามารถในการวัดทดสอบ อุปกรณ์ควบคุมเปิด-ปิดวงจร อุปกรณ์ทรานซิสเตอร์ และการประยุกต์การใช้งาน
3. เพื่อให้มีกิจนิสัยในการทำงานด้วยความเป็นระเบียบเรียบร้อย มีลำดับขั้นตอนในการทำงานอย่างถูกต้องและปลอดภัย

### มาตรฐานรายวิชา

1. เข้าใจหลักการทำงานและการใช้งานของอุปกรณ์ควบคุมการเปิด-ปิดวงจร และอุปกรณ์ทรานซิสเตอร์
2. วัดและทดสอบระดับความเข้มของแสง อุณหภูมิ เสียง ความชื้น PH ความดัน ความเร็วรอบ
3. วัดและทดสอบอุปกรณ์ควบคุมการเปิด-ปิดวงจร และอุปกรณ์ทรานซิสเตอร์
4. ตรวจสอบ และบำรุงรักษาอุปกรณ์และวงจรอิเล็กทรอนิกส์อุตสาหกรรม

### คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาและปฏิบัติ โครงสร้าง การทำงานและคุณลักษณะของอุปกรณ์ควบคุมการเปิด-ปิดวงจร อุปกรณ์ ทรานซิสเตอร์ ที่มีผลจากความร้อน แสง เสียง แรงกล สนามแม่เหล็ก ความชื้น ก๊าซ คิวบิก และการประยุกต์ใช้งานเป็นวงจรควบคุมแบบอัตโนมัติและวงจรอิเล็กทรอนิกส์อื่น ๆ

2104-2215 ไมโครโพรเซสเซอร์

2 (4)

(Microprocessor)

### จุดประสงค์รายวิชา

1. เพื่อให้มีความเข้าใจโครงสร้างของไมโครโพรเซสเซอร์
2. เพื่อให้มีทักษะการใช้ภาษาเครื่อง สั่งงานไมโครโพรเซสเซอร์
3. เพื่อให้มีทักษะ การประกอบและทดสอบการทำงานของไมโครโพรเซสเซอร์
4. เพื่อให้มีทักษะ การใช้ไมโครโพรเซสเซอร์ร่วมกับอุปกรณ์ประกอบต่าง ๆ

5. เพื่อให้มีทัศนียู้งักศึกษาหาความรู้เพิ่มเติมและประยุกต์ใช้งานตามสภาพท้องถิ่นมาแก้ปัญหาและพัฒนางานอาชีพ

#### มาตรฐานรายวิชา

1. เข้าใจหลักการทำงานและการใช้งานของไมโครโพรเซสเซอร์
2. เขียนโปรแกรมสั่งงานไมโครโพรเซสเซอร์ด้วยภาษาเครื่อง
3. ประกอบและทดสอบการทำงานของไมโครโพรเซสเซอร์
4. ใช้ไมโครโพรเซสเซอร์ควบคุมอุปกรณ์ภายนอก

#### คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาและปฏิบัติงานเกี่ยวกับโครงสร้างของไมโครโพรเซสเซอร์ การเชื่อมต่อระบบ Bus ต่าง ๆ ชุดคำสั่ง การเขียนโปรแกรม การป้อนข้อมูลผ่าน Key board, Key S.W., Data bus, การใช้อุปกรณ์ อินพุต/เอาพุต การแสดงผลบนจอภาพ หลอดไฟ LED Seven-segment Buzzer Relay การประยุกต์ใช้ในวงจรการควบคุมเปิด-ปิดวงจรไฟฟ้าตามเงื่อนไขต่าง ๆ การเพิ่ม-ลดแสงสว่าง การปรับทิศทางการหมุนของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง และกระแสสลับ การแสดงผลค่าอุณหภูมิเป็นตัวเลข

#### 2104-2216 งานบริการคอมพิวเตอร์

2 (4)

(Computer Services)

#### จุดประสงค์รายวิชา

1. เพื่อให้มีความเข้าใจหลักการทำงาน และ โครงสร้างเครื่องคอมพิวเตอร์ การถอดประกอบ ตรวจสภาพชิ้นส่วน หลักการจัดระบบเครือข่ายเบื้องต้น
2. เพื่อให้สามารถบำรุงรักษา ตรวจซ่อม และจัดการธุรกิจคอมพิวเตอร์
3. เพื่อให้มีทัศนียู้งานในการทำงานด้วยความเป็นระเบียบเรียบร้อย ประณีตรอบคอบ และปลอดภัย

#### มาตรฐานรายวิชา

1. เข้าใจหลักการทำงานและการใช้งานของเครื่องคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ประกอบ
2. ประกอบ ติดตั้ง ทดสอบ และตรวจซ่อมเครื่องคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ประกอบ
3. ติดตั้งโปรแกรม และบำรุงรักษาเครือข่ายเบื้องต้น

#### คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาและปฏิบัติ การประกอบ ติดตั้ง ทดสอบ และตรวจซ่อม เครื่องคอมพิวเตอร์ และอุปกรณ์เกี่ยวกับเครื่องพิมพ์ แผงวงจรการสื่อสาร การติดตั้งโปรแกรม การจัดห้องซ่อม การรับ-ส่งงาน และการประมาณราคา การทดสอบคุณภาพงานให้ได้มาตรฐาน

## 2104-2217 โทรศัพท์

2 (4)

(Telephone)

## จุดประสงค์รายวิชา

1. เพื่อให้มีความเข้าใจ หลักการระบบโทรศัพท์ วงจรและการทำงานของเครื่องโทรศัพท์  
ชุมสายโทรศัพท์
2. เพื่อให้สามารถติดตั้ง ทดสอบ และปรับตั้ง ชุมสายอัตโนมัติขนาดเล็ก และประมาณราคา
3. เพื่อให้มีกิจนิสัยในการทำงานด้วยความเป็นระเบียบเรียบร้อย ประณีตรอบคอบ และปลอดภัย

## มาตรฐานรายวิชา

1. เข้าใจหลักการทำงานและการใช้งานของเครื่องโทรศัพท์และชุมสายโทรศัพท์
2. ติดตั้ง ทดสอบ ปรับตั้ง และประมาณราคาชุมสายโทรศัพท์อัตโนมัติขนาดเล็ก
3. บำรุงรักษาชุมสายโทรศัพท์อัตโนมัติขนาดเล็ก

## คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาและปฏิบัติระบบโทรศัพท์ วงจรและการทำงานของเครื่องโทรศัพท์แบบต่างๆ ชุมสาย โทรศัพท์  
แบบ Manual, Automatic, PABX, SPC, Cellular, ISDN

## 2104-2218 วิทยุสื่อสาร

2 (4)

(Radio Transceiver)

## จุดประสงค์รายวิชา

1. เพื่อให้มีความเข้าใจ การแบ่งย่านความถี่ ระบบรับส่งวิทยุสื่อสาร และสายส่งสายอากาศ
2. เพื่อให้มีทักษะการประกอบวงจรเครื่องรับส่งวิทยุสื่อสาร และทดสอบด้วยเครื่องมือวัด
3. เพื่อให้มีทักษะการประกอบและทดสอบสายอากาศ และสายส่งด้วยเครื่องมือทดสอบ
4. เพื่อให้มีความรู้กฎหมายและระเบียบการใช้วิทยุสื่อสาร
5. เพื่อให้มีการศึกษาหาความรู้และนำเทคโนโลยีมาประยุกต์ใช้ในงานอาชีพ

## มาตรฐานรายวิชา

1. เข้าใจหลักการทำงานและการใช้งานของระบบรับส่งวิทยุสื่อสาร และสายส่งสายอากาศ
2. ประกอบวงจร วัดและทดสอบเครื่องรับส่งวิทยุสื่อสาร
3. วัดและทดสอบ สายส่งและสายอากาศ ในระบบรับส่งวิทยุสื่อสาร
4. ตรวจสอบและบำรุงรักษาวิทยุสื่อสาร

## คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาและปฏิบัติ เกี่ยวกับย่านความถี่ ระบบเครื่องรับส่งวิทยุสื่อสาร บล็อกไดอะแกรม หน้า  
วงจรและการทำงาน การวัดและทดสอบ การทำงานของวงจรภาคต่าง ๆ การใช้เครื่องรับส่งวิทยุสื่อสาร การ  
ประกอบวงจร สายส่งและสายอากาศในระบบรับ-ส่งวิทยุสื่อสาร กฎหมายและระเบียบที่เกี่ยวกับวิทยุสื่อสาร  
ทั้งในประเทศและสากล

**2104-2219 งานบริการเครื่องใช้ไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์ 2 (4)**  
(Electrical and Electronic Appliance Services)

**จุดประสงค์รายวิชา**

1. เพื่อให้มีความเข้าใจระบบงานบริการการจัดการศูนย์บริการเครื่องใช้ไฟฟ้า-อิเล็กทรอนิกส์
2. เพื่อให้มีทักษะในการตรวจซ่อม การตัดแปลง การบำรุงรักษา การเขียนบันทึกช่างซ่อม การเขียนคู่มือซ่อม อุปกรณ์และวงจรเครื่องใช้ไฟฟ้า-อิเล็กทรอนิกส์ต่าง ๆ
3. เพื่อให้มีเจตคติ ความมั่นใจและความภาคภูมิใจในงานอาชีพช่างอิเล็กทรอนิกส์

**มาตรฐานรายวิชา**

1. เข้าใจหลักการทำงานและการใช้งานของเครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์
2. ตรวจซ่อม ตัดแปลง และบำรุงรักษาเครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์
3. บริหารจัดการศูนย์บริการเครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์

**คำอธิบายรายวิชา**

ศึกษาและปฏิบัติงานเกี่ยวกับการจัดการศูนย์บริการเครื่องใช้ไฟฟ้า-อิเล็กทรอนิกส์ การรับงาน-การส่งงาน การประมาณราคา เทคนิคการตรวจซ่อมการตัดแปลง การบำรุงรักษา การเขียนบันทึกช่างซ่อม การเขียนคู่มือการซ่อมและบำรุงรักษา อุปกรณ์และวงจรเครื่องใช้ไฟฟ้า-อิเล็กทรอนิกส์ต่าง ๆ เช่น เครื่องรับวิทยุ เครื่องเสียง เครื่องรับโทรทัศน์ เครื่องบันทึก-เล่นระบบภาพ เครื่องบันทึก-เล่นระบบเสียง วิทยุสื่อสาร โทรศัพท์ เครื่องใช้ไฟฟ้า

**2104-2220 งานบริการเครื่องใช้สำนักงาน 2 (4)**  
(Office Automation Services)

**จุดประสงค์รายวิชา**

1. เพื่อให้มีความเข้าใจหลักการทำงานของเครื่องใช้สำนักงานต่าง ๆ
2. เพื่อให้มีทักษะในการใช้งาน การถอดประกอบ การตรวจซ่อม การบำรุงรักษา การเขียนบันทึกช่างซ่อม การเขียนคู่มือซ่อมอุปกรณ์และวงจรเครื่องใช้สำนักงานต่าง ๆ
3. เพื่อให้มีเจตคติ ความมั่นใจและความภาคภูมิใจในงานอาชีพช่างอิเล็กทรอนิกส์

**มาตรฐานรายวิชา**

1. เข้าใจหลักการทำงานและการใช้งานของเครื่องใช้สำนักงานอัตโนมัติ
2. ตรวจซ่อม ตัดแปลง และบำรุงรักษาเครื่องใช้สำนักงานอัตโนมัติ
3. บริหารจัดการศูนย์บริการเครื่องใช้สำนักงานอัตโนมัติ

**คำอธิบายรายวิชา**

ศึกษาและปฏิบัติการใช้งานทั่วไปของเครื่องใช้สำนักงานต่าง ๆ เช่น เครื่องคำนวณเลข เครื่องถ่ายเอกสาร เครื่องพิมพ์อิเล็กทรอนิกส์ เครื่องทำลายเอกสาร เครื่องโทรศัพท์ เครื่องรับ-ส่ง FAX เครื่องบันทึกเวลา เครื่องควบคุมการปิด-เปิดประตูด้วยบัตร ID การถอดประกอบ ซ่อม บำรุงรักษา ปรับแต่งให้ได้คุณภาพตามมาตรฐาน การเขียนบันทึกช่างซ่อม การเขียนคู่มือซ่อมอุปกรณ์และวงจรเครื่องใช้สำนักงาน

**2104-2221 คอมพิวเตอร์เครือข่าย 2 (4)**

(Computer Networks)

**จุดประสงค์รายวิชา**

1. เพื่อให้มีความเข้าใจหลักการคอมพิวเตอร์เครือข่าย และอุปกรณ์ประกอบ
2. เพื่อให้มีทักษะการจัดและการติดตั้งระบบคอมพิวเตอร์เครือข่าย การติดตั้งโปรแกรม การทดสอบการทำงานของระบบและอุปกรณ์
3. เพื่อให้มีทักษะในการจัดการประมาณราคา การทดสอบและการส่งมอบ
4. เพื่อให้มีทัศนคติในการทำงานด้วยความเป็นระเบียบเรียบร้อย ประณีตรอบคอบ และปลอดภัย

**มาตรฐานรายวิชา**

1. เข้าใจหลักการทำงานและการใช้งานของคอมพิวเตอร์เครือข่ายและอุปกรณ์ประกอบ
2. ติดตั้งระบบคอมพิวเตอร์เครือข่ายและอุปกรณ์ประกอบ
3. ติดตั้งโปรแกรม และทดสอบการทำงานของระบบคอมพิวเตอร์เครือข่าย
4. บำรุงรักษาระบบคอมพิวเตอร์เครือข่าย

**คำอธิบายรายวิชา**

ศึกษาและปฏิบัติ หลักการระบบคอมพิวเตอร์เครือข่าย การทำงานของเครื่องมือ อุปกรณ์ การติดตั้งสายและอุปกรณ์จับยึด ขั้วต่อสาย เต้าเสียบ การติดตั้งโปรแกรมจัดการระบบและระบบป้องกัน การประมาณราคา การทดสอบคุณภาพงานให้ได้มาตรฐานการทดสอบและส่งมอบ

**2104-2222 เขียนแบบอิเล็กทรอนิกส์ด้วยคอมพิวเตอร์ 2 (4)**

(Electronic CAD)

**จุดประสงค์รายวิชา**

1. เพื่อให้มีความเข้าใจการใช้โปรแกรมเขียนแบบอิเล็กทรอนิกส์
2. เพื่อให้มีทักษะในการเขียนแบบวงจร และวงจรพิมพ์ด้วยคอมพิวเตอร์
3. เพื่อให้มีทักษะในการใช้เครื่องพิมพ์จากโปรแกรมเขียนแบบ
4. เพื่อให้มีทัศนคติในการทำงานด้วยความเป็นระเบียบเรียบร้อย ประณีตรอบคอบ และปลอดภัย

**มาตรฐานรายวิชา**

1. เข้าใจหลักการและการใช้งานของโปรแกรมเขียนแบบอิเล็กทรอนิกส์
2. เขียนแบบวงจรอิเล็กทรอนิกส์ และแบบวงจรพิมพ์ด้วยคอมพิวเตอร์
3. พิมพ์งานแบบวงจรอิเล็กทรอนิกส์และแบบวงจรพิมพ์ด้วยคอมพิวเตอร์

### คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาและปฏิบัติการใช้โปรแกรมเขียนแบบอิเล็กทรอนิกส์ ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ เช่น Protel Orcad VISIO เขียนแบบวงจรอิเล็กทรอนิกส์ แบบวงจรพิมพ์ ชนิดหน้าเดียวและหลายหน้า ไลยพิมพ์ สัญลักษณ์อุปกรณ์ การพิมพ์งานด้วยเครื่องพิมพ์

**2104-2223 ซิลสกรีนและวงจรมพิมพ์** **2 (4)**  
(Silk Screen and Printed Circuit Board)

### จุดประสงค์รายวิชา

1. เพื่อให้มีความเข้าใจในการผลิตซิลสกรีนและวงจรมพิมพ์
2. เพื่อให้มีทักษะการทำสกรีน การพิมพ์แผ่นวงจรมพิมพ์
3. เพื่อให้มีทักษะการผลิตแผ่นวงจรมพิมพ์
4. เพื่อให้มีกึณนิสัยในการทำงานด้วยความเป็นระเบียบเรียบร้อย ประณีตรอบคอบและปลอดภัย

### มาตรฐานรายวิชา

1. เข้าใจหลักการผลิตงานซิลสกรีนและแผ่นวงจรมพิมพ์
2. ผลิตงานซิลสกรีนและพิมพ์แผ่นวงจรมพิมพ์
3. ผลิตแผ่นวงจรมพิมพ์สำหรับงานต้นแบบและระบบงานกึ่งอุตสาหกรรม

### คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาและปฏิบัติอุปกรณ์และการทำซิลสกรีน การผลิตวงจรมพิมพ์เพื่องานค้นคว้าทดลองหรืองานต้นแบบ (Prototype) ตลอดจนระบบงานกึ่งอุตสาหกรรมโดยเน้นใช้แผ่นลามิเนตชนิดหน้าเดียว ขั้นตอนการเขียนลายเส้นตัวนำจากตัวอย่างที่กำหนดให้ การออกแบบลายเส้นตัวนำจากวงจรโดยวิธีวางอุปกรณ์ลงบนแผ่นโฟม หรือการใช้ข้อมูลตัวอุปกรณ์จากแผ่นข้อมูลหรือแคตาล็อก การผลิตอาร์ตเวอร์ก การเตรียมงานเพื่อทำฟิล์ม เนกาตีฟ และโพสิตีฟ เทคนิคของซิลสกรีนและครายทรานสเฟอร์ (Dry transfer) เทคนิควิธีการสลายตัวนำบนแผ่นลามิเนต (Etching) การผสมน้ำยา (Etching Solution) การทดสอบน้ำยา การเจาะ การเคลือบ และการพิมพ์สัญลักษณ์ด้านตัวอุปกรณ์ การทดสอบชิ้นงาน การควบคุมคุณภาพ

**2104-2224 อิเล็กทรอนิกส์อุตสาหกรรม 2** **2 (6)**  
(Industrial Electronics 2)

### จุดประสงค์รายวิชา

1. เพื่อให้มีความเข้าใจเกี่ยวกับระบบการทำงานของวงจรอิเล็กทรอนิกส์กำลังและการใช้งาน
2. เพื่อให้มีความสามารถในการสร้างประกอบวงจร อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์กำลัง และการประยุกต์การใช้งาน
3. เพื่อให้มีทักษะในการใช้เครื่องมือวัดทดสอบ ประกอบวงจรอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์กำลัง
4. เพื่อให้มีกึณนิสัยในการทำงานด้วยความเป็นระเบียบเรียบร้อย มีระดับขั้นตอนในการทำงานอย่างถูกต้องและปลอดภัย

**มาตรฐานรายวิชา**

1. เข้าใจหลักการทำงานและการใช้งานของอุปกรณ์และวงจรอิเล็กทรอนิกส์กำลัง
2. วัดและทดสอบอุปกรณ์และวงจรอิเล็กทรอนิกส์กำลัง
3. ตรวจสอบและบำรุงรักษาอุปกรณ์และวงจรอิเล็กทรอนิกส์กำลัง

**คำอธิบายรายวิชา**

ศึกษาหลักการและปฏิบัติ วงจรเรกติไฟร์แบบ ฮาร์ฟเวฟ ฟูลเวฟ วงจรทวีแรงดันด้วยอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์กำลัง หลักการสวิตชิงโหมคเพาเวอร์ซัพพลาย วงจรอินเวอร์เตอร์ คอนเวอร์เตอร์ โซลิตสเตรรีเลย์ ดีซี มอเตอร์ เอซี มอเตอร์ ยูนิเวอร์แซลมอเตอร์ เซอร์โวมอเตอร์ สเตปปีงมอเตอร์ คลัตซ์และเบรก ฟรีเกวนซ์อินเวอร์เตอร์ วงจรกันคลื่นรบกวน วงจรป้องกันระบบจ่ายไฟฟ้ามอเตอร์ผิดปกติ

**2104-2225 โทรคมนาคมเบื้องต้น**

2 (2)

(Basic Telecommunications)

**จุดประสงค์รายวิชา**

1. เพื่อให้มีความรู้ เทคโนโลยีระบบสื่อสาร องค์การเกี่ยวกับการสื่อสาร
2. เพื่อให้มีความรู้ การสื่อสารทางสาย ทางคลื่นวิทยุ และทางแสง
3. เพื่อให้มีความเข้าใจระบบการสื่อสารแบบแอนะล็อก และดิจิทัล
4. เพื่อให้มีการศึกษาหาความรู้ และเทคโนโลยีมาประยุกต์ใช้ในงานอาชีพ

**มาตรฐานรายวิชา**

1. เข้าใจหลักการทำงานและการใช้งานของระบบสื่อสารแอนะล็อก
2. เข้าใจหลักการทำงานและการใช้งานของระบบสื่อสารดิจิทัล

**คำอธิบายรายวิชา**

ศึกษาวิวัฒนาการของเทคโนโลยีระบบสื่อสาร สถาบันและสมาคมที่เกี่ยวข้องกับการสื่อสาร หลักการสื่อสารทางสายโทรศัพท์ โทรเลข การสื่อสารทางวิทยุ โทรศัพท์เคลื่อนที่ ไมโครเวฟ การสื่อสารดาวเทียม การสื่อสารเส้นใยแสง หลักการสื่อสารข้อมูล หลักการโครงข่ายบริการสื่อสารร่วมระบบดิจิทัล ISDN (Integrated Service Digital Network)

**2104-2226 ประดิษฐ์กรรมอิเล็กทรอนิกส์**

2 (4)

(Electronic Project)

**จุดประสงค์รายวิชา**

1. เพื่อให้มีความเข้าใจการทำโครงการ จัดสร้างประดิษฐ์กรรมอิเล็กทรอนิกส์
2. เพื่อให้มีทักษะการสร้าง การเขียนคู่มือการใช้งานและบำรุงรักษาประดิษฐ์กรรมอิเล็กทรอนิกส์
3. เพื่อให้มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ มีระเบียบวินัย ขยัน อดทน ตรงต่อเวลา มีความเอื้อเฟื้อเผื่อแผ่ต่อหมู่คณะ รับผิดชอบต่อสังคม ในการอนุรักษ์ทรัพยากรและรักษาสิ่งแวดล้อม

**มาตรฐานรายวิชา**

1. เข้าใจหลักการทำโครงการและประดิษฐ์กรรมอิเล็กทรอนิกส์
2. สร้างประดิษฐ์กรรมอิเล็กทรอนิกส์ตามโครงการและแผนงาน
3. ประเมินผลงาน และนำเสนอประดิษฐ์กรรมอิเล็กทรอนิกส์

**คำอธิบายรายวิชา**

ศึกษาและปฏิบัติงานเกี่ยวกับการสร้างประดิษฐ์กรรมอิเล็กทรอนิกส์ การศึกษางาน การเขียนโครงการ การนำเสนอโครงการ การดำเนินการจัดสร้างและทดสอบประดิษฐ์กรรม การสรุปและประเมินผล การเขียนรายงานและนำเสนอผลงาน การเขียนคู่มือการใช้งานและวิธีบำรุงรักษา

**2104-2227 วงจรไอซีและการประยุกต์ใช้งาน** **2 (4)**  
(IC and Applications)

**จุดประสงค์รายวิชา**

1. เพื่อให้มีความเข้าใจลักษณะสมบัติและการนำไปใช้งานของไอซีต่าง ๆ
2. เพื่อให้มีทักษะการต่อประกอบวงจรทดสอบการทำงาน และประยุกต์ใช้งาน
3. เพื่อให้มีการศึกษาหาความรู้และนำเทคโนโลยีมาแก้ปัญหาและพัฒนางานอาชีพ

**มาตรฐานรายวิชา**

1. เข้าใจหลักการทำงานและการใช้งานของลิเนียร์ไอซี และไอซีเฉพาะงาน
2. วัดและทดสอบการทำงานและวงจรใช้งานของลิเนียร์ไอซี และไอซีเฉพาะงาน
3. ประยุกต์ใช้งานลิเนียร์ไอซี และไอซีเฉพาะงานในงานช่างอิเล็กทรอนิกส์

**คำอธิบายรายวิชา**

ศึกษาและปฏิบัติงานเกี่ยวกับคุณลักษณะสมบัติและการนำไปใช้งานของไอซีต่าง ๆ เช่น Digital I.C., Operational Amplifier I.C., Timer I.C., Regulator I.C., Function generator I.C., Melody I.C., Phase lock loop I.C.,

**2104-2228 คณิตศาสตร์อิเล็กทรอนิกส์** **2 (2)**  
(Electronic Mathematics)

**จุดประสงค์รายวิชา**

1. เพื่อให้มีความเข้าใจในการนำวิธีทางคณิตศาสตร์ไปใช้คำนวณในวงจรไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น
2. เพื่อให้มีกึ่งนิสัยในการค้นคว้าหาความรู้เพิ่มเติม

**มาตรฐานรายวิชา**

1. คำนวณวงจรไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์
2. ใช้คณิตศาสตร์แก้ปัญหาในการวิเคราะห์วงจรไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์

### คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาทบทวนคณิตศาสตร์ทั่วไปที่ใช้ในวงจรไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ เลขเชิงซ้อน การแก้สมการด้วยวิธีดีเทอร์มิแนนต์ เมชเคอเรนต์ โหนดโวลเตจ ทฤษฎีเทเวนิน นอร์ตัน และการใช้งานในการวิเคราะห์วงจรไฟฟ้ากระแสตรง กระแสสลับ วงจรทรานเซียนต์ วงจรอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้นทั่ว ๆ ไป

### 2104-2229 วิทยาการก้าวหน้าอิเล็กทรอนิกส์อุตสาหกรรม

2 (3)

(Advance Topic in Industrial Electronics)

#### จุดประสงค์รายวิชา

1. เพื่อให้มีความรู้เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์อุตสาหกรรมปัจจุบัน ที่สถานประกอบการและความต้องการแรงงานที่มีความรู้เฉพาะทาง
2. เพื่อให้มีการศึกษาหาความรู้และนำเทคโนโลยีมาแก้ปัญหาและพัฒนางานอาชีพ

#### มาตรฐานรายวิชา

1. เข้าใจหลักการทำงาน การใช้งานอุปกรณ์และวงจรอิเล็กทรอนิกส์อุตสาหกรรมเฉพาะเรื่อง
2. วัดและทดสอบอุปกรณ์และวงจรอิเล็กทรอนิกส์อุตสาหกรรมเฉพาะเรื่อง
3. บำรุงรักษาอุปกรณ์และวงจรอิเล็กทรอนิกส์อุตสาหกรรมเฉพาะเรื่อง

### คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาและ/หรือปฏิบัติงานในเทคโนโลยี ที่เกี่ยวข้องกับสาขางานอิเล็กทรอนิกส์อุตสาหกรรมที่ไม่มีไว้ในรายวิชาของหลักสูตร รายละเอียดของเนื้อหาให้กำหนดตามความเหมาะสม ที่เป็นความต้องการของสถานประกอบการและตลาดแรงงานในท้องถิ่น

### 2104-2230 วิทยาการก้าวหน้าอิเล็กทรอนิกส์คอมพิวเตอร์

2 (3)

(Advance Topic in Computer Electronics)

#### จุดประสงค์รายวิชา

1. เพื่อให้มีความรู้เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์คอมพิวเตอร์ปัจจุบัน ที่สถานประกอบการและความต้องการแรงงานที่มีความรู้เฉพาะทาง
2. เพื่อให้มีการศึกษาหาความรู้และนำเทคโนโลยีมาแก้ปัญหาและพัฒนางานอาชีพ

#### มาตรฐานรายวิชา

1. เข้าใจหลักการทำงานและการใช้งานของคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ประกอบเฉพาะเรื่อง
2. วัดและทดสอบคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ประกอบเฉพาะเรื่อง
3. บำรุงรักษาคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ประกอบเฉพาะเรื่อง

### คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาและปฏิบัติงานในเทคโนโลยี ที่เกี่ยวข้องกับสาขางานดิจิทัลและไมโครคอมพิวเตอร์ที่ไม่มีไว้ในรายวิชาของหลักสูตร รายละเอียดของเนื้อหาให้กำหนดตามความเหมาะสม ที่เป็นความต้องการของสถานประกอบการ และตลาดแรงงานในท้องถิ่น

## 2104-2231 วิทยาการก้าวหน้าอิเล็กทรอนิกส์โทรคมนาคม

2 (3)

(Advance Topic in Electronic Telecommunications)

## จุดประสงค์รายวิชา

1. เพื่อให้มีความรู้เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์โทรคมนาคมปัจจุบัน ที่สถานประกอบการและความต้องการแรงงานที่มีความรู้เฉพาะทาง
2. เพื่อให้มีการศึกษาหาความรู้และนำเทคโนโลยีมาแก้ปัญหาและพัฒนางานอาชีพ

## มาตรฐานรายวิชา

1. เข้าใจหลักการทำงานและการใช้งานของอิเล็กทรอนิกส์โทรคมนาคมเฉพาะเรื่อง
2. วัดและทดสอบ อุปกรณ์และวงจรอิเล็กทรอนิกส์โทรคมนาคมเฉพาะเรื่อง
3. บำรุงรักษา อุปกรณ์และวงจรอิเล็กทรอนิกส์โทรคมนาคมเฉพาะเรื่อง

## คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาและปฏิบัติงานในเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับสาขางานระบบสื่อสารและโทรคมนาคม ที่ไม่มีไว้ในรายวิชาของหลักสูตร รายละเอียดของเนื้อหาให้กำหนดตามความเหมาะสมที่เป็นความต้องการของสถานประกอบการและตลาดแรงงานในท้องถิ่น

## 2104-2301 วงจรไฟฟ้า

3 (6)

(Electric Circuits)

## จุดประสงค์รายวิชา

1. เพื่อให้มีความเข้าใจคุณสมบัติทางไฟฟ้าของตัวนำ ฉนวนและตัวต้านทาน กฎต่างๆ ของวงจรไฟฟ้า
2. กระแสตรง และวงจรไฟฟ้ากระแสสลับ ตลอดจนมีพื้นฐานการวิเคราะห์วงจรไฟฟ้ากระแสตรงและวงจรไฟฟ้ากระแสสลับ
3. เพื่อให้มีความเข้าใจคุณสมบัติของ R-L-C ในวงจรไฟฟ้ากระแสสลับ
4. เพื่อให้มีทักษะในการประกอบวงจรไฟฟ้า และใช้เครื่องมือวัดไฟฟ้าที่เกี่ยวข้อง
5. เพื่อให้มีกนิษฐ์ในการทำงานด้วยความเป็นระเบียบเรียบร้อย ประณีต รอบคอบและปลอดภัย

## มาตรฐานรายวิชา

1. เข้าใจหลักการวิเคราะห์วงจรไฟฟ้ากระแสตรงและกระแสสลับ
2. วัดและทดสอบคุณสมบัติทางไฟฟ้า ของ R-L-C ในวงจรไฟฟ้ากระแสตรง
3. วัดและทดสอบคุณสมบัติทางไฟฟ้า ของ R-L-C ในวงจรไฟฟ้ากระแสสลับ

## คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาและปฏิบัติเกี่ยวกับ แหล่งกำเนิดไฟฟ้า กระแสตรงและกระแสสลับ และคุณสมบัติ ปริมาณทางไฟฟ้า เช่น กระแส , แรงดัน , กฎของโอห์ม , วงจรความต้านทานและการต่อเซลล์ไฟฟ้า , การแบ่งแรงดัน และกระแส , ทฤษฎีที่ใช้ในการหาค่าในวงจรไฟฟ้ากระแสตรงและกระแสสลับ , วงจร R-L-C ในวงจรไฟฟ้ากระแสสลับและเฟสเซอร์ไดอะแกรม วงจรเรโซแนนซ์ วงจรฟิลเตอร์ กำลังงานไฟฟ้าในวงจรไฟฟ้า

กระแสตรงและกระแสสลับ และการแก้ POWER FACTOR , วงจรแม่เหล็กและทรานส์ฟอร์มเมอร์ , ระบบและวงจรไฟฟ้า 3 เฟส เบื้องต้น ประกอบวงจร วัดและทดสอบ พิสูจน์กฎและทฤษฎีของวงจรไฟฟ้า

**2104-2302 เครื่องมือวัดไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ 2 (4)**

(Electrical and Electronic Instruments)

**จุดประสงค์รายวิชา**

1. เพื่อให้มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับโครงสร้าง หลักการทำงานของเครื่องมือวัดไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น
2. เพื่อให้สามารถใช้งาน บำรุงรักษา และความปลอดภัยเกี่ยวกับการใช้เครื่องมือวัดไฟฟ้า และอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น
3. เพื่อให้มีทัศนคติในการทำงานด้วยความเป็นระเบียบเรียบร้อย ประณีต รอบคอบและปลอดภัย

**มาตรฐานรายวิชา**

1. เข้าใจหลักการทำงานและการใช้งานเครื่องมือวัดไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์
2. วัดและทดสอบวงจรไฟฟ้าด้วยมิเตอร์แบบแอนะล็อกและดิจิตอล
3. ใช้เครื่องกำเนิดสัญญาณไฟฟ้าประกอบการวัดและทดสอบวงจรไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์
4. วัดและทดสอบวงจรไฟฟ้าด้วยออสซิลโลสโคป

**คำอธิบายรายวิชา**

ศึกษาและปฏิบัติเกี่ยวกับ โครงสร้าง หลักการทำงาน การใช้งาน และการบำรุงรักษาเบื้องต้นของ เครื่องวัดไฟฟ้าและ อิเล็กทรอนิกส์ เช่น โวลต์มิเตอร์ แอมป์มิเตอร์ โอห์มมิเตอร์ มัลติมิเตอร์ วัดคัมมิเตอร์ วาร์มิเตอร์ เครื่องวัด RLC แบบดิจิตอล เครื่องกำเนิดสัญญาณ ออสซิลโลสโคป เป็นต้น และการเปรียบเทียบมาตรฐานของเครื่องวัดเบื้องต้น

**2104-2303 เขียนแบบโทรคมนาคม 1 (3)**

(Telecommunication Drawing)

**จุดประสงค์รายวิชา**

1. เพื่อให้มีความรู้ความเข้าใจหลักการเขียนแบบและอ่านแบบในงานอิเล็กทรอนิกส์และโทรคมนาคม
2. สามารถใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยในการออกแบบ และเขียนแบบวงจร
3. มีทักษะในการบำรุงรักษาวัสดุอุปกรณ์และเครื่องมือเขียนแบบ
4. เพื่อให้มีทัศนคติในการทำงานด้วยความเป็นระเบียบเรียบร้อย ประณีต รอบคอบและปลอดภัย

**มาตรฐานรายวิชา**

1. เข้าใจหลักการเขียนแบบและอ่านแบบในงานอิเล็กทรอนิกส์และโทรคมนาคม
2. เขียนแบบและอ่านแบบอิเล็กทรอนิกส์และโทรคมนาคม
3. เขียนแบบและอ่านแบบอิเล็กทรอนิกส์และโทรคมนาคมโดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วย

### คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาและปฏิบัติเกี่ยวกับการเขียนรูปสัญลักษณ์ของวัสดุอุปกรณ์ในงานไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์และโทรคมนาคมตามมาตรฐานสากล อ่านแบบเขียนแบบในลักษณะของบล็อกไดอะแกรม (Block Diagram) สกีแมติก ไดอะแกรม (Schematic Diagram) ซิงเกิลไลน์ไดอะแกรม (Singleline Diagram) วายริง ไดอะแกรม (Wiring Diagram) พิกทอเรียลไดอะแกรม (Pictorial Diagram) ผังงาน (Flow Chart) สามารถเขียนแบบและอ่านแบบวงจรอิเล็กทรอนิกส์ และวงจรสื่อสารโทรคมนาคม การออกแบบและเขียนแบบงานวงจรพิมพ์ (Printed Circuit) โดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยในการออกแบบ และเขียนแบบ

### 2104-2304 อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร

3 (6)

(Electronic Devices and Circuits)

#### จุดประสงค์รายวิชา

1. เพื่อให้มีความรู้เกี่ยวกับอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์
2. เพื่อให้มีทักษะในการวัดทดสอบและการใช้งานอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์
3. เพื่อให้มีทัศนคติในการค้นคว้าความรู้เพิ่มเติมและปฏิบัติงานด้วยความละเอียดรอบคอบและปลอดภัย

#### มาตรฐานรายวิชา

1. เข้าใจหลักการทำงานและการใช้งานของอุปกรณ์และวงจรอิเล็กทรอนิกส์
2. วัดและทดสอบคุณสมบัติและวงจรใช้งานไดโอด
3. วัดและทดสอบคุณสมบัติและวงจรใช้งานทรานซิสเตอร์
4. วัดและทดสอบคุณสมบัติและวงจรใช้งานไทรสเตอร์
5. วัดและทดสอบคุณสมบัติและวงจรใช้งานไอซี

### คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาและปฏิบัติเกี่ยวกับ โครงสร้างอะตอมสารกึ่งตัวนำ ชนิดพี ชนิดเอ็น และพีเอ็นจังก์ชัน โครงสร้างสัญลักษณ์ คุณลักษณะทางไฟฟ้าและการให้ไบแอสไดโอด ซีเนอร์ไดโอด ทรานซิสเตอร์ เฟตและอุปกรณ์ไทรสเตอร์ การทำงานของวงจรคอมมอนแบบต่าง ๆ ของทรานซิสเตอร์และเฟต วงจรขยายคลาสต่างๆ การคัปปลิง วงจรขยายแบบคาสเคด คาร์ลิงตัน วงจรคอมพลิเมนตารี การใช้งานอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ในวงจรต่าง ๆ เช่น วงจรเพาเวอร์ ซัพพลาย วงจรออสซิลเลเตอร์ วงจรที่มีการป้อนกลับ วงจรควบคุมเฟส การอ่านคู่มืออุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ การแปลความหมายของคุณลักษณะทางไฟฟ้า

### 2104-2305 วงจรพัลส์และดิจิตอล

3 (6)

(Pulse and Digital Circuits)

#### จุดประสงค์รายวิชา

1. เพื่อให้มีความเข้าใจ พื้นฐานของรูปสัญญาณแบบต่าง ๆ และการแปลงรูปสัญญาณไฟฟ้า
2. เพื่อให้มีความเข้าใจเกี่ยวกับวงจรพัลส์ และการทำงานระบบวงจรดิจิตอลเบื้องต้น
3. เพื่อให้มีทักษะในการประกอบวงจรพัลส์สวิตชิง และวงจรดิจิตอลแบบต่าง ๆ

4. เพื่อให้มีทักษะในการใช้เครื่องมือและอุปกรณ์ในวงจรพัลส์และดิจิทัล
5. เพื่อให้มีทัศนคติในการค้นคว้าความรู้เพิ่มเติมและปฏิบัติงานด้วยความละเอียดรอบคอบและปลอดภัย

#### มาตรฐานรายวิชา

1. เข้าใจหลักการทำงานและการใช้งานวงจรพัลส์และดิจิทัล
2. วัดและทดสอบวงจรแปลงและปรับแต่งรูปสัญญาณไฟฟ้า
3. วัดและทดสอบวงจรสวิตชิง
4. วัดและทดสอบวงจรดิจิทัลคอมบิเนชัน
5. วัดและทดสอบวงจรดิจิทัลซีแควนเชียล
6. วัดและทดสอบอุปกรณ์หน่วยความจำ

#### คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาและปฏิบัติเกี่ยวกับ รูปร่างสัญญาณไฟฟ้า ค่าพารามิเตอร์ วงจรแปลงรูปสัญญาณ ดิฟเฟอเรนเชียลแอมพลิฟายเออร์, อินทิเกรเตอร์, คลิปเปอร์, แคลมเปอร์, ทรานซิสเตอร์สวิต, ซิมิตต์ทริกเกอร์, มัลติไวเบรเตอร์, ฟลิปฟลอป แบบต่างๆ การกำเนิดสัญญาณ, เกตต่าง ๆ หน่วยความจำ, ระบบตัวเลข, การลดรูป, คณิตศาสตร์ทางลอจิก การเข้ารหัส, การถอดรหัส, การนับ, การแสดงผล, ไดอะแกรมต่าง ๆ การประกอบและทดสอบวงจรต่าง ๆ ในงานพัลส์และดิจิทัล เช่น วงจร Matrix 3 CHANNEL, วงจรแปลงรูปสัญญาณ SQUARE/RAM วงจรแคลมเปอร์, ทรานซิสเตอร์สวิต, มัลติไวเบรเตอร์, ไทม์เมอร์, วงจรนับ, วงจรกำเนิดสัญญาณ

#### 2104-2306 เครื่องรับวิทยุสื่อสาร

3 (6)

(Radio Transceiver)

#### จุดประสงค์รายวิชา

1. เพื่อให้มีความรู้ความเข้าใจหลักการทำงานของเครื่องรับวิทยุสื่อสาร ตลอดจนการสร้างวงจรเครื่องรับวิทยุสื่อสาร
2. เพื่อให้สามารถบำรุงรักษาระบบของเครื่องรับวิทยุสื่อสาร วัดและทดสอบสัญญาณตลอดจนปรับแต่งเครื่องรับได้
3. เพื่อให้มีทัศนคติในการทำงานด้วยความเป็นระเบียบเรียบร้อย ประณีต รอบคอบและปลอดภัย

#### มาตรฐานรายวิชา

1. เข้าใจหลักการทำงานและการใช้งานเครื่องรับส่งวิทยุสื่อสาร
2. วัด ทดสอบและปรับแต่งวงจรเครื่องรับส่งวิทยุสื่อสาร
3. วัด ทดสอบและปรับแต่งวงจรเครื่องรับวิทยุ AM
4. วัด ทดสอบและปรับแต่งวงจรเครื่องรับวิทยุ FM
5. ตรวจสอบ และบำรุงรักษาเครื่องรับวิทยุสื่อสาร

### คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาและปฏิบัติเกี่ยวกับ คุณสมบัติของคลื่นวิทยุ ย่านความถี่วิทยุตามมาตรฐาน ITU และ CCIR และการใช้งาน การรับ-ส่งวิทยุเบื้องต้น การทำงานของภาคต่างๆของเครื่องรับวิทยุสื่อสารแบบ AM , FM FM MPX , FM SCA ,SSB สร้างวงจรภาครับวิทยุ AM FM ปรับแต่งและทดสอบเครื่องรับวิทยุด้วยเครื่องมือ เช่น RF GENERATOR , AM/FM SWEEP GEN. ออสซิลโลสโคป และการบำรุงรักษาเครื่องรับวิทยุสื่อสาร

### 2104-2307 ระบบเสียงระบบภาพ

3 (6)

(Audio and Video Systems)

#### จุดประสงค์รายวิชา

1. เพื่อให้มีความรู้ความเข้าใจ หลักการทำงานของอุปกรณ์และวงจรระบบเสียงระบบภาพ
2. เพื่อให้มีทักษะในการสร้าง ติดตั้ง ทดสอบ และบำรุงรักษา ระบบเสียงและระบบภาพ
3. เพื่อให้มีกิตินัยในการทำงานด้วยความเป็นระเบียบเรียบร้อย ประณีต รอบคอบและปลอดภัย

#### มาตรฐานรายวิชา

1. เข้าใจหลักการทำงานของอุปกรณ์และวงจรระบบเสียงและระบบภาพ
2. วัดและทดสอบอุปกรณ์และวงจรระบบเสียง
3. วัดและทดสอบอุปกรณ์และวงจรระบบโทรทัศน์
4. วัดและทดสอบอุปกรณ์และวงจรระบบวิดีโอ
5. ตรวจสอบ และบำรุงรักษาระบบเสียงและระบบภาพ

### คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาและปฏิบัติเกี่ยวกับ คุณสมบัติของคลื่นเสียง อุปกรณ์ทรานสดิวเซอร์เกี่ยวกับเสียง อุปกรณ์ในระบบเสียง เช่น ไมค์ , ลำโพง สายสัญญาณและขั้วต่อ หลักการทำงานของเครื่องขยายเสียงและวงจรหลักการทำงานของ AUDIO TAPE RECORD/PLAYBACK, AUDIO COMPACT DISC หลักการระบบเสียงสาธารณะ และอุปกรณ์การติดตั้ง หลักการทำงานของระบบรับ-ส่งโทรทัศน์ หลักการทำงานของวิดีโอเทป และ VCD หลักการทำงานของระบบ MATV & CATV และ SMATV สร้างวงจรขยายเสียง ติดตั้งระบบเสียงสาธารณะ, ระบบ MATV & CATV และ SMATV และการบำรุงรักษา

### 2104-2308 เครื่องส่งวิทยุสื่อสาร

3 (6)

(Radio Transmitter)

#### จุดประสงค์รายวิชา

1. เพื่อให้มีความรู้ความเข้าใจหลักการทำงานของเครื่องส่งวิทยุสื่อสาร รวมทั้งการสร้างวงจรเครื่องส่งวิทยุสื่อสาร
2. เพื่อให้สามารถบำรุงรักษาระบบต่าง ๆ ของเครื่องส่งวิทยุสื่อสาร ตลอดจนการวัดและทดสอบ ปรับแต่งเครื่องส่งวิทยุสื่อสาร
3. เพื่อให้มีกิตินัยในการทำงานด้วยความเป็นระเบียบเรียบร้อย ประณีต รอบคอบและปลอดภัย

### มาตรฐานรายวิชา

1. เข้าใจหลักการการทำงานของเครื่องส่งวิทยุสื่อสาร
2. วัด ทดสอบและปรับแต่งอุปกรณ์และวงจรเครื่องส่งวิทยุสื่อสาร
3. วัดและทดสอบอุปกรณ์สายส่งและสายอากาศของเครื่องส่งวิทยุสื่อสาร
4. ตรวจสอบ และบำรุงรักษาเครื่องส่งวิทยุสื่อสาร

### คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาและปฏิบัติเกี่ยวกับ คุณสมบัติของคลื่นวิทยุ บล็อกไดอะแกรมของเครื่องส่งวิทยุ , การทำงานของวงจรเครื่องส่งวิทยุ เช่น OSCILLATOR , TUNED , BUFFER , RF.POWER AMP , MODULATOR, MULTIPLIER , MATCHING , FILTER และ POWER SUPPLY หลอดสูญญากาศที่จำเป็นในระบบขยายกำลังเครื่องส่งวิทยุ , การกระจายเสียงในระบบ AM ,FMMPX ,FMSCA ,SSB, วิทยุชุมชน ระบบสายอากาศสำหรับเครื่องส่งวิทยุสร้างเครื่องส่ง AM FM กำลังส่งต่ำ ทดสอบการทำงานของเครื่องส่งด้วยเครื่องมือ เช่น RF THRU LINE WATT METER ออสซิลโลสโคป SPECTRUM ANALYZER เป็นต้น การ MATCH ระหว่าง RF POWER AMP กับสายส่ง-สายอากาศ , การติดตั้งสายอากาศเครื่องส่งกับ ANTENNA TOWER ระบบความปลอดภัยในงานเครื่องส่งวิทยุ

### 2104-2309 สายส่งและสายอากาศ

3 (6)

(Transmission Line and Antenna)

### จุดประสงค์รายวิชา

1. เพื่อให้มีความรู้ความเข้าใจหลักการทำงานของสายส่ง-สายอากาศในย่านความถี่ต่าง ๆ และการสร้างสายอากาศ
2. เพื่อให้สามารถติดตั้ง และ บำรุงรักษาระบบสายส่ง-สายอากาศ
3. เพื่อให้มีทัศนคติในการทำงานด้วยความเป็นระเบียบเรียบร้อย ประณีต รอบคอบและปลอดภัย

### มาตรฐานรายวิชา

1. เข้าใจหลักการทำงานของสายส่งและสายอากาศวิทยุ
2. วัดและทดสอบอุปกรณ์และวงจรสายส่งและสายอากาศวิทยุ
3. ติดตั้ง บำรุงรักษา อุปกรณ์และวงจรสายส่งและสายอากาศวิทยุ

### คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาหลักการ และปฏิบัติเกี่ยวกับ สายส่งวิทยุ , ชนิด คุณสมบัติ โครงสร้าง ค่าพารามิเตอร์ที่เกี่ยวข้องกับสายส่ง เช่น อิมพีแดนซ์ โหลด , กระแสแรงดัน , การเดินทางของคลื่นในสายส่ง มาตรฐานของสายส่ง หลักการเบื้องต้นของสายอากาศวิทยุ คุณสมบัติและพารามิเตอร์ของสายอากาศ การแพร่กระจายคลื่นวิทยุในอากาศ POLARIZATION รูปแบบการกระจายคลื่นสายอากาศและและชนิดของสายอากาศกับย่านความถี่ต่างๆ เช่น YAGI , DIPOLE , เป็นต้น อุปกรณ์สายอากาศที่จำเป็นการติดตั้งระบบ ACTIVE ANTENNA การสร้างสายอากาศ เช่น DIPOLE YAGI สายอากาศ ย่าน VHF ติดตั้งและทดสอบวัดค่า SWR การสร้าง สดับ ,บาดัน ของสายอากาศ การติดตั้ง ANTENNA TOWER

**2104-2310 เครื่องมือวัดโทรคมนาคม****2 (4)**

(Telecommunication Instruments)

**จุดประสงค์รายวิชา**

1. เพื่อให้มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการทำงานของเครื่องมือวัดในระบบสื่อสารโทรคมนาคม
2. เพื่อให้มีทักษะในการใช้งานและบำรุงรักษาเครื่องมือในระบบโทรคมนาคม
3. เพื่อให้มีทัศนคติในการทำงานด้วยความเป็นระเบียบเรียบร้อย ประณีต รอบคอบและปลอดภัย

**มาตรฐานรายวิชา**

1. เข้าใจหลักการทำงานและการใช้งานของเครื่องมือวัดโทรคมนาคม
2. วัดและทดสอบระบบโทรคมนาคมด้วยเครื่องมือวัดโทรคมนาคม
3. บำรุงรักษา เครื่องมือวัดโทรคมนาคม

**คำอธิบายรายวิชา**

ศึกษาหลักการทำงาน และปฏิบัติ เครื่องมือวัดในระบบสื่อสารโทรคมนาคม เช่น FIELD STRENGTH, RF THRU LINE WATT METER , SWR METER , TV/FM LEVEL METER , SPECTRUM ANALYZER, CABLE FAULT LOCATOR, TDR, OTDR, CHANNEL ANALYZER, IMPEDANCE METER, SATELLITE LEVEL METER, DIP METER การใช้งาน และบำรุงรักษาเครื่องมือวัดโทรคมนาคม

**2104-2311 ไมโครโพรเซสเซอร์และไมโครคอนโทรลเลอร์****3 (6)**

(Microprocessor and Microcontroller)

**จุดประสงค์รายวิชา**

1. เพื่อให้มีความรู้ความเข้าใจโครงสร้างและการทำงานของไมโครโพรเซสเซอร์และไมโครคอนโทรลเลอร์
2. เพื่อให้มีความเข้าใจหลักการทำงานชุดคำสั่งของไมโครโพรเซสเซอร์และไมโครคอนโทรลเลอร์
3. เพื่อให้มีทัศนคติในการทำงานด้วยความเป็นระเบียบเรียบร้อย ประณีต รอบคอบและปลอดภัย

**มาตรฐานรายวิชา**

1. เข้าใจโครงสร้างและหลักการทำงานของไมโครโพรเซสเซอร์และไมโครคอนโทรลเลอร์
2. ใช้ชุดคำสั่ง เขียนโปรแกรมควบคุมด้วยไมโครโพรเซสเซอร์และไมโครคอนโทรลเลอร์
3. ประยุกต์ใช้ไมโครโพรเซสเซอร์และไมโครคอนโทรลเลอร์ในงานควบคุม

**คำอธิบายรายวิชา**

ศึกษาและปฏิบัติเกี่ยวกับ โครงสร้างและหน้าที่ส่วนต่าง ๆ ของไมโครโพรเซสเซอร์ ชุดคำสั่งของไมโครโพรเซสเซอร์ การเขียนโปรแกรมด้วยภาษาแอสเซมบลี โครงสร้างของไมโครคอนโทรลเลอร์ ชุดคำสั่งของไมโครคอนโทรลเลอร์

## 2104-2312 ระบบข่ายสายต่อนอก

3 (6)

(Telephone Outside Plant System)

## จุดประสงค์รายวิชา

1. เพื่อให้มีความรู้และทักษะในงาน สร้างระบบโครงข่ายโทรศัพท์ในข่ายงานต่อนอก
2. เพื่อให้มีความรู้และทักษะในงาน ซ่อมบำรุงระบบโครงข่ายโทรศัพท์ในข่ายงานต่อนอก
3. เพื่อให้มีความรู้และทักษะในการใช้เครื่องมือทดสอบ เพื่อตรวจสอบคุณภาพสัญญาณโทรศัพท์
4. เพื่อให้มีกิจนิสัยในการทำงานด้วยความเป็นระเบียบเรียบร้อย ประณีต รอบคอบและปลอดภัย

## มาตรฐานรายวิชา

1. เข้าใจโครงสร้าง และข่ายสายของระบบข่ายสายโทรศัพท์ต่อนอก
2. วัดและทดสอบคุณภาพของสัญญาณในระบบข่ายสายโทรศัพท์ต่อนอก
3. ตัดต่อ และทดสอบสายเคเบิล โลหะและเคเบิลใยแก้วนำแสง
4. ซ่อมบำรุงระบบข่ายสายโทรศัพท์ต่อนอก

## คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาและปฏิบัติเกี่ยวกับ คุณสมบัติของสายนำสัญญาณที่เป็นชนิดสายทองแดงหุ้มฉนวนคู่ตีเกลียว สายโคแอกเซียล และสายใยแก้วนำแสง ศึกษาและปฏิบัติการติดตั้งสายเคเบิลทั้งงานแขวนสายบนเสาไฟฟ้า และงานเคเบิลใต้ดิน ปฏิบัติการใช้เครื่องมือทดสอบเพื่อค้นหาจุดเสียของสายเคเบิล และหาระยะจุดเสียได้, ปฏิบัติงานซ่อมบำรุง เช่น งานตัดต่อสายทองแดง สายโคแอกเซียล และสายใยแก้ว นำแสง งานเขียนแบบวงจรโครงข่ายโทรศัพท์ทั้งงานต่อนอกและอ่านแบบวงจรโครงข่าย กรรมวิธีการส่งสัญญาณผ่านเคเบิลชนิดต่าง ๆ ทั้งแบบแอนะล็อก และดิจิทัล ระบบความปลอดภัยในงานระบบข่ายสายต่อนอก

## 2104-2313 ระบบโทรศัพท์

3 (6)

(Telephone Systems)

## จุดประสงค์รายวิชา

1. เพื่อให้มีความรู้ความเข้าใจหลักการทำงานของระบบโทรศัพท์
2. เพื่อให้สามารถติดตั้ง และ บำรุงรักษาระบบชุมสายโทรศัพท์ตู้สาขาและเครื่องรับโทรศัพท์
3. เพื่อให้มีกิจนิสัยในการทำงานด้วยความเป็นระเบียบเรียบร้อย ประณีต รอบคอบและปลอดภัย

## มาตรฐานรายวิชา

1. เข้าใจหลักการทำงานของระบบโทรศัพท์
2. วัดและทดสอบการทำงานของระบบชุมสายโทรศัพท์ตู้สาขาและอุปกรณ์ประกอบ
3. ติดตั้ง และบำรุงรักษา ระบบชุมสายโทรศัพท์ตู้สาขาและอุปกรณ์ประกอบ

## คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาและปฏิบัติเกี่ยวกับ วิทยาการของระบบโทรศัพท์ ประเภทของชุมสายโทรศัพท์ การรับ-ส่งสัญญาณประเภทต่างๆ ระบบชุมสายโทรศัพท์ เช่น STEP BY STEP, X-BAR, SPC และ ISDN โครงข่ายระบบสัญญาณโทรศัพท์ที่มีลักษณะการรับส่งสัญญาณเสียงพูด สัญญาณ (TONE) สัญญาณการเรียก (RINGING)

การทำงานของเครื่องรับโทรศัพท์ การกำหนดเลขหมายเลขของโทรศัพท์ การคิดอัตราค่าบริการ (METERING) การกำหนดลักษณะการบริการพิเศษต่าง ๆ เช่น Conference ระบบสัญญาณควบคุม (SIGNALLING) เช่น CCS7, R2 ระบบชุมสายโทรศัพท์ผู้สาขา และอุปกรณ์ที่ใช้ติดตั้ง การติดตั้งระบบชุมสายผู้สาขา วัดและทดสอบ ตลอดจนการโปรแกรมจนใช้งานได้ รวมทั้งการบำรุงรักษาเชิงป้องกันระบบชุมสายผู้สาขาและตรวจสอบซ่อมเครื่องรับโทรศัพท์

**2104-2314 ระบบสื่อสารโทรคมนาคม 3 (6)**  
(Telecommunication Systems)

**จุดประสงค์รายวิชา**

1. เพื่อให้มีความเข้าใจวิวัฒนาการ มาตรฐาน องค์กร ระเบียบ กฎข้อบังคับ และพระราชบัญญัติของระบบสื่อสารโทรคมนาคม
2. เพื่อให้มีความเข้าใจหลักการสื่อสารทางสาย การสื่อสารทางวิทยุ การมัลติเพล็กซ์
3. เพื่อให้มีทักษะในการวัดและทดสอบสัญญาณในระบบสื่อสารโทรคมนาคม
4. เพื่อให้มีกิจนิสัยในการทำงานด้วยความเป็นระเบียบเรียบร้อย ประณีต รอบคอบ และปลอดภัย

**มาตรฐานรายวิชา**

1. เข้าใจหลักการทำงานของระบบสื่อสารโทรคมนาคม
2. วัดและทดสอบการทำงานของระบบสื่อสารโทรคมนาคม
3. ติดตั้ง และบำรุงรักษา ระบบสื่อสารโทรคมนาคม

**คำอธิบายรายวิชา**

ศึกษาและปฏิบัติเกี่ยวกับ วิวัฒนาการของระบบสื่อสารโทรคมนาคม มาตรฐานและองค์กรทางด้านโทรคมนาคมระเบียบ กฎ ข้อบังคับ พระราชบัญญัติโทรคมนาคม หลักการสื่อสารทางสาย เช่น โทรศัพท์ / โทรสาร หลักการสื่อสารทางวิทยุ เช่น โทรศัพท์เคลื่อนที่ ไมโครเวฟ การสื่อสารดาวเทียม การสื่อสารด้วยเส้นใยแสง การสื่อสารข้อมูล เทคนิคในการมัลติเพล็กซ์ , ดิมัลติเพล็กซ์ การวัดทดสอบสัญญาณในระบบสื่อสารโทรคมนาคม

**2104-2315 หลักการสื่อสารด้วยเส้นใยแสง 2 (4)**  
(Fiber Optic Communication Principle)

**จุดประสงค์รายวิชา**

1. เพื่อให้มีความเข้าใจคุณสมบัติของแสงและ เส้นใยแสงที่ใช้ในการสื่อสาร
2. เพื่อให้มีความเข้าใจหลักการทำงานของอุปกรณ์เชื่อมต่อด้านรับและด้านส่งของระบบสื่อสารด้วยเส้นใยแสง
3. เพื่อให้สามารถวัด ทดสอบ การนำไปใช้งานของอุปกรณ์ระบบสื่อสารด้วยเส้นใยแสง
4. เพื่อให้มีกิจนิสัยในการทำงานด้วยความเป็นระเบียบเรียบร้อย ประณีต รอบคอบ และปลอดภัย

**มาตรฐานรายวิชา**

1. เข้าใจหลักการทำงานและการใช้งานของระบบสื่อสารด้วยเส้นใยแสง
2. วัดและทดสอบการทำงานของอุปกรณ์และวงจรในระบบสื่อสารด้วยเส้นใยแสง
3. วัดและทดสอบโครงข่ายระบบสื่อสารด้วยเส้นใยแสง

**คำอธิบายรายวิชา**

ศึกษาและปฏิบัติเกี่ยวกับ คุณสมบัติของแสงที่ใช้ในการสื่อสาร ชนิด คุณสมบัติเฉพาะของเส้นใยแสง การทำงานของอุปกรณ์เชื่อมต่อด้านรับและด้านส่ง การวัด ทดสอบ การนำไปใช้งานของอุปกรณ์ระบบสื่อสารด้วยเส้นใยแสง โครงข่ายระบบสื่อสารด้วยเส้นใยแสงเบื้องต้น

**2104-2316 ไมโครคอมพิวเตอร์และการใช้งาน 1****2 (4)**

(Microcomputer Applications 1)

**จุดประสงค์รายวิชา**

1. เพื่อให้มีความรู้ความเข้าใจระบบปฏิบัติการ
2. เพื่อให้มีความสามารถใช้งานระบบปฏิบัติการได้
3. เพื่อให้มีกิจนิสัยในการทำงานด้วยความเป็นระเบียบเรียบร้อย ประณีต รอบคอบและปลอดภัย

**มาตรฐานรายวิชา**

1. เข้าใจหลักการทำงานของระบบปฏิบัติการไมโครคอมพิวเตอร์
2. ใช้งานระบบปฏิบัติการไมโครคอมพิวเตอร์
3. ประยุกต์ใช้งานไมโครคอมพิวเตอร์ในงานอาชีพ

**คำอธิบายรายวิชา**

ศึกษาและปฏิบัติเกี่ยวกับ ระบบปฏิบัติการ DOS, Windows, Linux, Unix และการประยุกต์ใช้งานคอมพิวเตอร์

**2104-2317 ไมโครคอมพิวเตอร์และการใช้งาน 2****2 (4)**

(Microcomputer Applications 2)

**จุดประสงค์รายวิชา**

1. เพื่อให้มีความรู้ความเข้าใจการเขียนโปรแกรมแบบโครงสร้าง
2. เพื่อให้มีความสามารถเขียน โปรแกรมภาษาคอมพิวเตอร์
3. เพื่อให้มีกิจนิสัยในการทำงานด้วยความเป็นระเบียบเรียบร้อย ประณีต รอบคอบและปลอดภัย

**มาตรฐานรายวิชา**

1. เข้าใจหลักการเขียน โปรแกรมคอมพิวเตอร์ด้วยภาษาโครงสร้าง
2. เขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ภาษาโครงสร้าง
3. ประยุกต์ใช้งาน โปรแกรมคอมพิวเตอร์ในงานอาชีพ

**คำอธิบายรายวิชา**

ศึกษาและปฏิบัติเกี่ยวกับ การเขียนโปรแกรมภาษาคอมพิวเตอร์ เช่น ภาษาซี ภาษาปาสคาล ภาษาเบสิก และการประยุกต์ใช้ในงานโทรคมนาคม

**2104-2318 วงจรรวมและการใช้งาน****3 (6)**

(IC and Applications)

**จุดประสงค์รายวิชา**

1. เพื่อให้มีความรู้เกี่ยวกับวงจรรวม
2. เพื่อให้มีทักษะในการใช้งานลิเนียร์ไอซี
3. เพื่อให้มีกึณนิสัยในการทำงานด้วยความละเอียดรอบคอบและปลอดภัย

**มาตรฐานรายวิชา**

1. เข้าใจโครงสร้าง และหลักการทํางานของไอซี
2. วัดและทดสอบวงจรใช้งานลิเนียร์ไอซี
3. วัดและทดสอบวงจรใช้งานลิเนียร์ไอซีเฉพาะเรื่อง

**คำอธิบายรายวิชา**

ศึกษาและปฏิบัติเกี่ยวกับ เทคโนโลยีการผลิตวงจรรวม หลักการทำงาน วงจรขยายความแตกต่าง คุณลักษณะและวงจรใช้งานของออปแอมป์ การทํางานและการใช้งาน ไอซีเรีกูเลเตอร์ และสวิตชิงโหมด เพาเวอร์ซัพพลาย หลักการทำงานและการใช้งานวงจรรวมประเภท Voltage Control Oscillator , Phase Lock Loop , Function Generator , Timer

**2104-2319 วิทยาการก้าวหน้าโทรคมนาคม****3 (6)**

(Advance Topics In Telecommunications)

**จุดประสงค์รายวิชา**

1. เพื่อให้มีความรู้ความเข้าใจเทคโนโลยีใหม่ เกี่ยวกับระบบสื่อสารและโทรคมนาคม
2. เพื่อให้มีกึณนิสัยในการทำงานด้วยความเป็นระเบียบเรียบร้อย ประณีต รอบคอบและปลอดภัย

**มาตรฐานรายวิชา**

4. เข้าใจหลักการทำงานและการใช้งานของระบบสื่อสารและโทรคมนาคมเฉพาะเรื่อง
5. วัดและทดสอบอุปกรณ์และวงจรใช้งานของระบบสื่อสารและโทรคมนาคมเฉพาะเรื่อง
6. บำรุงรักษาอุปกรณ์และวงจรใช้งานของระบบสื่อสารและโทรคมนาคมเฉพาะเรื่อง

**คำอธิบายรายวิชา**

ศึกษาและปฏิบัติเกี่ยวกับ งานเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องของสาขางานระบบสื่อสารและโทรคมนาคมที่มีได้มีไว้ในรายวิชาใดของหลักสูตรนี้ รายละเอียดของเนื้อหาได้กำหนดตามความเหมาะสม ที่เป็นความต้องการของสถานประกอบการและตลาดแรงงานในท้องถิ่น รวมทั้งการใช้งานและทดสอบเทคโนโลยีที่เปลี่ยนแปลงไป

## 2104-2320 ปัญหาพิเศษทางโทรคมนาคม

2 (4)

(Special Problems in Telecommunications)

## จุดประสงค์รายวิชา

1. เพื่อให้มีความเข้าใจในการวิเคราะห์ปัญหาทางโทรคมนาคม
2. เพื่อให้ค้นคว้า ทดลอง หัวข้องาน หัวข้อพิเศษในเทคโนโลยีเฉพาะสาขาช่างโทรคมนาคม
3. เพื่อให้สามารถตอบสนองความต้องการของสถานประกอบการ และตลาดแรงงานในท้องถิ่น
4. เพื่อให้มีทัศนคติในการทำงานด้วยความเป็นระเบียบเรียบร้อย ประณีต รอบคอบ และปลอดภัย

## มาตรฐานรายวิชา

1. เข้าใจหลักการทำงานและการใช้งานของปัญหาพิเศษในระบบสื่อสารและโทรคมนาคม
2. วัดและทดสอบอุปกรณ์และวงจรใช้งานของปัญหาพิเศษในระบบสื่อสารและโทรคมนาคม
3. บำรุงรักษาอุปกรณ์และวงจรใช้งานของปัญหาพิเศษระบบสื่อสารและโทรคมนาคม

## คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาและปฏิบัติเกี่ยวกับ การวิเคราะห์ปัญหาทางโทรคมนาคม การค้นคว้า ทดลอง หัวข้องาน หัวข้อพิเศษในเทคโนโลยีเฉพาะสาขาช่างโทรคมนาคม โดยจัดตามความเหมาะสมที่ตอบสนองต่อความต้องการของสถานประกอบการ และตลาดแรงงานในท้องถิ่น

## 2104-2321 หลักการสื่อสารดาวเทียม

2 (4)

(Satellite Communications)

## จุดประสงค์รายวิชา

1. เพื่อให้มีความเข้าใจหลักการทำงานและการรับ-ส่งสัญญาณของระบบสื่อสารดาวเทียม
2. เพื่อให้สามารถติดตั้ง , บำรุงรักษา , บริการ ระบบและอุปกรณ์ของระบบสื่อสารดาวเทียม
3. เพื่อให้มีทัศนคติในการทำงานด้วยความเป็นระเบียบเรียบร้อย ประณีต รอบคอบและปลอดภัย

## มาตรฐานรายวิชา

1. เข้าใจหลักการทำงานและการใช้งานของระบบสื่อสารดาวเทียม
2. วัดและทดสอบอุปกรณ์และวงจรใช้งานของระบบสื่อสารดาวเทียม
3. บำรุงรักษาอุปกรณ์และวงจรใช้งานของระบบสื่อสารดาวเทียม

## คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาและปฏิบัติเกี่ยวกับ วิวัฒนาการของระบบสื่อสารดาวเทียม ประเภทของดาวเทียมตามวงโคจร และตามการใช้งาน บล็อกไดอะแกรม, การทำงานของระบบ ระบบการรับส่งแบบ FDMA , TDMA ระบบงานสายอากาศ การติดตั้ง บำรุงรักษา การบริการ เทคนิคในการ Scramble / Descramble อุปกรณ์และเครื่องมือวัดที่เกี่ยวข้อง ระบบความปลอดภัยในระบบสื่อสารดาวเทียม

## 2104-2322 งานบริการช่างโทรคมนาคม

1 (3)

(Telecommunication Services)

## จุดประสงค์รายวิชา

1. เพื่อให้มีความรู้ ในการสร้าง ตรวจสอบ ดัดแปลงและบำรุงรักษา ประเมินราคา เครื่องมือสื่อสารและโทรคมนาคม
2. เพื่อให้มีทัศนคติในการทำงานด้วยความเป็นระเบียบเรียบร้อย ประณีต รอบคอบ ได้มาตรฐาน และปลอดภัย

## มาตรฐานรายวิชา

1. เข้าใจหลักการทำงานและการใช้งานของเครื่องมือสื่อสารและโทรคมนาคม
2. ตรวจสอบ ดัดแปลง และบำรุงรักษาเครื่องมือสื่อสารและโทรคมนาคม
3. บริหารจัดการศูนย์บริการเครื่องมือสื่อสารและโทรคมนาคม

## คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาและปฏิบัติเกี่ยวกับ การสร้าง การตรวจสอบ การดัดแปลง การบำรุงรักษา อุปกรณ์เครื่องมือสื่อสารและโทรคมนาคม การถอดประกอบและการตรวจสอบตามคู่มือ การจัดห้องซ่อม การรับ-ส่งงาน และการประมาณราคา การทดสอบคุณภาพงานให้ได้มาตรฐาน การให้บริการสร้าง ตรวจสอบ ดัดแปลง บำรุงรักษา อุปกรณ์ เครื่องมือ ทางสื่อสารและโทรคมนาคม

## 2104-2323 คณิตศาสตร์โทรคมนาคม

2 (2)

(Telecommunication Mathematics)

## จุดประสงค์รายวิชา

1. เพื่อให้มีความรู้ความเข้าใจในการนำคณิตศาสตร์ไปใช้วิเคราะห์วงจรไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ในงานโทรคมนาคม
2. มีทัศนคติในการค้นคว้าหาความรู้เพิ่มเติม

## มาตรฐานรายวิชา

1. คำนวณวงจรไฟฟ้า อิเล็กทรอนิกส์ และโทรคมนาคม
2. ใช้คณิตศาสตร์แก้ปัญหาในการวิเคราะห์วงจรไฟฟ้า อิเล็กทรอนิกส์ และโทรคมนาคม

## คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาเกี่ยวกับ เอ็กซ์โพเนนเชียล , ลอการิทึม , เดซิเบล กราฟเอกซ์โพเนนเชียล กราฟ semi-log กราฟ log-log การแก้สมการกำลังสองด้วยดีเทอร์มิแนนซ์ เลขเชิงซ้อนและการใช้งานในการวิเคราะห์วงจรไฟฟ้า การวิเคราะห์วงจรทรานเซียนต์เบื้องต้น

## 2104-2324 การเขียนโครงการโทรคมนาคม

1 (3)

(Telecommunication Project Writing)

## จุดประสงค์รายวิชา

1. เพื่อให้มีทักษะในการเขียนโครงการ การนำเสนอโครงการและเพื่อเตรียมความพร้อมในการทำโครงการโทรคมนาคมในวิชาโครงการของภาคเรียนถัดไป
2. เพื่อให้มีทัศนคติในการค้นคว้าหาความรู้เพิ่มเติม

## มาตรฐานรายวิชา

1. เข้าใจหลักการเขียนโครงการโทรคมนาคม
2. เขียนโครงการโทรคมนาคม
3. ประเมินผลขั้นต้นโครงการโทรคมนาคม
4. นำเสนอโครงการโทรคมนาคม

## คำอธิบายรายวิชา

ปฏิบัติการเขียนโครงการสำหรับสร้างโครงการทั่วไป ประกอบด้วย การวางแผนดำเนินงาน การวิเคราะห์ความเป็นไปได้ของการทำโครงการ การติดตามและการประเมินผล การเขียนโครงการสำหรับสร้างโครงการโทรคมนาคม โดยเน้นการทำงานเป็นกลุ่มและต้องนำผลสรุปของการเขียนโครงการเสนอให้คณะกรรมการพิจารณาอนุมัติให้ทำโครงการต่อไป

## 2104-2325 ระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่

2 (4)

(Mobile Telephone Systems)

## จุดประสงค์รายวิชา

1. เพื่อให้มีความรู้ความเข้าใจหลักการทำงานของระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่
2. เพื่อให้สามารถใช้งาน และบำรุงรักษาระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ได้
3. เพื่อให้มีทัศนคติในการทำงานด้วยความเป็นระเบียบเรียบร้อย ประณีต รอบคอบและปลอดภัย

## มาตรฐานรายวิชา

1. เข้าใจหลักการทำงานและการใช้งานของระบบโทรศัพท์ และเครื่องโทรศัพท์เคลื่อนที่
2. ตรวจสอบ คัดแปลง และบำรุงรักษาเครื่องโทรศัพท์เคลื่อนที่
3. บำรุงรักษา ระบบโทรศัพท์ และเครื่องโทรศัพท์เคลื่อนที่

## คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาและปฏิบัติเกี่ยวกับ วิวัฒนาการของระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ประเภทเครือข่ายและการทำงานของระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ ระบบสัญญาณของโทรศัพท์เคลื่อนที่ การนำความถี่กลับมาใช้ใหม่ HAND OVER ROAMING ระบบสายอากาศของระบบ โทรศัพท์เคลื่อนที่ การทำงานของ BASE STATION กรรมวิธีในการ MODULATION ของระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ เช่น CDMA ระบบเชื่อมต่อสัญญาณระหว่างคอมพิวเตอร์กับระบบ โทรศัพท์เคลื่อนที่ เช่น BLUETOOTH WIRELESS TECHNOLOGY การใช้งานเครื่องโทรศัพท์เคลื่อนที่ การบำรุงรักษาระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่

## 2104-2326 การสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย

3 (6)

(Data Communications and Networks)

## จุดประสงค์รายวิชา

1. เพื่อให้มีความเข้าใจหลักการสื่อสารข้อมูลและมาตรฐาน
2. เพื่อให้มีความเข้าใจพื้นฐาน ของอุปกรณ์สื่อสารข้อมูล การใช้งานเบื้องต้นของโมเด็ม การเชื่อมต่อ และรูปแบบโครงสร้างของเครือข่าย
3. เพื่อให้สามารถติดตั้ง บำรุงรักษา ระบบสื่อสารข้อมูลเบื้องต้น
4. เพื่อให้มีกึณนิสัยในการทำงานด้วยความเป็นระเบียบเรียบร้อย ประณีต รอบคอบ และปลอดภัย

## มาตรฐานรายวิชา

1. เข้าใจหลักการทำงานและการใช้งานของระบบสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย
2. วัดและทดสอบระบบสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย
3. ติดตั้ง บำรุงรักษา ระบบสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย

## คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาและปฏิบัติเกี่ยวกับ พื้นฐานอุปกรณ์ของการสื่อสารข้อมูล DTE, DCE โมเด็ม (MODEM) และการใช้งานเบื้องต้น การเชื่อมต่อ (Interface) และลักษณะทางกายภาพ รูปแบบโครงสร้างของเครือข่าย (Network Topology)

## 2104-2327 ประดิษฐ์กรรมโทรคมนาคม

2 (3)

(Telecommunication Project)

## จุดประสงค์รายวิชา

1. เพื่อให้มีความเข้าใจการทำโครงการ จัดสร้างประดิษฐ์กรรมโทรคมนาคม
2. เพื่อให้มีทักษะการสร้าง การเขียนคู่มือการใช้งานและบำรุงรักษาประดิษฐ์กรรมโทรคมนาคม
3. เพื่อให้มีความคิดสร้างสรรค์ มีระเบียบวินัย ขยัน อดทน ตรงต่อเวลา มีความเอื้อเฟื้อเผื่อแผ่ต่อหมู่คณะ และมีความรับผิดชอบต่อสังคม ในการอนุรักษ์ทรัพยากรและรักษาสิ่งแวดล้อม

## มาตรฐานรายวิชา

1. เข้าใจหลักการทำโครงการและประดิษฐ์กรรมโทรคมนาคม
2. สร้างประดิษฐ์กรรมโทรคมนาคมตามโครงการและแผนงาน
3. ประเมินผลงาน และนำเสนอประดิษฐ์กรรมโทรคมนาคม

## คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาและปฏิบัติเกี่ยวกับ การสร้างประดิษฐ์กรรมโทรคมนาคม การศึกษางาน การเขียนโครงการ การนำเสนอโครงการ การวางแผน การดำเนินการจัดสร้างและทดสอบ ประดิษฐ์กรรม การสรุปและประเมินผล การเขียนรายงานและนำเสนอผลงาน การเขียนคุณลักษณะเฉพาะ การเขียนคู่มือการใช้งานและวิธีบำรุงรักษา

**2104-2401 เขียนแบบเมคคาทรอนิกส์****2 (4)**

## Mechatronic Drawing

**จุดประสงค์รายวิชา**

1. เพื่อให้มีความเข้าใจหลักการเขียนแบบในงานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์
2. เพื่อให้มีความเข้าใจสัญลักษณ์ที่ใช้ในงานเขียนแบบตามมาตรฐานต่าง ๆ
3. เพื่อให้สามารถอ่านแบบและเขียนแบบทางไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์
4. เพื่อให้สามารถเขียนแบบลายวงจรพิมพ์ขั้นพื้นฐานในงานอิเล็กทรอนิกส์ทั่วไป
5. เพื่อให้มีทัศนียภาพในการทำงาน มีความสะอาดและความเรียบร้อย

**มาตรฐานรายวิชา**

1. เข้าใจหลักการเขียนแบบเมคคาทรอนิกส์
2. เขียนแบบและอ่านแบบไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์
3. เขียนแบบอ่านแบบลายวงจรพิมพ์

**คำอธิบายรายวิชา**

ศึกษาและปฏิบัติเกี่ยวกับ สัญลักษณ์ที่ใช้ในการเขียนแบบไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ตามมาตรฐาน DIN ANSI IEC JIS เขียนแบบงานติดตั้งไฟฟ้า งานควบคุมด้วยคอนแทกเตอร์ ในรูปแบบของ Oneline diagram, Schematic diagram, Wiring diagram และ Connection diagram เขียนแบบวงจรทางอิเล็กทรอนิกส์ พื้นฐาน อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์อุตสาหกรรม บล็อกไดอะแกรมต่างๆ ทั้งทางไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ การเขียนแบบงานวงจรพิมพ์ขั้นพื้นฐานในงานอิเล็กทรอนิกส์ทั่วไป

**2104-2402 วงจรไฟฟ้า****3 (5)**

## Electric circuits

**จุดประสงค์รายวิชา**

1. เพื่อให้มีความเข้าใจเกี่ยวกับกฎและทฤษฎีวงจรไฟฟ้ากระแสตรง
2. เพื่อให้สามารถในการต่อวงจรและวัดค่าปริมาณทางไฟฟ้าต่างๆ ของวงจรไฟฟ้า
3. เพื่อให้เกิดทัศนียภาพในการทำงาน การต่อวงจร อย่างรอบคอบและปลอดภัย

**มาตรฐานรายวิชา**

1. เข้าใจหลักการวิเคราะห์วงจรไฟฟ้า
2. วัดและทดสอบวงจรไฟฟ้า
3. ต่อวงจรและทดสอบการทำงานวงจรไฟฟ้ากระแสสลับ

**คำอธิบายรายวิชา**

ศึกษาและปฏิบัติเกี่ยวกับกฎของโอห์ม กำลังไฟฟ้า การต่อวงจรความต้านทานไฟฟ้าแบบต่างๆ วงจรแบ่งแรงดันไฟฟ้าและกระแสไฟฟ้า การแปลงวงจรความต้านทานเดลต้า-สตาร์ วงจรบริดจ์ การแก้ปัญหาทางไฟฟ้าโดย กฎของเคอร์ชอฟฟ์ เมชเคอร์เร็นท์ โนดโวลเตจ ทฤษฎีการวางซ้อน เทวินินและนอร์ตัน และวิธีอื่นๆ

ที่ใช้แก้ปัญหาในวงจรไฟฟ้า พารามิเตอร์ต่างๆ ของไฟฟ้ากระแสสลับ ค่าต่างๆ ของรูปคลื่นไซน์ เฟสและเฟสเซอร์ไดอะแกรม ปริมาณเชิงซ้อน ค่าตัวประกอบกำลังไฟฟ้าและการปรับปรุง

**2104-2403 อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร 2 (4)**

Electronic device and circuit

**จุดประสงค์รายวิชา**

1. เพื่อให้มีความเข้าใจหลักการของอุปกรณ์สารกึ่งตัวนำ
2. เพื่อให้มีความเข้าใจหลักการขยายสัญญาณ การไบแอส ของทรานซิสเตอร์ในรูปแบบต่างๆ
3. เพื่อให้สามารถทดสอบคุณสมบัติทางไฟฟ้าต่างๆ ของอุปกรณ์ทางอิเล็กทรอนิกส์
4. เพื่อให้เกิดจินตนาการในการทำงาน อย่างรอบคอบและปลอดภัย

**มาตรฐานรายวิชา**

1. เข้าใจโครงสร้างการทำงานและคุณสมบัติทางไฟฟ้าของอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์
2. วัดและทดสอบอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์
3. ต่อวงจรและทดสอบการทำงานวงจรอิเล็กทรอนิกส์

**คำอธิบายรายวิชา**

ศึกษาและปฏิบัติเกี่ยวกับหลักการงานของทรานซิสเตอร์ เฟต มอสเฟต เอสซีอาร์ ไดโอด ไทรแอก แอลอีดี โฟโตไดโอด โฟโตทรานซิสเตอร์ หลักการขยายสัญญาณของทรานซิสเตอร์ การไบแอสให้กับทรานซิสเตอร์ การกำหนดจุดการทำงานให้กับทรานซิสเตอร์ การแบ่งชั้นการขยายของวงจรขยายสัญญาณแบบต่างๆ วงจรการใช้งาน การต่อวงจรทดสอบของอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ต่างๆ ช่างต้น

**2104-2404 เครื่องมือวัดเมคคาทรอนิกส์ 2 (4)**

Mechatronic Instrument

**จุดประสงค์รายวิชา**

1. เพื่อให้มีความเข้าใจการใช้งานเครื่องมือวัดทางไฟฟ้า อิเล็กทรอนิกส์ และเครื่องกล
2. เพื่อให้สามารถใช้และบำรุงรักษาเครื่องมือวัดเมคคาทรอนิกส์
3. เพื่อให้มีจินตนาการในการปฏิบัติงานด้วยความละเอียดรอบคอบ ถูกต้องและปลอดภัย

**มาตรฐานรายวิชา**

1. เข้าใจหลักการงานและการใช้งานเครื่องมือวัดทางไฟฟ้า อิเล็กทรอนิกส์และเครื่องกล
2. ใช้และบำรุงรักษาเครื่องมือวัดเมคคาทรอนิกส์
3. วัดและทดสอบงานเครื่องกลและงานไฟฟ้า-อิเล็กทรอนิกส์

**คำอธิบายรายวิชา**

ศึกษาและปฏิบัติงานเกี่ยวกับการใช้งานเครื่องมือวัดทางไฟฟ้า อิเล็กทรอนิกส์ และเครื่องกล รวมทั้งการต่อใช้งานและบำรุงรักษา

**2104-2405 ดิจิตอลและไมโครโพรเซสเซอร์****3 (5)**

Digital and Microprocessor

**จุดประสงค์รายวิชา**

1. เพื่อให้มีความเข้าใจระบบตัวเลขและการคำนวณเชิงระบบตัวเลขต่าง ๆ
2. เพื่อให้มีความเข้าใจ พิชคณิตของบูลีนและการนำไปใช้ในการแก้ปัญหาเชิงดิจิทัล
3. เพื่อให้มีความเข้าใจ คุณลักษณะของเกต และการต่อวงจรแบบผสม (Combination circuits)
4. เพื่อให้มีความเข้าใจของวงจรลำดับ (Sequential circuits)
5. เพื่อให้มีความเข้าใจ โครงสร้างของไมโครโพรเซสเซอร์
6. เพื่อให้เกิดจินตนาการในการปฏิบัติงาน อย่างรอบคอบและปลอดภัย

**มาตรฐานรายวิชา**

1. เข้าใจหลักการทำงานวงจรดิจิทัลและไมโครโพรเซสเซอร์
2. วัดและทดสอบวงจรดิจิทัลคอมมิเนชันและซีแควนเชียล

**คำอธิบายรายวิชา**

ศึกษาและปฏิบัติเกี่ยวกับ ระบบเลขฐานต่าง ๆ รหัสตัวเลข วิธีการบวก ลบ คูณ และหาร ในระบบเลขฐานต่าง ๆ พิชคณิตบูลีน ฟังก์ชันเกต สัญลักษณ์และตารางความจริง ของเกตชนิดต่างๆ วงจรบวก ลบ เลขฐานสอง วงจรเข้ารหัส ถอดรหัส ฟลิปฟลอป วงจรนับ วงจรเลื่อนทะเบียน (Shift register) โครงสร้างพื้นฐานของไมโครโพรเซสเซอร์ และการนำไปใช้งาน

**2104-2406 เซนเซอร์และทรานสดิวเซอร์****3 (5)**

Sensor and transducer

**จุดประสงค์รายวิชา**

1. เพื่อให้มีความเข้าใจหลักการพื้นฐานของเซนเซอร์และทรานสดิวเซอร์
2. เพื่อให้มีความเข้าใจหลักการทำงานของของเซนเซอร์และทรานสดิวเซอร์
3. เพื่อให้สามารถต่อวงจร อุปกรณ์ โมดูล หากคุณลักษณะของเซนเซอร์และทรานสดิวเซอร์
4. เพื่อให้เกิดจินตนาการในการปฏิบัติงานอย่างรอบคอบและปลอดภัย

**มาตรฐานรายวิชา**

1. เข้าใจหลักการทำงานและลักษณะสมบัติของอุปกรณ์เซนเซอร์และทรานสดิวเซอร์
2. วัดและทดสอบอุปกรณ์เซนเซอร์และทรานสดิวเซอร์
3. ใช้งาน อุปกรณ์เซนเซอร์และทรานสดิวเซอร์

**คำอธิบายรายวิชา**

ศึกษาและปฏิบัติเกี่ยวกับหลักการพื้นฐานของเซนเซอร์และทรานสดิวเซอร์ การตรวจจับอุณหภูมิของเทอร์มิสเตอร์ อาร์ทีดี ปรากฏการณ์ของ ซีเบค และ เพลเทียร์ โครงสร้างของ เทอร์โมคัปเปิล ตัวตรวจจับตำแหน่งในทางอุตสาหกรรมแบบต่างๆ พร็อกซิมีตี้ เบบริชีสตีฟ อินดักตีฟและ คาปาซิตีฟ แอลวีดีที โฟเทนซิ ออนมิเตอร์ สเตนเกจ โพลคเชล เทคโคเจนเนอเรเตอร์และเอนโคเดอร์ เพียโซอิเล็กทริก อัลตราโซนิค

**2104-2407 กลศาสตร์เครื่องกล**

2 (2)

Mechanical Mechanic

**จุดประสงค์รายวิชา**

1. เพื่อให้มีความเข้าใจหลักการของกลศาสตร์ในงานเครื่องกล
2. เพื่อให้มีความเข้าใจระบบแรงโมเมนต์
3. เพื่อให้มีความเข้าใจความสมดุลและจุดศูนย์ถ่วง ความเสียดทาน
4. เพื่อให้มีความเข้าใจความเร็ว ความเร่ง งานและพลังงาน
5. เพื่อให้สามารถนำหลักการของความดันและความเครียดมาทำรายงานซ่อม บำรุงรักษา

**มาตรฐานรายวิชา**

1. เข้าใจหลักการของกลศาสตร์ในงานเครื่องกล
2. วัดและทดสอบแรง
3. วัดและทดสอบความเร็ว ความเร่ง งานและพลังงาน
4. วัดและทดสอบความเครียดและความดัน

**คำอธิบายรายวิชา**

ศึกษาเกี่ยวกับหลักการของกลศาสตร์ในงานเครื่องกล แรง โมเมนต์ ความสมดุลจุดศูนย์ถ่วง ความเสียดทาน ความเร็ว ความเร่ง งานและพลังงาน ความดันและความเครียด

**2104-2408 เครื่องกลไฟฟ้า**

3 (5)

Electrical Machine

**จุดประสงค์รายวิชา**

1. เพื่อให้มีความเข้าใจการทำงานของเครื่องกลไฟฟ้า กระแสตรงและกระแสสลับ
2. เพื่อให้มีความเข้าใจถึงวิธีการเลือกคุณสมบัติของเครื่องกลไฟฟ้า กระแสตรงและกระแสสลับ
3. เพื่อให้เกิดจินตนาการในการทำงาน อย่างรอบคอบและปลอดภัย

**มาตรฐานรายวิชา**

1. เข้าใจหลักการทำงานและลักษณะสมบัติของเครื่องกลไฟฟ้ากระแสตรงและกระแสสลับ
2. วัดและทดสอบเครื่องกลไฟฟ้า
3. ใช้งานเครื่องกลไฟฟ้ากระแสตรง
4. ใช้งานเครื่องกลไฟฟ้ากระแสสลับ

**คำอธิบายรายวิชา**

ศึกษาและปฏิบัติเกี่ยวกับ การและใช้งานเครื่องกำเนิดและมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง กระแสสลับ รวมถึงวิธีการต่อและการบำรุงรักษา

2104-2409 **ชิ้นส่วนเครื่องกล** 2 (4)

Mechanical Component

**จุดประสงค์รายวิชา**

1. เพื่อให้มีความเข้าใจชิ้นส่วนเครื่องกลตามมาตรฐาน รูปร่าง ลักษณะ หน้าที่การใช้งาน
2. เพื่อให้สามารถเลือกใช้ชิ้นส่วนเครื่องกลจากตารางมาตรฐานได้เหมาะสมกับหน้าที่
3. เพื่อให้สามารถบำรุงรักษา ตรวจสอบสภาพการใช้งานชิ้นส่วนเครื่องกลเบื้องต้นได้

**มาตรฐานรายวิชา**

1. เข้าใจหลักการทำงาน รูปร่างลักษณะหน้าที่และมาตรฐานชิ้นส่วนเครื่องกล
2. วัดและทดสอบชิ้นส่วนเครื่องกล
3. ใช้งานชิ้นส่วนเครื่องกล

**คำอธิบายรายวิชา**

ศึกษาเกี่ยวกับชิ้นส่วนมาตรฐานเครื่องกล หลักการทำงาน รูปทรง การประกอบ การติดตั้ง การคำนวณเบื้องต้น การเลือกใช้งานจากตาราง เพลลา เฟือง โซ่ รวงเลื่อนสำเร็จรูป ตลับลูกปืน ข้อต่อส่งกำลัง ลูกเบี้ยว ปฏิบัติการถอด/ประกอบเพลลา ตลับลูกปืน การประกอบรวงเลื่อน การประลอง การส่งถ่าย การเคลื่อนที่ต่างๆ

2104-2410 **กรรมวิธีการผลิต** 2 (4)

Production Method

**จุดประสงค์รายวิชา**

1. เพื่อให้มีความเข้าใจเกี่ยวกับกระบวนการผลิตชิ้นส่วนเครื่องกล
2. เพื่อให้มีความเข้าใจขั้นตอนในการผลิต ด้วยการตัดเลื่อยโลหะ
3. เพื่อให้มีความเข้าใจขั้นตอนการผลิตชิ้นส่วนพลาสติก

**มาตรฐานรายวิชา**

1. เข้าใจกระบวนการผลิตชิ้นส่วนเครื่องกล
2. เข้าใจขั้นตอนการผลิตชิ้นส่วนเครื่องกลด้วยโลหะ
3. เข้าใจขั้นตอนการผลิตชิ้นส่วนเครื่องกลด้วยพลาสติก

**คำอธิบายรายวิชา**

ศึกษาประเภทของการผลิตเหล็ก/โลหะนอกกลุ่มเหล็ก พลาสติก การขึ้นรูปด้วยการ ตัดเลื่อย การรีด การหล่อ กรรมวิธีการผลิตพลาสติก

2104-2411 **การควบคุมอัตโนมัติ** 2 (4)

Automatic Control

**จุดประสงค์รายวิชา**

1. เพื่อให้มีความเข้าใจหลักการควบคุมอัตโนมัติ
2. เพื่อให้สามารถในการปรับตั้งค่าการควบคุมอัตโนมัติ

3. เพื่อให้สามารถ ติดตั้งอุปกรณ์ ต่อและทดสอบอุปกรณ์ควบคุมอัตโนมัติ
4. เพื่อให้สามารถเลือกใช้อุปกรณ์ควบคุมอัตโนมัติ
5. เพื่อให้สามารถตรวจสอบ แก้ไข บำรุงรักษา อุปกรณ์ในระบบควบคุมอัตโนมัติ

#### มาตรฐานรายวิชา

1. เข้าใจหลักการทำงาน และการใช้อุปกรณ์ควบคุมอัตโนมัติ
2. ปรับตั้งค่าการควบคุมของอุปกรณ์ควบคุมอัตโนมัติ
3. ติดตั้งและทดสอบอุปกรณ์ควบคุมอัตโนมัติ
4. ใช้งานอุปกรณ์ควบคุมอัตโนมัติ

#### คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาและปฏิบัติ เกี่ยวกับหลักการควบคุมอัตโนมัติเบื้องต้น สัญลักษณ์ ชนิด สัญญาณควบคุมต่อเนื่องและไม่ต่อเนื่อง การเลือกใช้อุปกรณ์ การติดตั้ง ต่ออุปกรณ์ควบคุม ทดสอบและบำรุงรักษา

2104-2412 โปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์ 3 (5)

Programmable Controller

#### จุดประสงค์รายวิชา

1. เพื่อให้มีความเข้าใจหลักการทำงานของโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์
2. เพื่อให้มีความสามารถในการเขียนโปรแกรมควบคุมเครื่องจักร
3. เพื่อให้มีความสามารถในการติดตั้ง ทดสอบ บำรุงรักษาเครื่องโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์
4. เพื่อให้มีความสามารถเชื่อมต่ออุปกรณ์อินพุตและเอาต์พุตกับโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์
5. เพื่อให้มีทัศนคติในปฏิบัติงาน จัดเก็บโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์ให้เรียบร้อย

#### มาตรฐานรายวิชา

1. เข้าใจหลักการทำงานและการใช้งานโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์
2. เขียนและส่งงานโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์
3. ติดตั้งและทดสอบการทำงานของโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์
4. ใช้งานโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์ควบคุมอุปกรณ์ภายนอก

#### คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาและปฏิบัติเกี่ยวกับ โครงสร้าง การทำงาน การติดตั้ง ทดสอบ การบำรุงรักษา การเขียนโปรแกรม การเชื่อมต่ออุปกรณ์อินพุต เอาต์พุตของโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์

2104-2413 การควบคุมในอุตสาหกรรม 3 (5)

Industrial Control

#### จุดประสงค์รายวิชา

1. เพื่อให้มีความเข้าใจหลักการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้าด้วยอุปกรณ์ควบคุม
2. เพื่อให้มีความเข้าใจรูปแบบสัญลักษณ์วงจรงานควบคุมตามมาตรฐานทางไฟฟ้า

3. เพื่อให้สามารถปรับตั้งค่าตัวแปรตามฟังก์ชันการควบคุม
4. เพื่อให้สามารถเลือกวัสดุอุปกรณ์ควบคุมเหมาะสมกับงาน
5. เพื่อให้สามารถอ่านแบบ ติดตั้ง ทดสอบ บำรุงรักษาอุปกรณ์และวงจรควบคุม
6. เพื่อให้มีทัศนียภาพในการปฏิบัติงานเป็นระเบียบ รอบคอบและปลอดภัย

#### มาตรฐานรายวิชา

1. เข้าใจหลักการควบคุมด้วยอุปกรณ์ควบคุม
2. ปรับตั้งค่าตัวแปรการควบคุม
3. วัดและทดสอบวงจรควบคุมงานอุตสาหกรรม
4. อ่านแบบวงจรและติดตั้งอุปกรณ์ควบคุม

#### คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาและปฏิบัติเกี่ยวกับสัญลักษณ์ แบบและวงจร งานควบคุม ตามมาตรฐานทางไฟฟ้า หลักการเริ่มเดินและหยุด ควบคุมความเร็วและป้องกันมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงและกระแสสลับด้วยแมคนติกคอมแทคเตอร์ อินเวอร์เตอร์และวงจร โซลิตสแตต การเลือกวัสดุอุปกรณ์ มอดูล ควบคุม การติดตั้ง ทดสอบ บำรุงรักษา อุปกรณ์และวงจรควบคุม

#### 2104-2414 ระบบควบคุมการขับเคลื่อน

3 (5)

##### Movement Control

#### จุดประสงค์รายวิชา

1. เพื่อให้มีความเข้าใจหลักการของระบบการเคลื่อนที่
2. เพื่อให้มีความสามารถในการประกอบ ทดสอบวงจร อุปกรณ์หรือโมดูล ของระบบการเคลื่อนที่
3. เพื่อให้มีความสามารถในการปรับตั้งค่าเฉพาะต่าง ๆ ของระบบควบคุม
4. เพื่อให้มีความสามารถควบคุมชิ้นส่วน ในสถานีอุตสาหกรรมได้
5. มีทัศนียภาพในการปฏิบัติงานด้วยความเป็นระเบียบ เรียบร้อย รอบคอบและปลอดภัย

#### มาตรฐานรายวิชา

1. เข้าใจหลักการควบคุมระบบการขับเคลื่อน
2. ประกอบและทดสอบวงจรควบคุมการขับเคลื่อน
3. ประกอบและทดสอบอุปกรณ์หรือโมดูลการขับเคลื่อน
4. ปรับตั้งค่าเฉพาะของระบบควบคุม
5. ใช้งานควบคุมการขับเคลื่อน

#### คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาและปฏิบัติเกี่ยวกับหลักการของระบบเคลื่อนที่ การประกอบมอดูล ระบบควบคุมการเคลื่อนที่ การปรับตั้งค่าพารามิเตอร์ในระบบการเคลื่อนที่

**2104-2415 แขนกลอุตสาหกรรม****2 (4)**

Industrial Robotics

**จุดประสงค์รายวิชา**

1. เพื่อให้มีความเข้าใจหลักการทำงานของระบบแขนกลในงานอุตสาหกรรม
2. เพื่อให้สามารถควบคุมตำแหน่งการทำงานระบบแขนกล และทดสอบแขนกลที่ใช้ในงานอุตสาหกรรม
3. เพื่อให้มีทัศนคติในการปฏิบัติงานด้วยความเป็นระเบียบ รอบคอบและปลอดภัย

**มาตรฐานรายวิชา**

1. เข้าใจหลักการทำงานของระบบแขนกลอุตสาหกรรม
2. ควบคุมและทดสอบการทำงานของแขนกล
3. ใช้งานแขนกลอุตสาหกรรม

**คำอธิบายรายวิชา**

ศึกษาและปฏิบัติเกี่ยวกับหลักการทำงานของแขนกลอุตสาหกรรม ระบบพิกัด ระบบควบคุมซอฟต์แวร์ซีมูเลเตอร์ โปรแกรมควบคุม ทดสอบ พิกัดการทำงาน และใช้งาน

**2104-2416 เครื่องมือวัดอุตสาหกรรม****2 (4)**

Industrial Instrument

**จุดประสงค์รายวิชา**

1. เพื่อให้มีความเข้าใจหลักการวัดในงานอุตสาหกรรม
2. เพื่อให้มีความสามารถในการต่อเครื่องมือวัด
3. เพื่อให้สามารถในการติดตั้งและบำรุงรักษาเครื่องมือวัดอุตสาหกรรม
4. เพื่อให้มีทัศนคติในการปฏิบัติงาน จัดเก็บ บำรุงรักษา ให้เป็นระเบียบเรียบร้อย

**มาตรฐานรายวิชา**

1. เข้าใจหลักการทำงานและการใช้งานเครื่องมือวัดอุตสาหกรรม
2. วัดและทดสอบเครื่องมือวัดอุตสาหกรรม
3. ประกอบและติดตั้งเครื่องมือวัดอุตสาหกรรม
4. ใช้งานเครื่องมือวัดอุตสาหกรรม

**คำอธิบายรายวิชา**

ศึกษาและปฏิบัติเกี่ยวกับหลักการทำงาน วิธีการวัดในงานอุตสาหกรรม การแสดงผลการวัดแบบแอนาล็อกมิเตอร์ ดิจิตอลมิเตอร์ เครื่องบันทึกแบบแอนาล็อกและดิจิตอล จอแสดงผล การอ่านค่าปริมาณการวัด การติดตั้ง การต่อเครื่องมือวัดใช้งาน และบำรุงรักษาเครื่องมือวัดอุตสาหกรรม

## 2104-2417 พื้นฐานเทคโนโลยีซี เอ็น ซี

3 (5)

## Basic CNC Technology

## จุดประสงค์รายวิชา

1. เพื่อให้มีความเข้าใจหลักการของระบบของซี เอ็น ซี
2. เพื่อให้มีความสามารถในการเขียน บันทึก โปรแกรม ซี เอ็น ซี
3. เพื่อให้มีทัศนียภาพในการปฏิบัติงานด้วยความเป็นระเบียบ เรียบร้อย และปลอดภัย

## มาตรฐานรายวิชา

1. เข้าใจหลักการทำงาน การวัดและควบคุมระบบซีเอ็นซี
2. วัดและทดสอบระบบ ซีเอ็นซี
3. เขียนโปรแกรมสั่งงานระบบซีเอ็นซี
4. ใช้งานระบบซีเอ็นซี

## คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาปฏิบัติ เกี่ยวกับระบบซี เอ็น ซี ระบบควบคุม ระบบการวัดแบบทางตรงและทางอ้อม ระบบการเคลื่อนของแคร่เลื่อน โครงสร้างของโปรแกรมซี เอ็น ซี รหัสคำสั่ง และการเขียนโปรแกรมและบันทึกโปรแกรม ซี เอ็น ซี การเลือก พารามิเตอร์

## 2104-2418 ระบบเอฟ เอ็ม เอส

3 (5)

## FMS System

## จุดประสงค์รายวิชา

1. เพื่อให้มีความเข้าใจหลักการทำงานของระบบการผลิตยืดหยุ่น
2. เพื่อให้มีความสามารถในการประกอบสถานีต่างๆ
3. เพื่อให้มีความสามารถในการตรวจสอบสถานะของระบบ
4. เพื่อให้มีทัศนียภาพในการปฏิบัติงานด้วยความเป็นระเบียบ รอบคอบและปลอดภัย

## มาตรฐานรายวิชา

1. เข้าใจหลักการทำงาน ส่วนประกอบและหน้าที่ระบบการผลิตยืดหยุ่น
2. ประกอบและทดสอบสถานะระบบ
3. ใช้งานระบบเอฟ เอ็ม เอส

## คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาและปฏิบัติเกี่ยวกับหลักการทำงานของระบบการผลิตยืดหยุ่น ส่วนประกอบ หน้าที่การทำงานของ สถานีป้อน สถานีจ่าย สถานีทดสอบ สถานีผลิต การจัดเก็บ การเคลื่อนย้าย และการทดสอบการทำงาน การจัดทำรายงานระบบ

## 2104-2419 คอมพิวเตอร์ในการออกแบบ

2 (4)

## Computer Design

## จุดประสงค์รายวิชา

1. เพื่อให้มีความเข้าใจหลักการของซอฟต์แวร์ที่ใช้ในงานออกแบบ
2. เพื่อให้มีความสามารถในการใช้โปรแกรมช่วยในการออกแบบทั้ง 2 และ 3 มิติ
3. เพื่อให้มีทัศนียภาพที่ดีในการเขียนแบบอย่างเป็นระเบียบเรียบร้อย ประหยัด

## มาตรฐานรายวิชา

1. เข้าใจหลักการและการใช้งาน โปรแกรม
2. เขียนแบบและออกแบบงานทั้ง 2 มิติ และ 3 มิติ
3. พิมพ์งานแบบภาพทั้ง 2 มิติและ 3 มิติ

## คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาและปฏิบัติเกี่ยวกับหลักการของซอฟต์แวร์ที่ใช้ในงานออกแบบ โดยสามารถปรับแต่งสถานะ แวดล้อมของซอฟต์แวร์ให้พร้อมเขียนแบบใช้งาน เรียกใช้คำสั่งต่างๆ ทั้งการเขียน ตกแต่ง แก้ไข จัดวาง ให้ขนาดภาพ ทั้ง 2 และ 3 มิติ และการพิมพ์

## 2104-2420 การซ่อมบำรุงระบบเมคคาทรอนิกส์

3 (6)

## Mechatronic Maintenance

## จุดประสงค์รายวิชา

1. เพื่อให้มีความเข้าใจระบบไฟฟ้า กลไกขับเคลื่อนในระบบอุตสาหกรรม
2. เพื่อให้สามารถอ่านแบบภาพประกอบอุปกรณ์
3. เพื่อให้สามารถ เลือกใช้เครื่องมือตรวจสอบ ซ่อม เปลี่ยน แก้ไขอุปกรณ์ และทำรายงานซ่อมการบำรุงรักษา
4. เพื่อให้มีทัศนียภาพในการปฏิบัติงานด้วยความเป็นระเบียบเรียบร้อย รอบคอบและ ปลอดภัย

## มาตรฐานรายวิชา

1. เข้าใจระบบงานไฟฟ้าเครื่องกล
2. อ่านแบบและทดสอบอุปกรณ์งานเมคคาทรอนิกส์
3. ใช้งานเครื่องมือทดสอบงานเมคคาทรอนิกส์
4. บันทึกและรายงานผลการซ่อมบำรุง

## คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาและปฏิบัติ เกี่ยวกับการบำรุงรักษา ตรวจสอบ การถอดประกอบ ปรับแต่งทางกล ตรวจสอบวงจรไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ จัดทำทะเบียนประวัติการซ่อมบำรุงรักษา

## 2104-2421 โปรแกรมภาษาคอมพิวเตอร์

2 (4)

Computer Program

## จุดประสงค์รายวิชา

1. เพื่อให้มีความเข้าใจหลักการโครงสร้างของภาษาและโปรแกรมที่ใช้ในคอมพิวเตอร์
2. เพื่อให้สามารถใช้คำสั่ง ฟังก์ชัน โปรแกรมย่อย และส่วนประกอบของโปรแกรม
3. เพื่อให้สามารถ เขียน อ่าน โปรแกรม
4. เพื่อให้มีทัศนคติในขบวนการเขียนโปรแกรมอย่างเป็นระบบ

## มาตรฐานรายวิชา

1. เข้าใจหลักการ โปรแกรมภาษา
2. เขียนคำสั่งและส่วนประกอบ โปรแกรม
3. ทดสอบและแก้ไข โปรแกรม

## คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาและปฏิบัติเกี่ยวกับหลักการของภาษา องค์ประกอบของโปรแกรม คำสั่ง ตัวแปร บล็อก ฟังก์ชัน โปรแกรมย่อย ส่วนประกอบของโปรแกรม วางแผน การเขียนโปรแกรม ตรวจสอบ แก้ไขโปรแกรม

## 2104-2422 อิเล็กทรอนิกส์กำลัง

3 (5)

Power electronic

## จุดประสงค์รายวิชา

1. เพื่อให้มีความเข้าใจหลักการของอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์กำลัง
2. เพื่อให้สามารถเลือกใช้อุปกรณ์ วงจร ระบบอิเล็กทรอนิกส์กำลัง พร้อมทั้งการป้องกัน
3. เพื่อให้สามารถประกอบ ทดสอบวงจร อุปกรณ์หรือมอดูล วงจรอิเล็กทรอนิกส์กำลัง และวงจรควบคุม
4. มีทัศนคติในการปฏิบัติงานด้วยความรอบคอบและปลอดภัย

## มาตรฐานรายวิชา

1. เข้าใจหลักการระบบอิเล็กทรอนิกส์กำลัง
2. เลือกใช้ระบบอิเล็กทรอนิกส์กำลัง
3. ทดสอบการทำงานระบบอิเล็กทรอนิกส์กำลัง
4. ประกอบวงจรปรับตั้งค่าระบบอิเล็กทรอนิกส์กำลัง

## คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาและปฏิบัติเกี่ยวกับหลักการของอิเล็กทรอนิกส์กำลัง อุปกรณ์ คุณสมบัติ การต่อวงจร การป้องกัน

**2104-2423 ระบบอินเตอร์เฟส****2 (4)**

## Interface System

**จุดประสงค์รายวิชา**

1. เพื่อให้มีความเข้าใจหลักการของระบบเชื่อมโยง
2. เพื่อให้สามารถเลือกใช้อุปกรณ์ซอฟต์แวร์ เชื่อมโยงสัญญาณกับอุปกรณ์
3. เพื่อให้มีทัศนคติในการคิดทำงานด้วยความเรียบร้อย เป็นลำดับและปลอดภัย

**มาตรฐานรายวิชา**

1. เข้าใจหลักการระบบอินเตอร์เฟส
2. เลือกใช้อุปกรณ์และอุปกรณ์อินเตอร์เฟส
3. เลือกใช้ซอฟต์แวร์อินเตอร์เฟส

**คำอธิบายรายวิชา**

ศึกษาและปฏิบัติเกี่ยวกับหลักการของระบบเชื่อมโยง ที่ประกอบด้วย บอร์ดวงจร ซอฟต์แวร์ที่ใช้ในระบบเชื่อมโยง การควบคุม ไฟวิ่ง อักษรวิ่ง มอเตอร์สเตป การแสดงผล ปิด เปิด ตาราง กราฟ รูปภาพ โดยใช้ พีซี หรือ ไมโครคอมพิวเตอร์บอร์ดเดียว

**2104-2424 การควบคุมนิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์****2 (4)**

## Pneumatic and Hydraulic Control

**จุดประสงค์รายวิชา**

1. เพื่อให้สามารถใช้ พี แอล ซี และคอมพิวเตอรืควบคุมระบบนิวเมติกและไฮดรอลิกส์
2. เพื่อให้สามารถควบคุมระบบนิวเมติกและไฮดรอลิกแบบลูปปิด
3. เพื่อให้มีทัศนคติในการปฏิบัติงานอย่างถูกต้องปลอดภัย

**มาตรฐานรายวิชา**

1. เข้าใจหลักการระบบควบคุมนิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์
2. ประกอบและทดสอบระบบควบคุมนิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์
3. ใช้งานพีแอลซีและคอมพิวเตอร์ควบคุมนิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์

**คำอธิบายรายวิชา**

ศึกษาและปฏิบัติเกี่ยวกับ การควบคุมระบบนิวเมติกและไฮดรอลิกโดยใช้ พี แอล ซี และคอมพิวเตอร์ การควบคุมแบบลูปปิดและการนำไปใช้ในงานอุตสาหกรรม

**2104-2425 งานวัดละเอียด****2 (4)**

## Precision Measurement

**จุดประสงค์รายวิชา**

1. เพื่อให้มีความเข้าใจหลักการใช้งานเครื่องมือวัดละเอียด
2. เพื่อให้มีความสามารถในการใช้งานเครื่องมือวัดละเอียด

3. เพื่อให้มีความสามารถในการปรับเทียบเครื่องมือวัดขั้นพื้นฐาน
4. เพื่อให้มีทัศนคติในบำรุงรักษา จัดเก็บ อย่างเป็นระเบียบเรียบร้อย

#### มาตรฐานรายวิชา

1. เข้าใจหลักการงานวัดละเอียด
2. ใช้เครื่องมือวัดละเอียด
3. เปรียบเทียบ เครื่องมือวัดละเอียดพื้นฐาน

#### คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาและปฏิบัติเกี่ยวกับการ ใช้ บำรุงรักษา การใช้ การเขียนและอ่านแบบ การปรับเทียบเครื่องมือวัดละเอียดขั้นพื้นฐาน

2104-4X01-6 ปฏิบัติงาน..... 1-6

\* (\*)

#### จุดประสงค์รายวิชา

1. เพื่อให้มีความรู้และประสบการณ์ในการปฏิบัติงานในสถานประกอบการที่เกี่ยวข้องกับสาขางานที่ศึกษาอยู่
2. เพื่อให้มีความเข้าใจหลักการทฤษฎี ขั้นตอนการทำงาน การแก้ไขปัญหาของงานที่เกี่ยวข้องกับสาขางานที่ศึกษาอยู่
3. เพื่อให้สามารถจัดเตรียม ปรับตั้ง บำรุงรักษาเครื่องมือ ดำเนินการและแก้ไขปัญหาตามหลักการ และขั้นตอนการทำงานของสาขางานที่ศึกษาอยู่
4. เพื่อให้มีทัศนคติที่ดีในการทำงาน รับผิดชอบ รอบคอบ ตรงต่อเวลา รักษาความสะอาด ปฏิบัติงานโดยคำนึงถึงการรักษาสภาพแวดล้อมและความปลอดภัย

#### มาตรฐานรายวิชา

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

#### คำอธิบายรายวิชา

ให้สถานศึกษาร่วมกับสถานประกอบการวิเคราะห์งาน (Job Analysis) ที่จะทำให้ผู้เรียนฝึกปฏิบัติ โดยให้ผู้เรียนได้ศึกษาและปฏิบัติงานที่เกี่ยวกับการรับคำสั่ง การวางแผนการทำงาน การจัดเตรียม ปรับตั้ง บำรุงรักษาเครื่องมือ อุปกรณ์ วัสดุที่ใช้ การดำเนินงานและแก้ไขปัญหาการทำงานตามหลักการ เทคนิควิธีการ และขั้นตอนการทำงานของสาขางานที่ศึกษาอยู่พร้อมทั้งการเขียนรายงานสรุปผลการทำงานเป็นรายชิ้นงาน และเป็นรายสัปดาห์