

หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556

ประเภทวิชาอุตสาหกรรม

สาขาวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์

จุดประสงค์สาขาวิชา

1. เพื่อให้สามารถประยุกต์ใช้ความรู้และทักษะด้านภาษา วิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ สังคมศึกษา สุขศึกษาและพลศึกษาในการพัฒนาตนเองและวิชาชีพ
2. เพื่อให้มีความรู้และทักษะในหลักการบริหารและจัดการวิชาชีพ การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและ หลักการงานอาชีพที่สัมพันธ์เกี่ยวข้องกับการพัฒนาวิชาชีพช่างอิเล็กทรอนิกส์ให้ทันต่อ การเปลี่ยนแปลงและความก้าวหน้าของเศรษฐกิจ สังคม และเทคโนโลยี
3. เพื่อให้มีความรู้และทักษะในหลักการและกระบวนการงานพื้นฐานด้านอุตสาหกรรม
4. เพื่อให้มีความรู้และทักษะในงานผลิตและงานบริการทางอิเล็กทรอนิกส์ตามหลักการและ กระบวนการในลักษณะครบวงจรเชิงธุรกิจโดยคำนึงถึงการใช้ทรัพยากรอย่างคุ้มค่า การอนุรักษ์ พลังงานและสิ่งแวดล้อม
5. เพื่อให้สามารถปฏิบัติงานช่างอิเล็กทรอนิกส์ในสถานประกอบการและประกอบอาชีพอิสระ รวมทั้งการใช้ความรู้และทักษะพื้นฐานในการศึกษาต่อระดับสูงขึ้น
6. เพื่อให้สามารถเลือก ใช้ ประยุกต์ใช้เทคโนโลยีในงานอาชีพช่างอิเล็กทรอนิกส์
7. เพื่อให้มีเจตคติและกิจนิสัยที่ดีต่องานอาชีพ มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ ซื่อสัตย์ ประหยัด อดทน มีวินัย มีความรับผิดชอบต่อสังคมและสิ่งแวดล้อม ต่อด้านความรุนแรงและสารเสพติด สามารถ พัฒนาตนเองและทำงานร่วมกับผู้อื่น

มาตรฐานการศึกษาวิชาชีพ

คุณภาพของผู้สำเร็จการศึกษาระดับคุณวุฒิการศึกษาประกาศนียบัตรวิชาชีพ ประเภทวิชา
อุตสาหกรรม สาขาวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์ ประกอบด้วย

1. ด้านคุณลักษณะที่พึงประสงค์

- 1.1 คุณธรรม จริยธรรมและจรรยาบรรณวิชาชีพ ความเสียสละ ความซื่อสัตย์สุจริต ความกตัญญู กตเวทิตะ ความอดทน การละเว้นสิ่งเสียดสีและการพ่น การมีจิตสำนึกและเจตคติที่ดีต่อวิชาชีพและสังคม
- 1.2 พฤติกรรมลักษณะนิสัย ความมีวินัย ความรับผิดชอบ การมีมนุษยสัมพันธ์ความเชื่อมั่นในตนเอง ความรักสามัคคี ขยัน ประหยัด อดทน การพึ่งตนเอง
- 1.3 ทักษะทางปัญญา ความรู้ในหลักทฤษฎี ความสนใจใฝ่รู้ ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ ความสามารถในการคิด วิเคราะห์

2. ด้านสมรรถนะหลักและสมรรถนะทั่วไป

- 2.1 สื่อสารโดยใช้ภาษาไทยและภาษาต่างประเทศในชีวิตประจำวันและในงานอาชีพ
- 2.2 แก้ไขปัญหาในงานอาชีพโดยใช้หลักการและกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์
- 2.3 ปฏิบัติตนตามหลักศาสนาวัฒนธรรมค่านิยมคุณธรรม จริยธรรมทางสังคมและสิทธิหน้าที่พลเมือง
- 2.4 พัฒนาบุคลิกภาพและสุขอนามัยโดยใช้หลักการและกระบวนการด้านสุขศึกษาและพลศึกษา

3. ด้านสมรรถนะวิชาชีพ

- 3.1 วางแผน ดำเนินงาน จัดการงานอาชีพตามหลักการและกระบวนการ โดยคำนึงถึงการบริหารงานคุณภาพการอนุรักษ์ทรัพยากรและสิ่งแวดล้อม หลักอาชีวอนามัยและความปลอดภัย
- 3.2 ใช้คอมพิวเตอร์และสารสนเทศเพื่องานอาชีพ
- 3.3 ปฏิบัติงานพื้นฐานอาชีพช่างอิเล็กทรอนิกส์ตามหลักการและกระบวนการ
- 3.4 อ่านแบบ เขียนแบบในงานอิเล็กทรอนิกส์ งานระบบเสียง งานระบบภาพ งานระบบสื่อสาร การประเมินราคา และเลือกใช้วัสดุอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์
- 3.5 คิดวิเคราะห์ปัญหา สาเหตุและวิธีแก้ไข รวมทั้งคิดแยกแยะประเด็นปัญหาในทางวิชาชีพ
- 3.6 ประกอบ ติดตั้งและทดสอบการทำงานของอุปกรณ์ไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์ ในงานระบบเสียง งานระบบภาพ งานระบบสื่อสาร และงานอิเล็กทรอนิกส์อุตสาหกรรม ด้วยเครื่องมือวัดทางไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์
- 3.7 ซ่อมบำรุงรักษาเครื่องรับเครื่องส่งวิทยุ ระบบเสียง ระบบภาพระบบสื่อสาร โทรคมนาคม ระบบคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ และงานอิเล็กทรอนิกส์อุตสาหกรรม

โครงสร้าง
หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556
ประเภทวิชาอุตสาหกรรม
สาขาวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์

ผู้สำเร็จการศึกษาตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556 ประเภทวิชาอุตสาหกรรม สาขาวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์ จะต้องศึกษารายวิชาจากหมวดวิชาต่างๆ รวมไม่น้อยกว่า 103 หน่วยกิต และเข้าร่วมกิจกรรมเสริมหลักสูตร ดังโครงสร้างต่อไปนี้

1. หมวดวิชาทักษะชีวิต ไม่น้อยกว่า	22 หน่วยกิต
1.1 กลุ่มวิชาภาษาไทย (ไม่น้อยกว่า 3 หน่วยกิต)	
1.2 กลุ่มวิชาภาษาต่างประเทศ (ไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต)	
1.3 กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์ (ไม่น้อยกว่า 4 หน่วยกิต)	
1.4 กลุ่มวิชาคณิตศาสตร์ (ไม่น้อยกว่า 4 หน่วยกิต)	
1.5 กลุ่มวิชาสังคมศึกษา (ไม่น้อยกว่า 3 หน่วยกิต)	
1.6 กลุ่มวิชาสุขศึกษาและพลศึกษา (ไม่น้อยกว่า 2 หน่วยกิต)	
2. หมวดวิชาทักษะวิชาชีพ ไม่น้อยกว่า	71 หน่วยกิต
2.1 กลุ่มทักษะวิชาชีพพื้นฐาน (18 หน่วยกิต)	
2.2 กลุ่มทักษะวิชาชีพเฉพาะ (24 หน่วยกิต)	
2.3 กลุ่มทักษะวิชาชีพเลือก (ไม่น้อยกว่า 21 หน่วยกิต)	
2.4 ฝึกประสบการณ์ทักษะวิชาชีพ (4 หน่วยกิต)	
2.5 โครงการพัฒนาทักษะวิชาชีพ (4 หน่วยกิต)	
3. หมวดวิชาเลือกเสรี ไม่น้อยกว่า	10 หน่วยกิต
4. กิจกรรมเสริมหลักสูตร (2 ชั่วโมงต่อสัปดาห์)	
รวม ไม่น้อยกว่า	103 หน่วยกิต

1. หมวดวิชาทักษะชีวิต ไม่น้อยกว่า

22 หน่วยกิต

ให้เรียนรายวิชาลำดับแรกของทุกกลุ่มวิชาและเลือกเรียนรายวิชาอื่นในกลุ่มให้ครบตามหน่วยกิต ที่กลุ่มวิชากำหนด สำหรับกลุ่มวิชาสุศึกษาและพลศึกษาให้เลือกเรียนรายวิชาใด ๆ ให้ครบตามหน่วยกิต ที่กลุ่มวิชากำหนด โดยให้สอดคล้องหรือสัมพันธ์กับสาขาวิชาที่เรียนอีก รวมไม่น้อยกว่า 22 หน่วยกิต

1.1 กลุ่มวิชาภาษาไทย ไม่น้อยกว่า 3 หน่วยกิต

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	ท - ป - น
2000-1101	ภาษาไทยพื้นฐาน	2 - 0 - 2
2000-1102	ภาษาไทยเพื่ออาชีพ	1 - 0 - 1
2000-1103	ภาษาไทยธุรกิจ	1 - 0 - 1
2000-1104	การพูดในงานอาชีพ	1 - 0 - 1
2000-1105	การเขียนในงานอาชีพ	1 - 0 - 1
2000-1106	ภาษาไทยเชิงสร้างสรรค์	1 - 0 - 1

1.2 กลุ่มวิชาภาษาต่างประเทศ ไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	ท - ป - น
2000-1201	ภาษาอังกฤษในชีวิตจริง 1	2 - 0 - 2
2000-1202	ภาษาอังกฤษในชีวิตจริง 2	2 - 0 - 2
2000-1203	ภาษาอังกฤษฟัง – พูด 1	0 - 2 - 1
2000-1204	ภาษาอังกฤษฟัง – พูด 2	0 - 2 - 1
2000-1205	การอ่านสื่อสิ่งพิมพ์ในชีวิตประจำวัน	0 - 2 - 1
2000-1206	การเขียนในชีวิตประจำวัน	0 - 2 - 1
2000-1207	ภาษาอังกฤษเทคนิคสำหรับงานช่าง	0 - 2 - 1

1.3 กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์ ไม่น้อยกว่า 4 หน่วยกิต

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	ท - ป - น
2000-1301	วิทยาศาสตร์เพื่อพัฒนาทักษะชีวิต	1 - 2 - 2
2000-1302	วิทยาศาสตร์เพื่อพัฒนาอาชีพในอุตสาหกรรม	1 - 2 - 2
2000-1306	โครงการวิทยาศาสตร์	0 - 2 - 1

1.4 กลุ่มวิชาคณิตศาสตร์ ไม่น้อยกว่า 4 หน่วยกิต

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	ท - ป - น
2000-1401	คณิตศาสตร์พื้นฐาน	2 - 0 - 2
2000-1402	คณิตศาสตร์พื้นฐานอาชีพ	2 - 0 - 2
2000-1403	คณิตศาสตร์อุตสาหกรรม 1	2 - 0 - 2
2000-1404	คณิตศาสตร์อุตสาหกรรม 2	2 - 0 - 2
2000-1405	เรขาคณิตวิเคราะห์และแคลคูลัสเบื้องต้น	2 - 0 - 2

1.5 กลุ่มวิชาสังคมศึกษา ไม่น้อยกว่า 3 หน่วยกิต

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	ท - ป - น
2000-1501	หน้าที่พลเมืองและศีลธรรม	2 - 0 - 2
2000-1502	ทักษะชีวิตและสังคม	2 - 0 - 2
2000-1503	ภูมิศาสตร์และประวัติศาสตร์ไทย	2 - 0 - 2
2000-1504	อาเซียนศึกษา	1 - 0 - 1
2000-1505	เหตุการณ์ปัจจุบัน	1 - 0 - 1
2000-1506	วัฒนธรรมอาเซียน	1 - 0 - 1

1.6 กลุ่มวิชาสุขภาพศึกษาและพลศึกษา ไม่น้อยกว่า 2 หน่วยกิต

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	ท - ป - น
2000-1601	พลศึกษาเพื่อพัฒนาสุขภาพ	0 - 2 - 1
2000-1602	ทักษะชีวิตในการพัฒนาสุขภาพ	0 - 2 - 1
2000-1603	การออกกำลังกายเพื่อเสริมสร้างสมรรถภาพในการทำงาน	0 - 2 - 1
2000-1604	การป้องกันตนเองจากภัยสังคม	0 - 2 - 1
2000-1605	พลศึกษาเพื่อพัฒนากายภาพเฉพาะทาง	0 - 2 - 1
2000-1606	การจัดระเบียบชีวิตเพื่อความสุข	1 - 0 - 1
2000-1607	เพศวิถีศึกษา	1 - 0 - 1
2000-1608	สิ่งเสพติดศึกษา	1 - 0 - 1
2000-1609	ทักษะการพัฒนาพฤติกรรมสุขภาพ	1 - 2 - 2
2000-1610	การพัฒนาคุณภาพชีวิต	1 - 2 - 2

2. หมวดวิชาทักษะวิชาชีพ ไม่น้อยกว่า

71 หน่วยกิต

2.1 กลุ่มทักษะวิชาชีพพื้นฐาน 18 หน่วยกิต ให้เรียนรายวิชาต่อไปนี้

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	ท - ป - น
2001-1001	ความรู้เกี่ยวกับงานอาชีพ	2 - 0 - 2
2001-2001	คอมพิวเตอร์และสารสนเทศเพื่องานอาชีพ	1 - 2 - 2
2100-1001	เขียนแบบเทคนิคเบื้องต้น	1 - 3 - 2
2100-1002	วัสดุงานช่างอุตสาหกรรม	2 - 0 - 2
2100-1003	งานฝึกฝีมือ 1	0 - 6 - 2
2100-1005	งานเชื่อมและโลหะแผ่นเบื้องต้น	1 - 3 - 2
2100-1007	งานถอดประกอบเครื่องกลเบื้องต้น	1 - 3 - 2
2100-1008	งานเครื่องมือกลเบื้องต้น	1 - 3 - 2
2100-1009	งานนิวมติกส์และไฮดรอลิกส์เบื้องต้น	1 - 3 - 2

2.2 กลุ่มทักษะวิชาชีพเฉพาะ 24 หน่วยกิต ให้เรียนรายวิชาต่อไปนี้

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	ท - ป - น
2105-2001	เขียนแบบไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์	0 - 3 - 1
2105-2002	วงจรไฟฟ้ากระแสตรง	1 - 3 - 2
2105-2003	วงจรไฟฟ้ากระแสสลับ	1 - 3 - 2
2105-2004	เครื่องมือวัดไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์	1 - 3 - 2
2105-2005	อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร	2 - 3 - 3
2105-2006	วงจรพัลส์และสวิตซิง	1 - 3 - 2
2105-2007	วงจรดิจิทัล	1 - 3 - 2
2105-2008	เครื่องเสียง	1 - 3 - 2
2105-2009	เครื่องรับวิทยุ	2 - 3 - 3
2105-2010	เครื่องส่งวิทยุ	1 - 3 - 2
2105-2011	เครื่องรับโทรทัศน์	2 - 3 - 3

2.3 กลุ่มทักษะวิชาชีพเลือก ไม่น้อยกว่า 21 หน่วยกิต ให้เลือกเรียนรายวิชาต่อไปนี้

สาขางานอิเล็กทรอนิกส์

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	ท - ป - น
2105-2101	คณิตศาสตร์อิเล็กทรอนิกส์	2 - 0 - 2
2105-2102	ระบบเสียง	1 - 3 - 2
2105-2103	ระบบภาพ	1 - 3 - 2
2105-2104	วงจรไอซีและการประยุกต์ใช้งาน	1 - 3 - 2
2105-2105	ไมโครคอนโทรลเลอร์	1 - 3 - 2
2105-2106	สายส่งและสายอากาศ	1 - 3 - 2
2105-2107	เขียนแบบอิเล็กทรอนิกส์ด้วยคอมพิวเตอร์	1 - 3 - 2
2105-2108	ซิลิกอนและวงจรพิมพ์	1 - 3 - 2
2105-2109	งานบริการคอมพิวเตอร์	1 - 3 - 2
2105-2110	เครือข่ายคอมพิวเตอร์	1 - 3 - 2
2105-2111	อิเล็กทรอนิกส์อุตสาหกรรม	2 - 3 - 3
2105-2112	อิเล็กทรอนิกส์กำลัง	1 - 3 - 2
2105-2113	โปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรล	1 - 3 - 2
2105-2114	โทรศัพท์	1 - 3 - 2
2105-2115	เครื่องรับ-ส่งวิทยุสื่อสาร	1 - 3 - 2
2105-2116	โทรคมนาคมเบื้องต้น	2 - 0 - 2
2105-2117	งานบริการอิเล็กทรอนิกส์	1 - 3 - 2
2105-2118	การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์	1 - 3 - 2
2105-2119	เครื่องรับโทรทัศน์ระบบดิจิทัล	1 - 3 - 2
2105-2120	การควบคุมระบบนิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์	1 - 3 - 2
2105-2121	หุ่นยนต์เบื้องต้น	1 - 3 - 2
2105-2122	อินเทอร์เน็ตเบื้องต้น	1 - 3 - 2
2105-2123	ระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่	1 - 3 - 2
2105-2124	อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ในระบบรักษาความปลอดภัย	1 - 3 - 2
2105-2125	เครื่องมือวัดอุตสาหกรรม	1 - 3 - 2
2105-2126	ระบบเคเบิลทีวี	1 - 3 - 2
2001-1002	การเป็นผู้ประกอบการ	2 - 0 - 2
2001-1003	พลังงานและสิ่งแวดล้อม	1 - 2 - 2
2001-1004	อาชีพอนามัยและความปลอดภัย	1 - 2 - 2

รายวิชาทวิภาคี

2105-5101	ปฏิบัติงานช่างอิเล็กทรอนิกส์ 1	* - * - 3
2105-5102	ปฏิบัติงานช่างอิเล็กทรอนิกส์ 2	* - * - 3
2105-5103	ปฏิบัติงานช่างอิเล็กทรอนิกส์ 3	* - * - 3
2105-5104	ปฏิบัติงานช่างอิเล็กทรอนิกส์ 4	* - * - 4
2105-5105	ปฏิบัติงานช่างอิเล็กทรอนิกส์ 5	* - * - 4
2105-5106	ปฏิบัติงานช่างอิเล็กทรอนิกส์ 6	* - * - 4

สำหรับการจัดการศึกษาระบบทวิภาคี ให้สถานศึกษาร่วมกับสถานประกอบการวิเคราะห์ ลักษณะงานของสถานประกอบการ เพื่อนำรายวิชาในกลุ่มทักษะวิชาชีพเฉพาะ และหรือกลุ่มทักษะวิชาชีพเลือก ไปกำหนดรายละเอียดของรายวิชา จัดทำแผนการฝึกอาชีพ การวัดและการประเมินผลรายวิชานั้น ๆ ทั้งนี้ โดยให้ใช้เวลาฝึกในสถานประกอบการไม่น้อยกว่า 54 ชั่วโมง มีค่าเท่ากับ 1 หน่วยกิต

2.4 ฝึกประสบการณ์ทักษะวิชาชีพ 4 หน่วยกิต

ให้เลือกเรียนรายวิชา 2105-8001 ฝึกงาน หรือ 2105-8002 ฝึกงาน 1 และ 2105-8003 ฝึกงาน 2

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	ท - ป - น
2105-8001	ฝึกงาน	* - * - 4
2105-8002	ฝึกงาน 1	* - * - 2
2105-8003	ฝึกงาน 2	* - * - 2

2.5 โครงการพัฒนาทักษะวิชาชีพ 4 หน่วยกิต

ให้เลือกเรียนรายวิชา 2105-8501 โครงการ หรือ 2105-8502 โครงการ 1 และ 2105-8503 โครงการ 2

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	ท - ป - น
2105-8501	โครงการ	* - * - 4
2105-8502	โครงการ 1	* - * - 2
2105-8503	โครงการ 2	* - * - 2

3. หมวดวิชาเลือกเสรี ไม่น้อยกว่า

10 หน่วยกิต

ให้เลือกเรียนตามความถนัดและความสนใจจากรายวิชาในหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556 ทุกประเภทวิชาและสาขาวิชา ทั้งนี้ สถานศึกษาอาชีวศึกษาหรือสถาบันสามารถพัฒนารายวิชาเพิ่มเติมในหมวดวิชาเลือกเสรีได้ตามบริบทและความต้องการของชุมชนและท้องถิ่น

4. กิจกรรมเสริมหลักสูตร 2 ชั่วโมงต่อสัปดาห์

สถานศึกษาต้องจัดให้มีกิจกรรมเสริมหลักสูตรไม่น้อยกว่า 2 ชั่วโมงต่อสัปดาห์

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	ท - ป - น
2000-2001	กิจกรรมลูกเสือวิสามัญ 1	0 - 2 - 0
2000-2002	กิจกรรมลูกเสือวิสามัญ 2	0 - 2 - 0
2000-2003	กิจกรรมองค์การวิชาชีพ 1	0 - 2 - 0
2000-2004	กิจกรรมองค์การวิชาชีพ 2	0 - 2 - 0
2000-2005	กิจกรรมองค์การวิชาชีพ 3	0 - 2 - 0
2000-2006	กิจกรรมองค์การวิชาชีพ 4	0 - 2 - 0
2000*200x	กิจกรรมนักศึกษาวิชาทหาร / กิจกรรมที่สถานศึกษาหรือสถานประกอบการจัด	0 - 2 - 0

คำอธิบายรายวิชา

หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556

ประเภทวิชาอุตสาหกรรม

สาขาวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์

รายวิชาสาขาวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์

2105-2001	เขียนแบบไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์	0 - 3 - 1
2105-2002	วงจรไฟฟ้ากระแสตรง	1 - 3 - 2
2105-2003	วงจรไฟฟ้ากระแสสลับ	1 - 3 - 2
2105-2004	เครื่องมือวัดไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์	1 - 3 - 2
2105-2005	อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร	2 - 3 - 3
2105-2006	วงจรพัลส์และสวิตซิง	1 - 3 - 2
2105-2007	วงจรดิจิทัล	1 - 3 - 2
2105-2008	เครื่องเสียง	1 - 3 - 2
2105-2009	เครื่องรับวิทยุ	2 - 3 - 3
2105-2010	เครื่องส่งวิทยุ	1 - 3 - 2
2105-2011	เครื่องรับโทรทัศน์	2 - 3 - 3
2105-2101	คณิตศาสตร์อิเล็กทรอนิกส์	2 - 0 - 2
2105-2102	ระบบเสียง	1 - 3 - 2
2105-2103	ระบบภาพ	1 - 3 - 2
2105-2104	วงจรไอซีและการประยุกต์ใช้งาน	1 - 3 - 2
2105-2105	ไมโครคอนโทรลเลอร์	1 - 3 - 2
2105-2106	สายส่งและสายอากาศ	1 - 3 - 2
2105-2107	เขียนแบบอิเล็กทรอนิกส์ด้วยคอมพิวเตอร์	1 - 3 - 2
2105-2108	ซิลิกอนและวงจรพิมพ์	1 - 3 - 2
2105-2109	งานบริการคอมพิวเตอร์	1 - 3 - 2
2105-2110	เครือข่ายคอมพิวเตอร์	1 - 3 - 2
2105-2111	อิเล็กทรอนิกส์อุตสาหกรรม	2 - 3 - 3
2105-2112	อิเล็กทรอนิกส์กำลัง	1 - 3 - 2
2105-2113	โปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรล	1 - 3 - 2
2105-2114	โทรศัพท์	1 - 3 - 2
2105-2115	เครื่องรับ-ส่งวิทยุสื่อสาร	1 - 3 - 2
2105-2116	โทรคมนาคมเบื้องต้น	2 - 0 - 2
2105-2117	งานบริการอิเล็กทรอนิกส์	1 - 3 - 2
2105-2118	การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์	1 - 3 - 2

2105-2119	เครื่องรับโทรทัศน์ระบบดิจิทัล	1 - 3 - 2
2105-2120	การควบคุมระบบนิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์	1 - 3 - 2
2105-2121	หุ่นยนต์เบื้องต้น	1 - 3 - 2
2105-2122	อินเทอร์เน็ตเบื้องต้น	1 - 3 - 2
2105-2123	ระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่	1 - 3 - 2
2105-2124	อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ในระบบรักษาความปลอดภัย	1 - 3 - 2
2105-2125	เครื่องมือวัดอุตสาหกรรม	1 - 3 - 2
2105-2126	ระบบเคเบิลทีวี	1 - 3 - 2
2105-510x	ปฏิบัติงานช่างอิเล็กทรอนิกส์ x	* - * - *
2105-800x	วิชาฝึกงาน	* - * - *
2105-850x	วิชาโครงการ	* - * - *

2105-2001 เขียนแบบไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์

0 - 3 - 1

จุดประสงค์รายวิชา เพื่อให้

1. เข้าใจหลักการเขียนแบบ อ่านแบบในงานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์
2. มีทักษะและความประณีตรอบคอบในการเขียนแบบ อ่านแบบในงานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์
3. มีกิจนิสัยในการบำรุงรักษาวัสดุอุปกรณ์และเครื่องมือเขียนแบบ

สมรรถนะรายวิชา

เขียนแบบในงานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาและปฏิบัติงานเกี่ยวกับการเขียนรูปสัญลักษณ์ อุปกรณ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ตามมาตรฐานสากล การเขียนแบบและอ่านแบบบล็อกไดอะแกรม (Block Diagram) สเก็มติกเซอร์กิตไดอะแกรม (Schematic Circuit Diagram) ซิงเกิลไลน์ไดอะแกรม (Single line Diagram) วายริงไดอะแกรม (Wiring Diagram) พิกทอเรียลไดอะแกรม (Pictorial Diagram) ผังงาน (Flow Chart) เขียนวงจรพิมพ์ (Printed Circuit Board) การเขียนแบบ การเดินสายไฟฟ้า ระบบแสงสว่าง ระบบรักษาความปลอดภัย ระบบสายสัญญาณความถี่สูง ระบบสายดิน ระบบภาพและระบบเสียงภายในอาคารที่พักอาศัย ตลอดจนอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ต่าง ๆ

2105-2002 วงจรไฟฟ้ากระแสตรง

1 - 3 - 2

จุดประสงค์รายวิชา เพื่อให้

1. เข้าใจกฎและทฤษฎีวงจรไฟฟ้ากระแสตรง
2. มีทักษะในการวิเคราะห์ห้วงจรไฟฟ้ากระแสตรง
3. มีทักษะในการประกอบวงจร และใช้เครื่องมือวัดและทดสอบวงจรไฟฟ้ากระแสตรง
4. มีกิจนิสัยในการปฏิบัติงานด้วยความละเอียดรอบคอบ ถูกต้องและปลอดภัย

สมรรถนะรายวิชา

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับความสัมพันธ์ของค่าพารามิเตอร์ต่างๆ ในวงจรไฟฟ้ากระแสตรง
2. ประกอบและทดสอบวงจรไฟฟ้ากระแสตรง

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาและปฏิบัติงานเกี่ยวกับแหล่งกำเนิดไฟฟ้ากระแสตรง แรงดันไฟฟ้า กระแสไฟฟ้า กำลังและพลังงานไฟฟ้า การอ่านค่าตัวต้านทาน การต่อวงจรตัวต้านทานและเซลล์ไฟฟ้าแบบอนุกรม แบบขนาน และแบบผสม การคำนวณหาค่าความต้านทาน กระแสไฟฟ้า แรงดันไฟฟ้าและกำลังไฟฟ้า โดยใช้กฎของโอห์ม วงจรแบ่งแรงดันและกระแสไฟฟ้า วงจรบริดจ์ กฎของเคอร์ชอฟฟ์ ทฤษฎีของเทวินินและนอร์ตัน โนดโวลเตจ เมชเคอร์เรน ทฤษฎีการวางซ้อน การส่งถ่ายกำลังไฟฟ้าสูงสุดในวงจรไฟฟ้ากระแสตรง การประกอบวงจรและวัดหาความสัมพันธ์ของแรงดันไฟฟ้า กระแสไฟฟ้าและความต้านทานตามทฤษฎีวงจรไฟฟ้ากระแสตรง

2105-2003 วงจรไฟฟ้ากระแสสลับ

1 - 3 - 2

วิชาบังคับก่อน: 2105-2002 วงจรไฟฟ้ากระแสตรง

จุดประสงค์รายวิชา เพื่อให้

1. เข้าใจหลักการกำเนิดสัญญาณไฟฟ้ากระแสสลับ
2. มีทักษะในการวิเคราะห์วงจรไฟฟ้ากระแสสลับ
3. มีทักษะในการประกอบวงจร และใช้เครื่องมือวัดและทดสอบวงจรไฟฟ้ากระแสสลับ
4. มีกิจนิสัยในการปฏิบัติงานด้วยความละเอียดรอบคอบ ถูกต้องและปลอดภัย

สมรรถนะรายวิชา

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับความสัมพันธ์ของค่าพารามิเตอร์ต่างๆ ในวงจรไฟฟ้ากระแสสลับ
2. ประกอบและทดสอบวงจรไฟฟ้ากระแสสลับ

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาและปฏิบัติงานเกี่ยวกับแหล่งกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ พารามิเตอร์ของคลื่นรูปไซน์ จำนวนและทดสอบค่ากระแสไฟฟ้า แรงดันไฟฟ้า อิมพีแดนซ์ คาบเวลา ความถี่ เฟส กำลังไฟฟ้า เพาเวอร์แฟกเตอร์ จำนวนเชิงซ้อน เฟสเซอร์ไดอะแกรม วงจร RLC แบบอนุกรม แบบขนานและแบบผสม วงจรเรโซแนนซ์ วงจรฟิลเตอร์โดยใช้เครื่องมือวัดพื้นฐาน การวิเคราะห์วงจรไฟฟ้ากระแสสลับ ระบบไฟฟ้ากระแสสลับ 1 และ 3 เฟส

2105-2004 เครื่องมือวัดไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์

1 - 3 - 2

จุดประสงค์รายวิชา เพื่อให้

1. เข้าใจโครงสร้าง หลักการทำงานและการขยายย่านการวัดของเครื่องมือวัดไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์
2. มีทักษะในการวัด การใช้งานและการบำรุงรักษาเบื้องต้นของเครื่องมือวัดไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์
3. มีกิจนิสัยในการปฏิบัติงานด้วยความละเอียดรอบคอบ ถูกต้องและปลอดภัย

สมรรถนะรายวิชา

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับการขยายย่านวัดและการใช้งานเครื่องมือวัดไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์
2. วัดและทดสอบคุณสมบัติของอุปกรณ์ วงจรไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาและปฏิบัติงานเกี่ยวกับโครงสร้าง หลักการทำงาน การใช้งานและขยายย่านการวัด โวลต์มิเตอร์ แอมมิเตอร์ โอห์มมิเตอร์และมัลติมิเตอร์แบบใช้เข็ม การใช้งานดิจิตอลมัลติมิเตอร์ วัดวัตต์มิเตอร์ (Watt Meter) วาร์มิเตอร์ (VAR Meter) เพาเวอร์แฟกเตอร์(Power Factor Meter) ออสซิลโลสโคปเครื่องกำเนิดสัญญาณเสียง เครื่องกำเนิดสัญญาณหลายรูปคลื่น การวัดและทดสอบค่าความต้านทาน อิมพีแดนซ์ภายในเครื่องมือวัดไฟฟ้า กระแสไฟฟ้า แรงดันไฟฟ้า ความถี่ กำลังไฟฟ้า ในวงจรไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์

2105-2005 อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร

2 - 3 - 3

จุดประสงค์รายวิชา เพื่อให้

1. เข้าใจเกี่ยวกับการทำงานของอุปกรณ์และวงจรอิเล็กทรอนิกส์
2. มีทักษะในการประกอบ วัด ทดสอบคุณสมบัติทางไฟฟ้าของอุปกรณ์และวงจรอิเล็กทรอนิกส์
3. มีกิจนิสัยในการค้นคว้าความรู้เพิ่มเติมและปฏิบัติงานด้วยความละเอียดรอบคอบและปลอดภัย

สมรรถนะรายวิชา

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับการใช้งานอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร
2. วัดและทดสอบคุณลักษณะทางไฟฟ้าของอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาและปฏิบัติเกี่ยวกับ โครงสร้างอะตอม สารกึ่งตัวนำชนิดพี ชนิดเอ็นและรอยต่อพีเอ็น โครงสร้างสัญลักษณ์ คุณลักษณะทางไฟฟ้าและการให้ไบแอสไดโอด ซีเนอร์ไดโอด ทรานซิสเตอร์ เฟตและอุปกรณ์ไทรสเตอร์ การทำงานของวงจรคอมมอนแบบต่าง ๆ ของทรานซิสเตอร์และเฟต วงจรขยายคลาส A, B, AB, C และ D การคัปปลิง วงจรขยายแบบคาสเคด ดาร์ลิงตัน วงจรคอมพลิเมตารี การใช้งานอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ในวงจรขยายสัญญาณวงจรเพาเวอร์ซัพพลาย วงจรออสซิลเลเตอร์ และวงจรอื่น ๆ การอ่านคู่มืออุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ การแปลความหมายของคุณลักษณะทางไฟฟ้า

2105-2006 วงจรพัลส์และสวิตชิง

1 - 3 - 2

วิชาบังคับก่อน : 2105-2003 วงจรไฟฟ้ากระแสสลับ

2105-2005 อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร

จุดประสงค์รายวิชา เพื่อให้

1. เข้าใจ พื้นฐานของรูปสัญญาณแบบต่าง ๆ และการแปลงรูปสัญญาณไฟฟ้า
2. เข้าใจเกี่ยวกับการทำงานของวงจรพัลส์และสวิตชิง
3. มีทักษะในการประกอบ และ ทดสอบวงจรพัลส์และสวิตชิง
4. มีกิจนิสัยในการค้นคว้าหาความรู้เพิ่มเติมและปฏิบัติงานด้วยความละเอียดรอบคอบและปลอดภัย

สมรรถนะรายวิชา

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับการใช้งานวงจรพัลส์และสวิตชิง
2. ประกอบและทดสอบวงจรพัลส์และสวิตชิง

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาและปฏิบัติเกี่ยวกับ รูปร่างสัญญาณไฟฟ้า ค่าพารามิเตอร์ วงจรลดรูปสัญญาณ วงจรแปลงรูปสัญญาณ ดิฟเฟอเรนเชียลอินทิเกรเตอร์ คลิปเปอร์แคลมป์ ทรานซิสเตอร์สวิตซ์ ชมิตต์ทริกเกอร์ มัลติไวเบรเตอร์ ฟลิปฟลอปแบบต่าง ๆ การกำเนิดสัญญาณ การซิงโครไนซ์และไดอะแกรมเวลา ประกอบและทดสอบวงจรต่าง ๆ ในงานพัลส์และสวิตชิง

2105-2007 วงจรดิจิทัล**1 - 3 - 2**

วิชาบังคับก่อน: 2105-2006 วงจรพัลส์และสวิตซิง

จุดประสงค์รายวิชา เพื่อให้

1. เข้าใจการทำงานของวงจรดิจิทัล
2. มีทักษะในการประกอบและทดสอบวงจรดิจิทัล
3. มีกิจนิสัยในการค้นคว้าหาความรู้เพิ่มเติมและปฏิบัติงานละเอียดรอบคอบ และปลอดภัย

สมรรถนะรายวิชา

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับการใช้งานวงจรดิจิทัล
2. ประกอบและทดสอบวงจรดิจิทัล

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาและปฏิบัติเกี่ยวกับระบบตัวเลข การคำนวณและแปลงเลขฐานต่าง ๆ รหัสไบนารีและรหัสต่าง ๆ คณิตศาสตร์ทางลอจิก การลดรูปลอจิกเกท โลจิกไดอะแกรม วงจรบวกเลขไบนารี การเข้ารหัส ถอดรหัส วงจรคอมบินเนชันเบื้องต้น ฟลิปฟลอป วงจรนับ วงจรเลื่อนข้อมูล วงจรแสดงผลหน่วยความจำ คุณสมบัติของ ไอซีตระกูลต่าง ๆ และการอ่านคู่มือไอซีดิจิทัล

2105-2008 เครื่องเสียง**1 - 3 - 2****จุดประสงค์รายวิชา เพื่อให้**

1. เข้าใจการทำงานของวงจรภาคต่าง ๆ ในเครื่องขยายเสียง
2. มีทักษะเกี่ยวกับการประกอบวงจรเครื่องขยายเสียงแบบต่าง ๆ
3. มีทักษะในการใช้เครื่องมือวัด และทดสอบคุณสมบัติของเครื่องขยายเสียง
4. มีกิจนิสัยในการทำงานด้วยความประณีต รอบคอบและปลอดภัย

สมรรถนะรายวิชา

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับการใช้งานเครื่องเสียง
2. ประกอบ ทดสอบ ปรับแต่งและใช้งานวงจรเครื่องเสียง

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาและปฏิบัติเกี่ยวกับสัญญาณเสียง บล็อกไดอะแกรมของเครื่องขยายเสียง วงจรขยายเสียงคลาส A, AB, B, C และ D วงจรเพาเวอร์ซัพพลาย วงจรขยายแรงดันไฟฟ้าและวงจรกลับเฟส วงจรขยายกำลังแบบ OTL, OTL OCL และวงจรขยายแบบไดเรกต์คัปปลิง วงจรลิมีเตอร์ วงจรป้อนกลับ โทนคอนโทรล ปริแอมพลิฟายเออร์ มิกเซอร์ วงจรเครื่องขยายเสียงแบบโมโน สเตอริโอ วงจรครอสโอเวอร์เน็ตเวิร์ค วงจรป้องกันลำโพง อุปกรณ์ประกอบเครื่องขยายเสียง ลำโพง ไมโครโฟน สายสัญญาณ แมตซิงแบบ Balance และแบบ Unbalance ปลั๊กแจ็ก การประกอบ ทดสอบและปรับแต่งวงจรเครื่องขยายเสียง การใช้เครื่องมือวัดและทดสอบคุณสมบัติของวงจรและอุปกรณ์เครื่องเสียง หลักการบันทึกเสียงบนแถบเทปและ CD เพื่อหาคุณลักษณะการตอบสนองความถี่กำลังวัตต์ ค่าอิมพีแดนซ์และค่าอื่น ๆ การต่อเครื่องขยายเสียงกับระบบอื่น ๆ

2105-2009 เครื่องรับวิทยุ

2 - 3 - 3

จุดประสงค์รายวิชา เพื่อให้

1. เข้าใจหลักการทำงานของวงจรภาคต่าง ๆ ในเครื่องรับวิทยุ
2. มีทักษะในการประกอบและทดสอบคุณสมบัติเครื่องรับวิทยุแบบต่าง ๆ
3. มีทักษะเกี่ยวกับการใช้เครื่องมือวัด และทดสอบคุณสมบัติของวงจร และอุปกรณ์เครื่องรับวิทยุอย่างถูกต้องและปลอดภัย
4. มีกิจนิสัยในการทำงานด้วยความประณีต รอบคอบและปลอดภัย

สมรรถนะรายวิชา

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับการใช้งานเครื่องรับวิทยุ
2. ประกอบ ทดสอบ ปรับแต่งและใช้งานวงจรเครื่องรับวิทยุ

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาและปฏิบัติ การกระจายคลื่นวิทยุ ย่านความถี่ที่ใช้ในการรับ-ส่งวิทยุทั่วไป หลักการรับ-ส่งวิทยุแบบ AM, FM, FM Stereo Multiplex, SSB และ DSB การทำงานของวงจรที่ใช้ในเครื่องรับวิทยุ AM, FM ในภาคจูนเนอร์ ออสซิลเลเตอร์ ไอเอฟแอมป์ AVC, AGC, AFT Detector วงจร Stereo Multiplex วงจรขยายเสียงและภาคจ่ายไฟฟ้า การประกอบ ทดสอบและปรับแต่งเครื่องรับวิทยุด้วยเครื่องมือที่เกี่ยวข้อง

2105-2010 เครื่องส่งวิทยุ

1 - 3 - 2

วิชาบังคับก่อน: 2105-2009 เครื่องรับวิทยุ

จุดประสงค์รายวิชา เพื่อให้

1. เข้าใจหลักการทำงานของเครื่องส่งวิทยุระบบ AM, FM และสายอากาศ
2. เข้าใจกฎระเบียบข้อบังคับสากลในการรับ-ส่งวิทยุกระจายเสียง
3. มีทักษะในการสร้างและทดสอบการทำงานของเครื่องส่งวิทยุระบบ AM, FM และสายอากาศ
4. มีกิจนิสัยในการทำงานด้วยความประณีต รอบคอบและปลอดภัย

สมรรถนะรายวิชา

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับการใช้งานเครื่องส่งวิทยุระบบ AM, FM และสายอากาศ
2. ประกอบ ทดสอบ ปรับแต่งและใช้งานวงจรเครื่องส่งวิทยุระบบ AM, FM และสายอากาศ

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาและปฏิบัติเกี่ยวกับย่านความถี่ คุณลักษณะของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า คุณลักษณะสมบัติของ R, L, C ในเครื่องส่งวิทยุ วงจรกรองความถี่วิทยุแบบ RC, RL, LC, RLC วงจรจูนแบบต่าง ๆ และการหาค่า Impedance, dB, Attenuation Ratio, Band Width, Gain (Q) โดยใช้ Response Curve วงจรเครื่องส่งวิทยุภาคต่าง ๆ วงจร Oscillator แบบต่าง ๆ วงจรขยายความถี่สูง วงจรขยายกำลังความถี่สูง วงจรทวีคูณความถี่วิทยุ วงจรผสมคลื่นความถี่วิทยุแบบ AM, FM การวัดและทดสอบการทำงานของวงจรเครื่องส่งวิทยุและสายอากาศด้วยเครื่องมือวัด Dip Meter, Wattmeter, SWR Meter, Impedance Meter, dB Meter, Field Strength Meter กฎระเบียบข้อบังคับเกี่ยวกับอุปกรณ์ที่ใช้ในงานส่งวิทยุและสายอากาศ

2105-2011 เครื่องรับโทรทัศน์

2 - 3 - 3

วิชาบังคับก่อน : 2105-2009 เครื่องรับวิทยุ

จุดประสงค์รายวิชา เพื่อให้

1. เข้าใจหลักการรับ-ส่งสัญญาณโทรทัศน์
2. เข้าใจการทำงานของวงจรเครื่องรับโทรทัศน์
3. มีทักษะในการใช้เครื่องมือวัดและทดสอบการทำงานของวงจรเครื่องรับโทรทัศน์
4. มีทักษะในการวิเคราะห์อาการเสียและตรวจซ่อมเครื่องรับโทรทัศน์
5. มีกิจนิสัยในการทำงานด้วยความเป็นระเบียบเรียบร้อย ประณีตรอบคอบ ปลอดภัยและมีจรรยาบรรณในวิชาชีพ

สมรรถนะรายวิชา

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับหลักการทำงานของเครื่องรับโทรทัศน์
2. ปรับแต่ง ตรวจสอบ และบำรุงรักษาเครื่องรับโทรทัศน์
3. ประเมินราคาการตรวจซ่อมเครื่องรับโทรทัศน์

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาและปฏิบัติงานเกี่ยวกับหลักการและมาตรฐานรับ-ส่งสัญญาณโทรทัศน์ หลักการทำงานของกล่องถ่ายโทรทัศน์ จอภาพแบบ CRT, LCD, Plasma และแบบ LED การทำงานของวงจรภาครับภาคสัญญาณเสียง (Audio) ภาคสัญญาณสี (Chrominance Signal) ภาคสัญญาณส่องสว่าง (Luminance Signal) ภาคสัญญาณซิงค์ (Sync) ภาคควบคุมการสแกน (Deflection) ภาคขยายสัญญาณภาพ (Video Amp) ภาคเมทริกซ์ (Matrix) ภาคจ่ายไฟฟ้า (Power Supply) และวงจรที่เกี่ยวข้อง การใช้เครื่องมือวัดทดสอบมาตรฐานสัญญาณโทรทัศน์ การปรับแต่งและตรวจซ่อมเครื่องรับโทรทัศน์ การบำรุงรักษาเครื่องรับโทรทัศน์แบบจอภาพ CRT จอภาพ LCD จอภาพ Plasma และจอภาพ LED รวมทั้งการประเมินราคาเบื้องต้น

2105-2101 คณิตศาสตร์อิเล็กทรอนิกส์

2 - 0 - 2

จุดประสงค์รายวิชา เพื่อให้

1. เข้าใจในการนำวิธีทางคณิตศาสตร์ไปใช้คำนวณวงจรไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์
2. มีทักษะในการคำนวณวงจรไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์
3. มีกิจนิสัยในการค้นคว้าหาความรู้เพิ่มเติม

สมรรถนะรายวิชา

แสดงความรู้เกี่ยวกับการนำวิธีการทางคณิตศาสตร์ไปใช้คำนวณวงจรไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาเกี่ยวกับคณิตศาสตร์ในวงจรไฟฟ้ากระแสตรงและกระแสสลับ วงจรอิเล็กทรอนิกส์ เลขจำนวนเชิงซ้อน การแก้สมการโดยใช้ดีเทอร์มิแนนซ์เมทริกซ์ การวิเคราะห์วงจรไฟฟ้าวงจรอิเล็กทรอนิกส์ ด้วยกฎของโอห์ม กฎของเคอร์ชอฟฟ์ เมฆเคอเรนต์ โนดโวลเตจ ทฤษฎีวงจรถัดกัน ทฤษฎีเทวินิน ทฤษฎีอินอร์ตัน การวิเคราะห์วงจรทรานเซียนท์เบื้องต้น วงจรเรโซแนนซ์ วงจรสตาร์ เดลต้า วงจรไฟฟ้ากระแสสลับ 3 เฟส การประยุกต์ใช้คณิตศาสตร์ในงานอิเล็กทรอนิกส์

2105-2102 ระบบเสียง**1 - 3 - 2****จุดประสงค์รายวิชา เพื่อให้**

1. เข้าใจหลักการทำงานของระบบเสียงเพื่อการบันทึกและระบบเสียงสาธารณะ
2. มีทักษะเกี่ยวกับการติดตั้ง และต่ออุปกรณ์เครื่องเสียง
3. มีทักษะในการใช้เครื่องมือวัด ทดสอบอุปกรณ์และระบบเสียง
4. มีกิจนิสัยในการทำงานด้วยความประณีต รอบคอบและปลอดภัย

สมรรถนะรายวิชา

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับหลักการทำงานของระบบเสียง
2. ออกแบบงานสำหรับการติดตั้งระบบเสียง
3. ติดตั้งและทดสอบระบบเสียง
4. บำรุงรักษาระบบเสียง

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาและปฏิบัติเกี่ยวกับการจัดระบบเสียงเพื่อความบันเทิง ระบบเสียงสาธารณะทั้งในและนอกอาคาร ระบบเสียงแบบเคลื่อนที่ ระบบการควบคุมและการเชื่อมต่ออุปกรณ์ร่วมกับระบบมัลติมีเดีย การเลือกใช้อุปกรณ์ระบบเสียง ระบบแสงประกอบเสียง การทดสอบความดัง การเลือกวัสดุอุปกรณ์ดูดซับเสียง ความถี่ของเสียงด้วยเครื่องมือทดสอบที่เกี่ยวข้อง การตรวจสอบ ประกอบ การคำนวณเพื่อจัดวางระบบเสียงสาธารณะ การประเมินราคาประกอบการออกแบบ เขียนแบบ การติดตั้ง ทดสอบระบบเสียงและการบำรุงรักษาเครื่องมืออุปกรณ์ที่เกี่ยวข้อง

2105-2103 ระบบภาพ**1 - 3 - 2****จุดประสงค์รายวิชา เพื่อให้**

1. เข้าใจหลักการทำงานของเครื่องกำเนิดสัญญาณภาพและเครื่องบันทึกภาพ
2. มีทักษะในการนำเครื่องบันทึกภาพ และอุปกรณ์เกี่ยวข้องไปใช้งาน
3. มีทักษะในการใช้เครื่องมือวัด และทดสอบระบบภาพที่เกี่ยวข้อง
4. มีกิจนิสัยในการทำงานด้วยความประณีต รอบคอบและปลอดภัย

สมรรถนะรายวิชา

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับหลักการทำงานของระบบภาพ
2. ออกแบบงานสำหรับการติดตั้งระบบภาพ
3. ติดตั้งและทดสอบระบบภาพ
4. บำรุงรักษาระบบภาพ

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษา และปฏิบัติ เกี่ยวกับการกำเนิดสัญญาณภาพ กล้องวิดีโอชนิดต่าง ๆ และการบันทึกสัญญาณลงในแถบแม่เหล็ก VCD, DVD, Hard Disk, Media Player และอื่น ๆ การนำไปใช้งานร่วมกับอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้อง ระบบโทรทัศน์วงจรปิด CATV MATV ระบบรักษาความปลอดภัย ขั้วต่อ สายนำสัญญาณ อุปกรณ์รวมสัญญาณ

อุปกรณ์แยกสัญญาณ เครื่องขยายสัญญาณภาพ การตัดต่อภาพ วิธีการเชื่อมต่อสัญญาณแบบใช้สายและแบบไร้สาย การทดสอบระบบภาพด้วยเครื่องมือวัด ทดสอบคุณสมบัติของวงจรระบบภาพ และการประมาณราคา การติดตั้งและซ่อมบำรุงรักษาระบบ

2105-2104 วงจรไอซีและการประยุกต์ใช้งาน 1 - 3 - 2

วิชาบังคับก่อน : 2105-2002 วงจรไฟฟ้ากระแสตรง

2105-2004 เครื่องมือวัดไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์

2105-2005 อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร

จุดประสงค์รายวิชา เพื่อให้

1. เข้าใจการทำงานของไอซีชนิดต่าง ๆ
2. มีทักษะการต่อประกอบวงจรไอซี ทดสอบการทำงาน และประยุกต์ใช้งาน
3. มีกิตติสัยในการแสวงหาความรู้เพิ่มเติม การทำงานด้วยความประณีต รอบคอบและปลอดภัย

สมรรถนะรายวิชา

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับวงจรไอซีและการประยุกต์ใช้งาน
2. ประกอบและทดสอบวงจรไอซี
3. ประยุกต์ใช้งานวงจรไอซี

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาและปฏิบัติงานเกี่ยวกับคุณลักษณะสมบัติพื้นฐาน ไอซีออปแอมป์ การทำงานของออปแอมป์ในวงจร Inverting/Non Inverting Amplifier, Summing Amplifier, Comparator, Differential Amplifier, Integrating Amplifier และอื่นๆ การประยุกต์ใช้ไอซีสำเร็จรูปในงาน Digital, Multivibrator, Flip-Flop, วงจรแสดงผลและวงจรขับ (Display/Driver) Timer, Regulator, Function Generator, Phase locked loop กำเนิดสัญญาณเสียงดนตรี และอื่นๆ

2105-2105 ไมโครคอนโทรลเลอร์ 1 - 3 - 2

จุดประสงค์รายวิชา เพื่อให้

1. เข้าใจโครงสร้าง การทำงาน ชุดคำสั่งและการเขียนโปรแกรมไมโครคอนโทรลเลอร์
2. มีทักษะการใช้ชุดคำสั่ง และการเขียนโปรแกรมควบคุมไมโครคอนโทรลเลอร์
3. มีกิตติสัยในการแสวงหาความรู้เพิ่มเติม การทำงานด้วยความประณีต รอบคอบและปลอดภัย

สมรรถนะรายวิชา

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับการประยุกต์ใช้งานไมโครคอนโทรลเลอร์
2. ประกอบและทดสอบไมโครคอนโทรลเลอร์
3. ประยุกต์ใช้งานไมโครคอนโทรลเลอร์

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาและปฏิบัติเกี่ยวกับโครงสร้างส่วนประกอบและหน้าที่ในส่วนต่างๆ ของไมโครคอนโทรลเลอร์ ชุดคำสั่งและการเขียนโปรแกรมด้วยภาษาแอสเซมบลีและภาษาระดับสูงของไมโครคอนโทรลเลอร์ การควบคุมระบบด้วยไมโครคอนโทรลเลอร์ การต่อวงจรและการประยุกต์ใช้งาน

2105-2106 สายส่งและสายอากาศ

1 - 3 - 2

จุดประสงค์รายวิชา เพื่อให้

1. เข้าใจหลักการการทำงานของสายส่งสัญญาณและสายอากาศ
2. มีทักษะในการสร้าง ติดตั้งและบำรุงรักษาสายส่งสัญญาณและสายอากาศ
3. มีกิจนิสัยในการทำงานด้วยความเป็นระเบียบเรียบร้อย ประณีต รอบคอบและปลอดภัย

สมรรถนะรายวิชา

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับการประยุกต์ใช้งานสายส่งและสายอากาศ
2. ออกแบบและสร้างสายส่งและสายอากาศ
3. ติดตั้งและทดสอบสายส่งและสายอากาศ
4. ติดตั้งและทดสอบจานรับสัญญาณดาวเทียม
5. บำรุงรักษาสายส่งและสายอากาศ

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาและปฏิบัติหลักการของสายส่งสัญญาณ ชนิดของสายส่งสัญญาณ คุณสมบัติ โครงสร้าง ค่าพารามิเตอร์ที่เกี่ยวข้องกับสายส่งสัญญาณ เช่น อิมพีแดนซ์ โหลดกระแสแรงดัน การเดินทางของคลื่นในสายส่ง มาตรฐานของสายส่ง หลักการเบื้องต้นของสายอากาศ คุณสมบัติและพารามิเตอร์ของสายอากาศการแพร่กระจายคลื่นวิทยุในอากาศ Polarization รูปแบบการกระจายคลื่นสายอากาศและชนิดของสายอากาศกับย่านความถี่ต่างๆ การสร้างสายอากาศแบบต่างๆ สายอากาศย่าน VHF/UHF ติดตั้งและทดสอบวัดค่า SWR การสร้างสตัป บาลัน แมตซิงสายอากาศ การติดตั้งเสาอากาศ การติดตั้งจานรับสัญญาณดาวเทียมชนิดต่างๆและอุปกรณ์ที่จำเป็นในการติดตั้ง

2105-2107 เขียนแบบอิเล็กทรอนิกส์ด้วยคอมพิวเตอร์

1 - 3 - 2

จุดประสงค์รายวิชา เพื่อให้

1. เข้าใจการใช้โปรแกรมเขียนแบบอิเล็กทรอนิกส์ด้วยคอมพิวเตอร์
2. มีทักษะในการเขียนแบบวงจร และวงจรพิมพ์ด้วยคอมพิวเตอร์
3. มีทักษะในการใช้เครื่องพิมพ์จากโปรแกรมเขียนแบบด้วยคอมพิวเตอร์
4. มีกิจนิสัยในการทำงานด้วยความเป็นระเบียบเรียบร้อย ประณีตรอบคอบ และปลอดภัย

สมรรถนะรายวิชา

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับการใช้งานโปรแกรมเขียนแบบอิเล็กทรอนิกส์ด้วยคอมพิวเตอร์
2. เขียนแบบวงจรอิเล็กทรอนิกส์และวงจรพิมพ์ด้วยคอมพิวเตอร์
3. ประเมินราคาแบบวงจรอิเล็กทรอนิกส์และวงจรพิมพ์

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาและปฏิบัติการใช้โปรแกรมเขียนแบบอิเล็กทรอนิกส์โดยใช้โปรแกรม Visio และโปรแกรมอื่น ๆ เช่น Protel, Orcad, Proteus Professional, PCB Wizard, Altium Design เป็นต้น ออกแบบ อ่านและเขียนแบบวงจรอิเล็กทรอนิกส์วงจรพิมพ์ชนิดหน้าเดียวและหลายหน้า ไลยพิมพ์สัญลักษณ์ของอุปกรณ์การพิมพ์งานด้วยเครื่องพิมพ์

2105-2108 ซิลสกรีนและวงจรพิมพ์

1 - 3 - 2

จุดประสงค์รายวิชา เพื่อให้

1. เข้าใจวิธีการผลิตซิลสกรีนและวงจรพิมพ์
2. มีทักษะการทำสกรีน การพิมพ์แผ่นวงจรพิมพ์
3. มีทักษะการผลิตแผ่นวงจรพิมพ์
4. มีกิจนิสัยในการทำงานด้วยความเป็นระเบียบเรียบร้อย ประณีตรอบคอบและปลอดภัย

สมรรถนะรายวิชา

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับงานซิลสกรีนและวงจรพิมพ์
2. ออกแบบงานซิลสกรีนและวงจรพิมพ์
3. ประเมินราคางานซิลสกรีนและวงจรพิมพ์

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาและปฏิบัติเกี่ยวกับงานซิลสกรีน การผลิตวงจรพิมพ์งานต้นแบบ (Prototype) หน้าเดียวหรือสองหน้า เขียนลายเส้นตัวนำตามแบบที่กำหนด การออกแบบลายเส้นตัวนำจากวงจร การผลิตอาร์ตเวิร์ก เพื่อทำฟิล์มเนกาตีฟและโพสิตีฟเทคนิคของซิลสกรีนและครายทรานสเฟอร์ (Dry Transfer) และเทคนิคอื่น ๆ การสลายตัวนำบนแผ่น PCB การผสมน้ำยากัดลายวงจรการเจาะ การเคลือบและการพิมพ์สัญลักษณ์ด้านตัวอุปกรณ์ การทดสอบชิ้นงาน การควบคุมคุณภาพ

2105-2109 งานบริการคอมพิวเตอร์

1 - 3 - 2

จุดประสงค์รายวิชา เพื่อให้

1. เข้าใจโครงสร้าง การทำงานของเครื่องคอมพิวเตอร์ และหลักการจัดระบบเครือข่ายเบื้องต้น
2. มีทักษะในการถอดประกอบ ตรวจสอบสภาพชิ้นส่วน บำรุงรักษา ตรวจสอบ
3. มีทักษะในการจัดการธุรกิจคอมพิวเตอร์
4. มีกิจนิสัยในการทำงานด้วยความเป็นระเบียบเรียบร้อย ประณีตรอบคอบ และปลอดภัย

สมรรถนะรายวิชา

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับงานบริการคอมพิวเตอร์
2. ประกอบ ติดตั้งและทดสอบระบบคอมพิวเตอร์
3. ตรวจสอบและบำรุงรักษาระบบคอมพิวเตอร์
4. ประเมินราคางานบริการคอมพิวเตอร์

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาและปฏิบัติ การประกอบ ติดตั้ง ทดสอบและตรวจซ่อมเครื่องคอมพิวเตอร์ เครื่องพิมพ์ เครื่องข่ายคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ประกอบอื่นๆ การติดตั้งโปรแกรม การจัดห้องซ่อม การรับและส่งงาน การประมาณราคา การบำรุงรักษาและการทดสอบคุณภาพงานให้ได้มาตรฐาน

2105-2110 เครื่องข่ายคอมพิวเตอร์**1 - 3 - 2****จุดประสงค์รายวิชา เพื่อให้**

1. เข้าใจการทำงานของระบบเครื่องข่ายคอมพิวเตอร์
2. มีทักษะการติดตั้ง และทดสอบระบบเครื่องข่ายคอมพิวเตอร์
3. มีทักษะในการประมาณราคา การทดสอบและการส่งมอบงาน
4. มีกิจนิสัยในการทำงานด้วยความเป็นระเบียบเรียบร้อย ประณีตรอบคอบ และปลอดภัย

สมรรถนะรายวิชา

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับระบบเครื่องข่ายคอมพิวเตอร์
2. ประกอบ ติดตั้งและทดสอบระบบเครื่องข่ายคอมพิวเตอร์
3. ตรวจซ่อมและบำรุงรักษาระบบเครื่องข่ายคอมพิวเตอร์
4. ประเมินราคาเครื่องข่ายคอมพิวเตอร์

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาและปฏิบัติ หลักการของระบบเครื่องข่ายคอมพิวเตอร์แบบมีสายและไร้สาย เขียนและอ่านแบบเครื่องข่ายคอมพิวเตอร์ การใช้งานของเครื่องมือทดสอบที่เกี่ยวข้อง อุปกรณ์ในการรับ-ส่งสัญญาณ อุปกรณ์ติดตั้งสาย อุปกรณ์จับยึด ขั้วต่อสาย เต้าเสียบ การติดตั้งระบบและโปรแกรมจัดการระบบระบบป้องกัน การประมาณราคาและการทดสอบการทำงาน

2105-2111 อิเล็กทรอนิกส์อุตสาหกรรม**2 - 3 - 3****จุดประสงค์รายวิชา เพื่อให้**

1. เข้าใจการทำงานของอุปกรณ์ควบคุมในงานอิเล็กทรอนิกส์อุตสาหกรรม
2. มีทักษะในการวัด ทดสอบ ตรวจซ่อม และบำรุงรักษาอุปกรณ์ในงานอิเล็กทรอนิกส์อุตสาหกรรม และการประยุกต์การใช้งาน
3. มีกิจนิสัยในการทำงานด้วยความเป็นระเบียบเรียบร้อย มีลำดับขั้นตอนในการทำงานอย่างถูกต้องและปลอดภัย

สมรรถนะรายวิชา

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับหลักการการทำงานของอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ เพื่อประยุกต์ใช้งานอุตสาหกรรม
2. ประกอบและทดสอบอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ในงานอุตสาหกรรม
3. ตรวจซ่อมและบำรุงรักษาอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ในงานอุตสาหกรรม

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาและปฏิบัติเกี่ยวกับอิเล็กทรอนิกส์ในงานอุตสาหกรรม โครงสร้าง การทำงานและคุณลักษณะของ อุปกรณ์ควบคุม การเปิด-ปิดวงจร อุปกรณ์ทรานซิสเตอร์และเซ็นเซอร์ความร้อน อุณหภูมิ แสง เสียง แรงกล ระดับของเหลว สนามแม่เหล็ก ความชื้น ก๊าซ ความดัน (Pressure) อัตราการไหลความเร็วรอบ การควบคุม แบบต่าง ๆ และการประยุกต์ใช้งาน

2105-2112 อิเล็กทรอนิกส์กำลัง

1 - 3 - 2

จุดประสงค์รายวิชา เพื่อให้

1. เข้าใจการทำงานวงจรอิเล็กทรอนิกส์กำลังและการใช้งาน
2. มีทักษะในการประกอบวงจรและการประยุกต์ใช้งานอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์กำลัง
3. มีทักษะในการใช้เครื่องมือวัดทดสอบวงจรอิเล็กทรอนิกส์กำลัง
4. มีกิจนิสัยในการทำงานด้วยความเป็นระเบียบเรียบร้อย มีระดับขั้นตอนในการทำงานอย่างถูกต้องและปลอดภัย

สมรรถนะรายวิชา

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับประยุกต์ใช้งานอิเล็กทรอนิกส์กำลัง
2. วัดและทดสอบวงจรอิเล็กทรอนิกส์กำลัง
3. ตรวจสอบและบำรุงรักษาวงจรอิเล็กทรอนิกส์กำลัง
4. ประยุกต์การใช้งานวงจรอิเล็กทรอนิกส์กำลัง

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาและปฏิบัติเกี่ยวกับหลักการวงจรเรกติไฟร์แบบเฟสเดียวและสามเฟส วงจรทวิแรงดันด้วยอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์กำลัง หลักการทำงานของวงจรลิเนียร์เพาเวอร์ซัพพลาย สวิตซิงเพาเวอร์ซัพพลาย อินเวอร์เตอร์ คอนเวอร์เตอร์และโซลิตสแตตรีเลย์ การควบคุมดิซีมอเตอร์ ยูนิเวอร์แซลมอเตอร์ เซอร์โวมอเตอร์ สเตปมิ่งมอเตอร์ คลัตช์และเบรก เอซีมอเตอร์ วงจรป้องกันสัญญาณรบกวน วงจรป้องกันระบบจ่ายไฟฟ้า การวัดทดสอบวงจร การบำรุงรักษาและการประยุกต์การใช้งาน

2105-2113 โปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรล

1 - 3 - 2

จุดประสงค์รายวิชา เพื่อให้

1. เข้าใจการเขียนโปรแกรมควบคุมเครื่องกลไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์
2. มีทักษะในการติดตั้งอุปกรณ์อินพุต เอาต์พุต การเขียนและแก้ไขโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรล เพื่อควบคุมเครื่องกลไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์
3. มีกิจนิสัยในการทำงานด้วยความประณีต รอบคอบและปลอดภัย

สมรรถนะรายวิชา

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับประยุกต์ใช้งานโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลในการควบคุมเครื่องกลไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์

2. ออกแบบ ติดตั้งและทดสอบโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลในการควบคุมเครื่องกลไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์
3. บำรุงรักษาโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลในการควบคุมเครื่องกลไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาและปฏิบัติเกี่ยวกับโครงสร้าง สัญลักษณ์ คำสั่ง อุปกรณ์อินพุต/เอาต์พุตของระบบควบคุมด้วยโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรล การเขียนคำสั่งด้วยแลดเดอร์ไคอะแกรมและโปรแกรมอื่น ๆ การเชื่อมต่ออุปกรณ์อินพุตเอาต์พุตของโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ ควบคุมเครื่องกลไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ การติดตั้งการทดสอบและการบำรุงรักษา

2105-2114 โทรศัพท

1 - 3 - 2

จุดประสงค์รายวิชา เพื่อให้

1. เข้าใจการทำงานของระบบโทรศัพท์ เครื่องโทรศัพท์และชุมสายโทรศัพท์
2. มีทักษะในการติดตั้ง ทดสอบ ชุมสายอัตโนมัติขนาดเล็กและการประมาณราคา
3. มีกิจนิสัยในการทำงานด้วยความเป็นระเบียบเรียบร้อย ประณีตรอบคอบและปลอดภัย

สมรรถนะรายวิชา

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับระบบโทรศัพท์
2. ออกแบบงานติดตั้งระบบชุมสายโทรศัพท์ขนาดเล็ก
3. ติดตั้งและทดสอบระบบชุมสายโทรศัพท์ขนาดเล็ก
4. บำรุงรักษาระบบชุมสายโทรศัพท์ขนาดเล็ก

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาและปฏิบัติเกี่ยวกับระบบโทรศัพท์ วงจรและการทำงานของเครื่องโทรศัพท์ ชุมสายโทรศัพท์แบบ Manual, Automatic, PABX, SPC, Cellular, ISDN หลักการทำงานและระบบปฏิบัติการของสมาร์ตโฟน การติดตั้ง ปรับแต่ง บำรุงรักษาและประมาณราคา

2105-2115 เครื่องรับ-ส่งวิทยุสื่อสาร

1 - 3 - 2

จุดประสงค์รายวิชา เพื่อให้

1. เข้าใจหลักการแบ่งย่านความถี่ การทำงานระบบรับ-ส่งวิทยุสื่อสาร และสายส่งสายอากาศ
2. มีทักษะในการประกอบทดสอบเครื่องรับ-ส่งวิทยุสื่อสาร และสายส่งสายอากาศ
3. มีความรู้กฎหมายและระเบียบการใช้วิทยุสื่อสาร
4. มีกิจนิสัยในการศึกษาหาความรู้ทำงานด้วยความเป็นระเบียบเรียบร้อย ประณีตรอบคอบและปลอดภัย

สมรรถนะรายวิชา

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับเครื่องรับ-ส่งวิทยุสื่อสาร
2. ออกแบบงานติดตั้งเครื่องรับ-ส่งวิทยุสื่อสาร
3. ติดตั้งและทดสอบเครื่องรับ-ส่งวิทยุสื่อสาร

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาและปฏิบัติเกี่ยวกับย่านความถี่ ระบบเครื่องรับ-ส่งวิทยุสื่อสาร การผสมสัญญาณในระบบโทรคมนาคม บล็อกไดอะแกรม วงจรและการทำงานของภาคต่าง ๆ การประกอบวงจรเครื่องรับ-ส่งวิทยุสื่อสาร วัดและทดสอบด้วยเครื่องมือที่เกี่ยวข้อง ติดตั้งสายส่งและสายอากาศในระบบรับ-ส่งวิทยุสื่อสาร กฎหมาย ระเบียบเกี่ยวกับวิทยุสื่อสารทั้งในประเทศและสากล

2105-2116 โทรคมนาคมเบื้องต้น

2 - 0 - 2

จุดประสงค์รายวิชา เพื่อให้

1. เข้าใจหลักการด้านเทคโนโลยีในระบบสื่อสารโทรคมนาคมและองค์การเกี่ยวกับการสื่อสาร
2. เข้าใจหลักการสื่อสารทางสาย ทางคลื่นวิทยุและทางแสง
3. เข้าใจหลักการสื่อสารข้อมูลแบบแอนาล็อกและดิจิทัล
4. มีกิจนิสัยในการศึกษาหาความรู้เพิ่มเติม

สมรรถนะรายวิชา

แสดงความรู้เกี่ยวกับระบบสื่อสารโทรคมนาคมเบื้องต้น

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาวิวัฒนาการของเทคโนโลยีระบบสื่อสารโทรคมนาคม สถาบันและสมาคมที่เกี่ยวข้องกับการสื่อสาร หลักการสื่อสารข้อมูลแบบแอนาล็อกและดิจิทัล การสื่อสารทางโทรศัพท์ วิทยุ โทรศัพท์เคลื่อนที่ ไมโครเวฟ การสื่อสารผ่านดาวเทียม การสื่อสารผ่านเส้นใยแก้วนำแสง หลักการโครงข่ายบริการสื่อสารร่วมระบบดิจิทัล ISDN (Integrated Service Digital Network) และ โพรโทคอล (Protocol)

2105-2117 งานบริการอิเล็กทรอนิกส์

1 - 3 - 2

จุดประสงค์รายวิชา เพื่อให้

1. เข้าใจระบบงานบริการการจัดการศูนย์บริการเครื่องใช้ไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์
2. มีทักษะในการตรวจสอบ การตัดแปลง การบำรุงรักษา การเขียนบันทึกช่างซ่อม การเขียนคู่มือซ่อม อุปกรณ์และวงจรเครื่องใช้ไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์ต่าง ๆ
3. มีกิจนิสัยในการทำงานด้วยความเป็นระเบียบเรียบร้อย ประณีตรอบคอบ ปลอดภัยและมีจรรยาบรรณในวิชาชีพ

สมรรถนะรายวิชา

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับระบบการจัดการศูนย์บริการเครื่องใช้ไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์
2. ตรวจสอบและบำรุงรักษาเครื่องใช้ไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์
3. ประเมินราคางานบริการอิเล็กทรอนิกส์

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาและปฏิบัติงานเกี่ยวกับการจัดการศูนย์บริการเครื่องใช้ไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์ การรับงานส่งงาน ประมาณราคา การอ่านคู่มือการซ่อม เทคนิคการตรวจสอบ การแก้ไขตัดแปลง การเขียนบันทึกช่างซ่อมและบำรุงรักษาอุปกรณ์เครื่องใช้ไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์ต่างๆ การถอดซ่อม ประกอบ บำรุงรักษาและการปรับแต่งตามข้อกำหนด

2105-2118 การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์

1 - 3 - 2

จุดประสงค์รายวิชา เพื่อให้

1. เข้าใจการเขียนโปรแกรมด้วยคอมพิวเตอร์
2. มีทักษะในการวางแผน เขียน ตรวจสอบ และแก้ไขโปรแกรมคอมพิวเตอร์
3. มีกิจนิสัยที่ดีในการทำงานด้วยความรับผิดชอบ รอบคอบ และปลอดภัย

สมรรถนะรายวิชา

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับหลักการเขียนโปรแกรมด้วยคอมพิวเตอร์โดยใช้ภาษาซีและโปรแกรมภาษาอื่นๆ
2. เขียนโปรแกรมด้วยคอมพิวเตอร์

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาและปฏิบัติเกี่ยวกับหลักการของภาษา องค์ประกอบของโปรแกรม คำสั่ง ตัวแปร โพลชาร์ต ฟังก์ชันโปรแกรมย่อย การวางแผนและเขียนโปรแกรม ตรวจสอบ แก้ไขโปรแกรม โดยเลือกใช้โปรแกรมภาษาซี และโปรแกรมภาษาอื่นๆ

2105-2119 เครื่องรับโทรทัศน์ระบบดิจิตอล

1 - 3 - 2

วิชาบังคับก่อน : 2105-2011 เครื่องรับโทรทัศน์

จุดประสงค์รายวิชา เพื่อให้

1. เข้าใจหลักการรับ-ส่งสัญญาณและการทำงานของวงจรเครื่องรับโทรทัศน์ระบบดิจิตอล
2. มีทักษะการวัดและทดสอบ วิเคราะห์ ตรวจสอบซ่อมเครื่องรับโทรทัศน์ระบบดิจิตอล
3. มีกิจนิสัยในการทำงานด้วยความเป็นระเบียบเรียบร้อย ประณีตรอบคอบ ปลอดภัยและมีจรรยาบรรณในวิชาชีพ

สมรรถนะรายวิชา

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับหลักการทำงานของเครื่องรับโทรทัศน์ระบบดิจิตอล
2. ปรับแต่ง ตรวจสอบ และบำรุงรักษาเครื่องรับโทรทัศน์ระบบดิจิตอล
3. ประเมินราคาการซ่อมเครื่องรับโทรทัศน์ระบบดิจิตอล

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาและปฏิบัติงานเกี่ยวกับหลักการรับ-ส่งสัญญาณโทรทัศน์ ระบบดิจิตอลหลายมิติ หลักการทำงานของกล่องถ่ายโทรทัศน์ ระบบดิจิตอลและเน็ตเวิร์ค มาตรฐานการส่ง-รับสัญญาณโทรทัศน์ระบบดิจิตอล จอภาพแบบ LCD, Plasma, LED และแบบอื่น ๆ การทำงานของวงจรภาครับระบบดิจิตอล ภาคสัญญาณเสียงระบบดิจิตอล ภาคสัญญาณสีระบบดิจิตอล ภาคสัญญาณภาพระบบดิจิตอล ภาคสัญญาณซิงค์ (Sync) ภาคควบคุมการสแกน (Deflection) ภาคขยายสัญญาณภาพ (Video Amp) ภาคแมทริกซ์ทริก (Matrix) ภาคจ่ายไฟฟ้า (Power Supply) และวงจรที่เกี่ยวข้อง การเชื่อมต่อสัญญาณแบบต่าง ๆ การใช้เครื่องมือวัดทดสอบมาตรฐานสัญญาณโทรทัศน์ การปรับแต่งและตรวจสอบซ่อมเครื่องรับโทรทัศน์ การบำรุงรักษาเครื่องรับโทรทัศน์แบบจอภาพ LCD จอภาพ Plasma จอภาพ LED และอื่น ๆ

2105-2120 การควบคุมระบบนิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์

1 - 3 - 2

จุดประสงค์รายวิชา เพื่อให้

1. เข้าใจหลักการระบบควบคุมนิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์
2. มีทักษะในการประกอบทดสอบ บำรุงรักษาและประยุกต์ใช้งาน ระบบนิวเมติกส์และ ไฮดรอลิกส์ ควบคุมโดยโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรล
3. มีเจตคติและกิริยาที่ดีในการทำงานด้วยความรับผิดชอบรอบคอบปลอดภัย

สมรรถนะรายวิชา

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับการประยุกต์ใช้งานระบบควบคุมนิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์
2. ออกแบบ ติดตั้งและทดสอบระบบควบคุมนิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์
3. บำรุงรักษาระบบควบคุมนิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาและปฏิบัติเกี่ยวกับหลักการการทำงาน การเขียนผังวงจร การติดตั้งต่อวงจรระบบนิวเมติกส์ และไฮดรอลิกส์ การควบคุมแบบเปิด (Open Loop Control) และแบบปิด (Close Loop Control) โดยใช้อุปกรณ์ไฟฟ้า โซลินอยด์วาล์ว วังจรีเลย์ โปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรล (PLC) การบำรุงรักษาและประยุกต์ใช้งาน

2105-2121 หุ่นยนต์เบื้องต้น

1 - 3 - 2

จุดประสงค์รายวิชา เพื่อให้

1. เข้าใจหลักการการทำงานของหุ่นยนต์เบื้องต้น
2. มีทักษะในการประกอบ ทดสอบ ควบคุมการทำงานของหุ่นยนต์เบื้องต้น
3. มีเจตคติและกิริยาที่ดีในการทำงานด้วยความรับผิดชอบรอบคอบปลอดภัย

สมรรถนะรายวิชา

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับหลักการการทำงานของหุ่นยนต์เบื้องต้น
2. ออกแบบและประกอบหุ่นยนต์ขนาดเล็ก
3. เขียนและทดสอบโปรแกรมควบคุมหุ่นยนต์ขนาดเล็ก

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาและปฏิบัติเกี่ยวกับโครงสร้าง หลักการทำงาน วงจรควบคุม ประกอบหุ่นยนต์ขนาดเล็ก ควบคุมด้วยมือและแบบอัตโนมัติโดยใช้อุปกรณ์ไฟฟ้า-อิเล็กทรอนิกส์ ทดสอบการทำงานของวงจรโดยใช้โปรแกรมจำลอง และการเขียนโปรแกรมควบคุมการทำงานของหุ่นยนต์เบื้องต้น

2105-2122 อินเทอร์เน็ตเบื้องต้น

1 - 3 - 2

จุดประสงค์รายวิชา เพื่อให้

1. เข้าใจหลักการการทำงานการเชื่อมต่อคอมพิวเตอร์กับอุปกรณ์ประกอบ
2. มีทักษะในการติดตั้งโปรแกรม ทดสอบระบบการเชื่อมต่อคอมพิวเตอร์กับอุปกรณ์ประกอบ
3. มีเจตคติและกิริยาที่ดีในการทำงานด้วยความรับผิดชอบรอบคอบปลอดภัย

สมรรถนะรายวิชา

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับหลักการอินเทอร์เน็ตเฟสเบื้องต้น
2. ออกแบบและประกอบระบบอินเทอร์เน็ตเฟส
3. เขียนและทดสอบโปรแกรมควบคุมระบบอินเทอร์เน็ตเฟส

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาและปฏิบัติเกี่ยวกับหลักการของระบบเชื่อมต่อด้วยพอร์ทอนุกรม พอร์ทขนาน พอร์ทยูเอสบี วงจรเชื่อมต่อ ซอฟต์แวร์ควบคุมระบบเชื่อมต่อโดยใช้อุปกรณ์อินพุตและเอาต์พุต การแสดงผล การควบคุม หลอดไฟหรือมอเตอร์ เครื่องอ่านข้อมูลแถบแม่เหล็ก เครื่องอ่านลายนิ้วมือด้วยคอมพิวเตอร์

2105-2123 ระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่

1 - 3 - 2

จุดประสงค์รายวิชา เพื่อให้

1. เข้าใจหลักการทำงานของระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่
2. มีทักษะในการใช้งาน และบำรุงรักษาระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ได้
3. มีทัศนคติในการปฏิบัติงานด้วยความประณีตรอบคอบและปลอดภัยตระหนักถึงคุณภาพของงานและมีจริยธรรมในงานอาชีพ

สมรรถนะรายวิชา

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับหลักการทำงานของโทรศัพท์เคลื่อนที่
2. วัดและทดสอบคุณสมบัติของโทรศัพท์เคลื่อนที่
3. บำรุงรักษาโทรศัพท์เคลื่อนที่

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาและปฏิบัติเกี่ยวกับวิวัฒนาการของระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ ประเภทเครือข่ายและการทำงานของ โทรศัพท์เคลื่อนที่ สถานีฐาน การมอดูเลชันของระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ เช่น CDMA ระบบเชื่อมต่อสัญญาณ ระหว่างคอมพิวเตอร์กับโทรศัพท์เคลื่อนที่ เช่น บลูทูธ การใช้งานเครื่องโทรศัพท์เคลื่อนที่ การวัด ทดสอบและ บำรุงรักษาโทรศัพท์เคลื่อนที่

2105-2124 อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ในระบบรักษาความปลอดภัย

1 - 3 - 2

วิชาบังคับก่อน : 2105-2005 อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร

จุดประสงค์รายวิชา เพื่อให้

1. เข้าใจหลักการทำงาน คุณลักษณะของอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ในระบบรักษาความปลอดภัย
2. มีทักษะในการเลือกใช้ ติดตั้ง ทดสอบและบำรุงรักษาอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ในระบบรักษาความปลอดภัย
3. มีทัศนคติในการปฏิบัติงานด้วยความประณีตรอบคอบและปลอดภัยตระหนักถึงคุณภาพของงานและมีจริยธรรมในงานอาชีพ

สมรรถนะรายวิชา

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับการใช้งานอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ในระบบรักษาความปลอดภัย
2. วัดและทดสอบคุณลักษณะทางไฟฟ้าของอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ในระบบรักษาความปลอดภัย
3. ออกแบบ ติดตั้งและทดสอบการใช้งานระบบรักษาความปลอดภัย

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาและปฏิบัติเกี่ยวกับคุณลักษณะอุปกรณ์ความปลอดภัยที่ทำงานด้วยเสียง แสง ความร้อน คิววี การสั้นสะเทือน คลื่นวิทยุภาพ ระบบติดตามวัตถุและบุคคล ตรวจจับความเคลื่อนไหว ตรวจจับสั้นสะเทือน ตรวจจับการปิดเปิดประตูฉุกเฉิน วาล์วน้ำ วาล์วก๊าซ ตรวจจับอัคคีภัยดับเพลิงในอาคาร ตรวจจับผู้บุกรุก ด้วยกล้องวงจรปิด การบันทึกภาพและการส่งต่อข้อมูลแบบต่างๆ

2105-2125 เครื่องมือวัดอุตสาหกรรม**1 - 3 - 2****จุดประสงค์รายวิชา เพื่อให้**

1. รู้เข้าใจการใช้เครื่องมือวัดและเครื่องควบคุมในงานอุตสาหกรรมเบื้องต้น
2. มีทักษะการวัด และควบคุมกระบวนการในงานอุตสาหกรรมเบื้องต้น
3. มีเจตคติและกิริยาที่ดีในการปฏิบัติงาน มีความละเอียดรอบคอบ ปลอดภัย เป็นระเบียบ สะอาด ตรงต่อเวลา มีความซื่อสัตย์และมีความรับผิดชอบ

สมรรถนะรายวิชา

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับการใช้เครื่องมือวัด หลักการวัดและควบคุมกระบวนการเบื้องต้น
2. วัดและควบคุมการทำงานของเครื่องควบคุมกระบวนการเบื้องต้น

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาและปฏิบัติ สัญลักษณ์ หลักการทำงาน โครงสร้างของเครื่องวัดที่มีฟังก์ชันการตอบสนองแบบปิด-เปิดในการวัดอุณหภูมิ วัดความดัน วัดอัตราการไหลและวัดระดับ สัญลักษณ์ของอุปกรณ์ในงานวัดและควบคุม ระบบสัญญาณมาตรฐาน การเปลี่ยนแปลงรูปแบบและการส่งสัญญาณ หลักการควบคุมและการทำงานของเครื่องควบคุมกระบวนการเบื้องต้น

2105-2126 ระบบเคเบิลทีวี**1 - 3 - 2****จุดประสงค์รายวิชา เพื่อให้**

1. เพื่อให้มีความรู้และเข้าใจเกี่ยวกับหลักการทำงานของระบบเคเบิลทีวี
2. เพื่อให้มีทักษะเกี่ยวกับการสำรวจ เขียนแบบและติดตั้งระบบเคเบิลทีวี
3. เพื่อให้มีทักษะเกี่ยวกับการบำรุงรักษาระบบเคเบิลทีวี
4. เพื่อให้มีกิริยาดีในการปฏิบัติงานด้วยความประณีตรอบคอบและปลอดภัยตระหนักถึงคุณภาพของงานและมีจริยธรรมในงานอาชีพ

สมรรถนะรายวิชา

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับหลักการทำงานของระบบเคเบิลทีวี
2. เขียนแบบระบบเคเบิลทีวี

3. ติดตั้ง วัต และทดสอบระบบเคเบิลทีวี
4. บำรุงรักษาระบบเคเบิลทีวี

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาและปฏิบัติเกี่ยวกับ ประเภทของระบบเคเบิลทีวี ความถี่ในการใช้งานของระบบเคเบิลทีวีโครงสร้างของระบบเคเบิลทีวี ระบบรวมสัญญาณของระบบเคเบิลทีวี ระบบกระจายสัญญาณเคเบิลทีวี การควบคุมและการบริหารจัดการผังรายการ การสำรวจและการเขียนแบบ การเลือกอุปกรณ์ การติดตั้ง การวัด ทดสอบ และการบำรุงรักษาระบบเคเบิลทีวี

รายวิชาทวิภาคี

2105-510x ปฏิบัติงานช่างอิเล็กทรอนิกส์ x

* - * - *

จุดประสงค์รายวิชา เพื่อให้

1. มีความเข้าใจหลักการปฏิบัติงานและการปฏิบัติตนในการประกอบอาชีพ
2. ปฏิบัติงานอาชีพตามภาระหน้าที่ในสถานประกอบการที่กำหนด โดยประยุกต์ใช้ความรู้และทักษะในการปฏิบัติงาน
3. มีเจตคติและกิริยาที่ดีในการปฏิบัติงาน รับผิดชอบ รอบคอบ มีวินัย ตรงต่อเวลา รักษาความสะอาด และสามารถทำงานร่วมกับผู้อื่น

สมรรถนะรายวิชา

1. แสดงความรู้และประสบการณ์ในการปฏิบัติงานในสถานประกอบการ
2. ปฏิบัติงานอาชีพตามภาระหน้าที่ในสถานประกอบการ
3. บันทึกลงและรายงานผลการปฏิบัติงาน

คำอธิบายรายวิชา

ให้สถานศึกษาร่วมกับสถานประกอบการวิเคราะห์งานและกำหนดภาระหน้าที่ที่จะให้ผู้เรียนปฏิบัติ โดยให้ผู้เรียนได้ศึกษาและปฏิบัติงานที่เกี่ยวข้องกับการรับคำสั่ง การวางแผนการทำงาน การจัดเตรียม ปรับตั้ง บำรุงรักษาเครื่องมือ อุปกรณ์ วัสดุที่ใช้ การดำเนินงานและแก้ไขปัญหาการทำงานตามหลักการเทคนิควิธีการและขั้นตอนการทำงานของสาขางานที่ศึกษา พร้อมทั้งเขียนรายงานสรุปผลการทำงานเป็นรายชิ้นงานและรายสัปดาห์ โดยให้สอดคล้องกับสภาพท้องถิ่นและเทคโนโลยีที่เกิดขึ้น

รายวิชาฝึกประสบการณ์ทักษะวิชาชีพ

2105-800x วิชาฝึกงาน

* - * - *

จุดประสงค์รายวิชา เพื่อให้

1. เข้าใจขั้นตอนและกระบวนการปฏิบัติงานอาชีพอย่างเป็นระบบ
2. ปฏิบัติงานอาชีพในสถานประกอบการ สถานประกอบอาชีพอิสระหรือแหล่งวิทยาการ จนเกิดความชำนาญ มีทักษะและประสบการณ์ นำไปประยุกต์ใช้ในการปฏิบัติงานอาชีพระดับฝีมือ
3. มีเจตคติที่ดีต่อการปฏิบัติงานอาชีพ และมีกิริยาในการทำงานด้วยความรับผิดชอบ มีวินัย คุณธรรม จริยธรรม ความคิดสร้างสรรค์ ขยัน อดทนและสามารถทำงานร่วมกับผู้อื่น

สมรรถนะรายวิชา

1. เตรียมความพร้อมของร่างกายและเครื่องมืออุปกรณ์ตามลักษณะงาน
2. ปฏิบัติงานอาชีพตามที่ได้รับมอบหมายอย่างเป็นระบบตามขั้นตอนและกระบวนการ
3. แก้ไข/ปรับปรุงการทำงานตามข้อกำหนดของสถานประกอบการ สถานประกอบอาชีพอิสระหรือแหล่งวิทยาการ
4. บันทึกและรายงานผลการปฏิบัติงาน

คำอธิบายรายวิชา

ปฏิบัติงานที่สอดคล้องกับลักษณะของงานในสาขาวิชาชีพในสถานประกอบการ สถานประกอบอาชีพอิสระหรือแหล่งวิทยาการ ให้เกิดความชำนาญ มีทักษะและประสบการณ์งานอาชีพในระดับฝีมือโดยผ่านความเห็นชอบร่วมกันของผู้รับผิดชอบการฝึกงานในสาขาวิชานั้น ๆ และรายงานผลการปฏิบัติงานตลอดระยะเวลาการฝึกงาน

รายวิชาโครงการพัฒนาทักษะวิชาชีพ

2105-850x วิชาโครงการ

* - * - *

จุดประสงค์รายวิชา เพื่อให้

1. เข้าใจหลักการและกระบวนการวางแผนจัดทำโครงการสร้างและหรือพัฒนางาน
2. ประมวลความรู้และทักษะในการสร้างและหรือพัฒนางานในสาขาวิชาชีพตามกระบวนการวางแผนดำเนินงาน แก้ไขปัญหา ประเมินผล ทำรายงานและนำเสนอผลงาน
3. มีเจตคติและกิจนิสัยในการทำงานด้วยความรับผิดชอบ มีวินัย คุณธรรม จริยธรรม ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ ขยัน อดทนและสามารถทำงานร่วมกับผู้อื่น

สมรรถนะรายวิชา

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับการจัดทำโครงการและนำเสนอผลงาน
2. เขียนโครงการสร้างและหรือพัฒนางาน
3. ดำเนินงานโครงการตามแผนงาน
4. ประเมินผลการดำเนินงานโครงการ
5. รายงานผลการปฏิบัติงาน

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาและปฏิบัติเกี่ยวกับ หลักการจัดทำโครงการ การวางแผน การดำเนินงาน การแก้ไขปัญหา การประเมินผล การจัดทำรายงานและการนำเสนอผลงาน โดยปฏิบัติจัดทำโครงการสร้างและหรือพัฒนางานที่ใช้ความรู้และทักษะในระดับฝีมือสอดคล้องกับสาขาวิชาชีพที่ศึกษา ดำเนินการเป็นรายบุคคลหรือกลุ่มตามลักษณะของงานให้แล้วเสร็จในระยะเวลาที่กำหนด