

สภามหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์
ให้ความเห็นชอบใบการประจักษ์ไว้ที่ ๕/๒๕๖๖
เมื่อวันที่ ๒๖ เมษายน ๒๕๖๖



สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา
กระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์
และเทคโนโลยี
10 ก.ค. 2556 พ.ศ. ๒๕๖๖

หลักสูตรอุตสาหกรรมศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชาไฟฟ้าอุตสาหกรรม
(หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2556)

คณะเทคโนโลยีการเกษตรและเทคโนโลยีอุตสาหกรรม
มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์

หลักสูตรอุตสาหกรรมศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชาไฟฟ้าอุตสาหกรรม
(หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2556) **มีอนันต์**



สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา
กระทรวงศึกษาธิการ
10 ก.ค. 2556 **พริ้ง**

วิทยาเขต/คณะ/ภาควิชา คณะเทคโนโลยีการเกษตรและเทคโนโลยีอุตสาหกรรม

หมวดที่ 1. ข้อมูลทั่วไป

1. รหัสและชื่อหลักสูตร

ภาษาไทย : หลักสูตรอุตสาหกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาไฟฟ้าอุตสาหกรรม

ภาษาอังกฤษ : Bachelor of Industrial Technology Program in Industrial Electricity

2. ชื่อปริญญาและสาขาวิชา

ชื่อเต็ม (ไทย) : อุตสาหกรรมศาสตรบัณฑิต (ไฟฟ้าอุตสาหกรรม)

ชื่อย่อ (ไทย) : อส.บ. (ไฟฟ้าอุตสาหกรรม)

ชื่อเต็ม (อังกฤษ) : Bachelor of Industrial Technology (Industrial Electricity)

ชื่อย่อ (อังกฤษ) : B.Ind.Tech. (Industrial Electricity)

3. วิชาเอก

มี 2 แขนง คือ แขนงไฟฟ้าอุตสาหกรรม

แขนงอิเล็กทรอนิกส์อุตสาหกรรม

4. จำนวนหน่วยกิตที่เรียนตลอดหลักสูตร

จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตรไม่น้อยกว่า 143 หน่วยกิต

5. รูปแบบของหลักสูตร

5.1 รูปแบบ

หลักสูตรระดับปริญญาตรี 4 ปี ตามมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ 2552

5.2 ภาษาที่ใช้

หลักสูตรจัดการศึกษาเป็นภาษาไทย

5.3 การรับเข้าศึกษา

รับเฉพาะนักศึกษาไทยที่ผ่านการคัดเลือกตามระเบียบการคัดเลือกของมหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์

5.4 การให้ปริญญาแก่ผู้สำเร็จการศึกษา

ให้ปริญญาเพียงสาขาเดียว

6. สถานภาพของหลักสูตรและการพิจารณาอนุมัติ/เห็นชอบหลักสูตร

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2556 ปรับปรุงจากหลักสูตรอุตสาหกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาไฟฟ้าอุตสาหกรรม ปี พ.ศ. 2554 โดยจะทำการเปิดสอนในภาคการศึกษาที่ 1 ปี พ.ศ. 2556

- คณะกรรมการบริหารคณะเทคโนโลยีการเกษตรและเทคโนโลยีอุตสาหกรรม เห็นชอบให้นำเสนอหลักสูตรต่อสภาวิชาการในการประชุม ครั้งที่ 6/2555 วันที่ 8 พฤศจิกายน 2555
 - สภาวิชาการเห็นชอบให้นำเสนอหลักสูตรต่อคณะกรรมการฝ่ายวิชาการ สภามหาวิทยาลัยในการประชุม ครั้งที่ 7/2555 วันที่ 15 พฤศจิกายน 2555
 - คณะอนุกรรมการฝ่ายวิชาการ สภามหาวิทยาลัยเห็นชอบให้นำเสนอหลักสูตรต่อสภามหาวิทยาลัยในการประชุม ครั้งที่ 8/2555 วันที่ 27 ธันวาคม 2555
 - สภามหาวิทยาลัยเห็นชอบหลักสูตรในการประชุม ครั้งที่ 5/2556 วันที่ 25 เมษายน 2556
- ประชุมสภามหาวิทยาลัยและอนุมัติ/เห็นชอบหลักสูตรในการประชุม

7. ความพร้อมในการเผยแพร่หลักสูตรที่มีคุณภาพและมาตรฐาน

หลักสูตรมีความพร้อมที่จะเผยแพร่ในปี พ.ศ. 2558 ภายใน 2 ปี หลังจากผ่านการรับทราบจาก สกอ.

8. อาชีพที่สามารถประกอบได้หลังสำเร็จการศึกษา

8.1 เป็นผู้ปฏิบัติงานด้านระบบไฟฟ้า-อิเล็กทรอนิกส์ภายในโรงงานอุตสาหกรรม ทำหน้าที่ดูแลระบบไฟฟ้าอุตสาหกรรมและงานด้านอิเล็กทรอนิกส์ทั้งภาครัฐและเอกชน

8.2 เป็นผู้ประกอบอาชีพธุรกิจส่วนตัว ที่สามารถประยุกต์ทักษะทางด้านเทคโนโลยีไฟฟ้าอุตสาหกรรมและอิเล็กทรอนิกส์อุตสาหกรรม

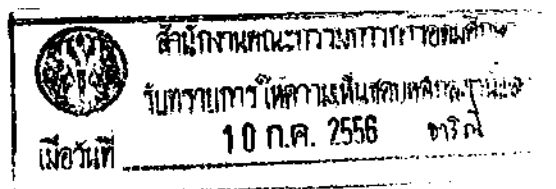
8.3 นักวิชาการเทคโนโลยีไฟฟ้า-อิเล็กทรอนิกส์อุตสาหกรรมในองค์กรต่างๆ

8.4 นักวิเคราะห์และออกแบบระบบไฟฟ้า-อิเล็กทรอนิกส์

8.5 พนักงานในสถานประกอบการ พนักงานรัฐวิสาหกิจ ในภาคส่วนระบบไฟฟ้า-อิเล็กทรอนิกส์

9. ชื่อ-นามสกุล/เลขบัตรประจำตัวประชาชน/ตำแหน่งและคุณวุฒิการศึกษาของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

ชื่อ - นามสกุล / เลขประจำตัวประชาชน	ตำแหน่ง วิชาการ	คุณวุฒิการศึกษา / ปีที่สำเร็จการศึกษา	สถาบันที่สำเร็จการศึกษา
นายเทิดพันธ์ ชูกร 3620400338113	อาจารย์	วศ.ด. (วิศวกรรม อิเล็กทรอนิกส์), 2555 วศ.ม. (วิศวกรรม อิเล็กทรอนิกส์), 2550 วท.บ. (ฟิสิกส์-อิเล็กทรอนิกส์ และคอมพิวเตอร์), 2547	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยี มหานคร มหาวิทยาลัยเทคโนโลยี มหานคร มหาวิทยาลัยนเรศวร
นายเกษม ภูเจริญธรรม 3140600493486	อาจารย์	วศ.ม. (ไฟฟ้าระบบ), 2536 คอ.บ. (ไฟฟ้า), 2526	มหาวิทยาลัยขอนแก่น วิทยาลัยเทคโนโลยีและ อาชีวศึกษา
นายรัฐพันธ์ พูนวิวัฒน์ 3609900575431	อาจารย์	คอ.ม. (ไฟฟ้า), 2552 คอ.บ. (วิศวกรรมไฟฟ้า), 2540	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยี พระจอมเกล้าพระนครเหนือ สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล วิทยาเขตตาก
นายชัยชัย เชื้อนธรรม 3600200302271	อาจารย์	คอ.ม. (ไฟฟ้า), 2548 วท.บ. เทคโนโลยีอุตสาหกรรม (การผลิต), 2542	สถาบันเทคโนโลยีพระจอม เกล้าพระนครเหนือ สถาบันราชภัฏนครสวรรค์
นายอนุสรณ์ สิ้นสะอาด 3530300217323	อาจารย์	คอ.ม. (ไฟฟ้า), 2552 วท.บ. เทคโนโลยี อุตสาหกรรม (ไฟฟ้า อุตสาหกรรม), 2543	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยี พระจอมเกล้าพระนครเหนือ สถาบันราชภัฏกำแพงเพชร
นายอำนาจ ประจง 1301700009431	อาจารย์	วศ.ม. (วิศวกรรม อิเล็กทรอนิกส์), 2553 คอ.บ. ไฟฟ้า(อิเล็กทรอนิกส์), 2550	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยี มหานคร มหาวิทยาลัยเทคโนโลยี พระจอมเกล้าพระนครเหนือ



ชื่อ - นามสกุล / เลขประจำตัวประชาชน	ตำแหน่ง วิชาการ	คุณวุฒิการศึกษา	สถาบันที่สำเร็จการศึกษา
นายสุริยา อติเรก 360020015371	อาจารย์	คอ.ม. ไฟฟ้า, (อิเล็กทรอนิกส์) 2552 วท.บ. ไฟฟ้า, 2548	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยี พระจอมเกล้าพระนครเหนือ มหาวิทยาลัยราชภัฏ นครสวรรค์
นางสาวปัฐยาวัต สนธิธรรม 1600100073452	อาจารย์	คอ.ม. (ไฟฟ้า), 2555 อส.บ. (อิเล็กทรอนิกส์ กำลัง), 2551	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยี พระจอมเกล้าพระนครเหนือ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยี พระจอมเกล้าพระนครเหนือ

10. สถานที่จัดการเรียนการสอน

อาคารเทคโนโลยีอุตสาหกรรม

คณะเทคโนโลยีการเกษตรและเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์

11. สถานการณ์ภายนอกหรือการพัฒนาที่จำเป็นต้องนำมาพิจารณาในการวางแผนหลักสูตร

11.1 สถานการณ์หรือการพัฒนาทางเศรษฐกิจ

ความเจริญเติบโตของภาคอุตสาหกรรมและกระแสโลกาภิวัตน์ที่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างต่อเนื่อง ส่งผลต่อการพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศนั้น มีความจำเป็นต้องอาศัยรากฐานที่สำคัญอยู่ที่ต้นทุนการผลิตและประสิทธิภาพของกระบวนการผลิต กอปรกับความต้องการบุคลากรทางด้านไฟฟ้ากำลัง อิเล็กทรอนิกส์ โทรคมนาคมและระบบวัดคุม เพื่อเป็นแรงผลักดันพื้นฐานในการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมให้มีความเจริญก้าวหน้า ทั้งนี้เป็นที่ทราบกันดีว่า พลังงานไฟฟ้าและเทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์จัดเป็นสาธารณูปโภคขั้นพื้นฐานจำเป็นต่อชุมชนและที่สำคัญต่อการพัฒนาประเทศชาติ ซึ่งถือว่าเป็นปัจจัยเกื้อหนุนในการพัฒนาเศรษฐกิจเชิงอุตสาหกรรม โดยพบว่าในปัจจุบันมีความต้องการบุคลากรดังกล่าวเป็นจำนวนมากและจำเป็นต้องพึ่งพานักเทคโนโลยีทางด้านไฟฟ้า อิเล็กทรอนิกส์ ในการวิจัยและพัฒนาเพื่อให้ได้ระบบไฟฟ้าที่มีเสถียรภาพ และมีความปลอดภัยในการใช้งาน ทางด้านระบบการควบคุมการผลิต ตลอดจนการตรวจสอบในโรงงานอุตสาหกรรมต่างๆ จำเป็นต้องอาศัยผู้เชี่ยวชาญทางด้านอุตสาหกรรมไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ ส่งผลทำให้มีการเปลี่ยนแปลงบุคลากรทางการศึกษาทางด้านเทคโนโลยีไฟฟ้าอุตสาหกรรมและอิเล็กทรอนิกส์อุตสาหกรรมที่เน้นทักษะความสามารถที่สูงขึ้น ตามความต้องการที่เปลี่ยนไปของตลาดแรงงาน

11.2 สถานการณ์หรือการพัฒนาทางสังคมและวัฒนธรรม

การพัฒนาทางด้านเทคโนโลยีอุตสาหกรรมมีความเกี่ยวข้องเนื่องกับการเปลี่ยนแปลงทางสังคมและวัฒนธรรมของกลุ่มชุมชนอย่างปฏิเสธไม่ได้ ดังนั้น นักเทคโนโลยีด้านไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์ที่ตื่นอกเหนือจากมีมุมมองเฉพาะด้านทักษะที่เกี่ยวข้องกับวิชาชีพแล้ว ยังมีความจำเป็นที่จะต้องมีความคำนึงถึงสภาพสังคมและสิ่งแวดล้อม มีทักษะการสื่อสารเจรจาและมีจิตสำนึกที่ดีต่อจรรยาบรรณวิชาชีพ เพื่อสร้างผลกระทบที่น้อยที่สุดจากภาคอุตสาหกรรมอันจะมีต่อวิถีการดำเนินชีวิตของชุมชนรอบด้าน

12. ผลกระทบต่อการพัฒนาหลักสูตรและความเกี่ยวข้องกับพันธกิจของสถาบัน

12.1 การพัฒนาหลักสูตร

ผลกระทบจากสถานการณ์ภายนอกจึงจำเป็นต้องพัฒนาหลักสูตรที่มีศักยภาพและสามารถพัฒนาเทคโนโลยีและนวัตกรรมเพื่อประโยชน์ต่อท้องถิ่นและสังคม โดยการผลิตบุคลากรที่มีความพร้อมที่จะถ่ายทอดทักษะและปฏิบัติงาน มีความรู้ ความเชี่ยวชาญที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีไฟฟ้าอุตสาหกรรม และอิเล็กทรอนิกส์ มีคุณธรรม จริยธรรมในวิชาชีพ เพื่อเป็นการตอบสนองความต้องการของชุมชนและประเทศ

12.2 ความเกี่ยวข้องกับพันธกิจของสถาบัน

การพัฒนาหลักสูตรได้สอดคล้องกับพันธกิจของมหาวิทยาลัย ที่มุ่งเน้นการถ่ายทอดเทคโนโลยี เพื่อพัฒนาท้องถิ่น และพัฒนากระบวนการเรียนการสอนให้สามารถประยุกต์องค์ความรู้ไปใช้ให้เกิดประโยชน์ได้

หมวดที่ 2. ข้อมูลเฉพาะของหลักสูตร

1. ปรัชญา ความสำคัญ และวัตถุประสงค์ของหลักสูตร

1.1 ปรัชญา

ผลิตบัณฑิตที่มีความรู้ความสามารถ ทักษะด้านเทคโนโลยีไฟฟ้า-อิเล็กทรอนิกส์อุตสาหกรรม โดยสามารถตอบสนองกับความต้องการของตลาดแรงงานอุตสาหกรรมของประเทศไทยและกลุ่มประชาคมอาเซียน ในปัจจุบันและอนาคต ประกอบกับมีคุณธรรมและจริยธรรมที่ดี มีความใฝ่รู้และพร้อมที่จะเป็นผู้นำในการพัฒนาเทคโนโลยี

1.2 วัตถุประสงค์ของหลักสูตร

1.2.1 ผลิตบัณฑิตระดับปริญญาตรีที่มีความรู้ความสามารถในการปฏิบัติงานด้านเทคโนโลยีไฟฟ้า-อิเล็กทรอนิกส์อุตสาหกรรมได้อย่างมีประสิทธิภาพ

1.2.2 ผลิตบัณฑิตที่มีทักษะในการปฏิบัติงานด้านเทคโนโลยีไฟฟ้า-อิเล็กทรอนิกส์อุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้องกับการประกอบอาชีพทั้งภาครัฐบาลและเอกชน อาทิเช่น ระบบผลิตและจ่ายไฟฟ้า ระบบไฟฟ้ากำลัง ระบบวัดคุม ระบบควบคุมด้วยคอมพิวเตอร์ และระบบเทคโนโลยีหุ่นยนต์ เป็นต้น

1.2.3 ผลิตภัณฑ์ให้มีความรู้ความสามารถและทักษะในการปฏิบัติงานในระดับพื้นฐานทางด้านเทคโนโลยีไฟฟ้า-อิเล็กทรอนิกส์อุตสาหกรรม ตลอดจนการประสานงาน การดำเนินงานติดตามและประเมินผล การปฏิบัติงาน

1.2.4 มีแผนให้บัณฑิตมีความคิดสร้างสรรค์ มีความใฝ่รู้ในการค้นคว้าหาข้อมูล มีการวางแผนการจัดการดำเนินงานอย่างมีขั้นตอน สามารถปรับปรุงและพัฒนาตนเองอยู่เสมอ สามารถวิเคราะห์และแก้ปัญหา ด้วยเหตุผลและหลักการที่ถูกต้อง ปฏิบัติงานด้วยหลักวิชาการที่มีการวางแผนอย่างเป็นระบบ ทำให้เกิดผลลัพธ์ ตามเป้าหมายอย่างมีประสิทธิภาพ

1.2.5 ปลูกฝังให้บัณฑิตมีคุณธรรมและจริยธรรม มีความซื่อสัตย์สุจริต มีระเบียบวินัยและมีความรับผิดชอบ มีความเคารพในจรรยาบรรณของวิชาชีพ ปลูกฝังให้อนุรักษ์รักษาศิลปะและวัฒนธรรมที่งดงามของไทยให้ควบคู่กับสังคมและประเทศไทยสืบต่อไป

2. แผนพัฒนาปรับปรุง

2.1 พัฒนาและอนุมัติหลักสูตรให้แล้วเสร็จภายในระยะเวลา 1 ปี

2.2 ปรับปรุงหลักสูตรทุกๆ 5 ปี

แผนการพัฒนา/เปลี่ยนแปลง	กลยุทธ์	หลักฐาน/ตัวบ่งชี้
- ปรับปรุงหลักสูตรอุตสาหกรรมศาสตรบัณฑิต (ไฟฟ้าอุตสาหกรรม) ให้มีมาตรฐานไม่ต่ำกว่าที่ สกอ. กำหนด สอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลงด้านเทคโนโลยี ความต้องการของท้องถิ่น และของตลาดแรงงาน	- พัฒนาหลักสูตรตามมาตรฐานสากล - ปรับปรุงเนื้อหาของหลักสูตร และรายวิชาให้สอดคล้องกับผลการเรียนรู้ - ติดตามประเมินหลักสูตรอย่างสม่ำเสมอ - เชิญผู้เชี่ยวชาญทั้งภาครัฐและเอกชนมามีส่วนร่วมในการพัฒนาหลักสูตร - ดำเนินการทบทวนและปรับปรุงหลักสูตรเป็นระยะๆ ทุก 5 ปี	- รายงานผลของการประเมินความพึงพอใจในการใช้บัณฑิตของผู้ประกอบการ - ผลการวิจารณ์ประสิทธิภาพของหลักสูตรจากผู้เชี่ยวชาญภายนอก - ผลการส่งนักศึกษาไปฝึกงานในสถานประกอบการภาคอุตสาหกรรม

หมวดที่ 3. ระบบการจัดการศึกษา การดำเนินการ และโครงสร้างของหลักสูตร

1. ระบบการจัดการศึกษา

1.1 ระบบ

เป็นแบบทวิภาคโดยปีการศึกษาปกติแบ่งออกเป็นสองภาคการศึกษา หนึ่งภาคการศึกษามีระยะเวลาในการศึกษาไม่น้อยกว่า 15 สัปดาห์ หรือตามระเบียบมหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์

1.2 การจัดการศึกษาภาคฤดูร้อน

-ไม่มี-

1.3 การเทียบเคียงหน่วยกิตในระบบทวิภาค

-ไม่มี-

2. การดำเนินการหลักสูตร

2.1 วัน – เวลาในการดำเนินการเรียนการสอน

2.1.1 ระยะเวลาการศึกษา

วัน-เวลาราชการปกติ

2.1.2 การเปิดโอกาสให้ผู้เข้าศึกษา

เฉพาะแบบศึกษาเต็มเวลา

2.2 คุณสมบัติของผู้เข้าศึกษา

2.2.1 สำเร็จการศึกษาไม่ต่ำกว่าระดับมัธยมศึกษาตอนปลายหรือเทียบเท่า

2.2.2 มีคุณสมบัติอื่นๆ ตามประกาศของมหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์

2.3 ปัญหาของนักศึกษาแรกเข้า

2.3.1 ปัญหาด้านทักษะการใช้ภาษาอังกฤษทั้งการเรียนในห้องเรียน และการศึกษาจากตำราเรียนที่เป็นภาษาอังกฤษและผู้สอนโดยชาวต่างชาติ

2.3.2 ปัญหาด้านความรู้และความสามารถทางวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และทักษะทางด้านวิชาชีพที่แต่ละสถาบันการศึกษาเดิมมีการจัดในรูปแบบที่แตกต่างกัน

2.4 กลยุทธ์ในการดำเนินการเพื่อแก้ไขปัญหา / ข้อจำกัดของนักศึกษาในข้อ 2.3

2.4.1 จัดกิจกรรมและการเรียนเพิ่มเติมเพื่อพัฒนาทักษะการใช้ภาษาอังกฤษ รวมไปถึงพัฒนาความรู้ความสามารถทางวิทยาศาสตร์ และคณิตศาสตร์

2.4.2 จัดกระบวนการเรียนการสอนด้านทักษะวิชาชีพให้สอดคล้องกับหลักสูตร

2.5 แผนการรับนักศึกษาและผู้สำเร็จการศึกษาในระยะ 5 ปี

จำนวนนักศึกษา	จำนวนนักศึกษาแต่ละปีการศึกษา				
	2556	2557	2558	2559	2560
ชั้นปีที่ 1	80	80	80	80	80
ชั้นปีที่ 2		80	80	80	80
ชั้นปีที่ 3			80	80	80
ชั้นปีที่ 4				80	80
รวม	80	160	240	320	320
คาดว่าจะจบการศึกษา					80

2.6 งบประมาณตามแผน

2.6.1 งบประมาณรายรับ (หน่วย : บาท)

รายการ	ปีงบประมาณ พ.ศ.				
	2556	2557	2558	2559	2560
ค่าลงทะเบียน	880,000	1,760,000	2,640,000	3,520,000	3,520,000
เงินอุดหนุนจากรัฐบาล	500,000	1,000,000	1,500,000	2,000,000	2,000,000
รวมรายรับ	1,380,000	2,760,000	4,140,000	5,520,000	5,520,000

2.6.2 งบประมาณรายจ่าย (หน่วย : บาท)

รายการ	ปีงบประมาณ				
	2556	2557	2558	2559	2560
1. งบดำเนินการ					
1.1 ค่าใช้จ่ายบุคลากร	720,000	960,000	1,200,000	1,200,000	1,200,000
1.2 ค่าใช้จ่ายดำเนินงาน	700,000	1,000,000	1,500,000	2,000,000	2,000,000
1.3 ทุนการศึกษา	-	-	-	-	-
1.4 รายจ่ายระดับมหาวิทยาลัย	-	-	-	-	-
รวม (1)	1,420,000	1,960,000	2,700,000	3,200,000	3,200,000
2. งบลงทุน					
ค่าครุภัณฑ์	500,000	1,000,000	1,500,000	1,000,000	1,000,000
รวม (2)	500,000	1,000,000	1,500,000	1,000,000	1,000,000
รวม (1) + (2)	1,920,000	2,960,000	4,200,000	4,200,000	4,200,000
จำนวนนักศึกษา*	80	160	240	320	320
ค่าใช้จ่ายต่อหัวนักศึกษา	เฉลี่ยค่าใช้จ่ายในการผลิตบัณฑิตประมาณ 20,000 บาท/คน/ปี				

2.7 แผนการเรียน

ระบบการศึกษาเป็นแบบชั้นเรียนซึ่งเป็นไปตามข้อบังคับของมหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์ว่าด้วยการจัดการศึกษาระดับปริญญาตรี พ.ศ. 2550

2.8 การเทียบโอนหน่วยกิต รายวิชา และการลงทะเบียนเรียนเข้ามหาวิทยาลัย

มีระเบียบการเทียบโอนหน่วยกิตโดยให้เป็นไปตามระเบียบของมหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์ ว่าด้วยการเทียบโอนผลการเรียนและการยกเว้นรายวิชาในระดับปริญญาตรี พ.ศ. 2553

3 หลักสูตรและอาจารย์ผู้สอน

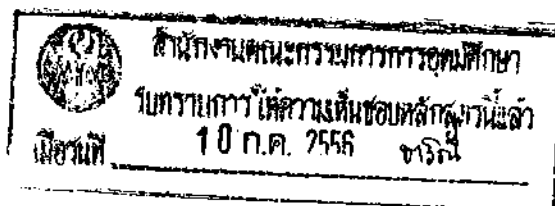
3.1 หลักสูตร ให้ระบุรายละเอียดดังต่อไปนี้

3.1.1 จำนวนหน่วยกิต ไม่น้อยกว่า 143 หน่วยกิต

3.1.2 โครงสร้างหลักสูตร จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตรไม่น้อยกว่า 143 หน่วยกิต

โครงสร้างของหลักสูตรแบ่งออกเป็นหมวดวิชาดังนี้

หมวดวิชา/วิชา แผนการศึกษา	จำนวนหน่วยกิต	
	ปกติ	สหกิจศึกษา
1) หมวดวิชาศึกษาทั่วไป	32	32
- วิชาภาษา	9	9
- วิชามนุษยศาสตร์	7	7
- วิชาสังคมศาสตร์	6	6
- วิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์	10	10
2) หมวดวิชาเฉพาะด้าน	105	105
- วิชาพื้นฐานวิชาชีพ	30	30
- วิชาชีพบังคับ	51	51
- วิชาชีพเลือก	18	18
- วิชาปฏิบัติการและฝึกประสบการณ์วิชาชีพ	6	6
3) หมวดวิชาเลือกเสรี	6	6



3.1.3 รายวิชา

3.1.3.1 หมวดวิชาศึกษาทั่วไป เรียนไม่น้อยกว่า 32 หน่วยกิต (บังคับเรียน 11 รายวิชาและเลือกเรียน 1 รายวิชา)

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	จำนวนหน่วยกิต	ลักษณะ
วิชาภาษาและการสื่อสาร		9	
2210101	การพัฒนาทักษะทางภาษาไทย. Development of Thai Language Skills	3 (2-2-5)	บังคับ
2210102	ภาษาอังกฤษพื้นฐาน Foundation English	3 (3-0-6)	บังคับ
2210103	ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสาร English for Communication	3 (3-0-6)	บังคับ
วิชามนุษยศาสตร์		7	
2000105	ชีวิตกับดนตรี Life and Music	2 (2-0-4)	เลือก 1 รายวิชา
2000106	ชีวิตกับศิลปะ Life and Art	2 (2-0-4)	
2000107	ชีวิตกับนาฏการ Life and Drama	2 (2-0-4)	
2000110	อุดมการณ์ชีวิตและการพัฒนาตน Ideal of Life and Self Development	3 (3-0-6)	บังคับ
2000112	การรู้สารสนเทศ Information Literacy	2 (2-0-4)	บังคับ
วิชาสังคมศาสตร์		6	
2000121	ความเป็นพลเมือง Citizenship	3 (3-0-6)	บังคับ
2000122	วิถีโลกและวิถีไทย Global Society and Thai Living	3 (3-0-6)	บังคับ

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	จำนวนหน่วยกิต	ลักษณะ
วิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์		10	
4000111	วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อชีวิตและสังคม Science and Technology for Life and Society	3 (3-0-6)	บังคับ
4000112	การคิดและการแก้ปัญหา Thinking and Problem Solving	3 (3-0-6)	บังคับ
4000113	เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการเรียนรู้ Information Technology for Learning	2 (2-0-4)	บังคับ
4000114	การสร้างเสริมสุขภาพแบบองค์รวม Holistic Health Promotion	2 (2-0-4)	บังคับ
รวม		32 หน่วยกิต	

3.1.3.2 หมวดวิชาเฉพาะด้าน จำนวน 105 หน่วยกิต แบ่งเป็น 3 กลุ่ม ดังนี้

วิชาพื้นฐานวิชาชีพ จำนวน 30 หน่วยกิต

สาขาวิชาไฟฟ้าอุตสาหกรรมและสาขาวิชาอิเล็กทรอนิกส์ โดยมีรายวิชาดังต่อไปนี้

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	จำนวนหน่วยกิต	วิชาที่ต้องศึกษาต่อ
วิชาแกนทั้งแบบปกติและแบบสหกิจศึกษา		30	-
2312705	ภาษาอังกฤษในงานอุตสาหกรรม English for Industrial Work	3(3-0-6)	-
2313705	ภาษาอังกฤษในงานวิศวกรรม English for Engineering Work	3(3-0-6)	-
4211304	ฟิสิกส์เบื้องต้น Introduction to Physics	3(2-2-5)	-
4221104	เคมีเบื้องต้น Introduction to Chemistry	3(2-2-5)	-
4291401	แคลคูลัส 1 Calculus 1	3(3-0-6)	-
4292401	แคลคูลัส 2 Calculus 2	3(3-0-6)	-

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	จำนวนหน่วยกิต	วิชาที่ต้องศึกษาก่อน
6003701	คอมพิวเตอร์ในงานอุตสาหกรรม Industrial Computer	3(2-2-5)	-
6173106	วิศวกรรมแม่เหล็กไฟฟ้า Electromagnetic Engineering	3(3-0-6)	-
6172109	การเขียนแบบไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ Electrical and Electronic Drawing	3(2-2-5)	-
6182601	เครื่องวัดไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ Electrical and Electronics Measurement	3(2-2-5)	-

วิชาชีพบังคับ

แขนงวิชาไฟฟ้าอุตสาหกรรม จำนวน 51 หน่วยกิต มีรายวิชาดังต่อไปนี้

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	จำนวนหน่วยกิต	วิชาที่ต้องศึกษาก่อน
6172201	การติดตั้งไฟฟ้า Electrical Installation	3(2-2-5)	-
6172301	เครื่องกลไฟฟ้า Electrical Machinery	3(2-2-5)	-
6172401	การผลิตกำลังไฟฟ้า Electrical Power Generation	3(3-0-6)	-
6172501	ระบบเครื่องทำความเย็นและปรับอากาศ Refrigeration and Air Conditioning Systems	3(2-2-5)	-
6172103	การวิเคราะห์วงจรไฟฟ้า 1 Electrical Circuit Analysis 1	3(2-2-5)	-
6173104	การวิเคราะห์วงจรไฟฟ้า 2 Electrical Circuit Analysis 2	3(2-2-5)	6172103
6173105	คณิตศาสตร์วิศวกรรมไฟฟ้า Electrical Engineering Mathematics	3(3-0-6)	-
6173107	วัสดุวิศวกรรมไฟฟ้า Electrical Engineering Materials	3(3-0-6)	-

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	จำนวนหน่วยกิต	วิชาที่ต้องศึกษาก่อน
6173403	การป้องกันระบบไฟฟ้า Power System Protection	3(3-0-6)	-
6173701	ระเบียบวิธีวิจัยทางเทคโนโลยีไฟฟ้า Research Methodology in Electrical Technology	3(3-0-6)	-
6173704	ระบบไฮดรอลิกส์และนิวแมติกส์ Hydraulic and Pneumatic Systems	3(2-2-5)	-
6174202	การออกแบบระบบไฟฟ้า Electrical System Design	3(2-2-5)	-
6174301	ระบบควบคุม Control Systems	3(2-2-5)	-
6174603	ไมโครโปรเซสเซอร์และไมโครคอนโทรลเลอร์ Microprocessor and Microcontroller	3(2-2-5)	-
6174902	สัมมนาเทคโนโลยีไฟฟ้าอุตสาหกรรม Seminar in Electrical Industrial Technology	2(1-2-3)	-
6174903	หัวข้อพิเศษทางเทคโนโลยีไฟฟ้า Special Topics in Electrical Technology	3(2-2-5)	-
6181104	อิเล็กทรอนิกส์ Electronics	3(2-2-5)	-
6183104	ปฏิบัติงานตรวจสอบซ่อมอุปกรณ์ไฟฟ้าและ อิเล็กทรอนิกส์ Electrical and Electronic Appliance Repairs	1(0-3-2)	-

วิชาที่บังคับ

แขนงวิชาอิเล็กทรอนิกส์อุตสาหกรรม จำนวน 51 หน่วยกิต มีรายวิชาดังต่อไปนี้

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	จำนวนหน่วยกิต	วิชาที่ต้องศึกษาก่อน
6182401	การวิเคราะห์วงจรอิเล็กทรอนิกส์ 1 Electronic Circuit Analysis I	3(2-2-5)	-
6183402	การวิเคราะห์วงจรอิเล็กทรอนิกส์ 2 Electronic Circuit Analysis II	3(2-2-5)	6182401
6183403	อิเล็กทรอนิกส์อุตสาหกรรม 1 Industrial Electronics I	3(2-2-5)	-
6183404	อิเล็กทรอนิกส์อุตสาหกรรม 2 Industrial Electronics II	3(2-2-5)	6183403
6184401	ระบบการควบคุมแบบป้อนกลับ Feedback Control Systems	3(2-2-5)	-
6182402	การออกแบบวงจรอิเล็กทรอนิกส์ Electronic Circuits Design	3(2-2-5)	-
6182104	ดิจิทัลพื้นฐาน Fundamental Digital	3(2-2-5)	-
6182105	ปฏิบัติดิจิทัล Laboratory Digital	1(0-3-1)	-
6183105	คณิตศาสตร์วิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์ Electronic Engineering Mathematics	3(3-0-6)	-
6174401	เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์ Technology Electronics	3(2-2-5)	-
6174302	โปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ Programmable Logic Controller	3(2-2-5)	-
6174603	ไมโครโปรเซสเซอร์และไมโครคอนโทรลเลอร์ Microprocessor and Microcontroller	3(2-2-5)	-
6184601	การประยุกต์ใช้งานไมโครคอนโทรลเลอร์ Microprocessor Application	3(2-2-5)	-

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	จำนวนหน่วยกิต	วิชาที่ต้องศึกษาก่อน
6184602	ไมโครโปรเซสเซอร์และการเชื่อมต่อ Microprocessor and Interfacing	3(2-2-5)	-
6183409	อิเล็กทรอนิกส์กำลัง Power Electronics	3(2-2-5)	-
6184902	สัมมนาเทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์อุตสาหกรรม Seminar in Electronic Industrial Technology	2(1-2-3)	-
6183701	ระเบียบวิธีวิจัยทางเทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์ Research Methodology in Electronic Technology	3(3-0-6)	-
6184903	หัวข้อพิเศษทางเทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์ Special Topics in Electronic Technology	3(2-2-5)	-

วิชาชีพเลือก

แขนงวิชาไฟฟ้าอุตสาหกรรม จำนวน 18 หน่วยกิต ให้เลือกเรียนจากรายวิชาดังต่อไปนี้

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	จำนวนหน่วยกิต	วิชาที่ต้องศึกษาก่อน
6171104	ไฟฟ้าในชีวิตประจำวัน Electricity in Everyday Life	3(2-2-5)	-
6171302	หม้อแปลงไฟฟ้า Transformers	3(2-2-5)	-
6172303	เครื่องกลไฟฟ้าและการควบคุม Electrical Machines and Control	3(2-2-5)	-
6172402	ระบบไฟฟ้ากำลังและการส่งจ่าย Electrical Power System and Distribution	3(3-0-6)	-
6173201	การออกแบบระบบส่องสว่างเบื้องต้น Fundamental of Illumination Design	3(3-0-6)	-
6173613	เทคโนโลยีสารสนเทศในการบริหาร อุตสาหกรรม Information Systems in Industrial Administration	3(3-0-6)	-

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	จำนวนหน่วยกิต	วิชาที่ต้องศึกษาก่อน
6173705	การเขียนแบบและออกแบบด้วยคอมพิวเตอร์ Computer Drawing and Design	3(2-2-5)	-
6173706	การจัดการงานวิศวกรรมด้วยคอมพิวเตอร์ Computer Aided Engineering Management	3(2-2-5)	-
6174106	มาตรฐานไฟฟ้าและความปลอดภัย Electrical Standards and Safety	3(3-0-6)	-
6174301	โปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ Programmable Logic Controller	3(2-2-5)	-
6174399	การวัดและควบคุมทางอุตสาหกรรม Industrial Control and Measurement	3(2-2-5)	-
6174592	ระบบทำความเย็นและการปรับอากาศภายใน โรงงานอุตสาหกรรม Industrial Refrigeration and Air-Conditioning Systems	3(2-2-5)	-
6174602	การออกแบบระบบดิจิทัล Digital System Design	3(3-0-6)	-
6174604	การศึกษาโปรแกรมสำเร็จรูปทั่วไป Software Package	3(2-2-5)	-
6174605	การออกแบบวงจรพัลส์และสวิตชิง Pulse and Switching Circuit Design	3(2-2-5)	-
6174606	การอนุรักษ์พลังงานในโรงงานอุตสาหกรรม Energy Conservation in Factory	3(3-0-6)	-
6174607	พลังงานทดแทน Renewable Energy	3(3-0-6)	-
6183409	อิเล็กทรอนิกส์กำลัง Power Electronics	3(2-2-5)	-
6183702	โปรแกรมคอมพิวเตอร์ 1 Computer Programming 1	3(2-2-5)	-
6183703	โปรแกรมคอมพิวเตอร์ 2 Computer Programming 2	3(2-2-5)	6183702

วิชาขงเลือก

แขนงวิชาอิเล็กทรอนิกส์อุตสาหกรรม จำนวน 18 หน่วยกิต ให้เลือกเรียนจากรายวิชาดังต่อไปนี้

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	จำนวนหน่วยกิต	วิชาที่ต้องศึกษาก่อน
6182403	การออกแบบวงจรดิจิทัล Digital Circuit Design	3(2-2-5)	-
6183405	การออกแบบวีแอลเอสไอและเครื่องมือ VLSI Design and Tools	3(2-2-5)	-
6183702	โปรแกรมคอมพิวเตอร์ 1 Computer Programming 1	3(2-2-5)	-
6183703	โปรแกรมคอมพิวเตอร์ 2 Computer Programming 2	3(2-2-5)	6183703
6184302	ระบบควบคุมโดยใช้คอมพิวเตอร์ Computer Based Control Systems	3(2-2-5)	-
6184404	การจัดการงานวิศวกรรมด้วยคอมพิวเตอร์ Computer Aided Engineering Management	3(2-2-5)	-
6184405	หุ่นยนต์ในอุตสาหกรรม Industrial Robotic	3(2-2-5)	-
6184406	เซนเซอร์และทรานสดิวเซอร์ในอุตสาหกรรม Industrial Sensors and Transducers	3(2-2-5)	-
6184407	การประมวลสัญญาณ Signal Processing	3(3-0-6)	-
6184605	การออกแบบวงจรพัลส์และวงจรกรองความถี่ Pulse and Filter Circuit Design	3(2-2-5)	-

วิชา ปฏิบัติการและฝึกประสบการณ์วิชาชีพ

แผนงวิชาไฟฟ้าอุตสาหกรรม จำนวน 6 หน่วยกิต ให้เลือกเรียนจากรายวิชาดังต่อไปนี้

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	จำนวนหน่วยกิต	วิชาที่ต้องศึกษาก่อน
6173801	การเตรียมฝึกประสบการณ์วิชาชีพไฟฟ้า Preparation of Field Experience in Electrical Industry	1 (45)	-
6173802	การเตรียมสหกิจศึกษา Preparation of Co-operative Education	0 (35)	-
6174801	การฝึกประสบการณ์วิชาชีพไฟฟ้า Field Experience in Electrical Industry	5(450)	-
6174802	สหกิจศึกษา Co-operative Education	6(16 สัปดาห์)	-

หมายเหตุ สำหรับแผนสหกิจศึกษาบังคับเรียนรายวิชา 6173802 การเตรียมสหกิจศึกษาและรายวิชา 6174802 สหกิจศึกษา โดยไม่ต้องเรียนรายวิชา 6173801 การเตรียมฝึกประสบการณ์วิชาชีพไฟฟ้า และรายวิชา 6174801 การฝึกประสบการณ์วิชาชีพไฟฟ้า

แผนงวิชาอิเล็กทรอนิกส์อุตสาหกรรม จำนวน 6 หน่วยกิต ให้เลือกเรียนจากรายวิชา ดังต่อไปนี้

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	จำนวนหน่วยกิต	วิชาที่ต้องศึกษาก่อน
6183801	การเตรียมฝึกประสบการณ์วิชาชีพ อิเล็กทรอนิกส์ Preparation of Field Experience in Electronic Industry	1 (45)	-
6173802	การเตรียมสหกิจศึกษา Preparation of Co-operative Education	0(35)	-
6184801	การฝึกประสบการณ์วิชาชีพอิเล็กทรอนิกส์ Field Experience in Electronic Industry	5(450)	-
6174802	สหกิจศึกษา Co-operative Education	6(16 สัปดาห์)	-

หมายเหตุ สำหรับแผนสหกิจศึกษาบังคับเรียนรายวิชา 6173802 การเตรียมสหกิจศึกษา และรายวิชา 6174802 สหกิจศึกษา โดยไม่ต้องเรียนรายวิชา 6183801 การเตรียมฝึกประสบการณ์วิชาชีพอิเล็กทรอนิกส์ และรายวิชา 6184801 การฝึกประสบการณ์วิชาชีพอิเล็กทรอนิกส์

ค. หมวดวิชาเลือกเสรี จำนวน 6 หน่วยกิต

ให้นักศึกษาเลือกเรียนวิชาใดๆ ในระดับปริญญาตรีที่เปิดสอนในมหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์ โดยไม่ซ้ำกับรายวิชาที่เคยเรียนมาแล้วและต้องไม่เป็นรายวิชาที่กำหนดให้เรียนโดยไม่นับหน่วยกิตรวมในเกณฑ์การสำเร็จหลักสูตรสาขาวิชานั้นๆ

รายวิชาตามหลักสูตรกำหนดด้วยรหัสวิชาโดยใช้ระบบตัวเลข 7 หลัก โดยมีความหมายดังนี้

1. ระบบรหัสวิชายึดพื้นฐานของระบบรหัสเดิม
2. การจัดหมวดวิชา หมู่วิชา ยึดระบบการจัดหมวดหมู่วิชาของ ISCED (International Standard Classification of Education) เป็นแนวทาง
3. การจัดหมวดวิชาและหมู่วิชา ยึดหลัก 3 ประการ คือ ยึดสาระสำคัญ (Concept) ของคำอธิบายรายวิชา ยึดฐานกำเนิดของรายวิชา อาศัยผู้เชี่ยวชาญ
4. รหัสวิชาประกอบด้วยตัวเลข 7 ตัว โดยแต่ละลำดับมีความหมายดังนี้
 - เลขลำดับที่ 1 แทนคณะ
 - เลขลำดับที่ 2, 3 แทนหมู่วิชา
 - เลขลำดับที่ 4 บ่งบอกถึงระดับความยากง่ายหรือชั้นปี
 - เลขลำดับที่ 5 บ่งบอกถึงลักษณะเนื้อหาของวิชา
 - เลขลำดับที่ 6, 7 บ่งบอกถึงลำดับก่อนหลังของวิชา

ลำดับที่ 1	ลำดับที่ 2, 3	ลำดับที่ 4	ลำดับที่ 5	ลำดับที่ 6	ลำดับที่ 7
คณะ	หมู่วิชา	ชั้นปี	ลักษณะวิชา	ลำดับก่อนหลังของวิชา	

5. เลขลำดับที่ 1 แทนคณะที่เปิดสอนดังนี้

1. หมายถึง คณะครุศาสตร์
2. หมายถึง คณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์
3. หมายถึง คณะวิทยาการจัดการ
4. หมายถึง คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
5. หมายถึง คณะเทคโนโลยีการเกษตรและเทคโนโลยีอุตสาหกรรม (หมวดวิชาเกษตรศาสตร์)
6. หมายถึง คณะเทคโนโลยีการเกษตรและเทคโนโลยีอุตสาหกรรม (หมวดวิชาอุตสาหกรรม)

6. หมู่วิชาของคณะต่างๆ

เมื่อนำรหัสตัวเลขตัวแรกแทนคณะ แล้วตามด้วยตัวเลขที่ 2 และ 3 แทนหมู่วิชา จะได้รหัสวิชา 3 ตัว แรกแทนคณะวิชาและหมู่วิชาดังนี้

เลขหลักที่ 5 ของหมวดวิชาไฟฟ้ากำลัง

(617)

หมวดวิชาไฟฟ้ากำลัง ซึ่งอยู่ในหมวดวิชาเทคโนโลยีอุตสาหกรรม ของคณะเทคโนโลยีการเกษตรและเทคโนโลยีอุตสาหกรรม จัดลักษณะเนื้อหาวิชาดังนี้

- | | |
|--|-----------|
| 1. พื้นฐานทั่วไป | (617-1--) |
| 2. การติดตั้งและอุปกรณ์ไฟฟ้า | (617-2--) |
| 3. เครื่องกลไฟฟ้าและวิชาการควบคุม | (617-3--) |
| 4. โรงต้นกำลังไฟฟ้าและการส่งจ่ายไฟฟ้า | (617-4--) |
| 5. เครื่องทำความเย็นและเครื่องปรับอากาศ | (617-5--) |
| 6. เครื่องมือวัด | (617-6--) |
| 7. ระบบคอมพิวเตอร์และการประยุกต์ | (617-7--) |
| 8. การฝึกประสบการณ์วิชาชีพ | (617-8--) |
| 9. โครงการพิเศษ ปัญหาพิเศษ วิทยานิพนธ์ โครงการศึกษาเอกเทศ
การสัมมนา และการวิจัย | (617-9--) |

เลขหลักที่ 5 ของหมวดวิชาไฟฟ้ากำลัง

(618)

หมวดวิชาอิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งอยู่ในหมวดวิชาเทคโนโลยีอุตสาหกรรม ของคณะเทคโนโลยีการเกษตรและเทคโนโลยีอุตสาหกรรม จัดลักษณะเนื้อหาวิชาดังนี้

- | | |
|--|-----------|
| 1. พื้นฐานทั่วไป | (617-1--) |
| 2. ระบบเสียง | (617-2--) |
| 3. ระบบภาพ | (617-3--) |
| 4. ระบบควบคุม และอิเล็กทรอนิกส์อุตสาหกรรม | (617-4--) |
| 5. ระบบสื่อสารและโทรคมนาคม | (617-5--) |
| 6. เครื่องมือวัด | (617-6--) |
| 7. ระบบคอมพิวเตอร์ | (617-7--) |
| 8. การฝึกงาน | (617-8--) |
| 9. โครงการพิเศษ ปัญหาพิเศษ วิทยานิพนธ์ โครงการศึกษาเอกเทศ
การสัมมนา และการวิจัย | (617-9--) |

3.1.4 แผนผังแผนการศึกษา

3.1.4.1 สาขาวิชาไฟฟ้าอุตสาหกรรม

(1) แผนการศึกษาหลักสูตร 4 ปี ไฟฟ้าอุตสาหกรรม จำนวน 143 หน่วยกิต

แผน ก. สำหรับนักศึกษาที่เลือกรายวิชาฝึกงาน

ชั้นปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 1 (แผนปกติ)

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต	วิชาที่ต้อง ศึกษาก่อน
XXXXXX	ศึกษาทั่วไป	8	
4221104	เคมีเบื้องต้น	3(2-2-5)	-
4211304	ฟิสิกส์เบื้องต้น	3(2-2-5)	-
4291401	แคลคูลัส 1	3(3-0-6)	-
6182601	เครื่องวัดไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์	3(2-2-5)	-
รวม		20	

ชั้นปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 2 (แผนปกติ)

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต	วิชาที่ต้อง ศึกษาก่อน
XXXXXX	ศึกษาทั่วไป	8	
2312705	ภาษาอังกฤษในงานอุตสาหกรรม	3(3-0-6)	-
4292401	แคลคูลัส 2	3(3-0-6)	-
6172109	การเขียนแบบไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์	3(2-2-5)	-
6003701	คอมพิวเตอร์ในงานอุตสาหกรรม	3(2-2-5)	-
รวม		20	

ชั้นปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1 (แผนปกติ)

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต	วิชาที่ต้อง ศึกษาก่อน
XXXXXX	ศึกษาทั่วไป	8	
6172103	การวิเคราะห์วงจรไฟฟ้า 1	3(2-2-5)	-
6172401	การผลิตกำลังไฟฟ้า	3(3-0-6)	-
72501	ระบบเครื่องทำความเย็นและปรับอากาศ	3(2-2-5)	-
XXXXXX	เลือกเสรี 1	3(x-x-x)	
รวม		20	

ชั้นปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 (แผนปกติ)

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต	วิชาที่ต้อง ศึกษาก่อน
XXXXXX	ศึกษาทั่วไป	8	
6172201	การติดตั้งไฟฟ้า	3(2-2-5)	-
6173107	วัสดุวิศวกรรมไฟฟ้า	3(3-0-6)	-
6173105	คณิตศาสตร์วิศวกรรมไฟฟ้า	3(3-0-6)	-
6181104	อิเล็กทรอนิกส์	3(2-2-5)	-
รวม		20	

ชั้นปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 (แผนปกติ)

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต	วิชาที่ต้อง ศึกษาก่อน
2613705	ภาษาอังกฤษในงานวิศวกรรม	3(3-0-6)	-
6174301	ระบบควบคุม	3(2-2-5)	-
6173403	การป้องกันระบบไฟฟ้า	3(3-0-6)	-
6173301	เครื่องกลไฟฟ้า	3(2-2-5)	-
6173104	การวิเคราะห์วงจรไฟฟ้า 2	3(2-2-5)	6172103
6183104	ปฏิบัติการตรวจสอบอุปกรณ์ไฟฟ้าและ อิเล็กทรอนิกส์	1(0-3-1)	-
XXXXXX	วิชาเฉพาะด้านเลือก 1	3(x-x-x)	
รวม		19	

ชั้นปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 (แผนปกติ)

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต	วิชาที่ต้อง ศึกษาก่อน
6173106	วิศวกรรมแม่เหล็กไฟฟ้า	3(3-0-6)	-
6173701	ระเบียบวิธีวิจัยทางเทคโนโลยีไฟฟ้า	3(3-0-6)	-
6173801	การเตรียมฝึกประสบการณ์วิชาชีพไฟฟ้า	1(45)	-
6173704	ระบบไฮดรอลิกส์และนิวเมติกส์	3(2-2-5)	-
6174603	ไมโครโปรเซสเซอร์และไมโครคอนโทรลเลอร์	3(2-2-5)	-
XXXXXX	วิชาเฉพาะด้าน เลือก 2	3(x-x-x)	
XXXXXX	เลือกเสรี 2	3(x-x-x)	
รวม		19	

ชั้นปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 1 (แผนปกติ)

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต	วิชาที่ต้อง ศึกษาก่อน
6174801	การฝึกประสบการณ์วิชาชีพไฟฟ้า	5(450)	-
6174903	หัวข้อพิเศษทางเทคโนโลยีไฟฟ้า	3(2-2-5)	-
6174902	สัมมนาเทคโนโลยีไฟฟ้าอุตสาหกรรม	2(1-2-3)	-
XXXXXX	วิชาเฉพาะด้าน เลือก 3	3(x-x-x)	
XXXXXX	วิชาเฉพาะด้าน เลือก 4	3(x-x-x)	
รวม		16	

ชั้นปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 2 (แผนปกติ)

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต	วิชาที่ต้อง ศึกษาก่อน
6174202	การออกแบบระบบไฟฟ้า	3(2-2-5)	-
XXXXXX	วิชาเฉพาะด้าน เลือก 5	3(x-x-x)	
XXXXXX	วิชาเฉพาะด้าน เลือก 6	3(x-x-x)	
รวม		9	

แผน ข. สำหรับนักศึกษาที่เลือกรายวิชาสหกิจศึกษา

ชั้นปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 1 (แผนสหกิจศึกษา)

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต	วิชาที่ต้อง ศึกษาก่อน
XXXXXX	ศึกษาทั่วไป	8	
4291401	แคลคูลัส 1	3(3-0-6)	-
4221104	เคมีเบื้องต้น	3(2-2-5)	-
4211304	ฟิสิกส์เบื้องต้น	3(2-2-5)	-
6002601	เครื่องวัดไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์	3(2-2-5)	-
รวม		20	

ชั้นปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 2 (แผนสหกิจศึกษา)

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต	วิชาที่ต้อง ศึกษาก่อน
XXXXXX	ศึกษาทั่วไป	8	
2312705	ภาษาอังกฤษในงานอุตสาหกรรม	3(3-0-6)	-
4292401	แคลคูลัส 2	3(3-0-6)	-
6172109	การเขียนแบบไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์	3(2-2-5)	-
6003701	คอมพิวเตอร์ในงานอุตสาหกรรม	3(2-2-5)	-
รวม		20	

ชั้นปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1 (แผนสหกิจศึกษา)

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต	วิชาที่ต้อง ศึกษาก่อน
XXXXXX	ศึกษาทั่วไป	8	
6172103	การวิเคราะห์วงจรไฟฟ้า 1	3(2-2-5)	-
6172401	การผลิตกำลังไฟฟ้า	3(3-0-6)	-
6172501	ระบบเครื่องทำความเย็นและปรับอากาศ	3(2-2-5)	-
XXXXXX	เลือกเสรี 1	3(x-x-x)	
รวม		20	

ชั้นปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 (แผนสหกิจศึกษา)

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต	วิชาที่ต้อง ศึกษาก่อน
XXXXXX	ศึกษาทั่วไป	8	
6172201	การติดตั้งไฟฟ้า	3(2-2-5)	-
6173107	วัสดุวิศวกรรมไฟฟ้า	3(3-0-6)	-
6173105	คณิตศาสตร์วิศวกรรมไฟฟ้า	3(3-0-6)	-
6181104	อิเล็กทรอนิกส์	3(2-2-5)	-
รวม		20	

ชั้นปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 (แผนสหกิจศึกษา)

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต	วิชาที่ต้องศึกษาก่อน
6173705	ภาษาอังกฤษในงานวิศวกรรม	3(3-0-6)	-
6173301	ระบบควบคุม	3(2-2-5)	-
6173403	การป้องกันระบบไฟฟ้า	3(3-0-6)	-
6173201	เครื่องกลไฟฟ้า	3(2-2-5)	-
6173104	การวิเคราะห์วงจรไฟฟ้า 2	3(2-2-5)	6172103
6183104	ปฏิบัติการตรวจสอบอุปกรณ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์	1(0-3-1)	-
XXXXXX	วิชาเฉพาะด้าน เลือก 1	3(x-x-x)	-
รวม		19	

ชั้นปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 (แผนสหกิจศึกษา)

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต	วิชาที่ต้องศึกษาก่อน
6173106	วิศวกรรมแม่เหล็กไฟฟ้า	3(3-0-6)	-
6173701	ระเบียบวิธีวิจัยทางเทคโนโลยีไฟฟ้า	3(3-0-6)	-
6173802	การเตรียมสหกิจศึกษา	0 (35)	-
6173704	ระบบไฮดรอลิกส์และนิวเมติกส์	3(2-2-5)	-
6174503	ไมโครโปรเซสเซอร์และไมโครคอนโทรลเลอร์	3(2-2-5)	-
XXXXXX	วิชาเฉพาะด้าน เลือก 2	3(x-x-x)	
XXXXXX	เลือกเสรี 2	3(x-x-x)	
รวม		18	

ชั้นปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 1 (แผนสหกิจศึกษา)

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต	วิชาที่ต้อง ศึกษาก่อน
6174802	สหกิจศึกษา	6(16สัปดาห์)	-
6174903	หัวข้อพิเศษทางเทคโนโลยีไฟฟ้า	3(2-2-5)	-
6174902	สัมมนาเทคโนโลยีไฟฟ้าอุตสาหกรรม	2(1-2-3)	-
XXXXXX	วิชาเฉพาะด้าน เลือก 3	3(x-x-x)	
XXXXXX	วิชาเฉพาะด้าน เลือก 4	3(x-x-x)	
รวม		17	

ชั้นปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 2 (แผนสหกิจศึกษา)

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต	วิชาที่ต้อง ศึกษาก่อน
6174202	การออกแบบระบบไฟฟ้า	3(2-2-5)	-
XXXXXX	วิชาเฉพาะด้าน เลือก 5	3(x-x-x)	
XXXXXX	วิชาเฉพาะด้าน เลือก 6	3(x-x-x)	
รวม		9	

3.4.2 สาขาอิเล็กทรอนิกส์อุตสาหกรรม

(1) แผนการศึกษาหลักสูตร 4 ปี (แผนปกติ) จำนวน 143 หน่วยกิต

แผน ก. สำหรับนักศึกษาที่เลือกรายวิชาฝึกงาน

ชั้นปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 1 (แผนปกติ)

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	จำนวนหน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ- ศึกษด้วยตนเอง)	วิชาที่ต้อง ศึกษาก่อน
XXXXXX	ศึกษาทั่วไป	8	
4291304	ฟิสิกส์เบื้องต้น	3(2-2-5)	-
4291404	เคมีเบื้องต้น	3(2-2-5)	-
4291401	แคลคูลัส 1	3(3-0-6)	-
6182601	เครื่องวัดไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์	3(2-2-5)	-
รวม		20	

ชั้นปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 2 (แผนปกติ)

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	จำนวนหน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ- ศึกษด้วยตนเอง)	วิชาที่ต้อง ศึกษาก่อน
XXXXXX	ศึกษาทั่วไป	8	
2313705	ภาษาอังกฤษในงานวิศวกรรม	3(3-0-6)	-
6003701	คอมพิวเตอร์ในงานอุตสาหกรรม	3(2-2-5)	-
4292401	แคลคูลัส 2	3(3-0-6)	-
6182109	การเขียนแบบไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์	3(2-2-5)	-
รวม		20	

ชั้นปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1 (แผนปกติ)

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	จำนวนหน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ- ศึกษาด้วยตนเอง)	วิชาที่ต้อง ศึกษาก่อน
XXXXXX	ศึกษาทั่วไป	8	
6182401	การวิเคราะห์วงจรอิเล็กทรอนิกส์ 1	3(2-2-5)	-
6182104	ดิจิทัลพื้นฐาน	3(2-2-5)	-
6182105	ปฏิบัติดิจิทัล	1(0-2-1)	-
6183401	เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์	3(2-2-5)	-
XXXXXX	เลือกเสรี 1	3(x-x-x)	
รวม		21	

ชั้นปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 (แผนปกติ)

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	จำนวนหน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ- ศึกษาด้วยตนเอง)	วิชาที่ต้อง ศึกษาก่อน
XXXXXX	ศึกษาทั่วไป	8	
6183105	คณิตศาสตร์วิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์	3(3-0-6)	-
6183103	อิเล็กทรอนิกส์อุตสาหกรรม 1	3(2-2-5)	-
6174603	ไมโครโปรเซสเซอร์และไมโครคอนโทรลเลอร์	3(2-2-5)	-
XXXXXX	วิชาเฉพาะด้าน เลือก 1	3(x-x-x)	
รวม		20	

ชั้นปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 (แผนปกติ)

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	จำนวนหน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษา ด้วยตนเอง)	วิชาที่ต้อง ศึกษาก่อน
2312705	ภาษาอังกฤษในงานอุตสาหกรรม	3(3-0-6)	-
6184401	ระบบการควบคุมแบบป้อนกลับ	3(2-2-5)	-
6183402	การวิเคราะห์วงจรอิเล็กทรอนิกส์ 2	3(2-2-5)	6182401
6183404	อิเล็กทรอนิกส์อุตสาหกรรม 2	3(2-2-5)	6183403
6174302	โปรแกรมเมเบิลลอจิคคอนโทรลเลอร์	3(2-2-5)	-
6184902	สัมมนาเทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์ อุตสาหกรรม	2(1-2-3)	-
XXXXXX	วิชาเฉพาะด้าน เลือก 2	3(x-x-x)	
รวม		20	

ชั้นปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 (แผนปกติ)

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	จำนวนหน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษา ด้วยตนเอง)	วิชาที่ต้อง ศึกษาก่อน
6173106	วิศวกรรมแม่เหล็กไฟฟ้า	3(3-0-6)	-
6183701	ระเบียบวิธีวิจัยทางเทคโนโลยี อิเล็กทรอนิกส์	3(3-0-6)	-
6183801	การเตรียมฝึกประสบการณ์วิชาชีพ อิเล็กทรอนิกส์	1(45)	-
6183409	อิเล็กทรอนิกส์กำลัง	3(2-2-5)	-
6184601	การประยุกต์ใช้งานไมโครคอนโทรลเลอร์	3(2-2-5)	-
XXXXXX	รายวิชาเฉพาะด้านเลือก 3	3(x-x-x)	
XXXXXX	เลือกเสรี 2	3(x-x-x)	
รวม		19	

ชั้นปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 1 (แผนปกติ)

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	จำนวนหน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ- ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง)	วิชาที่ต้อง ศึกษาก่อน
6184801	การฝึกประสบการณ์วิชาชีพอิเล็กทรอนิกส์	5(450)	-
6184903	หัวข้อพิเศษทางเทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์	3(2-2-5)	-
6184602	ไมโครโปรเซสเซอร์และการเชื่อมต่อ	3(2-2-5)	-
XXXXXX	รายวิชาเฉพาะด้านเลือก 4	3(x-x-x)	
XXXXXX	รายวิชาเฉพาะด้านเลือก 5	3(x-x-x)	
รวม		17	

ชั้นปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 2 (แผนปกติ)

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	จำนวนหน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ- ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง)	วิชาที่ต้อง ศึกษาก่อน
6182402	การออกแบบวงจรอิเล็กทรอนิกส์	3(2-2-5)	-
XXXXXX	รายวิชาเฉพาะด้านเลือก 6	3(x-x-x)	
รวม		6	

แผน ข. แผนงวิชาอิเล็กทรอนิกส์อุตสาหกรรม สำหรับนักศึกษาที่เลือกรายวิชาสหกิจศึกษา

ชั้นปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 1 (แผนสหกิจศึกษา)

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	จำนวนหน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ- ศึกษาด้วยตนเอง)	วิชาที่ต้อง ศึกษาก่อน
XXXXXX	ศึกษาทั่วไป	8	
4221104	ฟิสิกส์เบื้องต้น	3(2-2-5)	-
4221104	เคมีเบื้องต้น	3(2-2-5)	-
4221104	แคลคูลัส 1	3(3-0-6)	-
6182601	เครื่องวัดไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์	3(2-2-5)	-
รวม		20	

ชั้นปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 2 (แผนสหกิจศึกษา)

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	จำนวนหน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ- ศึกษาด้วยตนเอง)	วิชาที่ต้อง ศึกษาก่อน
XXXXXX	ศึกษาทั่วไป	8	
2312105	ภาษาอังกฤษในงานอุตสาหกรรม	3(3-0-6)	-
6003701	คอมพิวเตอร์ในงานอุตสาหกรรม	3(2-2-5)	-
4221104	แคลคูลัส 2	3(3-0-6)	-
6182601	การเขียนแบบไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์	3(2-2-5)	-
รวม		20	

ชั้นปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1 (แผนสหกิจศึกษา)

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	จำนวนหน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ- ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง)	วิชาที่ต้อง ศึกษาก่อน
XXXXXX	ศึกษาทั่วไป	8	
6182401	การวิเคราะห์ทางจรรอิเล็กทรอนิกส์ 1	3(2-2-5)	-
618304	ดิจิทัลพื้นฐาน	3(2-2-5)	-
6183105	ปฏิบัติดิจิทัล	1(0-2-1)	-
6183401	เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์	3(2-2-5)	-
XXXXXX	เลือกเสรี 1	3(x-x-x)	
รวม		21	

ชั้นปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 (แผนสหกิจศึกษา)

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	จำนวนหน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ- ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง)	วิชาที่ต้อง ศึกษาก่อน
XXXXXX	ศึกษาทั่วไป	8	
6183105	คณิตศาสตร์วิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์	3(3-0-6)	-
6183403	อิเล็กทรอนิกส์อุตสาหกรรม 1	3(2-2-5)	-
6184603	ไมโครโปรเซสเซอร์และไมโครคอนโทรลเลอร์	3(2-2-5)	-
XXXXXX	วิชาเฉพาะด้าน เลือก 1	3(x-x-x)	
รวม		20	

ชั้นปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 (แผนสหกิจศึกษา)

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	จำนวนหน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษา ด้วยตนเอง)	วิชาที่ต้อง ศึกษาก่อน
2313705	ภาษาอังกฤษในงานวิศวกรรม	3(3-0-6)	-
6184401	ระบบการควบคุมแบบป้อนกลับ	3(2-2-5)	-
6183402	การวิเคราะห์วงจรอิเล็กทรอนิกส์ 2	3(2-2-5)	6182401
6183404	อิเล็กทรอนิกส์อุตสาหกรรม 2	3(2-2-5)	6183403
6174302	โปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์	3(2-2-5)	-
6184902	สัมมนาเทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์ อุตสาหกรรม	2(1-2-3)	-
XXXXXX	วิชาเฉพาะด้าน เลือก 2	3(x-x-x)	
รวม		20	

ชั้นปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 (แผนสหกิจศึกษา)

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	จำนวนหน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษา ด้วยตนเอง)	วิชาที่ต้อง ศึกษาก่อน
6173106	วิศวกรรมแม่เหล็กไฟฟ้า	3(3-0-6)	-
6183701	ระเบียบวิธีวิจัยทางเทคโนโลยี อิเล็กทรอนิกส์	3(3-0-6)	-
6173802	การเตรียมสหกิจศึกษา	0 (35)	-
6183409	อิเล็กทรอนิกส์กำลัง	3(2-2-5)	-
6184601	การประยุกต์ใช้งานไมโครคอนโทรลเลอร์	3(2-2-5)	-
XXXXXX	รายวิชาเฉพาะด้านเลือก 3	3(x-x-x)	-
XXXXXX	เลือกเสรี 2	3(x-x-x)	-
รวม		18	-

ชั้นปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 1 (แผนสหกิจศึกษา)

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	จำนวนหน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ- ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง)	วิชาที่ต้อง ศึกษาก่อน
6174802	สหกิจศึกษา	6(16 สัปดาห์)	-
6184903	หัวข้อพิเศษทางเทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์	3(2-2-5)	-
6184802	ไมโครโปรเซสเซอร์และการเชื่อมต่อ	3(2-2-5)	-
XXXXXX	รายวิชาเฉพาะด้านเลือก 4	3(x-x-x)	-
XXXXXX	รายวิชาเฉพาะด้านเลือก 5	3(x-x-x)	-
รวม		18	-

ชั้นปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 2 (แผนสหกิจศึกษา)

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	จำนวนหน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ- ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง)	วิชาที่ต้อง ศึกษาก่อน
6182402	การออกแบบวงจรอิเล็กทรอนิกส์	3(2-2-5)	-
XXXXXX	รายวิชาเฉพาะด้านเลือก 6	3(x-x-x)	-
รวม		6	-

คำอธิบายรายวิชา ไฟฟ้าอุตสาหกรรม

(1) หมวดวิชาศึกษาทั่วไป

วิชาภาษาและการสื่อสาร

รายวิชา 2210101 การพัฒนาทักษะทางภาษาไทย 3(2-2-5)
Development of Thai Language Skills

หลักการใช้ภาษาไทยเพื่อการสื่อความหมาย ในด้านการใช้คำ การผูกประโยค การใช้สำนวนโวหาร ระดับของภาษา การฟังและการอ่านอย่างมีวิจารณญาณ การจับประเด็น การย่อความ สรุปความ การตีความ การทำแผนภาพโน้ตค้น การวิเคราะห์วิจารณ์ วิทยากร์ เขียนโครงเรื่อง ขยายความ การเขียนย่อหน้า และ ศิลปะการนำเสนอโดยการพูดและเขียนเพื่อการสื่อสารในรูปแบบต่าง ๆ

รายวิชา 2310101 ภาษาอังกฤษพื้นฐาน 3(3-0-6)
Foundation English

ไวยากรณ์และโครงสร้างของประโยคภาษาอังกฤษ การใช้สำนวนภาษาอังกฤษในประโยคและใน สถานการณ์ต่างๆ การอ่านและฟังเรื่องราว การเขียน พูด และบรรยายโดยใช้ไวยากรณ์และโครงสร้างของ ประโยคที่สอดคล้องกับสถานการณ์

รายวิชา 2310102 ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสาร 3(3-0-6)
English for Communication

กฎและหลักการใช้ภาษาอังกฤษเพื่อพัฒนาทักษะทางด้าน การฟัง การพูด การอ่าน และการเขียนเพื่อ การสื่อสารในสถานการณ์ต่างๆ เช่น การให้ข้อมูลและคำแนะนำ การสนทนา การแสดงความรู้สึก การอ่าน ประกาศ โฆษณาที่ใช้ในชีวิตประจำวัน รวมทั้งการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง

วิชามนุษยศาสตร์

รายวิชา 2000105 ชีวิตกับดนตรี 2(2-0-4)
Life and Music

ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับดนตรีไทย และดนตรีสากล วัฒนธรรมไทยและภูมิปัญญาท้องถิ่นด้านดนตรี คีตลักษณ์และคีตกวีที่สำคัญ คุณค่าและสุนทรียศาสตร์ทางดนตรี มรรยาทและทักษะการฟังดนตรี วรรณกรรมทางดนตรี ความสัมพันธ์ระหว่างดนตรีกับชีวิตของมนุษย์ การสร้างจิตสำนึกในการอนุรักษ์และ พัฒนาศิลปวัฒนธรรมด้านดนตรี

รายวิชา 2000106 ชีวิตกับศิลปะ 2(2-0-4)
Life and Art

ความหมายและคุณค่าของทัศนศิลป์ ความเป็นมนุษย์และประสบการณ์ทางความงาม วัฒนธรรมไทยและภูมิปัญญาท้องถิ่นด้านทัศนศิลป์ การรับรู้ การเลือกสรรค่าความงามทางทัศนศิลป์และทัศนศิลป์ในแต่ละยุคสมัย ทักษะการจัดประสบการณ์และเลือกสรรความงามทางทัศนศิลป์ ความสัมพันธ์ระหว่างศิลปะกับชีวิตของมนุษย์ การสร้างจิตสำนึกในการอนุรักษ์และพัฒนาศิลปะ

รายวิชา 2000107 ชีวิตกับนาฏการ 2(2-0-4)
Life and Drama

ความหมายและความสำคัญของศิลปะการแสดง วัฒนธรรมไทยและภูมิปัญญาพื้นบ้านด้านการแสดง การแสดงสากล ศิลปะการแสดงกับวิถีชีวิตของมนุษย์ตั้งแต่อดีตถึงปัจจุบัน ความสัมพันธ์ระหว่างศิลปะการแสดงกับชีวิต ฝึกการแสดงพื้นบ้านและการแสดงสากลตามความสนใจ การสร้างจิตสำนึกในการอนุรักษ์และพัฒนาศิลปะการแสดง

รายวิชา 2000110 อุดมการณ์ชีวิตและการพัฒนาตน 3(3-0-6)
Ideal of Life and Self Development

ความหมายและความสำคัญของชีวิต การเข้าใจตนเองและผู้อื่น ความรับผิดชอบต่อตนเอง ผู้อื่น และสังคม มนุษย์สัมพันธ์และการดำรงตนในสังคมยุคโลกาภิวัตน์ บุคลิกภาพและปรับตัว การพัฒนาตนและคุณธรรมในการพัฒนาตน การดำรงชีวิตอย่างพอเพียงและมีความสุข การจัดการคุณภาพชีวิต การกำหนดอุดมการณ์ของชีวิตที่เป็นประโยชน์ต่อตนเองและสังคม

รายวิชา 2000112 การรู้สารสนเทศ 2(2-0-4)
Information Literacy

ความหมายและความสำคัญของสารสนเทศ บทบาทและผลกระทบของสารสนเทศต่อบุคคลและสังคม การกำหนดความต้องการสารสนเทศและแหล่งสารสนเทศ การแสวงหาสารสนเทศ การกำหนดกลยุทธ์และเทคนิคการสืบค้นสารสนเทศ การประเมินและเลือกสารสนเทศ การเขียนอ้างอิงและรายงานทางวิชาการ การแสวงหาและใช้สารสนเทศอย่างมีจริยธรรมและเคารพกฎหมาย

วิชาสังคมศาสตร์

รายวิชา 2000121 ความเป็นพลเมือง 3(3-0-6)
Citizenship

กระแสโลกาภิวัตน์และผลกระทบต่อสังคมโลกในด้านสังคม วัฒนธรรม เทคโนโลยี เศรษฐกิจ การเมือง และสิ่งแวดล้อม แนวคิดและหลักการพื้นฐานของความเป็นพลเมือง จิตสำนึก สิทธิ ความรับผิดชอบ จิตอาสา การมีส่วนร่วม และบทบาทในฐานะพลเมืองไทยและพลโลก สิทธิมนุษยชน สิทธิชุมชน การบังคับใช้ผลประโยชน์สาธารณะ การพัฒนา ใช้ อนุรักษ์ และคุ้มครองทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวัน

รายวิชา 2000122 วิถีโลกและวิถีไทย 3(3-0-6)
Global Society and Thai Living

วิวัฒนาการทางสังคม เศรษฐกิจ การเมือง และสังคมโลกยุคใหม่ องค์การระหว่างประเทศและการจัดระเบียบโลก การรวมกลุ่มความสัมพันธ์และการสร้างความร่วมมือของประชาคมในแต่ละภูมิภาคของโลก ปัญหาสังคมโลกด้านสังคม เศรษฐกิจ การเมือง และวัฒนธรรม ประเทศไทยในสังคมโลก พัฒนาการทางเศรษฐกิจ สังคม และการเมืองของไทย ลักษณะพื้นฐานทางสังคมและวัฒนธรรมไทย วัฒนธรรมประเพณีและภูมิปัญญาท้องถิ่น และแนวคิดตามปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง การสร้างจิตสำนึก และความภาคภูมิใจในความเป็นไทย

วิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์

รายวิชา 4000111 วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อชีวิตและสังคม 3(3-0-6)
Science and Technology for Life and Society

ความหมายและความสำคัญของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี พัฒนาการทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับมนุษย์ ความสัมพันธ์ระหว่างวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีและสังคม เทคโนโลยีสมัยใหม่ที่สำคัญต่าง ๆ บทบาทของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในชีวิตประจำวัน ผลกระทบของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่มีต่อมนุษย์ สังคม ธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ภัยพิบัติทางธรรมชาติกับแนวทางการป้องกันและแก้ไข กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับผลกระทบจากผลิตภัณฑ์ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในชีวิตประจำวัน

รายวิชา 4000112 การคิดและการแก้ปัญหา 3(3-0-6)
Thinking and Problem Solving

รูปแบบและประเภทของการคิด กระบวนการคิดและการพัฒนาการคิด กระบวนการของการใช้เหตุผลเชิงตรรกศาสตร์ กระบวนการแก้ปัญหา การแสวงหาข้อมูล การจัดกระทำข้อมูล และการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อประกอบการแก้ปัญหาและการตัดสินใจ การแก้ปัญหาและตัดสินใจอย่างมีเหตุผลเชิงจริยธรรม

รายวิชา 4000113 เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการเรียนรู้ 2(2-0-4)
Information Technology for Learning

ความสำคัญ บทบาท และผลกระทบของเทคโนโลยีสารสนเทศต่อชีวิตและสังคม การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศสืบค้นข้อมูลเพื่อการแสวงหาความรู้ ความปลอดภัยในการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ การเคารพความเป็นส่วนตัว สิทธิทางปัญญา ทรัพย์สินทางปัญญา จริยธรรม จรรยาบรรณ และกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับสารสนเทศและเทคโนโลยีสารสนเทศ

รายวิชา 9000001 การสร้างเสริมสุขภาพแบบองค์รวม 2(2-0-4)
Holistic Health Promotion

แนวคิดเกี่ยวกับสุขภาพและการสร้างเสริมสุขภาพแบบองค์รวม องค์ประกอบของสุขภาพและปัจจัยที่มีผลต่อสุขภาพ การสร้างเสริมสุขภาพร่างกาย การสร้างเสริมสุขภาพจิตใจและการจัดการความเครียด อาหารและโภชนาการเพื่อสุขภาพ การออกกำลังกายและนันทนาการเพื่อสุขภาพ การรู้จักดูแลสุขภาวะแห่งตน การปฏิบัติตนในการสร้างเสริมสุขภาพ

คำอธิบายรายวิชาหมวดวิชาเฉพาะ

แขนงวิชาไฟฟ้าอุตสาหกรรมและอิเล็กทรอนิกส์อุตสาหกรรม
วิชาพื้นฐานวิชาชีพ จำนวน 30 หน่วยกิต

รายวิชา 2312705 ภาษาอังกฤษในงานอุตสาหกรรม 3(3-0-6)
English for Industrial Work

กฎและหลักการใช้ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสารในงานอุตสาหกรรม ศึกษาและฝึกทักษะการใช้ภาษาอังกฤษจากสื่อสิ่งพิมพ์ สื่ออิเล็กทรอนิกส์ สื่อโฆษณาประชาสัมพันธ์ บทความวิจัยเกี่ยวกับอุตสาหกรรม คู่มือการใช้เครื่องมือ การใช้อุปกรณ์ เครื่องจักร ผลิตภัณฑ์ ฝึกการใช้พจนานุกรมเพื่อการอ่าน ฝึกทักษะในการอ่าน บันทึก สรุปความ ตีความ ขยายความ รวมทั้งการนำเสนอด้วยวาจาและลายลักษณ์อักษร โดยเน้นกระบวนการใช้ทักษะสัมพันธ์ทางภาษา

รายวิชา 2213705 ภาษาอังกฤษในงานวิศวกรรม 3(3-0-6)
English for Engineering Work

กฎและหลักการใช้ภาษาอังกฤษในด้านการอ่าน การเขียน การฟังและการพูด ศึกษาและฝึกทักษะการอ่านโดยเน้นทักษะการอ่านในระดับถ้อยคำ ระดับการสื่อสาร และระดับวิเคราะห์ อาทิเช่น การเรียนรู้ของคำศัพท์ การอ้างอิง คำเชื่อม โครงสร้างของประโยคและบทสนทนา การจับใจความสำคัญ เหตุผลและทัศนคติของผู้เขียน บทสรุปของข้อความ

รายวิชา 4211304 ฟิสิกส์เบื้องต้น 3(2-2-5)
Introduction to Physics

การวัดและความแม่นยำในการวัด สเกลาร์และเวกเตอร์ การเคลื่อนที่ในลักษณะต่างๆ โมเมนตัมและกฎการเคลื่อนที่ แรงและผลของแรง กำลัง งาน และพลังงาน การเคลื่อนที่ฮาร์มอนิก การเคลื่อนที่แบบคลื่น คลื่นกล สมบัติของสสาร ปฏิกิริยาการแผ่ความร้อน อุณหพลศาสตร์ โดยมีการจัดให้มีการสาธิตและการทดลองตามความเหมาะสม

รายวิชา 4221104 เคมีเบื้องต้น 3(2-2-5)
Introduction to Chemistry

มวลสารสัมพันธ์ โครงสร้างอะตอม ตารางธาตุ พันธะเคมีเบื้องต้นคุณสมบัติของสสาร ของแข็งของเหลว จลนพลศาสตร์เบื้องต้น สมดุลเคมี สมดุลไอออนิก เคมีนิวเคลียร์เบื้องต้น

รายวิชา 4291401 แคลคูลัส 1 3(3-0-6)
Calculus 1

เส้นตรง ภาคตัดกรวย ลิมิต ความต่อเนื่อง อนุพันธ์ของฟังก์ชัน และอินทิกรัล

รายวิชา 4292401 แคลคูลัส 2 3(3-0-6)
Calculus 2

ลำดับ อนุกรม อนุกรมกำลัง หลักเกณฑ์โลปีตาล อินทิกรัลจำกัดเขต เทคนิคการอินทิเกรต การประยุกต์อินทิกรัลจำกัดเขต อินทิกรัลไม่จำกัดเขต เทคนิคการหาอนุพันธ์และอินทิกรัลของฟังก์ชันสองตัวแปร

รายวิชา 6173701 คอมพิวเตอร์ในงานอุตสาหกรรม 3(2-2-5)
Industrial Computer

กฎและหลักการใช้คอมพิวเตอร์ในงานอุตสาหกรรม ระบบการประมวลข้อมูลการนำโปรแกรมมาใช้
คอมพิวเตอร์ อุตสาหกรรม การออกแบบต่างๆ ตลอดจนการนำข้อมูลจากระบบอินเทอร์เน็ตเพื่อใช้ในโรงงาน
อุตสาหกรรมจนสามารถพัฒนางานด้านอุตสาหกรรมในแผนงานที่เกี่ยวข้อง

รายวิชา 6172109 การเขียนแบบไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ 3(2-2-5)
Electrical and Electronics Drawing

สัญลักษณ์ที่ใช้งานทางไฟฟ้า ระบบเอสไอ แบบงานเดินสายไฟระบบแสงสว่าง ระบบไฟฟ้ากำลัง งาน
เครื่องวัด ระบบควบคุมระบบ One line Diagram, Schematic Diagram, Wiring Diagram ศึกษาสัญลักษณ์
ของวัสดุอุปกรณ์ไฟฟ้าแบบสากล วงจรไฟฟ้าแบบต่างๆ การแสดงส่วนต่างๆ เฉพาะวงจร การระบุค่าอุปกรณ์
การให้ขนาดความเหมาะสม รายละเอียดการเขียน การเขียนแบบงานจริง

รายวิชา 6182601 เครื่องวัดไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ 3(2-2-5)
Electrical and Electronics Measurement

มาตรฐานเครื่องมือวัดและการวัด ค่าผิดพลาดในการวัด โครงสร้าง หลักการทำงานและการนำไปใช้
งานของเครื่องวัดไฟฟ้าทั้งกระแสตรงและกระแสสลับ เครื่องวัดแรงดันไฟฟ้า เครื่องวัดกระแสไฟฟ้า เครื่องวัด
ความต้านทาน มัลติมิเตอร์ เครื่องวัดพลังงานไฟฟ้า เครื่องวัดกำลังไฟฟ้า เครื่องวัดความเร็วรอบ เครื่องวัด
ความถี่ เครื่องวัดเพาเวอร์แฟคเตอร์ เครื่องวัดแบบบริดจ์ ออสซิลโลสโคป มิเตอร์แบบดิจิตอล

รายวิชา 6173106 วิศวกรรมแม่เหล็กไฟฟ้า 3(3-0-6)
Engineering Electromagnetics

การวิเคราะห์เวกเตอร์ กฎของคูลอมป์และความเข้มสนามไฟฟ้า ความหนาแน่นฟลักซ์ไฟฟ้า
กฎของเกาส์และไดเวอร์เจนซ์ พลังงานและศักย์ไฟฟ้า ตัวนำ ไดอิเล็กตริก และความจุไฟฟ้า สมการของ
ปัวซองและของลาปลาซ สนามแม่เหล็กสถิต แรงกระทำในสนามแม่เหล็ก สารแม่เหล็กและความเหนี่ยวนำ
สนามที่เปลี่ยนแปลงกับเวลาและสมการของแมกซ์เวลล์

คำอธิบายรายวิชาหมวดวิชาเฉพาะ
วิชาชีพบังคับ จำนวน 51 หน่วยกิต
แขนงวิชาไฟฟ้าอุตสาหกรรม

รายวิชา 6172201 การติดตั้งไฟฟ้า 3(2-2-5)
Electrical Installation

การติดตั้งไฟฟ้าภายในอาคาร โรงงานอุตสาหกรรม การติดตั้งไฟฟ้าภายนอกอาคาร คุณสมบัติและการใช้งานของอุปกรณ์ชนิดต่างๆ สวิตช์เกียร์ รีเลย์ป้องกัน เครื่องกลไฟฟ้า อุปกรณ์ป้องกันฟ้าผ่า อุปกรณ์ป้องกันการลัดวงจร การวางแผนสร้างตู้สวิตช์บอร์ด การวางแผนการเดินสาย การปักเสาพาดสาย การติดตั้งหม้อแปลงไฟฟ้าและปฏิบัติงานตามรายวิชา

รายวิชา 6172103 การวิเคราะห์วงจรไฟฟ้า 1 3(2-2-5)
Electrical Circuit Analysis 1

กฎของโอห์ม การต่อวงจรไฟฟ้าแบบต่าง ๆ กฎของเคอร์ชอฟ การเหนี่ยวนำแม่เหล็กไฟฟ้า พลังงานในสนามแม่เหล็กไฟฟ้า แรงเคลื่อนไฟฟ้าเหนี่ยวนำ ระบบไฟฟ้ากระแสสลับหนึ่งเฟสและสามเฟส คุณสมบัติของตัวต้านทาน ขดลวดเหนี่ยวนำและตัวเก็บประจุในวงจรไฟฟ้ากระแสตรงและกระแสสลับ ค่ารีแอคแตนซ์ อิมพีแดนซ์ แอทมิตแตนซ์ ค่าเพาเวอร์แฟคเตอร์ และการปรับปรุงค่าเพาเวอร์แฟคเตอร์ การวิเคราะห์วงจรไฟฟ้าแบบเฟสเดียวและสามเฟส ปฏิบัติการต่อวงจร วัดความต้านทาน แรงดันไฟฟ้า การหาค่ารีแอคแตนซ์ อิมพีแดนซ์และแอทมิตแตนซ์ของวงจร

รายวิชา 6173104 การวิเคราะห์วงจรไฟฟ้า 2 3(2-2-5)
Electrical Circuit Analysis 2

วิธีการวิเคราะห์ทฤษฎีวงจรโครงข่าย องค์ประกอบการสะสมพลังงาน วงจรตัวต้านทาน-ตัวเก็บประจุ และวงจรตัวต้านทาน-ขดลวดเหนี่ยวนำ วงจรอันดับสอง เฟสเซอร์และสัญญาณไซน์ซออยด์ การวิเคราะห์ในสถานะอยู่ตัวไฟตรง การวิเคราะห์ในสถานะอยู่ตัวไฟสลับ กำลังงานในสถานะอยู่ตัวไฟสลับ วงจรสามเฟส ความถี่เชิงซ้อนและฟังก์ชัน ผลตอบสนองเชิงความถี่ อนุกรมฟูเรียร์และการแปลงฟูเรียร์ การแปลงลาปลาซ

รายวิชา 6173107 วัสดุวิศวกรรมไฟฟ้า 3 (3-0-6)
Electrical Engineering Materials

ความรู้เกี่ยวกับโครงสร้างของวัสดุและศึกษากระบวนการผลิต คุณสมบัติ การนำไปใช้งานของวัสดุ ได้แก่ โพลีเมอร์และอโลหะชนิดต่างๆ และวัสดุที่ใช้ในงานไฟฟ้า คุณสมบัติเชิงกล คุณสมบัติทางความร้อน ไฟฟ้า แม่เหล็กและความนำไฟฟ้ายิ่งยวดของวัสดุ

รายวิชา 6172301 เครื่องกลไฟฟ้า 3(2-2-5)
Electrical Machinery

การเปลี่ยนรูปพลังงานกล แม่เหล็กไฟฟ้า ลักษณะพิเศษเฉพาะของมอเตอร์ไฟฟ้า เครื่องกำเนิดไฟฟ้า หลักการเปลี่ยนรูปพลังงาน การควบคุมความเร็ว การควบคุมค่าต่างๆ การทดสอบประสิทธิภาพหม้อแปลงไฟฟ้า เครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสตรงและกระแสสลับ มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงและกระแสสลับทั้งเฟสเดียวและหลายเฟส การติดตั้ง ตรวจสอบมอเตอร์และเครื่องกำเนิดไฟฟ้าต่างๆ การติดตั้งระบบการควบคุมความเร็วและความปลอดภัย

รายวิชา 6172401 การผลิตกำลังไฟฟ้า 3(3-0-6)
Electrical Power Generation

แหล่งกำเนิดของไฟฟ้า การเปลี่ยนรูปพลังงานต่างๆมาเป็นพลังงานไฟฟ้า ประเภทของโรงงานไฟฟ้า หลักการและการทำงานของเครื่องกำเนิดไฟฟ้า หลักการและการทำงานของหม้อแปลงไฟฟ้า สถานีจ่ายไฟฟ้าย่อย การควบคุมการผลิตและการส่งจ่ายพลังงานไฟฟ้า อุปกรณ์ไฟฟ้าและอุปกรณ์ที่ใช้ในการป้องกันไฟฟ้าที่ใช้ในโรงต้นกำลัง

รายวิชา 6172501 ระบบเครื่องทำความเย็นและเครื่องปรับอากาศ 3(2-2-5)
Refrigeration and Air Conditioning Systems

ทฤษฎีความร้อน ความร้อนกับอุณหภูมิจำเพาะ ความร้อนแฝง การเปลี่ยนแปลงสถานะของสสารเนื่องจากอุณหภูมิและความดัน หลักการส่งถ่ายความร้อนหลักการทำความเย็น ระบบทำความเย็น น้ำยาเครื่องเย็น ส่วนประกอบเครื่องทำความเย็น หน้าที่ ภาคชนิดของแต่ละส่วน อาทิเช่น คอมเพรสเซอร์ คอนเดนเซอร์ อีแวนโปเรเตอร์ แอคเพนชันวาว ทรายเออร์ การทำงานของระบบตู้เย็น ถังน้ำเย็น ตู้แช่แข็ง ตู้ทำน้ำแข็ง วัฏจักรของเครื่องเย็น คุณสมบัติของน้ำ เทอร์โมไดนามิกส์ของระบบเครื่องเย็น ไดอะแกรมแผนภาพ มอลเลอร์ ไทลด์ความร้อน ท้องเย็นและคอนเดนเซอร์

รายวิชา 6173403 การป้องกันระบบไฟฟ้า 3(3-0-6)
Power System Protection

ทฤษฎีและวิธีการป้องกันระบบไฟฟ้าในงานอุตสาหกรรม ระบบไฟฟ้ากำลัง คุณสมบัติของอุปกรณ์ป้องกันระบบไฟฟ้า ปัญหาทั่วไปในระบบ ระบบการป้องกันเมื่อลัดวงจร การกำหนดค่ารีเลย์และคัทเอาท์ หลักการและคุณสมบัติของวงจรเบรกเกอร์ ฟิวส์ รีเลย์ การป้องกันระบบส่ง ระบบจ่ายและเครื่องมืออุปกรณ์ป้องกันจากฟ้าผ่า แรงดันเกิน กระแสรั่วไหลลงดินและลัดวงจร

รายวิชา 6173105 คณิตศาสตร์วิศวกรรมไฟฟ้า 3(3-0-6)
Electrical Engineering Mathematics

สมการเชิงอนุพันธ์เชิงเส้นอันดับหนึ่ง สมการเชิงอนุพันธ์เชิงเส้นที่สัมประสิทธิ์เป็นค่าคงที่ สมการเชิงอนุพันธ์แบบโฮโมจีเนียสและนอนโฮโมจีเนียส สมการเบอรรูลี สมการเชิงอนุพันธ์อันดับสูง ผลเฉลยของสมการเชิงอนุพันธ์รูปแบบต่างๆทั้งโดยวิธีวิเคราะห์และวิธีเชิงตัวเลข ผลเฉลยแบบอนุกรมของสมการเชิงอนุพันธ์ ระบบสมการเชิงอนุพันธ์ ผลการแปลงลาปลาซ ผลการแปลงผกผัน ผลเฉลยของปัญหาที่กำหนดค่าเริ่มต้น การหาคำตอบของสมการคลื่น สมการของการนำความร้อนและการแพร่การประยุกต์ทางวิศวกรรมไฟฟ้า

รายวิชา 6173701 ระเบียบวิธีวิจัยทางเทคโนโลยีไฟฟ้า 3(3-0-6)
Research Methodology in Electrical Technology

ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับสถิติ ระเบียบวิธีทางสถิติกับงานอุตสาหกรรม ทฤษฎีความน่าจะเป็น ความน่าจะเป็นแบบมีเงื่อนไขและเหตุการณ์อิสระ ฟังก์ชันการแจกแจงความน่าจะเป็นแบบสะสม การแจกแจงแบบขอบ การแจกแจงแบบมีเงื่อนไข ตัวแปรสุ่ม การแจกแจงความน่าจะเป็นแบบไม่ต่อเนื่องและแบบต่อเนื่อง การประมาณค่า การทดสอบสมมติฐาน การวิเคราะห์ความแปรปรวน การวิเคราะห์ถดถอยและสหสัมพันธ์ การประยุกต์วิธีทางสถิติวิจัย แนวคิดการออกแบบงานวิจัย การรวบรวมข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูล การแปลความหมายผลการวิเคราะห์ข้อมูล การสรุปผล การอภิปรายผล การให้ข้อเสนอแนะ การเขียนเค้าโครงการวิจัย และการรายงานผลการวิจัย

รายวิชา 6173704 ระบบไฮดรอลิกส์และนิวเมติกส์ 3 (2-2-5)

Hydraulic and Pneumatic Systems

หลักการทํางานเบื้องต้นของระบบนิวเมติกส์ อุปกรณ์ในระบบนิวเมติกส์ การเขียนผังวงจรนิวเมติกส์ และการเขียนการเคลื่อนที่ การออกแบบและเขียนวงจรนิวเมติกส์ อุปกรณ์ไฟฟ้าและโซลีนอยด์วาล์ว การออกแบบและเขียนวงจรนิวเมติกส์เพื่อควบคุมการทํางานด้วยอุปกรณ์รีเลย์ไฟฟ้า การบำรุงรักษาและแก้ปัญหาของระบบนิวเมติกส์ หลักการทํางานเบื้องต้นของระบบไฮดรอลิกส์ อุปกรณ์ในระบบไฮดรอลิกส์ ขั้นตอนการเขียนผังวงจรไฮดรอลิกส์ การออกแบบและเขียนวงจรไฮดรอลิกส์ควบคุมด้วยอุปกรณ์รีเลย์ไฟฟ้า การบำรุงรักษาและแก้ปัญหาของระบบไฮดรอลิกส์

รายวิชา 6174202 การออกแบบระบบไฟฟ้า 3(2-2-5)

Electrical System Design

สัญลักษณ์ความปลอดภัย มาตรฐานการติดตั้ง การเลือกอุปกรณ์ไฟฟ้า การออกแบบระบบแสงสว่าง ชนิดของระบบไฟฟ้า หลักการออกแบบอุปกรณ์ไฟฟ้า สัญลักษณ์และวงจรระบบแสงสว่างสำหรับอาคาร มอเตอร์และการควบคุม การออกแบบระบบไฟฟ้าสำหรับที่พักอาศัย ธุรกิจการค้า ระบบไฟฟ้ากำลังในโรงงาน อุตสาหกรรม การคิดค่าแรงงาน การประมาณราคาและการปฏิบัติงานตามรายวิชา

รายวิชา 6174301 ระบบควบคุม 3(2-2-5)

Control Systems

ทฤษฎีและหลักการทํางานของระบบควบคุมเบื้องต้น ระบบควบคุมอัตโนมัติแบบวงรอบเปิดและวงรอบปิด บล็อกไดอะแกรมและกราฟแยกการไหลของสัญญาณ การแทนระบบทางกายภาพด้วยสมการทางคณิตศาสตร์และฟังก์ชันถ่ายโอน การวิเคราะห์ผลตอบสนองชั่วคราว การวิเคราะห์ระบบควบคุมในโดเมนเวลาและความถี่ เสถียรภาพของระบบควบคุม การออกแบบและชดเชยระบบควบคุม และปฏิบัติตามรายวิชา

รายวิชา 6174603 ไมโครโปรเซสเซอร์และไมโครคอนโทรลเลอร์ 3(2-2-5)

Microprocessor and Microcontroller

โครงสร้างของคอมพิวเตอร์ สถาปัตยกรรมของไมโครโปรเซสเซอร์และไมโครคอนโทรลเลอร์ คำสั่ง การเขียนโปรแกรมแอสเซมบลี ลำดับตารางเวลา บรรทัดของคำสั่ง การต่อเพิ่มหน่วยความจำ คำสั่งของไมโครคอนโทรลเลอร์ การประยุกต์ใช้งาน การพัฒนาเทคโนโลยีไมโครโปรเซสเซอร์ในอนาคต การเลือกใช้งานไมโครโปรเซสเซอร์ให้เหมาะกับการใช้งาน การเขียนโปรแกรมควบคุม การออกแบบระบบไมโครโปรเซสเซอร์ และปฏิบัติตามรายวิชา

รายวิชา 6174902 สัมมนาเทคโนโลยีไฟฟ้าอุตสาหกรรม 2(1-2-3)

Seminar in Industrial Electricity Technology

หลักการเขียนโครงการ การวางพื้นฐานแนวความคิดในการจัดการและการบริหารโครงการเทคนิค ใน การวางแผนและควบคุมโครงการทางเทคโนโลยีไฟฟ้าอุตสาหกรรมเพื่อหาแนวทางแก้ปัญหาและวิธีดำเนินงาน อุตสาหกรรมให้มีประสิทธิภาพ หลักการจัดการสัมมนาในแบบต่างๆ จัดการสัมมนาในและ/หรือ นอกห้องเรียน เพื่อแลกเปลี่ยนประสบการณ์ในงานอุตสาหกรรม ระหว่างนักศึกษา อาจารย์ วิทยากร ที่มีประสบการณ์ต่างกัน

รายวิชา 6174903 หัวข้อพิเศษทางเทคโนโลยีไฟฟ้า 3(2-2-5)

Special Topics in Electrical Technology

ปัญหาหัวข้อพิเศษ โครงการวิจัยสอดคล้องกับกลุ่มวิชาที่เลือกเรียน นวัตกรรมเชิงเทคโนโลยีไฟฟ้าที่ ก่อให้เกิดการพัฒนาสู่ชุมชนและโรงงานอุตสาหกรรม โดยมีความเหมาะสมกับเศรษฐกิจ สังคมและสิ่งแวดล้อม ของประเทศ เพื่อการพึ่งพาตนเองของชุมชนและสังคมอย่างมั่นคง

รายวิชา 6181104 อิเล็กทรอนิกส์ 3(2-2-5)

Electronics

ทฤษฎีเกี่ยวกับตัวนำ ตัวต้านทาน ฉนวน สารกึ่งตัวนำ โครงสร้างสัญลักษณ์คุณสมบัติ การใช้งาน รูปแบบและชนิดของตัวต้านทาน ตัวเก็บประจุ ตัวเหนี่ยวนำ คุณสมบัติทางฟิสิกส์ของอุปกรณ์สารกึ่งตัวนำ ไดโอด และทรานซิสเตอร์แบบต่าง ๆ การให้ไบแอส และการทำงานของทรานซิสเตอร์แบบคอมมอนต่างๆ กราฟแสดงคุณลักษณะ ค่าพารามิเตอร์และค่าสำคัญต่างๆ ที่บอกไว้ในคู่มือของไดโอด ทรานซิสเตอร์และ มอสเฟต ไอซีแบบต่างๆ ทั้งแบบดิจิทัล และลีนีเยร์ไอซี ไอซีออปแอมป์ ชนิดและการประยุกต์ใช้งานงาน ปฏิบัติ การต่อวงจร การวัดและทดสอบเซมิคอนดักเตอร์ ไดโอด วงจรเรกติไฟเออร์แบบต่างๆ วงจรฟิลเตอร์ การใช้งานอุปกรณ์ออสซิลโลสโคปและมัลติมิเตอร์ การวัดและอ่านค่า

รายวิชา 6183104 ปฏิบัติงานซ่อมอุปกรณ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ 1(0-3-1)

Electrical and Electronic Appliance Repairs

หลักการตรวจซ่อมอุปกรณ์ไฟฟ้าทั่วไป การซ่อมอุปกรณ์ไฟฟ้าภายในบ้าน งานตรวจซ่อมระบบไฟฟ้า ในเครื่องจักรที่เกี่ยวกับอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ การบำรุงรักษาระบบไฟฟ้าในเครื่องจักรต่างๆ ฝึกหัดซ่อม อุปกรณ์ไฟฟ้าภายในบ้านและระบบควบคุมเครื่องจักรต่างๆ

วิชาที่บังคับ จำนวน 51 หน่วยกิต

แขนงวิชาอิเล็กทรอนิกส์อุตสาหกรรม

รายวิชา 6182401 การวิเคราะห์วงจรอิเล็กทรอนิกส์ 1 3(2-2-5)
Electronic Circuit Analysis 1

ทฤษฎีและหลักการของสภาวะการทำงานของมอสทรานซิสเตอร์และทรานซิสเตอร์ชนิดสองรอยต่อ การศึกษาค่าพารามิเตอร์ของอุปกรณ์ทรานซิสเตอร์ ทฤษฎีวงจรรขยายทรานซิสเตอร์ วงจรกรองความถี่แบบ แคลพัสเซอร์แปลงสัญญาณแอนะล็อกเป็นดิจิทัล วงจรแปลงสัญญาณดิจิทัลเป็นแอนะล็อก การศึกษา ซักดูสัญญาณและค่าพารามิเตอร์ในการทำงานจริงของอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ การใช้โปรแกรมจำลองการทำงานวงจรอิเล็กทรอนิกส์แบบต่างๆ

รายวิชา 6183402 การวิเคราะห์วงจรอิเล็กทรอนิกส์ 2 3(2-2-5)
Electronic Circuit Analysis 2

วิชาบังคับก่อน : การวิเคราะห์วงจรอิเล็กทรอนิกส์ 1

ทฤษฎีและหลักการของการโพลีโพลีของการวิเคราะห์โครงข่าย การวิเคราะห์โครงข่ายแบบโหนด และแบบรูป สมการสภาวะของวงจรข่าย ทฤษฎีการแปลงลาปลาซและการประยุกต์เพื่อวิเคราะห์โครงข่าย ไฟฟ้าแบบต่างๆ การวิเคราะห์ฟังก์ชันโอนย้ายของโครงข่าย ผลตอบสนองเชิงความถี่ การออกแบบวงจรกรอง ความถี่แบบพื้นฐาน

รายวิชา 6183403 อิเล็กทรอนิกส์อุตสาหกรรม 1 3(2-2-5)
Industrial Electronics I

วงจรอิเล็กทรอนิกส์ในทางอุตสาหกรรม การผลิตความร้อนด้วยอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ การผลิต ความร้อนด้วยการเหนี่ยวนำ อุปกรณ์ทรานส์ดีวเซอร์ ทรานส์ดีวเซอร์ไวแสง ทรานส์ดีวเซอร์เทอร์โมอิเล็กทริก ทรานส์ดีวเซอร์ทางกล อุปกรณ์สารกึ่งตัวนำกำลัง การเรียงกระแสเฟสเดียว การเรียงกระแสไฟสามเฟส วงจร ซื่อปเปอร์ การควบคุมความเร็วมอเตอร์กระแสตรงและกระแสสลับ การควบคุมความเร็วมอเตอร์แบบ เหนี่ยวนำสามเฟสด้วยตัวผกผันกระแสสลับ การออกแบบตัวผกผันกระแสสลับ

รายวิชา 6163404 อิเล็กทรอนิกส์อุตสาหกรรม 2 3(2-2-5)

Industrial Electronics II

วิชาบังคับก่อน : อิเล็กทรอนิกส์อุตสาหกรรม 1

แนวความคิดพื้นฐานของการควบคุมที่ใช้ในกระบวนการทางอุตสาหกรรม ทราบสัณนิษฐานประเภท วงจรและบล็อกและดิจิตอล เทคนิคการวัดความดันสูง ทราบสมิตเตอร์วัดความดันแตกต่าง การสอบเทียบ อุปกรณ์วัดความดัน มิเตอร์ปรุณภูมิ ทุติยภูมิ การวัดอุณหภูมิด้วยวิธีทางไฟฟ้า การวัดระดับของเหลว การแผ่รังสีความร้อน ตัวควบคุมทั่วไปที่ใช้ในกระบวนการทางอุตสาหกรรม การวิเคราะห์ต้นทุนเพื่อการวางแผน การควบคุมต้นทุนโดยการงบประมาณและต้นทุนมาตรฐาน

รายวิชา 6184401 ระบบการควบคุมแบบป้อนกลับ 3(2-2-5)

Feedback Control Systems

ระบบควบคุมการปิดและเปิด แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ของระบบ ฟังก์ชันโอนย้าย แผนภาพ กรอบ แผนภาพการไหลของสัญญาณ หลักการการควบคุมแบบป้อนกลับ การวิเคราะห์เสถียรภาพ การตอบสนองทางความถี่ และการออกแบบระบบควบคุม การวัดเบื้องต้นและคุณลักษณะการวัดคุณ คุณลักษณะ ของ กระบวนการจริง เครื่องควบคุมเชิงเส้น คุณลักษณะของเครื่องควบคุม อุปกรณ์วัดป้อนกลับ อุปกรณ์ส่วน สุดท้ายในระบบควบคุม เครื่องควบคุมไม่ใช่เชิงเส้น ระบบหลายวงควบคุม

รายวิชา 6182402 การออกแบบวงจรอิเล็กทรอนิกส์ 3(2-2-5)

Electronic Circuit Design

วงจรสมมูลของวงจรขยายออปแอมป์ การออกแบบวงจรเฟสล็อกคูล การออกแบบวงจรขยาย สัญญาณผสมพื้นฐานแบบเชิงเส้นและไม่เป็นเชิงเส้น การออกแบบวงจรเปรียบเทียบสัญญาณ การออกแบบ วงจรรวมสัญญาณ การออกแบบวงจรพหุคูณสัญญาณ การออกแบบวงจรกำเนิดสัญญาณ การออกแบบ วงจรแปลงสัญญาณกำลัง การออกแบบวงจรรองความถี่ออปแอมป์ ตัวต้านทาน ตัวเก็บประจุ วงจรขยาย สัญญาณรบกวนต่ำ การออกแบบลายวงจรบนแผ่นพีซีบี

รายวิชา 6182104 ดิจิตอลพื้นฐาน 3(2-2-5)

Fundamental Digital

ระบบตัวเลข เลขฐานสอง เลขฐานแปด เลขฐานสิบ เลขฐาน 16 การบวก ลบ คูณ ทหารและ การแปลงฐานเลข รหัสดิจิตอล ลอจิกเกทพื้นฐานเช่น หลักการพีชคณิตบูลีน ตารางความจริง การออกแบบวงจร คอมพิวเตอร์ลอจิก ลอจิกเกท แอนด์เกต ออร์เกต นอร์เกต แนนด์เกต ทุติยภูมิเดอมอร์แกนลอจิกเกท วงจรไอซี ลอจิกเกท อาทิเช่น TTL RTL DTL CMOS และการประยุกต์ใช้งานฝังคาร์บอน การออกแบบวงจร โดยใช้ฝัง คาร์บอน

รายวิชา 6183105 ปฏิบัติดิจิทัล 1(0-2-1)
 Digital Laboratory
 วิชาบังคับก่อน : ดิจิตอลพื้นฐาน

วงจรเกตแบบแอนด์ ออร์ และนอร์ แนนต์ วงจรฟลิปฟลอป วงจรซีมอสอินเวอร์เตอร์ การตรวจสอบ
 ความผิดพลาด ตารางความเป็นจริง แผนที่แบบคาร์โนห์ แผนที่แบบเวเนน วงจรนับ วงจรซีพท์รีจิสเตอร์ ระบบ
 ดิจิตอลแบบต่างๆ ทฤษฎีเบื้องต้นของวงจรสวิตชิง พีชคณิตบูลีน รหัสคอมพิวเตอร์ แนะนำ
 ไมโครโปรเซสเซอร์เบื้องต้น

รายวิชา 6183105 คณิตศาสตร์วิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์ 3(3-0-6)
 Electronic Engineering Mathematics

สมการเชิงอนุพันธ์เชิงเส้นอันดับหนึ่ง สมการเชิงอนุพันธ์เชิงเส้นที่สัมประสิทธิ์เป็นค่าคงที่
 สมการเชิงอนุพันธ์แบบโฮโมจีเนียสและนอนโฮโมจีเนียส สมการเบอร์นูลลี สมการเชิงอนุพันธ์อันดับสูง
 ผลเฉลยของสมการเชิงอนุพันธ์รูปแบบต่างๆทั้งโดยวิธีวิเคราะห์และวิธีเชิงตัวเลข ผลเฉลยแบบอนุกรมของ
 สมการเชิงอนุพันธ์ ระบบสมการเชิงอนุพันธ์ ผลการแปลงลาปลาซ ผลการแปลงผกผัน ผลเฉลยของปัญหา
 ที่กำหนดค่าเริ่มต้น การหาค่าตอบของสมการคลื่น สมการของการนำความร้อนและการแพร่การประยุกต์ทาง
 วิศวกรรมไฟฟ้า

รายวิชา 6183401 เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์ 3(2-2-5)
 Technology Electronics

องค์ประกอบพื้นฐานของระบบอิเล็กทรอนิกส์ คุณสมบัติเบื้องต้นของอุปกรณ์สารกึ่งตัวนำพื้นฐาน
 คุณสมบัติทางกระแส-แรงดันของอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ อาทิเช่น ไดโอด ทรานซิสเตอร์แบบไบโพลาร์และแบบ
 มอสเฟต สารกึ่งตัวนำชนิดอินทรีนซิก และเอ็กซ์ทรีนซิก การไหลของกระแสในสารกึ่งตัวนำ ทฤษฎีรอยต่อพี
 เอ็นเบื้องต้น สมการไดโอด ความต้านทานและความจุไฟฟ้าของรอยต่อพีเอ็น การพังทลายของรอยต่อพีเอ็น
 ไดโอดชนิดต่างๆ การใช้งานพื้นฐานของไดโอด วงจรไบอัสไฟตรงของทรานซิสเตอร์ การนำทรานซิสเตอร์ไปใช้
 เป็นวงจรขยายและสวิตซ์ การวิเคราะห์วงจรขยายสัญญาณขนาดเล็ก โครงสร้างและคุณสมบัติของ
 ทรานซิสเตอร์แบบมอสเฟต การใช้ทรานซิสเตอร์แบบเฟตในการขยายสัญญาณ ออปแอมป์พื้นฐาน การใช้ออป
 แอมป์เป็นวงจรขยาย ออสซิลเลเตอร์ วงจรขยายกำลัง แหล่งจ่ายไฟเลี้ยงและอิเล็กทรอนิกส์กำลัง อาทิเช่น
 ไดโอด เอสซีอาร์ ไตรแอก

รายวิชา 6174302 โปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ 3(2-2-5)
Programmable Logic Controller

ระบบควบคุมแบบลำดับ โครงสร้างและหลักการทำงานของเครื่องควบคุมแบบตรรกะที่โปรแกรมได้ (Programmable logic Control: PLC) โครงสร้างทางสถาปัตยกรรมของ PLC การอินเทอร์เฟซ อุปกรณ์ อินพุตและเอาต์พุต อุปกรณ์ตรวจจับ สวิตช์ โซลีนอยด์ยวาล์ว เอ็นโคเดอร์ การเขียนโปรแกรมสำหรับเครื่อง ควบคุมตามมาตรฐานสากล IEC1131 โปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรล การเขียนแลดเดอร์ไดอะแกรมและการ โปรแกรมการออกแบบระบบควบคุม การใช้งานโอเปิล ลักษณะพาวเนลเรเตอร์ สมบัติของสัญญาณแอนะล็อก การสื่อสารสื่อสารสำหรับเครือข่ายระบบควบคุม การกระจาย และการรวมศูนย์การควบคุม การควบคุม ระยะไกล การออกแบบระบบควบคุมสำหรับเครื่องจักรอัตโนมัติ

รายวิชา 6174603 ไมโครโปรเซสเซอร์และไมโครคอนโทรลเลอร์ 3(2-2-5)
Microprocessor and Microcontroller

หลักการและองค์ความรู้พื้นฐานและเทคโนโลยีของไมโครโปรเซสเซอร์ ระบบไมโครคอมพิวเตอร์ ระบบบัส ไมโครโปรเซสเซอร์กับซอฟต์แวร์ โครงสร้างสถาปัตยกรรม หน่วยความจำภายใน ชุดคำสั่ง การใช้ รีจิสเตอร์และตัวนับในไมโครโปรเซสเซอร์ คุณสมบัติและความสามารถในการประมวลผล การเชื่อมต่อ พอร์ต นำเข้าส่งออก การอินเทอร์รัพต์ การใช้งานโมดูลต่างๆภายในไมโครโปรเซสเซอร์ การเชื่อม/กับอุปกรณ์ ภายนอก การเขียนโปรแกรมสำหรับไมโครโปรเซสเซอร์และไมโครคอนโทรลเลอร์เบื้องต้น

รายวิชา 6184601 การประยุกต์ใช้งานไมโครโปรเซสเซอร์ 3(2-2-5)
Microprocessor Application

การประยุกต์ใช้งานด้วยระบบควบคุมด้วยไมโครโปรเซสเซอร์ ทฤษฎีเบื้องต้นของวงจรสวิตซ์ซิง การ สื่อสารผ่านพอร์ตอนุกรม RS-232 และพอร์ตนาน การแสดงผลผ่านอุปกรณ์เซเวนเซกเมนต์ การแสดงผลผ่าน จอแอลซีดี การควบคุมสเต็ปมอเตอร์ที่สามารถโปรแกรมได้ การเขียนโปรแกรมสำหรับไมโครโปรเซสเซอร์และ การประยุกต์ใช้งาน ระบบควบคุมอัตโนมัติโดยใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์ตระกูลเอ็มซีเอสห้าหนึ่ง ควบคุมการ ทำงานระบบจักรกล แขนกล ระบบโทรศัพท์ ระบบ สื่อสาร อุปกรณ์ทรานสดิวเซอร์และตัวตรวจจับแบบต่างๆ การประยุกต์ใช้งานระบบควบคุมอัตโนมัติที่โปรแกรมได้ด้วยไมโครคอนโทรลเลอร์ตระกูลเอ็มซีเอสห้าหนึ่ง สำหรับในชีวิตประจำวัน การประยุกต์ใช้ไมโครโปรเซสเซอร์ร่วมกับอุปกรณ์ควบคุมสวิตซ์ระดับแรงดันไฟฟ้าสูง