



หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต
สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าศึกษา
(หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2566)

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน วิทยาเขตขอนแก่น
กระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม

หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต

สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าศึกษา

(หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2566)

ชื่อสถาบันอุดมศึกษา	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน
วิทยาเขต/คณะ/สาขาวิชา	วิทยาเขตขอนแก่น คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สาขาครุศาสตร์อุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์และโทรคมนาคม

หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

1. รหัสและชื่อหลักสูตร

1.1 รหัสหลักสูตร

2 5 6 1 1 9 9 6 0 0 0 1 2 6

1.2 ชื่อหลักสูตร

ภาษาไทย

: หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต
สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าศึกษา

ภาษาอังกฤษ

: Master of Science in Technical Education
Program in Electrical Engineering Education

2. ชื่อปริญญาและสาขาวิชา

2.1 ชื่อเต็ม (ภาษาไทย)

: ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต (วิศวกรรมไฟฟ้าศึกษา)

(ภาษาอังกฤษ)

: Master of Science in Technical Education
(Electrical Engineering Education)

2.2 ชื่อย่อ (ภาษาไทย)

: ค.อ.ม. (วิศวกรรมไฟฟ้าศึกษา)

(ภาษาอังกฤษ)

: M.S.Tech.Ed. (Electrical Engineering Education)

3. วิชาเอก

ไม่มี

4. จำนวนหน่วยกิตที่เรียนตลอดหลักสูตร

38 หน่วยกิต

แผน 1B แบบวิชาการ 38 หน่วยกิต

แผน 2 แบบวิชาชีพ 38 หน่วยกิต

5. รูปแบบของหลักสูตร

5.1 รูปแบบ

- หลักสูตรระดับปริญญาโท (2 ปี)

5.2 ภาษาที่ใช้จัดการเรียนการสอน

ใช้การจัดการเรียนการสอนภาษาไทยเป็นหลัก โดยอาจมีเอกสารและตำราเป็นภาษาอังกฤษบางรายวิชา

5.3 การรับเข้าศึกษา

รับทั้งนักศึกษาไทยและนักศึกษาต่างชาติที่ใช้ภาษาไทยได้

5.4 ความร่วมมือกับสถาบันอื่น

เป็นหลักสูตรเฉพาะของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน

5.5 การให้ปริญญาแก่ผู้สำเร็จการศึกษา

ให้ปริญญาเพียงสาขาวิชาเดียว

6. สถานภาพของหลักสูตรและการพิจารณาอนุมัติ/เห็นชอบหลักสูตร

6.1 สถานภาพของหลักสูตร

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2566 กำหนดการเปิดสอน เดือนมิถุนายน
ภาคการศึกษาที่ 1 ปีการศึกษา 2566

- ปรับปรุงจากหลักสูตรเดิม คือ

หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าศึกษา
(หลักสูตรใหม่ พ.ศ. 2561)

หมวดที่ 2 ข้อมูลเฉพาะของหลักสูตร

1. ปรัชญา วัตถุประสงค์ และผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร

1.1 ปรัชญา

มุ่งเน้นผลิตมหาบัณฑิตที่มีความสามารถในการคิด วิเคราะห์ ออกแบบ สร้างสรรค์นวัตกรรม และถ่ายทอดเทคโนโลยีทางด้านวิศวกรรมไฟฟ้าศึกษา และ/หรือด้านการศึกษา อย่างเป็นระบบผ่านกระบวนการทำงานวิจัย

1.2 วัตถุประสงค์ของหลักสูตร เพื่อผลิตมหาบัณฑิตที่มีความรู้ความสามารถดังต่อไปนี้

1.2.1 ถ่ายทอดเทคโนโลยีทางด้านวิศวกรรมไฟฟ้าโดยใช้สื่อวัตกรรมการศึกษาในการจัดการเรียนการสอนทั้งทางด้านการศึกษาและวิศวกรรม

1.2.2 วิเคราะห์ออกแบบและประยุกต์ใช้องค์ความรู้ทางด้านวิศวกรรมไฟฟ้าศึกษา

1.2.3 วิจัยและพัฒนาองค์ความรู้ทางด้านวิศวกรรมไฟฟ้า และ/หรือนวัตกรรมทางการศึกษาที่สามารถนำไปบูรณาการกับกระบวนการเรียนการสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพ

1.2.4 มีมนุษยสัมพันธ์ สร้างจิตสำนึกทั้งทางด้านคุณธรรมและจริยธรรม มีความรับผิดชอบต่อหน้าที่ สังคม สิ่งแวดล้อม ทำนุบำรุงศิลปวัฒนธรรม และมีจรรยาบรรณในวิชาชีพ

1.3 ผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร (Program Learning Outcomes: PLOs)

เมื่อสิ้นสุดการเรียนการสอนในหลักสูตร ผู้สำเร็จการศึกษาจะสามารถ

PLO 1 พัฒนาวิธีการจัดการเรียนรู้ที่สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการจัดการเรียนการสอน ถ่ายทอดความรู้และเทคนิคการสอนทางด้านวิศวกรรมไฟฟ้าศึกษา

PLO 2 มีทักษะในการสืบค้น การนำเสนอข้อมูล อภิปรายบทความทางวิชาการและ/หรือบทความวิจัยระดับชาติและนานาชาติ สามารถใช้ระบบสารสนเทศและโปรแกรมคอมพิวเตอร์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

PLO 3 วิเคราะห์ และออกแบบหลักสูตร การจัดการเรียนการสอนที่สามารถนำมาประยุกต์ใช้ในการพัฒนานวัตกรรมทางวิศวกรรมไฟฟ้าศึกษา

PLO 4 เลือกวิธีในการนำองค์ความรู้ทางด้านหลักสูตร และการจัดการเรียนการสอนมาประยุกต์ใช้ในการพัฒนานวัตกรรมทางวิศวกรรมไฟฟ้าศึกษา

PLO 5 วิเคราะห์ และสร้างสรรค์ในการนำองค์ความรู้ด้านหลักสูตร การจัดการเรียนการสอน และงานวิจัยมาประยุกต์ใช้ในการพัฒนานวัตกรรมทางวิศวกรรมไฟฟ้าศึกษาได้อย่างมีประสิทธิภาพ และสามารถนำไปใช้ในการแก้ปัญหาทางด้านวิศวกรรมไฟฟ้าศึกษา

PLO 6 ปฏิบัติการวิจัยได้ตามระเบียบวิธีวิจัยหรือค้นคว้าอิสระ และเขียนผลงานทางวิชาการได้เป็นอย่างดี

PLO 7 ประยุกต์ใช้องค์ความรู้ทางด้านวิศวกรรมไฟฟ้าศึกษาในการปฏิบัติงานตามหน้าที่ สังคม สิ่งแวดล้อมและทำนุบำรุงศิลปวัฒนธรรม

PLO 8 ประยุกต์ใช้องค์ความรู้ทางด้านวิศวกรรมไฟฟ้าศึกษาตามจรรยาบรรณในวิชาชีพ

1.4 ความคาดหวังของการบรรลุผลลัพธ์การเรียนรู้ต่อการพัฒนาผู้เรียน (Year-LOs)

ช่วงเวลาในการวัดและประเมินผล	ผลลัพธ์การเรียนรู้
ปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 1	วิเคราะห์ และปฏิบัติงานทางด้านวิศวกรรมไฟฟ้าศึกษา วิเคราะห์ ออกแบบและพัฒนาวิธีการจัดการเรียนรู้ที่สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการจัดการเรียนการสอนทางด้านวิศวกรรมไฟฟ้าศึกษา
ปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 2	มีทักษะในการสืบค้น การนำเสนอข้อมูล อภิปรายบทความทางวิชาการและ/หรือบทความวิจัยในระดับชาติและนานาชาติ สามารถใช้ระบบสารสนเทศและโปรแกรมคอมพิวเตอร์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ
ปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 1	เลือกวิธีในการนำองค์ความรู้ทางด้านหลักสูตร และการจัดการเรียนการสอนมาประยุกต์ใช้ในการพัฒนานวัตกรรมทางวิศวกรรมไฟฟ้าศึกษา รวมถึงปฏิบัติการวิจัยและพัฒนาองค์ความรู้ทางด้านวิศวกรรมไฟฟ้า และ/หรือด้านนวัตกรรมทางการศึกษา
ปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 2	วิเคราะห์ และสร้างสรรค์ในการนำองค์ความรู้ด้านหลักสูตร การจัดการเรียนการสอน และงานวิจัยมาประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาทางด้านวิศวกรรมไฟฟ้าศึกษาได้อย่างมีประสิทธิภาพ มีความสามารถปฏิบัติการวิจัยได้ตามระเบียบวิธีวิจัยหรือค้นคว้าอิสระ และเขียนผลงานทางวิชาการได้เป็นอย่างดี พร้อมทั้งมีความรับผิดชอบตามหน้าที่ สังคม สิ่งแวดล้อม มีคุณธรรมและจรรยาบรรณทางวิชาชีพ

2. แผนพัฒนา/ปรับปรุงหลักสูตร

แผนการพัฒนา/การเปลี่ยนแปลง	กลยุทธ์	หลักฐาน/ตัวบ่งชี้
1. พัฒนาหลักสูตรตามมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษา พ.ศ. 2565	1. พัฒนาหลักสูตรโดยการแต่งตั้งคณะกรรมการ พัฒนาและวิพากษ์ร่างหลักสูตรที่มีความเชี่ยวชาญด้านวิศวกรรมไฟฟ้าและการศึกษา โดยการพัฒนหลักสูตรให้เป็นไปตามประกาศคณะกรรมการมาตรฐานการอุดมศึกษา เรื่อง เกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับบัณฑิตศึกษา หรือมาตรฐานอื่นที่เกี่ยวข้อง 2. ติดตามการประเมินคุณภาพของการบริหารหลักสูตรทุกปีการศึกษา	1. รายละเอียดของหลักสูตร ผลการพัฒนาและวิพากษ์ร่างหลักสูตร 2. รายงานผลการดำเนินงานของหลักสูตร

3) ชื่อรายวิชาในหลักสูตร

1. หมวดวิชาบังคับ 11 หน่วยกิต

Compulsory Courses 11 Credits

ให้ศึกษาจากรายวิชาต่อไปนี้

Select from the following courses:

30-601-121-101	เทคนิคการสอนทางครุศาสตร์อุตสาหกรรม	3(2-3-5)
	Instructional Techniques in Technical Education	
30-601-121-102	ระเบียบวิธีวิจัยทางการศึกษา	3(3-0-6)
	Research Methodology in Education	
30-601-122-102	วิธีการทางตัวเลขสำหรับวิศวกรรมไฟฟ้า	3(2-3-5)
	Numerical Method for Electrical Engineering	
30-601-122-104	สัมมนาทางด้านวิศวกรรมไฟฟ้าศึกษา 1	1(0-3-1)
	Seminar in Electrical Engineering Education 1	
30-601-122-206	สัมมนาทางด้านวิศวกรรมไฟฟ้าศึกษา 2	1(0-3-1)
	Seminar in Electrical Engineering Education 2	

2. หมวดวิชาเลือก

Elective Courses

2.1 กลุ่มวิชาทางการศึกษา โดยแผน 1B แบบวิชาการ และแผน 2 แบบวิชาชีพ จำนวน 6 หน่วยกิต ให้เลือกศึกษาจากวิชาต่อไปนี้

Education Courses; Plan 1B Academic and Plan 2 Professional 6 Credits.

Select from the following courses:

30-601-121-103	การวัดและการประเมินผลการศึกษา	3(3-0-6)
	Educational Measurement and Assessment	
30-601-121-104	สื่อการเรียนการสอนทางครุศาสตร์อุตสาหกรรม	3(2-3-5)
	Instructional Media in Technical Education	
30-601-121-205	การบริหารอาชีพและเทคนิคศึกษา	3(3-0-6)
	Vocational and Education Technique Administration	

30-601-121-206	นวัตกรรมและเทคโนโลยีการศึกษา Educational Technology and Innovation	3(2-3-5)
30-601-121-207	หัวข้อคัดสรรทางด้านครุศาสตร์อุตสาหกรรม Selected Topics in Technical Education	3(3-0-6)

2.2 กลุ่มวิชาทางวิศวกรรม โดยแผน 1B แบบวิชาการ จำนวน 9 หน่วยกิต และแผน 2 แบบวิชาชีพ จำนวน 15 หน่วยกิต ให้เลือกศึกษาจากวิชาต่อไปนี้

Engineering Courses; Plan 1B Academic 9 Credits and Plan 2 Professional 15 Credits. Select from the following courses:

30-601-122-101	คณิตศาสตร์ประยุกต์สำหรับวิศวกรรมไฟฟ้า Applied Mathematics for Electrical Engineering	3(3-0-6)
30-601-122-103	วิศวกรรมระบบควบคุมอัตโนมัติ Automatic Control System Engineering	3(3-0-6)
30-601-122-205	เทคโนโลยีและนวัตกรรมระบบราง Railway Technology and Innovation	3(3-0-6)
30-601-123-101	ทฤษฎีสนามแม่เหล็กไฟฟ้าขั้นสูง Advanced Electromagnetic Field Theory	3(3-0-6)
30-601-123-102	การสื่อสารข้อมูลและโครงข่ายขั้นสูง Advanced Data Communication and Network	3(3-0-6)
30-601-123-203	ระบบสมองกลฝังตัวขั้นสูง Advanced Embedded System	3(3-0-6)
30-601-123-204	การประมวลผลสัญญาณดิจิทัลขั้นสูง Advanced Digital Signal Processing	3(2-3-5)
30-601-123-205	เทคโนโลยีสายอากาศและการออกแบบ Antenna Technology and Design	3(2-3-5)
30-601-123-206	การวิเคราะห์และออกแบบวงจรรวมเชิงเส้น Linear Integrated Circuits Analysis and Design	3(3-0-6)

30-601-123-207	หัวข้อคัดสรรทางด้านวิศวกรรมไฟฟ้าศึกษา	3(3-0-6)
	Selected Topics in Electrical Engineering Education	

3. การศึกษาค้นคว้าอิสระ 6 หน่วยกิต

Independent Study 6 Credits

30-601-124-201	การศึกษาค้นคว้าอิสระ	6(0-18-6)
	Independent Study	

4. วิทยานิพนธ์ 12 หน่วยกิต

Thesis 12 Credits

30-601-125-201	วิทยานิพนธ์	12(0-36-12)
	Thesis	

3.1.5 คำอธิบายลักษณะรายวิชา และผลลัพธ์การเรียนรู้

30-601-121-101

เทคนิคการสอนทางครุศาสตร์อุตสาหกรรม

3(2-3-5)

Instructional Techniques in Technical Education

คำอธิบายรายวิชา

รูปแบบของการสอนด้านครุศาสตร์อุตสาหกรรม การวิเคราะห์การสอน การวิเคราะห์เนื้อหา การวิเคราะห์กระบวนการเรียนรู้ วิธีการจัดกิจกรรมในชั้นเรียน การประเมินผลความสำเร็จในการเรียนการสอนในชั้นเรียน กลวิธีการสอนในวิชาทฤษฎีและปฏิบัติ การประยุกต์รูปแบบการเรียนรู้ การออกแบบแผนบทเรียนวิชาทฤษฎีและปฏิบัติด้านครุศาสตร์อุตสาหกรรม

Teaching models in technical education; didactic analysis; contents analysis; learning process analysis; methods of classroom activities setting; evaluation of classroom instruction achievement; teaching tactics for theory and practice; learning model application; design of theory and practice lesson plans in technical education

ผลลัพธ์การเรียนรู้ :

1. อธิบายหลักการวิเคราะห์กลวิธีการเรียนการสอนทฤษฎี และปฏิบัติ
2. อธิบายหลักการวิเคราะห์กระบวนการเรียนรู้ และวิธีการจัดกิจกรรม
3. วิเคราะห์และประเมินผลความสำเร็จในการจัดการเรียนการสอน
4. ออกแบบแผนบทเรียนวิชาทฤษฎี และปฏิบัติ

30-601-121-102

ระเบียบวิธีวิจัยทางการศึกษา

3(3-0-6)

Research Methodology in Education**คำอธิบายรายวิชา**

ความหมาย ลักษณะและประเภทของการวิจัยทางวิศวกรรมไฟฟ้าศึกษา การกำหนดปัญหาวิจัย สมมติฐานและตัวแปร ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง การได้มาซึ่งกลุ่มตัวอย่าง เครื่องมือและวิธีการเก็บข้อมูลทางวิศวกรรมไฟฟ้าศึกษา การสร้างและตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ การเก็บข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูล การพัฒนาโครงงานวิจัย การเขียนรายงานวิจัย และการประเมินงานวิจัย

Definition; types and categories of research in electrical engineering education; research problems assign; hypothesis and variables; population and sample; acquisition of sample; tools and method of data collecting in electrical engineering education; construction and validate quality of tools; data collection; data analysis; development of research proposal writing; research report writing; and research evaluation

ผลลัพธ์การเรียนรู้ :

1. อธิบายวิธีการกำหนดปัญหาวิจัย สมมติฐานและตัวแปรทางวิศวกรรมไฟฟ้าศึกษา
2. อธิบายวิธีการสร้างและตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยทางวิศวกรรมไฟฟ้าศึกษา
3. อธิบายวิธีการเก็บข้อมูล และการวิเคราะห์ข้อมูล
4. เขียนโครงงานวิจัยและรายงานการวิจัยทางวิศวกรรมไฟฟ้าศึกษา

30-601-122-102

วิธีการทางตัวเลขสำหรับวิศวกรรมไฟฟ้า

3(2-3-5)

Numerical Method for Electrical Engineering**คำอธิบายรายวิชา**

การแก้ปัญหาเชิงวิศวกรรมด้วยวิธีการเชิงตัวเลขโดยอาศัยคอมพิวเตอร์ การวิเคราะห์หาข้อผิดพลาด การหารากของสมการ ผลเฉลยของสมการเชิงเส้น วิธีการทำซ้ำ การปรับเส้นโค้งที่เหมาะสม การหาอนุพันธ์เชิงตัวเลข การอินทิเกรตเชิงตัวเลข

Engineering problems solving using computer based on numerical methods; error analysis; root finding; linear equation solutions; iterative method; curve fitting; numerical differentiation finding; numerical integration

ผลลัพธ์การเรียนรู้ :

1. อธิบายวิธีการการวิเคราะห์หาข้อผิดพลาด การหารากของสมการ
2. อธิบายวิธีการหาคำตอบของสมการเชิงเส้น
3. อธิบายวิธีการวิธีการทำซ้ำ การปรับเส้นโค้งที่เหมาะสม การหาอนุพันธ์เชิงตัวเลข และการอินทิเกรตเชิงตัวเลข
4. สามารถแก้ปัญหาเชิงวิศวกรรมด้วยวิธีการเชิงตัวเลขโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์

30-601-122-104

สัมมนาทางด้านวิศวกรรมไฟฟ้าศึกษา 1

1(0-3-1)

Seminar in Electrical Engineering Education 1

คำอธิบายรายวิชา

การนำเสนอและอภิปรายร่วมกันในชั้นเรียนในหัวข้อที่เกี่ยวข้องกับสาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าศึกษาจากบทความวิชาการ และบทความวิจัย

Presentation and discussion in the classroom on topics related to electrical engineering education from academic and research articles

ผลลัพธ์การเรียนรู้ :

1. อธิบายคุณลักษณะของหัวข้อเรื่องที่เกี่ยวข้องกับสาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าศึกษา
2. อธิบายคุณลักษณะของบทความวิชาการ
3. อธิบายคุณลักษณะของเอกสารทางวิชาการ
4. อธิบายวิธีการสรุป การนำเสนอและการอภิปรายร่วมกันในชั้นเรียน

30-601-122-206

สัมมนาทางด้านวิศวกรรมไฟฟ้าศึกษา 2

1(0-3-1)

Seminar in Electrical Engineering Education 2

คำอธิบายรายวิชา

วิชาบังคับก่อน: 30-601-122-104 สัมมนาทางด้านวิศวกรรมไฟฟ้าศึกษา 1
 การนำเสนอและอภิปรายผลร่วมกันเกี่ยวข้องกับผลงานวิจัยทางด้าน
 วิศวกรรมไฟฟ้าศึกษาที่กำลังดำเนินการ

Presentation and discussion on the results of ongoing research in
 electrical engineering education

ผลลัพธ์การเรียนรู้ :

1. อธิบายวิธีการเขียนโครงการวิจัย
2. อธิบายวิธีการเขียนบทความวิจัย
3. อธิบายวิธีการเขียนบทความวิชาการ
4. นำเสนอและอภิปรายผลงานวิจัยทางด้านวิศวกรรมไฟฟ้าศึกษาร่วมกันใน
 ชั้นเรียน

30-601-121-103

การวัดและการประเมินผลการศึกษา

3(3-0-6)

Educational Measurement and Assessment

คำอธิบายรายวิชา

ทฤษฎีการวัดและการประเมินผลการศึกษา หลักสูตรและการวัดผลการศึกษา เครื่องมือวัดผลการศึกษา การสร้างเครื่องมือวัด การวัดและประเมินผลการเรียนรู้ การประเมินผลภาคปฏิบัติ การวิเคราะห์ข้อสอบ การหาคุณภาพของข้อสอบ คะแนนมาตรฐาน การประเมินผลทางการศึกษา เกณฑ์การประเมินผล การประเมินและการตัดเกรด

Theories of educational measurement and assessment; curriculum and educational measurement; educational measurement tools; measurement tools construction; learning measurement and assessment; practical assessment; test item analysis; quality testing of the test item; standard score; educational assessment; evaluation criterion; evaluation result and grading

ผลลัพธ์การเรียนรู้ :

1. อธิบายวิธีการสร้างเครื่องมือวัดผลการศึกษา
2. อธิบายวิธีการวัดและประเมินผลการเรียนรู้
3. อธิบายวิธีการหาคุณภาพของข้อสอบ
4. อธิบายวิธีการสร้างเกณฑ์การประเมินผลทางการศึกษา
5. จำแนกวิธีการประเมินผลทางการศึกษาและการตัดเกรด

30-601-121-104

สื่อการเรียนการสอนทางครุศาสตร์อุตสาหกรรม

3(2-3-5)

Instructional Media in Technical Education

คำอธิบายรายวิชา

องค์ประกอบการสอนด้านครุศาสตร์อุตสาหกรรม กลวิธีการสอน การออกแบบสื่อการเรียนการสอน การสร้าง การรวบรวม การเลือกสื่อการเรียนการสอน การหาแนวคิดใหม่ การสร้างแนวทาง กระบวนการ การพัฒนาสื่อการเรียนการสอน และการนำไปประยุกต์ใช้ทางด้านครุศาสตร์อุตสาหกรรม

Components of teaching technical education subjects; teaching strategies; design of instructional media; construction; collection; and selection of media for instruction; investigation of new concepts; construction of guideline; processes; development of instructional media and implementation in technical education

ผลลัพธ์การเรียนรู้ :

1. วิเคราะห์ลักษณะของกลวิธีการสอนด้านครุศาสตร์อุตสาหกรรม
2. ออกแบบสื่อการเรียนการสอนด้านครุศาสตร์อุตสาหกรรม
3. พัฒนาสื่อการเรียนการสอนด้านครุศาสตร์อุตสาหกรรม
4. ประยุกต์ใช้สื่อการเรียนการสอนทางด้านครุศาสตร์อุตสาหกรรม

30-601-121-205

การบริหารอาชีวะและเทคนิคศึกษา

3(3-0-6)

Vocational and Education Technique Administration

คำอธิบายรายวิชา

ความคิดรวบยอด ทฤษฎี เทคนิคและกระบวนการการบริหารอาชีวศึกษา การบริหารงานบุคคล งานวิชาการ งบประมาณ การเงินการบัญชี รวมถึงการจัดซื้อ และการควบคุมพัสดุ กฎหมายและระเบียบที่เกี่ยวกับการบริหารอาชีวะและเทคนิคศึกษา

Concepts; theories; technique and processes of vocational education administration; administration of personnel; academic work; budgeting; finance and accounting; including procurement and stock control; law and regulations on vocational and technical education administration

ผลลัพธ์การเรียนรู้ :

1. อธิบายทฤษฎี เทคนิคและกระบวนการการบริหารอาชีวศึกษา
2. อธิบายวิธีการบริหารงานบุคคล งานวิชาการ งบประมาณ และงานการเงินการบัญชี
3. อธิบายวิธีการจัดซื้อ และการควบคุมพัสดุ
4. อธิบายลักษณะของระเบียบ กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับการบริหารอาชีวะและเทคนิคศึกษา

30-601-121-206

นวัตกรรมและเทคโนโลยีการศึกษา

3(2-3-5)

Educational Technology and Innovation**คำอธิบายรายวิชา**

ทฤษฎีการเรียนรู้ คุณลักษณะของสื่อและนวัตกรรมทางการศึกษา เทคโนโลยีสำหรับอุปกรณ์เคลื่อนที่ เทคโนโลยีเสมือน เทคโนโลยีคลาวด์ การออกแบบและพัฒนาสื่อการเรียนการสอนทางด้านวิศวกรรมไฟฟ้าศึกษาในระบบปกติและระบบออนไลน์ทั้งวิชาทฤษฎีและปฏิบัติ การประเมินผลการผลิตและพัฒนาสื่ออย่างเป็นระบบ การประเมินผลในบริบทจริง

Learning theories; characteristics of media and educational innovations; technology for mobile; virtual technology; cloud technology; design and development media of electrical engineering education in regular and online learning covering both theory and practice subjects; systematic design and evaluation of media production and development; evaluation in real life context

ผลลัพธ์การเรียนรู้ :

1. จำแนกคุณลักษณะของสื่อและนวัตกรรมทางการศึกษาที่ใช้ในการเรียนรู้
2. อธิบายคุณลักษณะของเทคโนโลยีอุปกรณ์เคลื่อนที่ เทคโนโลยีเสมือน และเทคโนโลยีคลาวด์
3. ออกแบบและพัฒนาสื่อการเรียนการสอนทางด้านวิศวกรรมไฟฟ้าศึกษา
4. ประเมินผลการผลิตและพัฒนาสื่ออย่างเป็นระบบ

30-601-121-207

หัวข้อคัดสรรทางด้านครุศาสตร์อุตสาหกรรม

3(3-0-6)

Selected Topics in Technical Education**คำอธิบายรายวิชา**

หัวข้อคัดสรรที่เป็นเรื่องน่าสนใจที่เกี่ยวกับครุศาสตร์อุตสาหกรรม การบริหาร การศึกษา บทความทางวิชาการ โครงการวิจัย หรือโครงการทางการศึกษา

Selected topics on current interest in the field of technical education; educational administration; academic articles; research projects; or education projects

ผลลัพธ์การเรียนรู้ :

1. อธิบายหลักและวิธีการบริหารการศึกษาทางด้านครุศาสตร์อุตสาหกรรม
2. นำเสนอบทความทางวิชาการทางด้านครุศาสตร์อุตสาหกรรม
3. เขียนโครงการวิจัย หรือโครงการทางการศึกษาทางด้านครุศาสตร์อุตสาหกรรม

30-601-122-101

คณิตศาสตร์ประยุกต์สำหรับวิศวกรรมไฟฟ้า

3(3-0-6)

Applied Mathematics for Electrical Engineering

คำอธิบายรายวิชา

พีชคณิตเชิงเส้น ปริภูมิเวกเตอร์ การวิเคราะห์หาค่าไอเกนและไอเกนเวกเตอร์
 พีชคณิตเวกเตอร์เชิงเส้น เวกเตอร์ในปริภูมิ 2 มิติ และ 3 มิติ การวิเคราะห์
 แคลคูลัสของเวกเตอร์ คณิตศาสตร์สำหรับประยุกต์ใช้ในงานวิศวกรรมไฟฟ้า

Linear algebra; vector spaces; eigenvalue and eigenvector analysis;
 linear vector algebra; vector space in 2D and 3D; vector calculus
 analysis; mathematics applying for electrical engineering

ผลลัพธ์การเรียนรู้ :

1. อธิบายการวิเคราะห์หาค่าไอเกนและไอเกนเวกเตอร์
2. อธิบายคุณลักษณะของพีชคณิตเวกเตอร์เชิงเส้น
3. อธิบายคุณลักษณะของเวกเตอร์ในปริภูมิ 2 มิติ และ 3 มิติ
4. วิเคราะห์แคลคูลัสของเวกเตอร์มาประยุกต์ใช้ในการวิจัยด้านวิศวกรรมไฟฟ้า

30-601-122-103

วิศวกรรมระบบควบคุมอัตโนมัติ

3(3-0-6)

Automatic Control System Engineering**คำอธิบายรายวิชา**

หลักการของเทคโนโลยีระบบควบคุมอัตโนมัติ การควบคุมแบบกระจายหน้าที่ การควบคุมแบบแบตช์ ระบบควบคุมผู้ดูแลเครือข่ายระบบอัตโนมัติ ซอฟต์แวร์แบบอัตโนมัติ ความปลอดภัยในระบบอัตโนมัติ

Principle of automatic control system technology; duty distributed control; batch control; control systems for automatic network supervisory; automatic software; safety in automatic control

ผลลัพธ์การเรียนรู้ :

1. อธิบายหลักการของเทคโนโลยีระบบควบคุมอัตโนมัติ
2. อธิบายหลักและวิธีการการควบคุมแบบกระจายหน้าที่และแบบแบตช์
3. วิเคราะห์ระบบควบคุมผู้ดูแลเครือข่ายระบบอัตโนมัติ
4. อธิบายคุณลักษณะของซอฟต์แวร์แบบอัตโนมัติ และความปลอดภัยในระบบอัตโนมัติ

30-601-122-205

เทคโนโลยีและนวัตกรรมระบบราง

3(3-0-6)

Railway Technology and Innovation**คำอธิบายรายวิชา**

เทคโนโลยีระบบราง ระบบการขับเคลื่อนในระบบราง การควบคุมการทำงานของรถไฟด้วยระบบกึ่งอัตโนมัติ ระบบควบคุมการเดินรถไฟจากส่วนกลาง ระบบอาณัติสัญญาณและการสื่อสาร การวิเคราะห์ความจุของเส้นทางรถไฟ รีเลย์เพื่อการป้องกันในระบบราง มาตรฐานความเข้ากันได้ทางแม่เหล็กไฟฟ้า นวัตกรรมระบบรางสมัยใหม่

Railway technology; drives system in railway; semi-automatic train operation control; central traffic control system (CTC); signaling and communication systems; train line capacity analysis; railway power supply systems; protection relay in railway; electromagnetic compatibility (EMC) standard; modern railway innovation

ผลลัพธ์การเรียนรู้ :

1. อธิบายคุณลักษณะของเทคโนโลยีระบบราง
2. อธิบายวิธีการควบคุมการทำงานของรถไฟ และระบบอาณัติสัญญาณ
3. วิเคราะห์ความจุของเส้นทางรถไฟ
4. ออกแบบและพัฒนานวัตกรรมระบบรางสมัยใหม่

30-601-123-101

ทฤษฎีสนามแม่เหล็กไฟฟ้าขั้นสูง

3(3-0-6)

Advanced Electromagnetic Field Theory

คำอธิบายรายวิชา

สนามแม่เหล็กไฟฟ้า ไดอิเล็กตริก แม่เหล็ก ตัวกลางนำ ผลเฉลยของสมการคลื่น การสะท้อนและการทะลุผ่านของคลื่นระนาบเอกรูป การโพลาไรซ์ การกระเจิง และการแพร่กระจายความถี่ ปัญหาสภาวะขอบเขตแบบภายในและภายนอก สมการปริพันธ์ ผลเฉลยฟังก์ชันจำเพาะ ฟังก์ชันของกรีนและการประยุกต์ การประยุกต์ใช้คอมพิวเตอร์ในการหาผลเฉลยของปัญหารูปแบบบัญญัติ

Electromagnetic fields; dielectric; magnet; conductor media; solutions of wave equations; reflection and transmission of the uniform plan wave; polarization; frequency scattering and propagation; inside and outside of boundary condition problems; integral equations; specific functions solution; Green function and its application; computer application in finding solution of regulation format problems

ผลลัพธ์การเรียนรู้ :

1. อธิบายคุณสมบัติของสมการปริพันธ์ และผลเฉลยฟังก์ชันเฉพาะจง
2. อธิบายลักษณะของการสะท้อนและการทะลุผ่านของคลื่นระนาบ
3. อธิบายลักษณะของการกระจัดกระจาย และการกระจายตามความถี่
4. ประยุกต์ใช้คอมพิวเตอร์ในการหาผลเฉลยของปัญหารูปแบบบัญญัติ

30-601-123-102

การสื่อสารข้อมูลและโครงข่ายขั้นสูง

3(3-0-6)

Advanced Data Communication and Network

คำอธิบายรายวิชา

โพรโทคอลการค้นหาเส้นทาง การควบคุมการเข้าถึงช่องทางการสื่อสาร การออกแบบวิธีการแก้ปัญหา การจัดสรรแบนด์วิธ การจัดสรรไอพีแอดเดรส การควบคุมความแออัดของข้อมูล คุณภาพการให้บริการ การใช้เครื่องมือและอุปกรณ์จริง การทำเราท์ติ้ง และการทำสวิตซิ่ง หลักการของโครงข่ายการสื่อสาร สถาปัตยกรรมโครงข่ายลำดับชั้น ทฤษฎีแควคอย การตรวจจับความผิดพลาด กลยุทธ์การส่งซ้ำ การจัดเฟรม การควบคุมอัตราข้อมูลและการค้นหาเส้นทางเชื่อมต่อ การสื่อสารแบบมัลติเพล็กซ์

Routing protocol; medium access control; designing problem solving method; bandwidth allocation; IP address allocation; congestion control; quality of service; using real tools and equipment; routing; and switching; principles of communication networks; layered network architecture; queuing theory; error detection; retransmission strategies; framing; data flow control and link routing; multiple access communications

ผลลัพธ์การเรียนรู้ :

1. อธิบายวิธีการควบคุมการเข้าถึงช่องทางการสื่อสาร วิธีการแก้ปัญหา
2. วิเคราะห์การจัดสรรแบนด์วิธ และไอพีแอดเดรส
3. อธิบายวิธีการควบคุมความแออัดของข้อมูล คุณภาพการให้บริการ
4. อธิบายหลักการของโครงข่ายการสื่อสาร
5. จำแนกวิธีการควบคุมอัตราข้อมูล และการค้นหาเส้นทางเชื่อมต่อการสื่อสาร

30-601-123-203

ระบบสมองกลฝังตัวขั้นสูง

3(3-0-6)

Advanced Embedded System

คำอธิบายรายวิชา

การออกแบบระบบสมองกลฝังตัวโดยใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์ ตัวเชื่อมต่อ
ตัวตรวจรู้ การเรียนรู้เชิงลึก อินเทอร์เน็ตของทุกสรรพสิ่ง หลักการและวิธีการ
ออกแบบด้วยซอฟต์แวร์บนระบบสมองกลฝังตัว และการประยุกต์ใช้งาน

Design of embedded system using microcontrollers; interfaces;
sensors; deep learning; internet of things; principles and design
method using software for embedded system and its application

ผลลัพธ์การเรียนรู้ :

1. อธิบายวิธีการออกแบบระบบสมองกลฝังตัวโดยใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์
2. จำแนกคุณลักษณะของตัวเชื่อมต่อ และตัวตรวจรู้
3. อธิบายลักษณะของอินเทอร์เน็ตบนทุกสรรพสิ่ง
4. ออกแบบด้วยซอฟต์แวร์บนระบบสมองกลฝังตัว และการประยุกต์ใช้งาน

30-601-123-204

การประมวลผลสัญญาณดิจิทัลขั้นสูง

3(2-3-5)

Advanced Digital Signal Processing

คำอธิบายรายวิชา

สัญญาณและระบบแบบไม่ต่อเนื่องทางเวลา ผลการแปลงซี การแปลงฟูริเยร์ การวิเคราะห์สัญญาณและระบบแบบไม่ต่อเนื่อง การประมวลผลสัญญาณแบบไฮโลมอร์ฟิก การประมาณความถี่สเปกตรัมกำลัง การออกแบบวงจรกรองความถี่แบบดิจิทัล การประยุกต์การประมวลผลสัญญาณดิจิทัล การใช้โปรแกรมสำหรับการออกแบบและวิเคราะห์สัญญาณดิจิทัล

Discrete-time signal and systems; z-transform; Fourier transform; non-continuous system and signal analysis; holomorphic signal processing; power spectrum frequency estimation; digital filter design; application of digital signal processing; program usage for digital signal design and analysis

ผลลัพธ์การเรียนรู้ :

1. อธิบายวิธีการแปลงซี และฟูริเยร์
2. วิเคราะห์คุณลักษณะของสัญญาณและระบบแบบไม่ต่อเนื่อง
3. วิเคราะห์การประมวลผลสัญญาณแบบไฮโลมอร์ฟิก
4. ออกแบบและพัฒนางจรกรองความถี่แบบดิจิทัล
5. ประยุกต์ใช้โปรแกรมสำหรับการออกแบบและวิเคราะห์สัญญาณดิจิทัล

30-601-123-205

เทคโนโลยีสายอากาศและการออกแบบ

3(2-3-5)

Antenna Technology and Design**คำอธิบายรายวิชา**

เทคโนโลยีสายอากาศ การแพร่กระจายคลื่นวิทยุ สายอากาศแบบไมโครสตริป สายอากาศแบบควบคุมทิศทาง สายอากาศแบบปรับตัวได้ สายอากาศแบบอาร์เรย์ สายอากาศแบบหลายลำคลื่น สายอากาศแบบคงรูป สายอากาศแบบไดเวอร์ซิตี สายอากาศอัจฉริยะ การออกแบบสายอากาศสำหรับการสื่อสารไร้สาย เทคนิคการวัดและทดสอบสายอากาศ

Antenna technology; radio wave propagation; micro-strip antenna; steering antenna; adaptive antenna; array antenna; multi-beam antenna; conformal antenna; diversity antenna; smart antenna; antenna design for wireless communications; antenna measuring and testing techniques

ผลลัพธ์การเรียนรู้ :

1. อธิบายวิธีการวิเคราะห์คุณลักษณะของสายอากาศ
2. อธิบายวิธีการออกแบบสายอากาศอัจฉริยะสำหรับการสื่อสารไร้สาย
3. อธิบายวิธีการและเทคนิคในการทดสอบสายอากาศ
4. ออกแบบสื่อการสอนและการนำไปใช้ในการเรียนการสอนด้านวิศวกรรมสายอากาศ

30-601-123-206

การวิเคราะห์และออกแบบวงจรรวมเชิงเส้น

3(3-0-6)

Linear Integrated Circuits Analysis and Design

คำอธิบายรายวิชา

คุณลักษณะและโครงสร้างของวงจรรวมเชิงเส้น การวิเคราะห์วงจรรวมเชิงเส้น การออกแบบวงจรรวมเชิงเส้นในกรณีสัญญาณรบกวนต่ำ ความถี่สูง และย่านความถี่กว้าง อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ที่ทำงานในโหมดกระแส การออกแบบวงจรรวมเชิงเส้นโดยใช้อุปกรณ์คอมพิวเตอร์

Characteristics and construction of linear integrated circuits; linear integrated analysis; design of linear integrated circuits in case of low noise signal; high frequency; and wide frequency range; electronic devices operation in current-mode; design of wide band amplifier; phase-locked oscillator; simulation on operation of linear integrated circuits using computer program

ผลลัพธ์การเรียนรู้ :

1. อธิบายคุณลักษณะและโครงสร้างของวงจรรวมเชิงเส้น
2. ออกแบบวงจรรวมเชิงเส้นในกรณีสัญญาณรบกวนต่ำ ความถี่สูง และย่านความถี่กว้าง
3. อธิบายหลักการทำงานของอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ที่ทำงานในโหมดกระแส
4. จำลองการทำงานของวงจรรวมเชิงเส้นโดยใช้อุปกรณ์คอมพิวเตอร์

30-601-123-207

หัวข้อคัตสรรทางด้านวิศวกรรมไฟฟ้าศึกษา

3(3-0-6)

Selected Topics in Electrical Engineering Education**คำอธิบายรายวิชา**

หัวข้อคัตสรรที่น่าสนใจในปัจจุบันที่เกี่ยวกับนวัตกรรมทางเทคโนโลยี บทความทางวิชาการ โครงการวิจัย หรือโครงการทางวิศวกรรมไฟฟ้าศึกษา

Selected topics of current interest in the field of innovation technology; academics articles; research project or electrical engineering education project

ผลลัพธ์การเรียนรู้ :

1. อธิบายคุณลักษณะของนวัตกรรมทางเทคโนโลยี
2. นำเสนอและอภิปรายบทความทางวิชาการ
3. เขียนโครงการวิจัย หรือโครงการทางวิศวกรรมไฟฟ้าศึกษา

30-601-124-201

การศึกษาค้นคว้าอิสระ

6(0-18-6)

Independent Study**คำอธิบายรายวิชา**

การทำวิจัยของรายบุคคลตามความรู้ และความสนใจของนักศึกษาภายใต้การควบคุม แนะนำ และให้คำปรึกษาโดยอาจารย์ที่ปรึกษา โดยจะเน้นกระบวนการวิเคราะห์และสังเคราะห์ เพื่อค้นคว้าหรือพัฒนางานที่เกี่ยวกับเทคโนโลยีด้านวิศวกรรมไฟฟ้า และ/หรือด้านครุศาสตร์อุตสาหกรรม

Individual research based upon student's knowledge and interest under an advisor's guidance by focusing on analytical and synthetic processes in order to study or develop his expertise on electrical engineering and/or technical education technology

ผลลัพธ์การเรียนรู้ :

1. อธิบายหลักและวิธีการดำเนินการวิจัย/ค้นคว้าอิสระในสาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า และ/หรือครุศาสตร์อุตสาหกรรม
2. ออกแบบการเขียนและการนำเสนอผลงานที่ได้จากการค้นคว้าอิสระ
3. สามารถเขียนรายงานการที่ได้จากการค้นคว้าอิสระเพื่อตีพิมพ์เผยแพร่
4. อธิบายลักษณะของการมีจริยธรรมทั้งในการทำวิจัยและในการเผยแพร่ผลงานทางวิชาการ

30-601-125-201

วิทยานิพนธ์

12(0-36-12)

Thesis**คำอธิบายรายวิชา**

การเขียนโครงการวิจัย การดำเนินการวิจัยที่ทำให้เกิดองค์ความรู้ในสาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า และ/หรือครุศาสตร์อุตสาหกรรม การเขียนและการนำเสนอโครงการวิทยานิพนธ์ การเขียนรายงานการวิจัยเพื่อตีพิมพ์เผยแพร่จริยธรรมทั้งในการทำวิจัยและในการเผยแพร่ผลงาน

Research proposal writing; research operation to create knowledge in electrical engineering; and/or technical education; writing and presenting of thesis proposal; research paper writing for publication; ethics in research operation and publication

ผลลัพธ์การเรียนรู้ :

1. อธิบายหลักและวิธีการดำเนินการวิจัยในสาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า และ/หรือครุศาสตร์อุตสาหกรรม
2. ออกแบบการเขียนและการนำเสนอวิทยานิพนธ์
3. สามารถเขียนรายงานการวิจัยเพื่อตีพิมพ์เผยแพร่
4. อธิบายลักษณะของการมีจริยธรรมทั้งในการทำวิจัยและในการเผยแพร่ผลงานทางวิชาการ

4.2 มาตรฐานผลการเรียนรู้

4.2.1 ด้านความรู้

1) มีความรู้และความเข้าใจอย่างถ่องแท้เกี่ยวกับหลักการและทฤษฎีในวิชาของสาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าศึกษา

2) มีความเข้าใจในประยุกต์องค์ความรู้ใหม่ ๆ รวมถึงกระบวนการวิจัยและพัฒนาที่จะทำให้ได้ผลผลิตใหม่ที่เป็นสิ่งประดิษฐ์ กระบวนการ ระบบ และแนวคิดในสาขาวิชาชีพ

3) สามารถวิเคราะห์และแก้ไขปัญหาทางสาขาวิชาชีพในการนำความรู้และทักษะที่ศึกษาไปประยุกต์ใช้ได้เหมาะสม

4) สามารถสังเคราะห์ หรือสร้างสรรค์องค์ความรู้ใหม่ ซึ่งจะทำให้ได้ผลผลิต หรือข้อค้นพบจากการวิจัยที่เป็นแนวคิด ทฤษฎี หรือสาระความรู้ใหม่ที่จะส่งเสริม หรือพัฒนาศาสตร์ในสาขาวิชาชีพได้อย่างเหมาะสม

4.2.2 ด้านทักษะ

1) ทักษะการเรียนรู้

1.1) ใช้คอมพิวเตอร์และอินเทอร์เน็ตพื้นฐานไปถึงขั้นสูงในการเข้าถึงและ การใช้ความรู้ รวมถึงเทคโนโลยีสมัยใหม่

1.2) คิด วิเคราะห์ ประเมิน และสังเคราะห์สื่อดิจิทัลในถึงบริบทต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง ข้องกับเนื้อหานั้น ๆ รวมถึงทักษะการจัดการและการใช้ข้อมูลสารสนเทศได้อย่างมีประสิทธิภาพ

1.3) สื่อสารข้อมูลสารสนเทศได้อย่างมีประสิทธิภาพผ่านเครื่องมือสื่อดิจิทัลที่มีความหลากหลาย รวมถึงความสามารถในการสร้างสรรค์สื่อดิจิทัล และการดัดแปลงให้เหมาะสมกับบริบทนั้น ๆ

1.4) ป้องกันความเป็นส่วนตัว และสิทธิในทรัพย์สินทางปัญญาทั้งของตนเองและผู้อื่น การยึดมั่นในกฎระเบียบ บรรทัดฐานในการสื่อสาร คุณธรรม จริยธรรมและการเป็นสมาชิกที่ดีของสังคม

2) ทักษะด้านดิจิทัล

2.1) มีทักษะที่หลากหลายทั้งกระบวนการคิดและเทคนิคที่จำเป็นในการค้นหา เข้าใจ ประเมิน สร้างสรรค์ และสื่อสารข้อมูลสารสนเทศดิจิทัล

2.2) สามารถใช้เทคโนโลยีที่หลากหลายได้อย่างเหมาะสม และมีประสิทธิภาพเพื่อ การสืบค้นข้อมูลสารสนเทศ การตีความหมายผลการสืบค้น และตัดสินคุณภาพของข้อมูลสารสนเทศนั้น

2.3) สามารถใช้ทักษะดิจิทัลและเทคโนโลยีที่เหมาะสม เพื่อสื่อสารและทำงานร่วมกับเพื่อนร่วมงาน ครอบครัว และสาธารณชน

2.4) สามารถใช้ทักษะดิจิทัลเพื่อเข้าร่วมในสังคมพลเมืองอย่างแข็งขัน โดยทำให้เกิดการเคลื่อนไหว แจ้งข่าวสาร และเป็นส่วนหนึ่งของชุมชน

4.2.3 ด้านจริยธรรม

1) ตระหนักในคุณธรรม จริยธรรม เสียสละ และซื่อสัตย์สุจริต มีความรับผิดชอบต่อตนเอง วิชาชีพและสังคม

2) เคารพสิทธิและรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น รวมทั้งเคารพในคุณค่าและศักดิ์ศรีของความเป็นมนุษย์

3) วินิจฉัยและจัดการกับปัญหาที่เกิดขึ้นอย่างผู้รู้ด้วยความยุติธรรมมีหลักฐานและตอบสนองปัญหาเหล่านี้อย่างมีหลักการและมีเหตุผล

4) ส่งเสริมให้มีการประพฤติปฏิบัติตามหลักคุณธรรม ศีลธรรม จรรยาบรรณทางวิชาการและวิชาชีพในสภาวะแวดล้อมของการทำงานในสังคม

4.2.4 ด้านลักษณะบุคคล

1) มีความเป็นผู้นำ และผู้ตามที่แสดงออกถึงการเป็นผู้นำได้อย่างเหมาะสม เพื่อเพิ่มพูนประสิทธิภาพในการทำงานเป็นทีม

2) ประยุกต์ความรู้เพื่อนำมาแก้ปัญหาทางด้านวิชาการ และสาขาวิชาชีพได้อย่างเหมาะสม

3) มีความคิดสร้างสรรค์อย่างมีวิจารณญาณและเป็นระบบ

4) มีความสามารถในการใช้เครื่องมือและประยุกต์ใช้เทคโนโลยีได้อย่างมีประสิทธิภาพ

5) สื่อสารทั้งปากเปล่าและการเขียนในการนำเสนอรายงานวิทยานิพนธ์ หรือการศึกษาค้นคว้าอิสระในสาขาวิชาชีพได้อย่างมีประสิทธิภาพ

4.3 ช่วงเวลา

ภาคการศึกษาที่ 2 ของปีการศึกษาที่ 2

4.4 จำนวนหน่วยกิต

12 หน่วยกิตสำหรับนักศึกษาแผน 1B แบบวิชาการ หรือ 6 หน่วยกิตสำหรับนักศึกษาแผน 2 แบบวิชาชีพ

4.5 การเตรียมการ

มีระบบการให้คำปรึกษา บันทึกการให้คำปรึกษา จัดเตรียมอุปกรณ์ เครื่องมือ และห้องปฏิบัติการให้เพียงพอต่อการใช้งานสนับสนุนการทำงานวิจัยของนักศึกษา โดยจัดเจ้าหน้าที่ดูแลอุปกรณ์ เครื่องมือให้อยู่ในสภาพพร้อมใช้งาน มีระบบเทคโนโลยีสารสนเทศสำหรับการค้นคว้าข้อมูล โดยมีการปรับปรุงข้อมูลให้มีความทันสมัยอยู่เสมอ พร้อมทั้งมีตัวอย่างงานวิจัยให้นักศึกษาได้ศึกษา

4.6 กระบวนการประเมินผล

กำหนดให้มีการแต่งตั้งอาจารย์ที่ปรึกษาและคณะกรรมการสอบป้องกันวิทยานิพนธ์ โดยมีคุณสมบัติตามระเบียบมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี ว่าด้วยการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา โดยอาจารย์ที่ปรึกษาและคณะกรรมการดังกล่าวจะทำหน้าที่ประเมินผลเป็นรายภาคการศึกษา ซึ่งนักศึกษาจะสามารถทำวิทยานิพนธ์ได้ก็ต่อเมื่อผ่านการนำเสนอการสอบโครงร่างวิทยานิพนธ์ โดยคณะกรรมการดังกล่าวจะจัดทำรายงานโครงร่างวิทยานิพนธ์เสนอต่อสาขาวิชา และคณะ ทุกภาคการศึกษาเพื่อประเมินความก้าวหน้าของงานวิจัย และในภาคการศึกษาสุดท้าย กำหนดให้นักศึกษาแผน 1 แบบวิชาการ ต้องมีการสอบป้องกันวิทยานิพนธ์โดยการสอบปากเปล่า ซึ่งคณะกรรมการสอบป้องกันวิทยานิพนธ์จะประเมินความรู้ และความสามารถของนักศึกษา และแผน 2 แบบวิชาชีพ ต้องมีการสอบประมวลความรู้ (Comprehensive Examination) ด้วยข้อเขียน และ/หรือปากเปล่าในสาขาวิชานั้น พร้อมทั้งเสนอรายงานการค้นคว้าอิสระและการสอบปากเปล่าขั้นสุดท้าย โดยคณะกรรมการที่คณะหรือวิทยาเขต หรือมหาวิทยาลัยแต่งตั้งโดยเป็นระบบเปิดให้ผู้สนใจเข้ารับฟังได้

การศึกษาแผน 1 แบบวิชาการ ผลงานเผยแพร่ที่เป็นผลงานวิทยานิพนธ์ หรือเป็นส่วนหนึ่งของวิทยานิพนธ์ของนักศึกษาจะต้องได้ยอมรับการเผยแพร่ตีพิมพ์ในวารสาร หรือสิ่งพิมพ์ทางวิชาการที่มีคุณภาพตามประกาศคณะกรรมการการอุดมศึกษา เรื่อง หลักเกณฑ์การพิจารณาวารสารทางวิชาการ สำหรับการเผยแพร่ผลงานทางวิชาการ ระดับนานาชาติ หรือระดับชาติ หรืองานนำเสนอที่ประชุมวิชาการที่มีรายงานการประชุม (Proceedings) และลงเนื้อเรื่องฉบับสมบูรณ์ (Full paper) ในระดับนานาชาติ หรือระดับชาติ ทั้งนี้ต้องเป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี ว่าด้วยการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ. 2562 กฎกระทรวง มาตรฐานการจัดการศึกษาระดับอุดมศึกษา พ.ศ. 2565 และประกาศคณะกรรมการมาตรฐานการอุดมศึกษา เรื่องเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ. 2565

การศึกษาแผน 2 แบบวิชาชีพ ผลงานเผยแพร่ที่เป็นผลงานการค้นคว้าอิสระ หรือเป็นส่วนหนึ่งของการค้นคว้าอิสระของนักศึกษา หรือสร้างสิ่งประดิษฐ์ ต้องได้รับการเผยแพร่ในลักษณะใดลักษณะหนึ่ง ที่สืบค้นได้ หรือนวัตกรรมทางเทคโนโลยีที่ผ่านการสอบเป็นที่พอใจโดยคณะกรรมการสอบที่คณะ หรือวิทยาเขต หรือมหาวิทยาลัยแต่งตั้ง ทั้งนี้ต้องเป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน ว่าด้วยการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ. 2562 กฎกระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม มาตรฐานการจัดการศึกษาระดับอุดมศึกษา พ.ศ. 2565 และมาตรฐานหลักสูตรระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ. 2565

4. แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา (Curriculum Mapping)

4.1 ตารางแสดงความสัมพันธ์ระหว่างผลลัพธ์การเรียนรู้แต่ละด้านกับรายวิชาในหลักสูตร

รายวิชา	1. ความรู้				2. ทักษะ								3. จริยธรรม				4. ลักษณะบุคคล					
					2.1 ทักษะการเรียนรู้				2.2 ทักษะดิจิทัล													
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	5	
หมวดวิชาบังคับ																						
เทคนิคการสอนทางครุศาสตร์อุตสาหกรรม		●	●	●	●		●				●	●		●			●		●	●		
ระเบียบวิธีวิจัยทางการศึกษา		●		●	●	●					●	●				●	●		●		●	
วิธีการทางตัวเลขสำหรับวิศวกรรมไฟฟ้า	●	●			●		●		●	●				●		●			●		●	
สัมมนาทางด้านวิศวกรรมไฟฟ้าศึกษา 1	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
สัมมนาทางด้านวิศวกรรมไฟฟ้าศึกษา 2	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
หมวดวิชาเลือก																						
กลุ่มวิชาทางการศึกษา																						
การวัดและการประเมินผลการศึกษา	●		●			●	●			●	●		●		●			●	●	●		
สื่อการเรียนการสอนทางครุศาสตร์ อุตสาหกรรม	●	●	●		●		●			●	●				●	●		●	●			
การบริหารอาชีพและเทคนิคศึกษา			●	●	●		●			●	●				●	●	●	●	●			
นวัตกรรมและเทคโนโลยีการศึกษา		●	●	●		●	●		●	●					●	●		●	●	●		
หัวข้อเรื่องคิดสรรทางด้านครุศาสตร์ อุตสาหกรรม	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●

4. แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา (Curriculum Mapping)

4.1 ตารางแสดงความสัมพันธ์ระหว่างผลลัพธ์การเรียนรู้แต่ละด้านกับรายวิชาในหลักสูตร

รายวิชา	1. ความรู้				2. ทักษะ								3. จริยธรรม				4. ลักษณะบุคคล				
					2.1 ทักษะการเรียนรู้				2.2 ทักษะดิจิทัล												
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	5
กลุ่มวิชาทางวิศวกรรม																					
คณิตศาสตร์ประยุกต์สำหรับวิศวกรรมไฟฟ้า	●		●			●	●			●	●				●	●		●	●	●	
วิศวกรรมระบบควบคุมอัตโนมัติ	●	●				●	●		●	●	●				●	●		●		●	
เทคโนโลยีและนวัตกรรมระบบราง	●	●		●		●	●		●	●					●	●		●	●	●	
ทฤษฎีสนามแม่เหล็กไฟฟ้าขั้นสูง	●		●			●	●			●	●				●	●		●	●	●	
การสื่อสารข้อมูลและโครงข่ายขั้นสูง	●		●			●	●			●	●			●		●		●	●	●	
ระบบสมองกลฝังตัวขั้นสูง	●	●				●	●		●	●	●				●	●		●	●	●	
การประมวลผลสัญญาณดิจิทัลขั้นสูง		●	●			●	●		●	●	●			●	●			●	●	●	
เทคโนโลยีสายอากาศและการออกแบบ		●	●	●	●	●	●		●	●	●			●	●			●	●	●	
การวิเคราะห์และออกแบบวงจรรวมเชิงเส้น		●	●	●	●	●	●		●	●	●			●	●			●	●	●	
หัวข้อคัดสรรทางด้านวิศวกรรมไฟฟ้าศึกษา	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
วิทยานิพนธ์/การค้นคว้าอิสระ																					
การค้นคว้าอิสระ	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
วิทยานิพนธ์	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
สรุปจำนวนความรับผิดชอบหลัก	15	17	17	13	13	18	21	6	14	22	19	6	9	10	20	17	6	22	19	19	6

ความหมายของผลลัพธ์การเรียนรู้ 4 ด้าน มีดังนี้

1. ด้านความรู้

- 1) มีความรู้และความเข้าใจอย่างถ่องแท้เกี่ยวกับหลักการและทฤษฎีในวิชาของสาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าศึกษา
- 2) มีความเข้าใจในประยุกต์องค์ความรู้ใหม่ ๆ รวมถึงกระบวนการวิจัยและพัฒนาที่จะทำให้เกิดผลผลิตใหม่ที่เป็นสิ่งประดิษฐ์ กระบวนการ ระบบ และแนวคิดในสาขาวิชาชีพ
- 3) สามารถวิเคราะห์และแก้ไขปัญหาทางสาขาวิชาชีพในการนำความรู้และทักษะที่ศึกษาไปประยุกต์ใช้ได้เหมาะสม
- 4) สามารถสังเคราะห์ หรือสร้างสรรค์องค์ความรู้ใหม่ ซึ่งจะทำให้ได้ผลผลิต หรือข้อค้นพบจากการวิจัยที่เป็นแนวคิด ทฤษฎี หรือสาระความรู้ใหม่ที่ช่วยส่งเสริม หรือพัฒนาศาสตร์ในสาขาวิชาชีพได้อย่างเหมาะสม

2. ด้านทักษะ

2.1) ทักษะการเรียนรู้

- 1) ใช้คอมพิวเตอร์และอินเทอร์เน็ตพื้นฐานไปถึงขั้นสูงในการเข้าถึงและการใช้ความรู้ รวมถึงเทคโนโลยีสมัยใหม่
- 2) คิด วิเคราะห์ ประเมิน และสังเคราะห์สื่อดิจิทัลในถึงบริบทต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง ข้องกับเนื้อหา นั้น ๆ รวมถึงทักษะการจัดการและการใช้ข้อมูลสารสนเทศได้อย่างมีประสิทธิภาพ
- 3) สื่อสารข้อมูลสารสนเทศได้อย่างมีประสิทธิภาพผ่านเครื่องมือสื่อดิจิทัลที่มีความหลากหลาย รวมถึงความสามารถในการสร้างสรรค์สื่อดิจิทัล และการดัดแปลงให้เหมาะสมกับบริบท นั้น ๆ
- 4) ปกป้องความเป็นส่วนตัว และสิทธิในทรัพย์สินทางปัญญาทั้งของตนเองและผู้อื่น การยึดมั่นในกฎระเบียบ บรรทัดฐานในการสื่อสาร คุณธรรม จริยธรรมและการเป็นสมาชิกที่ดีของสังคม

2.2) ทักษะด้านดิจิทัล

- 1) มีทักษะที่หลากหลายทั้งกระบวนการคิดและเทคนิคที่จำเป็นในการค้นหา เข้าใจ ประเมิน สร้างสรรค์ และสื่อสารข้อมูลสารสนเทศดิจิทัล
- 2) สามารถใช้เทคโนโลยีที่หลากหลายได้อย่างเหมาะสม และมีประสิทธิภาพเพื่อการสืบค้น ข้อมูลสารสนเทศ การตีความหมายผลการสืบค้น และตัดสินคุณภาพของข้อมูลสารสนเทศนั้น

3) สามารถใช้ทักษะดิจิทัลและเทคโนโลยีที่เหมาะสม เพื่อสื่อสารและทำงานร่วมกับเพื่อนร่วมงาน ครอบครัว และสาธารณะ

4) สามารถใช้ทักษะดิจิทัลเพื่อเข้าร่วมในสังคมพลเมืองอย่างแข็งขัน โดยทำให้เกิดการเคลื่อนไหว แจ้งข่าวสาร และเป็นส่วนหนึ่งของชุมชน

3. ด้านจริยธรรม

1) ตระหนักในคุณธรรม จริยธรรม เสียสละ และซื่อสัตย์สุจริต มีความรับผิดชอบต่อตนเอง วิชาชีพและสังคม

2) เคารพสิทธิและรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น รวมทั้งเคารพในคุณค่าและศักดิ์ศรีของความเป็นมนุษย์

3) วินิจฉัยและจัดการกับปัญหาที่เกิดขึ้นอย่างผู้รู้ด้วยความยุติธรรมมีหลักฐานและตอบสนองปัญหาเหล่านี้อย่างมีหลักการและมีเหตุผล

4) ส่งเสริมให้มีการประพฤติปฏิบัติตามหลักคุณธรรม ศีลธรรม จรรยาบรรณทางวิชาการและวิชาชีพในสภาวะแวดล้อมของการทำงานในสังคม

4. ด้านลักษณะบุคคล

1) มีความเป็นผู้นำ และผู้ตามที่แสดงออกถึงการเป็นผู้นำได้อย่างเหมาะสม เพื่อเพิ่มพูนประสิทธิภาพในการทำงานเป็นทีม

2) ประยุกต์ความรู้เพื่อนำมาแก้ปัญหาทางด้านวิชาการ และสาขาวิชาชีพได้อย่างเหมาะสม

3) มีความคิดสร้างสรรค์อย่างมีวิจารณญาณและเป็นระบบ

4) มีความสามารถในการใช้เครื่องมือและประยุกต์ใช้เทคโนโลยีได้อย่างมีประสิทธิภาพ

5) สื่อสารทั้งปากเปล่าและการเขียนในการนำเสนอรายงานวิทยานิพนธ์ หรือการ ศึกษา ค้นคว้าอิสระในสาขาวิชาชีพได้อย่างมีประสิทธิภาพ

4.2 ตารางแสดงความสัมพันธ์ระหว่างผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตรกับผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (PLOs Curriculum Mapping)

รายวิชา	PLO 1	PLO 2	PLO 3	PLO 4	PLO 5	PLO 6	PLO 7	PLO 8
แผน 1 แบบวิชาการ								
เทคนิคการสอนทางครุศาสตร์อุตสาหกรรม	x		x	x	x		x	
ระเบียบวิธีวิจัยทางการศึกษา		x			x	x		x

รายวิชา	PLO 1	PLO 2	PLO 3	PLO 4	PLO 5	PLO 6	PLO 7	PLO 8
วิธีการทางตัวเลขสำหรับวิศวกรรมไฟฟ้า		x						x
สัมมนาทางด้านวิศวกรรมไฟฟ้าศึกษา 1		x			x	x		x
สัมมนาทางด้านวิศวกรรมไฟฟ้าศึกษา 2		x			x	x		x
การบริหารอาชีพและเทคนิคศึกษา	x			x	x		x	
นวัตกรรมและเทคโนโลยีการศึกษา			x	x	x			x
การวัดและการประเมินผลการศึกษา		x		x			x	
สื่อการเรียนการสอนทางครุศาสตร์อุตสาหกรรม	x		x	x	x			x
หัวข้อคัดสรรทางด้านครุศาสตร์อุตสาหกรรม	x	x	x	x	x	x	x	x
คณิตศาสตร์ประยุกต์สำหรับวิศวกรรมไฟฟ้า		x		x				
วิศวกรรมระบบควบคุมอัตโนมัติ		x		x				
เทคโนโลยีและนวัตกรรมระบบราง	x	x	x	x				
ทฤษฎีสนามแม่เหล็กไฟฟ้าขั้นสูง		x				x	x	
ระบบสมองกลฝังตัวขั้นสูง		x				x	x	
การสื่อสารข้อมูลและโครงข่ายขั้นสูง		x				x	x	
การประมวลผลสัญญาณดิจิทัลขั้นสูง		x				x	x	
เทคโนโลยีสายอากาศและการออกแบบ	x		x	x	x			x
การวิเคราะห์และออกแบบวงจรรวมเชิงเส้น	x		x	x	x			x
หัวข้อคัดสรรทางด้านวิศวกรรมไฟฟ้าศึกษา	x	x	x	x	x	x	x	x
วิทยานิพนธ์	x	x	x	x	x	x	x	x
รวม จำนวน x แต่ละข้อ	9	15	9	12	12	10	9	11
แผน 2 แบบวิชาชีพ								
เทคนิคการสอนทางครุศาสตร์อุตสาหกรรม	x		x	x	x		x	
ระเบียบวิธีวิจัยทางการศึกษา		x			x	x		x
วิธีการทางตัวเลขสำหรับวิศวกรรมไฟฟ้า		x						x
สัมมนาทางด้านวิศวกรรมไฟฟ้าศึกษา 1		x			x	x		x
สัมมนาทางด้านวิศวกรรมไฟฟ้าศึกษา 2		x			x	x		x
การบริหารอาชีพและเทคนิคศึกษา	x			x	x		x	
นวัตกรรมและเทคโนโลยีการศึกษา			x	x	x			x
การวัดและการประเมินผลการศึกษา		x		x			x	
สื่อการเรียนการสอนทางครุศาสตร์อุตสาหกรรม	x		x	x	x			x
หัวข้อคัดสรรทางด้านครุศาสตร์อุตสาหกรรม	x	x	x	x	x	x	x	x
คณิตศาสตร์ประยุกต์สำหรับวิศวกรรมไฟฟ้า		x		x				
วิศวกรรมระบบควบคุมอัตโนมัติ		x		x				
เทคโนโลยีและนวัตกรรมระบบราง	x	x	x	x				

รายวิชา	PLO 1	PLO 2	PLO 3	PLO 4	PLO 5	PLO 6	PLO 7	PLO 8
ทฤษฎีสนามแม่เหล็กไฟฟ้าขั้นสูง		x				x	x	
ระบบสมองกลฝังตัวขั้นสูง		x				x	x	
การสื่อสารข้อมูลและโครงข่ายขั้นสูง		x				x	x	
การประมวลผลสัญญาณดิจิทัลขั้นสูง		x				x	x	
เทคโนโลยีสายอากาศและการออกแบบ	x		x	x	x			x
การวิเคราะห์และออกแบบวงจรรวมเชิงเส้น	x		x	x	x			x
หัวข้อคัดสรรทางด้านวิศวกรรมไฟฟ้าศึกษา	x	x	x	x	x	x	x	x
การศึกษาค้นคว้าอิสระ	x	x	x	x	x	x	x	x
รวม จำนวน x แต่ละข้อ	9	15	9	12	12	10	9	11

4.3 ตารางแสดงความสัมพันธ์ระหว่างผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร (PLOs) กับผลลัพธ์การเรียนรู้ 4 ด้าน

ผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร	1. ความรู้				2. ทักษะ								3. จริยธรรม				4. ลักษณะบุคคล					
					2.1 ทักษะการเรียนรู้				2.2 ทักษะดิจิทัล													
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	5	
PLO 1 พัฒนาวิธีการจัดการเรียนรู้ที่สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการจัดการเรียนการสอน ถ่ายทอดความรู้และเทคนิคการสอนทางด้านวิศวกรรมไฟฟ้าศึกษา	x	x	x	x									x	x					x	x		
PLO 2 มีทักษะในการสืบค้น การนำเสนอ ข้อมูล อภิปรายบทความทางวิชาการและ/หรือบทความวิจัยระดับชาติและนานาชาติ สามารถใช้ระบบสารสนเทศ และโปรแกรมคอมพิวเตอร์			x		x	x	x	x	x	x	x	x			x	x	x				x	x
PLO 3 วิเคราะห์ และออกแบบหลักสูตร การจัดการเรียนการสอนที่สามารถนำมาประยุกต์ใช้ในการพัฒนานวัตกรรมทางวิศวกรรมไฟฟ้าศึกษา	x	x	x	x		x			x	x	x		x	x	x				x	x	x	

ผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร	1. ความรู้				2. ทักษะ								3. จริยธรรม				4. ลักษณะบุคคล				
					2.1 ทักษะการเรียนรู้				2.2 ทักษะดิจิทัล												
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	5
PLO 4 เลือกวิธีการนำองค์ความรู้ทางด้านหลักสูตร และการจัดการเรียนการสอนมาประยุกต์ใช้ในการพัฒนานวัตกรรมทางวิศวกรรมไฟฟ้าศึกษา	x	x	x	x		x	x			x	x	x	x	x		x	x	x		x	
PLO 5 วิเคราะห์ และสร้างสรรค์ในการนำองค์ความรู้ด้านหลักสูตร การจัดการเรียนการสอน และงานวิจัยมาประยุกต์ใช้ในการพัฒนานวัตกรรมทางวิศวกรรมไฟฟ้าศึกษา	x	x	x	x		x	x			x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
PLO 6 ปฏิบัติการวิจัยหรือค้นคว้าอิสระ ได้ตามระเบียบวิธีวิจัย และเขียนผลงานทางวิชาการ	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
PLO 7 ประยุกต์ใช้องค์ความรู้ทางด้านวิศวกรรมไฟฟ้าศึกษาในการปฏิบัติงานตามหน้าที่ และทำนุบำรุงศิลปวัฒนธรรม	x	x	x	x		x	x	x			x	x	x	x	x		x	x	x		
PLO 8 ประยุกต์ใช้องค์ความรู้ทางด้านวิศวกรรมไฟฟ้าศึกษาตามจรรยาบรรณวิชาชีพ	x	x	x	x		x	x	x			x	x	x	x	x	x	x	x	x		