

คำรับรองตนเอง (Self-Declaration) ของสถาบันการศึกษา

สำหรับการขอรับรองปริญญา ประกาศนียบัตร หรือวุฒิปัตร์ในการประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม
สาขาวิศวกรรมไฟฟ้า
สำหรับผู้เข้าศึกษาปีการศึกษา 2563-2567

หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2563

คณะวิศวกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี (มจธ.) อาคารเรียนรวม 4 (CB4) ชั้น 4
126 ถนนประชาธิปไตย แขวงบางมด เขตทุ่งครุ กรุงเทพมหานคร 10140
โทรศัพท์ : 02-470-9045 Email : eedpt@kmutt.ac.th

{25 พฤศจิกายน 2565}

สารบัญ

ส่วนที่	หัวข้อ	หน้า
ส่วนที่ 1	หลักสูตร	
	1. ชื่อหลักสูตร	1
	2. ชื่อปริญญาและสาขาวิชา	1
	3. วิชาเอก/แขนงวิชา	1
	4. ปรัชญาและวัตถุประสงค์ของหลักสูตร (ให้ระบุสาขาวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม)	1
	5. ระบบการจัดการศึกษา	2
	6. แผนการศึกษา	2
	7. การเทียบโอน/ยกเว้นรายวิชา	6
	8. สถานภาพของหลักสูตรและการพิจารณาอนุมัติ/เห็นชอบหลักสูตร	6
	9. ชื่อผู้รับรอง/อนุมัติข้อมูล	7
10. ชื่อผู้รับผิดชอบ/ผู้ประสานงานหลักสูตร	7	
ส่วนที่ 2	นิสิต/นักศึกษา	
	1. คุณสมบัติของผู้เข้าศึกษา	8
	2. แผนการรับนักศึกษาในระยะ 5 ปี	8
	3. คุณลักษณะของบัณฑิตที่พึงประสงค์	9
	4. มาตรฐานผลการเรียนรู้	43
ส่วนที่ 3	คณาจารย์	
	1. ประธานหลักสูตร	45
	2. อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร	45
	3. อาจารย์ประจำหลักสูตร/อาจารย์ประจำสาขาวิชา (อนาคตให้ใช้คำเดียวกันกับของ กระทรวงฯ)	46
	4. บุคลากรช่วยสอน/ผู้ช่วยสอนวิชาปฏิบัติการ	48
	5. อัตราส่วนระหว่างอาจารย์ประจำต่อนักศึกษา	48
	6. แผนพัฒนาหลักสูตรและบุคลากรในระยะ 5 ปี	49
ส่วนที่ 4	รายละเอียดและสาระของวิชาตามองค์ความรู้	
	1. ตารางแจกแจงรายวิชาเทียบกับองค์ความรู้ที่สภาวิศวกรกำหนด (Curriculum Mapping)	50
	2. ตารางแสดงผู้สอนในแต่ละองค์ความรู้	62
ส่วนที่ 5	สิ่งสนับสนุนการเรียนรู้และการประกันคุณภาพการศึกษา	
	1. ห้องปฏิบัติการ	69
	1.1. บัญชีรายการของวัสดุ ครุภัณฑ์ และอุปกรณ์การทดลอง	69
	1.2. โปรแกรมสำเร็จรูป/ซอฟต์แวร์ (Software)	74
	2. แหล่งบริการข้อมูลทางวิชาการ	75
	2.1. ห้องสมุดและระบบเทคโนโลยีสารสนเทศ	75
	2.2. สิ่งอำนวยความสะดวก	75
3. การประกันคุณภาพการศึกษา	76	
ส่วนที่ 6	ภาคผนวก	
	ภาคผนวก 1 เอกสาร/หนังสือที่สภาสถาบันการศึกษาอนุมัติหลักสูตร	77

	หน้า
ภาคผนวก 2 รายละเอียดของหลักสูตร (มคอ.2) ฉบับสมบูรณ์ที่ผ่านการอนุมัติ จากสภาสถาบันการศึกษา	79
ภาคผนวก 3 แผนการสอน (มคอ.3) (เฉพาะวิชาที่ขอเทียบองค์ความรู้)	260

คำรับรองตนเอง (Self-Declaration)

หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต

สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2563

ชื่อสถาบันการศึกษา	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
วิทยาเขต/คณะ/ภาควิชา	วิทยาเขตบางมด คณะวิศวกรรมศาสตร์ ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า
สาขาวิศวกรรมที่รับรองปริญญา	สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า
ปีการศึกษาที่รับรองปริญญา	ปีการศึกษา 2563 - 2567

ส่วนที่ 1 หลักสูตร

1. ชื่อหลักสูตร

ชื่อภาษาไทย : หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า

ชื่อภาษาอังกฤษ : Bachelor of Engineering Program in Electrical Engineering

2. ชื่อปริญญาและสาขาวิชา

ชื่อเต็มภาษาไทย : วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต (วิศวกรรมไฟฟ้า)

ชื่อย่อภาษาไทย : วศ.บ. (วิศวกรรมไฟฟ้า)

ชื่อเต็มภาษาอังกฤษ : Bachelor of Engineering (Electrical Engineering)

ชื่อย่อภาษาอังกฤษ : B.Eng. (Electrical Engineering)

3. วิชาเอก/แขนงวิชา

วิชาเอก/แขนงวิชาภาษาไทย : ไม่มี

วิชาเอก/แขนงวิชาภาษาอังกฤษ : ไม่มี

4. ปรัชญาและวัตถุประสงค์ของหลักสูตร

4.1. ปรัชญาของหลักสูตร

เพื่อผลิตวิศวกรไฟฟ้าที่มีความรู้ความเชี่ยวชาญภาคทฤษฎีและปฏิบัติ ทั้งในทางด้านวิชาการและวิชาชีพ ตลอดจนมีความสำนึกในคุณธรรม จริยธรรมและจรรยาบรรณ เพื่อให้สอดคล้องกับกฎระเบียบควบคุมการประกอบวิชาชีพวิศวกรรมของสภาวิศวกร สามารถสื่อสารและร่วมงานกับบุคคลในสาขาวิชาชีพอื่น ๆ ได้เป็นอย่างดี สามารถเรียนรู้และใช้เทคโนโลยีสมัยใหม่ให้เกิดประโยชน์ต่อสังคมและประเทศชาติ

4.2 วัตถุประสงค์ของหลักสูตร

1. เพื่อผลิตบัณฑิตวิศวกรรมไฟฟ้าระดับปริญญาตรีที่มีความสามารถทั้งด้านทฤษฎีและปฏิบัติ สามารถบูรณาการความรู้การออกแบบเชิงวิศวกรรมร่วมกับศาสตร์อื่น ๆ เพื่อแก้ไขปัญหาได้อย่างเหมาะสมสอดคล้องกับความต้องการ

2. เพื่อผลิตบัณฑิตวิศวกรรมไฟฟ้าระดับปริญญาตรีที่มีความสามารถทำงานเป็นกลุ่มได้อย่างมีประสิทธิภาพ สามารถสื่อสารอย่างมีประสิทธิภาพ และมีความสามารถในการเรียนรู้สิ่งใหม่ที่ต้องการได้ด้วยตนเอง

3. เพื่อผลิตบัณฑิตวิศวกรรมไฟฟ้าระดับปริญญาตรีที่มีจริยธรรม จรรยาบรรณ มีความรับผิดชอบต่อวิชาชีพและสังคม

5. ระบบการจัดการศึกษา

5.1. ระบบ

ระบบการจัดการศึกษาใช้ระบบทวิภาค โดย 1 ปีการศึกษาแบ่งออกเป็น 2 ภาคการศึกษาปกติ 1 ภาคการศึกษาปกติมีระยะเวลาศึกษาไม่น้อยกว่า 15 สัปดาห์

5.2. การจัดการศึกษาภาคฤดูร้อน

มีการจัดการเรียนการสอนภาคการศึกษาพิเศษ จำนวน 1 ภาคการศึกษาในชั้นปีที่ 3 ภาคละ 8 สัปดาห์ หรือไม่น้อยกว่า 40 วันทำการ

5.3. การเทียบเคียงหน่วยกิตในระบบทวิภาค

ไม่มี

6. แผนการศึกษา

ปีการศึกษาที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 1

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต
CHM 103	Fundamental Chemistry	3(3-0-6)
CHM 160	Chemistry Laboratory	1(0-3-2)
LNG 120	General English	3(3-0-6)
MTH 101	Mathematics I	3(3-0-6)
PHY 103	General Physics for Engineering Student I	3(3-0-6)
PHY 191	General Physics Laboratory I	1(0-2-2)
GEN 111	Man and Ethics of Living	3(3-0-6)
MEE 111	Engineering Drawing	3(2-3-6)
รวม		20(17-8-40)

ปีการศึกษาที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 2

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต
EEE 110	Electric Circuits	3(3-0-6)
EEE 112	Computer Programming for Electrical Engineers	3(2-2-6)
EEE 190	Electrical Practice	1(0-3-2)
LNG 220	Academic English	3(3-0-6)
MTH 102	Mathematics II	3(3-0-6)
GEN 121	Learning and Problem Solving Skills	3(3-0-6)
PHY 104	General Physics for Engineering Student II	3(3-0-6)
PHY 192	General Physics Laboratory II	1(0-2-2)
รวม		20(17-7-40)

ปีการศึกษาที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 1

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต
EEE xxx	Electrical Engineering Elective I	3(3-0-6)
EEE 260	Electrical Instruments and Measurements	3(3-0-6)
EEE 270	Electronics Engineering	3(3-0-6)
LNG 223	English for Workplace Communication	3(3-0-6)
MEN 111	Engineering Materials	3(3-0-6)
PRE 103	Production Technology	2(1-3-2)
MTH 201	Mathematics III	3(3-0-6)
รวม		20(19-3-38)

ปีการศึกษาที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 2

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต
EEE 220	Electrical Machines I	3(3-0-6)
EEE 271	Digital Techniques	3(3-0-6)
EEE 292	Electrical Engineering Laboratory I	1(0-3-2)
EEE 322	Electromagnetic Fields	3(3-0-6)
XXX xxx	Engineering Elective	3(3-0-6)
MEE 214	Engineering Mechanics	3(3-0-6)
GEN 101	Physical Education	1(0-2-2)
GEN 231	Miracle of Thinking	3(3-0-6)
รวม		20(18-5-40)

ปีการศึกษาที่ 3 ภาคการศึกษาที่ 1

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต
EEE 321	Electrical Machines II	3(3-0-6)
EEE 333	Power Plant and Substation	3(3-0-6)
EEE 372	Power Electronics	3(3-0-6)
EEE 380	Control Systems	3(3-0-6)
EEE 393	Electrical Engineering Laboratory II	1(0-3-2)
EEE 397	Seminar and Electrical Engineering Mini Project	1(0-3-2)
EEE xxx	Electrical Engineering Elective II	3(3-0-6)
MEE 223	Thermodynamics	3(3-0-6)
รวม		20(19-6-40)

ปีการศึกษาที่ 3 ภาคการศึกษาที่ 2

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต
EEE 332	Electrical System Design	3(3-0-6)
EEE 334	Electrical Power System	3(3-0-6)
EEE 361	Illumination Engineering	3(2-2-6)
EEE 391	Electrical Engineering Drawing	1(0-3-2)
EEE 394	Electrical Engineering Laboratory III	1(0-3-2)
EEE 450	High Voltage Engineering	3(3-0-6)
EEE xxx	Electrical Engineering Elective III	3(3-0-6)
รวม		17(14-8-34)

ปีการศึกษาที่ 3 ภาคการศึกษาพิเศษ

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต
EEE 300	Industrial Training	2(S/U)
รวม		2(S/U)

ปีการศึกษาที่ 4 ภาคการศึกษาที่ 1

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต
EEE 440	Power System Protection	3(3-0-6)
EEE 495	Electrical Engineering Laboratory IV	1(0-3-2)
EEE 498	Electrical Engineering Project Study	1(0-3-2)
EEE xxx	Electrical Engineering Elective IV	3(3-0-6)
XXX xxx	Elective Subject I	3(3-0-6)
GEN xxx	General Elective I	3(3-0-6)
GEN 351	Modern Management and Leadership	3(3-0-6)
รวม		17(15-6-34)

ปีการศึกษาที่ 4 ภาคการศึกษาที่ 2

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต
EEE 499	Electrical Engineering Project	3(0-6-6)
XXX xxx	Elective Subject II	3(3-0-6)
GEN xxx	General Elective II	3(3-0-6)
GEN 241	Beauty of Life	3(3-0-6)
รวม		12(9-6-24)

แผนการศึกษาเรียนรู้ร่วมกับการทำงาน

ให้นักศึกษาปฏิบัติงานเรียนรู้ร่วมกับการทำงานในปีการศึกษาที่ 4 ภาคการศึกษาที่ 2 โดยการเรียนในปีการศึกษาที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 1 ถึง ปีการศึกษาที่ 3 ภาคการศึกษาที่ 1 เหมือนกับแผนการศึกษาปกติ โดยใช้แผนการเรียนตั้งแต่ปีการศึกษาที่ 3 ภาคการศึกษาที่ 2 ดังนี้

ปีการศึกษาที่ 3 ภาคการศึกษาที่ 2

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต
EEE 332	Electrical System Design	3(3-0-6)
EEE 334	Electrical Power System	3(3-0-6)
EEE 361	Illumination Engineering	3(2-2-6)

ปีการศึกษาที่ 3 ภาคการศึกษาที่ 2 (ต่อ)

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต
EEE 391	Electrical Engineering Drawing	1(0-3-2)
EEE 394	Electrical Engineering Laboratory III	1(0-3-2)
EEE 450	High Voltage Engineering	3(3-0-6)
EEE xxx	Electrical Engineering Elective III	3(3-0-6)
GEN 241	Beauty of Life	3(3-0-6)
รวม		20(17-8-40)

ปีการศึกษาที่ 3 ภาคการศึกษาพิเศษ

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต
EEE 300	Industrial Training	2(S/U)
รวม		2(S/U)

การศึกษาที่ 4 ภาคการศึกษาที่ 1

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต
EEE 440	Power System Protection	3(3-0-6)
EEE 495	Electrical Engineering Laboratory IV	1(0-3-2)
EEE 498	Electrical Engineering Project Study	1(0-3-2)
XXX xxx	Elective Subject I	3(3-0-6)
XXX xxx	Elective Subject II	3(3-0-6)
GEN 351	Modern Management and Leadership	3(3-0-6)
GEN xxx	General Elective I	3(3-0-6)
GEN xxx	General Elective II	3(3-0-6)
รวม		20(18-6-40)

ปีการศึกษาที่ 4 ภาคการศึกษาที่ 2

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต
EEE 490	Work Integrated Learning (WIL)	6(0-18-24)
รวม		6(0-18-24)

7. โครงสร้างหลักสูตร จำนวนหน่วยกิตรวม การเทียบโอน/ยกเว้นรายวิชา

เป็นไปตามระเบียบมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ว่าด้วยการศึกษาระดับปริญญาตรี พ.ศ. 2557 ทั้งนี้ อาจมีการปรับเปลี่ยนตามระเบียบมหาวิทยาลัยฯ

หลักสูตร

จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร 148 หน่วยกิต

โครงสร้างหลักสูตร

โครงสร้างหลักสูตรแบบที่ 1

ก. หมวดวิชาศึกษาทั่วไป	31	หน่วยกิต
ข. หมวดวิชาเฉพาะ	111	หน่วยกิต
- กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์	21	หน่วยกิต
- กลุ่มวิชาบังคับพื้นฐานทางวิศวกรรมศาสตร์	14	หน่วยกิต
- กลุ่มวิชาบังคับทางวิศวกรรมไฟฟ้า (รวมวิชาฝึกงาน)	61	หน่วยกิต
- กลุ่มวิชาเลือกทางวิศวกรรมไฟฟ้า	12	หน่วยกิต
- กลุ่มวิชาเลือกทางวิศวกรรมศาสตร์	3	หน่วยกิต
ค. หมวดวิชาเลือกเสรี	6	หน่วยกิต

โครงสร้างหลักสูตรแบบที่ 2 (การบูรณาการการเรียนรู้ออกนอกรั้วมหาวิทยาลัย)

ก. หมวดวิชาศึกษาทั่วไป	31	หน่วยกิต
ข. หมวดวิชาเฉพาะ	111	หน่วยกิต
- กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์	21	หน่วยกิต
- กลุ่มวิชาบังคับพื้นฐานทางวิศวกรรมศาสตร์	14	หน่วยกิต
- กลุ่มวิชาบังคับทางวิศวกรรมไฟฟ้า (รวมวิชาฝึกงาน)	64	หน่วยกิต
- กลุ่มวิชาเลือกทางวิศวกรรมไฟฟ้า	9	หน่วยกิต
- กลุ่มวิชาเลือกทางวิศวกรรมศาสตร์	3	หน่วยกิต
ค. หมวดวิชาเลือกเสรี	6	หน่วยกิต

หมายเหตุ*

สำหรับนักศึกษาแบบที่ 2 กลุ่มการบูรณาการการเรียนรู้ออกนอกรั้วมหาวิทยาลัย จะต้องเรียนวิชา EEE 490 การบูรณาการการเรียนรู้ออกนอกรั้วมหาวิทยาลัย (WIL) จำนวน 6 หน่วยกิต ในปีการศึกษาที่ 4 ภาคการศึกษาที่ 2

8. สถานภาพของหลักสูตรและการพิจารณาอนุมัติ/เห็นชอบหลักสูตร

หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2563

- การเปิดการเรียนการสอน เริ่มใช้ตั้งแต่ภาคการศึกษาที่ 1 ปีการศึกษา 2563
- หลักสูตรได้รับอนุมัติ/เห็นชอบหลักสูตรจากสภาสถาบันการศึกษาในการประชุมครั้งที่ 250 เมื่อวันที่ 10 มิถุนายน 2563
- สำนักงานปลัดกระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม (สป.อว.) ได้พิจารณาความสอดคล้องของหลักสูตรนี้แล้ว เมื่อวันที่ 1 พฤศจิกายน 2563 และออกรหัสหลักสูตร 25430141100385

ส่วนที่ 2 นิสิต/นักศึกษา

1. คุณสมบัติของผู้เข้าศึกษา

(1) เป็นผู้สำเร็จการศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย (ม.6) สายวิทยาศาสตร์-คณิตศาสตร์ หรือเทียบเท่าตามเกณฑ์การเทียบวุฒิการศึกษาเท่ากับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย

(2) ผ่านการคัดเลือกเข้าเป็นนักศึกษา โดยผ่านกระบวนการคัดเลือกบุคคลเข้าศึกษาในสถาบันอุดมศึกษา โดยมีเกณฑ์การคัดเลือกที่ระบุในการรับสมัครคัดเลือกบุคคลเข้าศึกษาในมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรีในระดับปริญญาตรี (KMUTT-TCAS) ที่มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรีกำหนด

2. แผนการรับนักศึกษาในระยะ 5 ปี

ตารางแสดงจำนวนนักศึกษา

นักศึกษาระดับปริญญาตรี	จำนวนนักศึกษาแต่ละปีการศึกษา				
	2563	2564	2565	2566	2567
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
คาดว่าจะสำเร็จการศึกษา	-	-	-	80	80

3. คุณลักษณะของบัณฑิตที่พึงประสงค์ (ตามข้อตกลง Washington Accord หรือ ตามข้อตกลง Sydney Accord)

3.1 แสดงความเชื่อมโยงระหว่างรายวิชาของหลักสูตรกับคุณลักษณะของบัณฑิตที่พึงประสงค์ตามข้อตกลง Washington Accord

ลำดับ	ลักษณะบัณฑิตที่พึงประสงค์ (Graduate Attributes) ตามข้อตกลง Washington Accord	รหัสวิชา/รายวิชา	คำอธิบายรายวิชา
1	<p>ความรู้ด้านวิศวกรรม (Engineering Knowledge)</p> <p>- สามารถประยุกต์ใช้ความรู้ทางด้านคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ พื้นฐานทางวิศวกรรม และความรู้ เฉพาะทางวิศวกรรม เพื่อการแก้ไขและหาคำตอบ ของปัญหาทางวิศวกรรมที่ซับซ้อน</p>	CHM 103 เคมีพื้นฐาน (Fundamental Chemistry)	ปริมาณสารสัมพันธ์ พื้นฐานของทฤษฎีอะตอม และการจัดเรียงอิเล็กตรอนของอะตอม คุณสมบัติของตารางธาตุ พันธะเคมี ธาตุเรพรีเซนเตทีฟ โอโลหะ ธาตุทรานสิชัน คุณสมบัติของแก๊ส ของแข็งของเหลวและสารละลาย สมดุลเคมี สมดุลไอออน จลนศาสตร์เคมี ไฟฟ้าเคมี
		MTH 101 คณิตศาสตร์ 1 (Mathematics I)	ทบทวนฟังก์ชันและสมบัติของฟังก์ชัน จำนวน e ฟังก์ชันลอการิทึม ฟังก์ชันผกผัน ลิมิตฟังก์ชัน การค้นหาของลิมิต ฟังก์ชันตรีโกณมิติ แนวคิดพื้นฐานของอนุพันธ์ อนุพันธ์ของฟังก์ชันพีชคณิต กฎลูกโซ่ อนุพันธ์ ของฟังก์ชันอดิสัย อนุพันธ์ของฟังก์ชันผกผัน การหาอนุพันธ์โดยปริยาย อนุพันธ์อันดับสูง รูปแบบยังไม่กำหนดและกฎโลปีตาล ผลต่างเชิงอนุพันธ์ การประเมินค่าเชิงเส้น ทฤษฎีบทค่าสูงสุด-ต่ำสุด ทฤษฎีบทของรอล และ ทฤษฎีบทค่าเฉลี่ย ความเว้าและอนุพันธ์อันดับสอง การใช้อนุพันธ์และลิมิตในการวาดภาพเส้นโค้ง การประยุกต์ปัญหาสูงสุด-ต่ำสุด อัตราสัมพันธ์ แนวคิดพื้นฐานของปริพันธ์ ทฤษฎีหลักมูลของแคลคูลัส สมบัติ ของปฏิยานุพันธ์และปริพันธ์จำกัดเขต ปริพันธ์ไม่จำกัดเขต การหาปริพันธ์โดยการแทนค่า การหาปริพันธ์โดย การแยกส่วน การหาปริพันธ์โดยใช้เศษส่วนย่อย พื้นที่ใต้เส้นโค้งและพื้นที่ระหว่างเส้น ปริพันธ์ไม่ตรงแบบ การหาปริพันธ์เชิงตัวเลข ฟังก์ชันหลายตัวแปร กราฟของสมการ อนุพันธ์ย่อย ผลต่างเชิงอนุพันธ์ กฎลูกโซ่ จุดวิกฤต อนุพันธ์ย่อยอันดับสอง สุดขีดสัมพัทธ์ สูงสุดและต่ำสุด และจุดอานม้า
		PHY 103 ฟิสิกส์สำหรับนักศึกษา วิศวกรรมศาสตร์ 1 (General Physics for Engineering Student I)	วิชานี้สำหรับนักศึกษาวิศวกรรมศาสตร์ วัตถุประสงค์เพื่อให้เข้าใจถึงพื้นฐานทางกลศาสตร์ฟิสิกส์ ประกอบด้วย เวกเตอร์ ระบบอนุภาค โมเมนตัม การหมุน กลศาสตร์ของไหล การสั่น การเคลื่อนที่แบบคลื่น กฎ ทางเทอร์โมไดนามิกส์

ลำดับ	ลักษณะบัณฑิตที่พึงประสงค์ (Graduate Attributes) ตามข้อตกลง Washington Accord	รหัสวิชา/รายวิชา	คำอธิบายรายวิชา
1	ความรู้ด้านวิศวกรรม (Engineering Knowledge) - สามารถประยุกต์ใช้ความรู้ทางด้านคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ พื้นฐานทางวิศวกรรม และความรู้ เฉพาะทางวิศวกรรม เพื่อ การแก้ไขและหาคำตอบ ของปัญหาทางวิศวกรรมที่ซับซ้อน	MEE 111 การเขียนแบบวิศวกรรม (Engineering Drawing)	อุปกรณ์เขียนแบบและการใช้การประยุกต์รูปเรขาคณิต ตัวอักษร การเขียนแบบออร์โทกราฟิกและ การสเก็ตช์ การกำหนดขนาดมิติและโน้ต ภาพฉายออร์โทกราฟิกของจุด เส้นระนาบและรูปทรง ภาพช่วยของจุด เส้นระนาบและรูปทรง การเขียนภาพ การเขียนแบบภาพไอโซเมตริกและภาพออบ ลีคและการสเก็ตช์ ภาพตัด และข้อตกลงทางปฏิบัติ แบบและกระบวนการผลิต การกำหนดขนาดมิติ ของรูปลักษณะมาตรฐาน การกำหนด ขนาดมิติของขนาด ตำแหน่งและความสัมพันธ์ ความหยาบของ ผิวงาน ระบบงานสวมและเกณฑ์ความ คลาดเคลื่อน เกณฑ์ความคลาดเคลื่อนทางเรขาคณิต เกลียว สกรู อุปกรณ์ยึดที่เป็นเกลียว ลิ้มและสไปลน์ หมุด ย้ำและการเชื่อม เฟือง สปริง การเขียนแบบ สิ่งงาน แบบภาพประกอบ แบบแยกชิ้น และอื่น ๆ แนะนำการใช้ คอมพิวเตอร์ช่วยในการเขียนแบบ
		MTH 102 คณิตศาสตร์ 2 (Mathematics II)	สเกลาร์และเวกเตอร์ ผลคูณภายใน ผลคูณเชิงเวกเตอร์ ผลคูณเชิงสเกลาร์ของสามเวกเตอร์ เส้นและ ระนาบในปริภูมิสามมิติ อุปนัยเชิงคณิตศาสตร์ ลำดับ อนุกรม การทดสอบด้วยปริพันธ์ การทดสอบ ด้วยการ เปรียบเทียบ การทดสอบด้วยอัตราส่วน อนุกรมสลับ และการทดสอบการลู่เข้าสัมบูรณ์ การกระจายทวินาม อนุกรมกำลัง สูตรของเทย์เลอร์ ฟังก์ชันเป็นคาบ อนุกรมฟูเรียร์ พิกัดเชิงขั้ว พื้นที่ในพิกัดเชิงขั้ว ปริพันธ์จำกัด เขตบนระนาบและบริเวณทรงตัน ปริพันธ์สองชั้นในพิกัดฉาก ปริพันธ์สองชั้นในรูปแบบเชิงขั้ว การแปลงของตัว แปรในปริพันธ์หลายชั้น ปริพันธ์สามชั้นในพิกัด ฉาก ปริพันธ์สามชั้นในพิกัดทรงกระบอกและพิกัดทรงกลม
		PHY 104 ฟิสิกส์สำหรับนักศึกษา วิศวกรรมศาสตร์ 2 (General Physics for Engineering Students II)	วิชาสำหรับนักศึกษาวิศวกรรมศาสตร์ วัตถุประสงค์เพื่อให้เข้าใจถึงพื้นฐานทางฟิสิกส์ ประกอบด้วย กฎของเกาส์ ศักย์ไฟฟ้า ความจุไฟฟ้า สนามแม่เหล็ก ความเหนี่ยวนำ ไฟฟ้ากระแสสลับ สมการของ แมกซ์เวลล์ คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า ทศนศาสตร์เชิงเรขาคณิต การแทรกสอดทางแสง การเลี้ยวเบนทาง แสง โฟตอนและคลื่น สสาร และอะตอม

ลำดับ	ลักษณะบัณฑิตที่พึงประสงค์ (Graduate Attributes) ตามข้อตกลง Washington Accord	รหัสวิชา/รายวิชา	คำอธิบายรายวิชา
1	ความรู้ด้านวิศวกรรม (Engineering Knowledge) - สามารถประยุกต์ใช้ความรู้ทางด้านคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ พื้นฐานทางวิศวกรรม และความรู้ เฉพาะทางวิศวกรรม เพื่อการแก้ไขและหาคำตอบ ของปัญหาทางวิศวกรรมที่ซับซ้อน	MEN 111 วัสดุวิศวกรรม (Engineering Materials)	โครงสร้างอะตอม พันธะอะตอม โครงสร้างผลึก โครงสร้างจุลภาค สมบัติทางกล สมบัติทางเคมี สมบัติทางความร้อน แผนภูมิสมดุล สมบัติทางไฟฟ้า สมบัติทางแม่เหล็ก สมบัติทางแสง กระบวนการผลิต ผลิตภัณฑ์ที่ใช้วัสดุวิศวกรรม กระบวนการออกแบบ และการเลือกใช้วัสดุทางวิศวกรรม ประเภทของวัสดุทาง วิศวกรรม ได้แก่ โลหะและโลหะผสม พลาสติก ยางมะตอย ไม้ เซรามิกส์ และคอนกรีต
		MTH 201 คณิตศาสตร์ 3 (Mathematics III)	ความคิดรวบยอดพื้นฐานของ ชนิด อันดับ และระดับชั้น สมการอันดับหนึ่ง ตัวแปรแยกกันได้ สมการ เอกพันธ์ สมการแม่นตรงและไม่แม่นตรง ตัวประกอบปริพันธ์ สมการเชิงเส้นอันดับหนึ่ง สมการเบอร์นูลลี สมการอันดับสูง สมการเชิงเส้น คำตอบของสมการเชิงเส้นที่มีสัมประสิทธิ์ค่าคงที่ และสัมประสิทธิ์เป็นตัวแปร การประยุกต์สมการอันดับหนึ่งและอันดับสอง การแปลงลาปลาซ สมการเชิงอนุพันธ์ย่อยเบื้องต้น ฟังก์ชัน เวกเตอร์ เส้นโค้ง เส้นสัมผัส ความเร็วและความเร่ง เคิร์ลของเวกเตอร์ฟิลด์ เกรเดียนต์ของสเกลาร์ฟิลด์ ไดเวอร์เจนซ์ของเวกเตอร์ฟิลด์ เคิร์ลของเวกเตอร์ฟิลด์ การหาปริพันธ์เวกเตอร์ ปริพันธ์ตามเส้น ปริพันธ์ตามผิว ปริพันธ์ตามปริมาตร
		EEE 322 สนามแม่เหล็กไฟฟ้า (Electromagnetic Fields)	สนามไฟฟ้าสถิตย์ ตัวนำและไดอิเล็กตริก ความจุไฟฟ้า กระแสพลาและกระแสना ความต้านทาน สนามแม่เหล็กสถิตย์ ความเหนี่ยวนำ สนามแม่เหล็กไฟฟ้าที่แปรตามเวลา สมการของแมกเวลล์
		MEE 214 กลศาสตร์วิศวกรรม (Engineering Mechanics)	ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับสถิตยศาสตร์ ระบบแรง และสมดุล การพิจารณาทั่วไป สำหรับโครงสร้าง ความ เสียดทานและงานเสมือน ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับพลวัต คิเนมาติกส์ และ คิเนติกส์ของอนุภาค คิเนติกส์ของระบบอนุภาค
		MEE 223 อุณหพลศาสตร์ (Thermodynamics)	แนวคิดและคำจำกัดความพื้นฐาน อุณหภูมิจานและความร้อน คุณสมบัติของสารบริสุทธิ์ และ ตารางไอน้ำ กฎข้อที่หนึ่งของอุณหพลศาสตร์ และการประยุกต์กับระบบควบคุมมวลและควบคุม ปริมาตร กฎข้อที่สอง ของอุณหพลศาสตร์ การมีอยู่ของเอนโทรปี วัฏจักรกำลังไอน้ำและอากาศ วัฏจักรการทำความเย็น ไซโคเมตรี บทนำเกี่ยวกับการถ่ายเทความร้อน การนำความร้อนแบบคงตัว 1 มิติ การพาความร้อนแบบอิสระแบบบังคับ การแผ่รังสีความร้อน ปัญหาการถ่ายเทความร้อนแบบรวม
		EEE 113 คณิตศาสตร์ วิศวกรรมไฟฟ้า (Electrical Engineering Mathematics)	เลขเชิงซ้อน ฟังก์ชันวิเคราะห์เชิงซ้อน การส่งคงรูป อินทิกรัลเชิงซ้อน และทฤษฎีตกค้าง การแปลงฟู-เรียร์และลาปลาซ บทนิยาม คุณสมบัติ และการประยุกต์ใช้งาน สมการผลต่างอนุพันธ์ย่อยและ ปัญหาค่าขอบเขต วิธีการแยกตัวแปร การแก้สมการคลื่น สมการการซึมซาบ และสมการลาปลาซ

ลำดับ	ลักษณะบัณฑิตที่พึงประสงค์ (Graduate Attributes) ตามข้อตกลง Washington Accord	รหัสวิชา/รายวิชา	คำอธิบายรายวิชา
1	ความรู้ด้านวิศวกรรม (Engineering Knowledge) - สามารถประยุกต์ใช้ความรู้ทางด้านคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ พื้นฐานทางวิศวกรรม และความรู้ เฉพาะทางวิศวกรรม เพื่อการแก้ไขและหาคำตอบ ของปัญหาทางวิศวกรรมที่ซับซ้อน	EEE 381 ไมโครโพรเซสเซอร์ (Microprocessors)	ระบบอิเล็กทรอนิกส์และระบบดิจิทัล ออกแบบและเชื่อมต่อระบบสมองกลฝังตัวโดยอาศัย ไมโครคอนโทรลเลอร์ สถาปัตยกรรมของไมโครคอนโทรลเลอร์และไมโครโพรเซสเซอร์ ตัวอย่าง การประยุกต์ใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์โดยใช้ภาษาระดับสูง ประยุกต์ใช้ระบบสมองกลฝังตัวกับงานที่ใช้เซ็นเซอร์ และสร้างระบบติดต่อผู้ใช้แบบกราฟิก
		EEE 436 ระบบไฟฟ้ากำลังลากจูงรถไฟ (Railway Traction Systems)	ความรู้เบื้องต้นของโครงสร้างพื้นฐานระบบไฟฟ้ากำลังสำหรับจ่ายรถไฟ ภาพรวมของระบบไฟฟ้า ลากจูงรถไฟ ฟิสิกส์พื้นฐานของการลากจูง มอเตอร์กระแสไฟตรงและมอเตอร์กระแสไฟสลับ ระบบ การขับเคลื่อนควบคุมความเร็วมอเตอร์กระแสไฟตรงและมอเตอร์กระแสไฟสลับ วงจรขับแปลง กำลังไฟฟ้า การมอดูเลตด้วยความกว้างของพัลส์ ระบบการเบรกทางกล ระบบการเบรกด้วย ไดนามิกส์และรีเจนเนอเรทีฟ เทคโนโลยีรถไฟที่ใช้พลังงานจากแรงแม่เหล็กในการเคลื่อนที่ ประเด็น อื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง เช่น การรบกวนทางแม่เหล็กไฟฟ้าและอื่น ๆ เป็นต้น
		EEE 438 ระบบอาณัติสัญญาณและ ควบคุมรถไฟ (Railway Signaling and Control)	ความรู้เบื้องต้นของระบบการขนส่ง ภาพรวมของระบบอาณัติสัญญาณและการควบคุมสำหรับรถไฟ ระบบป้องกันการเดินรถไฟ มาตรฐานที่เกี่ยวข้องต่างๆ กับระบบอาณัติสัญญาณและการควบคุมการ เดินรถไฟ ระบบอาณัติสัญญาณที่ใช้กับรถไฟเมโทรหรือรถไฟในเมือง กับรถไฟทางไกล รถสินค้าและ/ หรือรถไฟความเร็วสูง จุดสับราง ประแจกล ไฟสัญญาณ ระบบบังคับสัมพัทธ์ ระบบการควบคุม รถไฟ ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับมนุษย์ ระบบอาณัติสัญญาณบนรถไฟและนอกรถไฟ ผังระบบอาณัติ สัญญาณสำหรับระบบรถไฟ การวางแผนการออกแบบและการเลือกเทคโนโลยีระบบอาณัติสัญญาณ ที่เหมาะสมสำหรับระบบรถไฟแบบต่าง ๆ
		EEE 439 เทคโนโลยีด้านรถไฟสำหรับ วิศวกรไฟฟ้า (Railway Technologies for Electrical Engineer)	ความรู้เบื้องต้นของระบบขนส่งทางรางที่เกี่ยวข้องกับวิศวกรไฟฟ้า ภาพรวมของระบบกำลังไฟฟ้า ลากจูงรถไฟและทฤษฎีฟิสิกส์ที่เกี่ยวข้องกับการลากจูง ภาพรวมของระบบจ่ายกำลังไฟฟ้ากระแส ไฟตรงและกระแสสลับสำหรับรถไฟ หลักการระบบอาณัติสัญญาณและควบคุมรถไฟ
		ENE 421 เครือข่ายสื่อสาร (Network Communications)	แนวคิดพื้นฐานในการออกแบบและวิเคราะห์เครือข่ายสื่อสารคอมพิวเตอร์ สถาปัตยกรรมของ เครือข่ายแบบชั้นโอเอสไอ ศึกษาระบบโพรโทคอล การไหลของข้อมูล เทคนิคการเข้าถึงข้อมูลหลาย ชนิดกรณีศึกษาสถาปัตยกรรมของบางเครือข่าย เครือข่ายข้อมูลทั่วไป ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เครือข่ายยุคใหม่ (เอ็นจีเอ็น)

ลำดับ	ลักษณะบัณฑิตที่พึงประสงค์ (Graduate Attributes) ตามข้อตกลง Washington Accord	รหัสวิชา/รายวิชา	คำอธิบายรายวิชา
1	ความรู้ด้านวิศวกรรม (Engineering Knowledge) - สามารถประยุกต์ใช้ความรู้ทางด้านคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ พื้นฐานทางวิศวกรรม และความรู้ เฉพาะทางวิศวกรรม เพื่อการแก้ไขและหาคำตอบ ของปัญหาทางวิศวกรรมที่ซับซ้อน	ENE 422 การสื่อสารข้อมูล (Data Communications)	แบบจำลองการสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายเบื้องต้น สถาปัตยกรรมเครือข่ายลำดับชั้น การส่งข้อมูล และสื่อตัวส่ง การตรวจความผิดพลาดและควบคุมการส่งข้อมูล โพรโทคอลและการเชื่อมจุดต่อจุด การสื่อสารเข้าถึงหลายทาง เครือข่ายเฉพาะที่ไร้สายและมีสาย การหาเส้นทางการส่งในเครือข่ายข้อมูล โพรโทคอลทีซีพี และ ยูดีพีในชั้นทรานสปอร์ต การรักษาความปลอดภัยของข้อมูล แบบจำลองการหน่วงเวลา โพรโทคอลการควบคุมการเข้าถึงตัวกลาง การควบคุมการไหลของข้อมูล การควบคุมข้อผิดพลาด เครือข่ายสวิทชิง เร้าติงในเครือข่ายข้อมูลความปลอดภัยของเครือข่าย สถาปัตยกรรมและระบบของเครือข่ายคลาวด์ มาตรฐานต่าง ๆ
		INC 102 พื้นฐานการวัดและการควบคุมกระบวนการผลิต (Fundamental of Instrumentation and Process Control)	หลักการพื้นฐานของระบบการวัด คุณลักษณะของเครื่องวัด หลักการการทำงานและการเลือกใช้งาน เครื่องวัดพื้นฐานในอุตสาหกรรม สำหรับการวัดความดัน ระดับ อัตราการไหล แรงดัน การเคลื่อนที่ อุณหภูมิ แนวคิดพื้นฐานของการควบคุมกระบวนการอัตโนมัติ การควบคุมแบบพีไอดี ปฏิบัติการเกี่ยวกับเครื่องวัดต่างๆ และตัวควบคุม ประกอบด้วย เครื่องวัดความดัน และทรานสมิตเตอร์ การวัดระดับ การวัดอัตราการไหล การวัด อุณหภูมิ ตัววัดการเคลื่อนที่ การควบคุมแบบพีไอดี ตัวควบคุมแบบตรรกะ
		STA 302 สถิติสำหรับวิศวกร (Statistics for Engineers)	ทฤษฎีความน่าจะเป็น สัจพจน์ของความน่าจะเป็นในปริภูมิตัวอย่างที่ไม่ต่อเนื่อง การนับจุดตัวอย่าง เหตุการณ์อิสระและไม่อิสระ ทฤษฎีบทของเบส์ การแจกแจงทวินาม การแจกแจงปัวซอง การแจกแจงปรกติ การแจกแจงร่วม การแจกแจงของผลบวกและค่าเฉลี่ย ทฤษฎีบทขีดจำกัดส่วนกลาง ความแปรปรวนร่วมและ สหสัมพันธ์ การแจกแจงค่าตัวอย่าง การแจกแจงเอฟ การประมาณค่าและการทดสอบสมมติฐาน
		MTH 303 ระเบียบวิธีเชิงตัวเลข (Numerical Methods)	ตัวแทนจำนวนคอมพิวเตอร์และการปิดเศษ การประมาณค่าในช่วงอินทิเกรตเชิงตัวเลข ผลเฉลยของสมการไม่เชิงเส้น ผลเฉลยของระบบสมการเชิงเส้น การประมาณค่าฟังก์ชัน และการปรับข้อมูล ผลเฉลยของ สมการเชิงอนุพันธ์แบบธรรมดาและสมการเชิงอนุพันธ์ย่อย

ลำดับ	ลักษณะบัณฑิตที่พึงประสงค์ (Graduate Attributes) ตามข้อตกลง Washington Accord	รหัสวิชา/รายวิชา	คำอธิบายรายวิชา
2	การวิเคราะห์ปัญหา (Problem Analysis) - สามารถระบุ ตั้งสมการ วิจัย สืบค้น และวิเคราะห์ ปัญหาทางวิศวกรรมทั่วไป เพื่อให้ได้ข้อสรุปของ ปัญหาที่มีนัยสำคัญ โดยใช้เครื่องมือวิเคราะห์และ อุปกรณ์ อย่างเหมาะสมตาม สาขาความชำนาญ	EEE110 วงจรไฟฟ้า (Electric Circuits)	อุปกรณ์ในวงจรไฟฟ้า การวิเคราะห์แบบโนดและเมช ทฤษฎีวงจร ความต้านทาน ความเหนี่ยวนำ และความจุไฟฟ้า วงจรอันดับที่ 1 และอันดับที่ 2 เฟสเซอร์โตอะแกรม วงจรกำลังไฟฟ้ากระแสสลับ ระบบไฟฟ้าสามเฟส
		EEE 270 วิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์ (Electronics Engineering)	คุณสมบัติทางกระแสและแรงดันของอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ วงจรอิเล็กทรอนิกส์พื้นฐาน ออปแอมป์ และการนำไปใช้งานในวงจรเชิงเส้นและไม่เป็นเชิงเส้น วงจรออสซิลเลเตอร์ วงจรขยายกำลัง แหล่งจ่ายไฟฟ้า อิเล็กทรอนิกส์กำลังเบื้องต้น
		EEE 220 เครื่องกลไฟฟ้า 1 (Electrical Machines I)	วงจรแม่เหล็ก หลักการของการแปลงผันพลังงานกลไฟฟ้า พลังงานและพลังงานร่วมในวงจรแม่เหล็ก หม้อแปลงไฟฟ้าชนิดหนึ่งเฟสและสามเฟส หลักการของเครื่องกลไฟฟ้าชนิดหมุน เครื่องกลไฟฟ้ากระแสตรง โครงสร้างเครื่องกลไฟฟ้ากระแสสลับ เครื่องกลไฟฟ้าซิงโครนัส เครื่องกลไฟฟ้าเหนี่ยวนำ ชนิดหนึ่งเฟสและสามเฟส การป้องกันเครื่องกลไฟฟ้า
		EEE 271 วิธีการทางดิจิทัล (Digital Techniques)	ระบบตัวเลข รหัสคอมพิวเตอร์ และพีซีคอมพิวเตอร์ การวิเคราะห์และสังเคราะห์วงจรลอจิกที่ทำงานโดยไม่คำนึงถึงลำดับ ฟังก์ชันสวิตช์ รูปแบบคาโนนิคอลล ฟังก์ชัน การแทนฟังก์ชันสวิตช์ด้วย ลูกบาศก์ วิธีการลดรูป วงจรแนนด์และนอร์หลายระดับ อุปสรรคของวงจร การวิเคราะห์และสังเคราะห์วงจรลอจิกที่ทำงานเป็นลำดับ ตัวแปรสถานะ ฟังก์ชันการเคลื่อนย้ายสภาวะ ตารางแสดงสถานะ การลดจำนวนสถานะ วิธีการกำหนดสถานะ การสร้างวงจรด้วย ฟลิปฟล็อป
		EEE 321 เครื่องกลไฟฟ้า 2 (Electrical Machines II)	พลังงานแม่เหล็กและพลังงานแม่เหล็กร่วม แรงและแรงบิดในระบบแม่เหล็กไฟฟ้า พฤติกรรมเชิงพลวัตของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง การควบคุมความเร็วของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง โครงสร้างและการต่อของหม้อแปลงไฟฟ้าสามเฟส การต่อขานหม้อแปลง คุณลักษณะเครื่องกำเนิดไฟฟ้าซิงโครนัสแบบแบบขั้วแม่เหล็กยื่น การขานเครื่องกำเนิดไฟฟ้าซิงโครนัส พฤติกรรมเชิงพลวัตของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าซิงโครนัส มอเตอร์ซิงโครนัสชนิดแม่เหล็กถาวร มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงแบบไร้แปลงถ่าน มอเตอร์เชิงเส้น มอเตอร์แบบขั้น พฤติกรรมเชิงพลวัตของมอเตอร์เหนี่ยวนำชนิดสามเฟส การควบคุมความเร็วของมอเตอร์เหนี่ยวนำ หลักการทำงานของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าแบบเหนี่ยวนำ คุณลักษณะมอเตอร์เหนี่ยวนำชนิดหนึ่งเฟส

ลำดับ	ลักษณะบัณฑิตที่พึงประสงค์ (Graduate Attributes) ตามข้อตกลง Washington Accord	รหัสวิชา/รายวิชา	คำอธิบายรายวิชา
2	การวิเคราะห์ปัญหา (Problem Analysis) - สามารถระบุ ตั้งสมการ วิจัย สืบค้น และวิเคราะห์ ปัญหาทางวิศวกรรมทั่วไป เพื่อให้ได้ข้อสรุปของ ปัญหาที่มีนัยสำคัญ โดยใช้เครื่องมือวิเคราะห์และ อุปกรณ์ อย่างเหมาะสมตาม สาขาความชำนาญ	EEE 333 โรงจักรไฟฟ้า และสถานีจ่ายไฟฟ้าย่อย (Power Plant and Substation)	กราฟของโหลด โรงไฟฟ้าดีเซล โรงไฟฟ้ากังหันไอน้ำ โรงไฟฟ้ากังหันแก๊ส โรงไฟฟ้าความร้อนร่วม โรงไฟฟ้าพลังน้ำ โรงไฟฟ้านิวเคลียร์ แหล่งพลังงานหมุนเวียน ชนิดของสถานีจ่ายไฟฟ้าย่อย อุปกรณ์ในสถานีจ่ายไฟฟ้าย่อย การออกแบบจัดวางสถานีไฟฟ้า สถานีจ่ายไฟฟ้าย่อยอัตโนมัติ การป้องกันฟ้าผ่าสำหรับสถานีจ่ายไฟฟ้าย่อย ระบบการต่อลงดิน
		EEE 334 ระบบไฟฟ้ากำลัง (Electrical Power System)	โครงสร้างของระบบไฟฟ้ากำลัง วงจรไฟฟ้ากำลังกระแสสลับ ระบบต่อหน่วย คุณลักษณะและแบบจำลองของเครื่องกำเนิดไฟฟ้า คุณลักษณะและแบบจำลองของหม้อแปลงกำลัง พารามิเตอร์และแบบจำลองของสายส่งกำลัง พารามิเตอร์และแบบจำลองของสายเคเบิล พื้นฐานของการไหลของกำลัง พื้นฐานของการคำนวณความผิดพลาด
		EEE 490 การบูรณาการการเรียนรู้ร่วมกับการทำงาน (WIL) (Work Integrated Learning (WIL))	ทำงานกับภาคอุตสาหกรรมตามหน่วยงานต่าง ๆ เวลาไม่น้อยกว่า 1 ภาคการศึกษา โดยนำความรู้ที่ได้จากหลักสูตรไปประยุกต์เพื่อแก้ปัญหาของภาคอุตสาหกรรมได้จริง
		EEE 111 การวิเคราะห์วงจรไฟฟ้า (Electric Circuit Analysis)	ความถี่เชิงซ้อน การตอบสนองความถี่ วงจรรีโซแนนซ์ วงจรสองพอร์ท การแปลง ลูปลาซอนุกรมฟูเรียร์ การประยุกต์ใช้ออนุกรมฟูเรียร์ในการวิเคราะห์วงจรไฟฟ้า รูปสมการตรีโกณมิติและเอ็กซ์โปเนนเชียลของอนุกรมฟูเรียร์ วงจรแม่เหล็กและการสูญเสียในวงจรแม่เหล็ก
		EEE 214 สัญญาณและระบบ (Signals and Systems)	สัญญาณแบบต่อเนื่อง สัญญาณไม่ต่อเนื่อง การวิเคราะห์สัญญาณ แบบต่าง ๆ โดยใช้ออนุกรมฟูเรียร์ การแปลงฟูเรียร์ การแปลงแบบแซด การคอนโวลูชันของสัญญาณ ทฤษฎีการสุ่ม ตัวแปรสถานะ การแทนระบบบนโดเมนเวลาและความถี่ การตอบสนองของระบบ
		EEE 433 วิธีการวิเคราะห์ระบบไฟฟ้ากำลังด้วยคอมพิวเตอร์ (Computer Methods in Power Systems Analysis)	วิธีการทางคอมพิวเตอร์ในการวิเคราะห์การส่งจ่ายกำลังไฟฟ้าโดยคำนึงถึงความประหยัด การใช้เทคนิคสำหรับเมตริกกระจายสำหรับระบบโครงข่ายไฟฟ้า การกำหนดปัญหาและวิธีการหาค่าความเหมาะสมสำหรับการวิเคราะห์เชิงเศรษฐศาสตร์ในปฏิบัติการและวางแผนระบบไฟฟ้ากำลัง การกำหนดการจ่ายกำลังไฟฟ้าของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าและการไหลของกำลังไฟฟ้าด้วยความเหมาะสม

ลำดับ	ลักษณะบัณฑิตที่พึงประสงค์ (Graduate Attributes) ตามข้อตกลง Washington Accord	รหัสวิชา/รายวิชา	คำอธิบายรายวิชา
3	การออกแบบ/พัฒนาหาคำตอบของปัญหา (Design/Development of Solutions) - สามารถพัฒนาหาคำตอบของปัญหาทาง เทคโนโลยีวิศวกรรมทั่วไป และมีส่วนช่วย ออกแบบระบบ ชิ้นงาน หรือ กระบวนการ ตามความจำเป็นและเหมาะสมกับข้อพิจารณาทางด้านสาธารณสุข ความปลอดภัย วัฒนธรรม สังคม และสิ่งแวดล้อม	EEE 190 ปฏิบัติงานช่างไฟฟ้า (Electrical Practice)	เป็นรายวิชาที่จัดให้นักศึกษาวิศวกรรมไฟฟ้าได้ฝึกปฏิบัติงานช่างไฟฟ้าโดยครอบคลุม การฝึกเดินสายไฟฟ้าภายใน/นอกอาคาร การออกแบบและการพันหม้อแปลง ความปลอดภัยพื้นฐาน เครื่องมือวัดทางไฟฟ้าพื้นฐาน อุปกรณ์ไฟฟ้าพื้นฐาน และการควบคุมมอเตอร์เบื้องต้น
		EEE 332 การออกแบบระบบไฟฟ้า (Electrical System Design)	แนวคิดการออกแบบขั้นพื้นฐาน รหัสและมาตรฐาน ระบบจ่ายกำลังไฟฟ้า สายเคเบิลและสายไฟฟ้าทางเดินสายไฟฟ้า เครื่องมือและอุปกรณ์ทางไฟฟ้า การคำนวณโหลดการปรับปรุงตัวประกอบกำลัง และการออกแบบชุดตัวเก็บประจุ การออกแบบวงจรเครื่องใช้ไฟฟ้าและระบบแสงสว่าง การออกแบบวงจรมอเตอร์ โหลด สายป้อน และตารางโหลดของแผงเมน ระบบไฟฟ้าฉุกเฉิน การคำนวณการลัดวงจร ระบบกราวด์สำหรับการติดตั้งทางไฟฟ้า
		EEE 361 วิศวกรรมการส่องสว่าง (Illumination Engineering)	ปรากฏการณ์ธรรมชาติของแสงสว่าง ธรรมชาติของแสงสว่าง แสงสว่างและพลังงาน ประสิทธิภาพของการส่องสว่าง การตรวจวัดแสงสว่างและการเกิดแสงสว่าง การมองเห็นแสงสว่างจากสายตามนุษย์ ความสัมพันธ์ระหว่างแสงสว่างกับการมองเห็น หน่วยวัดและ การวัดแสงสว่าง และการวัดแสงสว่างจากห้องปฏิบัติการ การส่องสว่าง ปริมาณและคุณภาพของการส่องสว่าง แหล่งกำเนิดแสงสว่าง หลอดไส้ หลอดฟลูออเรสเซนต์ หลอดแสงจันทร์ และหลอดปล่อยประจุความเข้มสูงและคุณสมบัติ การควบคุมแสงสว่างและโคมไฟ หลักการทางกายภาพของการควบคุมแสงสว่างโคมไฟและการเลือกใช้ การคำนวณและออกแบบดวงโคมทั้งภายในและภายนอก การพิจารณาใช้แสงสว่างในอาคารสำนักงาน โรงเรียน อาคารพาณิชย์ งานอุตสาหกรรม ถนน และพื้นที่บริเวณกว้าง
		EEE 440 การป้องกันระบบไฟฟ้ากำลัง (Power System Protection)	พื้นฐานการป้องกันระบบไฟฟ้ากำลัง หม้อแปลงเครื่องมือวัดและทรานส์ดิวเซอร์ อุปกรณ์ป้องกันและระบบป้องกัน การป้องกันกระแสเกินและการลัดวงจรลงดิน การป้องกันแบบผลต่าง การป้องกันสายส่งด้วยรีเลย์ระยะทาง การป้องกันสายส่งโดยใช้ไหลอด การป้องกันมอเตอร์ การป้องกันหม้อแปลง การป้องกันเครื่องกำเนิดไฟฟ้า การป้องกันโซนบัส อุปกรณ์ป้องกันแบบดิจิทัลเบื้องต้น

ลำดับ	ลักษณะบัณฑิตที่พึงประสงค์ (Graduate Attributes) ตามข้อตกลง Washington Accord	รหัสวิชา/รายวิชา	คำอธิบายรายวิชา
3	การออกแบบ/พัฒนาหาคำตอบของปัญหา (Design/Development of Solutions) - สามารถพัฒนาหาคำตอบของปัญหาทาง เทคโนโลยีวิศวกรรมทั่วไป และมีส่วนช่วย ออกแบบระบบ ชี้นำงาน หรือ กระบวนการ ตามความจำเป็นและเหมาะสมกับข้อพิจารณาทางด้านสาธารณสุข ความปลอดภัย วัฒนธรรม สังคม และสิ่งแวดล้อม	EEE 332 การออกแบบระบบไฟฟ้า (Electrical System Design)	แนวคิดการออกแบบขั้นพื้นฐาน รหัสและมาตรฐาน ระบบจ่ายกำลังไฟฟ้า สายเคเบิล และสายไฟฟ้า ทางเดินสายไฟฟ้า เครื่องมือและอุปกรณ์ทางไฟฟ้า การคำนวณโหลดการปรับปรุงตัวประกอบกำลังและการออกแบบชุดตัวเก็บประจุ การออกแบบวงจรเครื่องใช้ไฟฟ้าและระบบแสงสว่าง การออกแบบวงจรมอเตอร์ โหลด สายป้อน และตารางโหลดของแผงเมน ระบบไฟฟ้าฉุกเฉิน การคำนวณการลัดวงจร ระบบกราวด์สำหรับการติดตั้งทางไฟฟ้า
		EEE 424 การขับเคลื่อนด้วยไฟฟ้า (Electric Drives)	ส่วนประกอบของการขับเคลื่อนด้วยไฟฟ้า คุณลักษณะของโหลด ย่านการทำงานของการขับเคลื่อนวิธีการเบรกมอเตอร์ การกำหนดขนาดและกำลังส่ง คุณลักษณะแรงบิด-ความเร็วของมอเตอร์ไฟฟ้า การขับเคลื่อนมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง การขับเคลื่อนมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ ระบบการขับเคลื่อนเซอร์โว งานประยุกต์ของการขับเคลื่อนในการควบคุมอัตโนมัติเชิงอุตสาหกรรม
		EEE 437 ระบบไฟฟ้ากำลังสำหรับจ่ายรถไฟ (Railway Electrification)	ความรู้เบื้องต้นของระบบขนส่ง ภาพรวมของระบบจ่ายกำลังไฟฟ้าสำหรับรถไฟ ระบบจ่ายกำลังไฟฟ้ากระแสไฟตรงสำหรับลากจูงรถไฟ : หลักการและการออกแบบ ระบบจ่ายกำลังไฟฟ้ากระแสไฟสลับสำหรับลากจูงรถไฟ : หลักการและการออกแบบ การตั้งค่านีเลย์ ป้องกันและการจัดลำดับความสัมพันธ์การป้องกัน การต่อลงดินและการเชื่อม การจำลองคอมพิวเตอร์ระบบจ่ายกำลังไฟฟ้าสำหรับลากจูงรถไฟ คุณภาพกำลังไฟฟ้า ระบบควบคุมประมวลผลและจัดเก็บข้อมูล ระบบกำลังไฟฟ้า เสริมและการซ่อมบำรุง
		EEE 483 การประมวลสัญญาณดิจิทัลเบื้องต้น (Introduction to Digital Signal Processing)	สัญญาณและระบบแบบเวลาเต็มหน่วย การสุ่มสัญญาณแบบใช้เวลาต่อเนื่อง การแปลงแบบแชนด์ การออกแบบระบบกรองสัญญาณชนิดเอพไออาร์และไอโออาร์ การแปลงฟูเรียร์และการแปลงฟูเรียร์แบบลดขั้นตอน

ลำดับ	ลักษณะบัณฑิตที่พึงประสงค์ (Graduate Attributes) ตามข้อตกลง Washington Accord	รหัสวิชา/รายวิชา	คำอธิบายรายวิชา
4	การสืบค้น (Investigation) - สามารถดำเนินการสืบค้นเพื่อหาคำตอบของ ปัญหาทางวิศวกรรมที่ซับซ้อน โดยใช้ความรู้จากงานวิจัยและวิธีการวิจัย รวมถึง การออกแบบการทดลอง การวิเคราะห์ และการแปลความหมายของข้อมูล การสังเคราะห์ข้อมูลเพื่อให้ได้ผลสรุปที่เชื่อถือได้	EEE 292 ปฏิบัติการทดลองวิศวกรรมไฟฟ้า 1 (Electrical Engineering Laboratory I) EEE 380 ระบบควบคุม (Control Systems) EEE 393 ปฏิบัติการทดลองวิศวกรรมไฟฟ้า 2 (Electrical Engineering Laboratory II) EEE 394 ปฏิบัติการทดลองวิศวกรรมไฟฟ้า 3 (Electrical Engineering Laboratory III) EEE 495 ปฏิบัติการทดลองวิศวกรรมไฟฟ้า 4 (Electrical Engineering Laboratory IV)	ทำการทดลองในห้องปฏิบัติการในหัวข้อวงจรไฟฟ้าเครื่องมือวัดและการวัดทางไฟฟ้า การจำลองทางคณิตศาสตร์ของระบบ ระบบควบคุมแบบวงปิดและแบบวงเปิด ฟังก์ชันถ่ายโอน กราฟการไหลของสัญญาณ การวิเคราะห์การออกแบบระบบควบคุมในโดเมนเวลา และโดเมนความถี่ วิธีของรูป-ล็อกส แผนภาพไนควิสต์ แผนภาพโบท เสถียรภาพของระบบ การชดเชยแบบต่าง ๆ ทำการทดลองในห้องปฏิบัติการในหัวข้อการแปลงรูปพลังงานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ วิศวกรรม ทำการทดลองในห้องปฏิบัติการในหัวข้อเครื่องกลไฟฟ้าและวิธีทางดิจิทัล ทำการทดลองในหัวข้อปฏิบัติการอิเล็กทรอนิกส์กำลัง ระบบควบคุมแบบปิด พื้นฐานการป้องกันระบบไฟฟ้ากำลัง และพื้นฐานวิศวกรรมไฟฟ้าแรงสูง
5	การใช้เครื่องมือทันสมัย (Modern Tool Usage) - สามารถสร้าง เลือกใช้ เทคนิควิธี ทฤษฎี และ ใช้เครื่องมือทันสมัยทางวิศวกรรมและเทคโนโลยี สารสนเทศ รวมถึงการพยากรณ์ การทำแบบจำลองของงานทางวิศวกรรมที่ซับซ้อนที่เข้าใจถึงข้อจำกัดของเครื่องมือต่างๆ	CHM160 ปฏิบัติการเคมี (Chemistry Laboratory)	เทคนิคพื้นฐานที่ใช้สำหรับปฏิบัติการเคมีที่เกี่ยวข้องกับทฤษฎีต่าง ๆ ที่ต้องเรียนในวิชา CHM 103.

ลำดับ	ลักษณะบัณฑิตที่พึงประสงค์ (Graduate Attributes) ตามข้อตกลง Washington Accord	รหัสวิชา/รายวิชา	คำอธิบายรายวิชา
5	การใช้เครื่องมือทันสมัย (Modern Tool Usage) - สามารถสร้าง เลือกใช้ เทคนิควิธี ทฤษฎี และ ใช้เครื่องมือทันสมัยทางวิศวกรรมและเทคโนโลยี สารสนเทศ รวมถึงการพยากรณ์ การทำแบบจำลองของงานทางวิศวกรรมที่ซับซ้อนที่เข้าใจถึงข้อจำกัดของเครื่องมือต่างๆ	PHY191 ปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไป 1 (General Physics Laboratory I)	รายวิชานี้มุ่งเน้นเกิดความเข้าใจพื้นฐานทางฟิสิกส์จากการทดลองทางวิทยาศาสตร์และเขียนรายงาน การทดลองฉบับย่อสำหรับการทดลองที่สอดคล้องกับเนื้อหาในรายวิชา PHY 101 และ PHY 103 เช่น การวัด อย่างละเอียด การเคลื่อนที่แบบซิมเปิลฮาร์โมนิก คลื่นยึนนิ่งในเส้นเชือก โมเมนต์ความเฉื่อย ความร้อน จำเพาะของของเหลว การหาอัตราเร็วของเสียงในอากาศโดยใช้ท่อเรโซแนนซ์ ความตึงผิวของของเหลว ความหนืดของของเหลว การเคลื่อนที่แบบกลิ้งบนพื้นเอียง โมดูลัสของยัง
		EEE 112 การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับวิศวกรไฟฟ้า (Computer Programming for Electrical Engineers)	หลักการและโครงสร้างเบื้องต้นของระบบคอมพิวเตอร์ ความสัมพันธ์ระหว่างฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ วิธีการออกแบบและพัฒนาโปรแกรมโดยใช้ผังงาน โครงสร้างของข้อมูลและตัวแปร การดำเนินการทางคณิตศาสตร์และตรรกศาสตร์เชิงตัวเลข กระบวนการการตัดสินใจและการทำงานแบบวนรอบ การเขียนโปรแกรมย่อยฟังก์ชันและไพโรซีเยอร์ ข้อมูลโครงสร้างแบบ อาร์เรย์ ไฟล์ การสร้างแนวความคิดโดยการเขียนโปรแกรมภาษาระดับสูง การทดสอบและการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ และวิศวกรรมไฟฟ้า
		PHY 192 ปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไป 2 (General Physics Laboratory II)	รายวิชานี้มุ่งเน้นเกิดความเข้าใจพื้นฐานทางฟิสิกส์จากการทดลองทางวิทยาศาสตร์และเขียนรายงาน การทดลองฉบับย่อสำหรับการทดลองที่สอดคล้องกับเนื้อหาในรายวิชา PHY 102 และ PHY 104 เช่น มัลติมิเตอร์ ออสซิลโลสโคป การเก็บประจุและคายประจุของตัวเก็บประจุ กฎการเหนี่ยวนำของฟาราเดย์และหม้อ แปลงไฟฟ้า การเคลื่อนที่ของประจุในสนามแม่เหล็กและสนามไฟฟ้า การแทรกสอดและเลี้ยวเบนของแสง วงจร RLC การเกิดปรากฏการณ์เรโซแนนซ์ในวงจรไฟฟ้ากระแสสลับ โครงสร้างอะตอม (สเปกตรัมของอะตอม ไฮโดรเจน) และการหาค่าคงที่ของแพลงค์
		EEE 260 เครื่องมือวัดและการวัดทางไฟฟ้า (Electrical Instruments and Measurements)	หน่วยและมาตรฐานการวัดทางไฟฟ้า คุณลักษณะและการจำแนกประเภทของเครื่องวัด การวิเคราะห์ผลการวัด การวัดสัญญาณแรงดันและกระแสของสัญญาณไฟฟ้า กระแสตรงและกระแสสลับ โดยใช้เครื่องมือวัดแอนะล็อกและดิจิทัล การวัดค่ากำลังไฟฟ้า ตัวประกอบกำลังและพลังงาน การวัดค่าความต้านทาน ความเหนี่ยวนำและความจุไฟฟ้า การวัดค่าความถี่ คาบ ช่วงเวลาของสัญญาณ สัญญาณรบกวน ตัวแปรสัญญาณ

ลำดับ	ลักษณะบัณฑิตที่พึงประสงค์ (Graduate Attributes) ตามข้อตกลง Washington Accord	รหัสวิชา/รายวิชา	คำอธิบายรายวิชา
5	การใช้เครื่องมือทันสมัย (Modern Tool Usage) - สามารถสร้าง เลือกใช้ เทคนิควิธี ทักษะการ และ ใช้เครื่องมือทันสมัยทางวิศวกรรมและเทคโนโลยี สารสนเทศ รวมถึงการพยากรณ์ การทำแบบจำลองของงานทางวิศวกรรมที่ซับซ้อนที่เข้าใจถึงข้อจำกัดของเครื่องมือต่างๆ	PRE 103 เทคโนโลยีการผลิต (Engineering Materials)	งานปรับแต่งและเครื่องมือกล : การใช้และการระงับรักษาเครื่องมือถ่ายแบบ เครื่องมือวัด เครื่องมือที่ทำงานด้วยมือ เครื่องมือที่ทำงานด้วยกำลังขับเคลื่อน การทำเกลียวด้วยแท็บและตาย โครงสร้างของเครื่องกลึงและ การใช้งาน เครื่องเจาะ เครื่องกัด เครื่องไส ความเร็วตัดและอัตราการป้อนการทำงานด้วยเครื่องมือกล งานโลหะแผ่นและงานเชื่อมโลหะ : เครื่องมือและเครื่องมือกลที่ใช้สำหรับโลหะแผ่น วัสดุที่ใช้ทำโลหะ แผ่น การแบ่งชนิดของรูปร่างทางเรขาคณิต ตะเข็บ การขึ้นตะเข็บและการต่อ การเชื่อมด้วยก๊าซออกซิเจน และอะเซททีลีน การเชื่อมอาร์ค การตัดด้วยก๊าซออกซิเจนและอะเซททีลีน การตัดด้วยพลาสมา การแล่น ประสานและการบัดกรีเหล็กแผ่น การเลือกอีเลคโทรดและลวดป้อนเติม การเชื่อมมิกและทิก การเตรียมรอย เชื่อม การตรวจสอบรอยเชื่อม
		EEE 372 อิเล็กทรอนิกส์กำลัง (Power Electronics)	คุณลักษณะของอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์กำลัง ไดโอดกำลังสูง เอสซีอาร์ จีทีโอทรานซิสเตอร์กำลังสูง มอสเฟตกำลังสูง ไอจีบีที คุณลักษณะของสารแม่เหล็ก แกนของ หม้อแปลงไฟฟ้า แกนเหล็กเฟอร์ไรต์ แกนแบบผงเหล็ก เครื่องแปลงสัญญาณไฟฟ้า เครื่องแปลงสัญญาณไฟฟ้ากระแสสลับเป็นไฟฟ้ากระแสตรง เครื่องแปลงสัญญาณไฟฟ้ากระแสสลับเป็นไฟฟ้ากระแสสลับ เครื่องแปลงสัญญาณไฟฟ้ากระแสตรงเป็นไฟฟ้ากระแสสลับ
		EEE 391 การเขียนแบบวิศวกรรมไฟฟ้า (Electrical Engineering Drawing)	วิธีการร่างวงจรไฟฟ้าเบื้องต้น เครื่องวัด การกำหนดขนาดเบื้องต้น และการเขียนค่าสัญลักษณ์ ตามมาตรฐานสากลและมาตรฐานไทย และการแสดงไดอะแกรมวงจรไฟฟ้าและวงจรอิเล็กทรอนิกส์ การแสดงด้วยรูปภาพ แสดงการเดินสาย การเขียนวงจรเส้นเดี่ยว การเขียนผัง วงจร การเขียนไดอะแกรมเป็นลำดับขั้นไป การเขียนแบบแสดงส่วนประกอบ และรายละเอียดของเครื่องกลไฟฟ้า เครื่องกำเนิดไฟฟ้า ระบบสายส่งไฟฟ้า ระบบสายจำหน่ายไฟฟ้า สถานีไฟฟ้า แบบแสดงดวงไฟแสงสว่าง วงจรย่อ ปลายปรี้นวงจร กราฟแสดงข้อมูล การใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์เบื้องต้น เช่น ออโตแคด วิสิโอโปรเทล ออแคด

ลำดับ	ลักษณะบัณฑิตที่พึงประสงค์ (Graduate Attributes) ตามข้อตกลง Washington Accord	รหัสวิชา/รายวิชา	คำอธิบายรายวิชา
5	การใช้เครื่องมือทันสมัย (Modern Tool Usage) - สามารถสร้าง เลือกใช้ เทคนิควิธี ทรัพยากร และ ใช้เครื่องมือทันสมัยทางวิศวกรรมและเทคโนโลยี สารสนเทศ รวมถึงการพยากรณ์ การทำแบบจำลองของงานทางวิศวกรรมที่ซับซ้อนที่เข้าใจถึงข้อจำกัดของเครื่องมือต่างๆ	EEE 450 วิศวกรรมไฟฟ้าแรงสูง (High Voltage Engineering)	การใช้ประโยชน์ต่าง ๆ ของไฟฟ้าแรงดันสูง และแรงดันไฟฟ้าเกินในระบบไฟฟ้ากำลัง การกำเนิดไฟฟ้าแรงดันสูงเพื่อการทดสอบเทคนิคต่าง ๆ ของการวัดไฟฟ้าแรงดันสูง ความเครียดสนามไฟฟ้า และเทคนิคการฉนวน เบรกดาวน์ของไดอิเล็กตริกที่เป็นก๊าซของเหลวและของแข็ง เทคนิคต่าง ๆ ในการทดสอบไฟฟ้าแรงดันสูง ฟ้าผ่าและการป้องกัน การประสานสัมพันธ์ การฉนวน
6	วิศวกรและสังคม (The Engineer and Society) - สามารถใช้เหตุและผลจากหลักการและความรู้ที่ได้รับ มา ประเมินประเด็นและผลกระทบต่างๆ ทางสังคม ชีวอนามัย ความปลอดภัย กฎหมาย และวัฒนธรรมที่เกี่ยวข้องกับการปฏิบัติวิชาชีพวิศวกรรม	GEN 111 มนุษย์กับหลักจริยศาสตร์เพื่อการดำเนินชีวิต (Man and Ethics of Living)	รายวิชานี้มุ่งเน้นแนวคิดในการดำเนินชีวิตและแนวทางในการทำงาน ตามแบบอย่างที่ดีที่เป็นแนวทางการปฏิบัติของสิ่งที่มีมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรีได้ตั้งเป้าหมายในการพัฒนาให้บัณฑิตของมหาวิทยาลัยเป็นบัณฑิตที่เก่งและดี และมีจรรยาบรรณในวิชาชีพ ตลอดจนปลูกฝังให้นักศึกษาเข้าใจถึงวิสัยทัศน์และเป้าหมายของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี โดยจัดการเรียนการสอนแบบบูรณาการองค์ความรู้ เพื่อสร้างทัศนคติที่ดีต่อการทำประโยชน์เพื่อส่วนรวม ความเป็นพลเมือง และนำความรู้และความถนัดในวิชาชีพของตนไปใช้ในการพัฒนาตนเองตลอดระยะเวลาที่ศึกษาอยู่ในมหาวิทยาลัยและสืบต่อเนื่องไปถึงการดำเนินชีวิตเพื่อประโยชน์แห่งตนเองและผู้อื่น เพื่อให้บัณฑิตมีคุณลักษณะที่พึงประสงค์ตามวิสัยทัศน์ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
7	สิ่งแวดล้อมและความยั่งยืน (Environment and - Sustainability) - สามารถเข้าใจผลกระทบของคำตอบของปัญหาทางทางวิศวกรรมในบริบทของสังคมและสิ่งแวดล้อม และสามารถแสดงความรู้และความจำเป็นของการพัฒนาที่ยั่งยืน	EEE 435 พลังงานหมุนเวียน (Renewable Energy)	ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับระบบพลังงานและแหล่งทรัพยากรพลังงานหมุนเวียน ศักยภาพของทรัพยากรพลังงานหมุนเวียนในประเทศไทย ความแตกต่างของเทคโนโลยีพลังงานทั่วไปกับพลังงานหมุนเวียน เทคโนโลยีพลังงานหมุนเวียน อาทิ แสงอาทิตย์ ลม ชีวมวล ความร้อนใต้พิภพ ก๊าซชีวภาพ ชยะเทศบาล พลังงานจากคลื่นน้ำ เซลล์เชื้อเพลิง แหล่งจัดเก็บพลังงาน กฎหมาย ข้อบังคับ และนโยบายเกี่ยวกับพลังงานหมุนเวียน มุมมองเชิงเศรษฐศาสตร์

ลำดับ	ลักษณะบัณฑิตที่พึงประสงค์ (Graduate Attributes) ตามข้อตกลง Washington Accord	รหัสวิชา/รายวิชา	คำอธิบายรายวิชา
8	จรรยาบรรณวิชาชีพ (Ethics) - สามารถใช้หลักการทางจรรยาบรรณและมีสำนึก รับผิดชอบ ต่อมาตรฐานการปฏิบัติวิชาชีพวิศวกรรม	EEE 441 ความปลอดภัยและสิ่งแวดล้อม (Safety and Environment)	การเกิดอุบัติเหตุในโรงงานอุตสาหกรรมและการป้องกันไม่ให้เกิดอุบัติเหตุ การวางแผน เพื่อความปลอดภัยโดยการจัดแบบแปลนโรงงาน การจัดการเครื่องจักรและการจัดระบบความปลอดภัย การจัดการอบรมเกี่ยวกับความปลอดภัย และศึกษาวิเคราะห์เกี่ยวกับอุบัติเหตุที่เกิดขึ้น การเข้าใจกฎความปลอดภัยการเกิดอุบัติเหตุในระบบไฟฟ้าแรงสูง และการจัดเตรียม ป้องกันอุบัติเหตุของสถานีไฟฟ้า ระบบจำหน่ายไฟฟ้าและระบบส่งไฟฟ้า มาตรฐาน การจัดการอาชีวอนามัยและความปลอดภัยเบื้องต้น เข้าใจมาตรฐาน ระยะห่างทางไฟฟ้า สำหรับการติดตั้งสายไฟฟ้าภายนอกอาคาร ที่ว่างเพื่อการปฏิบัติงานและการกั้นส่วนที่มี ไฟฟ้า ของระบบจำหน่ายไฟฟ้าและระบบส่งไฟฟ้า พื้นฐานของมลภาวะทางอากาศและ การควบคุมน้ำเสีย และการกำจัดน้ำเสีย
		EEE 442 ความปลอดภัยทางไฟฟ้าในโรงงาน อุตสาหกรรม (Electrical Safety for Industry)	พื้นฐานความปลอดภัยทางไฟฟ้า ระบบไฟฟ้าอาคารและโรงงาน การจัดการความปลอดภัยในโรงงานอุตสาหกรรม และกฎหมายที่เกี่ยวข้อง การเกิดอุบัติเหตุและ กรณีศึกษา การกำหนดนโยบายและการควบคุม การสร้างจิตสำนึกด้านความปลอดภัย การตรวจสอบความปลอดภัยในพื้นที่ทำงาน
9	การทำงานเดี่ยวและทำงานเป็นทีม (Individual and Team work) - ทำหน้าที่ได้อย่างมีประสิทธิภาพทั้งในด้านการ ทำงานเดี่ยว และการทำงานในฐานะผู้ร่วมทีมหรือ ผู้นำทีมที่มีความ หลากหลายของสาขาวิชาชีพ	GEN 101 พลศึกษา (Physical Education)	รายวิชานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อให้เกิดความรู้ความเข้าใจถึงความจำเป็นในการเล่นกีฬาเพื่อ สุขภาพ หลักการออกกำลังกาย การป้องกันการบาดเจ็บจากการเล่นกีฬา โภชนาการ และวิทยาศาสตร์การกีฬา ตลอดจนฝึกทักษะกีฬาสากล ซึ่งเป็นที่นิยมโดยทั่วไปตาม ความสนใจ หนึ่งชนิดกีฬา จากหลากหลายชนิดกีฬาที่เปิดโอกาสให้เลือก เพื่อพัฒนา ความเป็นผู้มีสุขภาพและบุคลิกที่ดีมีน้ำใจนักกีฬา รู้จักกติกา มารยาท ที่ดีในการเล่นกีฬา และชมกีฬา
		EEE 300 ฝึกงานโรงงานอุตสาหกรรม (Industrial Training)	ฝึกงานภาคปฏิบัติในโรงงานอุตสาหกรรม ระหว่างภาคฤดูร้อน เป็นระยะเวลาฝึกงานไม่ น้อยกว่า 6 สัปดาห์

ลำดับ	ลักษณะบัณฑิตที่พึงประสงค์ (Graduate Attributes) ตามข้อตกลง Washington Accord	รหัสวิชา/รายวิชา	คำอธิบายรายวิชา
9	การทำงานเดี่ยวและทำงานเป็นทีม (Individual and Team work) - ทำหน้าที่ได้อย่างมีประสิทธิภาพทั้งในด้านการ ทำงานเดี่ยว และการทำงานในฐานะผู้ร่วมทีมหรือ ผู้นำทีมที่มีความหลากหลายของสาขาวิชาชีพ	GEN 241 ความงามแห่งชีวิต (Beauty of Life)	ศึกษาเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์กับคุณค่าและความงามท่ามกลางความหลากหลายทางวัฒนธรรม เน้นที่การรับรู้คุณค่า การสัมผัสความงามและการแสดงออกทางอารมณ์ของมนุษย์ รับรู้และเรียนรู้เกี่ยวกับคุณค่าและความงามในด้านต่างๆ ที่เกี่ยวกับการดำรงชีวิตมนุษย์ เช่น ชีวิตกับความงามในด้านศิลปะ ดนตรี วรรณกรรม รวมไปถึงความงามในธรรมชาติรอบ ๆ ตัวมนุษย์
10	การสื่อสาร (Communication) - สามารถสื่อสารงานวิศวกรรมที่ซับซ้อนกับกลุ่มผู้ ปฏิบัติวิชาชีพวิศวกรรมและสังคมโดยรวมได้อย่าง มีประสิทธิผล อาทิ สามารถอ่านและเขียนรายงาน ทางวิศวกรรมและเตรียมเอกสารการออกแบบงาน วิศวกรรมได้อย่างมีประสิทธิภาพ สามารถนำเสนอ สามารถให้และรับคำแนะนำงานได้อย่าง ชัดเจน	LNG 120 General English	รายวิชานี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อพัฒนาความรู้พื้นฐานทางภาษาอังกฤษ และสร้างทัศนคติที่ดีต่อการเรียนภาษาให้กับนักศึกษา โดยบูรณาการการเรียนรู้ภาษาอังกฤษที่ใช้ในชีวิตประจำวัน กับการฝึกทักษะทางภาษาทั้ง 4 ด้าน ตลอดจนกระตุ้นให้นักศึกษาเกิดความสนใจทั้งภาษาและการเรียนรู้ไปพร้อมกัน เพื่อให้ นักศึกษาเข้าใจและใช้ภาษาอังกฤษ ได้คล่องแคล่วและมีประสิทธิภาพ นอกจากนี้ยังมุ่งเสริมสร้างทักษะการเรียนรู้ตลอดชีวิตให้กับนักศึกษา ด้วยการผสมผสานการเรียนรู้ด้วยตนเองในศูนย์การเรียนรู้แบบพึ่งตนเอง กับการเรียนภาษาอังกฤษในชั้นเรียน เพื่อให้ผู้เรียนได้เรียนตามความจำเป็นของแต่ละคน ด้วยการทำกิจกรรมหรือโครงการขนาดเล็ก ในการทำกิจกรรมและโครงการดังกล่าว นักศึกษามีโอกาสพัฒนาทักษะและประยุกต์ใช้ภาษาที่เรียนได้จริง
		LNG 220 Academic English (ภาษาอังกฤษเชิงวิชาการ)	รายวิชามุ่งเน้นพัฒนาทักษะภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสาร ครอบคลุมทั้งด้านการฟัง การพูด การอ่าน และ การเขียน โดยเน้นการฝึกใช้ทักษะเหล่านี้ผ่านการสื่อสารในการทำงาน ด้านวิชาการและการสื่อสารเชิงเทคนิค ผู้เรียนจะได้เรียนรู้ผ่านกิจกรรมการเรียนรู้ที่หลากหลายเพื่อพัฒนาทัศนคติที่ดีและเสริมสร้างความมั่นใจในการใช้ภาษาอังกฤษ นอกจากนี้รายวิชา ยังส่งเสริมการเรียนรู้แบบพึ่งตนเองผ่านกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยตนเอง หลากหลายรูปแบบ
		LNG 223 ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสารในที่ทำงาน (English for Workplace Communication)	รายวิชามุ่งเน้นการสื่อสารภาษาอังกฤษในวิชาชีพ เพื่อให้ นักศึกษาสามารถแนะนำตนเอง และแนะนำผู้อื่นได้อย่างเหมาะสมต่อสถานการณ์ มีส่วนร่วมในการอภิปราย นำเสนอความคิดเห็น ทำโน้ตย่อและเขียนข้อความระดับย่อหน้าในสถานการณ์ต่างๆ ได้ นอกจากนี้ รายวิชา ยังครอบคลุมการเขียนข้อความเชิงธุรกิจ และการนำเสนองานอย่างมีประสิทธิภาพ นักศึกษาจะได้ทำกิจกรรมที่เสริมสร้างความเข้าใจในวัฒนธรรมเพื่อการสื่อสารอย่างมีประสิทธิภาพในระดับสากล

ลำดับ	ลักษณะบัณฑิตที่พึงประสงค์ (Graduate Attributes) ตามข้อตกลง Washington Accord	รหัสวิชา/รายวิชา	คำอธิบายรายวิชา
10	การสื่อสาร (Communication) - สามารถสื่อสารงานวิศวกรรมที่ซับซ้อนกับกลุ่มผู้ปฏิบัติวิชาชีพวิศวกรรมและสังคมโดยรวมได้อย่างมีประสิทธิภาพ สามารถอ่านและเขียนรายงานทางวิศวกรรมและเตรียมเอกสารการออกแบบงาน วิศวกรรมได้อย่างมีประสิทธิภาพ สามารถนำเสนอ สามารถให้และรับคำแนะนำงานได้อย่างชัดเจน	EEE 470 อินเทอร์เน็ตสรรพสิ่งและสื่อสารข้อมูล (Internet of Things and Data Communications)	พื้นฐานของอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง คุณลักษณะปัจจุบันของอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง ระบบการสื่อสารของอุปกรณ์อินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง รูปแบบการพัฒนาอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง ความปลอดภัยในอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่งกฎหมายและข้อบังคับในอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง การพัฒนาธุรกิจสำหรับอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง
11	การบริหารโครงการและการลงทุน (Project Management and Finance) - สามารถแสดงว่ามีความรู้และความเข้าใจ หลักการทางวิศวกรรมและการบริหารงาน และสามารถประยุกต์ใช้หลักการบริหารในงานของตน ในฐานะผู้ร่วมทีมและผู้นำทีม เพื่อบริหารจัดการ โครงการวิศวกรรมที่มีสภาพแวดล้อมการทำงาน ความหลากหลายสาขาวิชาชีพ	GEN 231 มหัศจรรย์แห่งความคิด (Miracle of Thinking) GEN 351 การบริหารจัดการยุคใหม่และภาวะผู้นำ (Modern Management and Leadership) PRE 290 การจัดการและบริหารองค์กรอุตสาหกรรม (Industrial Organization and Management) PRE 380 เศรษฐศาสตร์วิศวกรรม (Engineering Economics)	วิชานี้จะให้ความหมาย หลักการ คุณค่า แนวคิด ที่มาและธรรมชาติของการคิด โดยการสอนและพัฒนาการศึกษาให้มีการคิดเป็นระบบ การคิดเชิงระบบ การคิดเชิงวิพากษ์ และการคิดเชิงวิเคราะห์ การอธิบายทฤษฎีหมวด 6 ใบที่เกี่ยวข้องกับการคิด นอกจากนี้ยังได้กล่าวถึงการเชื่อมโยงความคิด/การผูกเรื่อง การเขียน โดยมีการทำตัวอย่างหรือกรณีเพื่อศึกษาการแก้ปัญหาโดยวิธีการคิดเชิงระบบ ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สังคม บริหารจัดการ สิ่งแวดล้อมและอื่น ๆ แนวคิดการบริหารจัดการยุคใหม่ หน้าที่พื้นฐานของการจัดการประกอบด้วย การวางแผน การจัดองค์กร การควบคุมการตัดสินใจ การสื่อสาร การจูงใจ ภาวะผู้นำ การจัดการทรัพยากรมนุษย์การจัดการระบบสารสนเทศ ความรับผิดชอบต่อสังคม ตลอดจนการใช้สถานที่ใช้สถานการณ์ต่างๆ หลักการบริหารองค์กร โครงสร้างขององค์กรในอุตสาหกรรม แนวความคิดของการควบคุมคุณภาพ การวางแผนการจัดวางสิ่งอำนวยความสะดวก การพัฒนาผลิตภัณฑ์และการพยากรณ์ยอดขาย การควบคุมวัสดุ การบริหารการเงิน การบริหารการตลาด แนวคิดพื้นฐานของเศรษฐศาสตร์วิศวกรรม แนวคิดเกี่ยวกับต้นทุน มูลค่าเงินตามเวลา การเปรียบเทียบการลงทุน การวิเคราะห์การทดแทนทรัพย์สิน การวิเคราะห์จุดคุ้มทุน การคิดค่าเสื่อมราคา การประเมินผลกระทบทางภาษีรายได้ การตัดสินใจภายใต้ความเสี่ยงและความไม่แน่นอน

ลำดับ	ลักษณะบัณฑิตที่พึงประสงค์ (Graduate Attributes) ตามข้อตกลง Washington Accord	รหัสวิชา/รายวิชา	คำอธิบายรายวิชา
12	การเรียนรู้ตลอดชีพ (Lifelong Learning) - ตระหนักและเห็นความจำเป็นในการเตรียมตัว เพื่อให้สามารถการปฏิบัติงานได้โดยล้าพั้งและ สามารถการเรียนรู้ตลอดชีพเมื่อมีการเปลี่ยนแปลงทางด้านเทคโนโลยีและวิศวกรรม	GEN 121 ทักษะการเรียนรู้และการแก้ปัญหา (Learning and Problem Solving Skills) EEE 397 สัมมนาและโครงการวิศวกรรมไฟฟ้าย่อย (Seminar and Electrical Engineering Mini Project) EEE 498 การศึกษาโครงการวิศวกรรมไฟฟ้า (Electrical Engineering Project Study) EEE 499 โครงการวิศวกรรมไฟฟ้า (Electrical Engineering Project) EEE 401 หัวข้อพิเศษ 1 (Special Topic I) EEE 402 หัวข้อพิเศษ 2 (Special Topic II) EEE 403 หัวข้อพิเศษ 3 (Special Topic III)	วิชาเน้นการพัฒนาการเรียนรู้อย่างยั่งยืนของนักศึกษา ฝึกทักษะในการคิดเชิงบวก ศึกษาการจัดการความรู้และกระบวนการการเรียนรู้ ผ่านการทำโครงการที่นักศึกษาสนใจ ที่เน้นการกำหนดเป้าหมายทางการเรียนรู้ รู้จักการตั้งโจทย์ การศึกษาวิธีการแสวงหาความรู้ การแยกแยะข้อมูลกับข้อเท็จจริง การอ่าน แก้ปัญหา การสร้างความคิดการคิดอย่างสร้างสรรค์ การคิดเชิงขว้าง การสร้างแบบจำลอง การตัดสินใจ การประเมินผล และการนำเสนอผลงาน วิธีการเขียนบทความทางวิชาการและโครงการระดับปริญญาตรี วิธีการนำเสนอโครงการสัมมนาสำหรับหัวข้อทางวิศวกรรมไฟฟ้าที่เป็นเรื่องใหม่ หรืออยู่ในความสนใจ ณ ปัจจุบัน รวมถึงการดูงานทางวิศวกรรมไฟฟ้าตามสถานที่จริง นักศึกษาทุกคน (อาจรวมกันเป็นกลุ่ม) ต้องเสนอหัวข้อโครงการหรืออาจารย์ที่ปรึกษาโครงการเป็นผู้กำหนดหัวข้อให้ โดยที่แต่ละหัวข้อจะถูกกำหนดเพื่อให้สามารถนำเอาความรู้และทฤษฎีทางวิศวกรรมไฟฟ้าที่ได้ศึกษามาไปประยุกต์ใช้ นอกจากนี้นักศึกษาจะได้มีโอกาสในการฝึกฝนงานภาคปฏิบัติจริง รวมไปถึงนักศึกษาจะได้ฝึกการคิดอย่างมีระบบ เป็นหลักสูตรจัดไว้สำหรับนักศึกษาปีสุดท้ายหรือตามความเห็นของอาจารย์ที่ปรึกษาทุกคน (อาจรวมกันเป็นกลุ่ม) ต้องเสนอหัวข้อโครงการหรืออาจารย์ที่ปรึกษาโครงการเป็นผู้กำหนดหัวข้อให้ หัวข้อที่เสนอเป็นเรื่องที่น่าสนใจในปัจจุบัน ในสาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า นักศึกษาจะต้องทำการศึกษาเพื่อหาวิธีแก้ปัญหาหัวข้อโครงการที่เลือกไว้ มีการเขียนรายงานเกี่ยวกับการศึกษาเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษา จัดทำโครงการตามหัวข้อเรื่องที่ได้เลือกไว้ในวิชา EEE 498 (การศึกษาโครงการวิศวกรรมไฟฟ้า) หัวข้อพิเศษ เป็นเนื้อหาวิชาที่ไม่ปรากฏอยู่ในหลักสูตรปริญญาตรีปัจจุบัน หัวข้อพิเศษ เป็นเนื้อหาวิชาที่ไม่ปรากฏอยู่ในหลักสูตรปริญญาตรีปัจจุบัน หัวข้อพิเศษ เป็นเนื้อหาวิชาที่ไม่ปรากฏอยู่ในหลักสูตรปริญญาตรีปัจจุบัน

หมายเหตุ : โปรดระบุลักษณะบัณฑิตที่พึงประสงค์ (Graduate Attributes) ให้ครบถ้วนมากที่สุด โดยนารายวิชาในหลักสูตรทั้งหมดมากรอกข้อมูล

3.2 แสดงความเชื่อมโยงระหว่างรายวิชาของหลักสูตรกับคุณลักษณะของบัณฑิตที่พึงประสงค์ตามข้อตกลง Sydney Accord

ลำดับ	ลักษณะบัณฑิตที่พึงประสงค์ (Graduate Attributes) ตามข้อตกลง Sydney Accord	รหัสวิชา/รายวิชา	คำอธิบายรายวิชา
1	<p>ความรู้ด้านวิศวกรรม (Engineering Knowledge)</p> <p>- สามารถประยุกต์ใช้ความรู้ทางด้านคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ พื้นฐานทางวิศวกรรม และความรู้ เฉพาะทางวิศวกรรม เพื่อนิยามและใช้ขั้นตอน งาน กระบวนการ ระบบงานหรือวิธีการทาง วิศวกรรม</p>	<p>CHM 103 เคมีพื้นฐาน (Fundamental Chemistry)</p> <p>MTH 101 คณิตศาสตร์ 1 (Mathematics I)</p> <p>PHY 103 ฟิสิกส์สำหรับ นักศึกษาวิศวกรรมศาสตร์ 1 (General Physics for Engineering Student I)</p>	<p>ปริมาณสารสัมพันธ์ พื้นฐานของทฤษฎีอะตอม และการจัดเรียงอิเล็กตรอนของอะตอม คุณสมบัติของตารางธาตุ พันธะเคมี ธาตุเรพรีเซนเตทีฟ โลหะ ธาตุทรานสิชั่น คุณสมบัติของแก๊ส ของแข็ง ของเหลวและสารละลาย สมดุลเคมี สมดุลไอออน จลนศาสตร์เคมี ไฟฟ้าเคมี</p> <p>ทบทวนฟังก์ชันและสมบัติของฟังก์ชัน จำนวน e ฟังก์ชันลอการิทึม ฟังก์ชันผกผัน ลิมิตฟังก์ชัน การ คณนาของลิมิต ฟังก์ชันตรีโกณมิติ แนวคิดพื้นฐานของอนุพันธ์ อนุพันธ์ของฟังก์ชัน พีชคณิต กฎลูกโซ่ อนุพันธ์ ของฟังก์ชันอดิสัย อนุพันธ์ของฟังก์ชันผกผัน การหาอนุพันธ์โดยปริยาย อนุพันธ์อันดับสูง รูปแบบยังไม่กำหนดและกฎโลปีตาล ผลต่างเชิงอนุพันธ์ การประเมินค่าเชิงเส้น ทฤษฎีบทค่าสูงสุด-ต่ำสุด ทฤษฎีบทของรอล และ ทฤษฎีบทค่ามัชฌิม ความเว้าและอนุพันธ์อันดับสอง การใช้อนุพันธ์และลิมิตในการวาดภาพเส้นโค้ง การ ประยุกต์ปัญหาสูงสุด-ต่ำสุด อัตราสัมพันธ์ แนวคิดพื้นฐานของปริพันธ์ ทฤษฎีหลักมูลของแคลคูลัส สมบัติ ของปริยานุพันธ์และปริพันธ์จำกัดเขต ปริพันธ์ไม่จำกัดเขต การหาปริพันธ์โดยการแทนค่า การหาปริพันธ์โดยการแยกส่วน การหาปริพันธ์โดยใช้เศษส่วนย่อย พื้นที่ใต้เส้นโค้งและพื้นที่ระหว่างเส้น ปริพันธ์ไม่ตรงแบบ การหาปริพันธ์เชิงตัวเลข ฟังก์ชันหลายตัวแปร กราฟของสมการ อนุพันธ์ย่อย ผลต่างเชิงอนุพันธ์ กฎลูกโซ่ จุดวิกฤต อนุพันธ์ย่อยอันดับสอง สุดขีดสัมพันธ์ สูงสุดและต่ำสุด และจุดอานม้า</p> <p>วิชานี้สำหรับนักศึกษาวิศวกรรมศาสตร์ วัตถุประสงค์เพื่อให้เข้าใจถึงพื้นฐานทางกลศาสตร์ ฟิสิกส์ ประกอบด้วย เวกเตอร์ ระบบอนุภาค โมเมนตัม การหมุน กลศาสตร์ของไหล การเคลื่อนที่แบบคลื่น กฎ ทางเทอร์โมไดนามิกส์</p>

ลำดับ	ลักษณะบัณฑิตที่พึงประสงค์ (Graduate Attributes) ตามข้อตกลง Sydney Accord	รหัสวิชา/รายวิชา	คำอธิบายรายวิชา
1	ความรู้ด้านวิศวกรรม (Engineering Knowledge) - สามารถประยุกต์ใช้ความรู้ทางด้านคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ พื้นฐานทางวิศวกรรม และความรู้ เฉพาะทางวิศวกรรม เพื่อนิยามและใช้ขั้นตอน งาน กระบวนการ ระบบงานหรือวิธีการทาง วิศวกรรม	MEE 111 การเขียนแบบวิศวกรรม (Engineering Drawing)	อุปกรณ์เขียนแบบและการใช้การประยุกต์รูปเรขาคณิต ตัวอักษร การเขียนแบบออร์โทกราฟิก และการสเก็ตช์ การกำหนดขนาดมิติและโน้ต ภาพฉายออร์โทกราฟิกของจุด เส้นระนาบและรูปทรง ภาพช่วยของจุด เส้นระนาบและรูปทรง การเขียนภาพ การเขียนแบบภาพไอโซเมตริก และภาพออบลิคและการสเก็ตช์ ภาพตัด และข้อตกลงทางปฏิบัติ แบบและกระบวนการผลิต การกำหนดขนาดมิติของรูปลักษณะมาตรฐาน การกำหนด ขนาดมิติของขนาด ตำแหน่งและความสัมพันธ์ ความหยาบของผิวงาน ระบบงานสวมและเกณฑ์ความ คลาดเคลื่อน เกณฑ์ ความคลาดเคลื่อนทางเรขาคณิต เกลียวสกรู อุปกรณ์ยึดที่เป็นเกลียว ลิ่มและสไปลน์ หมุด ย้ำ และการเชื่อม เพื่อง สปริง การเขียนแบบสั่งงาน แบบภาพประกอบ แบบแยกชิ้น และอื่น ๆ แนะนำการใช้ คอมพิวเตอร์ช่วยในการเขียนแบบ
		MTH 102 คณิตศาสตร์ 2 (Mathematics II)	สเกลาร์และเวกเตอร์ ผลคูณภายใน ผลคูณเชิงเวกเตอร์ ผลคูณเชิงสเกลาร์ของสามเวกเตอร์ เส้นและ ระนาบในปริภูมิสามมิติ อุปนัยเชิงคณิตศาสตร์ ลำดับ อนุกรม การทดสอบด้วยปริพันธ์ การทดสอบด้วยการ เปรียบเทียบ การทดสอบด้วยอัตราส่วน อนุกรมสลับ และการทดสอบการ ลู่เข้าสัมบูรณ์ การกระจายทวินาม อนุกรมกำลัง สูตรของเทย์เลอร์ ฟังก์ชันเป็นคาบ อนุกรมฟูเรียร์ พิกัดเชิงขั้ว พื้นที่ในพิกัดเชิงขั้ว ปริพันธ์จำกัด เขตบนระนาบและบริเวณทรงตัน ปริพันธ์สองชั้นในพิกัดฉาก ปริพันธ์สองชั้นในรูปแบบเชิงขั้ว การแปลงของตัว แปรในปริพันธ์หลายชั้น ปริพันธ์สามชั้นในพิกัดฉาก ปริพันธ์สามชั้นในพิกัดทรงกระบอกและพิกัดทรงกลม
		PHY 104 ฟิสิกส์สำหรับ นักศึกษาวิศวกรรมศาสตร์ 2 (General Physics for Engineering Students II)	วิชานี้สำหรับนักศึกษาวิศวกรรมศาสตร์ วัตถุประสงค์เพื่อให้เข้าใจถึงพื้นฐานทางฟิสิกส์ ประกอบด้วย กฎของเกาส์ ศักย์ไฟฟ้า ความจุไฟฟ้า สนามแม่เหล็ก ความเหนี่ยวนำ ไฟฟ้ากระแสสลับ สมการของแมกซ์เวลล์ คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า ทศนศาสตร์เชิงเรขาคณิต การแทรกสอดทางแสง การเลี้ยวเบนทางแสง โฟตอนและคลื่น สสาร และอะตอม

ลำดับ	ลักษณะบัณฑิตที่พึงประสงค์ (Graduate Attributes) ตามข้อตกลง Sydney Accord	รหัสวิชา/รายวิชา	คำอธิบายรายวิชา
1	<p>ความรู้ด้านวิศวกรรม (Engineering Knowledge)</p> <p>- สามารถประยุกต์ใช้ความรู้ทางด้านคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ พื้นฐานทางวิศวกรรม และความรู้ เฉพาะทางวิศวกรรม เพื่อการแก้ไขและหาคำตอบ ของปัญหาทางวิศวกรรมที่ซับซ้อน</p>	<p>MEN 111 วัสดุวิศวกรรม (Engineering Materials)</p>	<p>โครงสร้างอะตอม พันธะอะตอม โครงสร้างผลึก โครงสร้างจุลภาค สมบัติทางกล สมบัติทางเคมี สมบัติทางความร้อน แผนภูมิสมดุล สมบัติทางไฟฟ้า สมบัติทางแม่เหล็ก สมบัติทางแสง กระบวนการผลิต ผลิตภัณฑ์ที่ใช้วัสดุวิศวกรรม กระบวนการออกแบบ และการเลือกใช้วัสดุทางวิศวกรรม ประเภทของวัสดุทาง วิศวกรรม ได้แก่ โลหะและโลหะผสม พลาสติก ยางมะตอย ไม้ เซรามิกส์ และคอนกรีต</p>
		<p>MTH 201 คณิตศาสตร์ 3 (Mathematics III)</p>	<p>ความคิดรวบยอดพื้นฐานของ ชนิด อันดับ และระดับชั้น สมการอันดับหนึ่ง ตัวแปรแยกกันได้ สมการ เอกพันธ์ สมการแม่นตรงและไม่แม่นตรง ตัวประกอบปริพันธ์ สมการเชิงเส้นอันดับหนึ่ง สมการเบอร์นูลลี สมการอันดับสูง สมการเชิงเส้น คำตอบของสมการเชิงเส้นที่มีสัมประสิทธิ์ค่าคงที่และสัมประสิทธิ์เป็นตัวแปร การประยุกต์สมการอันดับหนึ่งและอันดับสอง การแปลงลาปลาซ สมการเชิงอนุพันธ์ย่อยเบื้องต้น ฟังก์ชัน เวกเตอร์ เส้นโค้ง เส้นสัมผัส ความเร็วและความเร่ง เวกเตอร์ของเวกเตอร์ฟิลด์ เกรเดียนต์ของสเกลาร์ฟิลด์ ไดเวอร์เจนซ์ของเวกเตอร์ฟิลด์ เวกเตอร์ฟิลด์ การหาปริพันธ์เวกเตอร์ ปริพันธ์ตามเส้น ปริพันธ์ตามผิว ปริพันธ์ตามปริมาตร</p>
		<p>EEE 322 สนามแม่เหล็กไฟฟ้า (Electromagnetic Fields)</p>	<p>สนามไฟฟ้าสถิตย์ ตัวนำและไดอิเล็กตริก ความจุไฟฟ้า กระแสพาและกระแสนำ ความต้านทาน สนามแม่เหล็กสถิตย์ ความเหนี่ยวนำ สนามแม่เหล็กไฟฟ้าที่แปรตามเวลา สมการของแมกเวลล์</p>
		<p>MEE 214 กลศาสตร์วิศวกรรม (Engineering Mechanics)</p>	<p>ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับสถิตยศาสตร์ ระบบแรง และสมดุล การพิจารณาทั่วไป สำหรับโครงสร้าง ความ เสียดทานและงานเสมือน ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับพลวัต คิเนมาติกส์ และ คิเนติกส์ของอนุภาค คิเนติกส์ของระบบอนุภาค</p>

ลำดับ	ลักษณะบัณฑิตที่พึงประสงค์ (Graduate Attributes) ตามข้อตกลง Sydney Accord	รหัสวิชา/รายวิชา	คำอธิบายรายวิชา
1	ความรู้ด้านวิศวกรรม (Engineering Knowledge) - สามารถประยุกต์ใช้ความรู้ทางด้านคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ พื้นฐานทางวิศวกรรม และความรู้ เฉพาะทางวิศวกรรม เพื่อการแก้ไขและหาคำตอบ ของปัญหาทางวิศวกรรมที่ซับซ้อน	MEE 223 อุณหพลศาสตร์ (Thermodynamics)	แนวคิดและคำจำกัดความพื้นฐาน อุณหภูมิ งานและความร้อน คุณสมบัติของสารบริสุทธิ์ และตารางไอน้ำ กฎข้อที่หนึ่งของอุณหพลศาสตร์ และการประยุกต์กับระบบควบคุมมวลและควบคุมปริมาตร กฎข้อที่สอง ของอุณหพลศาสตร์ การมีอยู่ของเอนโทรปี วัฏจักรกำลังไอและอากาศ วัฏจักรการทำความเย็น ไสโคเมตรี บทนำเกี่ยวกับการถ่ายเทความร้อน การนำความร้อนแบบคงตัว 1มิติ การพาความร้อนแบบอิสระแบบบังคับ การแผ่รังสีความร้อน ปัญหาการถ่ายเทความร้อนแบบรวม
		EEE 113 คณิตศาสตร์ วิศวกรรมไฟฟ้า (Electrical Engineering Mathematics)	เลขเชิงซ้อน ฟังก์ชันวิเคราะห์เชิงซ้อน การส่งคงรูป อินทิกรัลเชิงซ้อน และทฤษฎีตกค้าง การแปลงฟู-เรียร์และลาปลาซ บทนิยาม คุณสมบัติ และการประยุกต์ใช้งาน สมการผลต่างอนุพันธ์ย่อยและปัญหาค่าขอบเขต วิธีการแยกตัวแปร การแก้สมการคลื่น สมการการซึมซาบและสมการลาปลาซ
		EEE 381 ไมโครโพรเซสเซอร์ (Microprocessors)	ระบบอิเล็กทรอนิกส์และระบบดิจิทัล ออกแบบและเชื่อมต่อระบบสมองกลฝังตัวโดยอาศัยไมโครคอนโทรลเลอร์ สถาปัตยกรรมของไมโครคอนโทรลเลอร์และไมโครโพรเซสเซอร์ ตัวอย่าง การประยุกต์ใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์โดยใช้ภาษาระดับสูง ประยุกต์ใช้ระบบสมองกลฝังตัวกับงานที่ใช้เซ็นเซอร์ และสร้างระบบติดต่อผู้ใช้แบบกราฟิก
		EEE 436 ระบบไฟฟ้ากำลัง ลากจูงรถไฟ (Railway Traction Systems)	ความรู้เบื้องต้นของโครงสร้างพื้นฐานระบบไฟฟ้ากำลังสำหรับจ่ายรถไฟ ภาพรวมของระบบไฟฟ้าลากจูงรถไฟ พิสิกส์พื้นฐานของการลากจูง มอเตอร์กระแสไฟตรงและมอเตอร์กระแสไฟสลับ ระบบการขับเคลื่อนควบคุมความเร็วมอเตอร์กระแสไฟตรงและมอเตอร์กระแสไฟสลับ วงจรขับแปลงกำลังไฟฟ้า การมอดูเลตด้วยความกว้างของพัลส์ ระบบการเบรกทางกล ระบบการเบรกด้วยไดนามิกส์และรีเจนเนอเรทีฟ เทคโนโลยีรถไฟที่ใช้พลังงานจากแม่เหล็กในการเคลื่อนที่ ประเด็นอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง เช่น การรบกวนทางแม่เหล็กไฟฟ้าและอื่น ๆ เป็นต้น

ลำดับ	ลักษณะบัณฑิตที่พึงประสงค์ (Graduate Attributes) ตามข้อตกลง Sydney Accord	รหัสวิชา/รายวิชา	คำอธิบายรายวิชา
1	ความรู้ด้านวิศวกรรม (Engineering Knowledge) - สามารถประยุกต์ใช้ความรู้ทางด้านคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ พื้นฐานทางวิศวกรรม และความรู้ เฉพาะทางวิศวกรรม เพื่อการแก้ไขและหาคำตอบ ของปัญหาทางวิศวกรรมที่ซับซ้อน	EEE 438 ระบบอาณัติสัญญาณและควบคุมรถไฟ (Railway Signaling and Control) EEE 439 เทคโนโลยีด้านรถไฟสำหรับวิศวกรไฟฟ้า (Railway Technologies for Electrical Engineer) ENE 421 เครือข่ายสื่อสาร (Network Communications) ENE 422 การสื่อสารข้อมูล (Data Communications)	<p>ความรู้เบื้องต้นของระบบการขนส่ง ภาพรวมของระบบอาณัติสัญญาณและการควบคุมสำหรับรถไฟ ระบบป้องกันการเดินรถไฟ มาตรฐานที่เกี่ยวข้องต่างๆ กับระบบอาณัติสัญญาณและการควบคุมการเดินรถไฟ ระบบอาณัติสัญญาณที่ใช้กับรถไฟเมโทรหรือรถไฟในเมือง กับรถไฟทางไกล รถสินค้าและ/หรือรถไฟความเร็วสูง จุดสับราง ประแจกล ไฟสัญญาณ ระบบบังคับสัมพันธ์ระบบการควบคุมรถไฟ ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับมนุษย์ ระบบอาณัติสัญญาณบนรถไฟและนอกรถไฟ ผังระบบอาณัติสัญญาณสำหรับระบบรถไฟ การวางแผนการออกแบบและการเลือกเทคโนโลยีระบบอาณัติสัญญาณที่เหมาะสมสำหรับระบบรถไฟแบบต่าง ๆ</p> <p>ความรู้เบื้องต้นของระบบขนส่งทางรางที่เกี่ยวข้องกับวิศวกรไฟฟ้า ภาพรวมของระบบกำลังไฟฟ้า ลากจูงรถไฟและทฤษฎีฟิสิกส์ที่เกี่ยวข้องกับการลากจูง ภาพรวมของระบบจ่ายกำลังไฟฟ้ากระแสไฟตรงและกระแสสลับสำหรับรถไฟ หลักการระบบอาณัติสัญญาณและควบคุมรถไฟ</p> <p>แนวคิดพื้นฐานในการออกแบบและวิเคราะห์เครือข่ายสื่อสารคอมพิวเตอร์ สถาปัตยกรรมของเครือข่ายแบบชั้นโอเอสไอ ศึกษาระบบโพรโทคอล การไหลของข้อมูล เทคนิคการเข้าถึงข้อมูลหลายชนิดกรณีศึกษาสถาปัตยกรรมของบางเครือข่าย เครือข่ายข้อมูลทั่วไป ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เครือข่ายยุคใหม่ (เอ็นจีเอ็น)</p> <p>แบบจำลองการสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายเบื้องต้น สถาปัตยกรรมเครือข่ายลำดับชั้น การส่งข้อมูลและสื่อตัวส่ง การตรวจความผิดพลาดและควบคุมการส่งข้อมูล โพรโทคอลและการเชื่อมต่อจุดต่อจุด การสื่อสารเข้าถึงหลายทาง เครือข่ายเฉพาะที่ไร้สายและมีสาย การหาเส้นทางการส่งในเครือข่ายข้อมูล โพรโทคอลที่ซีพี และ ยูตีพีในชั้นทรานสปอร์ต การรักษาความปลอดภัยของข้อมูล แบบจำลองการหน่วงเวลา โพรโทคอลการควบคุมการเข้าถึงตัวกลาง การควบคุมการไหลของข้อมูล การควบคุมข้อผิดพลาด เครือข่ายสวิทชิง ไร่้ตั้งในเครือข่ายข้อมูลความปลอดภัยของเครือข่าย สถาปัตยกรรมและระบบของเครือข่ายคลาวด์ มาตรฐานต่าง ๆ</p>

ลำดับ	ลักษณะบัณฑิตที่พึงประสงค์ (Graduate Attributes) ตามข้อตกลง Sydney Accord	รหัสวิชา/รายวิชา	คำอธิบายรายวิชา
1	ความรู้ด้านวิศวกรรม (Engineering Knowledge) - สามารถประยุกต์ใช้ความรู้ทางด้านคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ พื้นฐานทางวิศวกรรม และความรู้ เฉพาะทางวิศวกรรม เพื่อการแก้ไขและหาคำตอบ ของปัญหาทางวิศวกรรมที่ซับซ้อน	INC 102 พื้นฐานการวัดและการควบคุมกระบวนการผลิต (Fundamental of Instrumentation and Process Control)	หลักการพื้นฐานของระบบการวัด คุณลักษณะของเครื่องวัด หลักการการทำงานและการเลือกใช้งาน เครื่องวัดพื้นฐานในอุตสาหกรรม สำหรับการวัดความดัน ระดับ อัตราการไหล แรงดัน การเคลื่อนที่ อุณหภูมิ แนวคิดพื้นฐานของการควบคุมกระบวนการอัตโนมัติ การควบคุมแบบพีไอดี ปฏิบัติการเกี่ยวกับเครื่องวัดต่างๆ และตัวควบคุม ประกอบด้วย เครื่องวัดความดัน และทรานสมิตเตอร์ การวัดระดับ การวัดอัตราการไหล การวัด อุณหภูมิ ตัววัดการเคลื่อนที่ การควบคุมแบบพีไอดี ตัวควบคุมแบบตรรกะ
		STA 302 สถิติสำหรับวิศวกร (Statistics for Engineers)	ทฤษฎีความน่าจะเป็น สัจพจน์ของความน่าจะเป็นในปริภูมิตัวอย่างที่ไม่ต่อเนื่อง การนับจุดตัวอย่าง เหตุการณ์อิสระและไม่อิสระ ทฤษฎีบทของเบส์ การแจกแจงทวินาม การแจกแจงปัวซอง การแจกแจงปรกติ การแจกแจงร่วม การแจกแจงของผลบวกและค่าเฉลี่ย ทฤษฎีบทขีดจำกัดส่วนกลาง ความแปรปรวนร่วมและ สหสัมพันธ์ การแจกแจงค่าตัวอย่าง การแจกแจงเอฟ การประมาณค่าและการทดสอบสมมติฐาน
		MTH 303 ระเบียบวิธีเชิงตัวเลข (Numerical Methods)	ตัวแทนจำนวนคอมพิวเตอร์และการปัดเศษ การประมาณค่าในช่วงอินทิเกรตเชิงตัวเลข ผลเฉลยของ สมการไม่เชิงเส้น ผลเฉลยของระบบสมการเชิงเส้น การประมาณค่าฟังก์ชัน และการปรับข้อมูล ผลเฉลยของ สมการเชิงอนุพันธ์แบบธรรมดาและสมการเชิงอนุพันธ์ย่อย
2	การวิเคราะห์ปัญหา (Problem Analysis) - สามารถระบุ ตั้งสมการ วิจัย สืบค้น และวิเคราะห์ ปัญหาทางวิศวกรรมทั่วไป เพื่อให้ได้ข้อสรุปของ ปัญหาที่มีนัยสำคัญ โดยใช้เครื่องมือวิเคราะห์และ อุปกรณ์ อย่างเหมาะสมตามสาขาความชำนาญ	EEE110 วงจรไฟฟ้า (Electric Circuits)	อุปกรณ์ในวงจรไฟฟ้า การวิเคราะห์แบบโนดและเมช ทฤษฎีวงจร ความต้านทาน ความเหนี่ยวนำ และความจุไฟฟ้า วงจรอันดับที่ 1 และอันดับที่ 2 เฟสเซอร์ไดอะแกรม วงจรกำลังไฟฟ้ากระแสสลับ ระบบไฟฟ้าสามเฟส
		EEE 270 วิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์ (Electronics Engineering)	คุณสมบัติทางกระแสและแรงดันของอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ วงจรอิเล็กทรอนิกส์พื้นฐาน ออปแอมป์ และการนำไปใช้งานในวงจรเชิงเส้นและไม่เป็นเชิงเส้น วงจรออสซิลเลเตอร์ วงจรขยายกำลัง แหล่งจ่ายไฟฟ้า อิเล็กทรอนิกส์กำลังเบื้องต้น
		EEE 220 เครื่องกลไฟฟ้า 1 (Electrical Machines I)	วงจรแม่เหล็ก หลักการของการแปลงผันพลังงานกลไฟฟ้า พลังงานและพลังงานร่วมในวงจรแม่เหล็ก หม้อแปลงไฟฟ้าชนิดหนึ่งเฟสและสามเฟส หลักการของเครื่องกลไฟฟ้าชนิดหมุน เครื่องกลไฟฟ้ากระแสตรง โครงสร้างเครื่องกลไฟฟ้ากระแสสลับ เครื่องกลไฟฟ้าซิงโครนัส เครื่องกลไฟฟ้าเหนี่ยวนำชนิดหนึ่งเฟสและสามเฟส การป้องกันเครื่องกลไฟฟ้า

ลำดับ	ลักษณะบัณฑิตที่พึงประสงค์ (Graduate Attributes) ตามข้อตกลง Sydney Accord	รหัสวิชา/รายวิชา	คำอธิบายรายวิชา
2	การวิเคราะห์ปัญหา (Problem Analysis) - สามารถระบุ ตั้งสมการ วิจัย สืบค้น และวิเคราะห์ ปัญหาทางวิศวกรรมทั่วไป เพื่อให้ได้ข้อสรุปของ ปัญหาที่มีนัยสำคัญ โดยใช้เครื่องมือวิเคราะห์และ อุปกรณ์ อย่างเหมาะสมตามสาขาความชำนาญ	EEE 271 วิธีการทางดิจิทัล (Digital Techniques)	ระบบตัวเลข รหัสคอมพิวเตอร์ และพีชคณิตบูลีน การวิเคราะห์และสังเคราะห์วงจรลอจิกที่ทำงานโดยไม่คำนึงถึงลำดับ ฟังก์ชันสวิตช์ รูปแบบคาโนนิคอล ผังคาโน การแทนฟังก์ชันสวิตช์ด้วยลูกบาศก์ วิธีการลดรูป วงจรแนนด์และนอร์หลายระดับ อุปสรรคของวงจร การวิเคราะห์และสังเคราะห์วงจรลอจิกที่ทำงานเป็นลำดับ ตัวแปรสภาวะ ผังการเคลื่อนย้ายสภาวะ ตารางแสดงสภาวะ การลดจำนวนสภาวะ วิธีการกำหนดสภาวะ การสร้างวงจรด้วยฟลิปฟล็อป
		EEE 321 เครื่องกลไฟฟ้า 2 (Electrical Machines II)	พลังงานแม่เหล็กและพลังงานแม่เหล็กถ่วง แรงและแรงบิดในระบบแม่เหล็กไฟฟ้า พฤติกรรมเชิงพลวัตของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง การควบคุมความเร็วของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง โครงสร้างและการต่อของหม้อแปลงไฟฟ้าสามเฟส การต่อขานหม้อแปลง คุณลักษณะเครื่องกำเนิดไฟฟ้าซิงโครนัสแบบขั้วแม่เหล็กยื่น การขานเครื่องกำเนิดไฟฟ้าซิงโครนัส พฤติกรรมเชิงพลวัตของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าซิงโครนัส มอเตอร์ซิงโครนัสชนิดแม่เหล็กถาวร มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงแบบไร้แปลงถ่าน มอเตอร์เชิงเส้น มอเตอร์แบบขั้ว พฤติกรรมเชิงพลวัตของมอเตอร์เหนี่ยวนำชนิดสามเฟส การควบคุมความเร็วของมอเตอร์เหนี่ยวนำ หลักการทำงานของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าแบบเหนี่ยวนำ คุณลักษณะมอเตอร์เหนี่ยวนำชนิดหนึ่งเฟส
		EEE 333 โรงจักรไฟฟ้า และสถานีจ่ายไฟฟ้าย่อย (Power Plant and Substation)	กราฟของโหลด โรงไฟฟ้าดีเซล โรงไฟฟ้ากังหันไอน้ำ โรงไฟฟ้ากังหันแก๊ส โรงไฟฟ้าความร้อนร่วม โรงไฟฟ้าพลังน้ำ โรงไฟฟ้านิวเคลียร์ แหล่งพลังงานหมุนเวียน ชนิดของสถานีจ่ายไฟฟ้าย่อย อุปกรณ์ในสถานีจ่ายไฟฟ้าย่อย การออกแบบจัดวางสถานีไฟฟ้า สถานีจ่ายไฟฟ้าย่อย อัตโนมติ การป้องกันฟ้าผ่าสำหรับสถานีจ่ายไฟฟ้าย่อย ระบบการต่อลงดิน
		EEE 334 ระบบไฟฟ้ากำลัง (Electrical Power System)	โครงสร้างของระบบไฟฟ้ากำลัง วงจรไฟฟ้ากำลังกระแสสลับ ระบบต่อหน่วย คุณลักษณะและแบบจำลองของเครื่องกำเนิดไฟฟ้า คุณลักษณะและแบบจำลองของหม้อแปลงกำลัง พารามิเตอร์และแบบจำลองของสายส่งกำลัง พารามิเตอร์และแบบจำลองของสายเคเบิล พื้นฐานของการไหลของกำลัง พื้นฐานของการคำนวณความผิดพลาด

ลำดับ	ลักษณะบัณฑิตที่พึงประสงค์ (Graduate Attributes) ตามข้อตกลง Sydney Accord	รหัสวิชา/รายวิชา	คำอธิบายรายวิชา
2	การวิเคราะห์ปัญหา (Problem Analysis) - สามารถระบุ ตั้งสมการ วิจัย สืบค้น และวิเคราะห์ ปัญหาทางวิศวกรรมทั่วไป เพื่อให้ได้ข้อสรุปของ ปัญหาที่มีนัยสำคัญ โดยใช้เครื่องมือวิเคราะห์และ อุปกรณ์ อย่างเหมาะสมตามสาขาความชำนาญ	EEE 490 การบูรณาการการเรียนรู้ร่วมกับการทำงาน (WIL) (Work Integrated Learning (WIL)) EEE 111 การวิเคราะห์วงจรไฟฟ้า (Electric Circuit Analysis) EEE 214 สัญญาณและระบบ (Signals and Systems) EEE 433 วิธีการวิเคราะห์ระบบไฟฟ้ากำลังด้วยคอมพิวเตอร์ (Computer Methods in Power Systems Analysis)	ทำงานกับภาคอุตสาหกรรมตามหน่วยงานต่าง ๆ เวลาไม่น้อยกว่า 1 ภาคการศึกษา โดยนำความรู้ที่ได้จากหลักสูตรไปประยุกต์เพื่อแก้ปัญหาของภาคอุตสาหกรรมได้จริง ความถี่เชิงซ้อน การตอบสนองความถี่ วงจรรีโซแนนซ์ วงจรสองพอร์ท การแปลง ลาลาซ อนุกรมฟูเรียร์ การประยุกต์ใช้ออนุกรมฟูเรียร์ในการวิเคราะห์วงจรไฟฟ้า รูปสมการตรีโกณมิติ และเอ็กซ์โปเนนเชียลของอนุกรมฟูเรียร์ วงจรแม่เหล็กและการสูญเสียในวงจรแม่เหล็ก สัญญาณแบบต่อเนื่อง สัญญาณไม่ต่อเนื่อง การวิเคราะห์สัญญาณ แบบต่าง ๆ โดยใช้อนุกรมฟูเรียร์ การแปลงฟูเรียร์ การแปลงแบบแชต การคอนโวลูชันของสัญญาณ ทฤษฎีการสุ่ม ตัวแปรสถานะ การแทนระบบบนโดเมนเวลาและความถี่ การตอบสนองของระบบ วิธีการทางคอมพิวเตอร์ในการวิเคราะห์การส่งจ่ายกำลังไฟฟ้าโดยคำนึงถึงความประหยัด การใช้เทคนิคสำหรับเมตริกกระจายสำหรับระบบโครงข่ายไฟฟ้า การกำหนดปัญหาและวิธีการหาค่าความเหมาะสมสำหรับการวิเคราะห์เชิงเศรษฐศาสตร์ในปฏิบัติการและวางแผนระบบไฟฟ้ากำลัง การกำหนดการจ่ายกำลังไฟฟ้าของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าและการไหลของกำลังไฟฟ้าด้วยความเหมาะสม
3	การออกแบบ/พัฒนาหาคำตอบของปัญหา (Design/Development of Solutions) - สามารถพัฒนาหาคำตอบของปัญหาทาง เทคโนโลยีวิศวกรรมทั่วไป และมีส่วนช่วย ออกแบบระบบ ชิ้นงาน หรือกระบวนการตามความจำเป็นและเหมาะสมกับข้อพิจารณา ทางด้านสาธารณสุขความปลอดภัย วัฒนธรรม สังคม และสิ่งแวดล้อม	EEE 190 ปฏิบัติงานช่างไฟฟ้า (Electrical Practice) EEE 332 การออกแบบระบบไฟฟ้า (Electrical System Design)	เป็นรายวิชาที่จัดให้นักศึกษาวิศวกรรมไฟฟ้าได้ฝึกปฏิบัติงานช่างไฟฟ้าโดยครอบคลุม การฝึกเดินสายไฟฟ้าภายใน/นอกอาคาร การออกแบบและการพันหม้อแปลง ความปลอดภัยพื้นฐาน เครื่องมือวัดทางไฟฟ้าพื้นฐาน อุปกรณ์ไฟฟ้าพื้นฐาน และการควบคุมมอเตอร์เบื้องต้น แนวคิดการออกแบบขั้นพื้นฐาน รหัสและมาตรฐาน ระบบจ่ายกำลังไฟฟ้า สายเคเบิลและสายไฟฟ้า ทางเดินสายไฟฟ้า เครื่องมือและอุปกรณ์ทางไฟฟ้า การคำนวณโหลดการปรับปรุงตัวประกอบกำลังและการออกแบบชุดตัวเก็บประจุ การออกแบบวงจรเครื่องใช้ไฟฟ้าและระบบแสงสว่าง การออกแบบวงจรมอเตอร์ โหลด สายป้อน และตารางโหลดของแผงเมน ระบบไฟฟ้าฉุกเฉิน การคำนวณการลัดวงจร ระบบกราวด์สำหรับการติดตั้งทางไฟฟ้า

ลำดับ	ลักษณะบัณฑิตที่พึงประสงค์ (Graduate Attributes) ตามข้อตกลง Sydney Accord	รหัสวิชา/รายวิชา	คำอธิบายรายวิชา
3	<p>การออกแบบ/พัฒนาหาคำตอบของปัญหา (Design/Development of Solutions)</p> <p>- สามารถพัฒนาหาคำตอบของปัญหาทาง เทคโนโลยีวิศวกรรมทั่วไป และมีส่วนช่วย ออกแบบระบบ ชิ้นงาน หรือกระบวนการตามความจำเป็นและเหมาะสมกับข้อพิจารณา ทางด้าน สาธารณสุข ความปลอดภัย วัฒนธรรม สังคม และสิ่งแวดล้อม</p>	<p>EEE 361 วิศวกรรมการส่องสว่าง (Illumination Engineering)</p>	<p>ปรากฏการณ์ธรรมชาติของแสงสว่าง ธรรมชาติของแสงสว่าง แสงสว่างและพลังงาน ประสิทธิภาพของการส่องสว่าง การตรวจวัดแสงสว่างและการเกิดแสงสว่าง การมองเห็นแสงสว่างจากสายตามนุษย์ ความสัมพันธ์ระหว่างแสงสว่างกับการมองเห็น หน่วยวัดและ การวัดแสงสว่างและการวัดแสงสว่างจากห้องปฏิบัติการ</p> <p>การส่องสว่าง ปริมาณและคุณภาพของการส่องสว่าง แหล่งกำเนิดแสงสว่าง หลอดไส้ หลอดฟลูออเรสเซนต์ หลอดแสงจันทร์ และหลอดปล่อยประจุความเข้มสูงและคุณสมบัติ การควบคุมแสงสว่างและโคมไฟ หลักการทางกายภาพของการควบคุมแสงสว่างโคมไฟและการเลือกใช้ การคำนวณและออกแบบดวงโคมทั้งภายในและภายนอก การพิจารณาใช้แสงสว่างในอาคารสำนักงาน โรงเรียน อาคารพาณิชย์ งานอุตสาหกรรม ถนน และพื้นที่บริเวณกว้าง</p>
		<p>EEE 440 การป้องกันระบบไฟฟ้ากำลัง (Power System Protection)</p>	<p>พื้นฐานการป้องกันระบบไฟฟ้ากำลัง หม้อแปลงเครื่องมือวัดและทรานส์ดิวเซอร์ อุปกรณ์ป้องกันและระบบป้องกัน การป้องกันกระแสเกินและการลัดวงจรลงดิน การป้องกันแบบผลต่าง การป้องกันสายส่งด้วยรีเลย์ระยะทาง การป้องกันสายส่งโดยใช้ไฟลอค การป้องกันมอเตอร์ การป้องกันหม้อแปลง การป้องกันเครื่องกำเนิดไฟฟ้า การป้องกันโซนบัส อุปกรณ์ป้องกันแบบดิจิตอลเบื้องต้น</p>
		<p>EEE 424 การขับเคลื่อนด้วยไฟฟ้า (Electric Drives)</p>	<p>ส่วนประกอบของการขับเคลื่อนด้วยไฟฟ้า คุณลักษณะของโหลด ย่านการทำงานของ การขับเคลื่อนวิธีการเบรกมอเตอร์ การกำหนดขนาดและกำลังส่ง คุณลักษณะแรงบิด-ความเร็วของมอเตอร์ไฟฟ้า การขับเคลื่อนมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง การขับเคลื่อนมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ ระบบการขับเคลื่อนเซอร์โว งานประยุกต์ของการขับเคลื่อนในการควบคุมอัตโนมัติเชิงอุตสาหกรรม</p>
		<p>EEE 437 ระบบไฟฟ้ากำลังสำหรับจ่ายรถไฟ (Railway Electrification)</p>	<p>ความรู้เบื้องต้นของระบบขนส่ง ภาพรวมของระบบจ่ายกำลังไฟฟ้าสำหรับรถไฟ ระบบจ่ายกำลังไฟฟ้ากระแสไฟตรงสำหรับลากจูงรถไฟ : หลักการและการออกแบบ ระบบจ่ายกำลังไฟฟ้ากระแสไฟสลับสำหรับลากจูงรถไฟ : หลักการและการออกแบบ การตั้งค่านีเลย์ป้องกันและการจัดลำดับความสัมพันธ์การป้องกัน การต่อลงดินและการเชื่อม การจำลองคอมพิวเตอร์ระบบจ่ายกำลังไฟฟ้าสำหรับลากจูงรถไฟ คุณภาพกำลังไฟฟ้า ระบบควบคุมประมวลผลและจัดเก็บข้อมูล ระบบกำลังไฟฟ้า เสริมและการซ่อมบำรุง</p>

ลำดับ	ลักษณะบัณฑิตที่พึงประสงค์ (Graduate Attributes) ตามข้อตกลง Sydney Accord	รหัสวิชา/รายวิชา	คำอธิบายรายวิชา
3	การออกแบบ/พัฒนาหาคำตอบของปัญหา (Design/Development of Solutions) - สามารถพัฒนาหาคำตอบของปัญหาทาง เทคโนโลยีวิศวกรรมทั่วไป และมีส่วนช่วย ออกแบบระบบ ชิ้นงาน หรือกระบวนการตามความจำเป็นและเหมาะสมกับข้อพิจารณา ทางด้าน สาธารณสุข ความปลอดภัย วัฒนธรรม สังคม และสิ่งแวดล้อม	EEE 483 การประมวลสัญญาณดิจิทัลเบื้องต้น (Introduction to Digital Signal Processing)	สัญญาณและระบบแบบเวลาเติมหน่วย การสุ่มสัญญาณแบบใช้เวลาต่อเนื่อง การแปลงแบบ แชต การออกแบบระบบกรองสัญญาณชนิดเอฟไออาร์และไอโออาร์ การแปลงฟูเรียร์และการแปลงฟูเรียร์แบบลดขั้นตอน
4	การสืบค้น (Investigation) - สามารถดำเนินการสืบค้นเพื่อหาคำตอบของ ปัญหาทาง วิศวกรรมทั่วไป จากการกำหนด ตำแหน่ง การค้นหาและเลือกใช้ ข้อมูลจากมาตรฐานการปฏิบัติวิชาชีพ ฐานข้อมูล การ สืบค้นทาง เอกสาร การออกแบบการทดสอบและ ทดลองเพื่อให้ได้ข้อสรุปที่ เชื่อถือได้	EEE 292 ปฏิบัติการทดลอง วิศวกรรมไฟฟ้า 1 (Electrical Engineering Laboratory I)	ทำการทดลองในห้องปฏิบัติการในหัวข้อวงจรไฟฟ้าเครื่องมือวัดและการวัดทางไฟฟ้า
		EEE 380 ระบบควบคุม (Control Systems)	การจำลองทางคณิตศาสตร์ของระบบ ระบบควบคุมแบบวงปิดและแบบวงเปิด ฟังก์ชันถ่ายโอน กราฟการไหลของสัญญาณ การวิเคราะห์การออกแบบระบบควบคุมในโดเมนเวลา และโดเมน ความถี่ วิธีของรูท-โลกัส แผนภาพไนควิสต์ แผนภาพโบท เสถียรภาพของระบบ การชดเชย แบบต่าง ๆ
		EEE 393 ปฏิบัติการทดลอง วิศวกรรมไฟฟ้า 2 (Electrical Engineering Laboratory II)	ทำการทดลองในห้องปฏิบัติการในหัวข้อการแปลงรูปพลังงานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ วิศวกรรม
		EEE 394 ปฏิบัติการทดลอง วิศวกรรมไฟฟ้า 3 (Electrical Engineering Laboratory III)	ทำการทดลองในห้องปฏิบัติการในหัวข้อเครื่องกลไฟฟ้าและวิธีทางดิจิทัล
		EEE 495 ปฏิบัติการทดลอง วิศวกรรมไฟฟ้า 4 (Electrical Engineering Laboratory IV)	ทำการทดลองในหัวข้อปฏิบัติการอิเล็กทรอนิกส์กำลัง ระบบควบคุมแบบปิด พื้นฐานการ ป้องกันระบบไฟฟ้ากำลัง และพื้นฐานวิศวกรรมไฟฟ้าแรงสูง

ลำดับ	ลักษณะบัณฑิตที่พึงประสงค์ (Graduate Attributes) ตามข้อตกลง Sydney Accord	รหัสวิชา/รายวิชา	คำอธิบายรายวิชา
5	การใช้เครื่องมือทันสมัย (Modern Tool Usage) - สามารถเลือกใช้ เทคนิควิธี ทรัพยากร และใช้เครื่องมือทันสมัยทางวิศวกรรมและเทคโนโลยี สารสนเทศ รวมถึงการพยากรณ์ การทำแบบจำลองของงานทางวิศวกรรมทั่วไปที่เข้าใจถึงข้อจำกัดของเครื่องมือต่างๆ	CHM160 ปฏิบัติการเคมี (Chemistry Laboratory)	เทคนิคพื้นฐานที่ใช้สำหรับปฏิบัติการเคมีที่เกี่ยวข้องกับทฤษฎีต่าง ๆ ที่ต้องเรียนในวิชา CHM 103.
		PHY191 ปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไป 1 (General Physics Laboratory I)	รายวิชานี้มุ่งเน้นเกิดความเข้าใจพื้นฐานทางฟิสิกส์จากการทดลองทางวิทยาศาสตร์และเขียนรายงาน การทดลองฉบับย่อสำหรับการทดลองที่สอดคล้องกับเนื้อหาในรายวิชา PHY 101 และ PHY 103 เช่น การวัด อย่างละเอียด การเคลื่อนที่แบบซิมเปิลฮาร์โมนิก คลื่นยี่นนิ่งในเส้นเชือก โมเมนต์ความเฉื่อย ความร้อน จำเพาะของของเหลว การหาอัตราเร็วของเสียงในอากาศ โดยใช้ท่อเรโซแนนซ์ ความตึงผิวของของเหลว ความหนืดของของเหลว การเคลื่อนที่แบบกลิ้งบนพื้นเอียง โมดูลัสของยัง
		EEE 112 การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ สำหรับวิศวกรไฟฟ้า (Computer Programming for Electrical Engineers)	หลักการและโครงสร้างเบื้องต้นของระบบคอมพิวเตอร์ ความสัมพันธ์ระหว่างฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ วิธีการออกแบบและพัฒนาโปรแกรมโดยใช้ผังงาน โครงสร้างของข้อมูลและตัวแปร การดำเนินการทางคณิตศาสตร์และตรรกศาสตร์เชิงตัวเลข กระบวนการการตัดสินใจและการทำงานแบบวนรอบ การเขียนโปรแกรมย่อยฟังก์ชันและโพรซีเจอร์ ข้อมูลโครงสร้างแบบอาร์เรย์ ไฟล์ การสร้างแนวความคิดโดยการเขียนโปรแกรมภาษาระดับสูง การทดสอบและการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ และวิศวกรรมไฟฟ้า
		PHY 192 ปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไป 2 (General Physics Laboratory II)	รายวิชานี้มุ่งเน้นเกิดความเข้าใจพื้นฐานทางฟิสิกส์จากการทดลองทางวิทยาศาสตร์และเขียนรายงาน การทดลองฉบับย่อสำหรับการทดลองที่สอดคล้องกับเนื้อหาในรายวิชา PHY 102 และ PHY 104 เช่น มัลติมิเตอร์ ออสซิลโลสโคป การเก็บประจุและคายประจุของตัวเก็บประจุ กฎการเหนี่ยวนำของฟาราเดย์และหม้อแปลงไฟฟ้า การเคลื่อนที่ของประจุในสนามแม่เหล็กและสนามไฟฟ้า การแทรกสอดและเลี้ยวเบนของแสง วงจร RLC การเกิดปรากฏการณ์เรโซแนนซ์ในวงจรไฟฟ้ากระแสสลับ โครงสร้างอะตอม (สเปกตรัมของอะตอม ไฮโดรเจน) และการหาค่าคงที่ของพลังค์

ลำดับ	ลักษณะบัณฑิตที่พึงประสงค์ (Graduate Attributes) ตามข้อตกลง Sydney Accord	รหัสวิชา/รายวิชา	คำอธิบายรายวิชา
5	<p>การใช้เครื่องมือทันสมัย (Modern Tool Usage) - สามารถเลือกใช้ เทคนิควิธี ทรัพยากร และใช้เครื่องมือทันสมัยทาง วิศวกรรมและเทคโนโลยี สารสนเทศ รวมถึงการพยากรณ์ การทำ แบบจำลองของงานทางวิศวกรรมทั่วไปที่เข้าใจถึง ข้อจำกัดของ เครื่องมือต่างๆ</p>	<p>EEE 260 เครื่องมือวัดและการ วัดทางไฟฟ้า (Electrical Instruments and Measurements)</p>	<p>หน่วยและมาตรฐานการวัดทางไฟฟ้า คุณลักษณะและการจำแนกประเภทของเครื่องวัดการ วิเคราะห์ผลการวัด การวัดสัญญาณแรงดันและกระแสของสัญญาณไฟฟ้ากระแสตรงและ กระแสสลับ โดยใช้เครื่องวัดแอนะล็อกและดิจิทัล การวัดค่ากำลังไฟฟ้า ตัวประกอบกำลังและ พลังงาน การวัดค่าความต้านทาน ความเหนี่ยวนำและความจุไฟฟ้า การวัดค่าความถี่ คาบ ช่วงเวลาของสัญญาณ สัญญาณรบกวน ตัวแปรสัญญาณ</p>
		<p>PRE 103 เทคโนโลยีการผลิต (Engineering Materials)</p>	<p>งานปรับแต่งและเครื่องมือกล : การใช้และการระวังรักษาเครื่องมือถ่ายแบบ เครื่องมือวัด เครื่องมือที่ ทำงานด้วยมือ เครื่องมือที่ทำงานด้วยกำลังขับ การทำเกลียวด้วยแท็บและตาย โครงสร้างของเครื่องกลึงและ การใช้งาน เครื่องเจาะ เครื่องกัด เครื่องไส ความเร็วตัดและอัตรา การป้อนการทำงานด้วยเครื่องมือกล งานโลหะแผ่นและงานเชื่อมโลหะ : เครื่องมือและเครื่องมือกลที่ใช้สำหรับโลหะแผ่น วัสดุที่ใช้ ทำโลหะ แผ่น การแบ่งชนิดของรูปร่างทางเรขาคณิต ตะเข็บ การขึ้นตะเข็บและการต่อ การ เชื่อมด้วยก๊าซอ็อกซิเจน และอะเซทิลีน การเชื่อมอาร์ค การตัดด้วยก๊าซอ็อกซิเจนและอะเซท ทิลีน การตัดด้วยพลาสมา การแล่น ประสานและการบัดกรีเหล็กแผ่น การเลือกอิเลคโทรดและ ลวดป้อนเติม การเชื่อมมิกและทิก การเตรียมรอย เชื่อม การตรวจสอบรอยเชื่อม</p>
		<p>EEE 372 อิเล็กทรอนิกส์กำลัง (Power Electronics)</p>	<p>คุณลักษณะของอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์กำลัง ไดโอดกำลังสูง เอสซีอาร์ จีทีโอ ทรานซิสเตอร์กำลังสูง มอสเฟตกำลังสูง ไอจีบีที คุณลักษณะของสารแม่เหล็ก แกนของ หม้อ แปลงไฟฟ้า แกนเหล็กเฟอร์ไรต์ แกนแบบผงเหล็ก เครื่องแปลงสัญญาณไฟฟ้า เครื่องแปลง สัญญาณไฟฟ้ากระแสสลับเป็นไฟฟ้ากระแสตรง เครื่องแปลงสัญญาณไฟฟ้ากระแสสลับเป็น ไฟฟ้ากระแสสลับ เครื่องแปลงสัญญาณไฟฟ้ากระแสตรงเป็นไฟฟ้ากระแสสลับ</p>
		<p>EEE 391 การเขียนแบบ วิศวกรรมไฟฟ้า (Electrical Engineering Drawing)</p>	<p>วิธีการร่างวงจรไฟฟ้าเบื้องต้น เครื่องวัด การกำหนดขนาดเบื้องต้น และการเขียนค่าสัญลักษณ์ ตามมาตรฐานสากลและมาตรฐานไทย และการแสดงไดอะแกรมวงจรไฟฟ้าและวงจร อิเล็กทรอนิกส์ การแสดงด้วยรูปภาพ แสดงการเดินสาย การเขียนวงจรเส้นเดี่ยว การเขียนผัง วงจร การเขียนไดอะแกรมเป็นลำดับขึ้นไป การเขียนแบบแสดงส่วนประกอบ และรายละเอียด ของเครื่องกลไฟฟ้า เครื่องกำเนิดไฟฟ้า ระบบสายส่งไฟฟ้า ระบบสายจำหน่ายไฟฟ้า สถานี ไฟฟ้า แบบแสดงดวงไฟแสงสว่าง วงจรย่อ ทรานส์ฟอร์มเมอร์ กราฟแสดงข้อมูล การใช้โปรแกรม คอมพิวเตอร์เบื้องต้น เช่น ออโตแคด วิสิโอ โปรเทล ออแคด</p>

ลำดับ	ลักษณะบัณฑิตที่พึงประสงค์ (Graduate Attributes) ตามข้อตกลง Sydney Accord	รหัสวิชา/รายวิชา	คำอธิบายรายวิชา
5	การใช้เครื่องมือทันสมัย (Modern Tool Usage) - สามารถเลือกใช้ เทคนิควิธี ทรัพยากร และใช้เครื่องมือทันสมัยทาง วิศวกรรมและเทคโนโลยี สารสนเทศ รวมถึงการพยากรณ์ การทำ แบบจำลองของงานทางวิศวกรรมทั่วไปที่เข้าใจถึง ข้อจำกัดของ เครื่องมือต่างๆ	EEE 450 วิศวกรรม ไฟฟ้าแรงสูง (High Voltage Engineering)	การใช้ประโยชน์ต่าง ๆ ของไฟฟ้าแรงดันสูง และแรงดันไฟฟ้าเกินในระบบไฟฟ้ากำลัง การ กำเนิดไฟฟ้าแรงดันสูงเพื่อการทดสอบเทคนิคต่าง ๆ ของการวัดไฟฟ้าแรงดันสูง ความเครียด สนามไฟฟ้า และเทคนิคการฉนวน เบรกดาวน์ของไดอิเล็กตริกที่เป็นก๊าซของเหลวและของแข็ง เทคนิคต่าง ๆ ในการทดสอบไฟฟ้าแรงดันสูง ฟิวส์และการป้องกัน การประสานสัมพันธ์ การ ฉนวน
6	วิศวกรและสังคม (The Engineer and Society) - สามารถแสดงว่ามีความเข้าใจในประเด็นต่างๆ ทางสังคม ชีวอนามัย ความปลอดภัย กฎหมาย และวัฒนธรรมที่เกี่ยวข้องกับการปฏิบัติ วิชาชีพใน ระดับเทคโนโลยีวิศวกรรม	GEN 111 มนุษย์กับหลักจริย- ศาสตร์เพื่อการดำเนินชีวิต (Man and Ethics of Living)	รายวิชานี้มุ่งเน้นแนวคิดในการดำเนินชีวิตและแนวทางในการทำงาน ตามแบบอย่างที่ดีที่เป็น แนวทางการปฏิบัติของสิ่งที่มีมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรีได้ตั้งเป้าหมายในการ พัฒนาให้บัณฑิตของมหาวิทยาลัยเป็นบัณฑิตที่เก่งและดี และมีจรรยาบรรณในวิชาชีพ ตลอดจนปลูกฝังให้นักศึกษาเข้าใจถึงวิสัยทัศน์และเป้าหมายของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระ จอมเกล้าธนบุรี โดยจัดการเรียนการสอนแบบบูรณาการ องค์ความรู้ เพื่อสร้างทัศนคติที่ดีต่อ การทำประโยชน์เพื่อส่วนรวม ความเป็นพลเมือง และนำความรู้และความถนัดในวิชาชีพของ ตนไปใช้ในการพัฒนาตนเองตลอดระยะเวลาที่ศึกษาอยู่ในมหาวิทยาลัยและสืบต่อเนื่องไปถึง การดำเนินชีวิตเพื่อประโยชน์แห่งตนเองและผู้อื่น เพื่อให้บัณฑิตมีคุณลักษณะที่พึงประสงค์ตาม วิสัยทัศน์ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
7	สิ่งแวดล้อมและความยั่งยืน (Environment and Sustainability) - สามารถเข้าใจผลกระทบของคำตอบของปัญหา งานด้านเทคโนโลยี วิศวกรรมในบริบทของสังคม และ สิ่งแวดล้อม และสามารถแสดง ความรู้และ ความจำเป็นของการพัฒนาที่ยั่งยืน	EEE 435 พลังงานหมุนเวียน (Renewable Energy)	ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับระบบพลังงานและแหล่งทรัพยากรพลังงานหมุนเวียน ศักยภาพของ ทรัพยากรพลังงานหมุนเวียนในประเทศไทย ความแตกต่างของเทคโนโลยีพลังงานทั่วไปกับ พลังงานหมุนเวียน เทคโนโลยีพลังงานหมุนเวียน อาทิ แสงอาทิตย์ ลม ชีวมวล ความร้อนใต้ พินาศ ก๊าซชีวภาพ ชยะเทศบาล พลังงานจากคลื่นน้ำ เซลล์เชื้อเพลิง แหล่งจัดเก็บพลังงาน กฎหมาย ข้อบังคับ และนโยบายเกี่ยวกับพลังงานหมุนเวียน มุมมองเชิงเศรษฐศาสตร์

ลำดับ	ลักษณะบัณฑิตที่พึงประสงค์ (Graduate Attributes) ตามข้อตกลง Sydney Accord	รหัสวิชา/รายวิชา	คำอธิบายรายวิชา
8	จรรยาบรรณวิชาชีพ (Ethics) - มีความเข้าใจและมีสำนึกรับผิดชอบต่อการ มาตรฐานปฏิบัติวิชาชีพ ในระดับเทคโนโลยี วิศวกรรม	EEE 441 ความปลอดภัยและ สิ่งแวดล้อม (Safety and Environment)	การเกิดอุบัติเหตุในโรงงานอุตสาหกรรมและการป้องกันไม่ให้เกิดอุบัติเหตุ การวางแผนเพื่อ ความปลอดภัยโดยการจัดแบบแปลนโรงงาน การจัดองค์กรและการจัดระบบความปลอดภัย การจัดการอบรมเกี่ยวกับความปลอดภัย และศึกษาวิเคราะห์เกี่ยวกับอุบัติเหตุที่เกิดขึ้น การเข้าใจกฎความปลอดภัยการเกิดอุบัติเหตุในระบบไฟฟ้าแรงสูง และการจัดเตรียมป้องกัน อุบัติเหตุของสถานีไฟฟ้า ระบบจำหน่ายไฟฟ้าและระบบส่งไฟฟ้า มาตรฐาน การจัดการอาชีว นามัยและความปลอดภัยเบื้องต้น เข้าใจมาตรฐาน ระยะห่างทางไฟฟ้า สำหรับการติดตั้ง สายไฟฟ้าภายนอกอาคาร ที่ว่างเพื่อการปฏิบัติงานและการกั้นส่วนที่มีไฟฟ้า ของระบบ จำหน่ายไฟฟ้าและระบบส่งไฟฟ้า พื้นฐานของมลภาวะทางอากาศและการควบคุมน้ำเสีย และ การกำจัดน้ำเสีย
		EEE 442 ความปลอดภัยทาง ไฟฟ้าในโรงงานอุตสาหกรรม (Electrical Safety for Industry)	พื้นฐานความปลอดภัยทางไฟฟ้า ระบบไฟฟ้าอาคารและโรงงาน การจัดการความปลอดภัยใน โรงงานอุตสาหกรรม และกฎหมายที่เกี่ยวข้อง การเกิดอุบัติเหตุและกรณีศึกษา การกำหนด นโยบายและการควบคุม การสร้างจิตสำนึกด้านความปลอดภัย การตรวจสอบความปลอดภัย ในพื้นที่ทำงาน
9	การทำงานเดี่ยวและทำงานเป็นทีม (Individual and Team work) - ทำหน้าที่ได้อย่างมีประสิทธิภาพทั้งในด้านการ ทำงานเดี่ยว และการ ทำงานในฐานะผู้ร่วมทีมหรือ ผู้นำทีมที่มีความหลากหลายทางเทคนิค	GEN 101 พลศึกษา (Physical Education)	รายวิชานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อให้เกิดความรู้ความเข้าใจถึงความจำเป็นในการเล่นกีฬาเพื่อสุขภาพ หลักการออกกำลังกาย การป้องกันการบาดเจ็บจากการเล่นกีฬา โภชนาการ และวิทยาศาสตร์ การกีฬา ตลอดจนฝึกทักษะกีฬาสากล ซึ่งเป็นที่นิยมโดยทั่วไปตามความสนใจ หนึ่งชนิดกีฬา จากหลากหลายชนิดกีฬาที่เปิดโอกาสให้เลือก เพื่อพัฒนาความเป็นผู้มีสุขภาพและบุคลิกที่ดีมี น้ำใจนักกีฬา รู้จักกติกา มารยาท ที่ดีในการเล่นกีฬาและชมกีฬา
		EEE 300 ฝึกงานโรงงาน อุตสาหกรรม (Industrial Training)	ฝึกงานภาคปฏิบัติในโรงงานอุตสาหกรรม ระหว่างภาคฤดูร้อน เป็นระยะเวลาฝึกงานไม่น้อย กว่า 6 สัปดาห์
		GEN 241 ความงามแห่ง ชีวิต(Beauty of Life)	ศึกษาเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์กับคุณค่าและความงามท่ามกลางความหลากหลาย ทางวัฒนธรรม เน้นที่การรับรู้คุณค่า การสัมผัสความงามและการแสดงออกทางอารมณ์ของ มนุษย์ รับรู้และเรียนรู้เกี่ยวกับคุณค่าและความงามในด้านต่างๆ ที่เกี่ยวกับการดำรงชีวิตมนุษย์ เช่น ชีวิตกับความงามในด้านศิลปะ ดนตรี วรรณกรรม รวมไปถึงความงามในธรรมชาติรอบ ๆ ตัวมนุษย์

ลำดับ	ลักษณะบัณฑิตที่พึงประสงค์ (Graduate Attributes) ตามข้อตกลง Sydney Accord	รหัสวิชา/รายวิชา	คำอธิบายรายวิชา
10	<p>การสื่อสาร (Communication)</p> <p>- สามารถสื่อสารงานวิศวกรรมทั่วไปกับกลุ่มผู้ปฏิบัติวิชาชีพวิศวกรรมและสังคมโดยรวมได้อย่างมีประสิทธิภาพ อาทิ สามารถอ่านและเขียนรายงานทางวิศวกรรมและเตรียมเอกสารการออกแบบงานวิศวกรรมได้อย่างมีประสิทธิภาพ สามารถนำเสนอ สามารถให้และรับคำแนะนำงานได้อย่างชัดเจน วิศวกรรมได้อย่างมีประสิทธิภาพ สามารถนำเสนอ สามารถให้และรับคำแนะนำงานได้อย่างชัดเจน</p>	<p>LNG 120 General English</p>	<p>รายวิชานี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อพัฒนาความรู้พื้นฐานทางภาษาอังกฤษ และสร้างทัศนคติที่ดีต่อการเรียนภาษาให้กับนักศึกษา โดยบูรณาการการเรียนรู้ภาษาที่ใช้ในชีวิตประจำวัน กับการฝึกทักษะทางภาษาทั้ง 4 ด้าน ตลอดจนกระตุ้นให้นักศึกษาเกิดความสนใจทั้งภาษาและการเรียนรู้ไปพร้อมกัน เพื่อให้นักศึกษาเข้าใจและใช้ภาษาอังกฤษได้คล่องแคล่วและมีประสิทธิภาพ นอกจากนี้ยังมุ่งเสริมสร้างทักษะการเรียนรู้ตลอดชีวิตให้กับนักศึกษา ด้วยการผสมผสานการเรียนรู้ด้วยตนเองในศูนย์การเรียนรู้แบบพึ่งตนเอง กับการเรียนภาษาอังกฤษในชั้นเรียน เพื่อให้ผู้เรียนได้เรียนตามความจำเป็นของแต่ละคน ด้วยการทำกิจกรรมหรือโครงการขนาดเล็ก ในการทำกิจกรรมและโครงการดังกล่าว นักศึกษาจะมีโอกาสพัฒนาทักษะและประยุกต์ใช้ภาษาที่เรียนได้จริง</p>
		<p>LNG 220 Academic English (ภาษาอังกฤษเชิงวิชาการ)</p>	<p>รายวิชามุ่งเน้นพัฒนาทักษะภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสาร ครอบคลุมทั้งด้านการฟัง การพูด การอ่าน และการเขียน โดยเน้นการฝึกใช้ทักษะเหล่านี้ผ่านการสื่อสารในการทำงานด้านวิชาการและการสื่อสารเชิงเทคนิค ผู้เรียนจะได้เรียนรู้ผ่านกิจกรรมการเรียนรู้ที่หลากหลายเพื่อพัฒนาทัศนคติที่ดีและเสริมสร้างความมั่นใจในการใช้ภาษาอังกฤษ นอกจากนี้รายวิชายังส่งเสริมการเรียนรู้แบบพึ่งตนเองผ่านกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยตนเองหลากหลายรูปแบบ</p>
		<p>LNG 223 ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสารในที่ทำงาน (English for Workplace Communication)</p>	<p>รายวิชามุ่งเน้นการสื่อสารภาษาอังกฤษในวิชาชีพ เพื่อให้ นักศึกษาสามารถแนะนำตนเองและแนะนำผู้อื่นได้อย่างเหมาะสมต่อสถานการณ์ มีส่วนร่วมในการอภิปราย นำเสนอความคิดเห็น ทำโน้ตย่อและเขียนข้อความระดับย่อหน้าในสถานการณ์ต่างๆ ได้ นอกจากนี้ รายวิชายังครอบคลุมการเขียนข้อความเชิงธุรกิจ และการนำเสนออย่างมีประสิทธิภาพ นักศึกษาจะได้ทำกิจกรรมที่เสริมสร้างความเข้าใจในวัฒนธรรมเพื่อการสื่อสารอย่างมีประสิทธิภาพในระดับสากล</p>
		<p>EEE 470 อินเทอร์เน็ตสรรพสิ่ง และสื่อสารข้อมูล (Internet of Things and Data Communications)</p>	<p>พื้นฐานของอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง คุณลักษณะปัจจุบันของอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง ระบบการสื่อสารของอุปกรณ์อินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง รูปแบบการพัฒนาอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง ความปลอดภัย ในอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่งกฎหมายและข้อบังคับในอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง การพัฒนาธุรกิจสำหรับอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง</p>

ลำดับ	ลักษณะบัณฑิตที่พึงประสงค์ (Graduate Attributes) ตามข้อตกลง Sydney Accord	รหัสวิชา/รายวิชา	คำอธิบายรายวิชา
11	การบริหารโครงการและการลงทุน (Project Management and Finance) - สามารถแสดงว่ามีความรู้และความเข้าใจ หลักการทางวิศวกรรมและการบริหารงาน และสามารถประยุกต์ใช้หลักการบริหารในงานของตน ในฐานะผู้ร่วมทีมและผู้นำทีมเพื่อบริหารจัดการ โครงการวิศวกรรมที่มีสภาพแวดล้อมการทำงาน ความหลากหลายสาขาวิชาชีพ	GEN 231 มหัศจรรย์แห่งความคิด (Miracle of Thinking) GEN 351 การบริหารจัดการยุคใหม่และภาวะผู้นำ (Modern Management and Leadership) PRE 290 การจัดการและบริหารองค์กรอุตสาหกรรม (Industrial Organization and Management) PRE 380 เศรษฐศาสตร์วิศวกรรม (Engineering Economics)	วิชานี้จะให้ความหมาย หลักการ คุณค่า แนวคิด ที่มาและธรรมชาติของการคิด โดยการสอนและพัฒนาให้นักศึกษาให้มีการคิดเป็นระบบ การคิดเชิงระบบ การคิดเชิงวิพากษ์ และการคิดเชิงวิเคราะห์ การอธิบายทฤษฎีหมวก 6 ใบที่เกี่ยวข้องกับการคิด นอกจากนี้ยังได้กล่าวถึงการเชื่อมโยงความคิด/การผูกเรื่อง การเขียน โดยมีการทำตัวอย่างหรือกรณีเพื่อศึกษาการแก้ปัญหาโดยวิธีการคิดเชิงระบบ ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สังคม บริหารจัดการ สิ่งแวดล้อมและอื่น ๆ แนวคิดการบริหารจัดการยุคใหม่ หน้าที่พื้นฐานของการจัดการประกอบด้วย การวางแผน การจัดองค์กร การควบคุมการตัดสินใจ การสื่อสาร การจูงใจ ภาวะผู้นำ การจัดการทรัพยากรมนุษย์ การจัดการระบบสารสนเทศ ความรับผิดชอบต่อสังคม ตลอดจนการประยุกต์ใช้สถานการณ์ต่างๆ หลักการบริหารองค์กร โครงสร้างขององค์กรในอุตสาหกรรม แนวความคิดของการควบคุมคุณภาพ การวางแผนการจัดวางสิ่งอำนวยความสะดวก การพัฒนาผลิตภัณฑ์และการพยากรณ์ยอดขาย การควบคุมวัสดุ การบริหารการเงิน การบริหารการตลาด แนวคิดพื้นฐานของเศรษฐศาสตร์วิศวกรรม แนวคิดเกี่ยวกับต้นทุน มูลค่าเงินตามเวลา การเปรียบเทียบการลงทุน การวิเคราะห์การทดแทนทรัพย์สิน การวิเคราะห์จุดคุ้มทุน การคิดค่าเสื่อมราคา การประเมินผลกระทบทางภาษีรายได้ การตัดสินใจภายใต้ความเสี่ยงและความไม่แน่นอน
12	การเรียนรู้ตลอดชีพ (Lifelong Learning) - ตระหนักและเห็นความจำเป็นในการเตรียมตัว เพื่อให้สามารถปฏิบัติงานได้โดยลำพังและ สามารถการเรียนรู้ตลอดชีพเมื่อมีการ เปลี่ยนแปลงทางความรู้เฉพาะด้าน เทคโนโลยีวิศวกรรม	GEN 121 ทักษะการเรียนรู้และการแก้ปัญหา (Learning and Problem Solving Skills)	วิชาเน้นการพัฒนาการเรียนรู้ที่ยั่งยืนของนักศึกษา ฝึกทักษะในการคิดเชิงบวก ศึกษาการจัดการความรู้และกระบวนการการเรียนรู้ ผ่านการทำโครงการที่นักศึกษาสนใจ ที่เน้นการกำหนดเป้าหมายทางการเรียนรู้ รู้จักการตั้งโจทย์ การศึกษาวิธีการแสวงหาความรู้ การแยกแยะข้อมูลกับข้อเท็จจริง การอ่าน แก้ปัญหา การสร้างความคิดการคิดอย่างสร้างสรรค์ การคิดเชิงขวาง การสร้างแบบจำลอง การตัดสินใจ การประเมินผล และการนำเสนอผลงาน

ลำดับ	ลักษณะบัณฑิตที่พึงประสงค์ (Graduate Attributes) ตามข้อตกลง Sydney Accord	รหัสวิชา/รายวิชา	คำอธิบายรายวิชา
12	การเรียนรู้ตลอดชีพ (Lifelong Learning) - ตระหนักและเห็นความจำเป็นในการเตรียมตัว เพื่อให้สามารถปฏิบัติงานได้โดยล้าพั้งและ สามารถการเรียนรู้ตลอดชีพเมื่อมีการ เปลี่ยนแปลงทางความรู้เฉพาะด้านเทคโนโลยีวิศวกรรม	EEE 397 สัมมนาและโครงการวิศวกรรมไฟฟ้าย่อย (Seminar and Electrical Engineering Mini Project)	วิธีการเขียนบทความทางวิชาการและโครงการระดับปริญญาตรี วิธีการนำเสนอ โครงการสัมมนา สำหรับหัวข้อทางวิศวกรรมไฟฟ้าที่เป็นเรื่องใหม่ หรืออยู่ในความสนใจ ณ ปัจจุบัน รวมถึงการดูงานทางวิศวกรรมไฟฟ้าตามสถานที่จริง นักศึกษาทุกคน (อาจรวมกันเป็นกลุ่ม) ต้องเสนอหัวข้อโครงการหรืออาจารย์ที่ปรึกษาโครงการเป็นผู้กำหนดหัวข้อให้ โดยที่แต่ละหัวข้อจะถูกกำหนด เพื่อให้สามารถนำเอาความรู้และทฤษฎีทางวิศวกรรมไฟฟ้าที่ได้ศึกษามาไปประยุกต์ใช้ นอกจากนี้ นักศึกษาจะได้มีโอกาสในการฝึกฝนงานภาคปฏิบัติจริง รวมไปถึงนักศึกษาจะได้ฝึกการคิดอย่างมีระบบ
		EEE 498 การศึกษาโครงการวิศวกรรมไฟฟ้า (Electrical Engineering Project Study)	เป็นหลักสูตรจัดไว้สำหรับนักศึกษาปีสุดท้ายหรือตามความเห็นของอาจารย์ที่ปรึกษาทุกคน (อาจรวมกันเป็นกลุ่ม) ต้องเสนอหัวข้อโครงการหรืออาจารย์ที่ปรึกษาโครงการเป็นผู้กำหนดหัวข้อให้ หัวข้อที่เสนอเป็น เรื่องที่น่าสนใจในปัจจุบัน ในสาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า นักศึกษาจะต้อง ทำการศึกษาเพื่อหาวิธีแก้ปัญหาหัวข้อโครงการที่เลือกไว้ มีการเขียนรายงานเกี่ยวกับการศึกษาเสนอ ต่ออาจารย์ที่ปรึกษา
		EEE 499 โครงการวิศวกรรมไฟฟ้า (Electrical Engineering Project)	จัดทำโครงการตามหัวข้อเรื่องที่ได้เลือกไว้ในวิชา EEE 498 (การศึกษาโครงการวิศวกรรมไฟฟ้า)
		EEE 401 หัวข้อพิเศษ 1 (Special Topic I)	หัวข้อพิเศษ เป็นเนื้อหารายวิชาที่ไม่ปรากฏอยู่ในหลักสูตรปริญญาตรีปัจจุบัน
		EEE 402 หัวข้อพิเศษ 2 (Special Topic II)	หัวข้อพิเศษ เป็นเนื้อหารายวิชาที่ไม่ปรากฏอยู่ในหลักสูตรปริญญาตรีปัจจุบัน
		EEE 403 หัวข้อพิเศษ 3 (Special Topic III)	หัวข้อพิเศษ เป็นเนื้อหารายวิชาที่ไม่ปรากฏอยู่ในหลักสูตรปริญญาตรีปัจจุบัน

หมายเหตุ : โปรดระบุลักษณะบัณฑิตที่พึงประสงค์ (Graduate Attributes) ให้ครบถ้วนมากที่สุด โดยนำรายวิชาในหลักสูตรทั้งหมดมากรอกข้อมูล

4. มาตรฐานผลการเรียนรู้

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (Program Learning Outcome: PLO)

PLO 1: สามารถประยุกต์ความรู้ทางด้านคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และวิศวกรรมศาสตร์ที่สอดคล้องกับเทคโนโลยีสมัยใหม่ เพื่อระบุ กำหนดรูปแบบ และแก้ไขปัญหาทางวิศวกรรมไฟฟ้า

Level 1 (P1L1) สามารถระบุ กำหนดรูปแบบ และแก้ไขปัญหาทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ได้

Level 2 (P1L2) สามารถระบุ กำหนดรูปแบบและนำความรู้มาบูรณาการเพื่อการแก้ไขปัญหาทางวิศวกรรมไฟฟ้าได้

Level 3 (P1L3) สามารถระบุ กำหนดรูปแบบ และนำความรู้มาบูรณาการเพื่อการแก้ไขปัญหาทางวิศวกรรมไฟฟ้าที่ซับซ้อนเกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีสมัยใหม่ได้อย่างเหมาะสม

PLO 2: สามารถออกแบบระบบงานหรือกระบวนการที่เกี่ยวข้องกับวิศวกรรมไฟฟ้า วางแผนและดำเนินงานอย่างเหมาะสมเพื่อให้ได้ผลงานที่ตรงกับความต้องการ

Level 1 (P2L1) สามารถออกแบบระบบงานหรือกระบวนการที่เกี่ยวข้องกับวิศวกรรมไฟฟ้าตามความต้องการ

Level 2 (P2L2) สามารถออกแบบระบบงานหรือกระบวนการที่เกี่ยวข้องกับวิศวกรรมไฟฟ้าที่ซับซ้อนตามความต้องการและข้อกำหนดงาน วางแผนและดำเนินงานได้อย่างเหมาะสม

PLO 3: สามารถสื่อสารข้อมูลได้อย่างมีประสิทธิภาพ

Level 1 (P3L1) สามารถสื่อสารข้อมูลได้อย่างถูกต้อง ด้วยวาจา ด้วยการเขียนรายงาน และด้วยการนำเสนอผลงาน

Level 2 (P3L2) สามารถเลือกข้อมูลและวิธีการสื่อสารได้อย่างเหมาะสม เพื่อให้เกิดความเข้าใจในประเด็นที่ต้องการ

PLO 4: สามารถปฏิบัติตามหลักจริยธรรม จรรยาบรรณ มีความรับผิดชอบต่อวิชาชีพวิศวกรรมไฟฟ้าและสังคม

Level 1 (P4L1) สามารถแสดงความรับผิดชอบในการเรียน อยู่ในศีลธรรมและกฎระเบียบ

Level 2 (P4L2) สามารถนำหลักจริยธรรม จรรยาบรรณ วิชาชีพวิศวกรรมไฟฟ้ามาใช้ได้อย่างเหมาะสม

PLO 5: สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีประสิทธิภาพ

Level 1 (P5L1) สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่น โดยงานที่ได้รับมอบหมายเสร็จตามกำหนด

Level 2a (P5L2a) สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่น มีการวางแผนและกำหนดหน้าที่สมาชิกในกลุ่ม รับผิดชอบและหน้าที่ตนเอง แก้ไขปัญหาในการทำงานร่วมกัน โดยงานที่ได้รับมอบหมายเสร็จตามกำหนดอย่างมีประสิทธิภาพ

Level 2b (P5L2b) สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่น มีการวางแผนและกำหนดหน้าที่สมาชิกและแก้ไขปัญหาในการทำงานร่วมกันในสถานทำงานจริง โดยงานที่ได้รับมอบหมายเสร็จตามกำหนดอย่างมีประสิทธิภาพ

4. มาตรฐานผลการเรียนรู้ (ต่อ)

PLO 6: สามารถประยุกต์ความรู้มาใช้ในการทดลองปฏิบัติการทางวิศวกรรมได้อย่างเหมาะสม โดยมีการตรวจสอบ วิเคราะห์ข้อมูลเพื่อให้ได้ผลสรุปที่ถูกต้องตามหลักเหตุผล

Level 1 (P6L1) สามารถใช้เครื่องมือสำหรับการทดลองปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์และทางวิศวกรรมได้อย่างเหมาะสม

Level 2a (P6L2a) สามารถประยุกต์ความรู้มาใช้ในการดำเนินการทดลองปฏิบัติการทางวิศวกรรม และตรวจสอบวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อให้ได้ผลสรุปที่ถูกต้องตามหลักเหตุผล

Level 2b (P6L2b) สามารถประยุกต์ความรู้มาใช้ในการดำเนินการทดลองปฏิบัติการทางวิศวกรรม และตรวจสอบวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อให้ได้ผลสรุปที่ถูกต้องตามหลักเหตุผล ในปัญหา
งานจริงได้อย่างเหมาะสม

PLO 7: สามารถเรียนรู้และประยุกต์ความรู้ใหม่เพื่อพัฒนาตนเองตลอดชีพ

Level 1 (P7L1) สามารถแสดงผลการค้นคว้าทางวิศวกรรมและด้านอื่นในงานที่ได้รับมอบหมายได้

Level 2 (P7L2) สามารถค้นคว้า วิเคราะห์ แยกแยะข้อมูลทางวิศวกรรม และประยุกต์เทคโนโลยีต่าง ๆ ที่ค้นคว้ามาสร้างสรรค์ผลงานได้

ส่วนที่ 3 คณาจารย์

1. ประธานหลักสูตร

ตารางแสดงรายชื่อประธานหลักสูตร

ชื่อ-สกุล	ตำแหน่งวิชาการ	คุณวุฒิการศึกษา	ปีที่สำเร็จการศึกษา	ประสบการณ์สอน (ปี)
นายธีระศักดิ์ เสถากล่อม	-	วศ.บ. (วิศวกรรมไฟฟ้า), สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี	2542	17
		วศ.ม. (วิศวกรรมไฟฟ้า), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี	2545	

2. อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

ตารางแสดงรายชื่ออาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

ลำดับ	ชื่อ-สกุล	ตำแหน่งวิชาการ	คุณวุฒิการศึกษา	ปีที่สำเร็จการศึกษา	ประสบการณ์สอน (ปี)
1	นายณัฐพงศ์ หัสชะวนิช*	-	B.ENG (Electrical Engineering (Automatic Control SystemEngineering)), King Mongkut's University Of Technology North Bangkok, Thailand.	2555	1 ปี 5เดือน
			M.ENG (Electrical Engineering), King Mongkut's University Of Technology North Bangkok, Thailand.	2559	
			D.ENG (Electrical and Information Engineering Technology), King Mongkut's University Of Technology North Bangkok, Thailand.	2563	
2	นายณัฐวุฒิ ชยวานิช	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	วศ.บ. (วิศวกรรมไฟฟ้ากำลัง), สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี	2531	31
			M.Sc. (Electrical Power Engineering), University of Manchester Institute of Science and Technology, United Kingdom	2546	

ตารางแสดงรายชื่ออาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

ลำดับ	ชื่อ-สกุล	ตำแหน่ง วิชาการ	คุณวุฒิการศึกษา	ปีที่สำเร็จ การศึกษา	ประสบการณ์ สอน (ปี)
3	นายธวัชชัย ชยวานิช		วศ.บ. (วิศวกรรมไฟฟ้า), สถาบัน เทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี	2534	27
			วศ.ม. (วิศวกรรมไฟฟ้า), สถาบัน เทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี	2539	
4	นางวิไลวรรณ วิภูษานพวงษ์		วศ.บ. (วิศวกรรมไฟฟ้า), สถาบัน เทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี	2529	36
			วศ.ม. (เทคโนโลยีการจัด การพลังงาน), มหาวิทยาลัย เทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี	2551	

หมายเหตุ : มีการเปลี่ยนแปลงผู้รับผิดชอบหลักสูตร เนื่องจากดร.เชิดชัย ปรภานุวัฒน์เกษียน*

3. อาจารย์ประจำหลักสูตร/อาจารย์ประจำสาขาวิชา

นายสุเมธ เนติสัตตานนท์ วศ.บ., M.Sc. (Electric Power Engineering), Ph.D. (Electrical Engineering),
ตำแหน่ง หัวหน้าภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า

ตารางแสดงรายชื่ออาจารย์ประจำหลักสูตร/อาจารย์ประจำสาขาวิชา

ลำดับ	ชื่อ-สกุล	ตำแหน่งวิชาการ	คุณวุฒิการศึกษา	ปีที่สำเร็จ การศึกษา	ประสบการณ์ สอน (ปี)
1	นายสุเมธ เนติสัตตานนท์	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	วศ.บ. (วิศวกรรมไฟฟ้ากำลัง), จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	2537	19
			M.Sc. (Electric Power Engineering), Rensselaer Polytechnic Institute, USA.	2542	
			Ph.D. (Electrical Engineering), Osaka University, Japan	2549	
2	นายจักรกฤษ ก้นทอง	-	B.Eng. (Electrical Engineering), Pennsylvania State University, U.S.A.	2543	6
			M.Eng. (Electrical Engineering), Pennsylvania State University, U.S.A.	2545	
			D.Eng. (Electrical Engineering), Oklahoma State University, U.S.A.	2559	

ลำดับ	ชื่อ-สกุล	ตำแหน่งวิชาการ	คุณวุฒิการศึกษา	ปีที่สำเร็จการศึกษา	ประสบการณ์สอน (ปี)
3	นายบุญเหนือ พึ่งศิริ	-	วศ.บ. (วิศวกรรมไฟฟ้า), สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี M.Eng. (Electrical Engineering), Nippon Institute of Technology, Japan	2534 2539	29
4	นายปิยสวัสดิ์ นวรัตน์ ณ อยุธยา	-	วศ.บ. (วิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์และโทรคมนาคม) สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี วศ.ม. (วิศวกรรมไฟฟ้ากำลัง), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ปร.ด. (วิศวกรรมไฟฟ้าและคอมพิวเตอร์) มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี	2540 2543 2554	22
5	นายมงคล กงศ์หิรัญ	รองศาสตราจารย์	วศ.บ. (วิศวกรรมไฟฟ้า), สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี M.S. (Electrical Engineering), The Ohio State University, U.S.A. Ph.D. (Electrical Engineering), The Ohio State University U.S.A.	2538 2542 2546	27
6	นายศุภกิตต์ โชติโก	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	วศ.บ. (วิศวกรรมไฟฟ้า), สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี M.Sc. (Electrical Engineering and Electronics), University of Manchester Institute of Science and Technology, United Kingdom Ph.D. (Electrical Engineering and Electronics), University of Manchester Institute of Science and Technology, United Kingdom	2540 2543 2547	23
7	นายอนวัช แสงสว่าง	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	วศ.บ. (วิศวกรรมไฟฟ้า), สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี M.Sc. (Electrical Engineering), Drexel University, U.S.A. Ph.D. (Electrical Engineering), Drexel University, U.S.A.	2538 2542 2546	25

ลำดับ	ชื่อ-สกุล	ตำแหน่งวิชาการ	คุณวุฒิการศึกษา	ปีที่สำเร็จการศึกษา	ประสบการณ์สอน (ปี)
8	นายเอกชัย มุจลินท์วิมุติ	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	วศ.บ. (วิศวกรรมไฟฟ้า), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, ประเทศไทย	2551	3
			วศ.ม. (วิศวกรรมไฟฟ้า), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, ประเทศไทย	2553	
			วศ.ด. (เทคโนโลยีวิศวกรรมไฟฟ้าและสารสนเทศ), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, ประเทศไทย	2559	

4. บุคลากรช่วยสอน/ผู้ช่วยสอนวิชาปฏิบัติการ (อาจารย์พิเศษ)

ตารางแสดงรายชื่อผู้ช่วยวิชาปฏิบัติการ

ลำดับ	ชื่อ-สกุล	ตำแหน่ง	คุณวุฒิการศึกษา
1	นายนิวัฒน์ จิตว่องวิเศษ	Senior Specialist	วศ.ม. (วิศวกรรม สาขาเทคโนโลยี พลังงาน), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยี พระจอมเกล้าธนบุรี
2	นางวัชรีย์ จรจรัส	นักวิจัยระดับ 3	ปร.ด. (วิศวกรรมเครื่องกล), สถาบัน เทคโนโลยี นานาชาติสิรินธร มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์

5. อัตราส่วนระหว่างอาจารย์ประจำต่อนักศึกษา

ชั้น	จำนวนนักศึกษา (คน)
นักศึกษาชั้นปีที่ 1	-
นักศึกษาชั้นปีที่ 2	80
นักศึกษาชั้นปีที่ 3	80
นักศึกษาชั้นปีที่ 4	80
รวม	240

- จำนวนนักศึกษาทั้งหมด 240 คน
 - จำนวนอาจารย์ประจำสาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าทั้งหมด 1 คน
 - อัตราส่วนระหว่างจำนวนอาจารย์ประจำต่อนักศึกษา เท่ากับ 15/240
- ดังนั้น อัตราส่วนระหว่างจำนวนอาจารย์ประจำ : นักศึกษา จึงเท่ากับ 1 : 16

ตารางที่ 3: อัตราส่วนอาจารย์ประจำต่อนักศึกษา

จำนวนอาจารย์ประจำ	รวมจำนวนนักศึกษาจริง (ม.6)	รวมจำนวนนักศึกษาจริง (ปวส.)
15	240	-
อัตราส่วน	1 : 16	

อัตราส่วนต้องไม่เกิน 1:20

6. แผนพัฒนาหลักสูตรและบุคลากรในระยะ 5 ปี

6.1. แผนพัฒนาด้านการให้ความรู้และเสริมทักษะ

6.1.1 การประเมินกลยุทธ์การสอน

ช่วงก่อนการสอนควรมีการประเมินกลยุทธ์การสอนโดยทีมผู้สอนหรือระดับภาควิชา และ/หรือ การปรึกษาหารือกับผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรหรือวิธีการสอน ส่วนช่วงหลังการสอนควรมีการวิเคราะห์ผลการประเมินการสอนโดยนักศึกษา และการวิเคราะห์ผลการเรียนของนักศึกษา ด้านกระบวนการนำผลการประเมินไปปรับปรุง สามารถทำได้รวบรวมปัญหา/ข้อเสนอแนะเพื่อปรับปรุง และกำหนดประเด็นหลักสูตรและทีมผู้สอนนำไปปรับปรุงและรายงานผลต่อไป

6.1.2 การประเมินทักษะของอาจารย์ในการใช้แผนกลยุทธ์การสอน

ผลการประเมินการสอนของอาจารย์โดยนักศึกษา ทั้งในด้านทักษะ กลยุทธ์การสอน และการใช้สื่อ ในทุกรายวิชา จะถูกนำมาพิจารณาโดยคณะกรรมการภาควิชาฯ

6.2. แผนพัฒนาด้านการจัดหาบุคลากรใหม่

อาจารย์ประจำต้องมีคุณสมบัติเป็นไปตามประกาศกระทรวงศึกษาธิการเรื่อง เกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับปริญญาตรี พ.ศ. 2558 โดยมีคุณสมบัติดังต่อไปนี้

- สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาเอกสาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า หรือสาขาวิชาที่เกี่ยวข้อง
- มีประสบการณ์การสอนทางสาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า
- มีความเข้าใจถึงวัตถุประสงค์และเป้าหมายของหลักสูตร
- ความรู้ มีทักษะในการจัดการเรียนการสอนและการประเมินผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษาและมีประสบการณ์ทำวิจัยหรือประสบการณ์ประกอบวิชาชีพในสาขาวิชาที่สอน

6.3. แผนพัฒนาด้านการเพิ่มคุณวุฒิการศึกษา

การพัฒนาทักษะการจัดการเรียนการสอน การวัดและการประเมินผล

- ส่งเสริมอาจารย์ให้มีการเพิ่มพูนความรู้ สร้างเสริมประสบการณ์เพื่อส่งเสริมการสอนและการวิจัยอย่างต่อเนื่อง มีการสนับสนุนด้านการศึกษาต่อ ฝึกอบรม ศึกษาดูงานทางวิชาการและวิชาชีพในองค์กร ต่าง ๆ การประชุมทางวิชาการทั้งในประเทศและ/หรือต่างประเทศ หรือการลาเพื่อเพิ่มพูนประสบการณ์
- การเพิ่มพูนทักษะการจัดการเรียนการสอนและการประเมินผลให้ทันสมัย

6.4. แผนพัฒนาด้านการปรับตำแหน่งทางวิชาการ

การพัฒนาวิชาการและวิชาชีพด้านอื่นๆ

- การมีส่วนร่วมในกิจกรรมบริการวิชาการแก่ชุมชนที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาความรู้และคุณธรรม
- มีการกระตุ้นอาจารย์ทำผลงานทางวิชาการสายตรงในสาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า
- จัดให้อาจารย์เข้าร่วมกิจกรรมบริการวิชาการต่าง ๆ ของคณะ

ส่วนที่ 4 รายละเอียดและสาระของวิชาตามองค์ความรู้

1. ตารางแจกแจงรายวิชาเทียบกับองค์ความรู้ที่สภาวิศวกรกำหนด (Curriculum Mapping)

ตารางการเทียบองค์ความรู้ สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า
หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2563
สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

องค์ความรู้ที่สภาวิศวกรกำหนด	เนื้อหาวิชาที่เทียบกับองค์ความรู้	ชื่อวิชา	ภาระ (หน่วยกิต/ชั่วโมง)
1. องค์ความรู้พื้นฐานทางวิทยาศาสตร์			
1.1 คณิตศาสตร์เชิงวิศวกรรม	Review function and their properties, number e, logarithm function, inverse function. Limit of function, computation of limits, continuous function. Basic concepts of derivative, derivative of algebraic function, the chain rule, derivatives of transcendental functions, derivatives of inverse function, implicit differentiation, higher order derivatives, indeterminate form and L'Hopital's rule. Differentials, linear approximation. The max-min value theorem. Rolle's theorem and mean value theorem. Concavity and second derivative, using derivative and limits in sketching graph, applied max-min problem, related rates. Basic concepts of integrals, fundamental theorem of calculus, properties of antideivatives amd definite integrals, integration by substitution, integration by parts, integration by partial fractions. Area under curve and areas between cureves.	MTH 101 Mathematics I	3 หน่วยกิต 45 ชั่วโมง/ภาคการศึกษา

องค์ความรู้ที่สภาวิศวกรกำหนด	เนื้อหาวิชาที่เทียบกับองค์ความรู้	ชื่อวิชา	ภาระ (หน่วยกิต/ชั่วโมง)
	Improper integrals, numerical integration. Function of several variables, graph of equations. Partial derivative, differentials, the chain rule. Critical points, second order partial derivative, relative extrema, maxima and minima, and saddle points		
	Scalars and vectors, inner product, vectors product, scalar triple product, line and plane in 3-space. Mathematical induction. Sequences, series, the integral test, the comparison test, the ratio test, the alternating series and absolute convergence tests, binomial expansion. Power series, Taylor's formula. Periodic functions, Fourier series. Polar coordinates, areas in polar coordinates. Definite integral over plane and solid regions. Double integrals in rectangular coordinates, double integrals in polar form, transformation of variable in multiple integrals. Triple integrals in rectangular coordinates, triple integrals in cylindrical and spherical coordinates.	MTH 102 Mathematics II	3 หน่วยกิต 45 ชั่วโมง/ภาคการศึกษา
	Basic concepts of types, order - and degree. First order equations, separation of variable, homogeneous equations, exact and non-exact equations, integrating factor, first order linear equations,	MTH 201 Mathematics III	3 หน่วยกิต 45 ชั่วโมง/ภาคการศึกษา

องค์ความรู้ที่สภาวิศวกรกำหนด	เนื้อหาวิชาที่เทียบกับองค์ความรู้	ชื่อวิชา	ภาระ (หน่วยกิต/ชั่วโมง)
	Bernoulli's equations. Higher order equations, linear equation, and solution of linear equation with constant coefficients and with variable coefficients. Applications of first and second order equations. Laplace transforms, introduction to partial differential equations. Vector function, curves, tangent, velocity and acceleration, curvature and torsion of a curve, gradient of scalar field, divergence of a vector field, curl of a vector field. Vector integration, line integrals, surface integrals, volume integrals.		
1.2 วิชาฟิสิกส์บนพื้นฐานของแคลคูลัส	The course provided for students majoring in engineering aims to raise the basic understandings of the fundamental mechanic physics including vectors, systems of particles, momentum, rotation, fluid mechanics, oscillations, wave motions and thermodynamics.	PHY 103 General Physics for Engineering Student I	3 หน่วยกิต 45 ชั่วโมง/ภาคการศึกษา
	The course provided for students majoring in engineering aims to raise the basic understandings of the fundamental physics including electric fields, Gauss' law, electric potential, capacitance, magnetic fields, Ampere's law, inductance, alternating current, Maxwell's equations,	PHY 104 General Physics for Engineering Student II	3 หน่วยกิต 45 ชั่วโมง/ภาคการศึกษา

องค์ความรู้ที่สภาวิศวกรกำหนด	เนื้อหาวิชาที่เทียบกับองค์ความรู้	ชื่อวิชา	ภาระ (หน่วยกิต/ชั่วโมง)
	electromagnetic waves, geometrical optics, optical interference, optical diffraction, photons and matter waves and atoms.		
	This course aims to emphasize on the basic understandings of the fundamental physics in practices and writing shot reports. All topics will be related to PHY 101 and PHY 103 such as the accurate measurements, simple harmonic motion, standing wave on string, moment of inertia, specific heat of liquid, speed of sound: resonance tube, surface tension of liquids, viscosity, rolling on inclined plane and Young's modulus of wire by stretching.	PHY 191 General Physics Laboratory I	1 หน่วยกิต 30 ชั่วโมง /ภาคการศึกษา
	This course aims to emphasize on the basic understandings of the fundamental physics in practices and writing shot reports. All topics will be related to PHY 102 and PHY 104 such as Multimeter, Oscilloscope, charged and discharged of capacitor, Faraday's law of induction and transformer, the charge moving in magnetic and electric field, the interference and diffraction of light, RLC circuit, the resonance in AC- circuit, atomic fine structure (spectrum of	PHY 192 General Physics Laboratory II	1 หน่วยกิต 30 ชั่วโมง /ภาคการศึกษา

องค์ความรู้ที่สภาวิศวกรกำหนด	เนื้อหาวิชาที่เทียบกับองค์ความรู้	ชื่อวิชา	ภาระ (หน่วยกิต/ชั่วโมง)
	hydrogen atom) and Plank's constant determination.		
1.3 วิชาพื้นฐานทางเคมี	Stoichiometry and basis of the atomic theory; properties of gas, liquid, solid and solution; chemical equilibrium; ionic equilibrium; chemical kinetic; electronic structures of atoms; chemical bonds; periodic properties; representative elements; nonmetal and transition metals.	CHM 103 Fundamental Chemistry	3 หน่วยกิต 45 ชั่วโมง/ภาคการศึกษา
	Practice on basic laboratory techniques in topics concurrent with CHM 103.	CHM 160 Chemistry Laboratory	1 หน่วยกิต 30 ชั่วโมง /ภาคการศึกษา
2. องค์ความรู้พื้นฐานทางวิศวกรรม			
2.1 ความเข้าใจ และความสามารถ ในการถอดความหมายจาก แบบทางวิศวกรรม	Instruments and their use. Applied geometry. Lettering. Orthographic drawing and sketching. Dimensions and notes. Orthographic projection of points, lines, planes, and solids. Auxiliary view : points and lines; planes and solids. Pictorial drawing : Isometric and oblique drawing and sketching. Sections and conventional practice. Drawing and the shop. Dimensioning standard features, dimensions of size, location and correlation. Surface texture. Fits and tolerance. Geometric tolerance. Screw threads, threaded fasteners, keys and splines, rivets and welding. Gears. Springs. Working drawing: assembly and details,	MEE 111 Engineering Drawing	3 หน่วยกิต 45 ชั่วโมง/ภาคการศึกษา

องค์ความรู้ที่สภาวิศวกรกำหนด	เนื้อหาวิชาที่เทียบกับองค์ความรู้	ชื่อวิชา	ภาระ (หน่วยกิต/ชั่วโมง)
	Introduction to computer aided drafting.		
	Introduction to electrical drafting methods. Measuring instruments, basic dimension determination. International and Thai standards graphic symbols and abbreviations for electrical and electronic diagrams, pictorial, wiring, one-line, schematic and riser diagrams. Assembly and details of electrical machines, generation, transmission, distribution, power stations, lighting layouts, miniaturization, printed graphical representation of data. Introduction to computer programs, such as Auto CAD, Visio, Portal and Or cad.	EEE 391 Electrical Engineering Drawing	1 หน่วยกิต 30 ชั่วโมง /ภาคการศึกษา
2.2 วัสดุวิศวกรรม	Atomic structure. Atomic bonding. Crystal structure. Microstructure. Mechanical properties. Chemical properties. Thermal properties. Phase diagram. Electrical properties. Magnetic properties. Optical properties. Production process of products using engineering materials. Design and materials selection process. Engineering materials family : metal and metal alloys, polymer materials, asphalt, wood, ceramic, and concrete.	MEN 111 Engineering Materials	3 หน่วยกิต 45 ชั่วโมง /ภาคการศึกษา
2.3 พื้นฐานกลศาสตร์	Introduction to Statics. Force system and equilibrium. General consideration on structure. Friction and virtual work.	MEE 214 Engineering Mechanics	3 หน่วยกิต 45 ชั่วโมง /ภาคการศึกษา

องค์ความรู้ที่สภาวิศวกรกำหนด	เนื้อหาวิชาที่เทียบกับองค์ความรู้	ชื่อวิชา	ภาระ (หน่วยกิต/ชั่วโมง)
	Introduction to dynamics. Kinematics and kinetics of particles. Kinetics of system of particles.		
2.4 ทฤษฎีวงจรไฟฟ้า	Circuit elements. Node and mesh analysis. Circuit theorems. Resistance, inductance, and capacitance. First and second order circuits. Phasor diagram. AC power circuits. Three-phase systems.	EEE 110 Electric Circuits	3 หน่วยกิต 45 ชั่วโมง /ภาคการศึกษา
2.5 สัญญาณและระบบ	Mathematical models of systems. Closed-loop and open-loop control system. Transfer function. Signal flow graphs. Time-domain and frequency-domain analysis and design of control system. Root locus. Nyquist plots. Bode plots. System stability. Compensations.	EEE 380 Control Systems	1 หน่วยกิต 15 ชั่วโมง /ภาคการศึกษา
2.6 สนามแม่เหล็กไฟฟ้า	Electrostatic fields. Conductors and dielectrics. Capacitance. Convection and conduction currents. Resistance. Magnetostatic fields. Inductance. Time-varying electro-magnetic fields. Maxwell's equations.	EEE 322 Electromagnetic Fields	3 หน่วยกิต 45 ชั่วโมง /ภาคการศึกษา
2.7 อุปกรณ์และวงจรอิเล็กทรอนิกส์แบบแอนะล็อกและดิจิทัล	Current-voltage characteristics of electronic devices. Basic electronic circuits. Operational amplifier and its applications in linear and nonlinear circuits. Oscillator. Power amplifiers. Power supply. Introduction to power electronics.	EEE 270 Electronics Engineering	3 หน่วยกิต 45 ชั่วโมง /ภาคการศึกษา

องค์ความรู้ที่สภาวิศวกรกำหนด	เนื้อหาวิชาที่เทียบกับองค์ความรู้	ชื่อวิชา	ภาระ (หน่วยกิต/ชั่วโมง)
2.8 การแปลงรูปพลังงานไฟฟ้าเชิงกล	Magnetic circuits; principles of electro-mechanical energy conversion; energy and coenergy in magnetic circuits; single phase and three phase transformers; principles of rotating machines; DC machines; AC machines construction; synchronous machines; single phase and three phase induction machines; protection of machines.	EEE 220 Electrical Machines I	3 หน่วยกิต 45 ชั่วโมง /ภาคการศึกษา
2.9 การวัดและเครื่องมือวัดทางไฟฟ้า	Units and standard of electrical measurement. Instrument classification and characteristics. Measurement analysis. Measurement of dc and ac current and voltage using analog and digital instruments. Power, power factor, and energy measurement. The measurement of resistance, inductance, and capacitance. Frequency and period/time-interval measurement. Noises. Transducers.	EEE 260 Electrical Instruments and Measurements	3 หน่วยกิต 45 ชั่วโมง /ภาคการศึกษา
2.10 ระบบควบคุม	Mathematical models of systems. Closed-loop and open-loop control system. Transfer function. Signal flow graphs. Time-domain and frequency-domain analysis and design of control system. Root locus. Nyquist plots. Bode plots. System stability. Compensations.	EEE 380 Control systems	2 หน่วยกิต 30 ชั่วโมง /ภาคการศึกษา
2.11 การโปรแกรมคอมพิวเตอร์	Introduction to the principle and structure of a computer system. Hardware and software	EEE 112	3 หน่วยกิต 45 ชั่วโมง /ภาคการศึกษา

องค์ความรู้ที่สภาวิศวกรกำหนด	เนื้อหาวิชาที่เทียบกับองค์ความรู้	ชื่อวิชา	ภาระ (หน่วยกิต/ชั่วโมง)
	relationship. Program structure design and development method using flow chart. Structure of data and variables, mathematical and logical operation, decisions and repetitive loop processes, Subprogram with function and procedure, type of declarations, array, file, creative thinking by high level language programming. Testing and solving of mathematical and electrical engineering problems.	Computer Programming for Electrical Engineers	
2.12 เทคโนโลยีการสื่อสาร	Number systems, computer codes and boolean algebra. Analysis and synthesis of combinational logic : switching function, canonical forms, karnaugh map, cubes, minimization techniques, multilevel NAND and NOR circuits and hazards of circuit. Analysis and synthesis of sequential logic : state variables, state transition diagram, state table, minimization of states, state assignment techniques and races, implementation with flip-flop.	EEE 271 Digital Techniques	1 หน่วยกิต 15 ชั่วโมง /ภาคการศึกษา
3. องค์ความรู้เฉพาะทางวิศวกรรม			
3.1การผลิต ส่งจ่าย จำหน่ายและการใช้งานของ กำลังไฟฟ้า	Magnetic energy and coenergy; forces and torques in electromagnetic systems; dynamic behaviors of dc motors; speed control methods of dc motors; structure and connection of three-phase transformers; parallel	EEE 321 Electrical Machines II	3 หน่วยกิต 45 ชั่วโมง /ภาคการศึกษา

องค์ความรู้ที่สภาวิศวกรกำหนด	เนื้อหาวิชาที่เทียบกับองค์ความรู้	ชื่อวิชา	ภาระ (หน่วยกิต/ชั่วโมง)
	<p>connection of transformers; characteristics of salient-pole synchronous generators; parallel operation of synchronous generators; dynamic behaviors of synchronous generators; permanent magnet synchronous motors; brushless dc motors; linear motors; stepping motors; dynamic behaviors of three-phase induction motors; speed control of induction motors; operating principles of induction generators; characteristics of single-phase induction motors.</p>		
	<p>Load curve; diesel power plant; steam power plant; gas turbine power plant; combined cycle power plant; hydro power plant; nuclear power plant; renewable energy sources; type of substation; substation equipment; substation layout; substation automation, lightning protection for substation; grounding systems.</p>	<p>EEE 333 Power Plant and Substation</p>	<p>2 หน่วยกิต 45 ชั่วโมง /ภาคการศึกษา</p>
	<p>Electrical power system structure; AC power circuits; per unit system; generator characteristics and models; power transformer characteristics and models; transmission line parameters and models; cable parameters and models; fundamental of load flow;</p>	<p>EEE 334 Electrical Power System</p>	<p>3 หน่วยกิต 45 ชั่วโมง /ภาคการศึกษา</p>

องค์ความรู้ที่สภาวิศวกรกำหนด	เนื้อหาวิชาที่เทียบกับองค์ความรู้	ชื่อวิชา	ภาระ (หน่วยกิต/ชั่วโมง)
	fundamental of fault calculation.		
	Fundamental of protection practices. Instrument transformer and transducers. Protection devices and protection systems. Overcurrent and earth fault protection. Differential protection. Transmission line protection by distance relaying. Transmission line protection by pilot relaying. Motor protection. Transformer protection. Generator protection. Bus zone protection. Introduction to digital protection devices.	EEE 440 Power System Protection	3 หน่วยกิต 45 ชั่วโมง /ภาคการศึกษา
	Uses of high voltage and over voltage in power systems. Generation of high voltage for testing. High voltage measurement techniques. Electric field stress and insulation techniques. Breakdown of gas; liquid and solid dielectric. High voltage testing techniques. Lightning and Protection. Insulation coordination.	EEE 450 High Voltage Engineering	3 หน่วยกิต 45 ชั่วโมง /ภาคการศึกษา
3.2 การแปลงรูปกำลังไฟฟ้า	Characteristics of power electronics devices; power diode, SCR, GTO, power bipolar junction transistor, power MOSFET, IGBT. Characteristics of magnetic material. Power transformer core; ferrite iron core, iron powder core. Converters; AC to DC converter, DC to	EEE 372 Power Electronics	3 หน่วยกิต 45 ชั่วโมง /ภาคการศึกษา

องค์ความรู้ที่สภาวิศวกรกำหนด	เนื้อหาวิชาที่เทียบกับองค์ความรู้	ชื่อวิชา	ภาระ (หน่วยกิต/ชั่วโมง)
	DC converter, AC to AC converter and DC to AC converters.		
3.3 การกักเก็บพลังงาน	Load curve; diesel power plant; steam power plant; gas turbine power plant; combined cycle power plant; hydro power plant; nuclear power plant; renewable energy sources; type of substation; substation equipment; substation layout; substation automation, lightning protection for substation; grounding systems	EEE 333 Power Plant and Substation	1 หน่วยกิต 45 ชั่วโมง /ภาคการศึกษา
3.4 ข้อพึงปฏิบัติมาตรฐาน และความปลอดภัย ในการออกแบบและติดตั้งทางไฟฟ้า	Basic design concepts. Codes and standards. Power distribution schemes. Electrical wires and cables. Raceways. Electrical equipment and apparatus. Load calculation. Power factor improvement and capacitor bank circuit design. Lighting and appliances circuit design. Motor circuit design. Load, feeder, and main schedule. Emergency power system. Short circuit calculation. Grounding system for electrical installation.	EEE 332 Electrical System Design	3 หน่วยกิต 45 ชั่วโมง /ภาคการศึกษา

สำหรับผู้เข้าศึกษาปีการศึกษา 2563-2567

4. ตารางแสดงผู้สอนในแต่ละองค์ความรู้

ตารางการเทียบองค์ความรู้ สาขาวิศวกรรมไฟฟ้า
หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2563
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
สำหรับผู้เข้าศึกษาปีการศึกษา 2563-2567

องค์ความรู้ที่ สภาวิศวกรกำหนด	รหัสวิชา	ชื่อวิชา	ภาระหน่วย กิต	รายชื่อและคุณวุฒิการศึกษาผู้สอน
องค์ความรู้พื้นฐานทางวิทยาศาสตร์				
คณิตศาสตร์ศาสตร์เชิงวิศวกรรม	MTH 101	Mathematics I	3(3-0-6)	1. ผศ.ดร.สำเร็จ ชื่นรังสิกุล วท.บ. คณิตฯ (ม.รามคำแหง) M.Sc. Applied Mathematics and Numerical Methods Imperial College (University of London, UK.) Ph.D. Mathematics (Brunel University, UK.) ประสบการณ์สอน 30 ปี
	MTH 102	Mathematics II	3(3-0-6)	1. ผศ.ดร.สำเร็จ ชื่นรังสิกุล วท.บ. คณิตฯ (ม.รามคำแหง) M.Sc. Applied Mathematics and Numerical Methods Imperial College (University of London, UK.) Ph.D. Mathematics (Brunel University, UK.) ประสบการณ์สอน 30 ปี
	MTH 201	Mathematics III	3(3-0-6)	1. อ.บุปผชาติ จันทร์สว่าง ค.บ. คณิตศาสตร์ (ม.ราชภัฏ อุบลราชธานี) วท.ม. คณิตศาสตร์ประยุกต์ (มจร.) ประสบการณ์สอน 22 ปี
ฟิสิกส์บนพื้นฐานของแคลคูลัส	PHY 103	General Physics for Engineering Student I	3(3-0-6)	1. ดร.ชุมพล เหลืองชัยศรี วท.บ. ฟิสิกส์ (มจร.) วศ.ม. เทคโนโลยีวัสดุ (มจร.) ปร.ด. ฟิสิกส์ (มจร.) ประสบการณ์สอน 11 ปี
	PHY 104	General Physics for Engineering Student II	3(3-0-6)	1. ดร.ชุมพล เหลืองชัยศรี วท.บ. ฟิสิกส์ (มจร.) วศ.ม. เทคโนโลยีวัสดุ (มจร.) ปร.ด. ฟิสิกส์ (มจร.) ประสบการณ์สอน 11 ปี

องค์ความรู้ที่ สภาวิศวกรกำหนด	รหัสวิชา	ชื่อวิชา	ภาระหน่วย กิต	รายชื่อและคุณวุฒิการศึกษาผู้สอน
	PHY 191	General Physics Laboratory I	1(0-2-2)	1. ผศ.ดร.วัชร เลี้ยวเรียน วท.บ. ฟิสิกส์ (มจร.) ประกาศนียบัตร การสอน วิทยาศาสตร์ (มหาวิทยาลัยมหิดล) Ph.D. Physics (มหาวิทยาลัยมหิดล) ประสบการณ์สอน 12 ปี
	PHY 192	General Physics Laboratory II	1(0-2-2)	1. ผศ.ดร.มนต์สิทธิ์ ธนสิทธิ์โกศล M.Sci. Theoretical Physics (Durham, U.K.) Ph.D. Quantum Atom Optics (Durham, U.K.) ประสบการณ์สอน 10 ปี
เคมี	CHM 103	Fundamental Chemistry	3(3-0-6)	1. ดร.เอมอร ศักดิ์แสงวิจิตร วท.บ. เคมี (มหาวิทยาลัยมหิดล) วท.ม. เคมีเชิงฟิสิกส์ (มหาวิทยาลัยมหิดล) Dr.rer.nat Chemistry (University of Muenster, Germany) ประสบการณ์สอน 14 ปี
	CHM 160	Chemistry Laboratory	1(0-3-2)	1. รศ.ดร.ชินพงษ์ กฤตยากรนุพงศ์ วท.บ. เคมี (จุฬาลงกรณ์ มหาวิทยาลัย) วท.ม. เคมีเชิงฟิสิกส์ (จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย) Dr.rer.nat. Chemistry (University of Innsbruck, Austria) ประสบการณ์สอน 17 ปี
องค์ความรู้พื้นฐานทางวิศวกรรม				
ความเข้าใจ และความสามารถ ในการถอดความหมายจาก แบบทางวิศวกรรม	MEE 111	Engineering Drawing	3(2-3-6)	1. อาจารย์ธรรมรัตน์ กิตติพงษ์ พัฒนา วศ.บ. เครื่องกล (สจร.) วศ.ม. เครื่องกล (สจร.) ประสบการณ์สอน 25 ปี 2. ผศ.ดร.สโรช ไทรเมฆ วศ.บ. เครื่องกล (มก.)

องค์ความรู้ที่ สภาวิศวกรกำหนด	รหัสวิชา	ชื่อวิชา	ภาระหน่วย กิต	รายชื่อและคุณวุฒิการศึกษาผู้สอน
				M.S. Mechanical Engineering (Vanderbilt University, U.S.A.) Ph.D. Control Science and Dynamical Systems (University of Minnesota U.S.A.) ประสบการณ์สอน 28 ปี
	EEE 391	Electrical Engineering Drawing	1(0-3-2)	1. อาจารย์วิไลวรรณ วิพุทธพงษ์ วศ.บ. ไฟฟ้า (มจร.) วศ.ม. เทคโนโลยีการจัดการพลังงาน (มจร.) ประสบการณ์สอน 37 ปี
พื้นฐานกลศาสตร์	MEE 214	Engineering Mechanics	3(3-0-6)	1. ผศ.ดร.ธีรนุช จันทโสภิพันธ์ B.S. Mechanical Engineering (University of Pennsylvania Philadelphia, PA, U.S.A.) M.S. Mechanical Engineering (University of Michigan, Ann Arbor, MI, U.S.A.) Ph.D. Mechanical Engineering (Drexel University Philadelphia, PA, U.S.A.) ประสบการณ์สอน 15 ปี 2. ผศ.ดร.อรอนพ เรืองวิเศษ B.Eng. Mechanical Engineering (Kyushu University Japan.) M.Eng. Mechanical Engineering (Kyushu University Japan.) D.Eng. Mechanical Engineering (Kyushu University Japan.) ประสบการณ์สอน 20 ปี

องค์ความรู้ที่ สภาวิศวกรกำหนด	รหัสวิชา	ชื่อวิชา	ภาระหน่วย กิต	รายชื่อและคุณวุฒิการศึกษาผู้สอน
วัสดุวิศวกรรม	MEN 111	Engineering Materials	3(3-0-6)	<ol style="list-style-type: none"> 1. ดร.พิจารณ์ จรเสนาะ M.Eng. Materials Science & Eng. (INSA de Lyon, France) M.Eng. Materials Science (INSA de Lyon, France) Ph.D. Materials Science & Eng. (INSA de Lyon, France) ประสบการณ์การสอน 16 ปี 2. ผศ.ดร.ศรินทร์ ทองแสง วศ.บ. เครื่องมือฯ (มจร.) วศ.ม. เทคโนโลยีวัสดุ (มจร.) ปร.ด. เทคโนโลยีวัสดุ (มจร.) ประสบการณ์การสอน 14 ปี
ทฤษฎีวงจรไฟฟ้า	EEE 110	Electric Circuits	3(3-0-6)	<ol style="list-style-type: none"> 1. ผศ.ดร.ศุภกิตต์ โชติโก วศ.บ. ไฟฟ้า (มจร.) M.Sc. Electrical Engineering and Electronics (UMIST UK.) Ph.D. Electrical Engineering and Electronics (UMIST UK.) ประสบการณ์สอน 23 ปี 2. ผศ.ดร.อนวัช แสงสว่าง วศ.บ. ไฟฟ้า (สจร.) M.Sc. Electrical Engineering (Drexel University, U.S.A.) Ph.D. Electrical Engineering (Drexel University, U.S.A.) ประสบการณ์สอน 25 ปี
สัญญาณและระบบ	EEE 380	Control Systems	3(3-0-6)	<ol style="list-style-type: none"> 1. ผศ.ณัฐวุฒิ ชยวานิช วศ.บ. ไฟฟ้า (สจร.) M.Sc. Electrical Power Engineering (UMIST, UK.) ประสบการณ์สอน 34 ปี
สนามแม่เหล็กไฟฟ้า	EEE 322	Electromagnetic Fields	3(3-0-6)	<ol style="list-style-type: none"> 1. ผศ.ดร.เอกชัย มุจลินท์วิมุตติ วศ.บ. ไฟฟ้า (มจร.) วศ.ม. ไฟฟ้า (มจร.) วศ.ด. เทคโนโลยีวิศวกรรมไฟฟ้าและสารสนเทศ (มจร.) ประสบการณ์สอน 5 ปี

องค์ความรู้ที่ สภาวิศวกรกำหนด	รหัสวิชา	ชื่อวิชา	ภาระหน่วย กิต	รายชื่อและคุณวุฒิการศึกษาผู้สอน
อุปกรณ์และวงจรอิเล็กทรอนิกส์ แบบแอนะล็อกและดิจิทัล	EEE 270	Electronics Engineering	3(3-0-6)	1. อาจารย์ธีระศักดิ์ เสภาภรณ์ วศ.บ. ไฟฟ้า (มจร.) วศ.ม. ไฟฟ้า (มจร.) ประสบการณ์สอน 19 ปี
การแปลงรูปพลังงานไฟฟ้า เชิงกล	EEE 220	Electrical Machines I	3(3-0-6)	1. ผศ.ดร.เอกชัย มุจลินท์วิมุตติ วศ.บ. ไฟฟ้า (มจร.) วศ.ม. ไฟฟ้า (มจร.) วศ.ด. เทคโนโลยีวิศวกรรมไฟฟ้า และสารสนเทศ (มจร.) ประสบการณ์สอน 5 ปี
การวัดและเครื่องมือวัดทาง ไฟฟ้า	EEE 260	Electrical Instruments and Measurements	3(3-0-6)	1. อาจารย์รัชชัย ชยวานิช วศ.บ. ไฟฟ้า (สจร.) วศ.ม. ไฟฟ้า (สจร.) ประสบการณ์สอน 30 ปี
ระบบควบคุม	EEE 380	Control Systems	3(3-0-6)	1. ผศ.ณัฐวุฒิ ชยวานิช วศ.บ. ไฟฟ้า (สจร.) M.Sc. Electrical Power Engineering (UMIST, UK.) ประสบการณ์สอน 34 ปี
การโปรแกรมคอมพิวเตอร์	EEE 112	Computer Programming for Electrical Engineers	3(3-0-6)	1. ผศ.ดร.เอกชัย มุจลินท์วิมุตติ วศ.บ. ไฟฟ้า (มจร.) วศ.ม. ไฟฟ้า (มจร.) วศ.ด. เทคโนโลยีวิศวกรรมไฟฟ้า และสารสนเทศ (มจร.) ประสบการณ์สอน 5 ปี
เทคโนโลยีการสื่อสาร	EEE 271	Digital Techniques	3(3-0-6)	1. ผศ.ดร. ปิยสวัสดิ์ นวรัตน์ ณ อยุธยา วศ.บ. อิเล็กทรอนิกส์และ โทรคมนาคม (มจร.) วศ.ม. ไฟฟ้า (มจร.) ปร.ด. ไฟฟ้าและคอมพิวเตอร์ (มจร.) ประสบการณ์สอน 17 ปี
องค์ความรู้เฉพาะทางวิศวกรรมงานไฟฟ้ากำลัง				
การผลิต ส่งจ่าย จำหน่ายและ การใช้งานของกำลังไฟฟ้า	EEE 321	Electrical Machines II	3(3-0-6)	1. รศ.ดร.มงคล กงศ์หิรัญ วศ.บ. ไฟฟ้า (มจร.) M.Sc. Electrical Engineering, (The Ohio State University, U.S.A.)

องค์ความรู้ที่ สภาวิศวกรกำหนด	รหัสวิชา	ชื่อวิชา	ภาระหน่วย กิต	รายชื่อและคุณวุฒิการศึกษาผู้สอน
				Ph.D. Electrical Engineering (The Ohio State University, U.S.A.) ประสบการณ์สอน 28 ปี
	EEE 333	Power Plant and Substation	3(3-0-6)	1. ผศ.ดร.สุเมธ เนติลัดตานนท์ วศ.บ. ไฟฟ้า (จุฬาฯ) M.S. Electric Power Engineering (Rensselaer Polytechnic Institute U.S.A.) Ph.D. Electrical Engineering (Osaka University Japan.) ประสบการณ์สอน 22 ปี
	EEE 334	Electrical Power System	3(3-0-6)	2. ผศ.ดร.อนวัช แสงสว่าง วศ.บ. ไฟฟ้า, (สจร.) M.Sc. Electrical Engineering, (Drexel University, U.S.A.) Ph.D. Electrical Engineering, (Drexel University, U.S.A.) ประสบการณ์สอน 25 ปี
	EEE 440	Power System Protection	3(3-0-6)	1. ผศ.ดร.ศุภกิตต์ โชติโก วศ.บ. ไฟฟ้า (มจร.) M.Sc. Electrical Engineering and Electronics (UMIST UK.) Ph.D. Electrical Engineering and Electronics (UMIST UK.) ประสบการณ์สอน 23 ปี
	EEE 450	High Voltage Engineering	3(3-0-6)	1. อาจารย์บุญเหนือ พึ่งศิริ วศ.บ. ไฟฟ้า (สจร.) M.Eng. Mastes of Electrical Engineering (Nippon Institute of Technology Japan) ประสบการณ์สอน 32 ปี
การแปลงรูปกำลังไฟฟ้า	EEE 372	Power Electronics	3(3-0-6)	1. อาจารย์ธีระศักดิ์ เสภากลม วศ.บ. ไฟฟ้า (มจร.) วศ.ม. ไฟฟ้า (มจร.) ประสบการณ์สอน 19 ปี

องค์ความรู้ที่ สภาวิศวกรกำหนด	รหัสวิชา	ชื่อวิชา	ภาระหน่วย กิต	รายชื่อและคุณวุฒิการศึกษาผู้สอน
การกักเก็บพลังงาน	EEE 333	Power Plant and Substation	3(3-0-6)	1. ผศ.ดร.สุเมธ เนติสัตตานนท์ วศ.บ. ไฟฟ้า (จุฬาฯ) M.S. Electric Power Engineering (Rensselaer Polytechnic Institute U.S.A.) Ph.D. Electrical Engineering (Osaka University Japan.) 2. ประสบการณ์สอน 22 ปี
ข้อพึงปฏิบัติมาตรฐานและความ ปลอดภัยในการออกแบบและ ติดตั้งระบบไฟฟ้า	EEE 332	Electrical System Design	3(3-0-6)	1. ผศ.ณัฐวุฒิ ชยวานิช วศ.บ. ไฟฟ้า (สจร.) M.Sc. Electrical Power Engineering (UMIST, UK.) ประสบการณ์สอน 34 ปี

สำหรับผู้เข้าศึกษาปีการศึกษา 2563-2567

ส่วนที่ 5 ถึงสนับสนุนการเรียนรู้และการประกันคุณภาพการศึกษา

1. ห้องปฏิบัติการ

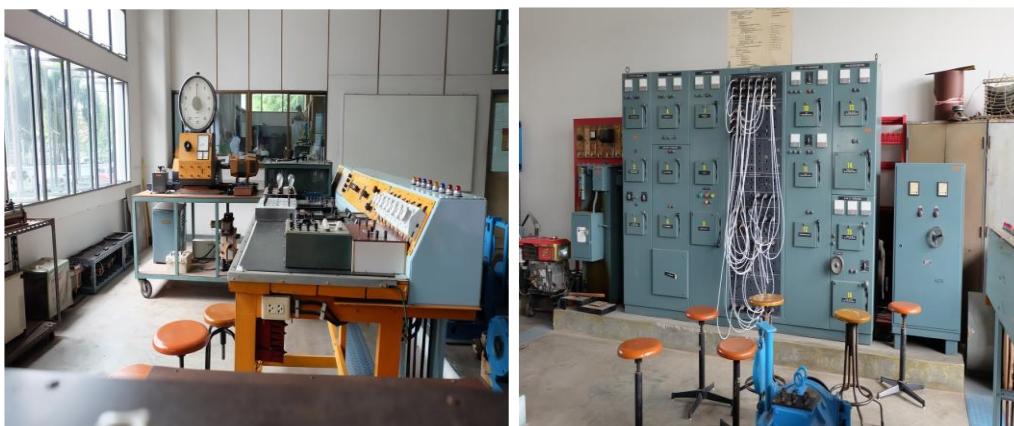
1.1. บัญชีรายการของวัสดุ ครุภัณฑ์ และอุปกรณ์การทดลอง

1.1.1 ห้องปฏิบัติการเครื่องจักรกลไฟฟ้า

สถานที่ตั้ง ห้อง CB 40104 อาคารเรียนรวม 4

อุปกรณ์และชุดการทดลอง ประกอบด้วย

1. เครื่องกลไฟฟ้ากระแสตรง มอเตอร์ และเครื่องกำเนิดไฟฟ้า
 - Series, Shunt, Compound, Separately Excites, Amplidyne and Metadyne
2. เครื่องกลไฟฟ้ากระแสสลับ
 - 1 Phase & 3 Phase Induction Motor, Synchronous Generator & Motor
3. หม้อแปลงไฟฟ้า 1 เฟส และ 3 เฟส
4. เครื่องมือทดสอบไหลด
 - Disk Brake and Dynamometer



หัวข้อการทดลอง ประกอบด้วย

1. Mutual Inductance
2. Hysteresis Loop
3. D.C. Motor I, II
4. D.C. Generator I, II
5. Synchronous Machines I, II
6. Induction Machines I, II

1.1.2. ห้องปฏิบัติการระบบแสงสว่าง

สถานที่ตั้ง ห้อง CB 40103 และ 40107 อาคารเรียนรวม 4

อุปกรณ์และชุดทดลอง ประกอบด้วย

1. ชุดทดสอบหลอดไฟมาตรฐาน
2. ชุดทดสอบดวงโคม
3. Lux Meter
4. ห้องมืด



หัวข้อการทดลอง ประกอบด้วย

1. Low Pressure Sodium Lamp
2. High Pressure Sodium Lamp
3. Metal Halide Lamp
4. Mercury Lamp
5. Candle Power Distribution
6. Isolux Curve
7. Photometer Test Luminous Intensity

1.1.3. ห้องปฏิบัติการไฟฟ้าพื้นฐาน

สถานที่ตั้ง ห้อง CB 40107 อาคารเรียนรวม 4

อุปกรณ์และชุดทดลอง ประกอบด้วย

1. เครื่องกลไฟฟ้ากระแสตรง มอเตอร์
 - Series, Shunt, Compound, Separately Excites,
2. เครื่องกลไฟฟ้ากระแสสลับ และเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ
 - 1 Phase & 3 Phase Induction Motor, Synchronous Generator & Motor
3. หม้อแปลงไฟฟ้า 1 เฟส และ 3 เฟส



หัวข้อการทดลอง ประกอบด้วย

1. DC and AC Measurement
2. DC Motor Speed Control and AC Generator
3. Induction Motor Direction Control and Star-Delta Induction Motor
4. 1 – Phase Measurement and 3 – phase Measurement
5. 1 – Phase Transformer and Scale Extension Insulation Test

1.1.4 ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์

สถานที่ตั้ง ห้อง CB 40411 อาคารเรียนรวม 4

อุปกรณ์ ประกอบด้วย

1. คอมพิวเตอร์ 50 เครื่อง



หัวข้อการเรียนและการทดลอง ประกอบด้วย

1. เขียนแบบไฟฟ้าโดยอาศัย AUTOCAD R14
2. การคำนวณทางคณิตศาสตร์ด้วยคอมพิวเตอร์ MATLAB 5.3
3. การใช้โปรแกรมช่วยออกแบบทางไฟฟ้า และอิเล็กทรอนิกส์ ORCAD 9.0

1.1.5. ห้องปฏิบัติการระบบควบคุมเครื่องกลไฟฟ้า
สถานที่ตั้ง ห้อง CB 40501 อาคารเรียนรวม 4
อุปกรณ์ ประกอบด้วย

1. Power System Protection Trainer
2. Transmission Line and Distribution Trainer
3. Power Consumption Monitoring Trainer
4. Power Transmission and Distribution Trainer
5. Power Generation Trainer
6. Industrial Electrical Machine Trainer



หัวข้อการทดลอง ประกอบด้วย

1. DC and AC Measurement (V, A , Shunt ,Mul.)
2. 3- ϕ Measurement (W, Var, PF)
3. Basic Power Supplies
4. Regulated Power Supplies
5. Transformer I, II
6. PE (Half Wave Control)
7. PE (Full Wave Control)
8. Transmission Line Model 380 kV I, II
9. AC 3 – Phase to DC
10. Closed Loop DC Motor Control (Phase Control)
11. Four Quadrant DC Motor

หัวข้อการทดลอง ประกอบด้วย (ต่อ)

12. Four Quadrant DC Motor (Closed Loop)
13. Power System Protection I
14. Power System Protection II
15. Stepping Motor
16. Position Control
17. Linear Motor
18. Transient Phenomena

1.1.6 ห้องปฏิบัติการไฟฟ้าพื้นฐาน II

สถานที่ตั้ง ห้อง CB 40502 อาคารเรียนรวม 4

อุปกรณ์ ประกอบด้วย

1. AC Motor Control (Magnetic Contact)
2. AC Motor Control (PLC)



หัวข้อการทดลอง ประกอบด้วย

1. Motor Control and PLC

1.1.7 ห้องปฏิบัติการการเดินสายไฟ

สถานที่ตั้ง ห้อง CB 40507 อาคารเรียนรวม 4

อุปกรณ์ ประกอบด้วย

1. อุปกรณ์สาธิตระบบป้องกันไฟฟ้าในอาคารและชุดเดินสายไฟพร้อมเครื่องวัด



หัวข้อการทดลอง ประกอบด้วย

1. การเดินสายไฟกับทำลายวงจร

1.1.8 ห้องปฏิบัติการไฟฟ้าแรงสูง

สถานที่ตั้ง อาคารปฏิบัติงานไฟฟ้าแรงสูง

อุปกรณ์ ประกอบด้วย

1. หม้อแปลงเทสลา
2. Impulse Voltage Generator 400 kV
3. DC generator 100 kV
4. หม้อแปลงทดสอบกระแสสลับ 300 kV



หัวข้อการทดลอง ประกอบด้วย

1. High Voltage Laboratory I, II
2. Field Factors of Various Gap Configurations
3. Calibration of DC High Voltage

1.2. โปรแกรมสำเร็จรูป/ซอฟต์แวร์ (Software)

- 1.2.1. MATLAB
- 1.2.2. EndNote X9
- 1.2.3. Microsoft Office
- 1.2.4. PSim (Power Simulation)
- 1.2.5. Microsoft Windows
- 1.2.6. PASW Statistics (SPSS)

2. แหล่งบริการข้อมูลทางวิชาการ

2.1. ห้องสมุดและระบบเทคโนโลยีสารสนเทศ

ใช้สำนักหอสมุดของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ซึ่งมีหนังสือทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมากกว่า 133,342 รายการ และมีวารสารวิชาการต่าง ๆ กว่า 2,644 รายการ มีหนังสือที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีและวิศวกรรมไม่น้อยกว่า 19,088 เล่ม นอกจากนี้ยังมีหนังสือออนไลน์ที่สามารถเข้าถึงได้ผ่านทางระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตของมหาวิทยาลัย

2.2. สิ่งอำนวยความสะดวก

ลำดับ	รายการ	จำนวน
1	เครื่องไมโครคอมพิวเตอร์	50 เครื่อง
2	เครื่องฉายภาพแบบ 3 มิติ	2 ชุด
3	เครื่องฉายภาพ LCD	4 เครื่อง
4	จอรับภาพแบบติดผนัง	7 ชุด
5	เครื่องฉายแผ่นใส	6 เครื่อง
6	เครื่องสแกนเนอร์	3 เครื่อง
7	กล้องถ่ายรูประบบดิจิทัล	1 เครื่อง
8	เครื่องบันทึกวีดิทัศน์แบบหลายระบบ	1 ชุด
9	ชุมสายเครือข่าย Ethernet ความเร็ว 10/100 ขนาด 24 พอร์ต	5 ชุด
10	เครื่องไมโครคอมพิวเตอร์แม่ข่าย (Server)	40 เครื่อง
11	เครื่องพิมพ์แบบ Laser	15 เครื่อง
12	เครื่องพิมพ์แบบ Inkjet	1 เครื่อง
13	เครื่องวัดปริมาณทางไฟฟ้าแบบแอนะล็อก	210 เครื่อง
14	เครื่องวัดปริมาณทางไฟฟ้าแบบดิจิทัล	32 เครื่อง
15	เครื่องกำเนิดรูปคลื่นไฟฟ้า	14 เครื่อง
16	เครื่องแสดงรูปสัญญาณแบบแอนะล็อก	56 เครื่อง
17	เครื่องแสดงรูปสัญญาณแบบดิจิทัล	12 เครื่อง
18	ชุดฝึกดิจิทัลและอุปกรณ์ประกอบ	10 ชุด
19	ชุดฝึกอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น	10 ชุด
20	ชุดฝึกไมโครโปรเซสเซอร์	10 ชุด
21	ชุดทดลองเครื่องกลไฟฟ้า	6 ชุด
22	ชุดทดลองระบบไฟฟ้ากำลัง	4 ชุด
23	ชุดทดลองอิเล็กทรอนิกส์กำลัง	14 ชุด
24	ชุดทดลองระบบป้องกันไฟฟ้ากำลัง	2 ชุด
25	ชุดทดลองระบบขับเคลื่อนเครื่องกลไฟฟ้า	3 ชุด
26	ชุดทดลองระบบการส่องสว่าง	2 ชุด
27	ชุดทดลองไฟฟ้าพื้นฐาน	10 ชุด
28	โปรแกรมสำหรับจำลองทางไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์กำลัง	50 ชุด

3. การประกันคุณภาพการศึกษา

หลักสูตรได้ดำเนินการประกันคุณภาพตามที่สภามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ในการประชุมครั้งที่ 187 เมื่อวันที่ 4 กุมภาพันธ์ 2558 ได้มีมติให้ความเห็นชอบหลักการระบบประกันคุณภาพการศึกษาของ มจร. ที่ใช้ระบบประกันคุณภาพ CUPT QA (Council of the University Presidents of Thailand Quality Assurance) โดยในระดับหลักสูตรให้ใช้เกณฑ์ของ ASEAN University Network - Quality Assurance (AUN-QA) ภาคประเทศไทย หรือหากหลักสูตรใดประสงค์จะให้มีการประกันคุณภาพตามแนวทางอื่น ๆ ที่เป็นที่ยอมรับในระดับสากล เช่น TABEE (Thailand Accreditation Body for Engineering Education) / Accreditation Board for Engineering and Technology (ABET) ฯลฯ ก็ได้เช่นกัน

การประเมินระดับหลักสูตรจะแบ่งได้เป็น 2 องค์ประกอบ ได้แก่

- องค์ประกอบที่ 1 การกำกับมาตรฐาน – เพื่อเป็นการคุ้มครองผู้บริโภค ทุกหลักสูตรต้องถูกกำกับดูแลให้มีการดำเนินการตามองค์ประกอบที่ 1 (เกณฑ์มาตรฐานหลักสูตร) ของสำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา (สกอ.)
- องค์ประกอบที่ 2 เกณฑ์การพัฒนา – ใช้แนวทางของ ASEAN University Network Quality Assurance (AUN-QA) หรือแนวทางอื่นที่เป็นที่ยอมรับในระดับสากลตามความเหมาะสม เช่น TABEE / ABET เป็นต้น
ซึ่งเกณฑ์ดังกล่าวจะครอบคลุมประเด็นตามเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตร โดยระบบ CUPT QA ได้กำหนดรอบการประเมินหลักสูตรทั้ง 2 ส่วน ดังนี้
- ทุกหลักสูตรดำเนินการประเมินองค์ประกอบที่ 1 การกำกับมาตรฐาน เป็นประจำทุกปี
- ทุกหลักสูตรดำเนินการตรวจประเมินเพื่อการพัฒนาตามเกณฑ์ AUN-QA หรือเกณฑ์มาตรฐานสากลอื่น ๆ โดยรอบการประเมินอย่างน้อย 1 ครั้งในรอบ 5 ปี

ส่วนที่ 6 ภาคผนวก

ภาคผนวก 1 เอกสาร/หนังสือที่สภาสถาบันการศึกษาอนุมัติหลักสูตร



มติสภามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

ครั้งที่ 250

วันพุธที่ 10 มิถุนายน 2563

.....

คณะกรรมการสภามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี มีมติดังนี้

1. อนุมัติแต่งตั้งคณะกรรมการอุทธรณ์และร้องทุกข์ ประจำมหาวิทยาลัย (ข้าราชการ) โดยมีวาระตั้งแต่วันที่ 11 มิถุนายน 2563 ถึงวันที่ 10 มิถุนายน 2565
2. อนุมัติแต่งตั้งคณะกรรมการบริหารโรงเรียนตรุณสิกษาลัย โดยมีวาระตั้งแต่วันที่ 16 มิถุนายน 2563 ถึงวันที่ 15 มิถุนายน 2566
3. อนุมัติการต่อเวลาราชการให้แก่ข้าราชการ เป็นระยะเวลา 5 ปี ตั้งแต่วันที่ 1 ตุลาคม 2563 ถึงวันที่ 30 กันยายน 2568 จำนวน 2 ราย ดังนี้
 - 3.1 ศาสตราจารย์ ดร.สมชาย วงศ์วิเศษ ข้าราชการ สังกัดภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล คณะวิศวกรรมศาสตร์
 - 3.2 รองศาสตราจารย์ ดร.ดุขฎิ อุดภาพ ข้าราชการ สังกัดคณะทรัพยากรชีวภาพและเทคโนโลยี
4. อนุมัติกำหนดตำแหน่งรองศาสตราจารย์ของ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ทรงศิลป์ พงษ์ชนะชัย สาขาวิชาเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว (รหัส 5125) ตั้งแต่วันที่ 24 กรกฎาคม 2562
5. อนุมัติระเบียบ/ให้ความเห็นชอบประกาศมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี จำนวน 4 ฉบับ ดังนี้
 - 5.1 ระเบียบมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ว่าด้วย การศึกษาระดับปริญญาตรี (ฉบับที่ 4) พ.ศ. 2563
 - 5.2 ระเบียบมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ว่าด้วย การศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2563
 - 5.3 ประกาศมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี เรื่อง ข้อปฏิบัติการฝึกงานของนักศึกษา พ.ศ. 2563
 - 5.4 ประกาศมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี เรื่อง นโยบายการพัฒนาภาษาอังกฤษของนักศึกษา มจร. ภายใต้มาตรการและการเฝ้าระวังการระบาดของโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 (COVID-19) พ.ศ. 2563
6. ให้ความเห็นชอบระเบียบและประกาศมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี จำนวน 5 ฉบับ ดังนี้
 - 6.1 ระเบียบมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ว่าด้วย พนักงานสมทบ พ.ศ. 2563
 - 6.2 ระเบียบมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ว่าด้วย บัตรประจำตัวบุคลากรมหาวิทยาลัย พ.ศ. 2563
 - 6.3 ประกาศมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี เรื่อง ประโยชน์ตอบแทนของพนักงานสมทบ พ.ศ. 2563
 - 6.4 ประกาศมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี เรื่อง หลักเกณฑ์และวิธีการจัดทำบัตรประจำตัวบุคลากรมหาวิทยาลัย พ.ศ. 2563
 - 6.5 ประกาศมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี เรื่อง โครงการสวัสดิการเลือกได้ พ.ศ. 2563

7. อนุมัติให้ปริญญาแก่ผู้สำเร็จการศึกษา ประจำปีการศึกษา 2562 (ครั้งที่ 8) จำนวน 54 คน แยกเป็น
- | | | |
|----------------|----|----|
| ระดับปริญญาตรี | 1 | คน |
| ระดับปริญญาโท | 52 | คน |
| ระดับปริญญาเอก | 1 | คน |
8. อนุมัติหลักสูตรปรับปรุงระดับปริญญาตรี พ.ศ. 2563 คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี
- 8.1 หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกล (หลักสูตร 5 ปี) หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2563
- 8.2 หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า (หลักสูตร 5 ปี) หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2563
- 8.3 หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมโยธา (หลักสูตร 5 ปี) หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2563
- 8.4 หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม (หลักสูตร 5 ปี) หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2563
- เริ่มใช้หลักสูตรตั้งแต่ภาคการศึกษาที่ 1/2563
9. อนุมัติหลักสูตรปรับปรุงระดับปริญญาตรีและระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ. 2563 คณะวิศวกรรมศาสตร์
- 9.1 หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมวัสดุ หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2563
- 9.2 หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องมือ หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2563
- 9.3 หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2563
- 9.4 หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรมและระบบการผลิต หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2563
- 9.5 หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีวิศวกรรมโยธา หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2563
- 9.6 หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2563
- 9.7 หลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2563
- เริ่มใช้หลักสูตรตั้งแต่ภาคการศึกษาที่ 1/2563
10. อนุมัติการปรับปรุงแก้ไขหลักสูตรระดับปริญญาตรี คณะวิศวกรรมศาสตร์
- 10.1 หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกล ฉบับปี พ.ศ. 2560
- เริ่มใช้หลักสูตรตั้งแต่ภาคการศึกษาที่ 2/2560
- 10.2 หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกลและพลังงาน ฉบับปี พ.ศ. 2560
- เริ่มใช้หลักสูตรตั้งแต่ภาคการศึกษาที่ 1/2560
11. รับทราบรายงานความก้าวหน้าโครงการการจัดการศึกษารูปแบบใหม่ KMUTT Micro-Credentials ทั้งนี้ ให้นำความเห็นและข้อเสนอแนะของกรรมการสภามหาวิทยาลัยไปปรับใช้ให้เหมาะสมต่อไป



(ผศ.สุเมธ อังคะศิริกุล)

รองอธิการบดีฝ่ายบุคคล

เลขานุการ

สภามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

ภาคผนวก 2 รายละเอียดของหลักสูตร (มคอ.2) ฉบับสมบูรณ์ที่ผ่านการอนุมัติจากสภาสถาบันการศึกษา



หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า
หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2563

ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า
คณะวิศวกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

สารบัญ

	หน้า
หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป	1
1. รหัสและชื่อหลักสูตร	1
2. ชื่อปริญญาและสาขาวิชา	1
3. วิชาเอก (ถ้ามี)	1
4. จำนวนหน่วยกิตที่เรียนตลอดหลักสูตร	1
5. รูปแบบของหลักสูตร	1
6. สถานภาพของหลักสูตรและการพิจารณาอนุมัติ/เห็นชอบหลักสูตร	2
7. ความพร้อมในการเผยแพร่หลักสูตรที่มีคุณภาพและมาตรฐาน	2
8. อาชีพที่สามารถประกอบได้หลังสำเร็จการศึกษา	2
9. ชื่อ สกุล ตำแหน่ง และคุณวุฒิการศึกษาของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร	2
10. สถานที่จัดการเรียนการสอน	3
11. สถานการณ์ภายนอกหรือการพัฒนาที่จำเป็นต้องนำมาพิจารณาในการวางแผนหลักสูตร	3
12. ผลกระทบจากข้อ 11 ต่อการพัฒนาหลักสูตรและความเกี่ยวข้องกับพันธกิจของมหาวิทยาลัย	4
13. ความสัมพันธ์กับหลักสูตรอื่นที่เปิดสอนในคณะ/ภาควิชาอื่นของสถาบัน (ถ้ามี)	4
หมวดที่ 2 ข้อมูลเฉพาะของหลักสูตร	6
1. ปรัชญา ความสำคัญ วัตถุประสงค์ของหลักสูตร และผลลัพธ์การเรียนรู้	6
2. แผนพัฒนาปรับปรุงหลักสูตร	10
หมวดที่ 3 ระบบการจัดการศึกษา การดำเนินการ และโครงสร้างของหลักสูตร	11
1. ระบบการจัดการศึกษา	11
2. การดำเนินการหลักสูตร	11
2.1 วัน-เวลาในการดำเนินการเรียนการสอน	11
2.2 คุณสมบัติของผู้เข้าศึกษา	11
2.3 ปัญหาของนักศึกษาแรกเข้า	11
2.4 กลยุทธ์ในการดำเนินการเพื่อแก้ไขปัญหา/ข้อจำกัดของนักศึกษาในข้อ 2.3	11
2.5 แผนการรับนักศึกษาและผู้สำเร็จการศึกษาในระยะ 5 ปี	12
2.6 งบประมาณตามแผน	12

	หน้า
2.7 ระบบการศึกษา	13
2.8 การเทียบโอนหน่วยกิต รายวิชา และการลงทะเบียนเรียนข้ามมหาวิทยาลัย (ถ้ามี)	13
3. หลักสูตรและอาจารย์ผู้สอน	13
3.1 หลักสูตร	13
3.1.1 จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร	13
3.1.2 โครงสร้างหลักสูตร	13
3.1.3 รายวิชา	14
3.1.4 แผนการศึกษา	23
3.2 ชื่อ สกุล ตำแหน่ง คุณวุฒิ และภาระงานสอนของอาจารย์	32
3.2.1 อาจารย์ประจำหลักสูตร	32
3.2.2 อาจารย์ประจำ	34
3.2.3 อาจารย์พิเศษ	34
4. องค์ประกอบเกี่ยวกับประสบการณ์ภาคสนาม (การฝึกงาน หรือสหกิจศึกษา) (ถ้ามี)	34
5. ข้อกำหนดเกี่ยวกับการทำโครงการหรืองานวิจัย (ถ้ามี)	35
หมวดที่ 4 ผลการเรียนรู้ กลยุทธ์การสอนและการประเมินผล	36
1. การพัฒนาคุณลักษณะพิเศษของนักศึกษา	36
2. การพัฒนาผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตรในแต่ละข้อ	37
3. แผนที่แสดงการกระจายความสัมพันธ์ผลลัพธ์การเรียนรู้จากหลักสูตรสูรายวิชา (Curriculum Mapping)	40
หมวดที่ 5 หลักเกณฑ์ในการประเมินผลนักศึกษา	58
1. กฎระเบียบหรือหลักเกณฑ์ในการให้ระดับคะแนน (เกรด)	58
2. กระบวนการทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษา	58
3. เกณฑ์การสำเร็จการศึกษาตามหลักสูตร	58
หมวดที่ 6 การพัฒนาคณาจารย์	59
1. การเตรียมการสำหรับอาจารย์ใหม่	59
2. การพัฒนาความรู้และทักษะให้แก่คณาจารย์	59

	หน้า
หมวดที่ 7 การประกันคุณภาพหลักสูตร	60
1. การกำกับมาตรฐาน	60
2. บัณฑิต	61
3. นักศึกษา	62
4. อาจารย์	62
5. หลักสูตร การเรียนการสอน การประเมินผู้เรียน	63
6. สิ่งสนับสนุนการเรียนรู้	63
7. ตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงาน (Key Performance Indicators)	66
หมวดที่ 8 การประเมินและปรับปรุงการดำเนินการของหลักสูตร	68
1. การประเมินประสิทธิผลของการสอน	68
2. การประเมินหลักสูตรในภาพรวม	68
3. การประเมินผลการดำเนินงานตามรายละเอียดหลักสูตร	68
4. การทบทวนผลการประเมินและวางแผนปรับปรุง	68
เอกสารแนบ	69
ภาคผนวก ก. คำอธิบายรายวิชา และผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา	70
ภาคผนวก ข. ตารางเปรียบเทียบการเปลี่ยนแปลงระหว่างหลักสูตรเดิมและหลักสูตรปรับปรุง	135
ภาคผนวก ค. ตารางเปรียบเทียบเนื้อหาวิชาของหลักสูตรกับ มคอ.1 หรือ เกณฑ์สภาวิชาชีพ (ถ้ามี)	149
ภาคผนวก ง. ประวัติอาจารย์ประจำหลักสูตร	151
ภาคผนวก จ. คำสั่งแต่งตั้งคณะกรรมการปรับปรุงหลักสูตร	181
ภาคผนวก ฉ. ระเบียบมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ว่าด้วยการศึกษาระดับปริญญาตรี	182

6. สถานภาพของหลักสูตรและการพิจารณาอนุมัติ/เห็นชอบหลักสูตร

หลักสูตรปรับปรุง ➡ กำหนดเปิดสอนเดือนสิงหาคม พ.ศ. 2563

ได้พิจารณาถ้อยแถลงโดยสภาวิชาการ ในการประชุมครั้งที่ 5/2563

เมื่อวันที่ 18 เดือน พฤษภาคม พ.ศ. 2563

ได้รับอนุมัติ/เห็นชอบหลักสูตรจากสภามหาวิทยาลัยฯ ในการประชุมครั้งที่ 250

เมื่อวันที่ 10 เดือนมิถุนายน พ.ศ. 2563

7. ความพร้อมในการเผยแพร่หลักสูตรที่มีคุณภาพและมาตรฐาน

หลักสูตรมีความพร้อมเผยแพร่คุณภาพและมาตรฐานตามมาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรี พ.ศ. 2552 และ

มาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรี สาขาวิศวกรรมศาสตร์ พ.ศ. 2553 ในปีการศึกษา 2564

8. อาชีพที่สามารถประกอบได้หลังสำเร็จการศึกษา

(1) วิศวกรไฟฟ้า โดยสามารถออกแบบ ควบคุม และซ่อมบำรุงระบบไฟฟ้า ควบคุมการผลิต และกระบวนการต่าง ๆ ในโรงงานอุตสาหกรรม องค์กรและหน่วยงานภาครัฐและเอกชน

(2) นักวิชาการ และนักวิจัยในสาขาวิศวกรรมไฟฟ้าและสาขาที่เกี่ยวข้อง

9. ชื่อ นามสกุล ตำแหน่ง และคุณวุฒิการศึกษาของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

ลำดับที่	ชื่อ-สกุล	คุณวุฒิการศึกษา (สาขาวิชา), สถาบันที่สำเร็จการศึกษา, ประเทศที่สำเร็จการศึกษา (ปีที่สำเร็จการศึกษา) (เรียงจากคุณวุฒิสถูกลงถึงระดับปริญญาตรี)
1	ผศ.ณัฐวุฒิ ชยวานิช	- M.Sc. (Electrical Power Engineering), University of Manchester Institute of Science and Technology, U.K. (2003) - วศ.บ. (วิศวกรรมไฟฟ้า), สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, ประเทศไทย (2531)
2	ดร.เชิดชัย ประภานวรัตน์	- Ph.D. (Electrical Power Engineering), University of Manchester Institute of Science and Technology, U.K. (2001) - M.Sc. (Electrical Power Engineering), University of Manchester Institute of Science and Technology, U.K. (1996) - วศ.บ. (วิศวกรรมไฟฟ้ากำลัง), สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, ประเทศไทย (2528)
3	อ.ธวัชชัย ชยวานิช	- วศ.ม. (วิศวกรรมไฟฟ้า), สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, ประเทศไทย (2539) - วศ.บ. (วิศวกรรมไฟฟ้า), สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, ประเทศไทย (2534)
4	อ.วิไลวรรณ วิพุฒานุกงษ์	- วศ.ม. (เทคโนโลยีการจัดการพลังงาน), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยี พระจอมเกล้าธนบุรี, ประเทศไทย (2551) - วศ.บ. (วิศวกรรมไฟฟ้า), สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, ประเทศไทย (2529)

ลำดับที่	ชื่อ-สกุล	คุณวุฒิการศึกษา (สาขาวิชา), สถาบันที่สำเร็จการศึกษา,ประเทศที่สำเร็จการศึกษา (ปีที่สำเร็จการศึกษา) (เรียงจากคุณวุฒิสถูสุดจนถึงระดับปริญญาตรี)
5	อ.ธีระศักดิ์ เสฎากล่อม	- วศ.ม. (วิศวกรรมไฟฟ้า), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, ประเทศไทย (2545) - วศ.บ. (วิศวกรรมไฟฟ้า), สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, ประเทศไทย (2542)

10. สถานที่จัดการเรียนการสอน

ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

11. สถานการณ์ภายนอกหรือการพัฒนาที่จำเป็นต้องนำมาพิจารณาในการวางแผนหลักสูตร

11.1 สถานการณ์หรือการพัฒนาทางเศรษฐกิจ

การพัฒนาหลักสูตรจะคำนึงถึงแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ (ฉบับที่ 12) ที่มีเป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืน (Sustainable Development Goals: SDGs) กับ ยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปี (พ.ศ. 2560-2575) ที่มีกำหนดวิสัยทัศน์และแนวทางการพัฒนาด้านเศรษฐกิจ สังคม การดูแลสิ่งแวดล้อม สู่เป้าหมาย "ความมั่นคง มั่งคั่ง และยั่งยืน" และคำนึงถึงแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงของประเทศและของโลกในอนาคตอันใกล้ อาทิเช่น นโยบายประเทศไทย 4.0 โครงการพัฒนาระเบียงเศรษฐกิจภาคตะวันออก (Eastern Economic Corridor Development: EEC) ความต้องการและปัญหาด้านพลังงาน แนวโน้มการปรับโครงสร้างเศรษฐกิจสู่เศรษฐกิจสีเขียวมากขึ้น แผนการพัฒนาระบบโครงสร้างพื้นฐานของประเทศ เป็นต้น การที่จะบรรลุเป้าหมายของการพัฒนาประเทศและคุณภาพชีวิตที่ดีของประชาชน ประเทศไทยจำเป็นต้องพัฒนาระบบสาธารณูปโภคพื้นฐานเพิ่มขึ้นอีกมาก จึงจำเป็นต้องมีบุคลากรทางด้านวิศวกรรมไฟฟ้าที่มีคุณภาพ และสามารถตอบสนองต่อความต้องการของบริบทต่างๆของการพัฒนาทางเศรษฐกิจที่กำลังเปลี่ยนแปลงไปได้ การพัฒนาหลักสูตรจึงต้องการให้มีความยืดหยุ่นในการผลิตบุคลากรให้สอดคล้อง และตรงกับความต้องการของการพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศ รวมถึงปลูกฝังให้บุคลากรเป็นผู้ใฝ่รู้เพื่อรองรับการเปลี่ยนแปลงในอนาคต โดยจะต้องมีการบริหารจัดการองค์ความรู้อย่างเป็นระบบ ทั้งการพัฒนาหรือสร้างองค์ความรู้ รวมถึงการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสมมาผสมผสานร่วมกับจุดแข็งในสังคมไทยกับเป้าหมายยุทธศาสตร์ กระทรวงอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม และแผนกลยุทธ์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ที่เน้นการพัฒนาอุตสาหกรรมซึ่งต้องใช้บุคลากรทางวิศวกรรมไฟฟ้าที่มีคุณภาพเป็นจำนวนมากอันสอดคล้องกับพันธกิจของคณะวิศวกรรมศาสตร์

11.2 สถานการณ์หรือการพัฒนาทางสังคมและวัฒนธรรม

สถานการณ์หรือการพัฒนาทางสังคมและวัฒนธรรมที่จำเป็นในการวางแผนหลักสูตรนั้น ได้คำนึงถึงการเปลี่ยนแปลงของพฤติกรรมของคนในสังคมอันเนื่องมาจากการเข้ามาของเทคโนโลยีใหม่ ๆ เช่น การเพิ่มขึ้นของยานยนต์ไฟฟ้า ระบบขนส่งทางรางด้วยไฟฟ้า การใช้หลอด LED เพื่อประหยัดพลังงาน การติดตั้งแผงโซลาร์เซลล์บนหลังคาบ้าน (Solar Roof Top) การเข้าสู่สังคมยุคการสื่อสารไร้พรมแดนด้วยสมาร์ตโฟน (smart phone) เทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง (Internet of Things, IoT) ที่ทำให้อุปกรณ์ต่างๆ ได้ถูกเชื่อมโยงทุกสิ่งทุกอย่างสู่โลกอินเทอร์เน็ต สามารถสั่งการควบคุมการใช้งานอุปกรณ์ต่างๆ ผ่านทางเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ความสะดวกสบายอันเนื่องมาจากอุปกรณ์ไฟฟ้าสมัยใหม่ สามารถประหยัดเงินและลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม ประชาชนเปลี่ยนสถานะจากผู้ใช้ไฟฟ้ามาเป็นทั้งผู้ใช้ไฟฟ้าและขายไฟฟ้านั้นมีผลกระทบต่อทั้งเชิงธุรกิจและ

ชีวิตประจำวัน ที่ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทางพฤติกรรมของคนในสังคมเป็นอย่างมาก วิศวกรรมไฟฟ้าที่มีความเชี่ยวชาญ มีความเป็นมืออาชีพ มีความเข้าใจในผลกระทบทางสังคมและวัฒนธรรม มีคุณธรรม จริยธรรม ที่จะช่วยชี้แนะและขับเคลื่อนให้ประชาชนเข้าใจการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยีเหล่านี้เป็นไปในรูปแบบที่สอดคล้องและเหมาะสมกับวิถีชีวิตของสังคมไทย ซึ่งจะเป็นส่วนเสริมสร้างความสามารถทางด้านการแข่งขันและการพัฒนาประเทศอย่างยั่งยืน

12. ผลกระทบจาก ข้อ 11.1 และ 11.2 ต่อการพัฒนาหลักสูตรและความเกี่ยวข้องกับพันธกิจของสถาบัน

12.1 การพัฒนาหลักสูตร

ผลกระทบจากสถานการณ์ภายนอกในการพัฒนาหลักสูตรจึงจำเป็นต้องพัฒนาหลักสูตรในเชิงรุก ที่มีศักยภาพและสามารถปรับเปลี่ยนได้ตามวิวัฒนาการของเทคโนโลยี และรองรับการแข่งขันทางธุรกิจ ซึ่งสอดคล้องกับวัตถุประสงค์หลักของหลักสูตรที่ต้องการผลิตบุคลากรให้มีความรู้และทักษะที่จำเป็นทั้งด้านวิชาการและวิชาชีพสำหรับการพัฒนาอุตสาหกรรมให้มีศักยภาพเพื่อเพิ่มโอกาสในการเติบโตและส่งเสริมให้มีการพัฒนาอย่างยั่งยืน ปรับองค์ความรู้และพัฒนาทักษะต่างๆอย่างต่อเนื่องเพื่อให้บุคลากรสามารถก้าวทันการเปลี่ยนแปลงทางด้านเทคโนโลยีมีสมรรถนะและศักยภาพสูงสำหรับการทำงานในอุตสาหกรรมใหม่ของประเทศ โดยมีทางเลือกให้สามารถนักศึกษาที่จะเรียนรู้ด้วยวิธีการบูรณาการการเรียนรู้ร่วมกับการทำงาน อีกทั้งยังมีการส่งเสริมการเรียนการสอนและปลูกฝังให้บัณฑิตมีความพร้อมที่จะเรียนรู้ สามารถพัฒนาตนเองให้เข้ากับลักษณะงานทั้งด้านวิชาการ และวิชาชีพ

12.2 ความเกี่ยวข้องกับพันธกิจของสถาบัน

ผลกระทบจากสถานการณ์หรือการพัฒนาทางสังคมและวัฒนธรรมที่มีต่อพันธกิจของมหาวิทยาลัยที่มีสู่ความเป็นเลิศในเทคโนโลยีและการวิจัย และมุ่งธำรงปณิธานในการสร้างบัณฑิตที่ดีและเก่ง การผลิตบัณฑิตวิศวกรรมไฟฟ้าเพื่อตอบสนองต่อการเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยีและเป็นส่วนหนึ่งที่สำคัญในการพัฒนาเศรษฐกิจและยกระดับคุณภาพของประชากรภายในประเทศ การพัฒนาหลักสูตรจึงต้องเน้นพัฒนาบัณฑิตที่มีคุณภาพ โดยการส่งเสริมการเรียนการสอนและการปลูกฝังให้นักศึกษาคำนึงถึงคุณธรรม จริยธรรมทางวิชาชีพ

13. ความสัมพันธ์ (ถ้ามี) กับหลักสูตรอื่นที่เปิดสอนในคณะ/ภาควิชาอื่นของสถาบัน

13.1 กลุ่มวิชา/รายวิชาในหลักสูตรนี้ที่เปิดสอนโดยคณะ/ภาควิชา/หลักสูตรอื่น

หลักสูตรวิศวกรรมไฟฟ้าเป็นหลักสูตรที่ต้องอาศัยหลักการพื้นฐานทางวิศวกรรมและหลักการ คำนวณเชิงตัวเลข จึงต้องมีความสัมพันธ์กับคณะวิทยาศาสตร์ที่สนับสนุนการสอนวิชาพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ สถิติ และวิทยาศาสตร์พื้นฐาน รวมทั้งต้องสัมพันธ์กับภาควิชาวิศวกรรมอื่น ๆ ที่ช่วยสนับสนุนการสอนวิชาพื้นฐานทางด้านการผลิต คอมพิวเตอร์ เครื่องกล และอิเล็กทรอนิกส์ โดยอาจแบ่งเป็นกลุ่มได้ดังนี้

- หมวดวิชาศึกษาทั่วไป รับผิดชอบโดยสำนักงานวิชาศึกษาทั่วไป คณะศิลปศาสตร์
- กลุ่มวิชาคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์พื้นฐาน รับผิดชอบโดยคณะวิทยาศาสตร์
- กลุ่มวิชาวิศวกรรมศาสตร์พื้นฐาน รับผิดชอบโดยคณะวิศวกรรมศาสตร์

13.2 กลุ่มวิชา/รายวิชาในหลักสูตรที่เปิดสอนให้ภาควิชา/หลักสูตรอื่นต้องมาเรียน

รายวิชาในหลักสูตรวิศวกรรมไฟฟ้า เช่น เทคโนโลยีไฟฟ้า (ไฟฟ้ากำลัง) ก็เป็นพื้นฐานที่จำเป็นของสาขาวิชาวิศวกรรมอื่น ๆ ซึ่งต้องเปิดสอนให้บริการกับภาควิชาวิศวกรรมอื่น ๆ ด้วย

13.3 การบริหารจัดการ

การบริหารจัดการวิชาที่เปิดบริการ และรายวิชาที่รับบริการให้กับคณะหรือภาควิชาอื่น จะบริหารจัดการร่วมกันโดยคณะกรรมการที่ประกอบไปด้วย เลขานุการของทุกหลักสูตรเป็นผู้ดูแลร่วมกัน

หมวดที่ 2 ข้อมูลเฉพาะของหลักสูตร

1. ปรัชญา ความสำคัญ วัตถุประสงค์ของหลักสูตรและผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร

1.1 ปรัชญาของหลักสูตร

เพื่อผลิตวิศวกรไฟฟ้าที่มีความรู้ความเชี่ยวชาญภาคทฤษฎีและปฏิบัติ ทั้งในทางด้านวิชาการและวิชาชีพ ตลอดจนมีความสำนึกในคุณธรรม จริยธรรมและจรรยาบรรณ เพื่อให้สอดคล้องกับกฎระเบียบควบคุมการประกอบวิชาชีพวิศวกรรมของสภาวิศวกร สามารถสื่อสารและร่วมงานกับบุคคลในสาขาวิชาชีพอื่น ๆ ได้เป็นอย่างดี สามารถเรียนรู้และใช้เทคโนโลยีสมัยใหม่ให้เกิดประโยชน์ต่อสังคมและประเทศชาติ

1.2 ความสำคัญของหลักสูตร

พลังงานไฟฟ้าเป็นพลังงานพื้นฐานหลักในการดำรงชีวิตและขับเคลื่อนเศรษฐกิจในปัจจุบัน การขยายตัวของภาคอุตสาหกรรมไฟฟ้าในประเทศและต่างประเทศที่เปิดโอกาสให้ภาคเอกชนเข้ามาแทนที่ภาครัฐมากขึ้น ดังนั้นจำเป็นต้องมีหลักสูตรที่สามารถผลิตบัณฑิตวิศวกรรมไฟฟ้า ให้มีความรู้ความสามารถ มีความตระหนักถึงความปลอดภัย และการใช้พลังงานไฟฟ้าอย่างมีประสิทธิภาพ มีความสำนึกในคุณธรรม จริยธรรมและจรรยาบรรณ ตลอดจนสามารถสร้างสรรค์งานวิจัยทางวิศวกรรมไฟฟ้าได้

1.3 วัตถุประสงค์ของหลักสูตร

1. เพื่อผลิตบัณฑิตวิศวกรรมไฟฟ้าระดับปริญญาตรีที่มีความสามารถทั้งด้านทฤษฎีและปฏิบัติ สามารถบูรณาการความรู้การออกแบบเชิงวิศวกรรมร่วมกับศาสตร์อื่น ๆ เพื่อแก้ไขปัญหาได้อย่างเหมาะสมสอดคล้องกับความต้องการ

2. เพื่อผลิตบัณฑิตวิศวกรรมไฟฟ้าระดับปริญญาตรีที่มีความสามารถทำงานเป็นกลุ่มได้อย่างมีประสิทธิภาพ สามารถสื่อสารอย่างมีประสิทธิภาพ และมีความสามารถในการเรียนรู้สิ่งใหม่ที่ต้องการได้ด้วยตนเอง

3. เพื่อผลิตบัณฑิตวิศวกรรมไฟฟ้าระดับปริญญาตรีที่มีจริยธรรม จรรยาบรรณ มีความรับผิดชอบต่อวิชาชีพและสังคม

1.4 ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (Program Learning Outcome: PLO)

PLO 1: สามารถประยุกต์ความรู้ทางด้านคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และวิศวกรรมศาสตร์ที่สอดคล้องกับเทคโนโลยีสมัยใหม่ เพื่อระบุ กำหนดรูปแบบ และแก้ไขปัญหาทางวิศวกรรมไฟฟ้า

PLO 2: สามารถออกแบบระบบงานหรือกระบวนการที่เกี่ยวข้องกับวิศวกรรมไฟฟ้า วางแผนและดำเนินงานอย่างเหมาะสมเพื่อให้ได้ผลงานที่ตรงกับความที่ต้องการ

PLO 3: สามารถสื่อสารข้อมูลได้อย่างมีประสิทธิภาพ

PLO 4: สามารถปฏิบัติตามหลักจริยธรรม จรรยาบรรณ มีความรับผิดชอบต่อวิชาชีพวิศวกรรมไฟฟ้าและสังคม

PLO 5: สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีประสิทธิภาพ

PLO 6: สามารถประยุกต์ความรู้มาใช้ในการทดลองปฏิบัติการทางวิศวกรรมได้อย่างเหมาะสม โดยมีการตรวจสอบ วิเคราะห์ข้อมูลเพื่อให้ได้ผลสรุปที่ถูกต้องตามหลักเหตุผล

PLO 7: สามารถเรียนรู้และประยุกต์ความรู้ใหม่เพื่อพัฒนาตนเองตลอดชีพ

1.5 ผลลัพธ์การเรียนรู้ตามลำดับขั้นของการพัฒนาผู้เรียน (Stage LO)

PLO	YLO1	YLO2	YLO3	YLO4
PLO 1: สามารถประยุกต์ความรู้ทางด้าน	สามารถระบุกำหนดรูปแบบ	สามารถระบุกำหนดรูปแบบ	สามารถระบุกำหนดรูปแบบ	สามารถระบุ กำหนดรูปแบบ และนำความรู้

PLO	YLO1	YLO2	YLO3	YLO4
คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และ วิศวกรรมที่สอดคล้องกับ เทคโนโลยีสมัยใหม่ เพื่อ ระบุ กำหนดรูปแบบ และแก้ไขปัญหาทาง วิศวกรรมไฟฟ้า	และแก้ไขปัญหา ทางวิทยาศาสตร์ และคณิตศาสตร์ และนำความรู้มา บูรณาการเพื่อการ แก้ไขปัญหาทาง วิศวกรรมไฟฟ้า เบื้องต้นได้	และนำความรู้มา บูรณาการเพื่อการ แก้ไขปัญหาทาง วิศวกรรมไฟฟ้าได้	และนำความรู้มา บูรณาการเพื่อการ แก้ไขปัญหาทาง วิศวกรรมไฟฟ้าได้	มาบูรณาการเพื่อการ แก้ไขปัญหาทาง วิศวกรรมไฟฟ้าที่ ซับซ้อนเกี่ยวข้องกับ เทคโนโลยีสมัยใหม่ได้ อย่างเหมาะสม
PLO 2: สามารถ ออกแบบระบบงานหรือ กระบวนการที่เกี่ยวข้อง กับวิศวกรรมไฟฟ้า วางแผนและดำเนินงาน อย่างเหมาะสมเพื่อให้ ได้ผลงานที่ตรงกับ ความต้องการ	สามารถออกแบบ ระบบงานหรือ กระบวนการที่ เกี่ยวข้องกับ วิศวกรรมไฟฟ้า เบื้องต้นตาม ความต้องการ	สามารถออกแบบ ระบบงานหรือ กระบวนการที่ เกี่ยวข้องกับ วิศวกรรมไฟฟ้า ตามความต้องการ	สามารถออกแบบ ระบบงานหรือ กระบวนการที่ เกี่ยวข้องกับ วิศวกรรมไฟฟ้า ตามความต้องการ วางแผนและ ดำเนินงานเบื้องต้น ได้	สามารถออกแบบ ระบบงานหรือ กระบวนการที่ เกี่ยวข้องกับ วิศวกรรมไฟฟ้าที่ ซับซ้อนตาม ความต้องการและข้อกำหนด งาน วางแผนและ ดำเนินงานได้อย่าง เหมาะสม
PLO 3: สามารถสื่อสาร ข้อมูลได้อย่างมี ประสิทธิภาพ	สามารถสื่อสาร ข้อมูลได้อย่าง ถูกต้อง ด้วยวาจา ด้วยการเขียน รายงาน	สามารถสื่อสาร ข้อมูลได้อย่าง ถูกต้อง ด้วยวาจา ด้วยการเขียน รายงาน และด้วย การนำเสนอผลงาน	สามารถเลือกข้อมูล และวิธีการสื่อสาร เพื่อให้เกิดความ เข้าใจในประเด็นที่ ต้องการ	สามารถเลือกข้อมูล และวิธีการสื่อสารได้ อย่างเหมาะสม เพื่อ ให้เกิดความเข้าใจใน ประเด็นที่ต้องการ
PLO 4: สามารถปฏิบัติ ตามหลักจริยธรรม จรรยาบรรณ มีความ รับผิดชอบต่อวิชาชีพ วิศวกรรมไฟฟ้าและ สังคม	สามารถแสดงความ รับผิดชอบในการ เรียน อยู่ใน ศีลธรรมและ กฎระเบียบ	สามารถแสดงความ รับผิดชอบในการ เรียน อยู่ใน ศีลธรรมและ กฎระเบียบ	สามารถนำหลัก จริยธรรม จรรยาบรรณ วิชาชีพ วิศวกรรมไฟฟ้ามา ใช้	สามารถนำหลัก จริยธรรม จรรยาบรรณ วิชาชีพวิศวกรรมไฟฟ้า มาใช้ได้อย่างเหมาะสม
PLO 5: สามารถทำงาน ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมี ประสิทธิภาพ	สามารถทำงาน ร่วมกับผู้อื่น โดย งานที่ได้รับ	สามารถทำงาน ร่วมกับผู้อื่น โดย งานที่ได้รับ	สามารถทำงาน ร่วมกับผู้อื่น มีการ วางแผนและ กำหนดหน้าที่	สามารถทำงานร่วมกับ ผู้อื่น มีการวางแผน และกำหนดหน้าที่ สมาชิกในกลุ่ม รู้

PLO	YLO1	YLO2	YLO3	YLO4
	มอบหมายเสร็จตามกำหนด	มอบหมายเสร็จตามกำหนด	สมาชิกในกลุ่ม รู้บทบาทและหน้าที่ตนเอง โดยงานที่ได้รับมอบหมายเสร็จตามกำหนด	บทบาทและหน้าที่ตนเอง แก้ไขปัญหาในการทำงานร่วมกัน โดยงานที่ได้รับมอบหมายเสร็จตามกำหนดอย่างมีประสิทธิภาพ
PLO 6: สามารถประยุกต์ความรู้มาใช้ในการทดลองปฏิบัติการทางวิศวกรรมได้อย่างเหมาะสม โดยมีการตรวจสอบ วิเคราะห์ ข้อมูลเพื่อให้ได้ผลสรุปที่ถูกต้องตามหลักเหตุผล	สามารถใช้เครื่องมือสำหรับการทดลองปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์และทางวิศวกรรมเบื้องต้นได้	สามารถใช้เครื่องมือสำหรับการทดลองปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์และทางวิศวกรรมได้อย่างเหมาะสม	สามารถประยุกต์ความรู้มาใช้ในการดำเนินการทดลองปฏิบัติการทางวิศวกรรม วิศวกรรมไฟฟ้า และตรวจสอบ วิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้นได้	สามารถประยุกต์ความรู้มาใช้ในการดำเนินการทดลองปฏิบัติการทางวิศวกรรม วิศวกรรมไฟฟ้า และตรวจสอบวิเคราะห์ ข้อมูลเพื่อให้ได้ผลสรุปที่ถูกต้องตามหลักเหตุผล
PLO 7: สามารถเรียนรู้และประยุกต์ความรู้ใหม่เพื่อพัฒนาตนเองตลอดชีพ	สามารถแสดงผลการค้นคว้าในงานที่ได้รับมอบหมายได้	สามารถแสดงผลการค้นคว้าทางวิศวกรรมและด้านอื่นในงานที่ได้รับมอบหมายได้	สามารถค้นคว้า วิเคราะห์ แยกแยะ ข้อมูลทางวิศวกรรม วิศวกรรมไฟฟ้า และประยุกต์เทคโนโลยีต่าง ๆ ที่ค้นคว้ามาสร้างสรรค์ผลงานเบื้องต้นได้	สามารถค้นคว้า วิเคราะห์ แยกแยะ ข้อมูลทางวิศวกรรม วิศวกรรมไฟฟ้า และประยุกต์เทคโนโลยีต่าง ๆ ที่ค้นคว้ามาสร้างสรรค์ผลงานได้

ภาพรวมของผลลัพธ์การเรียนรู้ในแต่ละชั้น

ผลลัพธ์การเรียนรู้เมื่อจบปีที่ 1

- มีความสามารถระบุ กำหนดรูปแบบ และแก้ไขปัญหาทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ได้ โดยนำความรู้มาบูรณาการเพื่อแก้ไขปัญหาทางวิศวกรรมไฟฟ้าเบื้องต้นได้ โดยการออกแบบแก้ไขปัญหาตามความต้องการ สามารถใช้เครื่องมือสำหรับการทดลองปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์และทางวิศวกรรมเบื้องต้นได้

- สามารถค้นคว้าในงานที่ได้รับมอบหมายได้ สื่อสารข้อมูลในงานได้อย่างถูกต้อง ด้วยวาจา ด้วยการเขียนรายงาน มีความรับผิดชอบในการเรียน อยู่ในศีลธรรมและกฎระเบียบ สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้

ผลลัพธ์การเรียนรู้เมื่อจบปีที่ 2

- มีความสามารถระบุ กำหนดรูปแบบ และนำความรู้มาบูรณาการเพื่อการแก้ไขปัญหาทางวิศวกรรมไฟฟ้าได้ โดยการออกแบบแก้ไขปัญหามาตามความต้องการ สามารถใช้เครื่องมือสำหรับการทดลองปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์และทางวิศวกรรมได้
- สามารถค้นคว้าในงานวิศวกรรมที่ได้รับมอบหมายได้ สื่อสารข้อมูลในงานได้อย่างถูกต้อง ด้วยวาจา ด้วยการเขียนรายงานและด้วยการนำเสนอผลงาน มีความรับผิดชอบในการเรียน อยู่ในศีลธรรมและกฎระเบียบ สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้

ผลลัพธ์การเรียนรู้เมื่อจบปีที่ 3

- มีความสามารถระบุ กำหนดรูปแบบ และนำความรู้มาบูรณาการเพื่อการแก้ไขปัญหาทางวิศวกรรมไฟฟ้าได้ โดยการออกแบบแก้ไขปัญหามาตามความต้องการ สามารถดำเนินการทดลองทางวิศวกรรม วิศวกรรมไฟฟ้า และตรวจสอบวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้นได้
- สามารถค้นคว้าในงานวิศวกรรมมาสร้างสรรค์ผลงานเบื้องต้นได้ สื่อสารข้อมูลในงานได้อย่างถูกต้อง ด้วยวาจา ด้วยการเขียนรายงานและด้วยการนำเสนอผลงาน สามารถนำหลักจริยธรรม จรรยาบรรณ วิชาชีพวิศวกรรมไฟฟ้ามาใช้เบื้องต้น ทำงานร่วมกับผู้อื่นโดยมีการวางแผนและกำหนดหน้าที่สมาชิกในกลุ่ม รับผิดชอบและหน้าที่ตนเอง โดยงานที่ได้รับมอบหมายเสร็จตามกำหนด

ผลลัพธ์การเรียนรู้เมื่อจบปีที่ 4

- สามารถระบุ กำหนดรูปแบบ และนำความรู้มาบูรณาการเพื่อการแก้ไขปัญหาทางวิศวกรรมไฟฟ้าที่ซับซ้อนเกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีสมัยใหม่ได้อย่างเหมาะสม โดยการออกแบบแก้ไขปัญหามาที่ซับซ้อนและมีข้อกำหนดงาน สามารถดำเนินการทดลองทางวิศวกรรม และตรวจสอบวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อให้ได้ผลสรุปที่ถูกต้องตามหลักเหตุผล
- สามารถค้นคว้าในงานวิศวกรรมที่สร้างสรรค์ผลงานได้ สื่อสารข้อมูลในงานได้อย่างถูกต้อง ด้วยวาจา ด้วยการเขียนรายงานและด้วยการนำเสนอผลงาน สามารถเลือกข้อมูลและวิธีการสื่อสารได้อย่างเหมาะสม เพื่อให้เกิดความเข้าใจในประเด็นที่ต้องการ สามารถนำหลักจริยธรรม จรรยาบรรณ วิชาชีพวิศวกรรมไฟฟ้ามาใช้ได้อย่างเหมาะสม ทำงานร่วมกับผู้อื่นโดยมีการวางแผนและกำหนดหน้าที่สมาชิกในกลุ่ม รับผิดชอบและหน้าที่ตนเอง แก้ไขปัญหาในการทำงานร่วมกัน โดยงานที่ได้รับมอบหมายเสร็จตามกำหนดอย่างมีประสิทธิภาพ

หมายเหตุ ผลลัพธ์การเรียนรู้เมื่อจบปีที่ 4 ของนักศึกษาที่เลือกแผนการเรียนที่มีการบูรณาการการเรียนรู้ออกไปกับการทำงาน) จะมีระดับของผลลัพธ์การเรียนรู้ในด้านประสบการณ์การทำงานในสถานการณ์จริงมากกว่า นักศึกษาแผนการศึกษาปกติ ทั้งด้านการประยุกต์ความรู้กับเทคโนโลยีที่ใช้งานจริงในอุตสาหกรรม และด้านการปฏิบัติตนในการทำงานร่วมกับผู้อื่นในสถานประกอบการ

2. แผนพัฒนาปรับปรุง

แผนการพัฒนา/ เปลี่ยนแปลง	กลยุทธ์	หลักฐาน/ตัวบ่งชี้
พัฒนาหลักสูตรให้ ทันสมัยโดยอาจารย์และ นักศึกษาสามารถก้าวทัน หรือเป็นผู้นำในการสร้าง องค์ความรู้ใหม่ ๆ ทางด้านวิศวกรรมไฟฟ้า	<ul style="list-style-type: none"> - ปรับปรุงหลักสูตรให้ทันสมัย โดยมีการพิจารณาปรับปรุงหลักสูตรทุก ๆ 5 ปี - ส่งเสริมให้อาจารย์เฝ้าหาความเชี่ยวชาญและความก้าวหน้าในสาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า หรือสาขาวิชาอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องสนับสนุนให้อาจารย์ไปหาประสบการณ์ทั้งภายในและภายนอกประเทศ 	<ul style="list-style-type: none"> - มีการปรับปรุงหลักสูตรทุก 5 ปี - จำนวนอาจารย์ในภาควิชาไม่น้อยกว่ากึ่งหนึ่ง มีผลงานทางวิชาการหรือการฝึกอบรมทุก ๆ ปี
กระตุ้นให้นักศึกษาเกิด ความใฝ่รู้ มีแนวทางการ เรียนที่สร้างทั้งองค์ ความรู้ทักษะทาง วิชาการและวิชาชีพที่ ทันสมัย	<ul style="list-style-type: none"> - จัดการเรียนการสอนให้มีทั้งภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติ โดยเน้นการเรียนรู้ที่มีผู้เรียนเป็นศูนย์กลางหรือผู้เรียนเป็นแกนเพื่อให้นักศึกษามีทักษะ รู้จักคิด วิเคราะห์ และแก้ปัญหาได้ด้วยตนเอง - จัดให้มีผู้สนับสนุนการเรียนรู้ และ/หรือผู้ช่วยสอน เพื่อกระตุ้นให้นักศึกษาเกิดความใฝ่รู้ตลอดเวลา 	<ul style="list-style-type: none"> - จำนวนวิชาที่มีการจัดการเรียนการสอนในภาควิชาไม่น้อยกว่ากึ่งหนึ่ง มีการจัดการเรียนรู้โดยเน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง หรือมีผู้เรียนเป็นแกน - จำนวนวิชาที่มีการจัดการเรียนการสอนในภาควิชาไม่น้อยกว่ากึ่งหนึ่ง มีการจัดให้มีบุคลากรผู้สนับสนุนการเรียนรู้ - ผลการประเมินการเรียนการสอนของอาจารย์และการสนับสนุนการเรียนรู้โดยนักศึกษาโดยเฉลี่ยต้องมากกว่า 3.5 - มีโครงการเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ของนักศึกษาทุกปีอย่างน้อย 1 โครงการ
ตรวจสอบและปรับปรุง หลักสูตรให้มีคุณภาพ และได้มาตรฐานคุณภาพ การศึกษาตามกรอบ มาตรฐานคุณวุฒิ ระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ และสภาวิชาชีพ	<ul style="list-style-type: none"> - จัดหลักสูตรให้สอดคล้องกับ มาตรฐานคุณภาพการศึกษาตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติและสภาวิชาชีพ - ปรับปรุงหลักสูตรให้ทันสมัย โดยมีการพิจารณาปรับปรุงหลักสูตรทุก ๆ 5 ปี 	<p>เอกสารการปรับปรุงหลักสูตรตามมาตรฐานคุณภาพการศึกษาตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติและสภาวิชาชีพ</p>

หมวดที่ 3 ระบบการจัดการศึกษา การดำเนินการ และโครงสร้างของหลักสูตร

1. ระบบการจัดการศึกษา

1.1 ระบบ

ระบบการจัดการศึกษาใช้ระบบทวิภาค โดย 1 ปีการศึกษาแบ่งออกเป็น 2 ภาคการศึกษาปกติ 1 ภาคการศึกษาปกติมีระยะเวลาศึกษาไม่น้อยกว่า 15 สัปดาห์

1.2 การจัดการศึกษาภาคพิเศษ

มีการจัดการเรียนการสอนภาคการศึกษาพิเศษ จำนวน 1 ภาคการศึกษาในชั้นปีที่ 3 ภาคละ 8 สัปดาห์ หรือไม่น้อยกว่า 40 วันทำการ

1.3 การเทียบเคียงหน่วยกิตในระบบทวิภาค

ไม่มี

2. การดำเนินการหลักสูตร

2.1 วัน - เวลาในการดำเนินการเรียนการสอน

ในวัน - เวลาราชการปกติ (จันทร์ - ศุกร์ เวลา 8.30 - 16.30 น.)

ปฏิทินปีการศึกษา

ภาคการศึกษาที่ 1 เริ่มเปิดสอนในเดือนสิงหาคม - เดือนธันวาคม

ภาคการศึกษาที่ 2 เริ่มเปิดสอนในเดือนมกราคม - เดือนพฤษภาคม และ

ภาคการศึกษาพิเศษ เริ่มเปิดสอนในเดือนมิถุนายน - เดือนสิงหาคม

2.2 คุณสมบัติของผู้เข้าศึกษา

(1) เป็นผู้สำเร็จการศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย (ม.6) สายวิทยาศาสตร์-คณิตศาสตร์ หรือเทียบเท่าตามเกณฑ์การเทียบวุฒิการศึกษาเท่ากับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย

(2) ผ่านการคัดเลือกเข้าเป็นนักศึกษา โดยผ่านกระบวนการคัดเลือกบุคคลเข้าศึกษาในสถาบันอุดมศึกษา โดยมีเกณฑ์การคัดเลือกที่ระบุในการรับสมัครคัดเลือกบุคคลเข้าศึกษาในมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรีในระดับปริญญาตรี (KMUTT-TCAS) ที่มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรีกำหนด

2.3 ปัญหาของนักศึกษาแรกเข้า

(1) การปรับตัวเข้ากับเพื่อน และสังคมใหม่ในระดับอุดมศึกษา

(2) การขาดความเข้าใจในการเรียนรู้ด้วยตนเอง และการเรียนรู้ในห้องเรียน

(3) การขาดความเข้าใจในการประยุกต์ใช้คณิตศาสตร์ขั้นสูงในงานวิศวกรรมไฟฟ้า

(4) การขาดทักษะทางด้านภาษาอังกฤษ

2.4 กลยุทธ์ในการดำเนินการเพื่อแก้ไขปัญหา / ข้อจำกัดของนักศึกษาในข้อ 2.3

(1) จัดการปฐมนิเทศนักศึกษาใหม่ แนะนำการวางแผนชีวิต เทคนิคการเรียนในสถาบันฯ และการแบ่งเวลา

(2) มอบหมายหน้าที่อาจารย์ที่ปรึกษาให้แก่อาจารย์ทุกคน ทำหน้าที่สอดส่องดูแล ตักเตือน ให้คำแนะนำแก่นักศึกษา

(3) จัดกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับการสร้างความสัมพันธ์ของนักศึกษาและการดูแลนักศึกษา เช่น วันแรกพบระหว่างนักศึกษากับอาจารย์ วันพบผู้ปกครอง การติดตามการเรียนของนักศึกษา ชั้นปีที่ 1 จากอาจารย์ผู้สอน และจัดกิจกรรมสอนเสริมถ้าจำเป็น เป็นต้น

(4) ส่งเสริมการใช้เอกสารและตำราที่เป็นภาษาอังกฤษในกระบวนการสอนและการวัดผล และส่งเสริมการนำเสนองานและการเขียนรายงานโดยใช้ภาษาอังกฤษ

2.5 แผนการรับนักศึกษาและผู้สำเร็จการศึกษาในระยะ 5 ปี

นักศึกษาระดับปริญญาตรี	จำนวนนักศึกษาแต่ละปีการศึกษา				
	2563	2564	2565	2566	2567
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
คาดว่าจะสำเร็จการศึกษา	-	-	-	80	80

2.6 งบประมาณตามแผน

2.6.1 งบประมาณรายรับ (หน่วย: บาท)

ค่าบำรุงการศึกษา	12,000 บาท/คน/ภาคการศึกษา	24,000	บาท/คน/ปี
ค่าลงทะเบียน	500 บาท/หน่วยกิต	18,500	บาท/คน/ปี
รวมค่าเล่าเรียน		42,500	บาท/คน/ปี
ค่าเล่าเรียนตลอดหลักสูตร		170,000	บาท/คน

ขอแก้ไขให้เป็นไปตามตัวเลขที่ สนย.วิเคราะห์ (รายละเอียดดังไฟล์แนบ)

ประมาณการรายรับ	หน่วยนับ	2563	2564	2565	2566	2567
ค่าบำรุงการศึกษา	บาท/ปี	8,256,000	8,040,000	7,968,000	7,680,000	7,680,000
ค่าลงทะเบียน	บาท/ปี	6,407,000	6,239,375	6,183,500	5,960,000	5,960,000
เงินอุดหนุนจากรัฐบาล	บาท/ปี	24,080,000	23,450,000	23,240,000	22,400,000	22,400,000
รวม	บาท/ปี	38,743,000	37,729,375	37,391,500	36,040,000	36,040,000

2.6.2 งบประมาณรายจ่าย (หน่วย: บาท)

รายการ	ประมาณการค่าใช้จ่ายของหลักสูตร				
	ปีงบประมาณ				
	2563	2564	2565	2566	2567
1. ค่าใช้จ่ายบุคลากร	10,863,720	11,515,543	12,206,476	12,938,864	13,715,196
1.1 เงินเดือน	8,622,000	9,139,320	9,687,679	10,268,940	10,885,076
1.2 สวัสดิการ 26%	2,241,720	2,376,223	2,518,797	2,669,924	2,830,120
2. ค่าใช้จ่ายดำเนินงาน	10,732,233	10,473,221	10,386,883	10,265,533	10,265,533
2.1 ค่าตอบแทน	307,200	307,200	307,200	307,200	307,200
2.2 ค่าใช้สอย	1,204,000	1,172,500	1,162,000	1,152,000	1,152,000
2.3 ค่าวัสดุ	1,169,600	1,139,000	1,128,800	1,120,000	1,120,000

ประมาณการค่าใช้จ่ายของหลักสูตร					
รายการ	ปีงบประมาณ				
	2563	2564	2565	2566	2567
2.4 ค่าสาธารณูปโภค	1,204,000	1,172,500	1,162,000	1,280,000	1,280,000
2.5 ทุนการศึกษา	525,000	525,000	525,000	525,000	525,000
2.6 รายจ่ายอื่น (รายจ่ายวิชาพื้นฐาน)	6,322,433	6,157,021	6,101,883	5,881,333	5,881,333
2.7 รายจ่ายอื่น (คณะวิศวกรรมศาสตร์)	1,666,536.67	1,622,935.42	1,608,401.67	1,550,266.67	1,550,266.67
3. รายจ่ายให้มหาวิทยาลัย	8,612,900	8,387,563	8,312,450	8,012,000	8,012,000
4. งบลงทุน	500,000	500,000	500,000	500,000	500,000
ครุภัณฑ์	500,000	500,000	500,000	500,000	500,000
รวมทั้งสิ้น	30,708,853	30,876,327	31,405,809	31,716,398	32,492,730
ค่าใช้จ่ายต่อหัวนักศึกษา	89,270	92,168	94,596	99,114	101,540
ค่าใช้จ่ายเฉลี่ยต่อหัวนักศึกษา	95,337				

ทั้งนี้ อัตราค่าเล่าเรียนให้ขึ้นอยู่กับประกาศของมหาวิทยาลัยในแต่ละปีการศึกษา

2.7 ระบบการศึกษา

ระบบการศึกษาเป็นแบบชั้นเรียน

2.8 การเทียบโอนหน่วยกิต รายวิชาและการลงทะเบียนเรียนข้ามมหาวิทยาลัย (ถ้ามี)

เป็นไปตามระเบียบมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ว่าด้วยการศึกษาระดับปริญญาตรี พ.ศ. 2557 ทั้งนี้ อาจมีการปรับเปลี่ยนตามระเบียบมหาวิทยาลัยฯ

3. หลักสูตรและอาจารย์ผู้สอน

3.1 หลักสูตร

3.1.1 จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร 148 หน่วยกิต

3.1.2 โครงสร้างหลักสูตร

3.1.2.1 โครงสร้างหลักสูตรแบบที่ 1

ก. หมวดวิชาศึกษาทั่วไป	31	หน่วยกิต
ข. หมวดวิชาเฉพาะ	111	หน่วยกิต
- กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์	21	หน่วยกิต
- กลุ่มวิชาบังคับพื้นฐานทางวิศวกรรมศาสตร์	14	หน่วยกิต
- กลุ่มวิชาบังคับทางวิศวกรรมไฟฟ้า (รวมวิชาฝึกงาน)	61	หน่วยกิต
- กลุ่มวิชาเลือกทางวิศวกรรมไฟฟ้า	12	หน่วยกิต
- กลุ่มวิชาเลือกทางวิศวกรรมศาสตร์	3	หน่วยกิต
ค. หมวดวิชาเลือกเสรี	6	หน่วยกิต

3.1.2.2 โครงสร้างหลักสูตรแบบที่ 2 (การบูรณาการการเรียนรู้ร่วมกับการทำงาน)

ก. หมวดวิชาศึกษาทั่วไป	31	หน่วยกิต
ข. หมวดวิชาเฉพาะ	111	หน่วยกิต
- กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์	21	หน่วยกิต
- กลุ่มวิชาบังคับพื้นฐานทางวิศวกรรมศาสตร์	14	หน่วยกิต

- กลุ่มวิชาบังคับทางวิศวกรรมไฟฟ้า (รวมวิชาฝึกงาน)	64	หน่วยกิต
- กลุ่มวิชาเลือกทางวิศวกรรมไฟฟ้า	9	หน่วยกิต
- กลุ่มวิชาเลือกทางวิศวกรรมศาสตร์	3	หน่วยกิต
ค. หมวดวิชาเลือกเสรี	6	หน่วยกิต

หมายเหตุ*

สำหรับนักศึกษาแบบที่ 2 กลุ่มการบูรณาการการเรียนรู้ร่วมกับการทำงาน จะต้องเรียนวิชา EEE 490 การบูรณาการการเรียนรู้ร่วมกับการทำงาน (WIL) จำนวน 6 หน่วยกิต ในปีการศึกษาที่ 4 ภาคการศึกษาที่ 2

3.1.3 รายวิชา

รหัสวิชาประกอบด้วยตัวอักษรและตัวเลขสามหลัก และมีความหมายดังนี้

รหัสตัวอักษร

GEN	หมายถึง	วิชาในหมวดวิชาศึกษาทั่วไป
LNG	หมายถึง	วิชากลุ่มภาษาและการสื่อสาร
MTH	หมายถึง	วิชาคณิตศาสตร์
PHY	หมายถึง	วิชาฟิสิกส์
CHM	หมายถึง	วิชาเคมี
CPE	หมายถึง	วิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์
EEE	หมายถึง	วิชาวิศวกรรมไฟฟ้า
ENE	หมายถึง	วิชาวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสารและอิเล็กทรอนิกส์
INC	หมายถึง	วิชาวิศวกรรมระบบควบคุมและเครื่องมือวัด
PRE	หมายถึง	วิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม
MEE	หมายถึง	วิชาวิศวกรรมเครื่องกล
CVE	หมายถึง	วิชาวิศวกรรมโยธา
MEN	หมายถึง	วิชาวิศวกรรมวัสดุ

รหัสตัวเลข

เลขหลักร้อย หมายถึง ระดับของวิชา

เลข 1-4 หมายถึง วิชาการระดับปริญญาตรี

เลข 5 หมายถึง วิชาการระดับบัณฑิตศึกษา แต่นักศึกษาระดับปริญญาตรีสามารถเลือกเรียนได้

เลข 6 ขึ้นไป หมายถึง วิชาการระดับบัณฑิตศึกษา

เลขหลักสิบ หมายถึง กลุ่มวิชา

เลข 1 หมายถึง กลุ่มวิชาในกลุ่มวิชาวงจรไฟฟ้า

เลข 2 หมายถึง กลุ่มวิชาวิชาเครื่องกลไฟฟ้า

เลข 3 หมายถึง กลุ่มวิชาวิชาการระบบไฟฟ้า

เลข 4 หมายถึง กลุ่มวิชาการระบบป้องกันไฟฟ้า

เลข 5 หมายถึง กลุ่มวิชาไฟฟ้าแรงสูง

เลข 6 หมายถึง กลุ่มวิชาเครื่องวัดไฟฟ้า

เลข 7 หมายถึง กลุ่มวิชาอิเล็กทรอนิกส์

เลข 8 หมายถึง กลุ่มวิชาการระบบควบคุม

เลข 9 หมายถึง กลุ่มวิชาปฏิบัติการทดลองวิศวกรรมไฟฟ้าและวิชาอื่น ๆ

เลขหลักหน่วย หมายถึง ลำดับวิชา

รายวิชา

ก. หมวดวิชาหมวดวิชาศึกษาทั่วไป	31	หน่วยกิต
วิชาบังคับ	25	หน่วยกิต
1. กลุ่มวิชาสุขภาพอนามัย		
GEN 101 พลศึกษา (Physical Education)		1(0-2-2)
2. กลุ่มวิชาคุณธรรม จริยธรรมในการดำเนินชีวิต		
GEN 111 มนุษย์กับหลักจริยศาสตร์เพื่อการดำเนินชีวิต (Man and Ethics of Living)		3(3-0-6)
3. กลุ่มวิชาการเรียนรู้ตลอดชีวิต		
GEN 121 ทักษะการเรียนรู้และการแก้ปัญหา (Learning and Problem Solving Skills)		3(3-0-6)
4. กลุ่มวิชาการคิดอย่างมีระบบ		
GEN 231 มหัศจรรย์แห่งความคิด (Miracle of Thinking)		3(3-0-6)
หมายเหตุ รายวิชา GEN 121 ทักษะการเรียนรู้และการแก้ปัญหา และ GEN 231 มหัศจรรย์แห่งความคิด เป็น		
การบูรณาการเนื้อหาวิชาทางด้านคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์อยู่ในสองรายวิชานี้		
5. กลุ่มวิชาคุณค่าและความงาม		
GEN 241 ความงดงามแห่งชีวิต (Beauty of Life)		3(3-0-6)
6. กลุ่มวิชาเทคโนโลยี นวัตกรรมและการจัดการ		
GEN 351 การบริหารจัดการยุคใหม่และภาวะผู้นำ (Modern Management and Leadership)		3(3-0-6)
7. กลุ่มวิชาภาษาและการสื่อสาร		
สำหรับนักศึกษาที่มีระดับคะแนนกลุ่ม 1		
LNG 120 ภาษาอังกฤษทั่วไป (General English)		3(3-0-6)
LNG 220 ภาษาอังกฤษเชิงวิชาการ (Academic English)		3(3-0-6)
LNG 223 ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสารในที่ทำงาน (English for Workplace Communication)		3(3-0-6)
สำหรับนักศึกษาที่มีระดับคะแนนกลุ่ม 2		
LNG 220 ภาษาอังกฤษเชิงวิชาการ (Academic English)		3(3-0-6)
LNG xxx		3(3-0-6)
(.....)		

LNG xxx 3(3-0-6)
(.....)

หมายเหตุ วิชาภาษาอังกฤษให้นักศึกษาต้องเรียนอย่างน้อย 9 หน่วยกิต ขึ้นอยู่กับระดับคะแนนตามที่สายวิชา
ภาษากำหนด ซึ่งอาจเป็นวิชาภาษาในระดับที่สูงขึ้นถ้านักศึกษามีผลคะแนนเป็นไปตามเกณฑ์

วิชาบังคับเลือก	6	หน่วยกิต
โดยรายวิชาต้องไม่อยู่ในกลุ่มวิชาเดียวกัน		
1. กลุ่มวิชาสุขภาพอนามัย		
GEN 201 ศาสตร์และศิลป์ในการปรุงและบริโภคอาหาร (Art and Science of Cooking and Eating)		3(3-0-6)
GEN 301 การพัฒนาสุขภาพแบบองค์รวม (Holistic Health Development)		3(3-0-6)
2. กลุ่มวิชาคุณธรรม จริยธรรมในการดำเนินชีวิต		
GEN 211 ปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง (The Philosophy of Sufficiency Economy)		3(3-0-6)
GEN 212 การพัฒนาจิตเพื่อชีวิตที่สมบูรณ์ด้วยวิถีพุทธ (Mind Development through Buddhism for a Fulfilling Life)		3(2-2-6)
GEN 311 จริยศาสตร์ในสังคมฐานวิทยาศาสตร์ (Ethics in Science-based Society)		3(3-0-6)
GEN 411 การพัฒนาบุคลิกภาพและการพูดในที่สาธารณะ (Personality Development and Public Speaking)		3(2-2-6)
GEN 412 ศาสตร์และศิลป์ในการดำเนินชีวิตและการทำงาน (Science and Art of Living and Working)		3(3-0-6)
3. กลุ่มวิชาการเรียนรู้ตลอดชีวิต		
GEN 222 สังคมวัฒนธรรมไทยและประเด็นร่วมสมัย (Thai Society, Culture and Contemporary Issues)		1(0-2-2) (S/U)
GEN 223 การเตรียมพร้อมรับภัยพิบัติ (Disaster Preparedness)		3(3-0-6)
GEN 224 เมืองน่าอยู่ (Liveable City)		3(3-0-6)
GEN 225 การเขียนบันทึกสะท้อนคิดเพื่อการพัฒนาตนเอง (Reflective Journal Writing for Self-Improvement)		3(1-4-4)
GEN 321 ประวัติศาสตร์อารยธรรม (The History of Civilization)		3(3-0-6)
GEN 421 สังคมศาสตร์บูรณาการ (Integrative Social Sciences)		3(3-0-6)

4. กลุ่มวิชาการคิดอย่างมีระบบ

GEN 232 การวิจัยและนวัตกรรมบนฐานชุมชน (Community Based Research and Innovation)	3(3-0-6)
GEN 331 มนุษย์กับการใช้เหตุผล (Man and Reasoning)	3(3-0-6)
GEN 332 การเล่าเรื่องวิทยาศาสตร์ (Science Storytelling)	3(3-0-6)

5. กลุ่มวิชาคุณค่าและความงาม

GEN 242 ปรัชญาจีนกับการดำเนินชีวิต (Chinese Philosophy and Ways of Life)	3(3-0-6)
GEN 341 ภูมิปัญญาท้องถิ่นไทย (Thai Indigenous Knowledge)	3(3-0-6)
GEN 441 วัฒนธรรมและการท่องเที่ยว (Culture and Excursion)	3(2-2-6)

6. กลุ่มวิชาเทคโนโลยีนวัตกรรมและการจัดการ

GEN 352 เทคโนโลยีและนวัตกรรมเพื่อการพัฒนาอย่างยั่งยืน (Technology and Innovation for Sustainable Development)	3(3-0-6)
GEN 353 จิตวิทยาการจัดการ (Managerial Psychology)	3(3-0-6)

7. กลุ่มวิชาภาษาและการสื่อสาร

LNG 121 การเรียนภาษาและวัฒนธรรม (Learning Language and Culture)	3(3-0-6)
LNG 122 การเรียนภาษาอังกฤษด้วยตนเอง (English through Independent Learning)	3(0-6-6)
LNG 231 สุนทรียะแห่งการอ่าน (Reading Appreciation)	3(3-0-6)
LNG 232 การแปลเบื้องต้น (Basic Translation)	3(3-0-6)
LNG 235 ภาษาอังกฤษเพื่องานชุมชน (English for Community Work)	3 (2-2-6)
LNG 243 การอ่านและการเขียนเพื่อความสำเร็จในวิชาชีพ (Reading and Writing for Career Success)	3(3-0-6)
LNG 250 ภาษาไทยเพื่อการสื่อสารและงานอาชีพ (Thai for Communication and Careers)	3(3-0-6)
LNG 251 ทักษะการพูดภาษาไทย (Speaking Skills in Thai)	3(3-0-6)
LNG 252 ทักษะการเขียนภาษาไทย (Writing Skills in Thai)	3(3-0-6)

LNG 410 ภาษาอังกฤษธุรกิจ (Business English)	3(3-0-6)	
LNG 421 การอ่านอย่างมีวิจารณ์ญาณ (Critical Reading)	3(3-0-6)	
LNG 425 การสื่อสารระหว่างวัฒนธรรม (Intercultural Communication)	3(3-0-6)	
ข. หมวดวิชาเฉพาะ	111	หน่วยกิต
กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์	21	หน่วยกิต
CHM 103 เคมีพื้นฐาน (Fundamental Chemistry)	3(3-0-6)	
CHM 160 ปฏิบัติการเคมี (Chemistry Laboratory)	1(0-3-2)	
MTH 101 คณิตศาสตร์ 1 (Mathematics I)	3(3-0-6)	
MTH 102 คณิตศาสตร์ 2 (Mathematics II)	3(3-0-6)	
MTH 201 คณิตศาสตร์ 3 (Mathematics III)	3(3-0-6)	
PHY 103 ฟิสิกส์ทั่วไปสำหรับนักศึกษาวิศวกรรมศาสตร์ 1 (General Physics for Engineering Student I)	3(3-0-6)	
PHY 104 ฟิสิกส์ทั่วไปสำหรับนักศึกษาวิศวกรรมศาสตร์ 2 (General Physics for Engineering Student II)	3(3-0-6)	
PHY 191 ปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไป 1 (General Physics Laboratory I)	1(0-2-2)	
PHY 192 ปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไป 2 (General Physics Laboratory II)	1(0-2-2)	
กลุ่มวิชาบังคับพื้นฐานทางวิศวกรรมศาสตร์	14	หน่วยกิต
MEE 111 การเขียนแบบวิศวกรรม (Engineering Drawing)	3(2-3-6)	
MEE 214 กลศาสตร์วิศวกรรม (Engineering Mechanics)	3(3-0-6)	
MEE 223 อุณหพลศาสตร์ (Thermodynamics)	3(3-0-6)	
MEN 111 วัสดุวิศวกรรม (Engineering Materials)	3(3-0-6)	
PRE 103 เทคโนโลยีการผลิต (Production Technology)	2(1-3-2)	

กลุ่มวิชาบังคับทางวิศวกรรมไฟฟ้า (รวมวิชาฝึกงาน)

- แบบที่ 1	61	หน่วยกิต
- แบบที่ 2	64	หน่วยกิต
EEE 110 วงจรไฟฟ้า (Electric Circuits)		3(3-0-6)
EEE 112 การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับวิศวกรไฟฟ้า (Computer Programming for Electrical Engineers)		3(2-2-6)
EEE 190 ปฏิบัติงานช่างไฟฟ้า (Electrical Practice)		1(0-3-2)
EEE 220 เครื่องกลไฟฟ้า 1 (Electrical Machines I)		3(3-0-6)
EEE 260 เครื่องมือวัดและการวัดทางไฟฟ้า (Electrical Instruments and Measurements)		3(3-0-6)
EEE 270 วิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์ (Electronics Engineering)		3(3-0-6)
EEE 271 วิธีการทางดิจิทัล (Digital Techniques)		3(3-0-6)
EEE 292 ปฏิบัติการทดลองวิศวกรรมไฟฟ้า 1 (Electrical Engineering Laboratory I)		1(0-3-2)
EEE 300 ฝึกงานโรงงานอุตสาหกรรม (Industrial Training)		2 (S/U)
EEE 321 เครื่องกลไฟฟ้า 2 (Electrical Machines II)		3(3-0-6)
EEE 322 สนามแม่เหล็กไฟฟ้า (Electromagnetic Fields)		3(3-0-6)
EEE 332 การออกแบบระบบไฟฟ้า (Electrical System Design)		3(3-0-6)
EEE 333 โรงจักรไฟฟ้า และสถานีจ่ายไฟฟ้าย่อย (Power Plant and Substation)		3(3-0-6)
EEE 334 ระบบไฟฟ้ากำลัง (Electrical Power System)		3(3-0-6)
EEE 361 วิศวกรรมการส่องสว่าง (Illumination Engineering)		3(2-2-6)
EEE 372 อิเล็กทรอนิกส์กำลัง (Power Electronics)		3(3-0-6)
EEE 380 ระบบควบคุม (Control Systems)		3(3-0-6)

EEE 391	การเขียนแบบวิศวกรรมไฟฟ้า (Electrical Engineering Drawing)	1(0-3-2)
EEE 393	ปฏิบัติการทดลองวิศวกรรมไฟฟ้า 2 (Electrical Engineering Laboratory II)	1(0-3-2)
EEE 394	ปฏิบัติการทดลองวิศวกรรมไฟฟ้า 3 (Electrical Engineering Laboratory III)	1(0-3-2)
EEE 397	สัมมนาและโครงการวิศวกรรมไฟฟ้าย่อย (Seminar and Electrical Engineering Mini Project)	1(0-3-2)
EEE 440	การป้องกันระบบไฟฟ้ากำลัง (Power System Protection)	3(3-0-6)
EEE 450	วิศวกรรมไฟฟ้าแรงสูง (High Voltage Engineering)	3(3-0-6)
*EEE 490	การบูรณาการการเรียนรู้ร่วมกับการทำงาน (WIL) (Work Integrated Learning (WIL))	6(0-18-24)
EEE 495	ปฏิบัติการทดลองวิศวกรรมไฟฟ้า 4 (Electrical Engineering Laboratory IV)	1(0-3-2)
EEE 498	การศึกษาโครงการวิศวกรรมไฟฟ้า (Electrical Engineering Project Study)	1(0-3-2)
**EEE 499	โครงการวิศวกรรมไฟฟ้า (Electrical Engineering Project)	3(0-6-6)

หมายเหตุ :

* สำหรับนักศึกษาแบบที่ 1 ไม่ต้องเรียนวิชา EEE 490 การบูรณาการการเรียนรู้ร่วมกับการทำงาน (WIL)

** สำหรับนักศึกษาแบบที่ 2 ไม่ต้องเรียนวิชา EEE 499 โครงการวิศวกรรมไฟฟ้า

กลุ่มวิชาเลือกทางวิศวกรรมไฟฟ้า

- แบบที่ 1		12	หน่วยกิต
- แบบที่ 2		9	หน่วยกิต
EEE 111	การวิเคราะห์วงจรไฟฟ้า (Electric Circuit Analysis)	3(3-0-6)	
EEE 113	คณิตศาสตร์วิศวกรรมไฟฟ้า (Electrical Engineering Mathematics)	3(3-0-6)	
EEE 214	สัญญาณและระบบ (Signals and Systems)	3(3-0-6)	
EEE 381	ไมโครโพรเซสเซอร์ (Microprocessors)	3(3-0-6)	
EEE 384	การประยุกต์ใช้อินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง (Internet of Things Applications)	3(3-0-6)	
EEE 401	หัวข้อพิเศษ 1 (Special Topic I)	3(3-0-6)	

EEE 402	หัวข้อพิเศษ 2 (Special Topic II)	3(3-0-6)
EEE 403	หัวข้อพิเศษ 3 (Special Topic III)	3(3-0-6)
EEE 424	การขับเคลื่อนด้วยไฟฟ้า (Electric Drives)	3(3-0-6)
EEE 433	วิธีการวิเคราะห์ระบบไฟฟ้ากำลังด้วยคอมพิวเตอร์ (Computer Methods in Power Systems Analysis)	3(3-0-6)
EEE 434	การจัดการและอนุรักษ์พลังงาน (Energy Conservation and Management)	3(3-0-6)
EEE 435	พลังงานหมุนเวียน (Renewable Energy)	3(3-0-6)
EEE 436	ระบบไฟฟ้ากำลังลากจูงรถไฟ (Railway Traction Systems)	3(3-0-6)
EEE 437	ระบบไฟฟ้ากำลังสำหรับจ่ายรถไฟ (Railway Electrification)	3(3-0-6)
EEE 438	ระบบอาณัติสัญญาณและควบคุมรถไฟ (Railway Signaling and Control)	3(3-0-6)
EEE 439	เทคโนโลยีด้านรถไฟสำหรับวิศวกรไฟฟ้า (Railway Technologies for Electrical Engineer)	3(3-0-6)
EEE 441	ความปลอดภัยและสิ่งแวดล้อม (Safety and Environment)	3(3-0-6)
EEE 442	ความปลอดภัยทางไฟฟ้าในโรงงานอุตสาหกรรม (Electrical Safety for Industry)	3(3-0-6)
EEE 470	อินเทอร์เน็ตสรรพสิ่งและสื่อสารข้อมูล (Internet of Things and Data Communications)	3(3-0-6)
EEE 483	การประมวลสัญญาณดิจิทัลเบื้องต้น (Introduction to Digital Signal Processing)	3(3-0-6)
ENE 421	เครือข่ายสื่อสาร (Networks Communications)	3(3-0-6)
ENE 422	การสื่อสารข้อมูล (Data Communications)	3(3-0-6)
INC 102	พื้นฐานการวัดและการควบคุมกระบวนการผลิต (Fundamental of Instrumentation and Process Control)	3(2-3-6)

กลุ่มวิชาเลือกทางวิศวกรรมศาสตร์	3	หน่วยกิต
STA 302 สถิติสำหรับวิศวกร (Statistics for Engineers)	3(3-0-6)	
MTH 303 ระเบียบวิธีเชิงตัวเลข (Numerical Methods)	3(3-0-6)	
PRE 290 การจัดการและบริหารองค์กรอุตสาหกรรม (Industrial Organization and Management)	3(3-0-6)	
PRE 380 เศรษฐศาสตร์วิศวกรรม (Engineering Economics)	3(3-0-6)	
หรือเลือกจากกลุ่มวิชาเลือกทางวิศวกรรมไฟฟ้า		
ค. หมวดวิชาเลือกเสรี	6	หน่วยกิต
ให้เลือกจากรายวิชาที่เปิดสอนในมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี		

3.1.4 แผนการศึกษา

แผนการเรียนรู้สำหรับหลักสูตร 4 ปี

ชั้นปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 1

		จำนวนหน่วยกิต
CHM 103	เคมีพื้นฐาน (Fundamental Chemistry)	3(3-0-6)
CHM 160	ปฏิบัติการเคมี (Chemistry Laboratory)	1(0-3-2)
LNG 120	ภาษาอังกฤษทั่วไป (General English)	3(3-0-6)
MTH 101	คณิตศาสตร์ 1 (Mathematics I)	3(3-0-6)
PHY 103	ฟิสิกส์ทั่วไปสำหรับนักศึกษาวิศวกรรมศาสตร์ 1 (General Physics for Engineering Student I)	3(3-0-6)
PHY 191	ปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไป 1 (General Physics Laboratory I)	1(0-2-2)
GEN 111	มนุษยกับหลักจริยศาสตร์เพื่อการดำเนินชีวิต (Man and Ethics of Living)	3(3-0-6)
MEE 111	การเขียนแบบวิศวกรรม (Engineering Drawing)	3(2-3-6)
รวม		20(17-8-40)
ชั่วโมง / สัปดาห์		= 65

ชั้นปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 2			จำนวนหน่วยกิต
EEE	110	วงจรไฟฟ้า (Electric Circuits)	3(3-0-6)
EEE	112	การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับวิศวกรไฟฟ้า (Computer Programming for Electrical Engineers)	3(2-2-6)
EEE	190	ปฏิบัติงานช่างไฟฟ้า (Electrical Practice)	1(0-3-2)
LNG	220	ภาษาอังกฤษเชิงวิชาการ (Academic English)	3(3-0-6)
MTH	102	คณิตศาสตร์ 2 (Mathematics II)	3(3-0-6)
GEN	121	ทักษะการเรียนรู้และการแก้ปัญหา (Learning and Problem Solving Skills)	3(3-0-6)
PHY	104	ฟิสิกส์ทั่วไปสำหรับนักศึกษาวิศวกรรมศาสตร์ 2 (General Physics for Engineering Student II)	3(3-0-6)
PHY	192	ปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไป 2 (General Physics Laboratory II)	1(0-2-2)
รวม			20(17-7-40)
ชั่วโมง /สัปดาห์			= 64

ชั้นปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 1			จำนวนหน่วยกิต
EEE	xxx	วิชาเลือกทางวิศวกรรมไฟฟ้า 1 (Electrical Engineering Elective I)	3(3-0-6)
EEE	260	เครื่องมือวัดและการวัดทางไฟฟ้า (Electrical Instruments and Measurements)	3(3-0-6)
EEE	270	วิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์ (Electronics Engineering)	3(3-0-6)
LNG	223	ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสารในที่ทำงาน (English for Workplace Communication)	3(3-0-6)
MEN	111	วัสดุวิศวกรรม (Engineering Materials)	3(3-0-6)
PRE	103	เทคโนโลยีการผลิต (Production Technology)	2(1-3-2)
MTH	201	คณิตศาสตร์ 3 (Mathematics III)	3(3-0-6)
รวม			20(19-3-38)
ชั่วโมง /สัปดาห์			= 60

ชั้นปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 2			จำนวนหน่วยกิต
EEE	220	เครื่องกลไฟฟ้า 1 (Electrical Machines I)	3(3-0-6)
EEE	271	วิธีการทางดิจิทัล (Digital Techniques)	3(3-0-6)
EEE	292	ปฏิบัติการทดลองวิศวกรรมไฟฟ้า 1 (Electrical Engineering Laboratory I)	1(0-3-2)
EEE	322	สนามแม่เหล็กไฟฟ้า (Electromagnetic Fields)	3(3-0-6)
XXX	xxx	วิชาเลือกทางวิศวกรรมศาสตร์ (Engineering Elective)	3(3-0-6)
MEE	214	กลศาสตร์วิศวกรรม (Engineering Mechanics)	3(3-0-6)
GEN	101	พลศึกษา (Physical Education)	1(0-2-2)
GEN	231	มหัศจรรย์แห่งความคิด (Miracle of Thinking)	3(3-0-6)
รวม			20(18-5-40)
ชั่วโมง /สัปดาห์			= 63
ชั้นปีที่ 3 ภาคการศึกษาที่ 1			จำนวนหน่วยกิต
EEE	321	เครื่องกลไฟฟ้า 2 (Electrical Machines II)	3(3-0-6)
EEE	333	โรงจักรไฟฟ้า และสถานีจ่ายไฟฟ้าย่อย (Power Plant and Substation)	3(3-0-6)
EEE	372	อิเล็กทรอนิกส์กำลัง (Power Electronics)	3(3-0-6)
EEE	380	ระบบควบคุม (Control Systems)	3(3-0-6)
EEE	393	ปฏิบัติการทดลองวิศวกรรมไฟฟ้า 2 (Electrical Engineering Laboratory II)	1(0-3-2)
EEE	397	สัมมนาและโครงการวิศวกรรมไฟฟ้าย่อย (Seminar and Electrical Engineering Mini Project)	1(0-3-2)
EEE	xxx	วิชาเลือกทางวิศวกรรมไฟฟ้า 2 (Electrical Engineering Elective II)	3(3-0-6)
MEE	223	อุณหพลศาสตร์ (Thermodynamics)	3(3-0-6)
รวม			20(19-6-40)
ชั่วโมง /สัปดาห์			= 64

ชั้นปีที่ 3 ภาคการศึกษาที่ 2			จำนวนหน่วยกิต
EEE	332	การออกแบบระบบไฟฟ้า (Electrical System Design)	3(3-0-6)
EEE	334	ระบบไฟฟ้ากำลัง (Electrical Power System)	3(3-0-6)
EEE	361	วิศวกรรมการส่องสว่าง (Illumination Engineering)	3(2-2-6)
EEE	391	การเขียนแบบวิศวกรรมไฟฟ้า (Electrical Engineering Drawing)	1(0-3-2)
EEE	394	ปฏิบัติการทดลองวิศวกรรมไฟฟ้า 3 (Electrical Engineering Laboratory III)	1(0-3-2)
EEE	450	วิศวกรรมไฟฟ้าแรงสูง (High Voltage Engineering)	3(3-0-6)
EEE	xxx	วิชาเลือกทางวิศวกรรมไฟฟ้า 3 (Electrical Engineering Elective III)	3(3-0-6)
รวม			17(14-8-34)
ชั่วโมง /สัปดาห์			= 56

ชั้นปีที่ 3 ภาคการศึกษาพิเศษ			
EEE	300	ฝึกงานโรงงานอุตสาหกรรม (Industrial Training) (ไม่น้อยกว่า 40 วันทำการ)	2 หน่วยกิต (S/U)

ชั้นปีที่ 4 ภาคการศึกษาที่ 1			จำนวนหน่วยกิต
EEE	440	การป้องกันระบบไฟฟ้ากำลัง (Power System Protection)	3(3-0-6)
EEE	495	ปฏิบัติการทดลองวิศวกรรมไฟฟ้า 4 (Electrical Engineering Laboratory IV)	1(0-3-2)
EEE	498	การศึกษาโครงการวิศวกรรมไฟฟ้า (Electrical Engineering Project Study)	1(0-3-2)
EEE	xxx	วิชาเลือกทางวิศวกรรมไฟฟ้า 4 (Electrical Engineering Elective IV)	3(3-0-6)
XXX	xxx	วิชาเลือกเสรี 1 (Elective Subject I)	3(3-0-6)
GEN	xxx	วิชาเลือกศึกษาทั่วไป 1 (General Elective I)	3(3-0-6)
GEN	351	การบริหารจัดการยุคใหม่และภาวะผู้นำ (Modern Management and Leadership)	3(3-0-6)
รวม			17(15-6-34)
ชั่วโมง /สัปดาห์			= 55
ชั้นปีที่ 4 ภาคการศึกษาที่ 2			จำนวนหน่วยกิต
EEE	499	โครงการวิศวกรรมไฟฟ้า (Electrical Engineering Project)	3(0-6-6)
XXX	xxx	วิชาเลือกเสรี 2 (Elective Subject II)	3(3-0-6)
GEN	xxx	วิชาเลือกศึกษาทั่วไป 2 (General Elective II)	3(3-0-6)
GEN	241	ความงามแห่งชีวิต (Beauty of Life)	3(3-0-6)
รวม			12(9-6-24)
ชั่วโมง /สัปดาห์			= 39

แผนการศึกษาเรียนรู้ร่วมกับการทำงาน

ให้นักศึกษาปฏิบัติงานเรียนรู้ร่วมกับการทำงานในปีการศึกษาที่ 4 ภาคการศึกษาที่ 2 โดยการเรียนในปีการศึกษาที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 1 ถึง ปีการศึกษาที่ 3 ภาคการศึกษาที่ 1 เหมือนกับแผนการศึกษาปกติ โดยใช้แผนการเรียนตั้งแต่ปีการศึกษาที่ 3 ภาคการศึกษาที่ 2 ดังนี้

ชั้นปีที่ 3 ภาคการศึกษาที่ 2			จำนวนหน่วยกิต
EEE	332	การออกแบบระบบไฟฟ้า (Electrical System Design)	3(3-0-6)
EEE	334	ระบบไฟฟ้ากำลัง (Electrical Power System)	3(3-0-6)
EEE	361	วิศวกรรมการส่องสว่าง (Illumination Engineering)	3(2-2-6)
EEE	391	การเขียนแบบวิศวกรรมไฟฟ้า (Electrical Engineering Drawing)	1(0-3-2)
EEE	394	ปฏิบัติการทดลองวิศวกรรมไฟฟ้า 3 (Electrical Engineering Laboratory III)	1(0-3-2)
EEE	450	วิศวกรรมไฟฟ้าแรงสูง (High Voltage Engineering)	3(3-0-6)
EEE	xxx	วิชาเลือกทางวิศวกรรมไฟฟ้า 3 (Electrical Engineering Elective III)	3(3-0-6)
GEN	241	ความงามแห่งชีวิต (Beauty of Life)	3(3-0-6)
รวม			20(17-8-40)
ชั่วโมง /สัปดาห์			= 65

ชั้นปีที่ 3 ภาคการศึกษาพิเศษ

EEE	300	ฝึกงานโรงงานอุตสาหกรรม (Industrial Training) (ไม่น้อยกว่า 40 วันทำการ)	2 หน่วยกิต (S/U)
-----	-----	--	------------------

ชั้นปีที่ 4 ภาคการศึกษาที่ 1			จำนวนหน่วยกิต
EEE	440	การป้องกันระบบไฟฟ้ากำลัง (Power System Protection)	3(3-0-6)
EEE	495	ปฏิบัติการทดลองวิศวกรรมไฟฟ้า 4 (Electrical Engineering Laboratory IV)	1(0-3-2)
EEE	498	การศึกษาโครงการวิศวกรรมไฟฟ้า (Electrical Engineering Project Study)	1(0-3-2)
XXX	xxx	วิชาเลือกเสรี 1 (Elective Subject I)	3(3-0-6)
XXX	xxx	วิชาเลือกเสรี 2 (Elective Subject II)	3(3-0-6)
GEN	351	การบริหารจัดการยุคใหม่และภาวะผู้นำ (Modern Management and Leadership)	3(3-0-6)
GEN	xxx	วิชาเลือกศึกษาทั่วไป 1 (General Elective I)	3(3-0-6)
GEN	xxx	วิชาเลือกศึกษาทั่วไป 2 (General Elective II)	3(3-0-6)
รวม			20(18-6-40)
ชั่วโมง /สัปดาห์			= 64

ชั้นปีที่ 4 ภาคการศึกษาที่ 2			จำนวนหน่วยกิต
EEE	490	การบูรณาการการเรียนรู้ร่วมกับการทำงาน (WIL) (Work Integrated Learning (WIL))	6(0-18-24)
รวม			6(0-18-24)
ชั่วโมง /สัปดาห์			= 42

3.2 ชื่อ สกุล ตำแหน่งและคุณวุฒิของอาจารย์

3.2.1 อาจารย์ประจำหลักสูตร

ลำดับ ที่	ชื่อ-สกุล	คุณวุฒิการศึกษา (สาขาวิชา), สถาบันที่สำเร็จ การศึกษา, ประเทศที่สำเร็จการศึกษา (ปีที่สำเร็จ การศึกษา)	ภาระงานสอนใน หลักสูตรนี้ (จำนวนชั่วโมง/ สัปดาห์/ปีการศึกษา)	
			ปัจจุบัน	เมื่อเปิด หลักสูตรนี้
1	ผศ. ญัฐวุฒิ ชยวานิช	- M.Sc. (Electrical Power Engineering) University of Manchester Institute of Science and Technology, United Kingdom (2003) - วศ.บ. (วิศวกรรมไฟฟ้า), สถาบันเทคโนโลยีพระ จอมเกล้าธนบุรี, ประเทศไทย (2531)	16	20
2	ดร. เข็ดชัย ประภา นวรรตน์	- Ph.D. (Electrical Power Engineering), University of Manchester Institute of Science and Technology, United Kingdom (2001) - M.Sc. (Electrical Power Engineering), University of Manchester Institute of Science and Technology, United Kingdom (1996) - วศ.บ. (วิศวกรรมไฟฟ้ากำลัง), สถาบันเทคโนโลยีพระ จอมเกล้าธนบุรี, ประเทศไทย (2528)	16	20
3	อ. ธวัชชัย ชยวานิช	- วศ.ม. (วิศวกรรมไฟฟ้า), สถาบันเทคโนโลยีพระ จอมเกล้าธนบุรี, ประเทศไทย (2539) - วศ.บ. (วิศวกรรมไฟฟ้า), สถาบันเทคโนโลยีพระ จอมเกล้าธนบุรี, ประเทศไทย (2534)	15	20
4	อ. วิไลวรรณ วิพูนาน พงษ์	- วศ.ม. (เทคโนโลยีการจัดการพลังงาน), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, ประเทศ ไทย (2551) - วศ.บ. (วิศวกรรมไฟฟ้า), สถาบันเทคโนโลยีพระ จอมเกล้าธนบุรี, ประเทศไทย (2529)	12	15
5	อ. ธีระศักดิ์ เสภากล่อม	- วศ.ม. (วิศวกรรมไฟฟ้า), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยี พระจอมเกล้าธนบุรี, ประเทศไทย (2545) - วศ.บ. (วิศวกรรมไฟฟ้า), สถาบันเทคโนโลยีพระ จอมเกล้าธนบุรี, ประเทศไทย (2542)	13	16
6	ดร. จักรกฤษ กันทอง	- D.Eng. (Electrical Engineering), Oklahoma State University, USA (2016) - M.Eng. (Electrical Engineering), Pennsylvania State University, USA (2002)	12	15

ลำดับ ที่	ชื่อ-สกุล	คุณวุฒิการศึกษา (สาขาวิชา), สถาบันที่สำเร็จ การศึกษา, ประเทศที่สำเร็จการศึกษา (ปีที่สำเร็จ การศึกษา)	ภาระงานสอนใน หลักสูตรนี้ (จำนวนชั่วโมง/ สัปดาห์/ปีการศึกษา)	
			ปัจจุบัน	เมื่อเปิด หลักสูตรนี้
		- B.Eng. (Electrical Engineering), Pennsylvania State University, USA (2000)		
7	รศ. ชาญศักดิ์ อภัย นิพัฒน์	ค.อ.บ. (วิศวกรรมไฟฟ้า), สถาบันเทคโนโลยีพระจอม เกล้าธนบุรี, ประเทศไทย (2521)	10	12
8	ผศ. ทศนีย์ ชยวานิช	- M.Sc. (Electrical Engineering), Drexel University, USA (1997) - M.Eng. (Energy Technology), Asian Institute of Technology, Thailand (1984) - วศ.บ. (วิศวกรรมไฟฟ้ากำลัง), มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, ประเทศไทย (2525)	15	19
9	อ. บุญเหนือ พึ่งศิริ	- M.Eng. (Electrical Engineering), Nippon Institute of Technology, Japan (1996) - วศ.บ. (วิศวกรรมไฟฟ้า), สถาบันเทคโนโลยีพระ จอมเกล้าธนบุรี, ประเทศไทย (2534)	12	15
10	ดร. ปิยสวัสดิ์ นวรัตน์ ณ อยุธยา	- ประ.ด. (วิศวกรรมไฟฟ้าและคอมพิวเตอร์), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, ประเทศไทย (2554) - วศ.ม. (วิศวกรรมไฟฟ้า), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยี พระจอมเกล้าธนบุรี, ประเทศไทย (2543) - วศ.บ. (วิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์และโทรคมนาคม), สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, ประเทศไทย (2540)	12	15
11	รศ.ดร. มงคล กงศ์หิรัญ	- Ph.D. (Electrical Engineering), The Ohio State University, USA (2003) - M.S. (Electrical Engineering), The Ohio State University, USA (1999) - วศ.บ. (วิศวกรรมไฟฟ้า), สถาบันเทคโนโลยีพระจอม เกล้าธนบุรี, ประเทศไทย (2538)	13	17
12	ผศ.ดร. ศุภกิตต์ โชติโก	- Ph.D. (Electrical Engineering and Electronics), University of Manchester Institute of Science and Technology, United Kingdom (2004)	12	16

ลำดับ ที่	ชื่อ-สกุล	คุณวุฒิการศึกษา (สาขาวิชา), สถาบันที่สำเร็จ การศึกษา, ประเทศที่สำเร็จการศึกษา (ปีที่สำเร็จ การศึกษา)	ภาระงานสอนใน หลักสูตรนี้ (จำนวนชั่วโมง/ สัปดาห์/ปีการศึกษา)	
			ปัจจุบัน	เมื่อเปิด หลักสูตรนี้
		- M.Sc. (Electrical Engineering and Electronics), University of Manchester Institute of Science and Technology, United Kingdom (2000) - วศ.บ. (วิศวกรรมไฟฟ้า), สถาบันเทคโนโลยีพระ จอมเกล้าธนบุรี, ประเทศไทย (2540)		
13	ผศ.ดร. สุเมธ เนติลัดดา นนท์	- Ph.D. (Electrical Engineering), Osaka University, Japan (2006) - M.Sc. (Electric Power Engineering), Rensselaer Polytechnic Institute, USA (1998) - วศ.บ. (วิศวกรรมไฟฟ้า), จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, ประเทศไทย (2537)	12	14
14	ผศ.ดร. อนวัช แสงสว่าง	- Ph.D. (Electrical Engineering), Drexel University, U.S.A. (2003) - M.Sc. (Electrical Engineering), Drexel University, U.S.A. (1999) - วศ.บ. (วิศวกรรมไฟฟ้า), สถาบันเทคโนโลยีพระจอม เกล้าธนบุรี, ประเทศไทย (2538)	12	14
15	ผศ.ดร. เอกชัย มุจลินท์วิ มุติ	- วศ.ด. (เทคโนโลยีวิศวกรรมไฟฟ้าและสารสนเทศ), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, ประเทศ ไทย (2559) - วศ.ม. (วิศวกรรมไฟฟ้า), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยี พระจอมเกล้าธนบุรี, ประเทศไทย (2553) - วศ.บ. (วิศวกรรมไฟฟ้า), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยี พระจอมเกล้าธนบุรี, ประเทศไทย (2551)	16	20

3.2.2 อาจารย์ประจำ

ไม่มี

3.2.3 อาจารย์พิเศษ (ถ้ามี)

ที่	ชื่อ-สกุล	คุณวุฒิการศึกษา (สูงสุด-ป.ตรี)	สถานที่ปฏิบัติงาน/สังกัด
1	นายนิวัฒน์ วิตว่องวิศวะ	- วศ.ม. (วิศวกรรม สาขาเทคโนโลยีพลังงาน), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี	บริษัท ซีเมนส์ จำกัด ตำแหน่ง Senior Specialist
2	ดร.วีชรี จรจรัส	- ป.ด. (วิศวกรรมเครื่องกล), สถาบันเทคโนโลยีนานาชาติสิรินธร มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์	สถาบันเทคโนโลยีป้องกันประเทศ (องค์การมหาชน) ตำแหน่ง นักวิจัย ระดับ 3 ส่วนงานพลังงานทางทหาร

4. องค์ประกอบเกี่ยวกับประสบการณ์ภาคสนาม (การฝึกงาน หรือสหกิจศึกษา) (ถ้ามี)

EEE 300 เป็นวิชาฝึกงาน ซึ่งทำให้นักศึกษาได้มีโอกาสได้เจอประสบการณ์การทำงานจริงในช่วงเวลาประมาณ 8 สัปดาห์ (ไม่น้อยกว่า 40 วันทำการ)

EEE 490 เป็นวิชาการเรียนรู้ร่วมภาคอุตสาหกรรม ซึ่งจะมุ่งเน้นให้นักศึกษาได้นำโจทย์ปัญหาจากภาคอุตสาหกรรม นำมาแก้ปัญหาผ่านการควบคุมดูแลของภาคอุตสาหกรรมร่วมกับอาจารย์ในภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า (เฉพาะการเรียนรู้ในแบบที่ 2)

4.1 ผลลัพธ์การเรียนรู้ของประสบการณ์ภาคสนาม

(1) ทักษะในการปฏิบัติงานจากสถานประกอบการ ตลอดจนมีความเข้าใจในหลักการ ความจำเป็นในการเรียนรู้ทฤษฎีมากยิ่งขึ้น

(2) บูรณาการความรู้ด้านวิศวกรรมไฟฟ้าเพื่อนำไปแก้ปัญหา ออกแบบ วางแผนและดำเนินการแก้ไขปัญหาได้อย่างเหมาะสม

(3) มีระเบียบวินัย ตรงเวลา เข้าใจวัฒนธรรมและสามารถปรับตัวเข้ากับสถานประกอบการได้

(4) มีมนุษยสัมพันธ์และสามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ดี

(5) สามารถสื่อสารข้อมูลกับเพื่อนร่วมงานและผู้บังคับบัญชาได้ดี

(6) มีการสืบค้นข้อมูลและนำความคิดสร้างสรรค์ไปใช้ประโยชน์ในงานได้

4.2 ช่วงเวลา

EEE 300 ฝึกงานโรงงานอุตสาหกรรม ภาคการศึกษาที่ 3 ภาคการศึกษาพิเศษ

EEE 490 การบูรณาการการเรียนรู้ร่วมกับการทำงาน (WIL) ภาคการศึกษาที่ 4 ของ ปีภาคการศึกษาที่ 2

4.3 การจัดเวลาและตารางสอน

EEE 300 ฝึกงานโรงงานอุตสาหกรรม ไม่น้อยกว่า 40 วันทำการ

EEE 490 การบูรณาการการเรียนรู้ร่วมกับการทำงาน (WIL) 5 วันต่อสัปดาห์ เป็นเวลาไม่น้อยกว่า 12 สัปดาห์

5. ข้อกำหนดเกี่ยวกับการทำโครงการหรืองานวิจัย (ถ้ามี)

ข้อกำหนดในการทำโครงการ ต้องเป็นหัวข้อที่เกี่ยวข้องกับระบบไฟฟ้า หรือเรื่องอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกับสาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า โดยต้องมีธุรกิจที่อ้างอิงและคาดว่าจะนำไปใช้งานหากโครงการสำเร็จ โดยมีจำนวนผู้

ร่วมโครงการ 1-3 คน และมีรายงานที่ต้องนำส่งตามรูปแบบและระยะเวลาที่หลักสูตรกำหนดอย่างเคร่งครัด หรือเป็นโครงการที่มุ่งเน้นการสร้างผลงานวิจัยเพื่อพัฒนางานด้านวิศวกรรมไฟฟ้าต่อไป

5.1 คำอธิบายโดยย่อ

โครงการด้านระบบไฟฟ้าที่นักศึกษาสนใจ สามารถอธิบายทฤษฎีที่นำมาใช้ในการทำโครงการ ประโยชน์ที่จะได้รับจากการทำโครงการ มีขอบเขตโครงการที่สามารถทำเสร็จภายในระยะเวลาที่กำหนด

5.2 ผลลัพธ์การเรียนรู้ของการทำโครงการหรืองานวิจัย

นักศึกษาสามารถทำงานโดยนำความรู้ที่ได้เรียนมา มีความเชี่ยวชาญในการใช้เครื่องมือ โปรแกรม ในการทำโครงการ โครงการสามารถเป็นต้นแบบในการพัฒนาต่อได้

5.3 ช่วงเวลา ภาคการศึกษาที่ 1 – 2 ของปีการศึกษาที่ 4

5.4 จำนวนหน่วยกิต 4 หน่วยกิต

5.5 การเตรียมการ

มีการกำหนดชั่วโมงการให้คำปรึกษา จัดทำบันทึกการให้คำปรึกษา ให้ข้อมูลข่าวสารเกี่ยวกับโครงการ อีกทั้งมีตัวอย่างโครงการให้ศึกษา

5.6 กระบวนการประเมินผล

ประเมินผลจากความก้าวหน้าในการทำโครงการ ที่บันทึกในสมุดให้คำปรึกษาโดยอาจารย์ที่ปรึกษา และประเมินผลจากรายงานความก้าวหน้าที่ได้ กำหนดรูปแบบการนำเสนอตามระยะเวลา นำเสนอโปรแกรมและชิ้นงาน โดยโครงการดังกล่าวต้องสามารถทำงานได้ในขั้นต้น โดยเฉพาะการทำงานหลักของโปรแกรมหรือชิ้นงาน และการจัดสอบการนำเสนอที่มีคณะกรรมการสอบไม่ต่ำกว่า 3 คน

หมวดที่ 4 ผลการเรียนรู้ กลยุทธ์การสอนและการประเมินผล

1 การพัฒนาคุณลักษณะพิเศษของนักศึกษา

คุณลักษณะพิเศษ	กลยุทธ์หรือกิจกรรมของนักศึกษา
(1) มีคุณธรรม จริยธรรม ถ่อมตน และทำหน้าที่เป็นพลเมืองดี รับผิดชอบต่อตนเอง วิชาชีพ และต่อสังคม	ส่งเสริมและสอดแทรกให้นักศึกษามีจรรยาบรรณในวิชาชีพ เคารพในสิทธิทางปัญญาและข้อมูลส่วนบุคคล การใช้เทคโนโลยีในการพัฒนาสังคมที่ถูกต้อง
(2) ปฏิบัติตนภายใต้จรรยาบรรณวิชาชีพด้วยความซื่อสัตย์สุจริต และเสียสละ	ส่งเสริมแนวความคิดด้านบวกในการใช้ชีวิต กระตุ้นให้นักศึกษามีจิตสำนึกสาธารณะ โดยการสอดแทรกแนวคิดต่าง ๆ ในระหว่างการเรียนการสอน ยกตัวอย่างทั้งที่ดีและไม่ดีให้กับนักศึกษาได้เห็นทั้งสองแง่มุม
(3) มีความรู้พื้นฐานในศาสตร์ที่เกี่ยวข้องทั้งภาคทฤษฎีและปฏิบัติ อยู่ในเกณฑ์ที่ได้มาตรฐาน สามารถประยุกต์ใช้ศาสตร์ดังกล่าวอย่างเหมาะสมเพื่อการประกอบวิชาชีพของตนและการศึกษาต่อในระดับสูงขึ้นไปได้	รายวิชาบังคับของหลักสูตรต้องปูพื้นฐานของศาสตร์และสร้างความเชื่อมโยงระหว่างภาคทฤษฎีและปฏิบัติ มีปฏิบัติการ แบบฝึกหัด โครงการ และกรณีศึกษาให้นักศึกษาเข้าใจการประยุกต์องค์ความรู้กับปัญหาจริง

คุณลักษณะพิเศษ	กลยุทธ์หรือกิจกรรมของนักศึกษา
(4) มีความใฝ่รู้ในองค์ความรู้และเทคโนโลยีที่มีการเปลี่ยนแปลงพัฒนาอย่างต่อเนื่อง สามารถพัฒนาองค์ความรู้ที่ตนมีอยู่ให้สูงขึ้นไป เพื่อพัฒนาตนเอง พัฒนางาน พัฒนาสังคมและประเทศชาติ	รายวิชาเลือกที่เปิดสอนต้องต่อยอดความรู้พื้นฐานในภาคบังคับ และปรับตามวิวัฒนาการของศาสตร์ มีโจทย์ปัญหาที่ท้าทาย และสอนให้นักศึกษาค้นคว้าหาความรู้ที่ถูกต้องเพื่อการพัฒนาศักยภาพ
(5) คิดเป็น ทำเป็น มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ และสามารถเลือกวิธีแก้ไขปัญหาได้อย่างเหมาะสม	ทุกรายวิชาต้องมีโจทย์ปัญหา แบบฝึกหัด โจทย์จากอุตสาหกรรม หรือโครงการ ให้นักศึกษาได้ฝึกคิด ฝึกปฏิบัติ ฝึกแก้ปัญหา แทนการท่องจำ ซึ่งจะเป็นการเรียนรู้ในรูปแบบ การกำหนดความต้องการและให้นักศึกษาคิดว่าต้องทำอะไรจึงจะได้ตามความต้องการนั้น
(6) มีความสามารถในการทำงานร่วมกับผู้อื่น มีทักษะในด้านการงานเป็นหมู่คณะ และสามารถบริหารจัดการการทำงานได้อย่างเหมาะสม	โจทย์ปัญหาและโครงการของรายวิชาต่าง ๆ ควรจัดแบบคณะทำงาน แทนที่จะเป็นแบบงานเดี่ยว เพื่อส่งเสริมให้นักศึกษาได้ฝึกฝนการทำงานเป็นหมู่คณะ
(7) สามารถติดต่อสื่อสารกับผู้ร่วมงานและผู้อื่นได้เป็นอย่างดี	ต้องมีการมอบหมายงานให้นักศึกษาได้สืบค้นข้อมูล รวบรวมความรู้ที่นอกเหนือจากที่ได้นำเสนอในชั้นเรียน และเผยแพร่ความรู้ที่ได้ระหว่างนักศึกษาด้วยกัน หรือให้กับผู้สนใจภายนอก
(8) มีความสามารถในการสื่อสารทั้งเรื่องทั่วไป และเรื่องทางเทคนิคได้เป็นอย่างดี และมีความสามารถและทักษะในสาขาวิชาที่เลือกเรียนเป็นอย่างดี	มีระบบเพื่อสื่อสารแลกเปลี่ยนความคิดเห็นในหมู่นักศึกษาหรือบุคคลภายนอกที่ส่งเสริมให้เกิดการแสวงหาความรู้ที่ทันสมัย การเผยแพร่ การถามตอบ และการแลกเปลี่ยนความรู้ และมีการเรียนการสอนที่มุ่งเน้นให้นักศึกษามีทักษะความสามารถในสาขาวิชาที่ตัวเองเลือก

2. การพัฒนาผลการเรียนรู้ในแต่ละด้าน

2.1 การส่งเสริมการเรียนรู้และเข้าใจอย่างถูกต้อง

- สอนวิธีการค้นคว้าหาความรู้ที่ถูกต้องจากแหล่งความรู้ต่างๆ
- มีซอฟต์แวร์ PSIM, PLECS, MATLAB/Simulink และห้องคอมพิวเตอร์ที่รองรับนักศึกษาได้ 50 คน ในการสนับสนุนการเรียนรู้และสอนการใช้งานเพื่อการเรียนรู้อย่างถูกต้องด้วยตัวเอง
- จัดให้มีการเรียนการสอนในรูปแบบ Lecture Base, Problem base Lecture, Active Learning, Problem base/Design Active Learning, Project base/Design Active Learning ที่มีความเหมาะสมเพื่อให้ได้ตามผลลัพธ์การเรียนรู้ในรายวิชา
- จัดหาชุดทดลอง อุปกรณ์ในการทดลอง เครื่องมือและสถานที่ที่เพียงพอ สำหรับรายวิชาปฏิบัติการ
- เพิ่มการเรียนการสอนรายวิชาการปฏิบัติในรูปแบบที่นักศึกษาสามารถกำหนดรูปแบบขั้นตอนการทดลองด้วยตัวเองภายใต้ทฤษฎีการเรียนรู้ของการทดลองนั้น โดยต้องมีการจำลองทางคอมพิวเตอร์ประกอบความเข้าใจที่ถูกต้อง ก่อนการทดลองจริง

2.2 กลยุทธ์การสอนและการประเมินผลการเรียนรู้

ผลลัพธ์การเรียนรู้ (PLO/SubPLO)	กลยุทธ์การสอนที่ใช้พัฒนาการเรียนรู้	กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้
PLO 1 : สามารถประยุกต์ความรู้ทางด้านคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และ วิศวกรรมศาสตร์ที่ สอดคล้องกับเทคโนโลยี สมัยใหม่ เพื่อระบุ กำหนด รูปแบบ และแก้ไขปัญหา ทางวิศวกรรมไฟฟ้า	ใช้การเรียนการสอนในหลากหลายรูปแบบ โดยเน้นหลักการทางทฤษฎี และประยุกต์ทาง ปฏิบัติในสภาพแวดล้อมจริง โดยทันต่อการ เปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยี เช่น การบรรยาย การจัดสัมมนา การใช้ตัวอย่างกรณีศึกษา การจำลอง เป็นต้น ทั้งนี้ให้เน้นไปตาม ลักษณะของรายวิชาตลอดจนเนื้อหาสาระ ของรายวิชานั้น	ประเมินจากผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียนและการปฏิบัติของนักศึกษา ในด้าน ต่าง ๆ คือ (1) การทดสอบย่อย (2) การสอบกลางภาคเรียนและ ปลายภาคเรียน (3) ประเมินจากรายงานที่นักศึกษา จัดทำ
PLO 2: สามารถออกแบบ ระบบงานหรือกระบวนการ ที่เกี่ยวข้องกับ วิศวกรรมไฟฟ้า วางแผน และดำเนินงานอย่าง เหมาะสมเพื่อให้ได้ผลงานที่ ตรงกับความต้องการ	ใช้การผสมผสานภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติ เพื่อสร้างองค์ความรู้การออกแบบระบบงาน และกระบวนการที่เกี่ยวข้องโดยคำนึงถึง สภาพแวดล้อมจริง เช่น การจำลองเพื่อให้ เห็นผลลัพธ์จากการออกแบบ การใช้ตัวอย่าง กรณีศึกษาโดยการศึกษาดูงานหรือเชิญ ผู้เชี่ยวชาญที่มีประสบการณ์ตรงมาเป็น วิทยากรพิเศษ ตลอดจนการฝึกปฏิบัติงานใน สถานประกอบการ เพื่อได้รับโอกาสปฏิบัติ จริง ได้เห็นการทำงานจริงที่ต้องวางแผน และ มีการดำเนินงานที่เหมาะสมเป็นตัวอย่าง	ประเมินจากผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียนและการปฏิบัติของนักศึกษา ในด้าน ต่าง ๆ คือ (1) ประเมินจากรายงานที่นักศึกษา จัดทำ (2) ประเมินจากโครงการที่นำเสนอ (3) ประเมินจากการนำเสนอ รายงานในชั้นเรียน (4) ผลการสอบกลางภาคเรียนและ ปลายภาคเรียน (5) อื่น เช่น แบบทดสอบหรือ สัมภาษณ์ เป็นต้น
PLO 3 : สามารถสื่อสาร ข้อมูลได้อย่างมีประสิทธิภาพ	เน้นกระบวนการจัดการเรียนการสอนให้ ผู้เรียนมีทักษะการทำงานร่วมกับผู้อื่น สร้าง ความมีมนุษยสัมพันธ์ที่ดีกับผู้ร่วมงานใน องค์กรและกับบุคคลทั่วไป จัดกิจกรรมการ เรียนรู้ในรายวิชาต่าง ๆ ให้นักศึกษาได้ วิเคราะห์สถานการณ์จำลอง และสถานการณ์ เสมือนจริง และเรียนรู้เทคนิคการประยุกต์ เทคโนโลยีสารสนเทศในสถานการณ์ต่าง ๆ และจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพิ่มเติมทักษะด้าน ภาษาอังกฤษ	ประเมินจากพฤติกรรมและการ แสดงออกของนักศึกษาในการ นำเสนอรายงานกลุ่มในชั้นเรียน และ สืบ จาก พฤติ กรรม ที่ แสดงออกในการร่วมกิจกรรมต่าง ๆ และความครบถ้วนชัดเจนตรง ประเด็นของข้อมูล
PLO 4 : สามารถปฏิบัติ ตามหลักจริยธรรม จรรยาบรรณ มีความ รับผิดชอบต่อวิชาชีพ วิศวกรรมไฟฟ้าและสังคม	มุ่งปลูกฝังจิตสำนึกของความเป็นวิศวกรมืออาชีพ ด้วยการให้เรียนรู้วัฒนธรรมองค์กร เพื่อเป็นการปลูกฝังให้นักศึกษามีระเบียบวินัย โดยเน้นการเข้าชั้นเรียนให้ตรงเวลา ตลอดจน การแต่งกายที่เป็นไปตามระเบียบของ	(1) ประเมินจากการตรงเวลาของ นักศึกษาในการเข้าชั้นเรียน การส่ง งานตามกำหนดระยะเวลาที่ มอบหมาย และการร่วมกิจกรรม

ผลลัพธ์การเรียนรู้ (PLO/SubPLO)	กลยุทธ์การสอนที่ใช้พัฒนาการเรียนรู้	กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้
	มหาวิทยาลัย กำหนดให้นักศึกษาต้องมีความรับผิดชอบโดยในการทำงานกลุ่ม มีการฝึกให้รู้หน้าที่ของการเป็นผู้นำกลุ่มและการเป็นสมาชิกกลุ่ม มีความซื่อสัตย์โดยต้องไม่กระทำการทุจริตในการสอบหรือลอกการบ้านของผู้อื่น เป็นต้นนอกจากนี้อาจารย์ผู้สอนทุกคนต้องสอดแทรกเรื่องคุณธรรม จริยธรรมในการสอนทุกรายวิชา รวมทั้งมีการจัดกิจกรรมส่งเสริมคุณธรรม จริยธรรม เพิ่มเติม เช่น การยกย่องนักศึกษาที่ทำดี ทำประโยชน์แก่ส่วนรวมเสียสละ	(2) ประเมินจากการมีวินัยและความพร้อมของนักศึกษาในการเข้าร่วมกิจกรรมเสริมหลักสูตร (3) ปริมาณการกระทำทุจริตในการสอบ (4) ประเมินจากความรับผิดชอบต่อหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย
PLO 5 : สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีประสิทธิภาพ	ใช้การสอนที่มีการกำหนดกิจกรรมให้มีการทำงานเป็นกลุ่ม การทำงานที่ต้องประสานงานกับผู้อื่นข้ามหลักสูตร หรือต้องค้นคว้าหาข้อมูลจากการสัมภาษณ์บุคคลอื่น หรือผู้มีประสบการณ์ โดยมีความคาดหวังในผลการเรียนรู้ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ ดังนี้ (1) สามารถทำงานกับผู้อื่นได้เป็นอย่างดี (2) มีความรับผิดชอบต่อหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย (3) สามารถปรับตัวเข้ากับสถานการณ์และวัฒนธรรมองค์กรที่ไปปฏิบัติงานได้เป็นอย่างดี	ประเมินจากพฤติกรรมและการแสดงออกของนักศึกษาในการนำเสนอรายงานกลุ่มในชั้นเรียน และสังเกตจากพฤติกรรมที่แสดงออกในการร่วมกิจกรรมต่างๆ และความครบถ้วนชัดเจนตรงประเด็นของข้อมูล
PLO 6 : สามารถประยุกต์ความรู้มาใช้ในการทดลองปฏิบัติการทางวิศวกรรมได้อย่างเหมาะสม โดยมีการตรวจสอบ วิเคราะห์ข้อมูลเพื่อให้ได้ผลสรุปที่ถูกต้องตามหลักเหตุผล	ใช้การเรียนการสอนที่มุ่งเน้นกิจกรรมพัฒนาทักษะการปฏิบัติงานในสภาพแวดล้อมจริง ดำเนินการโดยจัดให้มีการฝึกปฏิบัติงานในสถานประกอบการ มีขั้นตอนคือ (1) ใช้กรณีศึกษาทางด้านวิศวกรรมไฟฟ้ามาทำการทดลอง (2) นำผลจากปฏิบัติจริงมาทำการอภิปรายกลุ่ม เพื่อให้ศึกษามีโอกาสพัฒนาการเรียนรู้ด้านทักษะทางปัญญา	ประเมินจากผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการปฏิบัติของนักศึกษาในด้านต่าง ๆ คือ (1) ประเมินจากรายงานนักศึกษา (2) ประเมินจากการลงมือปฏิบัติการตัดสินใจ ทักษะการใช้เครื่องมือ (3) ประเมินจากการนำเสนอรายงานในชั้นเรียน (4) ผลการสอบกลางภาคเรียนและปลายภาคเรียน
PLO 7 : สามารถเรียนรู้และประยุกต์ความรู้ใหม่เพื่อพัฒนาตนเองตลอดชีพ	เน้นกระบวนการจัดการเรียนการสอนให้ผู้เรียนมีทักษะการเรียนรู้เทคโนโลยีใหม่ด้วยการศึกษาตัวอย่างการแก้ปัญหาผ่านกรณีศึกษาทางด้านวิศวกรรมไฟฟ้า การ	ประเมินตามสภาพจริงจากผลงานและการปฏิบัติของนักศึกษา เช่น ประเมินจากการนำเสนอ การ

ผลลัพธ์การเรียนรู้ (PLO/SubPLO)	กลยุทธ์การสอนที่ใช้พัฒนาการเรียนรู้	กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้
	ปฏิบัติงานจริงในอุตสาหกรรม และการกำหนดกิจกรรมการค้นคว้าเทคโนโลยีใหม่ และการประยุกต์ใช้ในวิชาชีพ	ทดสอบโดยใช้แบบทดสอบหรือสัมภาษณ์ เป็นต้น

3. แผนที่แสดงการกระจายความสัมพันธ์ผลลัพธ์การเรียนรู้จากหลักสูตรรายวิชา (Curriculum Mapping)

3.1 แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้จากหลักสูตรรายวิชา (Curriculum Mapping) ของหมวดวิชาศึกษาทั่วไป

● ความรับผิดชอบหลัก ○ ความรับผิดชอบรอง

รายวิชา	เกณฑ์มาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษา																									
	1. คุณธรรม จริยธรรม				2. ความรู้				3. ทักษะทางปัญญา			4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ								5. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลขการสื่อสารและเทคโนโลยีสารสนเทศ				6. การเรียนรู้		
	1.1	1.2	1.3	1.4	2.1	2.2	2.3	2.4	3.1	3.2	3.3	4.1	4.2	4.3	4.4	4.5	4.6	4.7	4.8	5.1	5.2	5.3	5.4	6.1	6.2	6.3
GEN 101 Physical Education	●	○	○		●		●	○	○	○	○	●	●	●	●	●	●	○	●		○	○		●	●	○
GEN 111 Man and Ethics of Living	●	○			○		●		●			●	●			●		○		●		○			●	
GEN 121 Learning and Problem Solving Skills	○				●	●	●	●	○	○		○	○	○	○	○	○	○		○	○	○	○	○	○	○
GEN 201 Art and Science of Cooking and Eating	○	●	○		●	○	●	○	●	●		○	○			●		○	○	○	●			○	○	●
GEN 211 The Philosophy of Sufficiency Economy	●	○		●	●	●	●	●	●			●	●	●	●	○	○	●				○	○	●	●	●
GEN 212 Mind Development through Buddhism for a Fulfilling Life	●	●	○		○		●		●			●	●	●	●	○				●		○		●	●	
GEN 222 Thai Society, Culture and Contemporary Issues		○	●	○	●	○			●				○	○	○	○						○	○	●	●	○
GEN 223 Disaster Preparedness	●	○	○		●	●	○	○	○	○		●	○		○	●	○	●	●	●	●	○	○	○	○	●

รายวิชา	เกณฑ์มาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษา																									
	1. คุณธรรม จริยธรรม				2. ความรู้				3. ทักษะทางปัญญา			4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ								5. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลขการสื่อสารและเทคโนโลยีสารสนเทศ				6. การเรียนรู้		
	1.1	1.2	1.3	1.4	2.1	2.2	2.3	2.4	3.1	3.2	3.3	4.1	4.2	4.3	4.4	4.5	4.6	4.7	4.8	5.1	5.2	5.3	5.4	6.1	6.2	6.3
GEN 224 Liveable City	●	○			○	●	●	●	●			●	●			●	○	○		●		○			●	
GEN 225 Reflective Journal Writing for Self-Improvement	●				○	●			●				○	○	●	○		○		○			●	●	●	●
GEN 231 Miracle of Thinking		○			●	●	●	●	●	●	○		●	●	●	●		○		●	●		●	○	●	○
GEN 232 Community Based Research and Innovation	●	●		○	●		○	●	●	○		○	○			●		○		○	○	○	●		●	
GEN 241 Beauty of Life		●	●	○	●	○	●		○	●	●		○	○	○	●		○		●			○	○	○	○
GEN 242 Chinese Philosophy and Ways of Life	●	○	○		●	○	●	○			●				○	○	○	○		●	○		●	○	○	
GEN 301 Holistic Health Development	○				●	●	●	○	○	○		○	○	○	○	○	○	○	●			○	○	●	●	
GEN 311 Ethics in Science-based Society	●					○		●	●			●							●						○	
GEN 321 The History of Civilization		●	●	○	●	●	●		●			○									○	○			●	
GEN 331 Man and Reasoning		●						●	●			○	●	○						●	○	○	○		●	
GEN 332 Science Storytelling	○	●	○		●	●	○	○	●	●	○	○	●			○		○		○	●	○	●	○	○	●

รายวิชา	เกณฑ์มาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษา																									
	1. คุณธรรม จริยธรรม				2. ความรู้				3. ทักษะทางปัญญา			4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ								5. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลขการสื่อสารและเทคโนโลยีสารสนเทศ				6. การเรียนรู้		
	1.1	1.2	1.3	1.4	2.1	2.2	2.3	2.4	3.1	3.2	3.3	4.1	4.2	4.3	4.4	4.5	4.6	4.7	4.8	5.1	5.2	5.3	5.4	6.1	6.2	6.3
GEN 341 Thai Indigenous Knowledge		●	●	●	○	●	○			○		○		○								○	○	○	○	
GEN 351 Modern Management and Leadership	●				●	●	●	○	●	○		●	●	●	●	●	●	●		●	●	○	○	○	○	●
GEN 352 Technology and Innovation for Sustainable Development		●			○		●	●		●		●		○		●	●	●			●	○	○		○	●
GEN 353 Managerial Psychology	●	○			●	●	●	○	●	○	●	○	●	●	●	●	●	●		○	○	○	●	○	●	○
GEN 411 Personality Development and Public Speaking		●			●	●	●		○	●		●		●	●		●			●	●	●	●	○	●	
GEN 412 Science and Art of Living and Working	○	●			●		○	○	●			○	○	○	●	○				●					●	
GEN 421 Integrative Social Sciences		●			●				●			●	○	○		●				●	○		○		●	○
GEN 441 Culture and Excursion		●	●	●	○			○	○	○		○	●	○		●	○	●				○	○	●	○	
LNG 120 General English	●		○				●	●		●						○		○		○		●	●	○	●	
LNG 220 Academic English	●						●		●	●								○				●	●		○	

รายวิชา	เกณฑ์มาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษา																										
	1. คุณธรรม จริยธรรม				2. ความรู้				3. ทักษะทางปัญญา			4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ								5. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลขการสื่อสารและเทคโนโลยีสารสนเทศ				6. การเรียนรู้			
	1.1	1.2	1.3	1.4	2.1	2.2	2.3	2.4	3.1	3.2	3.3	4.1	4.2	4.3	4.4	4.5	4.6	4.7	4.8	5.1	5.2	5.3	5.4	6.1	6.2	6.3	
LNG 121 Learning Language and Culture		●			●		●		●			●		○							●	●	●	●	○	○	
LNG 122 English through Independent Learning	●	○	○		●		●	●	●	○	○	○	○	○	○	○	○	●		●		●	●	●	●	●	
LNG 231 Reading Appreciation	●				●		○		○	●					●					○	○	●	●	○	○		
LNG 232 Basic Translation	●				●		○		●			●	○			○				○	●	●	●				
LNG 235 English for Community Work	●				●		●		●	●					●				○		●	●		●			
LNG 243 Reading and Writing for Career Success	●	○	○		●		●	●	●		○	○	○	○	○	○	●	○	○	○	●	●	●	●	○	○	
LNG 250 Thai for Communication and Careers	●				●		●											○				●	●		○		
LNG 251 Speaking Skills in Thai	●				●		●		●	●					○							●	●		○		
LNG 252 Writing Skills in Thai	●				●		●		●	●					○							●	●		○		
LNG 410 Business English	●				●		●	●	●	○	○	○	○	○		●		○		○	○	●	●			●	
LNG 421 Critical Reading	●				●		●		●					○							○		●		○		

รายวิชา	เกณฑ์มาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษา																									
	1. คุณธรรม จริยธรรม				2. ความรู้				3. ทักษะทางปัญญา			4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ								5. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลขการสื่อสารและเทคโนโลยีสารสนเทศ				6. การเรียนรู้		
	1.1	1.2	1.3	1.4	2.1	2.2	2.3	2.4	3.1	3.2	3.3	4.1	4.2	4.3	4.4	4.5	4.6	4.7	4.8	5.1	5.2	5.3	5.4	6.1	6.2	6.3
LNG 425 Intercultural Communication		●	●			●			●	●			○	○							○		●			○

ผลการเรียนรู้ 6 ด้าน หมวดวิชาศึกษาทั่วไป มจร.

1. ด้านคุณธรรมจริยธรรม

- 1.1 ความซื่อสัตย์
- 1.2 การรับรู้และให้คุณค่า
- 1.3 ศิลปะ ประเพณี และวัฒนธรรม
- 1.4 ภูมิปัญญาท้องถิ่น

2. ด้านความรู้

- 2.1 ความรู้รอบในศาสตร์/เนื้อหาสาระที่เกี่ยวข้อง
- 2.2 การใช้ความรู้มาอธิบายปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้น
- 2.3 การนำความรู้มาปรับใช้ให้เหมาะสมกับสถานการณ์/งานที่รับผิดชอบ
- 2.4 การแก้ปัญหาโดยใช้ความรู้และเหตุผล

3. ด้านทักษะทางปัญญา

- 3.1 การคิดวิเคราะห์ การวิพากษ์
- 3.2 การคิดเชิงสร้างสรรค์
- 3.3 การคิดเชิงมนทัศน์

4. ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

- 4.1 ความรับผิดชอบต่อสังคม
- 4.2 การเคารพผู้อื่น
- 4.3 ความอดทนและการยอมรับความแตกต่าง
- 4.4 การรู้จักตัวเอง การปรับตัว และการจัดการอารมณ์
- 4.5 การทำงานเป็นทีม
- 4.6 ความเป็นผู้นำ
- 4.7 การบริหารจัดการ
- 4.8 สุขภาพและอนามัยที่ดี

5. ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

- 5.1 การใช้เทคโนโลยีเพื่อการสื่อสาร
- 5.2 การรู้เท่าทันสื่อและข้อมูลข่าวสาร
- 5.3 การใช้ภาษาอย่างถูกต้องตามหลักวิชาการ
- 5.4 การใช้ภาษาเพื่อการสื่อสารได้อย่างเหมาะสมกับสถานการณ์

6. ด้านการเรียนรู้

- 6.1 การเรียนรู้ผ่านชีวิตประจำวัน
- 6.2 การเรียนรู้ด้วยตนเอง
- 6.3 การเรียนรู้และเท่าทันการเปลี่ยนแปลงของโลก

3.2 ตารางแสดงความสัมพันธ์ระหว่างผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตรกับผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (PLO Curriculum Mapping)

รายวิชา	PLO 1	PLO 2	PLO 3	PLO 4	PLO 5	PLO 6	PLO 7
ภาคการศึกษาที่ 1 ปีการศึกษาที่ 1							
CHM 103 เคมีพื้นฐาน	P1L1						
CHM 160 ปฏิบัติการเคมี				P4L1		P6L1	
LNG 120 ภาษาอังกฤษทั่วไป			P3L1				
MTH 101 คณิตศาสตร์ 1	P1L1						
PHY 103 ฟิสิกส์ทั่วไปสำหรับนักศึกษาวิศวกรรมศาสตร์ 1	P1L1						
PHY 191 ปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไป 1			P3L1			P6L1	
GEN 111 มนุษย์กับหลักจริยศาสตร์เพื่อการดำเนินชีวิต				P4L1			
MEE 111 การเขียนแบบวิศวกรรม	P1L2					P6L1	
ภาคการศึกษาที่ 2 ปีการศึกษาที่ 1							
EEE 110 วงจรไฟฟ้า	P1L2	P2L1					
EEE 112 การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับวิศวกรไฟฟ้า	P1L2	P2L1				P6L1	
EEE 190 ปฏิบัติงานช่างไฟฟ้า	P1L2	P2L1			P5L1	P6L1	
LNG 220 ภาษาอังกฤษเชิงวิชาการ			P3L1				
MTH 102 คณิตศาสตร์ 2	P1L1						
GEN 121 ทักษะการเรียนรู้และการแก้ปัญหา				P4L1			P7L1
PHY 104 ฟิสิกส์ทั่วไปสำหรับนักศึกษาวิศวกรรมศาสตร์ 2	P1L1						
PHY 192 ปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไป 2			P3L1			P6L1	
ภาคการศึกษาที่ 1 ปีการศึกษาที่ 2							
EEE xxx วิชาเลือกทางวิศวกรรมไฟฟ้า 1	P1L2	P2L1					
EEE 260 เครื่องมือวัดและการวัดทางไฟฟ้า	P1L2	P2L1					P7L1
EEE 270 วิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์	P1L2	P2L1					
LNG 223 ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสารในที่ทำงาน			P3L1				
MEN 111 วัสดุวิศวกรรม	P1L2						
PRE 103 เทคโนโลยีการผลิต	P1L2					P6L1	

รายวิชา	PLO 1	PLO 2	PLO 3	PLO 4	PLO 5	PLO 6	PLO 7
MTH 201 คณิตศาสตร์ 3	P1L1						
ภาคการศึกษาที่ 2 ปีการศึกษาที่ 2							
EEE 220 เครื่องกลไฟฟ้า 1	P1L2	P2L1					P7L1
EEE 271 วิธีการทางดิจิทัล	P1L2	P2L1					
EEE 292 ปฏิบัติการทดลองวิศวกรรมไฟฟ้า 1			P3L1		P5L1	P6L1	
EEE 322 สนามแม่เหล็กไฟฟ้า	P1L2	P2L1					
XXX xxx วิชาเลือกทางวิศวกรรมศาสตร์	P1L1						
MEE 214 กลศาสตร์วิศวกรรม	P1L2						
GEN 101 พลศึกษา				P4L1			
GEN 231 มหัทศจรยแห่งความคิด				P4L1			
ภาคการศึกษาที่ 1 ปีการศึกษาที่ 3							
EEE 321 เครื่องกลไฟฟ้า 2	P1L2	P2L1					
EEE 333 โรงจักรไฟฟ้าและสถานีจ่ายไฟฟ้าย่อย	P1L2		P3L1		P5L1		P7L1
EEE 372 อิเล็กทรอนิกส์กำลัง	P1L2	P2L1				P6L1	
EEE 380 ระบบควบคุม	P1L2	P2L1				P6L1	
EEE 393 ปฏิบัติการทดลองวิศวกรรมไฟฟ้า 2			P3L2		P5L1	P6L1	
EEE 397 สัมมนาและโครงการวิศวกรรมไฟฟ้าย่อย	P1L3	P2L2	P3L2	P4L2	P5L2a	P6L2a	P7L2
EEE xxx วิชาเลือกทางวิศวกรรมไฟฟ้า 2	P1L2	P2L1					
MEE 223 อุณหพลศาสตร์	P1L2						
ภาคการศึกษาที่ 2 ปีการศึกษาที่ 3							
EEE 332 การออกแบบระบบไฟฟ้า	P1L2	P2L1		P4L2			
EEE 334 ระบบไฟฟ้ากำลัง	P1L2	P2L1				P6L1	
EEE 361 วิศวกรรมการส่องสว่าง	P1L2	P2L1			P5L1	P6L1	
EEE 391 การเขียนแบบวิศวกรรมไฟฟ้า	P1L2					P6L1	
EEE 394 ปฏิบัติการทดลองวิศวกรรมไฟฟ้า 3			P3L2		P5L1	P6L1	
EEE 450 วิศวกรรมไฟฟ้าแรงสูง	P1L3	P2L1					P7L1

รายวิชา	PLO 1	PLO 2	PLO 3	PLO 4	PLO 5	PLO 6	PLO 7
EEE xxx วิชาเลือกทางวิศวกรรมไฟฟ้า 3	P1L2	P2L1					
ภาคการศึกษาพิเศษ ปีการศึกษาที่ 3							
EEE 300 ฝึกงานโรงงานอุตสาหกรรม	P1L3		P3L1	P4L2	P5L2b	P6L2b	P7L1
ภาคการศึกษาที่ 1 ปีการศึกษาที่ 4							
EEE 440 การป้องกันระบบไฟฟ้ากำลัง	P1L3	P2L1					P7L1
EEE 495 ปฏิบัติการทดลองวิศวกรรมไฟฟ้า 4			P3L2		P5L1	P6L1	
EEE 498 การศึกษาโครงงานวิศวกรรมไฟฟ้า	P1L3	P2L2	P3L2	P4L2	P5L2a	P6L2a	P7L2
EEE xxx วิชาเลือกทางวิศวกรรมไฟฟ้า 4	P1L3	P2L1					P7L1
GEN 351 การบริหารจัดการยุคใหม่และภาวะผู้นำ				P4L1			
GEN xxx วิชาเลือกศึกษาทั่วไป 1				P4L1			
ภาคการศึกษาที่ 2 ปีการศึกษาที่ 4							
EEE 499 โครงงานวิศวกรรมไฟฟ้า	P1L3	P2L2	P3L2	P4L2	P5L2a	P6L2a	P7L2
GEN 241 ความมั่งคั่งแห่งชีวิต				P4L1			
GEN xxx วิชาเลือกศึกษาทั่วไป 2				P4L1			
แผนการศึกษาเรียนรู้ร่วมกับการทำงาน							
ภาคการศึกษาที่ 2 ปีการศึกษาที่ 3							
EEE 332 การออกแบบระบบไฟฟ้า	P1L2	P2L1		P4L2			
EEE 334 ระบบไฟฟ้ากำลัง	P1L2	P2L1				P6L1	
EEE 361 วิศวกรรมการส่องสว่าง	P1L2	P2L1			P5L1	P6L1	
EEE 391 การเขียนแบบวิศวกรรมไฟฟ้า	P1L2					P6L1	
EEE 394 ปฏิบัติการทดลองวิศวกรรมไฟฟ้า 3			P3L2		P5L1	P6L1	
EEE 450 วิศวกรรมไฟฟ้าแรงสูง	P1L3	P2L1					P7L1
EEE xxx วิชาเลือกทางวิศวกรรมไฟฟ้า 3	P1L2	P2L1					
GEN 241 ความมั่งคั่งแห่งชีวิต				P4L1			
ภาคการศึกษาพิเศษ ปีการศึกษาที่ 3							
EEE 300 ฝึกงานโรงงานอุตสาหกรรม	P1L3		P3L1	P4L2	P5L2b	P6L2b	P7L1

รายวิชา	PLO 1	PLO 2	PLO 3	PLO 4	PLO 5	PLO 6	PLO 7
ภาคการศึกษาที่ 1 ปีการศึกษาที่ 4							
EEE 440 การป้องกันระบบไฟฟ้ากำลัง	P1L3	P2L1					P7L1
EEE 495 ปฏิบัติการทดลองวิศวกรรมไฟฟ้า 4			P3L2		P5L2a	P6L2a	
EEE 498 การศึกษาโครงการงานวิศวกรรมไฟฟ้า	P1L3	P2L2	P3L2	P4L2	P5L2a	P6L2a	P7L2
GEN 351 การบริหารจัดการยุคใหม่และภาวะผู้นำ				P4L1			
GEN xxx วิชาเลือกศึกษาทั่วไป 1				P4L1			
GEN xxx วิชาเลือกศึกษาทั่วไป 2				P4L1			
ภาคการศึกษาที่ 2 ปีการศึกษาที่ 4							
EEE 490 การบูรณาการการเรียนรู้ร่วมกับการทำงาน (WIL)	P1L3	P2L2	P3L2	P4L2	P5L2b	P6L2b	P7L2
วิชาเลือกทางวิศวกรรมไฟฟ้า							
EEE 111 การวิเคราะห์วงจรไฟฟ้า	P1L2	P2L1					
EEE 113 คณิตศาสตร์วิศวกรรมไฟฟ้า	P1L1	P2L1					
EEE 214 สัญญาณและระบบ	P1L2	P2L1					
EEE 381 ไมโครโพรเซสเซอร์	P1L2	P2L1					
EEE 384 การประยุกต์ใช้อินเตอร์เน็ตของสรรพสิ่ง	P1L2	P2L1					
EEE 401 หัวข้อพิเศษ 1	P1L3	P2L1					P7L1
EEE 402 หัวข้อพิเศษ 2	P1L3	P2L1					P7L1
EEE 403 หัวข้อพิเศษ 3	P1L3	P2L1					P7L1
EEE 424 การขับเคลื่อนด้วยไฟฟ้า	P1L3	P2L1					P7L1
EEE 433 วิธีการวิเคราะห์ระบบไฟฟ้ากำลังด้วยคอมพิวเตอร์	P1L3	P2L1					P7L1
EEE 434 การจัดการและอนุรักษ์พลังงาน	P1L3	P2L1					P7L1
EEE 435 พลังงานหมุนเวียน	P1L3	P2L1					P7L1
EEE 436 ระบบไฟฟ้ากำลังลากจูงรถไฟ	P1L3	P2L1					P7L1
EEE 437 ระบบไฟฟ้ากำลังสำหรับจ่ายรถไฟ	P1L3	P2L1					P7L1
EEE 438 ระบบอัตโนมัติสัญญาณและควบคุมรถไฟ	P1L3	P2L1					P7L1
EEE 439 เทคโนโลยีด้านรถไฟสำหรับวิศวกรไฟฟ้า	P1L3	P2L1					P7L1

รายวิชา	PLO 1	PLO 2	PLO 3	PLO 4	PLO 5	PLO 6	PLO 7
EEE 441 ความปลอดภัยและสิ่งแวดล้อม	P1L3	P2L1		P4L2			P7L1
EEE 442 ความปลอดภัยทางไฟฟ้าในโรงงานอุตสาหกรรม	P1L3	P2L1		P4L2			P7L1
EEE 470 อินเทอร์เน็ตสรรพสิ่งและสื่อสารข้อมูล	P1L3	P2L1					P7L1
EEE 483 การประมวลสัญญาณดิจิทัลเบื้องต้น	P1L3	P2L1					P7L1
ENE 421 เครือข่ายสื่อสาร	P1L3						
ENE 422 การสื่อสารข้อมูล	P1L3						
INC 102 พื้นฐานการวัดและการควบคุมกระบวนการผลิต	P1L2						
กลุ่มวิชาเลือกทางวิศวกรรมศาสตร์							
STA 302 สถิติสำหรับวิศวกร	P1L1						
MTH 303 ระเบียบวิธีเชิงตัวเลข	P1L1						
PRE 290 การจัดการและบริหารองค์กรอุตสาหกรรม	P1L2						
PRE 380 เศรษฐศาสตร์วิศวกรรม	P1L2						

ความหมายของตัวเลขแสดงระดับการเรียนรู้ในแต่ละผลลัพธ์การเรียนรู้ Level

PLO 1: สามารถประยุกต์ความรู้ทางด้านคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และวิศวกรรมศาสตร์ที่สอดคล้องกับเทคโนโลยีสมัยใหม่ เพื่อระบุ กำหนดรูปแบบ และแก้ไขปัญหาทางวิศวกรรมไฟฟ้า

Level 1 (P1L1) สามารถระบุ กำหนดรูปแบบ และแก้ไขปัญหาทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ได้

Level 2 (P1L2) สามารถระบุ กำหนดรูปแบบ และนำความรู้มาบูรณาการเพื่อการแก้ไขปัญหาทางวิศวกรรมไฟฟ้าได้

Level 3 (P1L3) สามารถระบุ กำหนดรูปแบบ และนำความรู้มาบูรณาการเพื่อการแก้ไขปัญหาทางวิศวกรรมไฟฟ้าที่ซับซ้อนเกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีสมัยใหม่ได้อย่างเหมาะสม

PLO 2: สามารถออกแบบระบบงานหรือกระบวนการที่เกี่ยวข้องกับวิศวกรรมไฟฟ้า วางแผนและดำเนินงานอย่างเหมาะสมเพื่อให้ได้ผลงานที่ตรงกับความต้องการ

Level 1 (P2L1) สามารถออกแบบระบบงานหรือกระบวนการที่เกี่ยวข้องกับวิศวกรรมไฟฟ้าตามความต้องการ

Level 2 (P2L2) สามารถออกแบบระบบงานหรือกระบวนการที่เกี่ยวข้องกับวิศวกรรมไฟฟ้าที่ซับซ้อนตามความต้องการและข้อกำหนดงาน วางแผนและดำเนินงานได้อย่างเหมาะสม

PLO 3: สามารถสื่อสารข้อมูลได้อย่างมีประสิทธิภาพ

Level 1 (P3L1) สามารถสื่อสารข้อมูลได้อย่างถูกต้อง ด้วยวาจา ด้วยการเขียนรายงาน และด้วยการนำเสนอผลงาน

Level 2 (P3L2) สามารถเลือกข้อมูลและวิธีการสื่อสารได้อย่างเหมาะสม เพื่อให้เกิดความเข้าใจในประเด็นที่ต้องการ

PLO 4: สามารถปฏิบัติตามหลักจริยธรรม จรรยาบรรณ มีความรับผิดชอบต่อวิชาชีพวิศวกรรมไฟฟ้าและสังคม

Level 1 (P4L1) สามารถแสดงความรับผิดชอบในการเรียน อยู่ในศีลธรรมและกฎระเบียบ

Level 2 (P4L2) สามารถนำหลักจริยธรรม จรรยาบรรณ วิชาชีพวิศวกรรมไฟฟ้ามาใช้ได้อย่างเหมาะสม

PLO 5: สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีประสิทธิภาพ

Level 1 (P5L1) สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่น โดยงานที่ได้รับมอบหมายเสร็จตามกำหนด

Level 2a (P5L2a) สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่น มีการวางแผนและกำหนดหน้าที่สมาชิกในกลุ่ม รับผิดชอบและหน้าที่ตนเอง แก้ไขปัญหาในการทำงานร่วมกัน โดยงานที่ได้รับมอบหมายเสร็จตามกำหนดอย่างมีประสิทธิภาพ

Level 2b (P5L2b) สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่น มีการวางแผนและกำหนดหน้าที่สมาชิกและแก้ไขปัญหาในการทำงานร่วมกันในสถานทำงานจริง โดยงานที่ได้รับมอบหมายเสร็จตามกำหนดอย่างมีประสิทธิภาพ

PLO 6: สามารถประยุกต์ความรู้มาใช้ในการทดลองปฏิบัติการทางวิศวกรรมได้อย่างเหมาะสม โดยมีการตรวจสอบ วิเคราะห์ข้อมูลเพื่อให้ได้ผลสรุปที่ถูกต้องตามหลักเหตุผล

Level 1 (P6L1) สามารถใช้เครื่องมือสำหรับการทดลองปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์และทางวิศวกรรมได้อย่างเหมาะสม

Level 2a (P6L2a) สามารถประยุกต์ความรู้มาใช้ในการดำเนินการทดลองปฏิบัติการทางวิศวกรรม และตรวจสอบวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อให้ได้ผลสรุปที่ถูกต้องตามหลักเหตุผล

Level 2b (P6L2b) สามารถประยุกต์ความรู้มาใช้ในการดำเนินการทดลองปฏิบัติการทางวิศวกรรม และตรวจสอบวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อให้ได้ผลสรุปที่ถูกต้องตามหลักเหตุผล ในปัญหางานจริงได้อย่างเหมาะสม

PLO 7: สามารถเรียนรู้และประยุกต์ความรู้ใหม่เพื่อพัฒนาตนเองตลอดชีพ

Level 1 (P7L1) สามารถแสดงผลการค้นคว้าทางวิศวกรรมและด้านอื่นในงานที่ได้รับมอบหมายได้

Level 2 (P7L2) สามารถค้นคว้า วิเคราะห์ แยกแยะข้อมูลทางวิศวกรรม และประยุกต์เทคโนโลยีต่าง ๆ ที่ค้นคว้ามาสร้างสรรค์ผลงานได้

ผลการเรียนรู้ ตาม มคอ1 วิศวกรรมศาสตร์

คุณธรรม จริยธรรม

- 1.1. เข้าใจและซาบซึ้งในวัฒนธรรมไทย ตระหนักในคุณค่าของระบบคุณธรรม จริยธรรม เสียสละ และซื่อสัตย์สุจริต
- 1.2. มีวินัย ตรงต่อเวลา รับผิดชอบต่อตนเองและสังคม เคารพกฎระเบียบและข้อบังคับต่างๆ ขององค์กรและสังคม
- 1.3. มีภาวะความเป็นผู้นำและผู้ตาม สามารถทำงานเป็นหมู่คณะ สามารถแก้ไขข้อขัดแย้งตามลำดับความสำคัญ เคารพสิทธิและรับฟังความคิดเห็นผู้อื่น รวมทั้งเคารพในคุณค่าและศักดิ์ศรีของความเป็นมนุษย์
- 1.4. สามารถวิเคราะห์และประเมินผลกระทบจากการใช้ความรู้ทางวิศวกรรมต่อบุคคล องค์กร สังคมและสิ่งแวดล้อม
- 1.5. มีจรรยาบรรณทางวิชาการและวิชาชีพ และมีความรับผิดชอบในฐานะผู้ประกอบวิชาชีพ รวมถึงเข้าใจถึงบริบททางสังคมของวิชาชีพวิศวกรรมในแต่ละสาขาตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน

ความรู้

- 3.1. มีความรู้และความเข้าใจทางคณิตศาสตร์พื้นฐาน วิทยาศาสตร์พื้นฐาน วิศวกรรมพื้นฐาน และเศรษฐศาสตร์ เพื่อการประยุกต์ใช้กับงานทางด้านวิศวกรรมศาสตร์ที่เกี่ยวข้อง และการสร้างนวัตกรรมทางเทคโนโลยี
- 3.2. มีความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการที่สำคัญ ทั้งในเชิงทฤษฎีและปฏิบัติ ในเนื้อหาของสาขาวิชาเฉพาะด้านทางวิศวกรรม
- 3.3. สามารถบูรณาการความรู้ในสาขาวิชาที่ศึกษากับความรู้ในศาสตร์อื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง
- 3.4. สามารถวิเคราะห์และแก้ไขปัญหา ด้วยวิธีการที่เหมาะสม รวมถึงการประยุกต์ใช้เครื่องมือที่เหมาะสม เช่น โปรแกรมคอมพิวเตอร์ เป็นต้น
- 3.5. สามารถใช้ความรู้และทักษะในสาขาวิชาของตน ในการประยุกต์แก้ไขปัญหาในงานจริงได้

ทักษะทางปัญญา

- 3.1. มีความคิดอย่างมีวิจารณญาณที่ดี
- 3.2. สามารถรวบรวม ศึกษา วิเคราะห์ และสรุปประเด็นปัญหาและความต้องการ
- 3.3. สามารถคิด วิเคราะห์ และแก้ไขปัญหาด้านวิศวกรรมได้อย่างมีระบบ รวมถึงการใช้ข้อมูลประกอบการตัดสินใจในการทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ
- 3.4. มีจินตนาการและความยืดหยุ่นในการปรับใช้องค์ความรู้ที่เกี่ยวข้องอย่างเหมาะสม ในการพัฒนานวัตกรรมหรือต่อยอดองค์ความรู้จากเดิมได้อย่างสร้างสรรค์
- 3.5. สามารถสืบค้นข้อมูลและแสวงหาความรู้เพิ่มเติมได้ด้วยตนเอง เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิต และทันต่อการเปลี่ยนแปลงทางองค์ความรู้และเทคโนโลยีใหม่ๆ

ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

- 4.1. สามารถสื่อสารกับกลุ่มคนที่หลากหลาย และสามารถสนทนาทั้งภาษาไทยและภาษาต่างประเทศได้อย่างมีประสิทธิภาพ สามารถใช้ความรู้ในสาขาวิชาอื่นมาสื่อสารต่อสังคมได้ในประเด็นที่เหมาะสม
- 4.2. สามารถเป็นผู้ริเริ่มแสดงประเด็นในการแก้ไขสถานการณ์เชิงสร้างสรรค์ทั้งส่วนตัวและส่วนรวม พร้อมทั้งแสดงจุดยืนอย่างพอเหมาะทั้งของตนเองและของกลุ่ม รวมทั้งให้ความช่วยเหลือและอำนวยความสะดวกในการแก้ไขปัญหาสถานการณ์ต่างๆ
- 4.3. สามารถวางแผนและรับผิดชอบในการพัฒนาการเรียนรู้ทั้งของตนเอง และสอดคล้องกับทางวิชาชีพอย่างต่อเนื่อง
- 4.4. รู้จักบทบาท หน้าที่ และมีความรับผิดชอบในการทำงานตามที่มอบหมาย ทั้งงานบุคคลและงานกลุ่ม สามารถปรับตัวและทำงานร่วมกับผู้อื่นทั้งในฐานะผู้นำและผู้ตามได้อย่างมีประสิทธิภาพ สามารถวางตัวได้อย่างเหมาะสมกับความรับผิดชอบ มีจิตสำนึกความรับผิดชอบด้านความปลอดภัยในการทำงาน และการรักษาสภาพแวดล้อมต่อสังคม

ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

- 5.1. มีทักษะในการใช้คอมพิวเตอร์ สำหรับการทำงานที่เกี่ยวข้องกับวิชาชีพได้อย่างดี
- 5.2. มีทักษะในการวิเคราะห์ข้อมูลสารสนเทศทางคณิตศาสตร์หรือการแสดงสถิติประยุกต์ ต่อการแก้ปัญหาที่เกี่ยวข้องได้อย่างสร้างสรรค์
- 5.3. สามารถประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารที่ทันสมัยได้อย่างเหมาะสมและมีประสิทธิภาพ
- 5.4. มีทักษะในการสื่อสารข้อมูลทั้งทางการพูด การเขียน และการสื่อความหมายโดยใช้สัญลักษณ์
- 5.5. สามารถใช้เครื่องมือการคำนวณและเครื่องมือทางวิศวกรรม เพื่อประกอบวิชาชีพในสาขาวิศวกรรมที่เกี่ยวข้องได้

กรอบคุณลักษณะบัณฑิตของ สกอ. (TQF) กับกรอบคุณลักษณะบัณฑิตอันพึงประสงค์ของ มจร.
(KMUTT-Student QF)

	กรอบคุณลักษณะบัณฑิตของ สกอ. (TQF)	กรอบคุณลักษณะบัณฑิตอันพึงประสงค์ของ มจร. (KMUTT-Student QF)
1	คุณธรรม จริยธรรม	<p>ความเป็นพลเมือง มจร. (KMUTT's citizenship) ใช้ Core Value ของมหาวิทยาลัยเป็นแนวทางในการปฏิบัติ ซึ่งประกอบด้วย ความเป็นมืออาชีพและมีคุณธรรมจริยธรรม (Professional and Integrity) รวมถึงการยึดมั่นตามหลักปฏิบัติด้านจรรยาบรรณองค์กร (Code of Conduct)</p> <p>ความรับผิดชอบต่อสังคม (Social Responsibility) มองการดำรงอยู่ของสังคมเป็นปัจจัยสำคัญในการดำรงอยู่ของตนเอง ไม่แยกตนเองออกจากสภาพแวดล้อม มองภาพเป็นองค์รวม เกื้อหนุนสังคม ชุมชน อย่างเต็มกำลัง อุทิศกำลังกาย กำลังใจในอันที่จะส่งเสริมความผาสุกสังคม</p> <p>การเป็นมนุษย์อย่างสมบูรณ์ (Humanization) มีทัศนคติมองโลกในแง่ดี ไม่ดูถูกตนเองและผู้อื่น เห็นคุณค่าของความเป็นมนุษย์ใส่ใจดูแล สิ่งแวดล้อม และของสาธารณะ สามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้เป็นอย่างดี รู้จักการให้ การแบ่งปัน และการเสียสละ</p>
2	ความรู้	<p>ความรู้ (Knowledge) มีฐานความรู้ทางวิชาการที่ลึกซึ้งในสาขาวิชาที่ศึกษาเป็นอย่างดี และมีความรู้ที่กว้างขวางเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงต่างๆที่เกิดขึ้น และสามารถนำความรู้มาใช้ในการประกอบวิชาชีพได้อย่างเชี่ยวชาญ และในการดำเนินชีวิตได้อย่างถูกต้องดีงาม</p>
3	ทักษะทางปัญญา	<p>ทักษะการคิด (Thinking Skill) มีความคิดสร้างสรรค์ มีระบบความคิดที่มีเหตุผล รู้จักประมวลสารสนเทศ ระดมความคิดรอบด้านจากมุมมองที่แตกต่าง สามารถเลือกใช้แบบแผนความคิดที่หลากหลาย นำมาใช้ในการแก้ไขปัญหาและตัดสินใจได้อย่างมีเหตุมีผล</p> <p>ทักษะการเรียนรู้ (Learning Skill) รู้จักแสวงหาความรู้ มองการเรียนรู้ว่าเกิดขึ้นได้ในทุกที่ทุกเวลา ซึ่งจะช่วยพัฒนาให้เป็นผู้เรียนรู้ตลอดชีวิต สามารถเรียนรู้ผ่านสื่อต่างๆที่มีอยู่หลากหลายรูปแบบ มีระบบและระเบียบวิธีคิดที่ดี สามารถแยกแยะ กลั่นกรองข้อมูลที่ได้มาจากการเรียนรู้ได้อย่างเหมาะสม</p> <p>ทักษะการปฏิบัติเชิงวิชาชีพ (Professional Skill) มีความสามารถในการนำความรู้มาสู่การปฏิบัติ มีความชำนาญในการใช้เครื่องมืออุปกรณ์ทางวิชาชีพ มีความสามารถในการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีในการทำงาน มีความสามารถช่วยชี้แนะฝึกฝนผู้อื่นให้สามารถปฏิบัติงานใช้อุปกรณ์ต่างๆได้</p> <p>ทักษะการจัดการ (Management Skills) สามารถตั้งเป้าหมาย วางแผน และดำเนินการอย่างมีประสิทธิภาพ ภายใต้ข้อจำกัดของทรัพยากรและอยู่บนพื้นฐานของคุณธรรมจริยธรรม เพื่อให้บรรลุเป้าหมายส่วนตน ทีมงาน องค์กร และสังคม สามารถคาดการณ์ถึงปัญหา ผลกระทบ ตลอดจน</p>

กรอบคุณลักษณะบัณฑิต ของ สกอ. (TQF)	กรอบคุณลักษณะบัณฑิตอันพึงประสงค์ของ มจร. (KMUTT-Student QF)
	ปัจจัยที่เกี่ยวข้องได้ รวมทั้งมีทัศนคติที่ดีและมีความสามารถในการเตรียมพร้อม ป้องกัน และแก้ไขสถานการณ์หรือปัญหาเชิงรุก
4 ทักษะความสัมพันธ์ ระหว่างบุคคลและ ความรับผิดชอบต่อสังคม	<p>ความรับผิดชอบต่อสังคม (Social Responsibility) มองการดำรงอยู่ของสังคมเป็นปัจจัยสำคัญในการดำรงอยู่ของตนเอง ไม่แยกตนเอง ออกจากสภาพแวดล้อม มองภาพเป็นองค์รวม เกื้อหนุนสังคม ชุมชน อย่างเต็มกำลัง อุทิศกำลังกาย กำลังใจในอันที่จะส่งเสริมความผาสุกสังคม</p> <p>การเป็นมนุษย์อย่างสมบูรณ์ (Humanization) มีทัศนคติมองโลกในแง่ดี ไม่ดูถูกตนเองและผู้อื่น เห็นคุณค่าของความเป็นมนุษย์ใส่ใจ ดูแล สิ่งแวดล้อม และของสาธารณะ สามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้เป็นอย่างดี รู้จักการ ให้ การแบ่งปัน และการเสียสละ</p> <p>ภาวะผู้นำ (Leadership) มีความเชื่อมั่นและเห็นคุณค่าในตนเองและผู้อื่น มีความเข้าใจพื้นฐานและความ ต้องการของทีม สามารถสร้างบรรยากาศการทำงานเป็นทีม สร้างแรงบันดาลใจ และ กระตุ้นให้เกิดการสร้างสรรคสิ่งใหม่ๆ รู้เท่าทันต่อสถานการณ์ โอกาส และความท้า ทาย และสามารถแสวงหา/สร้างสรรควิธีการในการบรรลุเป้าหมายที่หลากหลาย มี ความสามารถในการรับฟังอย่างลึกซึ้ง สามารถสื่อสาร และประสานงานให้เกิดความ ร่วมมือในการคิดและลงมือทำของทีม รวมทั้งเป็นแบบอย่างการปฏิบัติที่ดี</p> <p>ความสามารถในการปรับตัว (Adaptability) มีความคิดที่ยืดหยุ่นสามารถปรับตัวทั้งทางด้านความคิด ทัศนคติ พฤติกรรมให้เข้ากับ สถานการณ์ที่เปลี่ยนแปลงได้ เปิดใจกว้างยอมรับความคิดเห็นที่แตกต่างและพร้อมที่ จะแก้ไขปรับปรุงและพัฒนาการดำเนินงานในด้านต่างๆให้ดีขึ้น</p>
5 ทักษะในการวิเคราะห์ เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยี สารสนเทศ	<p>ทักษะการคิด (Thinking Skill) มีความคิดสร้างสรรค์ มีระบบความคิดที่มีเหตุผล รู้จักประมวลสารสนเทศ ระดม ความคิดรอบด้านจากมุมมองที่แตกต่าง สามารถเลือกใช้แบบแผนความคิดที่ หลากหลาย นำมาใช้ในการแก้ไขปัญหาและตัดสินใจได้อย่างมีเหตุมีผล</p> <p>ทักษะการเรียนรู้ (Learning Skill) รู้จักแสวงหาความรู้ มองการเรียนรู้ว่าเกิดขึ้นได้ในทุกที่ทุกเวลา ซึ่งจะช่วยพัฒนาให้ เป็นผู้เรียนรู้ตลอดชีวิต สามารถเรียนรู้ผ่านสื่อต่างๆที่มีอยู่หลากหลายรูปแบบ มีระบบ และระเบียบวิธีคิดที่ดี สามารถแยกแยะ กลั่นกรองข้อมูลที่ได้มาจากการเรียนรู้ได้ อย่างเหมาะสม</p> <p>ทักษะการปฏิบัติเชิงวิชาชีพ (Professional Skill) มีความสามารถในการนำความรู้มาสู่การปฏิบัติ มีความชำนาญในการใช้เครื่องมือ อุปกรณ์ทางวิชาชีพ มีความสามารถในการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีในการทำงาน มี ความสามารถช่วยชี้แนะฝึกฝนผู้อื่นให้สามารถปฏิบัติงานใช้อุปกรณ์ต่างๆได้</p>

กรอบคุณลักษณะบัณฑิต ของ สกอ. (TQF)	กรอบคุณลักษณะบัณฑิตอันพึงประสงค์ของ มจร. (KMUTT-Student QF)
	<p>ทักษะการสื่อสาร (Communication Skill) มีทักษะในการใช้ภาษาไทย และภาษาอังกฤษได้ดีทั้งด้านการฟัง พูด อ่าน เขียน สามารถสื่อสารกับผู้อื่นได้อย่างถูกต้องเหมาะสม มีความสามารถในการถ่ายทอด การนำเสนอ มีวิจรรย์ญาณที่ดีในการรับฟัง</p> <p>ทักษะการจัดการ (Management Skills) สามารถตั้งเป้าหมาย วางแผน และดำเนินการอย่างมีประสิทธิภาพ ภายใต้ข้อจำกัดของทรัพยากรและอยู่บนพื้นฐานของคุณธรรมจริยธรรม เพื่อให้บรรลุเป้าหมายส่วนตน ทีมงาน องค์กร และสังคม สามารถคาดการณ์ถึงปัญหา ผลกระทบ ตลอดจนปัจจัยที่เกี่ยวข้องได้ รวมทั้งมีทัศนคติที่ดีและมีความสามารถในการเตรียมพร้อมป้องกัน และแก้ไขสถานการณ์หรือปัญหาเชิงรุก</p>

หมวดที่ 5 หลักเกณฑ์ในการประเมินผลนักศึกษา

1. กฎระเบียบหรือหลักเกณฑ์ในการให้ระดับคะแนน (เกรด)

เป็นไปตามระเบียบมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ว่าด้วยการศึกษาระดับปริญญาตรี พ.ศ. 2557 ทั้งนี้ อาจมีการปรับเปลี่ยนตามระเบียบมหาวิทยาลัยฯ

2. กระบวนการทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษา

2.1 การทวนสอบมาตรฐานผลการเรียนรู้ของนักศึกษายังไม่สำเร็จการศึกษา

การทวนสอบในระดับรายวิชา มีการประเมินทั้งในภาคทฤษฎีและปฏิบัติ และมีคณะกรรมการผู้ทรงคุณวุฒิ พิจารณาข้อสอบในการวัดผลการเรียนรู้ตามที่กำหนดไว้ให้เป็นไป ตามแผนการสอน

การทวนสอบในระดับหลักสูตร มีระบบประกันคุณภาพภายใน เพื่อใช้ในการทวนสอบมาตรฐานผลการเรียนรู้ของนักศึกษา

มีการประเมินการสอนของผู้สอนโดยนักศึกษา เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการเรียนรู้ของนักศึกษา

2.2 การทวนสอบมาตรฐานผลการเรียนรู้หลังจากนักศึกษาสำเร็จการศึกษา

การกำหนดกลวิธีการทวนสอบมาตรฐานผลการเรียนรู้ของนักศึกษาหลังสำเร็จการศึกษา เพื่อนำมาใช้ปรับปรุงกระบวนการเรียนการสอนและหลักสูตร รวมทั้งการประเมินคุณภาพของหลักสูตร โดยใช้การประเมินดังนี้

2.2.1 ภาวะการดำเนินงานทำของบัณฑิต ประเมินจากบัณฑิตแต่ละรุ่นที่สำเร็จการศึกษา ในด้านของระยะเวลาในการหางานทำ ความเห็นต่อความรู้ ความสามารถ ความมั่นใจของบัณฑิตในการประกอบการทำงาน อาชีพ

2.2.2 การตรวจสอบจากผู้ประกอบการ โดยการขอเข้าสัมภาษณ์ หรือการส่งแบบสอบถาม เพื่อประเมินความพึงพอใจในบัณฑิตที่สำเร็จการศึกษาและเข้าทำงานในสถานประกอบการนั้น ๆ

2.2.3 การประเมินตำแหน่ง และหรือความก้าวหน้าในสายงานของบัณฑิต

2.2.4 การประเมินจากสถานศึกษาอื่น โดยการส่งแบบสอบถาม หรือ สอบถามเมื่อมีโอกาสในระดับความพึงพอใจในด้านความรู้ ความพร้อม และคุณสมบัติด้านอื่น ๆ ของบัณฑิตจะสำเร็จการศึกษาและเข้าศึกษาเพื่อปริญญาที่สูงขึ้นในสถานศึกษานั้น ๆ

2.2.5 การประเมินจากนักศึกษาเก่าที่ไปประกอบอาชีพในแง่ของความพร้อมและความรู้จากสาขาวิชาที่เรียนรวมทั้งสาขาอื่น ๆ ที่กำหนดในหลักสูตร ที่เกี่ยวเนื่องกับการประกอบอาชีพของบัณฑิต รวมทั้งเปิดโอกาสให้เสนอข้อคิดเห็นในการปรับหลักสูตรให้ดียิ่งขึ้นด้วย

2.2.6 ข้อเสนอแนะความคิดเห็นจากผู้ทรงคุณวุฒิภายนอกที่มาประเมินหลักสูตร หรือเป็นอาจารย์พิเศษต่อความพร้อมของนักศึกษาในการเรียน และคุณสมบัติอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการทวนสอบการเรียนรู้ และการพัฒนาองค์ความรู้ของนักศึกษา

3. เกณฑ์การสำเร็จการศึกษาตามหลักสูตร

เป็นไปตามระเบียบมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ว่าด้วยการศึกษาระดับปริญญาตรี พ.ศ. 2557 ทั้งนี้ อาจมีการปรับเปลี่ยนตามระเบียบมหาวิทยาลัยฯ และเกณฑ์คะแนนวิชาภาษาอังกฤษ ให้เป็นไปตามประกาศมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี เรื่อง นโยบายพัฒนาภาษาอังกฤษของนักศึกษา มจร. พ.ศ. 2561

หมวดที่ 6 การพัฒนาคณาจารย์

1. การเตรียมการสำหรับอาจารย์ใหม่

1. มีการปฐมนิเทศแนะแนวอาจารย์ใหม่ ให้มีความรู้และเข้าใจนโยบายของสถาบัน คณะ และ หลักสูตรที่สอน รวมทั้งอบรมวิธีการสอนแบบต่าง ๆ ตลอดจนการใช้และผลิตสื่อการสอน เพื่อเป็นการพัฒนา อาจารย์ภายใต้แนวทาง KMUTT PSF เพื่อปลูกฝังให้เกิดสมรรถนะของความเป็นครู

2. ส่งเสริมอาจารย์ให้มีการเพิ่มพูนความรู้ สร้างเสริมประสบการณ์ในสาขาที่เกี่ยวข้อง เพื่อส่งเสริม การสอนและ การวิจัยอย่างต่อเนื่อง มีการสนับสนุนด้านการศึกษาต่อ ฝึกอบรม ทุนทางวิชาการและวิชาชีพ ในองค์กรต่าง ๆ การประชุมทางวิชาการทั้งในประเทศและ/หรือต่างประเทศ หรือการลาเพื่อเพิ่มพูน ประสบการณ์ เพื่อเป็นการพัฒนาสมรรถนะของอาจารย์ใหม่

2. การพัฒนาความรู้และทักษะให้แก่คณาจารย์

2.1 การพัฒนาทักษะการจัดการเรียนการสอน การวัดและการประเมินผล

2.1.1 ส่งเสริมอาจารย์ให้มีการเพิ่มพูนความรู้ สร้างเสริมประสบการณ์เพื่อส่งเสริมการสอนและการ วิจัยอย่างต่อเนื่อง มีการสนับสนุนด้านการศึกษาต่อ ฝึกอบรม ทุนทางวิชาการและวิชาชีพใน องค์กรต่าง ๆ การประชุมทางวิชาการทั้งในประเทศและ/หรือต่างประเทศ หรือการลาเพื่อ เพิ่มพูนประสบการณ์

2.1.2 การเพิ่มพูนทักษะการจัดการเรียนการสอนและการประเมินผลให้ทันสมัย

2.2 การพัฒนาวิชาการและวิชาชีพด้านอื่นๆ

2.2.1 การมีส่วนร่วมในกิจกรรมบริการวิชาการแก่ชุมชนที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาความรู้และคุณธรรม

2.2.2 มีการกระตุ้นอาจารย์ทำผลงานทางวิชาการสายตรงในสาขาวิชาชีพวิศวกรรมไฟฟ้า

2.2.3 จัดให้อาจารย์เข้าร่วมกิจกรรมบริการวิชาการต่าง ๆ ของคณะ

หมวดที่ 7 การประกันคุณภาพหลักสูตร

การดำเนินการประกันคุณภาพหลักสูตรเป็นไปตามที่สภามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ในการประชุมครั้งที่ 187 เมื่อวันที่ 4 กุมภาพันธ์ 2558 ได้มีมติให้ความเห็นชอบหลักการระบบประกันคุณภาพ การศึกษาของ มจร. ที่ใช้ระบบประกันคุณภาพตามแนวทาง ASEAN University Network - Quality Assurance (AUN-QA) ภาคประเทศไทย หรือหากหลักสูตรใดประสงค์จะให้มีการประกันคุณภาพตาม แนวทางอื่นๆ ที่เป็นที่ยอมรับในระดับสากล เช่น Accreditation Board for Engineering and Technology (ABET) ฯลฯ ก็ได้เช่นกัน

การประเมินระดับหลักสูตรจะแบ่งได้เป็น 2 องค์ประกอบ ได้แก่

- องค์ประกอบที่ 1 การกำกับมาตรฐาน – เพื่อเป็นการคุ้มครองผู้บริโภค ทุกหลักสูตรต้องถูก กำกับดูแลให้มีการดำเนินการตามองค์ประกอบที่ 1 (เกณฑ์มาตรฐานหลักสูตร) ของสำนักงาน คณะกรรมการการอุดมศึกษา (สกอ.)
- องค์ประกอบที่ 2 เกณฑ์การพัฒนา – ใช้แนวทางของ ASEAN University Network Quality Assurance (AUN-QA) หรือแนวทางอื่นที่เป็นที่ยอมรับในระดับสากลตามความ เหมาะสม เช่น ABET เป็นต้น

ซึ่งเกณฑ์ดังกล่าวจะครอบคลุมประเด็นตามเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตร โดยระบบ CUPT QA ได้กำหนด รอบการประเมินหลักสูตรทั้ง 2 ส่วน ดังนี้

- ทุกหลักสูตรดำเนินการตรวจสอบข้อมูลองค์ประกอบที่ 1 การกำกับมาตรฐาน ให้เป็นไปตาม เกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรเป็นประจำทุกปี
- ทุกหลักสูตรดำเนินการตรวจประเมินเพื่อการพัฒนาตามเกณฑ์ AUN-QA หรือเกณฑ์ มาตรฐานสากลอื่น ๆ โดยรอบการประเมินอย่างน้อย 1 ครั้งในรอบ 5 ปี

1. การกำกับมาตรฐาน

หลักสูตรได้ดำเนินการประกันคุณภาพตามที่สภามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ในการ ประชุมครั้งที่ 187 เมื่อวันที่ 4 กุมภาพันธ์ 2558 ได้มีมติให้ความเห็นชอบหลักการระบบประกันคุณภาพ การศึกษาของ มจร. ที่ใช้ระบบประกันคุณภาพ CUPT QA (Council of the University Presidents of Thailand Quality Assurance) โดยในระดับหลักสูตรให้ ใช้เกณฑ์ของ ASEAN University Network - Quality Assurance (AUN-QA) ภาคประเทศไทย หรือหากหลักสูตร ใดประสงค์จะให้มีการประกันคุณภาพ ตามแนวทางอื่นๆ ที่เป็นที่ยอมรับในระดับสากล เช่น TABEE (Thailand Accreditation Body for Engineering Education) / Accreditation Board for Engineering and Technology (ABET) ฯลฯ ก็ได้ เช่นกัน

การประเมินระดับหลักสูตรจะแบ่งได้เป็น 2 องค์ประกอบ ได้แก่

- องค์ประกอบที่ 1 การกำกับมาตรฐาน – เพื่อเป็นการคุ้มครองผู้บริโภค ทุกหลักสูตรต้องถูกกำกับ ดูแลให้มีการดำเนินการตามองค์ประกอบที่ 1 (เกณฑ์มาตรฐานหลักสูตร) ของสำนักงาน คณะกรรมการการอุดมศึกษา (สกอ.)

- องค์ประกอบที่ 2 เกณฑ์การพัฒนา – ใช้แนวทางของ ASEAN University Network Quality Assurance (AUN-QA) หรือแนวทางอื่นที่เป็นที่ยอมรับในระดับสากลตามความเหมาะสม เช่น TABEE / ABET เป็นต้น

ซึ่งเกณฑ์ดังกล่าวจะครอบคลุมประเด็นตามเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตร โดยระบบ CUPT QA ได้กำหนดรอบการประเมินหลักสูตรทั้ง 2 ส่วน ดังนี้

- ทุกหลักสูตรดำเนินการประเมินองค์ประกอบที่ 1 การกำกับมาตรฐาน เป็นประจำทุกปี
- ทุกหลักสูตรดำเนินการตรวจประเมินเพื่อการพัฒนาตามเกณฑ์ AUN-QA หรือเกณฑ์มาตรฐานสากลอื่น ๆ โดยรอบการประเมินอย่างน้อย 1 ครั้งในรอบ 5 ปี

2. บัณฑิต

จากทิศทางการเปลี่ยนแปลงในการพัฒนาการด้านการศึกษาเพื่อเข้าสู่ศตวรรษที่ 21 มจร. ได้สร้างรูปแบบในการจัดการศึกษาแบบใหม่ (KMUTT 3.0) ขึ้น เพื่อเป็นแนวทางในการปรับปรุงกระบวนการในการจัดการศึกษา และเพื่อให้นักศึกษามีสมรรถนะ (Competence) เป็นที่ต้องการของตลาดแรงงาน (Employability) ซึ่งสมรรถนะที่บัณฑิตของ มจร. จะต้องต้องมีเมื่อสำเร็จการศึกษาคือ ความรู้ (Knowledge) ทักษะ (Skills) และทัศนคติ (Attitude) ทั้งนี้เป้าหมายหลักของ KMUTT 3.0 คือ การมุ่งเน้นให้บัณฑิตของ มจร. เป็นผู้นำการเปลี่ยนแปลงสังคม (Social Change Agent) แต่ยังคงรักษาคุณลักษณะเดิมของบัณฑิต มจร. อยู่ คือ ความเป็น Engineer และ Hand on และจะเพิ่มเติมสมรรถนะเชิงกว้าง (Well-Rounded) ให้บัณฑิตมากขึ้น เพื่อให้บัณฑิตมี Multiple Intelligence ดังนั้น จึงกล่าวได้ว่า บัณฑิตของ มจร. จะเป็นบัณฑิตที่มีความรู้ครบทั้ง 4 H “Head Hand Heart และ Human”

กลไกการพัฒนาการศึกษาที่จะช่วยให้บัณฑิตของ มจร. มีสมรรถนะที่สามารถนำไปปรับใช้ในชีวิต หลังจากสำเร็จการศึกษา มีการเรียนรู้และมีความพร้อมในการปรับตัวสำหรับการเปลี่ยนแปลงในอนาคตอยู่เสมอ นั้น จะเริ่มจากหลักสูตรซึ่งรวมทั้งการสร้างหลักสูตรใหม่และการปรับปรุงหลักสูตร การปรับปรุงวิธีการจัดการเรียนการสอน การปรับปรุง และออกกฎระเบียบใหม่ที่เอื้อให้การจัดการเรียนการสอนแบบใหม่สัมฤทธิ์ผล การวัดและประเมินหลักสูตร เพื่อนำผลที่ได้กลับไปปรับใช้ในการปรับปรุงหลักสูตรใหม่ในรอบต่อไป กลไกการพัฒนาการศึกษานี้จะช่วยพัฒนาบัณฑิตของ มจร. ให้มีสมรรถนะและคุณลักษณะตามเป้าหมายของ KMUTT 3.0 และมีความพร้อมที่จะเป็นบุคลากรที่มีคุณภาพในศตวรรษที่ 21 จะให้ความสำคัญกับการสร้างและการปรับปรุงหลักสูตรเป็นหลัก และจะต้องเป็นหลักสูตรที่เป็นไปตามความต้องการของนักศึกษา และตามความต้องการของตลาดแรงงาน ดังนั้นกระบวนการพัฒนาคุณภาพการศึกษาตาม KMUTT 3.0 จะต้องทำอย่างต่อเนื่องตั้งแต่ระดับโมดูล หลักสูตร ศาสตร์การสอน (Pedagogy) สมรรถนะอาจารย์ผู้สอน สภาพแวดล้อมกระบวนการจัดการเรียนการสอน และนโยบาย

สภาวิชาการ ในการประชุมครั้งที่ 10/2558 (12 ตุลาคม 2558) ได้พิจารณาและมีมติอนุมัติในหลักการให้ทุกหลักสูตรของ มจร. ต้องมีผลลัพธ์การเรียนรู้ (Learning Outcomes) ทั้งในระดับหลักสูตรและระดับรายวิชา รวมทั้ง Curriculum Mapping ซึ่งเป็นจุดเริ่มต้นของการออกแบบหลักสูตรที่เน้นผลลัพธ์การเรียนรู้ของผู้เรียน และสอดคล้องกับระบบประกันคุณภาพการศึกษาของ มจร. ในระดับหลักสูตรที่สภามหาวิทยาลัยได้เห็นชอบให้ใช้เกณฑ์ของ ASEAN University Network - Quality Assurance (AUN-QA) ภูมิภาคประเทศไทย หรือหากหลักสูตรใดประสงค์จะให้มีการประกันคุณภาพตามแนวทางอื่นๆ ที่เป็นที่ยอมรับในระดับสากล เช่น Association to Advance Collegiate Schools of Business (AACSB), Accreditation

Board for Engineering and Technology (ABET) ก็ได้เช่นกัน ซึ่งเกณฑ์การประกันคุณภาพดังกล่าวทั้งหมดจะเป็นแนวทางเดียวกันกับการออกแบบหลักสูตรที่เน้นผลลัพธ์การเรียนรู้ของผู้เรียน

ภายหลังจากที่สภาวิชาการได้มีมติอนุมัติในหลักการดังกล่าวแล้ว หลักสูตรจึงได้ดำเนินการตามแนวทางการออกแบบหลักสูตรและปรับปรุงหลักสูตรที่เน้นผลลัพธ์การเรียนรู้ของผู้เรียน และกำหนดวิธีการเรียนการสอนรวมทั้งการวัดผลให้ผู้เรียนมีผลลัพธ์การเรียนรู้ตามที่กำหนด

3. นักศึกษา

3.1 การให้คำปรึกษาด้านวิชาการ และอื่น ๆ แก่นักศึกษา

ภาควิชาฯ มีการแต่งตั้งอาจารย์ที่ปรึกษาทางวิชาการให้แก่นักศึกษาทุกคน โดยนักศึกษาที่มีปัญหาในการเรียนสามารถปรึกษากับอาจารย์ที่ปรึกษาทางวิชาการได้ โดยอาจารย์ที่ปรึกษาทางวิชาการทุกคนต้องกำหนดชั่วโมงให้คำปรึกษา Office Hours เพื่อให้ให้นักศึกษาเข้าปรึกษาได้ นอกจากนี้ต้องมีที่ปรึกษากิจกรรมเพื่อให้คำปรึกษาแนะนำในการจัดทำกิจกรรมแก่นักศึกษา

3.2 การอุทธรณ์ของนักศึกษา

เป็นไปตามระเบียบมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ว่าด้วย การสอบนักศึกษา พ.ศ. 2560

4. อาจารย์

4.1 การรับอาจารย์ใหม่

4.1.1 อาจารย์ประจำต้องมีคุณสมบัติเป็นไปตามประกาศกระทรวงศึกษาธิการเรื่อง เกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับปริญญาตรี พ.ศ. 2558 โดยมีคุณสมบัติดังต่อไปนี้

- (1) สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาเอกสาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า หรือสาขาวิชาที่เกี่ยวข้อง
- (2) มีประสบการณ์การสอนทางสาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า

4.1.2 มีความเข้าใจถึงวัตถุประสงค์และเป้าหมายของหลักสูตร

4.1.3 มีความรู้ มีทักษะในการจัดการเรียนการสอนและการประเมินผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษาและมีประสบการณ์ทำวิจัยหรือประสบการณ์ประกอบวิชาชีพในสาขาวิชาที่สอน

4.2 การมีส่วนร่วมของคณาจารย์ในการวางแผน การติดตามและทบทวนหลักสูตร

คณาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร และผู้สอน จะต้องประชุมร่วมกันในการวางแผน จัด การเรียนการสอน ประเมินผลและให้ความเห็นชอบการประเมินผลทุกรายวิชา เก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อเตรียมไว้สำหรับการปรับปรุงหลักสูตร ตลอดจนปรึกษาหารือแนวทางที่จะทำให้บรรลุเป้าหมายตามหลักสูตร และได้บัณฑิตเป็นไปตามคุณลักษณะบัณฑิตที่พึงประสงค์

4.3 การแต่งตั้งคณาจารย์พิเศษ

มีนโยบายในการเชิญผู้ทรงคุณวุฒิจากภายนอก (ทั้งในและต่างประเทศ) มาร่วมสอนในบางหัวข้อที่ต้องการความเชี่ยวชาญเฉพาะหรือประสบการณ์ตรง

5. หลักสูตร การเรียนการสอน การประเมินผู้เรียน

ในการบริหารหลักสูตร จะมีคณะกรรมการประจำหลักสูตร อันประกอบด้วย ประธานหลักสูตร หรือหัวหน้าภาควิชา และอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรแต่ละสาขาวิชาในภาควิชาเป็นกรรมการหลักสูตร โดยมีที่ปรึกษาที่ได้รับการแต่งตั้งเป็นผู้กำกับดูแลและคอยให้คำแนะนำ ตลอดจนกำหนดนโยบายปฏิบัติให้แก่

กรรมการผู้รับผิดชอบหลักสูตร ซึ่งจะทำหน้าที่วางแผนการจัดการเรียนการสอนร่วมกับคณะและอาจารย์ผู้สอน ติดตามและรวบรวมข้อมูล สำหรับใช้ในการปรับปรุงและพัฒนาหลักสูตรโดยกระทำทุกปีอย่างต่อเนื่อง

เป้าหมาย	การดำเนินการ	การประเมินผล
<p>เพื่อให้การบริหารหลักสูตรเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ โดยสอดคล้องกับปรัชญาและวัตถุประสงค์ของหลักสูตร</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. กำหนดให้มีอาจารย์ที่มีคุณวุฒิ ปริญาเอกหรือเทียบเท่า หรือเป็นผู้ดำรงตำแหน่งทางวิชาการ ไม่ต่ำกว่าผู้ช่วยศาสตราจารย์ เป็นอาจารย์ประจำหลักสูตรอย่างน้อย 5 ท่าน โดยอาจารย์แต่ละท่านจะทำหน้าที่เป็นอาจารย์ประจำหลักสูตรเฉพาะหลักสูตรนี้เท่านั้น 2. กำหนดให้อาจารย์ประจำหลักสูตรมีหน้าที่วางแผน ควบคุม และกำกับดูแล รวมถึงจัดระบบการเรียนการสอน เพื่อให้ผู้รับ การศึกษาได้รับการพัฒนาและ เรียนรู้ได้ตรงตามเจตนารมณ์ของ หลักสูตร 3. กำหนดให้มีการสร้างความร่วมมือในด้านการเรียนการสอน และการทำวิจัยกับหน่วยงานทั้ง ภาครัฐ และเอกชนรวมถึง สถาบันการศึกษาในต่างประเทศ 4. กำหนดให้มีการพัฒนา หลักสูตรให้ทันสมัย โดยแสดงการ ปรับปรุงดัดขึ้นด้านมาตรฐานและ คุณภาพการศึกษาเป็นระยะอย่าง น้อยทุก ๆ 5 ปี และมีการประเมิน เพื่อพัฒนาหลักสูตรอย่างต่อเนื่อง ทุก 5 ปี 	<p>การประเมินคุณภาพการบริหาร หลักสูตรจะปฏิบัติตามนโยบาย การประกันคุณภาพมหาวิทยาลัย โดยอ้างอิงตัวบ่งชี้ตามมาตรฐานที่ มหาวิทยาลัยกำหนดดังต่อไปนี้</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. มาตรฐานที่ 5 ด้านการพัฒนา สถาบันและบุคลากร 2. มาตรฐานที่ 6 ด้านหลักสูตร และการเรียนการสอน 3. มาตรฐานที่ 7 ด้านการประกัน คุณภาพการศึกษา <p>นอกจากนี้ยังจัดให้มีการประเมิน หลักสูตรภายในทุก ๆ 5 ปี โดย คณะกรรมการวิชาการประจำ ภาควิชาซึ่งคณะกรรมการจะทำการประเมิน โดยพิจารณาจาก ข้อมูลผลการเรียนการสอน จำนวนนักศึกษาที่จบ จำนวน ผลงานวิจัย ความร่วมมือกับ หน่วยงานอื่น แบบประเมินที่ได้ จากนักศึกษา รวมถึงรายงานการ ติดตามผลการทำงานของ นักศึกษาหลังสำเร็จการศึกษา</p>

6. สิ่งสนับสนุนการเรียนรู้

6.1 การบริหารงบประมาณ

ภาควิชาฯ จัดสรรงบประมาณประจำปี ทั้งงบประมาณแผ่นดินและเงินรายได้เพื่อจัดซื้อตำรา สื่อการเรียนการสอน โสตทัศนูปกรณ์ และวัสดุครุภัณฑ์คอมพิวเตอร์อย่างเพียงพอ เพื่อสนับสนุนการเรียนการสอนในชั้นเรียน และสร้างสภาพแวดล้อมให้เหมาะสมกับการเรียนรู้ด้วยตนเองของนักศึกษา

6.2 ทรัพยากรการเรียนการสอนที่มีอยู่เดิม

6.2.1 อุปกรณ์การสอน

ลำดับ	รายการ	จำนวน
1	เครื่องไมโครคอมพิวเตอร์	50 เครื่อง
2	เครื่องฉายภาพแบบ 3 มิติ	2 ชุด
3	เครื่องฉายภาพ LCD	4 เครื่อง
4	จอรับภาพแบบติดผนัง	7 ชุด
5	เครื่องฉายแผ่นใส	6 เครื่อง
6	เครื่องสแกนเนอร์	3 เครื่อง
7	กล้องถ่ายรูประบบดิจิทัล	1 เครื่อง
8	เครื่องบันทึกวีดิทัศน์แบบหลายระบบ	1 ชุด
9	ชุมสายเครือข่าย Ethernet ความเร็ว 10/100 ขนาด 24 พอร์ต	5 ชุด
10	เครื่องไมโครคอมพิวเตอร์แม่ข่าย (Server)	40 เครื่อง
11	เครื่องพิมพ์แบบ Laser	15 เครื่อง
12	เครื่องพิมพ์แบบ Inkjet	1 เครื่อง
13	เครื่องวัดปริมาณทางไฟฟ้าแบบแอนะล็อก	210 เครื่อง
14	เครื่องวัดปริมาณทางไฟฟ้าแบบดิจิทัล	32 เครื่อง
15	เครื่องกำเนิดรูปคลื่นไฟฟ้า	14 เครื่อง
16	เครื่องแสดงรูปสัญญาณแบบแอนะล็อก	56 เครื่อง
17	เครื่องแสดงรูปสัญญาณแบบดิจิทัล	12 เครื่อง
18	ชุดฝึกดิจิทัลและอุปกรณ์ประกอบ	10 ชุด
19	ชุดฝึกอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น	10 ชุด
20	ชุดฝึกไมโครโพรเซสเซอร์	10 ชุด
21	ชุดทดลองเครื่องกลไฟฟ้า	6 ชุด
22	ชุดทดลองระบบไฟฟ้ากำลัง	4 ชุด
23	ชุดทดลองอิเล็กทรอนิกส์กำลัง	14 ชุด
24	ชุดทดลองระบบป้องกันไฟฟ้ากำลัง	2 ชุด
25	ชุดทดลองระบบขับเคลื่อนเครื่องกลไฟฟ้า	3 ชุด
26	ชุดทดลองระบบการส่องสว่าง	2 ชุด
27	ชุดทดลองไฟฟ้าพื้นฐาน	10 ชุด
28	โปรแกรมสำหรับจำลองทางไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์กำลัง	50 ชุด

6.2.2 ห้องสมุด

ใช้สำนักหอสมุดของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ซึ่งมีหนังสือทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมากกว่า 133,342 รายการ และมีวารสารวิชาการต่าง ๆ กว่า 2,644 รายการ มีหนังสือที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีและวิศวกรรมไม่น้อยกว่า 19,088 เล่ม นอกจากนี้ยังมีหนังสือออนไลน์ที่สามารถเข้าถึงได้ผ่านทางระบบโครงข่ายอินเทอร์เน็ตของมหาวิทยาลัย

6.3 การจัดหาทรัพยากรการเรียนการสอนเพิ่มเติม

ประสานงานกับสำนักหอสมุด ในการจัดซื้อหนังสือ และตำราที่เกี่ยวข้อง เพื่อบริการให้อาจารย์และนักศึกษาได้ค้นคว้า และใช้ประกอบการเรียนการสอน ในการประสานการจัดซื้อหนังสือนั้น อาจารย์ผู้สอนแต่ละรายวิชาจะมีส่วนร่วมในการเสนอแนะรายชื่อหนังสือ ตลอดจนสื่ออื่น ๆ ที่จำเป็น นอกจากนี้อาจารย์พิเศษที่เชิญมาสอนบางรายวิชาและบางหัวข้อ ก็มีส่วนในการเสนอแนะรายชื่อหนังสือ สำหรับให้สำนักหอสมุดจัดซื้อหนังสือด้วย

6.4 การประเมินความเพียงพอของทรัพยากร

การประเมินความเพียงพอของทรัพยากร ซึ่งจะประสานงานการจัดซื้อจัดหาหนังสือเพื่อเข้าสำนักหอสมุดและทำหน้าที่ประเมินความพอเพียงของหนังสือตำรานอกจากนี้มีเจ้าหน้าที่ด้านต่าง ๆ ซึ่งจะอำนวยความสะดวกในการใช้สื่อของอาจารย์แล้วยังต้องประเมินความพอเพียงและความต้องการใช้สื่อของอาจารย์ด้วย โดยมีรายละเอียดดังตารางต่อไปนี้

เป้าหมาย	การดำเนินการ	การประเมินผล
1. จัดหาห้องเรียน ห้องปฏิบัติการ ระบบเครือข่าย อุปกรณ์การเรียนการสอน ทรัพยากรสื่อและช่องทางการเรียนรู้ที่เพียงพอเพื่อสนับสนุนทั้งการศึกษาในห้องเรียนนอกห้องเรียน และการเรียนรู้ด้วยตนเอง อย่างเพียงพอและมีประสิทธิภาพ	1. จัดให้มีห้องเรียน ที่มีระบบมัลติมีเดีย เพื่อใช้ประกอบการเรียนการสอนที่ทันสมัยสามารถใช้งานอย่างมีประสิทธิภาพ 2. จัดเตรียมห้องปฏิบัติการที่มีเครื่องมือทันสมัยและเครื่องมือวิชาชีพในระดับสากลเพื่อให้นักศึกษาสามารถฝึกปฏิบัติ และสร้างความพร้อมในการปฏิบัติงานในวิชาชีพ 3. กำหนดแผนการดูแล ซ่อมบำรุง อุปกรณ์การเรียนการสอน เพื่อให้มีจำนวนเพียงพอและยืดอายุการใช้งาน	1. รวบรวมข้อมูลจำนวนห้องเรียน เครื่องมือ อุปกรณ์ สื่อการเรียนการสอน 2. จัดทำสถิติการใช้งานห้องเรียน ห้องปฏิบัติการ โรงฝึกงาน ในมิติด้านจำนวนชั่วโมงต่อสัปดาห์และจำนวนนักศึกษาที่มาใช้งานต่อหัวนักศึกษา 3. ผลสำรวจความพึงพอใจของนักศึกษาต่อการให้บริการทรัพยากร เพื่อการเรียนรู้และการปฏิบัติการ

7. ตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงาน (Key Performance Indicators)

ตัวบ่งชี้และเป้าหมาย	ปีการศึกษา				
	2563	2564	2565	2566	2567
1. อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรอย่างน้อยร้อยละ 80 มีส่วนร่วมในการประชุมเพื่อวางแผน ติดตาม และทบทวนการดำเนินงานหลักสูตร	X	X	X	X	X
2. มีรายละเอียดของหลักสูตร ตามแบบ มคอ.2 ที่สอดคล้องกับกรอบมาตรฐานคุณวุฒิแห่งชาติ หรือ มาตรฐานคุณวุฒิสาขา/สาขาวิชา (ถ้ามี)	X	X	X	X	X
3. มีรายละเอียดของรายวิชา และรายละเอียดของประสบการณ์ภาคสนามอย่างน้อยก่อนการเปิดสอนในแต่ละภาคการศึกษาให้ครบทุกรายวิชา	X	X	X	X	X
4. จัดทำรายงานผลการดำเนินการของรายวิชา และรายงานผลการดำเนินการของประสบการณ์ภาคสนาม ภายใน 30 วัน หลังสิ้นสุดภาค การศึกษาที่เปิดสอนให้ครบทุกรายวิชา	X	X	X	X	X
5. จัดทำรายงานผลการดำเนินการของหลักสูตร ภายใน 60 วัน หลังสิ้นสุดปีการศึกษา	X	X	X	X	X
6. มีการทวนสอบผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษาตามมาตรฐานผลการเรียนรู้อย่างน้อยร้อยละ 25 ของรายวิชาที่เปิดสอนในแต่ละปีการศึกษา	X	X	X	X	X
7. มีการพัฒนา/ปรับปรุงการจัดการเรียนการสอน กลยุทธ์การสอน หรือ การประเมินผลการเรียนรู้ จากผลการประเมินการดำเนินงานที่รายงานในมคอ.7 ปีที่แล้ว		X	X	X	X
8. อาจารย์ใหม่ (ถ้ามี) ทุกคน ได้รับการปฐมนิเทศหรือแนะนำด้านการจัดการเรียนการสอน*	X	X	X	X	X
9. อาจารย์ประจำหลักสูตรได้รับการพัฒนาทางวิชาการ และ/หรือวิชาชีพ อย่างน้อยปีละหนึ่งครั้ง	X	X	X	X	X
10. จำนวนบุคลากรสนับสนุนการเรียนการสอน (ถ้ามี) ได้รับการพัฒนาวิชาการ และ/หรือวิชาชีพไม่น้อยกว่าร้อยละ50 ต่อปี	X	X	X	X	X
11. ระดับความพึงพอใจของนักศึกษาปีสุดท้าย/บัณฑิตใหม่ที่มีต่อคุณภาพหลักสูตร เฉลี่ยมากกว่า 3.5 จากคะแนนเต็ม 5.0				X	X
12. ระดับความพึงพอใจของผู้ใช้บัณฑิตที่มีต่อบัณฑิตใหม่ เฉลี่ยมากกว่า 3.5 จากคะแนนเต็ม 5.0					X

หมวดที่ 8 การประเมินและปรับปรุงการดำเนินการของหลักสูตร

1. การประเมินประสิทธิผลของการสอน

1.1 การประเมินกลยุทธ์การสอน

ช่วงก่อนการสอนควรมีการประเมินกลยุทธ์การสอนโดยทีมผู้สอนหรือระดับภาควิชา และ/หรือ การปรึกษาหารือกับผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรหรือวิธีการสอน ส่วนช่วงหลังการสอนควรมีการวิเคราะห์ผลการประเมินการสอนโดยนักศึกษา และการวิเคราะห์ผลการเรียนของนักศึกษา

ด้านกระบวนการนำผลการประเมินไปปรับปรุง สามารถทำโดยรวบรวมปัญหา/ข้อเสนอแนะเพื่อปรับปรุง และกำหนดประธานหลักสูตรและทีมผู้สอนนำไปปรับปรุงและรายงานผลต่อไป

1.2 การประเมินทักษะของอาจารย์ในการใช้แผนกลยุทธ์การสอน

ผลการประเมินการสอนของอาจารย์โดยนักศึกษา ทั้งในด้านทักษะ กลยุทธ์การสอน และการใช้สื่อในทุกรายวิชา จะถูกนำมาพิจารณาโดยคณะกรรมการภาควิชาฯ

2. การประเมินหลักสูตรในภาพรวม

การประเมินทักษะดังกล่าวสามารถทำได้โดยการ

- ประเมินโดยนักศึกษาในแต่ละวิชา
- การสังเกตการณ์ของผู้รับผิดชอบหลักสูตร/ประธานหลักสูตร และ/หรือทีมผู้สอน
- ภาพรวมของหลักสูตรประเมินโดยบัณฑิตใหม่
- การทดสอบผลการเรียนรู้ของนักศึกษาเทียบเคียงกับสถาบันอื่นในหลักสูตรเดียวกัน

3. การประเมินผลการดำเนินงานตามรายละเอียดหลักสูตร

ต้องผ่านการประกันคุณภาพหลักสูตรและจัดการเรียนการสอนตามมาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรี สาขาวิศวกรรมไฟฟ้า และตัวบ่งชี้เพิ่มเติมข้างต้น รวมทั้งการผ่านการประเมินการประกันคุณภาพภายใน (IQA)

4. การทบทวนผลการประเมินและวางแผนปรับปรุง

1. รวบรวมข้อเสนอแนะ/ข้อมูล จากการประเมินจากนักศึกษา ผู้ใช้บัณฑิต ผู้ทรงคุณวุฒิ
2. วิเคราะห์ทบทวนข้อมูลข้างต้น โดยผู้รับผิดชอบหลักสูตร/ประธานหลักสูตร
3. เสนอการปรับปรุงหลักสูตรและแผนกลยุทธ์ (ถ้ามี)

เอกสารแนบ

ภาคผนวก ก. คำอธิบายรายวิชา และผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา

ภาคผนวก ข. ตารางเปรียบเทียบการเปลี่ยนแปลงระหว่างหลักสูตรเดิมและหลักสูตรปรับปรุง

ภาคผนวก ค. ตารางเปรียบเทียบเนื้อหาวิชาของหลักสูตรกับ มคอ.1 หรือ เกณฑ์สภาวิชาชีพ (ถ้ามี)

ภาคผนวก ง. ประวัติอาจารย์ประจำหลักสูตร

ภาคผนวก จ. คำสั่งแต่งตั้งคณะกรรมการปรับปรุงหลักสูตร

ภาคผนวก ฉ. ระเบียบมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ว่าด้วยการศึกษาระดับปริญญาตรี

ภาคผนวก ก. คำอธิบายรายวิชา และผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา

GEN 101 พลศึกษา

1(0-2-2)

(Physical Education)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

รายวิชานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อให้เกิดความรู้ความเข้าใจถึงความจำเป็นในการเล่นกีฬาเพื่อสุขภาพ หลักการออกกำลังกาย การป้องกันการบาดเจ็บจากการเล่นกีฬา โภชนาการ และวิทยาศาสตร์การกีฬา ตลอดจนฝึกทักษะกีฬาสากล ซึ่งเป็นที่นิยมโดยทั่วไปตามความสนใจ หนึ่งชนิดกีฬา จากหลากหลายชนิดกีฬาที่เปิดโอกาสให้เลือก เพื่อพัฒนาความเป็นผู้มีสุขภาพและบุคลิกที่ดีมีน้ำใจนักกีฬา รู้จักกติกา มารยาท ที่ดีในการเล่นกีฬาและชมกีฬา

This course aims to study and practice sports for health, principles of exercise, care and prevention of athletic injuries, and nutrition and sports science, including basic skills in sports with rules and strategy from popular sports. Students can choose one of several sports provided, according to their own interest. This course will create good health, personality and sportsmanship in learners, as well as develop awareness of etiquette of playing, sport rules, fair play and being good spectators.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ :

1. นักศึกษามีทักษะพื้นฐานในการเล่นกีฬาตามความเหมาะสมและความถนัดของตนเอง
2. นักศึกษาแสดงออกถึงการมีน้ำใจนักกีฬา และรู้จักกติกาและมารยาทในการเล่นและชมกีฬา
3. นักศึกษาเข้าใจหลักการในการออกกำลังกาย และสามารถนำไปใช้ในการวางแผนดูแลตนเองให้มีสุขภาพที่ดี

GEN 111 มนุษย์กับหลักจริยศาสตร์เพื่อการดำเนินชีวิต

3(3-0-6)

(Man and Ethics of Living)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

รายวิชานี้มุ่งเน้นแนวคิดในการดำเนินชีวิตและแนวทางในการทำงาน ตามแบบอย่างที่ดีที่เป็นแนวทางการปฏิบัติของสิ่งที่มีมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรีได้ตั้งเป้าหมายในการพัฒนาให้บัณฑิตของมหาวิทยาลัยเป็นบัณฑิตที่เก่งและดี และมีจรรยาบรรณในวิชาชีพ ตลอดจนปลูกฝังให้นักศึกษาเข้าใจถึงวิสัยทัศน์และเป้าหมายของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี โดยจัดการเรียนการสอนแบบบูรณาการ องค์ความรู้ เพื่อสร้างทัศนคติที่ดีต่อการทำประโยชน์เพื่อส่วนรวม ความเป็นพลเมือง และนำความรู้และความถนัดในวิชาชีพของตนไปใช้ในการพัฒนาตนเองตลอดระยะเวลาที่ศึกษาอยู่ในมหาวิทยาลัยและสืบต่อเนื่องไปถึงการดำเนินชีวิตเพื่อประโยชน์แห่งตนเองและผู้อื่น เพื่อให้บัณฑิตมีคุณลักษณะที่พึงประสงค์ตามวิสัยทัศน์ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

This course studies the concept of living and working based on KMUTT's Mission to develop its students to be the best academically, to have morality and work ethics, and to demonstrate the KMUTT vision and mission through the use of knowledge and integrative learning approaches. Students will be able to gain KMUTT's desirable vision of the University such as, social responsibility, KMUTT Citizenship, professional skills, and to apply knowledge toward life in KMUTT and beyond for the benefit of themselves and others.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ :

1. นักศึกษาสามารถนำความรู้ความถนัดของตนเองมาใช้ในการพัฒนาโครงการที่เป็นประโยชน์ต่อส่วนรวมโดยคำนึงถึงผู้เกี่ยวข้องได้อย่างเหมาะสม
2. นักศึกษามีความเข้าใจในบทบาทหน้าที่การทำงานของตน และสามารถรับผิดชอบการทำงานในหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย
3. นักศึกษามีความเข้าใจในพื้นฐานที่มาของจรรยาบรรณในวิชาชีพ ตลอดจนวิสัยทัศน์และเป้าหมายของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

GEN 121 ทักษะการเรียนรู้และการแก้ปัญหา**3(3-0-6)****(Learning and Problem Solving Skills)****วิชาบังคับก่อน : ไม่มี**

วิชานี้เน้นการพัฒนาการเรียนรู้อย่างยั่งยืนของนักศึกษา ฝึกทักษะในการคิดเชิงบวก ศึกษาการจัดการความรู้และกระบวนการการเรียนรู้ ผ่านการทำโครงการที่นักศึกษาสนใจ ที่เน้นการกำหนดเป้าหมายทางการเรียนรู้ รู้จักการตั้งโจทย์ การศึกษาวิธีการแสวงหาความรู้ การแยกแยะข้อมูลกับข้อเท็จจริง การอ่าน แก้ปัญหา การสร้างความคิดการคิดอย่างสร้างสรรค์ การคิดเชิงขว้าง การสร้างแบบจำลอง การตัดสินใจ การประเมินผล และการนำเสนอผลงาน

This course aims to equip students with the skills necessary for life-long learning. Students will learn how to generate positive thinking, manage knowledge and be familiar with learning processes through projects based on their interest. These include setting up learning targets; defining the problems; searching for information; distinguishing between data and fact; generating ideas, thinking creatively and laterally; modeling; evaluating; and presenting the project.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ :

1. นักศึกษาเข้าใจและสามารถนำกระบวนการในการแก้ปัญหาใช้ในการออกแบบแนวทางในการแก้ปัญหาตามโจทย์ที่กำหนดไว้ได้อย่างเหมาะสม
2. นักศึกษามีความสามารถในการแสวงหาข้อมูล วิเคราะห์ และแยกแยะข้อมูล ข้อเท็จจริงได้
3. นักศึกษามีความเข้าใจในรูปแบบการคิดเชิงบวก การคิดอย่างสร้างสรรค์ การคิดเชิงขว้าง
4. นักศึกษาสามารถสร้างแบบจำลองในการตัดสินใจ การประเมินผล ผ่านการนำเสนอผลงานได้อย่างเหมาะสม

GEN 201 ศาสตร์และศิลป์ในการปรุงและบริโภคอาหาร**3(3-0-6)****(Art and Science of Cooking and Eating)****วิชาบังคับก่อน : ไม่มี**

รายวิชานี้มุ่งเน้นการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมบริโภคของผู้เรียน การเลือกสรรวัตถุดิบที่ควรนำมาปรุงอาหารและเลือกอาหารที่ปรุงสำเร็จได้อย่างปลอดภัย การพัฒนาทักษะในการปรุงอาหารได้หลากหลายด้วยความประณีต สวยงามและคุ้มค่า การรู้วิธีใช้ เก็บริกษา และบริโภคอาหาร รวมทั้งสามารถใช้ภาชนะรองรับอาหารได้อย่างคุ้มค่า ประณีตและรักษาสีเงาแวตล่อม นอกจากนี้ ผู้เรียนยังสามารถใช้ความคิดสร้างสรรค์ในการรังสรรค์เมนูอาหารใหม่ๆ ที่เกิดจากการผสมผสานเมนูอาหารจากหลากหลายวัฒนธรรม (Fusion Food)

This course aims to change students' eating behavior, safely select ingredients and ready-made dishes, develop cooking skills with neatness, beauty and efficiency, know how to use, preserve and consume foods, and use food containers with suitability, neatness and environment-friendliness. Additionally, the students can employ their creativity to create new menus or "Fusion Food" from the combination of various cultures.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ :

1. นักศึกษามีการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมบริโภคอาหารของตนเองอย่างมีคุณภาพชีวิตที่ดี
2. นักศึกษาสามารถเลือกสรรวัตถุดิบที่ควรนำมาปรุงอาหารและเลือกอาหารที่ปรุงสำเร็จได้อย่างปลอดภัย
3. นักศึกษารู้วิธีการปรุงอาหารได้หลากหลายด้วยความประณีต สวยงามและคุ้มค่า
4. นักศึกษารู้จักใช้ เก็บรักษา และบริโภคอาหาร รวมทั้งสามารถใช้ภาชนะรองรับอาหารได้อย่างคุ้มค่า ประณีตและรักษาสีเงาแวดล้อม
5. นักศึกษาสามารถปรุงอาหารแบบผสมผสานอาหารหลากหลายวัฒนธรรม (Fusion Food) ได้อย่างสร้างสรรค์

GEN 211 ปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง

3(3-0-6)

(The Philosophy of Sufficiency Economy)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

ศึกษาแนวทางการพัฒนาทางเศรษฐกิจในอดีตของสังคมไทย ปัญหา ผลกระทบที่เกิดจากการพัฒนาเศรษฐกิจที่ผ่านมา เหตุผลของการนำแนวคิดเศรษฐกิจพอเพียงมาใช้ในสังคมไทย แนวคิด ความหมาย และปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง การประยุกต์ใช้ปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงในรูปแบบต่างๆ ที่สอดคล้องกับวิถีชีวิตในระดับบุคคล ชุมชน องค์กร และประเทศ รวมไปถึงกรณีศึกษาที่เกี่ยวข้อง และกรณีศึกษาตามโครงการพระราชดำริ

This course emphasizes the application of previous Thai economic development approaches, the problems and impacts of the development, the rationale for applying the concept of sufficiency economy to Thai society, the meaning and fundamental concept of the philosophy of sufficiency economy, and the application of this philosophy to lifestyles at individual, community, organization, and national levels. The study covers relevant case studies as well as the Royal Projects.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ :

1. นักศึกษาเข้าใจความหมายและสามารถระบุจุดอ่อนและจุดแข็งของการประยุกต์ใช้ปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงในชีวิตประจำวันได้อย่างเหมาะสม
2. นักศึกษาเข้าใจความสำคัญของกระแสการพัฒนาโดยใช้ปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงในฐานะการพัฒนาทางเลือก
3. นักศึกษาสามารถวิเคราะห์ สะท้อน และแยกแยะ ระหว่างหลักการและความเป็นจริง ตามหลักการ 3 ห่วง อันได้แก่ การรู้จักพอประมาณ การมีเหตุผล และการมีภูมิคุ้มกันที่ดี รวมทั้ง 2 เงื่อนไข อันได้แก่ เงื่อนไขความรู้ และเงื่อนไขคุณธรรม
4. นักศึกษาสามารถหาทางออกในการเผชิญหน้ากับวิกฤติระดับบุคคล ระดับเครือข่าย ระดับโลก โดยการประยุกต์แนวคิดต่างๆ เข้ากับแนวเศรษฐกิจพอเพียง

GEN 212 การพัฒนาจิตเพื่อชีวิตที่สมบูรณ์ด้วยวิถีพุทธ

3(2-2-6)

(Mind Development through Buddhism for a Fulfilling Life)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

รายวิชานี้มุ่งเน้นการพัฒนานักศึกษาทางด้านจิตใจ ให้เป็นผู้ที่มีจิตใจเข้มแข็งมั่นคง ดีงาม มีความสุข ซึ่งจะเป็นพื้นฐานสำคัญสำหรับการพัฒนาทางด้านปัญญาเพื่อให้เข้าถึงสัจธรรมของชีวิต โดยผ่านกระบวนการปฏิบัติสมาธิภาวนาตามหลักมหาสติปัฏฐาน 4 (หมวดกายานุปัสสนา) ซึ่งเป็นกระบวนการเรียนรู้จากการลงมือปฏิบัติ (Learning by doing) การบรรยายเกี่ยวกับสมาธิ เช่น ประโยชน์ของสมาธิ การนำสมาธิไปใช้ในชีวิตประจำวัน สมาธิกับการเรียนและการทำงาน ความแตกต่างระหว่างสมถะและวิปัสสนา และการบรรยายธรรมะในหัวข้อที่เป็นประโยชน์ต่อการนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน ตลอดจนเป็นแนวทางปฏิบัติเพื่อให้ประสบผลสำเร็จในชีวิตและสามารถอยู่ในสังคมได้อย่างเป็นสุข

This course aims to foster spiritual growth and develops equanimity, compassion and happiness, which are the foundations for the wisdom to understand the true nature of life. This will be done through contemplative practices in accordance with Mahasatipatthana 4 (The 4 foundations of mindfulness : Kayanupassana section). The learning process is based on the 'learning by doing' approach and will include talks about Samadhi, such as the benefits of Samadhi, how Samadhi can be used in daily life, Samadhi and work, the differences between Samadhi and Vipassana, as well as other Dhamma topics that will be useful in daily life along with the Dhamma guidance for success and well-being in modern society.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ :

1. นักศึกษาเห็นคุณค่าของการพัฒนาจิตใจตนเอง โดยฝึกหัดจัดการพัฒนาคุณสมบัติที่ดีงามเป็นคุณประโยชน์ขึ้นมา และทำให้เข้มข้นแข็งแรง พร้อมกับลดละกำจัดกิเลส ได้แก่ ความโลภ ความโกรธ ความหลง ฯลฯ ให้เบาบางไป
2. นักศึกษาเห็นประโยชน์ของการฝึกสมาธิ ตั้งใจเรียนรู้และฝึกฝนการทำสมาธิภาวนาอย่างจริงจังจนมีสมาธิที่พัฒนาขึ้นอย่างได้ผลจริง
3. นักศึกษาเข้าใจหลักธรรมคำสอนว่าเป็นเรื่องใกล้ตัวและเป็นสากล สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้
4. นักศึกษามีความเจริญอกงามในคุณธรรม จริยธรรม จิตใจแน่วแน่ก้าวไปในกุศลธรรม มีความสงบ เบิกบาน เอิบอím สดชื่น ผ่องใส และเป็นสุข
5. นักศึกษามีความรู้ความเข้าใจเรื่องธรรมชาติของชีวิต เชื่อในเรื่องกฎแห่งกรรม มีความมุ่งมั่นที่จะประกอบแต่กุศลกรรมและหลีกเลี่ยงอกุศลกรรมทั้งหลาย มีความซื่อสัตย์สุจริตเป็นพื้นฐาน มีจรรยาบรรณในวิชาการและวิชาชีพ
6. นักศึกษามีวินัยในตนเอง ปฏิบัติตามกฎระเบียบของมหาวิทยาลัยฯ มีความอดทน อดกลั้น และคำนึงถึงผลกระทบต่อสังคมและบุคคลรอบข้างที่อาจเกิดขึ้นจากการกระทำของตนเอง
7. นักศึกษาสามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ โดยสามารถสื่อสาร รับฟังความคิดเห็น และแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นในทีม เพื่อให้สามารถดำเนินงานไปสู่เป้าหมายที่วางไว้ได้

GEN 222 สังคมวัฒนธรรมไทยและประเด็นร่วมสมัย

1(0-2-2) (S/U)

(Thai Society, Culture and Contemporary Issues)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

รายวิชานี้แบ่งเนื้อหาสาระออกเป็น 2 ส่วน ส่วนแรกรับผิดชอบจัดการเรียนการสอนโดยสำนักงานวิชาศึกษาทั่วไป คณะศิลปศาสตร์ ส่วนที่สองรับผิดชอบโดยภาควิชาที่เป็นผู้รับนักศึกษาแลกเปลี่ยน ส่วนที่ 1 เน้นนำให้ความรู้เบื้องต้น สร้างความเข้าใจ และเชื่อมโยงประเด็นด้านสังคม วัฒนธรรม และภาษา รวมทั้งเหตุการณ์ปัจจุบันในประเทศไทย การประยุกต์นำความรู้ไปใช้แก้ปัญหาท่ามกลางความหลากหลายทางแนวคิดและวัฒนธรรม รวมไปถึงการมีส่วนร่วมกับกิจกรรมทางสังคม การสร้างเครือข่าย การสร้างความเข้าใจ ลักษณะและแนวโน้มของสังคมไทยร่วมสมัย (15 ชั่วโมง)

The class will give an introduction and orientation to Thailand. The course provides students with perception of Thailand focusing on culture, society and language. The structure of the course will be able to assist students to appreciate being in Thailand comparatively and also make connections with the broader field of features and trends of contemporary Thai society.

ส่วนที่ 2 นักศึกษาต้องมีส่วนร่วมในการศึกษาทางวิทยาศาสตร์ วิศวกรรมศาสตร์หรือศาสตร์วิชาต่างๆ ในส่วนที่สองของวิชานี้ประกอบไปด้วยการบรรยาย การอภิปราย หรือโครงการขนาดเล็ก ที่เกี่ยวกับบริบทของสังคมไทยร่วมสมัยโดยนักศึกษานำความรู้ทางวิชาการมาแก้ไขปัญหาในสังคม (15 ชั่วโมง)

Students are expected to engage in scientific, engineering challenges or in other technical field of choice. This part of the course consists of lectures, discussions and/or mini projects related to the context of Thailand and contemporary issues where students apply their scientific knowledge to tackle the given problems.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ :

1. นักศึกษาเข้าใจที่มาและความหมายของสังคมวัฒนธรรมไทย
2. นักศึกษาสามารถสร้างกระบวนการเชื่อมโยงความเข้าใจระหว่างสังคมวัฒนธรรมไทยและบริบทเหตุการณ์ปัจจุบันของประเทศ
3. นักศึกษาสามารถประยุกต์ใช้องค์ความรู้ทางสังคมวัฒนธรรมในการแก้ปัญหาต่างๆ
4. นักศึกษาตระหนักถึงการมีแนวคิดและวัฒนธรรมที่หลากหลายในประเด็นหัวข้อเดียวกัน

GEN 223 การเตรียมพร้อมรับภัยพิบัติ

3(3-0-6)

(Disaster Preparedness)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

การเรียนรู้เกี่ยวกับภัยพิบัติเป็นสหวิทยาการในการนำเอาความรู้ทางเทคนิคและความรู้ทางสังคมศาสตร์มาร่วมกันใช้ติดตามสถานการณ์ภัย ประเมินความเสี่ยง วางแผนรับมือและการลดผลกระทบบนฐานของการร่วมมือกันบน "กรอบการทำงานข้ามหน่วยงานในการรับมือวิกฤติ" ที่ประกอบด้วย 4Cs คือ การเข้าใจรับรู้ถึงภัย (cognition) การสื่อสาร (communication) การประสานงานร่วมมือกันจัดการภัย (coordination) และการควบคุมภัย (control) ในสถานการณ์ที่เกิดขึ้น เพื่อให้ให้นักศึกษาสามารถแก้ไขปัญหาในสถานการณ์ด้วยความยืดหยุ่นในภาวะที่มีความซับซ้อน โดยมีความเข้าใจทั้งเทคโนโลยีและระบบสังคมที่เชื่อมโยงกัน ปรับตัวได้เมื่อภัยพิบัติมีความถี่และความรุนแรงเพิ่มขึ้น

Disaster education is the multidisciplinary approach which integrated between technical science and social science. It aim to monitor the hazard, risk assessment, planning and mitigate the disaster based on inter-organizational crisis management framework which is characterized by four primary decision points (4Cs) as; 1) Cognition: detection of risk, 2) Communication: interpretation of risk for the immediate context, 3) Coordination: connect to multiple organizations in a wider area, and 4) Control: self-organization and mobilization of a collective to reduce risk. This subject may led the student have the capacity to coping with the complexity in the disaster by the flexibility. Moreover, the student may have the adaptability and the understanding both technology and social linkage while disaster are more frequency and more intensity

ผลลัพธ์การเรียนรู้ :

1. นักศึกษามีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับปรากฏการณ์ภัยธรรมชาติ มีความรู้เกี่ยวกับการรับมือภัยพิบัติ ตั้งแต่ระดับบุคคลเกี่ยวกับทักษะการเอาตัวรอดจากภัยพิบัติ ความรู้ระดับชุมชนในเตรียมพร้อมรับมือภัยพิบัติ ความรู้ระดับท้องถิ่น-จังหวัดในวงจการบริหารจัดการสาธารณภัย ไปจนถึงความรู้ระดับประเทศเกี่ยวกับองค์กร กฎหมายที่เกี่ยวข้อง และระบบการให้ความช่วยเหลือของประเทศไทย
2. นักศึกษามีทักษะในการวิเคราะห์ความเสี่ยง มีทักษะในการสื่อสาร ในการสร้างความร่วมมือและการปรับตัวกับภัยพิบัติ
3. นักศึกษามีความตระหนักในการลดความเสี่ยงจากภัยต่าง ๆ ที่มีโอกาสจะเผชิญได้ในชีวิตประจำวัน

GEN 224 เมืองน่าอยู่

3(3-0-6)

(Liveable City)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

รายวิชานี้มุ่งเน้นแนวคิดในการทำความเข้าใจและสร้างความตระหนักต่อสภาพปัญหาของเมือง ความหลากหลายทางสังคมและวัฒนธรรมที่ดำรงอยู่ในเมือง และแนวทางในการสร้างเมืองน่าอยู่ที่จะมีส่วนสนับสนุนให้บัณฑิตของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรีมีทัศนคติและความตระหนักต่อการมีส่วนร่วมกับปัญหาของเมืองในฐานะพื้นที่การใช้ชีวิต รวมถึงทัศนคติในการสร้างประโยชน์ส่วนรวมต่อสังคม และความเป็นเมืองในการตระหนักถึงหน้าที่ความรับผิดชอบและยอมรับความหลากหลายทางสังคม นอกจากนี้ รายวิชานี้มีแนวคิดในการสร้างความเข้าใจและความตระหนักต่อเป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืน 2030 (Sustainable Development Goals–SDGs 2030) ซึ่งเป็นเป้าหมายหนึ่งที่มีความสำคัญทั้งในระดับนานาชาติ ระดับประเทศ และมหาวิทยาลัย

This course aims to study conceptions of understanding and raising awareness to urban problems, social and cultural diversity in urban areas, as well as liveable city models. These conceptions could significantly support KMUTT graduates' attitudes and awareness to their participation with urban problems as public space. It could also raise their viewpoints to public interests and urbanization together with their roles, responsibilities and acceptance for social diversity. In addition, this course has an idea for understanding and realization to Sustainable Development Goals–SDGs 2030 which becoming an important goal for international, national and university levels.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ :

1. นักศึกษาสามารถเข้าใจสาเหตุปัญหาของเมืองและปัจจัยที่เกี่ยวข้อง รวมถึงแนวทางในการแก้ไขปัญหา ตั้งแต่ระดับปัจเจกบุคคลจนถึงระดับโครงสร้างทางสังคม
2. นักศึกษาเข้าใจและสามารถวิเคราะห์ถึงความสัมพันธ์ของปัจจัยต่าง ๆ ในแต่ละสภาพปัญหาของเมืองกับผลกระทบในชีวิตประจำวัน
3. นักศึกษาสามารถสื่อสารสร้างความร่วมมือในชั้นเรียน และมีปฏิสัมพันธ์กับกลุ่มคนต่าง ๆ ในเมืองเพื่อสร้างความร่วมมือในการวิเคราะห์และเสนอทางออกต่อปัญหาของเมือง
4. นักศึกษาสามารถทำงานร่วมกับเพื่อนในการระดมความคิด รับฟังความคิดเห็น แก้ปัญหาและสร้างชิ้นงานเพื่อการบรรลุเป้าหมายในการสร้างชิ้นงานจากการประยุกต์ประสบการณ์และความรู้ในชีวิตประจำวันได้
5. นักศึกษาตระหนักถึงปัญหาของเมืองและเห็นคุณค่าในการร่วมมือกันจัดการกับปัญหาของเมือง
6. นักศึกษามีวินัยในตนเองและคำนึงถึงผลกระทบต่อสังคมและคนรอบข้างที่อาจเกิดจากการกระทำของตนเอง

GEN 225 การเขียนบันทึกสะท้อนคิดเพื่อการพัฒนาตนเอง**3(1-4-4)****(Reflective Journal Writing for Self-Improvement)****วิชาบังคับก่อน : ไม่มี**

รายวิชานี้เป็นการพัฒนาทักษะการเขียนที่นำเอาประสบการณ์ในสถานประกอบการมาเป็นหัวข้อสะท้อนคิดโดยมุ่งเน้นความสำคัญของทักษะทางสังคมที่สอดแทรกอยู่ในการทำงานเฉพาะวิชาชีพ และพัฒนาความรู้ความเข้าใจในเรื่องการประเมินคุณลักษณะทางสังคมของบุคคลที่มีอิทธิพลต่อการทำงาน เครื่องมือในการวิเคราะห์คุณลักษณะได้มาจากการประเมินตนเองและการประเมินจากผู้มีส่วนเกี่ยวข้องในกิจกรรมหรือสายบังคับบัญชา บันทึกการสะท้อนคิดนี้จะช่วยให้เกิดการเรียนรู้จุดแข็งและจุดอ่อนในทักษะทางสังคมของตนเอง การประเมินรอบด้านโดยตนเองและบุคคลรอบข้างจะช่วยสร้างผู้เรียนให้สามารถพัฒนาทักษะและนิสัยของตนเองได้อย่างถูกต้อง

This course aims to develop reflection journal writing of learners undergo to look back on their past learning experiences in workplaces. It emphasises the importance of soft skills for success in workplaces and helps students to develop their understand on social skill evaluation which is a necessary characteristic to perform efficiently in workplace. The analytical tools are self-evaluation and feedback from supervisors. Both strength and weakness are reported on their reflection journal. This include feedback from him or herself and external sources is helpful for developmental purposes, providing it to students to assist them in developing work skills and behaviors appropriately.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ :

1. นักศึกษาสามารถเขียนประสบการณ์การปฏิบัติงานตามสภาพความเป็นจริงในสถานประกอบการด้วยรูปแบบการบันทึกสะท้อนการคิด และการเขียนรายงานสรุปผล
2. นักศึกษาสามารถวิเคราะห์ และรู้จักนำเอาความคิดเห็นของผู้อื่นมาเป็นองค์ประกอบสำคัญในการประเมินตนเอง
3. นักศึกษาเข้าใจความสำคัญการเปลี่ยนแปลง การปรับตัว และการจัดการอารมณ์ของตนเองในการทำงานร่วมกับผู้อื่น

GEN 231 มหัศจรรย์แห่งความคิด**3(3-0-6)****(Miracle of Thinking)****วิชาบังคับก่อน : ไม่มี**

วิชานี้จะให้ความหมาย หลักการ คุณค่า แนวคิด ที่มาและธรรมชาติของการคิด โดยการสอนและพัฒนาให้นักศึกษาให้มี การคิดเป็นระบบ การคิดเชิงระบบ การคิดเชิงวิพากษ์ และการคิดเชิงวิเคราะห์ การอธิบาย ทฤษฎีหมวด 6 ใบที่เกี่ยวข้องกับการคิด นอกจากนี้ยังได้กล่าวถึงการเชื่อมโยงความคิด/การผูกเรื่อง การเขียน โดยมีการทำตัวอย่างหรือกรณีเพื่อศึกษาการแก้ปัญหาโดยวิธีการคิดเชิงระบบ ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สังคม บริหารจัดการ สิ่งแวดล้อมและอื่นๆ

This course aims to define the description, principle, value, concept and nature of thinking to enable developing students to acquire the skills of systematic thinking, systems thinking, critical thinking and analytical thinking. The Six Thinking Hats concept is included. Moreover, idea connection/story line and writing are explored. Examples or case studies are used for problem solving through systematic thinking using the knowledge of science and technology, social science, management, and environment, etc.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ :

1. นักศึกษาเข้าใจองค์ประกอบของการคิดอย่างเป็นระบบ คิดเชิงสร้างสรรค์
2. นักศึกษาสามารถนำทักษะการคิดไปประยุกต์ใช้ในการทำงานอย่างเป็นระบบ สามารถเชื่อมโยงความคิดได้อย่างมีประสิทธิภาพ

GEN 232 การวิจัยและนวัตกรรมบนฐานชุมชน**3(3-0-6)****(Community Based Research and Innovation)****วิชาบังคับก่อน : ไม่มี**

รายวิชานี้มุ่งเน้นผู้เรียนรู้จักชุมชนและนวัตกรรมชุมชน เรียนรู้วิธีการสร้างงานวิจัยเชิงวิทยาศาสตร์ และกระบวนการออกแบบโครงการนวัตกรรม โดยใช้ชุมชนบริเวณใกล้เคียงมหาวิทยาลัยเป็น Social lab สำหรับการเรียนรู้และหาโจทย์วิจัยที่เป็นปัญหาจริงของชุมชน เรียนรู้การวิเคราะห์โจทย์ปัญหาและความต้องการของกลุ่มเป้าหมาย การวิเคราะห์ความสำคัญ ข้อดีข้อเสีย คุณค่า/มูลค่า และงบประมาณรายได้ต้นทุน เรียนรู้กระบวนการสร้างและประเมินผลงานวิจัยและนวัตกรรม การออกแบบโครงการอย่างสร้างสรรค์และเน้นการสร้างคุณค่างานวิจัย วิธีการสืบค้นข้อมูล การเขียนข้อเสนอโครงการ และส่วนท้ายเป็นการนำเสนอโครงการ ผ่านกิจกรรมในลักษณะ Pitching (การนำเสนอเพื่อขายผลงานกับผู้ลงทุน) และโปสเตอร์

This course provides knowledge in scientific research methodology and design process for creating innovative projects. Students engaged in learning process by taking several field-trips to visit the local community nearby KMUTT campus to learn and understand problems encountered in community. The local communities are used as the social lab for the learning and as source of research questions that originated from the real-life problems in the communities. Students, then, design innovative method and write the research proposal that aims to solve the problem and create value for the community. The final section of the course requires students to organize the exhibition and presenting the project and through the pitching activity and poster presentation.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ :

1. นักศึกษาสามารถบูรณาการความรู้ทางวิทยาศาสตร์เพื่อนำไปใช้แก้ปัญหาและสร้างประโยชน์กับ Social Lab ของมหาวิทยาลัย นักศึกษา และได้เรียนรู้ชุมชนและนวัตกรรมชุมชนหลากหลายจากทั่วประเทศ
2. นักศึกษาสามารถเข้าใจวิถีคิดกระบวนการออกแบบสร้างสรรค์และสร้างคุณค่างานวิจัยนวัตกรรมเทคโนโลยีเพื่อชุมชน
3. นักศึกษาสามารถประเมินผลงานวิจัยและนวัตกรรมแบบมุ่งเป้า การวิเคราะห์โจทย์ปัญหาหาแนวทางแก้ปัญหาด้วยเทคโนโลยีให้สอดคล้องกับความต้องการที่แท้จริงของกลุ่มเป้าหมายและผู้ใช้งาน
4. นักศึกษาสามารถวิเคราะห์ความสำคัญ ข้อดีข้อเสีย คุณค่า/มูลค่า และงบประมาณรายได้ต้นทุน เรียนรู้การเขียนข้อเสนอโครงการ การนำเสนอผลงานเพื่อขอทุนสนับสนุนจากผู้มีส่วนได้ส่วนเสียและผู้ให้ทุน โดยวิชานี้เปิดโอกาสให้นักศึกษามีโอกาสลงพื้นที่จริง เชิญผู้มีความรู้ตรงสาขาให้คำปรึกษา และเปิดเวทีเชิญผู้ใช้งานและผู้มีส่วนได้ส่วนเสียอื่นเข้าร่วมรับฟังข้อเสนอโครงการของนักศึกษา

GEN 242 ปรัชญาจีนกับการดำเนินชีวิต**3(3-0-6)****(Chinese Philosophy and Ways of Life)****วิชาบังคับก่อน : ไม่มี**

รายวิชานี้มุ่งเสนอให้นักศึกษาได้เห็นถึงวิธีการนำปรัชญาจีนมาประยุกต์ใช้กับบริบทในชีวิตประจำวัน ซึ่งจะเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาใจ กาย และปฏิสัมพันธ์ในสถานการณ์ต่าง ๆ รายวิชานี้มีเป้าหมายเพื่อสร้างทัศนคติในเชิงบวกให้กับนักศึกษา โดยเน้นย้ำเรื่องการสร้างทัศนคติที่ถูกต้องเพื่อการเรียนรู้และการฝึกทักษะ ซึ่งจะเป็นสิ่งเสริมสร้างความฉลาดทางอารมณ์ นอกจากนี้ยังมีเป้าหมายประสงค์ไปสู่การทำความเข้าใจประเด็นสุขภาพกายผ่านหลักปรัชญาเต๋า มุ่งแสวงหาหลักการที่สามารถนำไปสู่ความสำเร็จ อาทิ ประเด็นการทำงานเป็นทีม คุณสมบัติผู้นำ เป็นต้น ในกระบวนการดังกล่าว จะมีการนำเอาปรัชญาของจีนหลากหลายแนวทางมาเป็นเครื่องมือให้นักศึกษาได้สะท้อนความคิด และนำมาประยุกต์ใช้เพื่อยกระดับการใช้ชีวิตให้ดียิ่งขึ้น

This course introduces students to how Chinese philosophy could be applied to the context of everyday life and thus contributes to the beneficial development of mind, body and interactions with all things and environment. The course aims to cultivate positive attitude among students by placing emphasis on the right attitude to learning and skills that promote emotional intelligence. The focus is also concerned with achieving a better understanding of “physical health” through approaches of Taoism. The attention is also directed toward exploring principles that could lead to success with the primary focus on teamwork and leadership. In doing so, a diverse set of Chinese philosophical styles are provided as instruments for students to reflect on and improve their ways of living.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ :

1. นักศึกษาตระหนักรู้ถึงความสำคัญของจีนในปัจจุบัน สามารถทำความเข้าใจเนื้อหาโครงสร้างของปรัชญาแนวคิดแบบจีนในภาพรวม อันจะเป็นการเปิดมิติต่อการทำความเข้าใจจีนในยุคเก่าและยุคใหม่ ตลอดจนสามารถเทียบเคียงโครงสร้างพัฒนาการวิถีคิดกับสังคมไทยได้อย่างแยบยล
2. นักศึกษาสามารถเข้าใจหลักวิถีคิด กลไกของการคิดอันก่อตัวมาจากพื้นฐานการสั่งสมของประสบการณ์ และสามารถเปลี่ยนแปลงแก้ไขส่วนที่เป็นต้นตอของพฤติกรรมอันก่อให้เกิดปัญหาได้

3. นักศึกษาสามารถคิด พูด และทำสิ่งต่าง ๆ ที่เป็นประโยชน์อย่างมีหลักการและมีความมั่นใจ โดยสามารถประยุกต์ใช้ศาสตร์และศิลป์ด้านการพูด การเขียน และการแสดงออกได้อย่างเหมาะสม อันจะเป็นหลักในการพัฒนาตนให้สมบูรณ์พร้อมต่อโอกาสต่าง ๆ รอบตัวมากยิ่งขึ้น

4. นักศึกษาสามารถปรับทัศนคติของตนต่อการศึกษาเล่าเรียน เพื่อให้เกิดความสุขใน

GEN 241 ความงามแห่งชีวิต

3(3-0-6)

(Beauty of Life)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

ศึกษาเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์กับคุณค่าและความงามท่ามกลางความหลากหลายทางวัฒนธรรม เน้นที่การรับรู้คุณค่า การสัมผัสความงามและการแสดงออกทางอารมณ์ของมนุษย์ รับรู้และเรียนรู้เกี่ยวกับคุณค่าและความงามในด้านต่างๆ ที่เกี่ยวกับการดำรงชีวิตมนุษย์ เช่น ชีวิตกับความงามในด้านศิลปะ ดนตรี วรรณกรรม รวมไปถึงความงามในธรรมชาติรอบๆ ตัวมนุษย์

This course aims to promote the understanding of the relationship between humans and aesthetics amidst the diversity of global culture. It is concerned with the perception, appreciation and expression of humans on aesthetics and value. Students are able to experience learning that stimulates an understanding of the beauty of life, artwork, music and literature, as well as the cultural and natural environments.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ :

1. นักศึกษาเรียนรู้เกี่ยวกับคุณค่าและความงามในด้านต่างๆ ที่เกี่ยวกับการดำรงชีวิตมนุษย์
2. นักศึกษาสามารถพัฒนาโครงการที่แสดงออกถึงคุณค่าและความงามด้วยการใช้ความคิดสร้างสรรค์
3. นักศึกษาสามารถทำงานเป็นทีมร่วมกับผู้อื่นอย่างสร้างสรรค์
4. นักศึกษาตระหนักถึงคุณค่าของตนเองและผู้อื่น

GEN 301 การพัฒนาสุขภาพแบบองค์รวม

3(3-0-6)

(Holistic Health Development)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

รายวิชานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อให้เกิดความเข้าใจในการเสริมสร้างสุขภาพแบบองค์รวม เพื่อให้มีคุณภาพชีวิตที่ดี โดยเน้นการส่งเสริมทั้งสุขภาพกายและจิตองค์ประกอบของสุขภาพที่ดี ปัจจัยที่ส่งผลต่อสุขภาพการดูแลสุขภาพตนเองแบบบูรณาการ โภชนาการ การเสริมสร้างภูมิคุ้มกัน สุขอนามัย การพัฒนาสมรรถนะทางกาย การออกกำลังกายเพื่อพัฒนาบุคลิกภาพจิตใจและอารมณ์ การป้องกันและแก้ไขปัญหาสุขภาพจิต การฝึกสติสมาธิ และการทำความเข้าใจชีวิตการดำเนินชีวิตอย่างบุคคลที่มีสุขภาพดีตามนิยามของ WHO และข้อมูลการตรวจสุขภาพทั่วไปและการทดสอบสมรรถภาพทางกาย

The objective of this course is to develop students' holistic knowledge on health development for good life quality. The course emphasizes both physical and mental health care promotion, including composition of wellness; factors affecting health; integrated health care; nutrition; immunity strengthening; sanitation; competent reinforcement of physical activities to empower the smart personality and the smart mind, and to facilitate healthy and

balanced emotional development; preventing and solving problems on mental health; practices in concentration, meditation and self-understanding; definition of wellness by WHO; and information on general health check up and physical fitness tests.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ :

1. นักศึกษามีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการดูแลและพัฒนาสุขภาพ ทั้งในด้านโภชนาการ การออกกำลังกาย และสภาวะทางจิต เพื่อสุขภาพที่ดี
2. นักศึกษาสามารถประยุกต์ความรู้ที่ใช้ในการดูแลสุขภาพมาใช้ในการออกแบบการดูแลสุขภาพของตนเองได้ถูกต้อง
3. นักศึกษามีสภาวะทางร่างกายที่ดีขึ้นจากการปฏิบัติตามแผนการดูแลร่างกายที่ออกแบบไว้อย่างเหมาะสมกับบริบทของแต่ละบุคคล

GEN 311 จริยศาสตร์ในสังคมฐานวิทยาศาสตร์ (Ethics in Science-based Society)

3(3-0-6)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

วิชานี้เป็นการศึกษาประเด็นทางจริยธรรมและสังคมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ผู้เรียนจะต้องศึกษาทฤษฎีจริยธรรมเบื้องต้นของตะวันตกและตะวันออก ผู้เรียนจะต้องเรียนรู้การประยุกต์ใช้ทฤษฎีเหล่านี้กับกรณีศึกษาที่เกิดขึ้นในสังคมปัจจุบัน และจะต้องวิเคราะห์วิจารณ์บทบาทของนักวิทยาศาสตร์ เพื่อจะได้เกิดความเข้าใจต่อความซับซ้อนในประเด็นทางจริยธรรมซึ่งนักวิทยาศาสตร์ในวิชาชีพด้านต่างๆ กำลังประสบอยู่ โดยมุ่งเน้นการประยุกต์ใช้กรณีศึกษา การวิเคราะห์และการวิจารณ์ในห้องเรียน จุดมุ่งหมายของวิชานี้คือ การส่งเสริมให้ผู้เรียนพัฒนาความเข้าใจต่อความคิดเห็นที่ขัดแย้งกันในประเด็นที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และสามารถให้ความหมายและกำหนดมาตรฐานจริยธรรมของตนเองซึ่งพัฒนาขึ้นจากการวิพากษ์วิจารณ์ร่วมกันจากทัศนคติต่างๆ ได้

This course will explore a variety of ethical and social issues in science and technology. Students will study basic theories of ethics from the West and the East. They will learn how to apply these theories to contemporary cases. They will be asked to critically evaluate the role of the scientist in society, and to become aware of complex ethical issues facing scientists in different professions. Case studies will be used extensively throughout the course, with an emphasis on critical debate. The goal of the course is to enable each student to develop an understanding of conflicting opinions regarding science and technology, and to define and refine their own ethical code of conduct based on evaluation of arguments from differing viewpoints.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ :

1. นักศึกษามีความรู้ความเข้าใจหลักการเบื้องต้นของทฤษฎีทางจริยศาสตร์
2. นักศึกษาสามารถวิเคราะห์ปัญหาทางจริยธรรมในบทบาทของนักวิทยาศาสตร์
3. นักศึกษาสามารถให้ความหมายและกำหนดมาตรฐานจริยธรรมของตนเอง ซึ่งพัฒนาขึ้นจากการวิพากษ์วิจารณ์ร่วมกันจากทัศนคติต่างๆ ได้

GEN 321 ประวัติศาสตร์อารยธรรม

3(3-0-6)

(The History of Civilization)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

ศึกษาเกี่ยวกับต้นกำเนิดและพัฒนาการของมนุษย์ใน 5 ยุคได้แก่ ยุคก่อนประวัติศาสตร์ ยุคโบราณ ยุคกลาง ยุคทันสมัย และยุคปัจจุบัน โดยศึกษาแนวคิดเกี่ยวกับการดำเนินชีวิต พฤติกรรม การศึกษาจะเน้นเหตุการณ์สำคัญซึ่งสะท้อนให้เห็นถึงปรากฏการณ์ที่ส่งผลในทางสังคม เศรษฐกิจ และการเมืองที่เกิดจากค่านิยมและทัศนคติที่สัมพันธ์กับขนบธรรมเนียม ความเชื่อ และนวัตกรรม รวมถึงความสามารถในการสื่อสารผ่านงานศิลปะและวรรณกรรมในมุมมองที่หลากหลายจากยุคสมัยต่างๆ จนถึงปัจจุบัน

This subject covers the study of the origin and development of civilization during the five historical periods- prehistoric, ancient, middle age, modern, and the present period. The study will focus on significant social, economic and political events resulting from values and attitudes due to customs, beliefs and innovations, including the ability to communicate through art and literature based on several perspectives and periods.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ :

1. นักศึกษามีความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับพัฒนาการทางประวัติศาสตร์ของมนุษย์ ตั้งแต่สมัยก่อนประวัติศาสตร์จนถึงปัจจุบัน
2. นักศึกษาสามารถนำความรู้ทางประวัติศาสตร์ แนวคิดเกี่ยวกับการดำเนินชีวิต พฤติกรรม ไปใช้ในชีวิตประจำวันได้
3. นักศึกษาสามารถสื่อสารผ่านงานศิลปะและวรรณกรรมในมุมมองที่หลากหลายจากยุคสมัยต่างๆจนถึงปัจจุบัน

GEN 331 มนุษย์กับการใช้เหตุผล

3(3-0-6)

(Man and Reasoning)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

รายวิชานี้มุ่งสอนทักษะการคิดวิเคราะห์และการใช้เหตุผล หลักการแสวงหาความรู้แบบอุปนัยและนิรนัยการใช้เหตุผลของคนในโลกตะวันออกและตะวันตก กรณีศึกษาการใช้เหตุผลในด้านต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการดำรงชีวิต

The purpose of this course is to develop analytical thinking skills and reasoning; deductive and inductive approaches; reasoning approaches of the East and the West; and, a case study of formal and informal reasoning of everyday life.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ :

1. นักศึกษามีความรู้ความเข้าใจเบื้องต้นต่อการใช้เหตุผล
2. นักศึกษามีทัศนคติที่ดีต่อการใช้เหตุผล และสามารถที่จะใช้เหตุผลได้อย่างเหมาะสม

GEN 332 การเล่าเรื่องวิทยาศาสตร์
(Science Storytelling)

3(3-0-6)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

วิชานี้เน้นการพัฒนาทักษะการเล่าเรื่องวิทยาศาสตร์ให้ตรงกับกลุ่มเป้าหมายต่างๆ ให้มีประสิทธิภาพ ผู้เรียนจะได้ฝึกฝนการจับประเด็น การเรียบเรียงลำดับความคิด และเทคนิคการนำเสนออย่างสร้างสรรค์ในรูปแบบที่หลากหลาย

This course aims at developing storytelling skills in science for different target groups effectively. Learners will get to practice how to identify the point of a story, how to organize the flow of thoughts for storytelling, and how to creatively tell a story in a variety of ways.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ :

1. นักศึกษามีความรู้ในด้านการสื่อสารสาระทางวิทยาศาสตร์ที่เหมาะสมกับกลุ่มผู้ฟังประเภทต่างๆ และนำกระบวนการทางวิทยาศาสตร์มาประยุกต์ใช้เพื่อการสื่อสาร
2. นักศึกษาสามารถเข้าใจและจับประเด็นทางวิทยาศาสตร์ เข้าใจถึงเจตนาของผู้ส่งสาร และวิพากษ์ข่าวสารที่ต้องการสื่อได้
3. นักศึกษามีวิธีการสื่อสารที่แตกต่าง สร้างสรรค์ เพื่อให้การสื่อสารมีประสิทธิภาพ
4. นักศึกษามีความสามารถในการผลิตชิ้นงานหรือสื่อเผยแพร่ที่สอดคล้องกับกลุ่มเป้าหมาย อีกทั้งยังสามารถใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการสืบค้นข้อมูล และผลิตผลงานเพื่อการสื่อสารได้อย่างเหมาะสม
5. นักศึกษาสามารถกำหนดกลยุทธ์การสื่อสารและนำเสนอประเด็นการสื่อสารให้เหมาะกับกลุ่มเป้าหมายต่างๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ
6. นักศึกษารับฟังและทำความเข้าใจกับความคิดของผู้ส่งสารได้ สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นในฐานะทีมงานที่ดี มีความรับผิดชอบต่อภาระหน้าที่ลานของกลุ่ม รับฟังความคิดเห็นผู้ร่วมงาน
7. นักศึกษามีความตระหนักในการนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์ในศาสตร์ของตนมาช่วยตอบโจทย์สังคมได้อย่างเหมาะสม

GEN 341 ภูมิปัญญาท้องถิ่นไทย
(Thai Indigenous Knowledge)

3(3-0-6)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

ศึกษาเรียนรู้เกี่ยวกับภูมิปัญญาท้องถิ่นและภูมิปัญญาไทยในแง่มุมต่างๆ ทั้งทางวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคมศาสตร์ และมนุษยศาสตร์ เพื่อให้เกิดการรับรู้คุณค่าของภูมิปัญญาท้องถิ่น หลักการแสวงหาความรู้ด้วยตนเองในท้องถิ่นต่างๆ สามารถชี้ให้เห็นได้ว่าการแสวงหาความรู้ด้วยตนเองว่าเป็นกระบวนการที่เกิดขึ้นได้ตลอดชีวิต สร้างทักษะวิธีในการแสวงหาความรู้อย่างเป็นระบบได้ด้วยตนเอง

This is a study of indigenous knowledge in different regions of Thailand with a holistic approach, including analyses from scientific, technological, social science and anthropological perspectives. Students will learn how to appreciate the value of indigenous knowledge and recognize the ways in which such knowledge has been accumulated—lifelong learning of indigenous people and knowledge transfer between generations. Students will learn to become systematic, self-taught learners.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ :

1. นักศึกษาเข้าใจความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับภูมิปัญญาท้องถิ่นและภูมิปัญญาไทย
2. นักศึกษาเข้าใจรับรู้คุณค่าและตระหนักในคุณค่าของภูมิปัญญาท้องถิ่น
3. นักศึกษาสามารถแสวงหาความรู้ด้วยตนเองในท้องถิ่นอย่างเป็นระบบ

GEN 351 การบริหารจัดการยุคใหม่และภาวะผู้นำ**3(3-0-6)****(Modern Management and Leadership)****วิชาบังคับก่อน : ไม่มี**

แนวคิดการบริหารจัดการยุคใหม่ หน้าที่พื้นฐานของการจัดการประกอบด้วย การวางแผน การจัดองค์กร การควบคุมการตัดสินใจ การสื่อสาร การจูงใจ ภาวะผู้นำ การจัดการทรัพยากรมนุษย์ การจัดการระบบสารสนเทศ ความรับผิดชอบต่อสังคม ตลอดจนการประยุกต์ใช้สถานการณ์ต่างๆ

This course examines the modern management concept including basic functions of management-planning, organizing, controlling, decision-making, communication, motivation, leadership, human resource management, management of information systems, social responsibility and its application to particular circumstances.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ :

1. นักศึกษามีความรู้ความเข้าใจในภาพรวมกระบวนการบริหารจัดการยุคใหม่และภาวะผู้นำ
2. นักศึกษาสามารถออกแบบแผนการบริหารจัดการตนเอง โดยกำหนดเป้าหมาย วางแผนการใช้เวลา และการวางแผนการเงินเพื่อสนับสนุนการบรรลุเป้าหมายได้
3. นักศึกษาสามารถวางแผนการบริหารโครงการ การบริหารทีมงานและองค์กร และการกำหนดกลยุทธ์ในการทำงานเบื้องต้นได้อย่างเหมาะสม
4. นักศึกษาสามารถวิเคราะห์คุณลักษณะที่สำคัญของผู้นำและสามารถวางแผนการพัฒนาตนเองให้มีทักษะผู้นำได้อย่างเหมาะสม

GEN 352 เทคโนโลยีและนวัตกรรมเพื่อการพัฒนาอย่างยั่งยืน**3(3-0-6)****(Technology and Innovation for Sustainable Development)****วิชาบังคับก่อน : ไม่มี**

ศึกษาความหมาย แนวคิด และบทบาทของเทคโนโลยีและนวัตกรรมต่อการสร้างสรรค์ที่ยั่งยืนและผลกระทบต่อสังคมและความเป็นมนุษย์ รวมถึงนโยบาย กลยุทธ์ เครื่องมือสำหรับการสังเคราะห์และพัฒนาเทคโนโลยีและนวัตกรรมเพื่อเสริมสร้างความแข็งแกร่งในเชิงเศรษฐกิจและสังคมฐานปัญญา ตลอดจนจริยธรรมในการบริหารจัดการ การใช้ประโยชน์ และการคุ้มครองทรัพย์สินทางปัญญาที่เกิดจากเทคโนโลยีและนวัตกรรม

This course is the study of the definitions, concepts and roles of technology and innovation in the creation of wealth, and their impact on society and humanity. The course will explore the policies, strategies, and tools for synthesizing and developing technology and innovation for a wisdom-based society together with ethics in management. Students will study the exploitation and protection of intellectual property as a result of technology and innovation.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ :

1. นักศึกษาอธิบายถึงบทบาทและความสัมพันธ์ของเทคโนโลยีและนวัตกรรมที่มีต่อการพัฒนาในบริบทต่างๆ ได้
2. นักศึกษาอธิบายถึงความสำคัญของแนวคิดการพัฒนาอย่างยั่งยืน (Sustainable Development) ได้
3. นักศึกษามีทักษะในการใช้เครื่องมือ เทคนิค และกระบวนการในการสร้างสรรค์นวัตกรรมที่ส่งผลต่อการพัฒนาอย่างยั่งยืนได้

GEN 353 จิตวิทยาการจัดการ**3(3-0-6)****(Managerial Psychology)****วิชาบังคับก่อน : ไม่มี**

ศึกษาแนวคิดพื้นฐานเกี่ยวกับจิตวิทยาและการจัดการพฤติกรรมมนุษย์ในองค์กร ซึ่งรวมถึงปัจจัยทางจิตวิทยาที่มีผลกระทบต่อพฤติกรรมการทำงานของมนุษย์ ได้แก่ ทศนคติ การสื่อสาร อิทธิพลของสังคมและแรงจูงใจ นอกจากนี้ยังได้ศึกษาการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมมนุษย์ในองค์กร ความขัดแย้ง การบริหารความขัดแย้ง พฤติกรรมผู้นำและควมมีประสิทธิภาพขององค์กร

This course focuses on the fundamental concepts of psychology and management of human behavior in an organization, including psychological factors and their effect on human working behavior such as attitude, communication, social influences and motivation. Moreover, it will incorporate organizational behavior modification, conflict management, and leadership and organizational effectiveness.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ :

1. นักศึกษามีความรู้ความเข้าใจแนวพื้นฐานเกี่ยวกับจิตวิทยา และจิตวิทยาการจัดการ
2. นักศึกษาสามารถวิเคราะห์หรืออธิบายแนวทางในการแก้ปัญหาพฤติกรรมการทำงานที่เกิดขึ้นและแนวทางการส่งเสริมและพัฒนาบุคคลเพื่อให้ทำงานอย่างมีประสิทธิภาพ
3. นักศึกษาสามารถนำความรู้เกี่ยวกับหลักการทางจิตวิทยาในเรื่องการจูงใจและการจัดการพฤติกรรมมาประยุกต์ใช้ต่อการดำเนินชีวิต และการทำงาน

GEN 411 การพัฒนาบุคลิกภาพและการพูดในที่สาธารณะ**3(2-2-6)****(Personality Development and Public Speaking)****วิชาบังคับก่อน : ไม่มี**

วิชานี้มีวัตถุประสงค์จะพัฒนาบุคลิกภาพและทักษะการพูดในที่สาธารณะของผู้เรียน โดยพัฒนาคุณลักษณะและทักษะที่สำคัญดังนี้ กิริยาท่าทาง การแต่งกาย และมารยาททางสังคม จิตวิทยาในการสื่อสาร การใช้ภาษาทั้งภาษาพูดและภาษากาย การอธิบายและให้เหตุผล แสดงความคิดเห็น เจรจา และชักชวนโน้มน้าวจิตใจผู้อื่นได้ การนำเสนองานและการใช้เทคโนโลยีเพื่อการสื่อสารได้อย่างเหมาะสม

This course aims at developing public speaking skills and personalities of students. The course will cover a diverse range of abilities and skills such as good manners, attire, social rules, communication psychology, and verbal and non-verbal languages. Students are expected to gain these useful skills, including giving reasons, discussion, negotiation, persuasion, presentation, and application of technology for communication.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ :

1. นักศึกษาเข้าใจถึงบุคลิกภาพจากทฤษฎีบุคลิกภาพต่างๆ เพื่อปรับบุคลิกภาพของตนเองให้สอดคล้องกับสังคม วัฒนธรรมอันดีงาม
2. นักศึกษาสามารถปรับกริยาท่าทาง การแต่งกาย และเข้าใจมารยาททางสังคมต่างๆ ได้
3. นักศึกษาเข้าใจถึงจิตวิทยาการสื่อสาร และสามารถใช้เทคโนโลยีเพื่อการสื่อสารได้อย่างเหมาะสม
4. นักศึกษาสามารถใช้ภาษาได้อย่างถูกต้อง ในการนำเสนองาน และการพูดในที่สาธารณะ

GEN 412 ศาสตร์และศิลป์ในการดำเนินชีวิตและการทำงาน**3(3-0-6)****(Science and Art of Living and Working)****วิชาบังคับก่อน : ไม่มี**

การใช้ศาสตร์และศิลป์ในการดำเนินชีวิตและการทำงาน บุคลิกภาพและการแสดงออกทางสังคม ความฉลาดทางอารมณ์ การคิดวิเคราะห์ด้วยเหตุผล การแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ คุณค่าชีวิต การพัฒนาตนเอง ความรับผิดชอบต่อตนเองและสังคม การสร้างสุขภาวะให้กับชีวิตและการทำงาน ศิลปะในการทำงานอย่างมีความสุขและศิลปะในการอยู่ร่วมกับผู้อื่น

The concepts covered are the science and art of living and working, personality, social expression, temperance, critical thinking and reasoning, problem solving, value of living, self-development, social and self-responsibility, creating a healthy life and work, and the art of living and working with others.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา

1. นักศึกษามีความรู้ความเข้าใจในศาสตร์และศิลป์ในการดำเนินชีวิตและการทำงาน
2. นักศึกษาสามารถวิเคราะห์ความสำคัญของบุคลิกภาพและการแสดงออกทางสังคม
3. นักศึกษาสามารถควบคุมอารมณ์และการใช้เหตุผลในการแก้ปัญหา
4. นักศึกษาตระหนักถึงความรับผิดชอบต่อตนเองและสังคมในการดำเนินชีวิตและการทำงาน
5. นักศึกษาสามารถวิเคราะห์วิธีการทำงานและการอยู่ร่วมกับผู้อื่นอย่างมีความสุข

GEN 421 สังคมศาสตร์บูรณาการ**3(3-0-6)****(Integrative Social Sciences)****วิชาบังคับก่อน : ไม่มี**

วิชานี้เป็นการบูรณาการเนื้อหาวิชาหลักทางสังคมศาสตร์ 4 ด้าน ได้แก่ ด้านสังคมวัฒนธรรม ด้านเศรษฐกิจ ด้านการเมืองและกฎหมาย และด้านสิ่งแวดล้อม โดยครอบคลุมประเด็นทางสังคมที่ได้รับความสนใจในปัจจุบัน อาทิเช่น ปัญหาด้านความแตกต่างทางชาติพันธุ์ ปัญหาการกระจายทรัพยากร ปัญหาความไม่มั่นคงทางการเมือง และปัญหาความสัมพันธ์ด้านสิ่งแวดล้อม เป็นต้น

This course integrates four major contents in social sciences, i.e., society and culture, economics, politics and laws, and the environment. The course also covers interesting contemporary social issues, such as ethnic problems, resource distribution, political instability, and environmental deterioration.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ :

1. นักศึกษาเข้าใจความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับสังคมศาสตร์ซึ่งเหมาะสมกับสภาพสังคมในปัจจุบัน

2. นักศึกษาสามารถวิเคราะห์เหตุการณ์ที่เกี่ยวข้องกับประเด็นทางสังคมศาสตร์ในปัจจุบันได้
3. นักศึกษาสามารถวิเคราะห์เชื่อมโยงประเด็นทางสังคมศาสตร์ 4 ด้าน ได้แก่ ด้านสังคมวัฒนธรรม ด้านเศรษฐกิจ ด้านการเมืองและกฎหมาย และด้านสิ่งแวดล้อม
4. นักศึกษาสามารถศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองในประเด็นทางสังคมศาสตร์ที่นักศึกษาสนใจได้

GEN 441 วัฒนธรรมและการท่องเที่ยว

3(2-2-6)

(Culture and Excursion)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

วิชานี้มีเนื้อหามุ่งให้ผู้เรียนรู้จักวัฒนธรรม การแลกเปลี่ยนเรียนรู้วัฒนธรรมทั้งภายในและต่างประเทศ วิถีชีวิต ที่หลากหลาย โดยใช้การท่องเที่ยวเป็นสื่อกลางในการเรียนรู้รวมทั้งการใช้ภาษาในการสื่อสารและการบริหารจัดการเพื่อการท่องเที่ยว

This course aims to encourage students to learn and understand culture and culture exchange on both local and international aspects. Students will comprehend the diversities of ways of life through excursion-based learning, and understand the key role of language used for communication and tourism management.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ :

1. นักศึกษามีความเข้าใจความสัมพันธ์ของมนุษย์กับสิ่งแวดล้อมที่อยู่ในรูปของวิถีชีวิต
2. นักศึกษาสามารถนำเสนอรูปแบบและอธิบายโครงสร้างขององค์ประกอบทางวัฒนธรรมได้ว่าสัมพันธ์กันอย่างไร มีผลกระทบอย่างไรกับสังคมรอบข้าง
3. นักศึกษาสามารถนำเสนอภาพและฝึกการเขียนแสดงความคิดที่เกี่ยวข้องกับวัฒนธรรมที่ตนเองได้เดินทางไปสัมผัสมาได้
4. นักศึกษาสามารถระบุความแตกต่างระหว่างการเดินทางและการท่องเที่ยวได้

LNG 120 General English

3(3-0-6)

(ภาษาอังกฤษทั่วไป)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

รายวิชานี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อพัฒนาความรู้พื้นฐานทางภาษาอังกฤษ และสร้างทัศนคติที่ดีต่อการเรียนภาษาให้กับนักศึกษา โดยบูรณาการการเรียนรู้ภาษาอังกฤษที่ใช้ในชีวิตประจำวัน กับการฝึกทักษะทางภาษา ทั้ง 4 ด้าน ตลอดจนกระตุ้นให้นักศึกษาเกิดความสนใจทั้งภาษาและการเรียนรู้ไปพร้อมกัน เพื่อให้ นักศึกษา เข้าใจและใช้ภาษาอังกฤษได้คล่องแคล่วและมีประสิทธิภาพ นอกจากนี้ยังมุ่งเสริมสร้างทักษะการเรียนรู้ตลอดชีวิตให้กับนักศึกษา ด้วยการผสมผสานการเรียนรู้ด้วยตนเองในศูนย์การเรียนรู้แบบพึ่งตนเอง กับการเรียนภาษาอังกฤษในชั้นเรียน เพื่อให้ผู้เรียนได้เรียนตามความจำเป็นของแต่ละคน ด้วยการทำกิจกรรมหรือโครงการขนาดเล็ก ในการทำกิจกรรมและโครงการดังกล่าว นักศึกษาจะมีโอกาสพัฒนาทักษะและประยุกต์ใช้ภาษาที่เรียนได้จริง

This course aims to strengthen basic knowledge of English and to build positive attitudes towards language learning. Covering all four skills integrated through topics related to everyday English and basic skills-oriented strategy training, the course raises the students' awareness of both language and learning. And it thus enabling them to understand and use

English with relative ease and efficiency. To enhance life-long learning skills, the course then combines classroom learning with self-access learning via the Self-Access Learning Centre to encourage the students to focus on their own specific needs through a task or a mini-project. To accomplish the tasks, the students are expected to develop language skills and apply strategies learned throughout the course.

Learning outcomes:

1. Read and write short paragraphs that consist mainly of high frequency everyday language
2. Listen and response to topics related to daily life events such as personalities, appearances, technology, past events, neighborhood and/or news

LNG 121 การเรียนภาษาและวัฒนธรรม 3(3-0-6)

(Learning Language and Culture)

วิชาบังคับก่อน : LNG 103 หรือ LNG 107

การศึกษาในเนื้อหาที่นักศึกษาสนใจอันเกี่ยวข้องกับการเรียนรู้ภาษาและวัฒนธรรมและการใช้ภาษา

Study on a special interests related to learning language, culture and language use. The Department will notify further information as it becomes available.

LNG 122 การเรียนภาษาอังกฤษด้วยตนเอง 3(3-0-6)

(English Through Independent Learning)

วิชาบังคับก่อน : LNG 103 หรือ LNG 107

ทฤษฎีการเรียนรู้ด้วยตนเอง ขั้นตอนการเรียนรู้ด้วยตนเอง การใช้ภาษาอังกฤษผ่านประสบการณ์การเรียนรู้ที่กำหนดไว้ การรายงานประสบการณ์การใช้ภาษาอังกฤษและรับความคิดเห็นจากอาจารย์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

Self-based learning theory. Self-based learning processes. Exposure to and use of English through a structured experience. Reporting and reflecting on the exposure to and use of English and receiving teacher's advice through the Internet.

LNG 220 Academic English 3(3-0-6)

(ภาษาอังกฤษเชิงวิชาการ)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

รายวิชามุ่งเน้นพัฒนาทักษะภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสาร ครอบคลุมทั้งด้านการฟัง การพูด การอ่าน และการเขียน โดยเน้นการฝึกใช้ทักษะเหล่านี้ผ่านการสื่อสารในการทำงานด้านวิชาการและการสื่อสารเชิงเทคนิค ผู้เรียนจะได้เรียนรู้ผ่านกิจกรรมการเรียนรู้ที่หลากหลายเพื่อพัฒนาทัศนคติที่ดีและเสริมสร้างความมั่นใจในการใช้ภาษาอังกฤษ นอกจากนี้รายวิชายังส่งเสริมการเรียนรู้แบบพึ่งตนเองผ่านกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยตนเองหลากหลายรูปแบบ

The course aims at developing English communication skills covering listening, speaking, reading, and writing. In particular, it emphasises the use of these skills in meaningful

communicative tasks in academic and technological contexts. The students will be engaged in a variety of learning activities that foster positive attitudes and confidence in using English. Independent learning skills will also be promoted via self-access learning modes.

Learning outcomes:

1. Identify purposes, main ideas and important details of texts on academic topics.
2. Interact with others in order to describe ideas, opinions or give reasons.
3. Ask and answer questions for information.
4. Make effective presentations on topics of interest.
5. Write simple paragraphs with clear main points and supporting details on academic topics.

LNG 223 ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสารในที่ทำงาน

3(3-0-6)

(English for Workplace Communication)

วิชาบังคับก่อน : LNG 120 General English และ LNG 220 Academic English หรือ LNG 221 Academic English in International Contexts และ LNG 222 Academic Listening and Speaking in International Contexts

รายวิชามุ่งเน้นการสื่อสารภาษาอังกฤษในวิชาชีพ เพื่อให้นักศึกษาสามารถแนะนำตนเองและแนะนำผู้อื่นได้อย่างเหมาะสมต่อสถานการณ์ มีส่วนร่วมในการอภิปราย นำเสนอความคิดเห็น ทำโน้ตย่อและเขียนข้อความระดับย่อหน้าในสถานการณ์ต่างๆ ได้ นอกจากนี้ รายวิชายังครอบคลุมการเขียนข้อความเชิงธุรกิจ และการนำเสนออย่างมีประสิทธิภาพ นักศึกษาจะได้ทำกิจกรรมที่เสริมสร้างความเข้าใจในวัฒนธรรมเพื่อการสื่อสารอย่างมีประสิทธิภาพในระดับสากล

The course focuses on professional English communication in which students are instructed to introduce themselves and others, participate in a discussion, express their ideas and opinions, take notes, and write paragraphs in various situations. In addition, they will be required to write business related messages. They will be trained to give professional presentations. Students will undertake activities that foster the understanding of cultures for effective international communication.

Learning outcomes:

1. Appropriately introduce themselves and others, engage in small talks, make a formal presentation, and perform a group discussion in a workplace context.
2. Read and write both formal and informal e-mails.
3. Read and listen for main ideas, take notes, and write paragraphs.
4. Understand cultural differences, and differentiate and identify the cultural issues which affect communication.
5. Develop their English language learning, manage their time, and plan their own learning outside class.
6. Memorize and use approximately 2,750-3,250 English words necessary to communicate in the workplace context.
7. Have responsibility and ethical awareness.

LNG 231 สุนทรียะแห่งการอ่าน 3(3-0-6)

(Reading Appreciation)

วิชาบังคับก่อน : LNG 103, LNG 107

หลักและวิธีการอ่าน การอ่านเอาเรื่องและใจความ การอ่านเชิงวิจารณ์ การอ่านสื่อและงานเขียน หลากหลายรูปแบบ เช่น สารคดี อัตชีวประวัติ สุนทรพจน์ เรื่องสั้น บทกวี นวนิยาย เน้นการพัฒนาความซาบซึ้งในการอ่านและทักษะการคิดเชิงวิจารณ์

Reading principles and techniques. Reading for comprehension and main idea. Critical reading. Reading various genres of texts and media such as documentaries, autobiographies, speeches, short stories, poems and novels. Emphasis on the development of reading appreciation and critical thinking skills.

LNG 232 การแปลเบื้องต้น 3(3-0-6)

(Basic Translation)

วิชาบังคับก่อน : LNG 103 หรือ LNG 107

ทฤษฎีและกระบวนการแปล วิธีการแปล ประเด็นทางวัฒนธรรมและศิลปะในการแปล ปัญหาในการแปลภาษาอังกฤษเป็นภาษาไทย ปัญหาในการแปลภาษาไทยเป็นภาษาอังกฤษ หลักการและการฝึกแปลแบบดั้งเดิมการแปลด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์ สัมมนาปัญหาในการแปลและแนวทางแก้ไข ทิศทางการแปลในปัจจุบัน

Translation theories and procedures. Translation methods. Cultural issues and art of translation. Problems in English-Thai and Thai- English translation. Principles and conventional practices of translation. Machine translation. Seminar on translation problems and solutions. Current trends in translation.

LNG 235 ภาษาอังกฤษเพื่องานชุมชน 3(2-2-6)

(English for Community Work)

วิชาบังคับก่อน : LNG 103 หรือ LNG 107

รายวิชานี้มุ่งเน้นให้นักศึกษาพัฒนาทักษะการใช้ภาษาอังกฤษในการทำงานเพื่อชุมชน นักศึกษาจะได้ทำโครงการในสถานการณ์จริง โดยใช้ภาษาอังกฤษเขียนโครงการเพื่อขอรับทุน นอกจากนี้รายวิชายังมุ่งให้ผู้เรียนมีทัศนคติที่ดีต่อภาษาอังกฤษ มีความมั่นใจในการสื่อสาร สามารถสื่อสารได้อย่างมีประสิทธิภาพ มีทักษะชีวิตและเข้าใจบทบาทหน้าที่ความรับผิดชอบต่อสังคม นอกจากนี้จะมีการส่งเสริมให้นักศึกษาใช้เทคโนโลยีการสื่อสารสมัยใหม่ในการติดต่อสื่อสารและสร้างปฏิสัมพันธ์ทั้งในและนอกห้องเรียน

This course aims at fostering the use of English to pursue community work. It encourages learners to engage in a real world task allowing them to use English in writing a proposal to ask for the community work funding. Positive attitudes and confidence in using English would be highlighted throughout the course. Effective communication skills, life skills and social responsibility would also be reinforced. The use of social media as a means of communication is encouraged in the course.

LNG 243 การอ่านและการเขียนเพื่อความสำเร็จในวิชาชีพ **3(3-0-6)**
(Reading and Writing for Career Success)

วิชาบังคับก่อน : LNG 103 หรือ LNG 107

การอ่านเนื้อหาประเภทต่างๆ โดยใช้กลยุทธ์การอ่านที่มีประสิทธิภาพ ได้แก่ การอ่านคู่มือการใช้งานหรือการทำงานของอุปกรณ์ หรือเนื้อหาที่เกี่ยวข้องกับทางด้านเทคนิค การอ่านโครงร่างเพื่อนำเสนอโครงการ การอ่านสัญญา และการอ่านข้อความผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์ การเขียนที่ใช้ในการทำงาน ได้แก่ การเขียนคู่มือ การเขียนข้อความผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์ การเขียนโครงร่างเพื่อนำเสนอโครงการและรายงาน วัฒนธรรมการเขียนในบริษัทต่างชาติ

Reading different types of texts by using effective reading strategies such as manuals and technical texts, project proposal, contracts and e-mails; writing used at work places such as manual, e-mail writing, project proposal; writing culture in foreign companies.

LNG 250 ภาษาไทยเพื่อการสื่อสารและงานอาชีพ **3(3-0-6)**
(Thai for Communication and Careers)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับการสื่อสารและภาษาเพื่อการสื่อสาร ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับการฟังและการพัฒนาทักษะการฟัง ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับการอ่านและการพัฒนาทักษะการอ่าน ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับการพูดและการพัฒนาทักษะการพูด ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับการเขียนและการพัฒนาทักษะการเขียน การประยุกต์ใช้ทักษะการฟัง การอ่าน การพูด การเขียนเพื่องานอาชีพ

General knowledge of communication and language for communication, basic knowledge of listening and developing listening skills, basic knowledge of reading and developing reading skills, basic knowledge of speaking and developing speaking skills, basic knowledge of writing and developing writing skills, application of listening, reading, speaking and writing skills for careers.

Learning outcomes:

1. บอกองค์ประกอบของการสื่อสารและข้อบกพร่องในการสื่อสารได้
2. ฟังเพื่อวิเคราะห์ ตีความ และสรุปประเด็น จากเรื่องที่กำหนดได้
3. พูดเล่าเรื่องตามหัวข้อที่กำหนดให้ได้
4. อ่านจับใจความสำคัญจากข้อความที่กำหนดให้ได้
5. เขียนขยายประโยคใจความสำคัญเป็นย่อหน้าที่สมบูรณ์ได้
6. สามารถเข้าใจองค์ประกอบ บทบาทและหน้าที่ของการจัดการประชุม และสามารถจัดการประชุมได้

LNG 251 ทักษะการพูดภาษาไทย **3(3-0-6)**
(Speaking Skills in Thai)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับการสื่อสารและการพูด การพูดเล่าเรื่อง การสัมภาษณ์เพื่อสมัครงาน การพูดแสดงความคิดเห็น และการอภิปราย

General knowledge of communication and speaking, narrative, job interview, giving opinions and discussion.

Learning outcomes:

1. บอกองค์ประกอบของการสื่อสารและการพูด ความสำคัญของการพูด และอุปสรรคของการสื่อสารได้
2. เรียนรู้หลักการพูดประเภทต่าง ๆ และเลือกใช้ภาษาได้อย่างเหมาะสมกับการพูดในแต่ละประเภท เช่น การพูดเล่าเรื่อง การพูดแสดงความคิดเห็น และการอภิปราย
3. เขียนโครงเรื่องบทพูดประเภทต่าง ๆ ได้ เช่น การพูดเล่าเรื่อง การพูดแสดงความคิดเห็น และการอภิปราย
4. พูดประเภทต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม เช่น การพูดแนะนำตัว การพูดเล่าเรื่อง การตอบคำถามสัมภาษณ์งาน วิทยุบุคคล การพูดเพื่อแสดงความคิดเห็น และการอภิปราย

LNG 252 ทักษะการเขียนภาษาไทย

3(3-0-6)

(Writing Skills in Thai)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับการเขียน การใช้คำและประโยค การใช้ภาษาถ่ายทอดความคิด การเขียนโครงเรื่อง การเขียนย่อหน้า การเขียนเรียงความ และการเขียนบทความประเภทต่าง ๆ

Basic knowledge of writing, using words and sentences, describing ideas, outline writing, paragraph writing, essay writing and different types of articles writing.

Learning outcomes:

1. เขียนสะกดคำได้อย่างถูกต้อง
2. บอกข้อบกพร่องของการใช้ภาษาในงานเขียนได้
3. เรียนรู้หลักการเขียนประเภทต่าง ๆ และเลือกใช้ภาษาเพื่อถ่ายทอดความคิดได้อย่างสร้างสรรค์เหมาะสมกับบริบทในการเขียน เช่น ย่อหน้า เรียงความ บทความแสดงความคิดเห็น และบทความเชิงวิชาการ
4. เขียนโครงเรื่องการเขียนประเภทต่าง ๆ ตามหัวข้อที่กำหนดให้หรือตามหัวข้อที่นักศึกษาสนใจได้ เช่น ย่อหน้า เรียงความ บทความแสดงความคิดเห็น และบทความเชิงวิชาการ
5. เขียนการเขียนประเภทต่าง ๆ ตามหัวข้อที่กำหนดให้หรือตามหัวข้อที่นักศึกษาสนใจได้ เช่น ย่อหน้า เรียงความ บทความแสดงความคิดเห็น และบทความเชิงวิชาการ

LNG 410 ภาษาอังกฤษธุรกิจ

3(3-0-6)

(Business English)

วิชาบังคับก่อน : LNG 103 หรือ LNG 107

รายวิชานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเพิ่มพูนความรู้ของนักศึกษาเกี่ยวกับการสื่อสารทางธุรกิจและเพื่อฝึกฝนให้นักศึกษามีทักษะการสื่อสารภาษาอังกฤษเบื้องต้นเพื่อเตรียมความพร้อมสำหรับการงานอาชีพในอนาคต เนื้อหารายวิชาเน้นภาษาอังกฤษที่ใช้ในด้านธุรกิจ เช่น การสนทนาทางโทรศัพท์ การสนทนาระหว่างการสังสรรค์ การนำเสนอผลงาน การประชุม การเจรจาต่อรอง การให้บริการลูกค้า การตอบสัมภาษณ์งานและเอกสารธุรกิจ นอกจากนี้รายวิชานี้ยังมุ่งเน้นเรื่องการสื่อสาร และ ความตระหนักรู้ด้านการสื่อสารข้ามวัฒนธรรม

This course aims to broaden students' knowledge about business communication and to train students in basic communication skills in English to prepare them for their future careers. The course emphasizes functional language in business contexts including

telephoning, socializing, giving presentations, meeting, negotiating, providing customer service, and dealing with job interview questions and business documents. The course also focuses on communication and awareness about intercultural communication.

LNG 421 การอ่านอย่างมีวิจารณญาณ **3(3-0-6)**
(Critical Reading)

วิชาบังคับก่อน : LNG 120 General English และ LNG 220 Academic English หรือ LNG 221 Academic English in International Contexts และ LNG 222 Academic Listening and Speaking in International Contexts

วิชานี้เน้นให้ผู้เรียนศึกษากระบวนการอ่านในระดับที่สูงกว่าระดับความเข้าใจ นักศึกษาต้องสามารถพิจารณาและประเมินงานที่อ่านได้ สามารถระบุจุดแข็งและความหมายเชิงลึกของงานเขียนซึ่งเป็นภาษาอังกฤษ นักศึกษาจะมีโอกาสฝึกฝนการอ่านเพื่อหา จุดอ่อนและข้อบกพร่องของบทความ และตระหนักถึงกลยุทธ์และวิธีการที่ผู้แต่งใช้ในงานเขียนประเภทต่าง ๆ เพื่อสังเกตและแยกแยะอคติที่แฝงมาในงานเขียน และสามารถนำทักษะเหล่านี้ไปประยุกต์ใช้ในบริบททางวิชาการและชีวิตจริง

This course covers the process of reading that goes beyond simply understanding a text. It requires students to consider and evaluate readings by identifying strengths and implications of readings in English. The course provides opportunities for the students to find the reading's weaknesses and flaws. Students will learn to recognise and analyse strategies and styles the author uses in different types of writings to identify potential bias in readings. Ultimately, the students are expected to be able to employ these skills for their academic context and in real lives.

Learning outcomes:

1. Develop critical thinking skills through readings.
2. Identify the lines of logic and argument of the issues presented in the texts.
3. Identify and evaluate facts and opinions of the reading texts.
4. Recognise and analyse strategies and styles the author uses in different types of texts.
5. Evaluate the texts by identifying their strengths and weaknesses.

LNG 425 การสื่อสารระหว่างวัฒนธรรม **3(3-0-6)**
(Intercultural Communication)

วิชาบังคับก่อน : LNG 120 General English และ LNG 220 Academic English หรือ LNG 221 Academic English in International Contexts และ LNG 222 Academic Listening and Speaking in International Contexts

หลักการสื่อสารเบื้องต้น แนวคิดเกี่ยวกับการสื่อสารระหว่างวัฒนธรรม ประเด็นทางการสื่อสารระหว่างวัฒนธรรมที่มีผลต่อการสื่อสาร การระบุปัญหาและประเด็นต่างๆ ที่เกิดจากการสื่อสารระหว่างวัฒนธรรม การใช้ภาษาและวัฒนธรรมในสื่อรูปแบบต่างๆ รวมถึงการสื่อสารออนไลน์ โดยผ่านกิจกรรมการเรียนรู้แบบ Task-based และการทดลองทำโครงการวิจัยย่อย เพื่อพัฒนาความเข้าใจเชิงวิพากษ์เกี่ยวกับ

ทฤษฎีและกลยุทธ์ในการสื่อสารระหว่างวัฒนธรรมในสังคมทั่วไปและ ในการทำงานสามารถอธิบายและ ประยุกต์ใช้ทฤษฎีทางการสื่อสารเพื่อใช้ภาษาอังกฤษในการสื่อสารข้ามวัฒนธรรมได้อย่างมีประสิทธิภาพ

Basic principles of communication. Concepts of intercultural communication. How intercultural issues could affect elements in communication. Identifying problems and issues in intercultural communication, the language and culture in the media, and computer-mediated intercultural communication through task-based activities and mock-up research projects. Critical understanding of strategies used in intercultural communication for success in social and professional contexts.

Learning outcomes:

1. Explain and apply communication theories for effective use English in intercultural settings.
2. Define 'culture' and utilise related theories to analyse communication styles and expectations of people from different cultures in different contexts.
3. Show understanding of one's self and accept others. Be able to adjust one's self to cultural differences for appropriate self expression.
4. Have responsibility and ethical awareness.

CHM 103 เคมีพื้นฐาน

3(3-0-6)

(Fundamental Chemistry)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

ปริมาณสารสัมพันธ์ พื้นฐานของทฤษฎีอะตอม และการจัดเรียงอิเล็กตรอนของอะตอม คุณสมบัติของตารางธาตุ พันธะเคมี ธาตุเรพรีเซนเตทีฟ โลหะ ธาตุทรานสิชัน คุณสมบัติของแก๊ส ของแข็ง ของเหลว และสารละลาย สมดุลเคมี สมดุลไอออน จลนศาสตร์เคมี ไฟฟ้าเคมี

Stoichiometry, basic of atomic theory and electronic structures of atoms, periodic properties, chemical bonds, representative elements, non-metal and transition metals, properties of gas, solid, liquid and solutions, chemical equilibrium, ionic equilibrium, chemical kinetics, electrochemistry.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ :

1. Student will be able to demonstrate an understanding in the fundamental chemistry such as atomic structure, periodic properties, properties of elements, state of the matters and their properties, simple chemical reactions and stoichiometry, equilibria, chemical kinetics and electrochemistry.
2. Student will be able to solve and analyze both qualitative and quantitative problems involving basic chemistry.
3. Student will be able to express the profession ethics and demonstrate self- responsibility.

CHM 160 ปฏิบัติการเคมี

1(0-3-2)

(Chemistry Laboratory)

วิชาบังคับก่อน : CHM 103 หรือเรียนพร้อมกับวิชา CHM 103

เทคนิคพื้นฐานที่ใช้สำหรับปฏิบัติการเคมีที่เกี่ยวข้องกับทฤษฎีต่างๆ ที่ต้องเรียนในวิชา CHM 103

Practice on basic laboratory techniques in topics concurrent with CHM 103.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ :

1. Student will be able to perform laboratory experiments with safe and proper uses of standard chemistry glassware and equipment.
2. Student will be able to record, graph, chart and interpret data obtained from experimentation.
3. Student will be able to express the profession ethics and demonstrate self- responsibility.

MTH 101 คณิตศาสตร์ 1

3(3-0-6)

(Mathematics I)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

ทบทวนฟังก์ชันและสมบัติของฟังก์ชัน จำนวน e ฟังก์ชันลอการิทึม ฟังก์ชันผกผัน ลิมิตฟังก์ชัน การคณนาของลิมิต ฟังก์ชันตรีโกณมิติ แนวคิดพื้นฐานของอนุพันธ์ อนุพันธ์ของฟังก์ชันพีชคณิต อนุพันธ์ของฟังก์ชันอดิเอส อนุพันธ์ของฟังก์ชันผกผัน การหาอนุพันธ์โดยปริยาย อนุพันธ์อันดับสูง รูปแบบยังไม่กำหนด และกฎโลปีตาล ผลต่างเชิงอนุพันธ์ การประเมินค่าเชิงเส้น ทฤษฎีบทค่าสูงสุด-ต่ำสุด ทฤษฎีบทของรอล และทฤษฎีบทค่าเฉลี่ย ความเว้าและอนุพันธ์อันดับสอง การใช้อนุพันธ์และลิมิตในการวาดภาพเส้นโค้ง การประยุกต์ปัญหาสูงสุด-ต่ำสุด อัตราสัมพันธ์ แนวคิดพื้นฐานของปริพันธ์ ทฤษฎีบทมูลของแคลคูลัส สมบัติของปริพันธ์และปริพันธ์จำกัดเขต ปริพันธ์ไม่จำกัดเขต การหาปริพันธ์โดยการแทนค่า การหาปริพันธ์โดยการแยกส่วน การหาปริพันธ์โดยใช้เศษส่วนย่อย พื้นที่ใต้เส้นโค้งและพื้นที่ระหว่างเส้น ปริพันธ์ไม่ตรงแบบ การหาปริพันธ์เชิงตัวเลข ฟังก์ชันหลายตัวแปร กราฟของสมการ อนุพันธ์ย่อย ผลต่างเชิงอนุพันธ์ กฎลูกโซ่ จุดวิกฤต อนุพันธ์ย่อยอันดับสอง สุดขีดสัมพัทธ์ สูงสุดและต่ำสุด และจุดอานม้า

Review function and their properties, number e , logarithm function, inverse function. Limit of function, computation of limits, continuous function. Basic concepts of derivative, derivative of algebraic function, the chain rule, derivatives of transcendental functions, derivatives of inverse function, implicit differentiation, higher order derivatives, indeterminate form and L'Hopital's rule. Differentials, linear approximation. The max-min value theorem. Rolle's theorem and mean value theorem. Concavity and second derivative, using derivative and limits in sketching graph, applied max-min problem, related rates. Basic concepts of integrals, fundamental theorem of calculus, properties of antideivatives amd definite integrals, integration by substitution, integration by parts, integration by partial fractions. Area under curve and areas between cureves. Improper integrals, numerical integration. Function of several variables, graph of equations. Partial derivative, differentials, the chain rule. Critical points, second order partial derivative, relative extrema, maxima and minima, and saddle points.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ :

Students should be able to

1. Solve problems and express mathematical ideas coherently in written form based on mathematical logic
2. Explain concepts in functions of one or more variables and calculate inverse functions, limits, derivatives, maxima and minima, and linear approximation
3. Explain concepts and how to use the theorems that apply specifically to continuous functions (intermediate value theorem, extreme value theorem) and to differentiable functions (chain rule, Rolle's theorem, mean value theorem, l'Hôpital's rule)
4. Explain the concepts of differential calculus of functions of two or more variables, continuity, partial differentiation, chain rule, Implicit differentiation
5. Find anti-derivatives by using standard techniques
6. Describe how the Fundamental Theorem of Calculus can be used both to evaluate integrals and to define new functions, and determine their basic properties
7. Apply calculus concepts in related rates, minimum and maximum problems, graph sketching, area, and volume

MTH 102 คณิตศาสตร์ 2**3(3-0-6)****(Mathematics II)****วิชาบังคับก่อน : MTH 101 คณิตศาสตร์ 1**

สเกลาร์และเวกเตอร์ ผลคูณภายใน ผลคูณเชิงเวกเตอร์ ผลคูณเชิงสเกลาร์ของสามเวกเตอร์ เส้นและระนาบในปริภูมิสามมิติ อุปนัยเชิงคณิตศาสตร์ ลำดับ อนุกรม การทดสอบด้วยปริพันธ์ การทดสอบด้วยการเปรียบเทียบ การทดสอบด้วยอัตราส่วน อนุกรมสลับ และการทดสอบการลู่เข้าสัมบูรณ์ การกระจายทวินาม อนุกรมกำลัง สูตรของเทย์เลอร์ ฟังก์ชันเป็นคาบ อนุกรมฟูรีเยร์ พิกัดเชิงขั้ว พื้นที่ในพิกัดเชิงขั้ว ปริพันธ์จำกัดเขตบนระนาบและบริเวณทรงตัน ปริพันธ์สองชั้นในพิกัดฉาก ปริพันธ์สองชั้นในรูปแบบเชิงขั้ว การแปลงของตัวแปรในปริพันธ์หลายชั้น ปริพันธ์สามชั้นในพิกัดฉาก ปริพันธ์สามชั้นในพิกัดทรงกระบอกและพิกัดทรงกลม

Scalars and vectors, inner product, vectors product, scalar triple product, line and plane in 3-space. Mathematical induction. Sequences, series, the integral test, the comparison test, the ratio test, the alternating series and absolute convergence tests, binomial expansion. Power series, Taylor's formula. Periodic functions, Fourier series. Polar coordinates, areas in polar coordinates. Definite integral over plane and solid regions. Double integrals in rectangular coordinates, double integrals in polar form, transformation of variable in multiple integrals. Triple integrals in rectangular coordinates, triple integrals in cylindrical and spherical coordinates.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ :

Students should be able to

1. Prove simple mathematical statement by induction
2. Give definitions of various types of sequences and series

3. Explain the concepts of convergent and divergent sequences and series and be able to test & verify them
4. Describe and convert functions to power, Taylor's or Fourier series
5. Convert functions to polar coordinates system, sketch graphs and find areas under curves
6. Give definitions of and calculate double and triple integrals
7. Apply the concepts of double and triple integrals to real-world problems
8. Describe and compute about scalars and vectors
9. Find and describe equation of lines and plane in 3D-space

MTH 201 คณิตศาสตร์ 3

3(3-0-6)

(Mathematics III)

วิชาบังคับก่อน : MTH 102 คณิตศาสตร์ 2

ความคิดรวบยอดพื้นฐานของ ชนิด อันดับ และระดับชั้น สมการอันดับหนึ่ง ตัวแปรแยกกันได้ สมการเอกพันธ์ สมการแม่นตรงและไม่แม่นตรง ตัวประกอบปริพันธ์ สมการเชิงเส้นอันดับหนึ่ง สมการเบอร์นูลลี สมการอันดับสูง สมการเชิงเส้น คำตอบของสมการเชิงเส้นที่มีสัมประสิทธิ์ค่าคงที่และสัมประสิทธิ์เป็นตัวแปร การประยุกต์สมการอันดับหนึ่งและอันดับสอง การแปลงลาปลาซ สมการเชิงอนุพันธ์ย่อยเบื้องต้น ฟังก์ชันเวกเตอร์ เส้นโค้ง เส้นสัมผัส ความเร็วและความเร่ง เคิร์ลของเวกเตอร์ฟิลด์ เกรเดียนต์ของสเกลาร์ฟิลด์ ไดเวอร์เจนซ์ของเวกเตอร์ฟิลด์ เคิร์ลของเวกเตอร์ฟิลด์ การหาปริพันธ์เวกเตอร์ ปริพันธ์ตามเส้น ปริพันธ์ตามผิว ปริพันธ์ตามปริมาตร

Basic concepts of types, order and degree. First order equations, separation of variable, homogeneous equations, exact and non-exact equations, integrating factor, first order linear equations, Bernoulli's equations. Higher order equations, linear equation, and solution of linear equation with constant coefficients and with variable coefficients. Applications of first and second order equations. Laplace transforms, introduction to partial differential equations. Vector function, curves, tangent, velocity and acceleration, curvature and torsion of a curve, gradient of scalar field, divergence of a vector field, curl of a vector field. Vector integration, line integrals, surface integrals, volume integrals.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ :

Students should be able to

1. Determine the type, order and degree of a given differential equations
2. Classify linear and nonlinear equations
3. Select the appropriate analytical technique for finding the solution of first-order and higher-order linear differential equations
4. Demonstrate the solution to problems by translating written language into mathematical statements, checking and verifying results.
5. Find Laplace and inverse Laplace transforms
6. Solve differential equations using Laplace transforms
7. Solve partial differential equations using the method of separation of variables

8. Describe the basic geometry and concepts in vector and to apply in some applications
9. Evaluate line integration, Surface integration and Volume integration
10. Apply line integration and Surface integration to engineering problem

MTH 303 ระเบียบวิธีเชิงตัวเลข

3(3-0-6)

(Numerical Methods)

วิชาบังคับก่อน : MTH 201 คณิตศาสตร์ 3

ตัวแทนจำนวนคอมพิวเตอร์และการปิดเศษ การประมาณค่าในช่วงอินทิเกรตเชิงตัวเลข ผลเฉลยของสมการไม่เชิงเส้น ผลเฉลยของระบบสมการเชิงเส้น การประมาณค่าฟังก์ชัน และการปรับข้อมูล ผลเฉลยของสมการเชิงอนุพันธ์แบบธรรมดาและสมการเชิงอนุพันธ์ย่อย

Computer number representation and round off, interpolation, numerical integration the solution of nonlinear equations, the solution of system of linear equations; function approximation and data fitting, the solution of ordinary and partial differential equations.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ :

Students should be able to

1. Represent numbers in the computer and explain round off errors
2. Evaluate interpolation of functions and compute the numerical integration
3. Find the solution of nonlinear equations and system of linear equations by using numerical methods
4. Approximate function and data fitting using numerical methods
5. Apply numerical methods to solve ordinary and partial differential equations

MEE 111 การเขียนแบบวิศวกรรม

3(2-3-6)

(Engineering Drawing)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

อุปกรณ์เขียนแบบและการใช้ การประยุกต์รูปเรขาคณิต ตัวอักษร การเขียนแบบออร์โทกราฟิกและการสเก็ทซ์ การกำหนดขนาดมิติและโน้ต ภาพฉายออร์โทกราฟิกของจุด เส้นระนาบและรูปทรง ภาพช่วยของจุด เส้นระนาบและรูปทรง การเขียนภาพ การเขียนแบบภาพไอโซเมตริกและภาพออบลิคและการสเก็ทซ์ ภาพตัด และข้อตกลงทางปฏิบัติ แบบและกระบวนการผลิต การกำหนดขนาดมิติของรูปสัญลักษณ์มาตรฐาน การกำหนด ขนาดมิติของขนาด ตำแหน่งและความสัมพันธ์ ความหยาบของผิวงาน ระบบงานสวมและเกณฑ์ความคลาดเคลื่อน เกณฑ์ความคลาดเคลื่อนทางเรขาคณิต เกลียวสกรู อุปกรณ์ยึดที่เป็นเกลียว ลิ่มและสไปลน์ หมุดย้ำและการเชื่อม เฟือง สปริง การเขียนแบบสิ่งงาน แบบภาพประกอบ แบบแยกชิ้น และอื่น ๆ แนะนำการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยในการเขียนแบบ

Instruments and their use. Applied geometry. Lettering. Orthographic drawing and sketching. Dimensions and notes. Orthographic projection of points, lines, planes, and solids. Auxiliary view : points and lines; planes and solids. Pictorial drawing : Isometric and oblique drawing and sketching. Sections and conventional practice. Drawing and the shop. Dimensioning standard features, dimensions of size, location and correlation. Surface texture.

Fits and tolerance. Geometric tolerance. Screw threads, threaded fasteners, keys and splines, rivets and welding. Gears. Springs. Working drawing: assembly and details, Introduction to computer aided drafting

ผลลัพธ์การเรียนรู้ :

1. เลือกใช้ความหยาบ ละเอียด ความเผื่อ และ กรรมวิธีทางกลได้
2. สามารถเขียนภาพสเก็ทสามมิติของชิ้นส่วนทางกลเบื้องต้นได้
3. เลือกใช้เครื่องมือเพื่อเขียนแบบชิ้นส่วนหรือเครื่องจักรกลได้
4. ประยุกต์ใช้หลักการสำคัญได้
5. อธิบายความหมายของสัญลักษณ์ต่างๆได้
6. สามารถเลือกชิ้นส่วนจากตารางมาตรฐานตามทีระบุ และเลือกชิ้นส่วนมาตรฐานได้อย่างเหมาะสมกับวัสดุทีระบุ
7. อธิบายความสำคัญของการเขียนแบบโดยอาศัยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ได้

MEE 214 กลศาสตร์วิศวกรรม

3(3-0-6)

(Engineering Mechanics)

วิชาบังคับก่อน : PHY 103 ฟิสิกส์ทั่วไปสำหรับนักศึกษาวิศวกรรมศาสตร์ 1

ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับสถิตยศาสตร์ ระบบแรง และสมดุล การพิจารณาทั่วไป สำหรับโครงสร้าง ความเสียดทานและงานเสมือน ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับพลวัต คิเนมาติกส์ และ คิเนติกส์ของอนุภาค คิเนติกส์ของระบบอนุภาค

Introduction to Statics. Force system and equilibrium. General consideration on structure. Friction and virtual work. Introduction to dynamics. Kinematics and kinetics of particles. Kinetics of system of particles.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ :

1. เขียน เวกเตอร์ของแรงในระบบ cartesian
2. เขียน free body diagram ของวัตถุได้
3. ประยุกต์ใช้หลักการของสมดุลทางกลเพื่อวิเคราะห์โครงสร้างหรือระบบทางกลได้
4. คำนวณ Moment of inertia of area
5. คำนวณแรงด้วยหลักการของงานเสมือน
6. อธิบายกฎของนิวตันทั้งสามข้อได้
7. ประยุกต์ใช้จลนศาสตร์ในการวิเคราะห์การเคลื่อนที่ในปริภูมิต่างๆ ได้
8. ประยุกต์ใช้กฎของนิวตันในการแก้ปัญหากลศาสตร์วิศวกรรม
9. สร้างสมการการเคลื่อนที่ของระบบอนุภาค

MEE 223 อุณหพลศาสตร์

3(3-0-6)

(Thermodynamics)

วิชาบังคับก่อน : PHY 103 ฟิสิกส์ทั่วไปสำหรับนักศึกษาวิศวกรรมศาสตร์ 1

แนวคิดและคำจำกัดความพื้นฐาน อุณหภูมิ งานและความร้อน คุณสมบัติของสารบริสุทธิ์ และตารางไอน้ำ กฎข้อที่หนึ่งของอุณหพลศาสตร์ และการประยุกต์กับระบบควบคุมมวลและควบคุมปริมาตร กฎข้อที่

สอง ของอุณหพลศาสตร์ การมีอยู่ของเอนโทรปี วัฏจักรกำลังไอน้ำและอากาศ วัฏจักรการทำความเย็น ไชโคเมตรี บท นำเกี่ยวกับการถ่ายเทความร้อน การนำความร้อนแบบคงตัว 1 มิติ การพาความร้อนแบบอิสระแบบบังคับ การแผ่รังสีความร้อน ปัญหาการถ่ายเทความร้อนแบบรวม

Basic concepts and definitions. Temperature, work and heat. Properties of a pure substance and the steam tables. The first law of thermodynamics and its application to the control mass and control volume. The second law of thermodynamics, entropy and availability. Air and vapour power cycles. Refrigeration cycle. Psychrometry. Introduction to heat transfer : steady-state conduction one-dimension; free-convection; forced-connection; radiation heat transfer; combined heat transfer.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ :

1. ระบุสถานะและสมบัติทางเทอร์โมไดนามิกส์ของสสาร
2. เขียนขอบเขตของระบบทางเทอร์โมไดนามิกส์
3. อธิบายการเปลี่ยนแปลงของกระบวนการทางเทอร์โมไดนามิกส์
4. ประยุกต์ใช้กฎทางเทอร์โมไดนามิกส์ ในการระบุสถานะของสสารตามกระบวนการทางเทอร์โมไดนามิกส์
5. ใช้กฎทางเทอร์โมไดนามิกส์ ในการวิเคราะห์ อุปกรณ์พื้นฐานทางเทอร์โมไดนามิกส์
6. ประยุกต์ใช้พื้นฐานทางเทอร์โมไดนามิกส์ในการวิเคราะห์และแก้ปัญหาของระบบทางความร้อนได้

MEN 111 วัสดุวิศวกรรม

3(3-0-6)

(Engineering Materials)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

โครงสร้างอะตอม พันธะอะตอม โครงสร้างผลึก โครงสร้างจุลภาค สมบัติทางกล สมบัติทางเคมี สมบัติทางความร้อน แผนภูมิสมดุล สมบัติทางไฟฟ้า สมบัติทางแม่เหล็ก สมบัติทางแสง กระบวนการผลิตผลิตภัณฑ์ที่ใช้วัสดุวิศวกรรม กระบวนการออกแบบ และการเลือกใช้วัสดุทางวิศวกรรม ประเภทของวัสดุทางวิศวกรรม ได้แก่ โลหะและโลหะผสม พลาสติก ยางมะตอย ไม้ เซรามิกส์ และคอนกรีต

Atomic structure. Atomic bonding. Crystal structure. Microstructure. Mechanical properties. Chemical properties. Thermal properties. Phase diagram. Electrical properties. Magnetic properties. Optical properties. Production process of products using engineering materials. Design and materials selection process. Engineering materials family : metal and metal alloys, polymer materials, asphalt, wood, ceramic, and concrete.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา

1. เพื่อให้เข้าใจกระบวนการผลิตผลิตภัณฑ์ที่ใช้วัสดุทางวิศวกรรมต่าง ๆ ได้แก่ โลหะและ โลหะผสม พลาสติก ยางมะตอย ไม้ เซรามิก และคอนกรีต
2. เพื่อให้เกิดความเข้าใจพื้นฐานของความสัมพันธ์ของโครงสร้าง สมบัติด้านต่างๆ กระบวนการผลิตและ กระบวนการออกแบบของวัสดุ
3. เพื่อให้เข้าใจสมบัติพื้นฐานของวัสดุวิศวกรรมและการเลือกใช้วัสดุเบื้องต้น

PHY 103 ฟิสิกส์สำหรับนักศึกษาวิศวกรรมศาสตร์ 1 **3(3-0-6)**

(General Physics for Engineering Students I)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

วิชานี้สำหรับนักศึกษาวิศวกรรมศาสตร์ วัตถุประสงค์เพื่อให้เข้าใจถึงพื้นฐานทางกลศาสตร์ฟิสิกส์ ประกอบด้วย เวกเตอร์ ระบบอนุภาค โมเมนตัม การหมุน กลศาสตร์ของไหล การสั่น การเคลื่อนที่แบบคลื่น กฎทางเทอร์โมไดนามิกส์

The course provided for students majoring in engineering aims to raise the basic understandings of the fundamental mechanics physics including vectors, systems of particles, momentum, rotation, fluid mechanics, oscillations, wave motions and thermodynamics

ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา

1. นักศึกษามีความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมายและส่งงานตรงต่อเวลา
2. นักศึกษาสามารถประยุกต์ใช้ความรู้ทางฟิสิกส์ ที่เกี่ยวข้องเกี่ยวกับหัวข้อ กลศาสตร์ แสง และอุณหพลศาสตร์ สำหรับการแก้ปัญหาทางวิศวกรรม

PHY 104 ฟิสิกส์สำหรับนักศึกษาวิศวกรรมศาสตร์ 2 **3(3-0-6)**

(General Physics for Engineering Students II)

วิชาบังคับก่อน : PHY 103 ฟิสิกส์สำหรับนักศึกษาวิศวกรรมศาสตร์ 1

วิชานี้สำหรับนักศึกษาวิศวกรรมศาสตร์ วัตถุประสงค์เพื่อให้เข้าใจถึงพื้นฐานทางฟิสิกส์ ประกอบด้วย กฎของเกาส์ ศักย์ไฟฟ้า ความจุไฟฟ้า สนามแม่เหล็ก ความเหนี่ยวนำ ไฟฟ้ากระแสสลับ สมการของแมกซ์เวลล์ คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า ทศนศาสตร์เชิงเรขาคณิต การแทรกสอดทางแสง การเลี้ยวเบนทางแสง โฟตอนและคลื่นสสาร และอะตอม

The course provided for students majoring in engineering aims to raise the basic understandings of the fundamental physics including electric fields, Gauss' law, electric potential, capacitance, magnetic fields, Ampere's law, inductance, alternating current, Maxwell's equations, electromagnetic waves, geometrical optics, optical interference, optical diffraction, photons and matter waves and atoms.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ :

1. นักศึกษามีความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมายและส่งงานตรงต่อเวลา
2. นักศึกษาสามารถประยุกต์ใช้ความรู้ทางฟิสิกส์ ที่เกี่ยวข้องเกี่ยวกับหัวข้อ แม่เหล็กไฟฟ้า และ ฟิสิกส์ยุคใหม่ สำหรับการแก้ปัญหาทางวิศวกรรม

PHY 191 ปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไป 1 **1(0-2-2)**

(General Physics Laboratory I)

วิชาบังคับก่อน : PHY 101 หรือ PHY 103 หรือเรียนพร้อมกับวิชา PHY 101 หรือ PHY 103

รายวิชานี้มุ่งเน้นเกิดความเข้าใจพื้นฐานทางฟิสิกส์จากการทดลองทางวิทยาศาสตร์และเขียนรายงาน การทดลองฉบับย่อสำหรับการทดลองที่สอดคล้องกับเนื้อหาในรายวิชา PHY 101 และ PHY 103 เช่น การวัดอย่างละเอียด การเคลื่อนที่แบบซิมเปิลฮาร์โมนิก คลื่นย่นิ่งในเส้นเชือก โมเมนต์ความเฉื่อย ความร้อน

จำเพาะของของเหลว การหาอัตราเร็วของเสียงในอากาศโดยใช้ท่อเรโซแนนซ์ ความตึงผิวของของเหลว ความหนืดของของเหลว การเคลื่อนที่แบบกลิ้งบนพื้นเอียง โมดูลัสของยัง

This course aims to emphasize on the basic understandings of the fundamental physics in practices and writing shot reports. All topics will be related to PHY 101 and PHY 103 such as the accurate measurements, simple harmonic motion, standing wave on string, moment of inertia, specific heat of liquid, speed of sound: resonance tube, surface tension of liquids, viscosity, rolling on inclined plane and Young's modulus of wire by stretching.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ :

1. นักศึกษามีความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมาย ส่งงานตรงต่อเวลา และไม่คัดลอกงานของผู้อื่น
2. นักศึกษาสามารถใช้ เทคนิค ความชำนาญ เครื่องมือวิทยาศาสตร์ที่ทันสมัยและเครื่องมือช่าง ที่จำเป็นสำหรับการทดลองฟิสิกส์ที่เกี่ยวข้องกับกลศาสตร์ได้
3. นักศึกษาสามารถเขียนรายงานการทดลองฉบับย่อที่เกี่ยวข้องกับกลศาสตร์ได้

PHY 192 ปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไป 2

1(0-2-2)

(General Physics Laboratory II)

วิชาบังคับก่อน : PHY 102 หรือ PHY 104 หรือเรียนพร้อมกับวิชา PHY 102 หรือ PHY 104

รายวิชานี้มุ่งเน้นเกิดความเข้าใจพื้นฐานทางฟิสิกส์จากการทดลองทางวิทยาศาสตร์และเขียนรายงานการทดลองฉบับย่อสำหรับการทดลองที่สอดคล้องกับเนื้อหาในรายวิชา PHY 102 และ PHY 104 เช่น มัลติมิเตอร์ ออสซิลโลสโคป การเก็บประจุและคายประจุของตัวเก็บประจุ กฎการเหนี่ยวนำของฟาราเดย์และหม้อแปลงไฟฟ้า การเคลื่อนที่ของประจุในสนามแม่เหล็กและสนามไฟฟ้า การแทรกสอดและเลี้ยวเบนของแสง วงจร RLC การเกิดปรากฏการณ์เรโซแนนซ์ในวงจรไฟฟ้ากระแสสลับ โครงสร้างอะตอม (สเปกตรัมของอะตอม ไฮโดรเจน) และการหาค่าคงที่ของแพลงค์

This course aims to emphasize on the basic understandings of the fundamental physics in practices and writing shot reports. All topics will be related to PHY 102 and PHY 104 such as Multimeter, Oscilloscope, charged and discharged of capacitor, Faraday's law of induction and transformer, the charge moving in magnetic and electric field, the interference and diffraction of light, RLC circuit, the resonance in AC- circuit, atomic fine structure (spectrum of hydrogen atom) and Plank's constant determination.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ :

1. นักศึกษามีความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมาย ส่งงานตรงต่อเวลา และไม่คัดลอกงานของผู้อื่น
2. นักศึกษาสามารถใช้ เทคนิค ความชำนาญ เครื่องมือวิทยาศาสตร์ที่ทันสมัย และเครื่องมือช่าง ที่จำเป็นสำหรับการทดลองฟิสิกส์ที่เกี่ยวข้องกับการทดลองทางแม่เหล็กไฟฟ้า และอิเล็กทรอนิกส์พื้นฐานได้
3. นักศึกษาสามารถเขียนรายงานการทดลองฉบับย่อที่เกี่ยวข้องกับการทดลองทางแม่เหล็กไฟฟ้า และอิเล็กทรอนิกส์พื้นฐานได้

PRE 103 เทคโนโลยีการผลิต**2(1-3-2)****(Engineering Materials)****วิชาบังคับก่อน : ไม่มี**

งานปรับแต่งและเครื่องมือกล : การใช้และการระวังรักษาเครื่องมือถ่ายแบบ เครื่องมือวัด เครื่องมือที่ทำงานด้วยมือ เครื่องมือที่ทำงานด้วยกำลังขับ การทำเกลียวด้วยแท็บและตาย โครงสร้างของเครื่องกลึงและ การใช้งาน เครื่องเจาะ เครื่องกัด เครื่องไส ความเร็วตัดและอัตราการป้อนการทำงานด้วยเครื่องมือกล

งานโลหะแผ่นและงานเชื่อมโลหะ : เครื่องมือและเครื่องมือกลที่ใช้สำหรับโลหะแผ่น วัสดุที่ใช้ทำโลหะแผ่น การแบ่งชนิดของรูปร่างทางเรขาคณิต ตะเข็บ การขึ้นตะเข็บและการต่อ การเชื่อมด้วยก๊าซอ็อกซิเจนและอะเซทิลีน การเชื่อมอาร์ค การตัดด้วยก๊าซอ็อกซิเจนและอะเซทิลีน การตัดด้วยพลาสมา การแล่นประสานและการบัดกรีเหล็กแผ่น การเลือกอีเลคโทรดและลวดป้อนเติม การเชื่อมมิกและทิก การเตรียมรอยเชื่อม การตรวจสอบรอยเชื่อม

Fitting & Machine tools: Use and care of lay-out tools. Measuring tools. Hand tools. Power driven tools. Tap and die threading. Center lathe construction and its uses. Drilling Machine. Milling machine. Shaping machine. Cutting speed and feed rate. Machine tools operations. Sheet metal & Welding: Hand tools and machine tools for thin gauge work. Sheet metal materials and supplies. Classification of geometrical forms. Seams, seaming and joints. Basic principles of oxy-acetylene and metallic arc welding. Oxy-acetylene cutting. Plasma Cutting. Brazing and soldering of sheet steel. Selection of electrode and filler rods. MIG & TIG welding. Edge preparation. Inspection of welds.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ :

เรียนรู้การใช้เครื่องมือเครื่องจักรพื้นฐานในการทำงานด้วยความปลอดภัยและเป็นระบบได้เป็นอย่างดี และสามารถเลือกใช้กะเล็กรูปร่างเครื่องมือเครื่องจักรในการทำงานพื้นฐานได้ด้วยความปลอดภัย

PRE 290 การจัดการและบริหารองค์กรอุตสาหกรรม**3(3-0-6)****(Industrial Organization and Management)****วิชาบังคับก่อน : ไม่มี**

หลักการบริหารองค์กร โครงสร้างขององค์กรในอุตสาหกรรม แนวความคิดของการควบคุมคุณภาพ การวางแผนการจัดวางสิ่งอำนวยความสะดวก การพัฒนาผลิตภัณฑ์และการพยากรณ์ยอดขาย การควบคุมวัสดุ การบริหารการเงิน การบริหารการตลาด

The nature of management. The structure of organization and the industrial system. Quality Control concept. Facilities Planning. Product development and demand forecasting Material control. Financial Management. Marketing Management

ผลลัพธ์การเรียนรู้ :

มีความรู้ความเข้าใจในหลักการบริหารองค์กร สามารถวางแผนการบริหารองค์กรในเบื้องต้นได้ อย่างเป็นระบบ และมีแนวคิดพื้นฐานในการจัดการด้านต่างๆในองค์กรเพื่อให้สามารถนำไปประยุกต์ใช้ต่อไปในอนาคตได้

PRE 380 เศรษฐศาสตร์วิศวกรรม **3(3-0-6)**
(Engineering Economics)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

แนวคิดพื้นฐานของเศรษฐศาสตร์วิศวกรรม แนวคิดเกี่ยวกับต้นทุน มูลค่าเงินตามเวลา การเปรียบเทียบการลงทุน การวิเคราะห์การทดแทนทรัพย์สิน การวิเคราะห์จุดคุ้มทุน การคิดค่าเสื่อมราคา การประเมินผลกระทบทางภาษีรายได้ การตัดสินใจภายใต้ความเสี่ยงและความไม่แน่นอน

Basic concepts in engineering economic. Cost concepts, Time value of money. Methods of comparison. Evaluation of replacement. Break – even analysis. Depreciation. Estimating income tax consequences. Decision under risk and uncertainty.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ :

อธิบายแนวคิดพื้นฐานของเศรษฐศาสตร์วิศวกรรมได้อย่างถูกต้อง อธิบายแนวคิดและวิเคราะห์องค์ประกอบของต้นทุนได้

STA 302 สถิติสำหรับวิศวกร **3(3-0-6)**
(Statistics for Engineers)

วิชาบังคับก่อน : MTH 102 คณิตศาสตร์ 2

ทฤษฎีความน่าจะเป็น สัจพจน์ของความน่าจะเป็นในปริภูมิตัวอย่างที่ไม่ต่อเนื่อง การนับจุดตัวอย่าง เหตุการณ์อิสระและไม่อิสระ ทฤษฎีบทของเบส์ การแจกแจงทวินาม การแจกแจงปัวซอง การแจกแจงปกติ การแจกแจงร่วม การแจกแจงของผลบวกและค่าเฉลี่ย ทฤษฎีบทขีดจำกัดส่วนกลาง ความแปรปรวนร่วมและสหสัมพันธ์ การแจกแจงค่าตัวอย่าง การแจกแจงเอฟ การประมาณค่าและการทดสอบสมมติฐาน

Probability theory. Axioms for probability in discrete sample space. Counting sample point. Independent and dependent event. Bayes' theorem. Binomial, Poisson, Normal distribution. Joint distribution. Distribution of sums and means. Central limit theorem. Covariance and correlation. Sampling distribution. F-distribution, Estimation and hypothesis testing.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ :

นักศึกษาสามารถคำนวณค่าความน่าจะเป็นและหาการแจกแจงความน่าจะเป็นได้ สามารถอธิบายความหมาย ของตัวแปรสุ่มและทฤษฎีบทเข้าสู่ส่วนกลาง สามารถคำนวณค่าความน่าจะเป็นของตัวแปรสุ่มที่มีการแจกแจงแบบต่างๆได้ สามารถประมาณค่าต่างๆจากตัวอย่างสุ่มและสามารถทดสอบสมมติฐานได้ถูกต้อง สามารถนำแนวคิดพื้นฐานในเรื่องความน่าจะเป็นและสถิติไปใช้ในการแก้ปัญหาด้านวิศวกรรมได้

ENE 421 เครือข่ายสื่อสาร **3(3-0-6)**
(Network Communications)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

แนวคิดพื้นฐานในการออกแบบและวิเคราะห์เครือข่ายสื่อสารคอมพิวเตอร์ สถาปัตยกรรมของเครือข่ายแบบชั้นโอเอสไอ ศึกษาาระบบโพรโทคอล การไหลของข้อมูล เทคนิคการเข้าถึงข้อมูลหลายชนิด กรณีศึกษาสถาปัตยกรรมของบางเครือข่าย เครือข่ายข้อมูลทั่วไป ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เครือข่ายยุคใหม่ (เอ็นจีเอ็น)

Fundamental concepts in the design and analysis of computer communication networks, the OSI layered network architecture. Data link protocol, routing, flow control, multi-access techniques, case studies of some selected network architecture, public data networks and local area networks. Next Generation Network (NGN).

ผลลัพธ์การเรียนรู้ :

เพื่อให้นักศึกษาเข้าใจและมีแนวคิดที่คล่องเรื่องหลักการและเทคนิคการทำงานเครือข่ายสื่อสารและสามารถเรียนรู้การทำงานของเครือข่ายที่ใช้งานจริงได้ด้วยตนเอง

ENE 422 การสื่อสารข้อมูล

3(3-0-6)

(Data Communications)

วิชาบังคับก่อน: ไม่มี

แบบจำลองการสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายเบื้องต้น สถาปัตยกรรมเครือข่ายลำดับชั้น การส่งข้อมูลและสื่อตัวส่ง การตรวจความผิดพลาดและควบคุมการส่งข้อมูล โพรโทคอลและการเชื่อมจุดต่อจุด การสื่อสารเข้าถึงหลายทาง เครือข่ายเฉพาะที่ไร้สายและมีสาย การหาเส้นทางการส่งในเครือข่ายข้อมูล โพรโทคอลที่ซีพีและ ยูตีพีในชั้นทรานสปอร์ต การรักษาความปลอดภัยของข้อมูล แบบจำลองการหน่วงเวลา โพรโทคอลการควบคุมการเข้าถึงตัวกลาง การควบคุมการไหลของข้อมูล การควบคุมข้อผิดพลาด เครือข่ายสวิทชิง ไร้ตั้งในเครือข่ายข้อมูลความปลอดภัยของเครือข่าย สถาปัตยกรรมและระบบของเครือข่ายคลาวด์ มาตรฐานต่างๆ

Introduction to data communications and network model, layered network architecture, data transmission and media, error detection and data flow control, point-to-point protocols and links, multi-access communication, wireless LAN and wired LAN protocols, routing in data networks, TCP and UDP in Transport layer, data security; delay models; medium-access control protocols; flow control; error control; switching network; routing in data networks; network security; cloud network, architecture and system; standards.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ :

เพื่อให้นักศึกษาสามารถเพิ่มพูนความรู้และทักษะในการประยุกต์ใช้งานที่เกี่ยวข้องกับการสื่อสารข้อมูลผ่านเครือข่ายต่าง ๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

EEE 110 วงจรไฟฟ้า

3(3-0-6)

(Electric Circuits)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

อุปกรณ์ในวงจรไฟฟ้า การวิเคราะห์แบบโนดและเมช ทฤษฎีวงจร ความต้านทาน ความเหนี่ยวนำและความจุไฟฟ้า วงจรอันดับที่ 1 และอันดับที่ 2 เฟสเซอร์ไดอะแกรม วงจรกำลังไฟฟ้ากระแสสลับ ระบบไฟฟ้าสามเฟส

Circuit elements. Node and mesh analysis. Circuit theorems. Resistance, inductance, and capacitance. First and second order circuits. Phasor diagram. AC power circuits. Three-phase systems.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ :

1. มีความรู้พื้นฐานในเรื่องของวงจรไฟฟ้าและสามารถนำความรู้มาประยุกต์ใช้ออกแบบวงจรไฟฟ้าพื้นฐานได้

2. สามารถวิเคราะห์ใช้ทฤษฎีในการวิเคราะห์วงจรไฟฟ้าได้
3. สามารถวิเคราะห์วงจรไฟฟ้ากระแสสลับและวงจรไฟฟ้าสามเฟสได้

EEE 111 การวิเคราะห์วงจรไฟฟ้า

3(3-0-6)

(Electric Circuit Analysis)

วิชาบังคับก่อน : EEE 110 วงจรไฟฟ้า

ความถี่เชิงซ้อน การตอบสนองความถี่ วงจรรีโซแนนซ์ วงจรสองพอร์ต การแปลง ลาลาซ อนุกรมฟูเรียร์ การประยุกต์ใช้อนุกรมฟูเรียร์ในการวิเคราะห์วงจรไฟฟ้า รูปสมการตรีโกณมิติและเอ็กซ์โปเนนเชียลของอนุกรมฟูเรียร์ วงจรแม่เหล็กและการสูญเสียในวงจรแม่เหล็ก

Complex frequency. Frequency responses. Resonance. Two-port network. Laplace Transform. Fourier series : trigonometric and exponential forms including their application in circuit analysis. Magnetic circuit and losses.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ :

1. สามารถอธิบายผลตอบสนองเชิงความถี่ของวงจรไฟฟ้า และนำความรู้มาประยุกต์ใช้ออกแบบวงจรไฟฟ้าพื้นฐานที่มีผลตอบสนองเชิงความถี่ที่ต้องการได้
2. สามารถวิเคราะห์ใช้ทฤษฎีในการวิเคราะห์วงจรไฟฟ้าเชิงความถี่ได้

EEE 112 การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับวิศวกรไฟฟ้า

3(2-2-6)

(Computer Programming for Electrical Engineers)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

หลักการและโครงสร้างเบื้องต้นของระบบคอมพิวเตอร์ ความสัมพันธ์ระหว่างฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ วิธีการออกแบบและพัฒนาโปรแกรมโดยใช้ผังงาน โครงสร้างของข้อมูลและตัวแปร การดำเนินการทางคณิตศาสตร์และตรรกศาสตร์เชิงตัวเลข กระบวนการการตัดสินใจและการทำงานแบบวนรอบ การเขียนโปรแกรมย่อยฟังก์ชันและโพรซีเจอร์ ข้อมูลโครงสร้างแบบ อาร์เรย์ ไฟล์ การสร้างแนวความคิดโดยการเขียนโปรแกรมภาษาระดับสูง การทดสอบและการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ และวิศวกรรมไฟฟ้า

Introduction to the principle and structure of a computer system. Hardware and software relationship. Program structure design and development method using flow chart. Structure of data and variables, mathematical and logical operation, decisions and repetitive loop processes, Subprogram with function and procedure, type of declarations, array, file, creative thinking by high level language programming. Testing and solving of mathematical and electrical engineering problems.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ :

1. สามารถอธิบายหลักการการทำงานของคอมพิวเตอร์
2. สามารถอธิบายหลักการการเขียนโปรแกรมการจัดการข้อมูล และเขียนโปรแกรมได้
3. สามารถออกแบบเขียนโปรแกรมแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ และวิศวกรรมไฟฟ้า

EEE 113 คณิตศาสตร์วิศวกรรมไฟฟ้า

3(3-0-6)

(Electrical Engineering Mathematics)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

เลขเชิงซ้อน ฟังก์ชันวิเคราะห์เชิงซ้อน การส่งคงรูป อินทิกรัลเชิงซ้อน และทฤษฎีตกค้าง การแปลงฟูเรียร์และลาปลาซ บทนิยาม คุณสมบัติ และการประยุกต์ใช้งาน สมการผลต่างอนุพันธ์ย่อยและปัญหาค่าขอบเขต วิธีการแยกตัวแปร การแก้สมการคลื่น สมการการซิมซอบ และสมการลาปลาซ

Complex number : complex analytic function, conformal mapping, complex integral and residue theorem. Fourier and Laplace transforms : definitions, properties and applications. Partial differential equations and boundary value problems : separation of variables technique, solution of wave equation, diffusion equation and Laplace equations.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ :

1. สามารถอธิบายความรู้ทางคณิตศาสตร์และประยุกต์ใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์ในการออกแบบงานวิศวกรรมไฟฟ้าได้
2. สามารถวิเคราะห์วงจรไฟฟ้าขั้นสูงได้

EEE 190 ปฏิบัติงานช่างไฟฟ้า

1(0-3-2)

(Electrical Practice)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

เป็นรายวิชาที่จัดให้นักศึกษาวิศวกรรมไฟฟ้าได้ฝึกปฏิบัติงานช่างไฟฟ้าโดยครอบคลุม การฝึกเดินสายไฟฟ้าภายใน/นอกอาคาร การออกแบบและการพันหม้อแปลง ความปลอดภัยพื้นฐาน เครื่องมือวัดทางไฟฟ้าพื้นฐาน อุปกรณ์ไฟฟ้าพื้นฐาน และการควบคุมมอเตอร์เบื้องต้น

A course of practice covers the topics on interior and exterior wiring, transformer design and transformer coil winding, basic safety, basic measuring devices, basic electrical equipment and basic motor control.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ :

มีทักษะช่างไฟฟ้าโดย การออกแบบและปฏิบัติการเดินสายไฟฟ้าภายใน/นอกอาคาร การออกแบบและปฏิบัติการพันหม้อแปลง การออกแบบและปฏิบัติการการควบคุมมอเตอร์เบื้องต้น สามารถอธิบายความปลอดภัยพื้นฐาน สามารถใช้เครื่องมือวัดทางไฟฟ้าพื้นฐานและอุปกรณ์ไฟฟ้าพื้นฐาน ทำงานเป็นกลุ่มอย่างมีประสิทธิภาพ

EEE 214 สัญญาณและระบบ

3(3-0-6)

(Signals and Systems)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

สัญญาณแบบต่อเนื่อง สัญญาณไม่ต่อเนื่อง การวิเคราะห์สัญญาณ แบบต่าง ๆ โดยใช้อนุกรมฟูเรียร์ การแปลงฟูเรียร์ การแปลงแบบแซด การคอนโวลูชันของสัญญาณ ทฤษฎีการสุ่ม ตัวแปรสถานะ การแทนระบบบนโดเมนเวลาและความถี่ การตอบสนองของระบบ

Continuous signals. Discrete signals. Signal analysis using Fourier analysis. Fourier transforms. Z-transforms. Convolutions of signals, sampling theory. State variables. Time domain and frequency domain representation of a system. System responses.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ :

1. สามารถแยกแยะชนิดของสัญญาณด้วยเครื่องมือทางคณิตศาสตร์ที่เกี่ยวข้องได้
2. สามารถออกแบบระบบตัวกรองเพื่อให้ได้สัญญาณที่ต้องการ
3. สามารถใช้ทฤษฎีในการวิเคราะห์ห้วงจรไฟฟ้าในโดเมนเวลาและความถี่ได้

EEE 220 เครื่องกลไฟฟ้า 1

3(3-0-6)

(Electrical Machines I)

วิชาบังคับก่อน : EEE 110 วงจรไฟฟ้า

วงจรแม่เหล็ก หลักการของการแปลงผันพลังงานกลไฟฟ้า พลังงานและพลังงานร่วมในวงจรแม่เหล็ก หม้อแปลงไฟฟ้าชนิดหนึ่งเฟสและสามเฟส หลักการของเครื่องกลไฟฟ้าชนิดหมุน เครื่องกลไฟฟ้ากระแสตรง โครงสร้างเครื่องกลไฟฟ้ากระแสสลับ เครื่องกลไฟฟ้าซิงโครนัส เครื่องกลไฟฟ้าเหนี่ยวนำชนิดหนึ่งเฟสและสามเฟส การป้องกันเครื่องกลไฟฟ้า

Magnetic circuits; principles of electromechanical energy conversion; energy and coenergy in magnetic circuits; single phase and three phase transformers; principles of rotating machines; DC machines; AC machines construction; synchronous machines; single phase and three phase induction machines; protection of machines.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ :

1. สามารถอธิบายหลักการของวงจรแม่เหล็ก หลักการของการแปลงผันพลังงานกลไฟฟ้า
2. สามารถอธิบายหลักการทำงานของหม้อแปลงไฟฟ้า: โครงสร้าง วงจรสมมูลย์ การคุมค่าแรงดันไฟฟ้า ประสิทธิภาพ
3. สามารถอธิบายหลักการของเครื่องกลไฟฟ้าชนิดหมุน: โครงสร้าง วงจรสมมูลย์ทั้งกรณีที่เป็นมอเตอร์และเครื่องกำเนิดไฟฟ้า ชนิดของเครื่องกลไฟฟ้า การคุมค่าแรงดันไฟฟ้า การคุมค่าความเร็ว การคำนวณแรงบิด ประสิทธิภาพ
4. สามารถออกแบบพารามิเตอร์เบื้องต้นเครื่องกลไฟฟ้าเพื่อนำไปใช้งานได้อย่างเหมาะสม

EEE 260 เครื่องมือวัดและการวัดทางไฟฟ้า

3(3-0-6)

(Electrical Instruments and Measurements)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

หน่วยและมาตรฐานการวัดทางไฟฟ้า คุณลักษณะและการจำแนกประเภทของเครื่องวัดการวิเคราะห์ ผลการวัด การวัดสัญญาณแรงดันและกระแสของสัญญาณไฟฟ้ากระแสตรงและกระแสสลับ โดยใช้เครื่องวัดแอนะล็อกและดิจิทัล การวัดค่ากำลังไฟฟ้า ตัวประกอบกำลังและพลังงาน การวัดค่าความต้านทาน ความเหนี่ยวนำและความจุไฟฟ้า การวัดค่าความถี่ คาบ ช่วงเวลาของสัญญาณ สัญญาณรบกวน ตัวแปรสัญญาณ

Units and standard of electrical measurement. Instrument classification and characteristics. Measurement analysis. Measurement of dc and ac current and voltage using analog and digital instruments. Power, power factor, and energy measurement. The

measurement of resistance, inductance, and capacitance. Frequency and period/time-interval measurement. Noises. Transducers.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ :

1. สามารถอธิบายหลักการการวัดทางไฟฟ้า
2. สามารถออกแบบเลือกอุปกรณ์วัดที่เหมาะสมสำหรับการวัดพารามิเตอร์ต่าง ๆ ทางไฟฟ้าได้
3. สามารถค้นคว้าข้อมูลเทคโนโลยีความก้าวหน้าทางระบบวัดทางไฟฟ้าได้

EEE 270 วิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์ (Electronics Engineering) **3(3-0-6)**

วิชาบังคับก่อน : EEE 110 วงจรไฟฟ้า

คุณสมบัติทางกระแสและแรงดันของอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ วงจรอิเล็กทรอนิกส์พื้นฐาน ออปแอมป์ และการนำไปใช้งานในวงจรเชิงเส้นและไม่เป็นเชิงเส้น วงจรออสซิลเลเตอร์ วงจรขยายกำลัง แหล่งจ่ายไฟฟ้า อิเล็กทรอนิกส์กำลังเบื้องต้น

Current-voltage characteristics of electronic devices. Basic electronic circuits. Operational amplifier and its applications in linear and nonlinear circuits. Oscillator. Power amplifiers. Power supply. Introduction to power electronics.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ :

1. สามารถอธิบายหลักการทำงานของอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจรอิเล็กทรอนิกส์พื้นฐานได้
2. สามารถออกแบบและเลือกใช้วงจรอิเล็กทรอนิกส์พื้นฐานได้

EEE 271 วิธีการทางดิจิทัล (Digital Techniques) **3(3-0-6)**

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

ระบบตัวเลข รหัสคอมพิวเตอร์ และพีซีคณิตบูลีน การวิเคราะห์และสังเคราะห์วงจรลอจิกที่ทำงานโดยไม่คำนึงถึงลำดับ ฟังก์ชันสวิตช์ รูปแบบคาโนนิคอล ผังคาโน การแทนฟังก์ชันสวิตช์ด้วยลูกบาศก์ วิธีการลดรูป วงจรแนนด์และนอร์หลายระดับ อุปสรรคของวงจร

การวิเคราะห์และสังเคราะห์วงจรลอจิกที่ทำงานเป็นลำดับ ตัวแปรสถานะ ผังการเคลื่อนย้ายสถานะ ตารางแสดงสถานะ การลดจำนวนสถานะ วิธีการกำหนดสถานะ การสร้างวงจรด้วย ฟลิปฟล็อป

Number systems, computer codes and boolean algebra. Analysis and synthesis of combinational logic : switching function, canonical forms, karnaugh map, cubes, minimization techniques, multilevel NAND and NOR circuits and hazards of circuit.

Analysis and synthesis of sequential logic : state variables, state transition diagram, state table, minimization of states, state assignment techniques and races, implementation with flip-flop.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ :

เข้าใจการทำงานวงจรดิจิทัลแต่ละประเภท โดยสามารถแยกแยะค่าเชิงตรรกะของวงจรแต่ละประเภทได้ สามารถประยุกต์วิธีการทางดิจิทัลและหลักการแปลงข้อมูลเชิงตัวเลขในการออกแบบวงจรได้ และสามารถวิเคราะห์ สังเคราะห์วงจรลอจิกที่ทำงานโดยไม่คำนึงถึงลำดับและทำงานเป็นลำดับ

EEE 292 ปฏิบัติการทดลองวิศวกรรมไฟฟ้า 1 **1(0-3-2)**
(Electrical Engineering Laboratory I)

วิชาบังคับก่อน : EEE 110 วงจรไฟฟ้า, EEE 260 เครื่องมือวัดและการวัดทางไฟฟ้า หรือ

คุณลักษณะของผู้สอน

ทำการทดลองในห้องปฏิบัติการในหัวข้อวงจรไฟฟ้าเครื่องมือวัดและการวัดทางไฟฟ้า

Experiments on electric circuits, electrical instruments and measurements.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ :

1. สามารถทำการทดลองในห้องปฏิบัติการในหัวข้อวงจรไฟฟ้าเครื่องมือวัดและการวัดทางไฟฟ้า
2. สามารถใช้อุปกรณ์ทดลองและเครื่องมือวัดได้ถูกต้อง
3. สามารถบันทึก แปลความหมายผลการทดลอง และเขียนรายงานการทดลองได้ครบถ้วนถูกต้อง
4. สามารถวางแผนและดำเนินการทดลองโดยทำงานเป็นกลุ่ม และเป็นไปตามข้อกำหนดด้านความปลอดภัย

EEE 300 ฝึกงานโรงงานอุตสาหกรรม **2 (S/U)**
(Industrial Training)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

ฝึกงานภาคปฏิบัติในโรงงานอุตสาหกรรม ระหว่างภาคฤดูร้อน เป็นระยะเวลาฝึกงานไม่น้อยกว่า 6 สัปดาห์

Practical training in an industry during summer for not less than six weeks.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ :

1. สามารถบูรณาการความรู้ที่ได้ศึกษามาประยุกต์ใช้งานกับการปฏิบัติงานจริง วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้หลักเหตุผลทางวิศวกรรม
2. มีความรู้ความเข้าใจการปฏิบัติงานจริงในสถานประกอบการ ความรับผิดชอบต่อวิชาชีพวิศวกรรมไฟฟ้า
3. สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีประสิทธิภาพ ทำงานตามหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย
4. สามารถสื่อสารข้อมูลกับเพื่อนร่วมงานและผู้บังคับบัญชาได้เป็นอย่างดี
5. สามารถค้นคว้าข้อมูลของงานที่ได้รับมอบหมายเพื่อทำให้การปฏิบัติงานสำเร็จได้อย่างมีประสิทธิภาพได้

EEE 321 เครื่องกลไฟฟ้า 2 **3(3-0-6)**
(Electrical Machines II)

วิชาบังคับก่อน : EEE 220 เครื่องกลไฟฟ้า 1

พลังงานแม่เหล็กและพลังงานแม่เหล็กร่วม แรงและแรงบิดในระบบแม่เหล็กไฟฟ้า พฤติกรรมเชิงพลวัตของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง การควบคุมความเร็วของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง โครงสร้างและการต่อของหม้อแปลงไฟฟ้าสามเฟส การต่อขนานหม้อแปลง คุณสมบัติของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าซิงโครนัสแบบขั้วแม่เหล็กยื่น การขนานเครื่องกำเนิดไฟฟ้าซิงโครนัส พฤติกรรมเชิงพลวัตของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าซิงโครนัส มอเตอร์ซิงโครนัสชนิดแม่เหล็กถาวร มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงแบบไร้แปรงถ่าน มอเตอร์เชิงเส้น มอเตอร์แบบขั้ว พฤติกรรมเชิงพลวัตของมอเตอร์เหนี่ยวนำชนิดสามเฟส การควบคุมความเร็วของมอเตอร์เหนี่ยวนำ หลักการทำงานของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าแบบเหนี่ยวนำ คุณสมบัติของมอเตอร์เหนี่ยวนำชนิดหนึ่งเฟส

Magnetic energy and coenergy; forces and torques in electromagnetic systems; dynamic behaviors of dc motors; speed control methods of dc motors; structure and

connection of three-phase transformers; parallel connection of transformers; characteristics of salient-pole synchronous generators; parallel operation of synchronous generators; dynamic behaviors of synchronous generators; permanent magnet synchronous motors; brushless dc motors; linear motors; stepping motors; dynamic behaviors of three-phase induction motors; speed control of induction motors; operating principles of induction generators; characteristics of single-phase induction motors

ผลลัพธ์การเรียนรู้ :

1. สามารถอธิบายพฤติกรรมเชิงพลวัตของเครื่องกลไฟฟ้ากระแสตรงและเครื่องกลไฟฟ้ากระแสสลับโดยวิเคราะห์การทำงานโดยใช้วงจรสมมูลย์
2. สามารถอธิบายหลักการการทำงานการควบคุมความเร็วของเครื่องกลไฟฟ้ากระแสตรงและเครื่องกลไฟฟ้ากระแสสลับ
3. สามารถวิเคราะห์หาพารามิเตอร์เครื่องกลไฟฟ้าเพื่อนำไปสู่การออกแบบใช้งานได้อย่างเหมาะสม

EEE 322 สนามแม่เหล็กไฟฟ้า

3(3-0-6)

(Electromagnetic Fields)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

สนามไฟฟ้าสถิตย์ ตัวนำและไดอิเล็กตริก ความจุไฟฟ้า กระแสพาและกระแสนำ ความต้านทาน สนามแม่เหล็กสถิตย์ ความเหนี่ยวนำ สนามแม่เหล็กไฟฟ้าที่แปรตามเวลา สมการของแมกเวลล์

Electrostatic fields. Conductors and dielectrics. Capacitance. Convection and conduction currents. Resistance. Magnetostatic fields. Inductance. Time-varying electromagnetic fields. Maxwell's equations.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ :

1. สามารถอธิบายหลักการและทฤษฎีเกี่ยวกับสภาพไฟฟ้าและสภาพแม่เหล็กได้
2. สามารถอธิบายการนำทฤษฎีทางสนามไฟฟ้าและสนามแม่เหล็กไปประยุกต์ใช้งาน
3. สามารถออกแบบอุปกรณ์ที่มีหลักการทางสนามแม่เหล็กไฟฟ้าเบื้องต้นได้

EEE 332 การออกแบบระบบไฟฟ้า

3(3-0-6)

(Electrical System Design)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

แนวคิดการออกแบบขั้นพื้นฐาน รหัสและมาตรฐาน ระบบจ่ายกำลังไฟฟ้า สายเคเบิลและสายไฟฟ้า ทางเดินสายไฟฟ้า เครื่องมือและอุปกรณ์ทางไฟฟ้า การคำนวณโหลดการปรับปรุงตัวประกอบกำลังและการออกแบบชุดตัวเก็บประจุ การออกแบบวงจรเครื่องใช้ไฟฟ้าและระบบแสงสว่าง การออกแบบวงจรมอเตอร์ โหลด สายป้อน และตารางโหลดของแผงเมน ระบบไฟฟ้าฉุกเฉิน การคำนวณการลัดวงจร ระบบกราวด์สำหรับการติดตั้งทางไฟฟ้า

Basic design concepts. Codes and standards. Power distribution schemes. Electrical wires and cables. Raceways. Electrical equipment and apparatus. Load calculation. Power factor improvement and capacitor bank circuit design. Lighting and appliances circuit design.

Motor circuit design. Load, feeder, and main schedule. Emergency power system. Short circuit calculation. Grounding system for electrical installation.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ :

1. สามารถอธิบายหลักการออกแบบตามมาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าต่าง ๆ ที่มีการคำนึงถึงความปลอดภัย
2. สามารถอ่านแบบและถอดแบบไฟฟ้ารวมทั้งการประมาณราคาเบื้องต้น
3. สามารถออกแบบภาระทางไฟฟ้าของที่พักอาศัย อาคารสำนักงานและโรงงานอุตสาหกรรม

EEE 333 โรงจักรไฟฟ้า และสถานีจ่ายไฟฟ้าย่อย

3(3-0-6)

(Power Plant and Substation)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

กราฟของโหลด โรงไฟฟ้าดีเซล โรงไฟฟ้ากังหันไอน้ำ โรงไฟฟ้ากังหันแก๊ส โรงไฟฟ้าความร้อนร่วม โรงไฟฟ้าพลังน้ำ โรงไฟฟ้านิวเคลียร์ แหล่งพลังงานหมุนเวียน ชนิดของสถานีจ่ายไฟฟ้าย่อย อุปกรณ์ในสถานีจ่ายไฟฟ้าย่อย การออกแบบจัดวางสถานีไฟฟ้า สถานีจ่ายไฟฟ้าย่อยอัตโนมัติ การป้องกันฟ้าผ่าสำหรับสถานีจ่ายไฟฟ้าย่อย ระบบการต่อลงดิน

Load curve; diesel power plant; steam power plant; gas turbine power plant; combined cycle power plant; hydro power plant; nuclear power plant; renewable energy sources; type of substation; substation equipment; substation layout; substation automation, lightning protection for substation; grounding systems.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ :

1. สามารถเข้าใจถึงคุณลักษณะของโหลด
2. สามารถบ่งชี้องค์ประกอบหลักของโรงไฟฟ้า โรงไฟฟ้าประเภทต่าง ๆ ตามเทคโนโลยีเชื้อเพลิงการผลิตไฟฟ้าและสถานีไฟฟ้าย่อย
3. สามารถค้นคว้าหาความรู้ที่ใช้งานจริงที่เกี่ยวข้องกับระบบไฟฟ้ากำลัง ผ่านงานกลุ่มที่ได้รับมอบหมายให้นำเสนอหน้าชั้นเรียน

EEE 334 ระบบไฟฟ้ากำลัง

3(3-0-6)

(Electrical Power System)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

โครงสร้างของระบบไฟฟ้ากำลัง วงจรไฟฟ้ากำลังกระแสสลับ ระบบต่อหน่วย คุณลักษณะและแบบจำลองของเครื่องกำเนิดไฟฟ้า คุณลักษณะและแบบจำลองของหม้อแปลงกำลัง พารามิเตอร์และแบบจำลองของสายส่งกำลัง พารามิเตอร์และแบบจำลองของสายเคเบิล พื้นฐานของการไหลของกำลัง พื้นฐานของการคำนวณความผิดพลาด

Electrical power system structure; AC power circuits; per unit system; generator characteristics and models; power transformer characteristics and models; transmission line parameters and models; cable parameters and models; fundamental of load flow; fundamental of fault calculation.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ :

- 1.สามารถอธิบายแบบจำลองเพื่อวิเคราะห์การทำงานของอุปกรณ์ในระบบไฟฟ้ากำลังและใช้ในการออกแบบระบบไฟฟ้ากำลังเบื้องต้นได้
- 2.สามารถจำลองและวิเคราะห์ความผิดพลาดแบบสมมาตรและไม่สมมาตรในระบบไฟฟ้ากำลังได้
- 3.สามารถวิเคราะห์การไหลของกำลังไฟฟ้าได้

EEE 361 วิศวกรรมการส่องสว่าง

3(2-2-6)

(Illumination Engineering)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

ปรากฏการณ์ธรรมชาติของแสงสว่าง ธรรมชาติของแสงสว่าง แสงสว่างและพลังงาน ประสิทธิภาพของการส่องสว่าง การตรวจวัดแสงสว่างและการเกิดแสงสว่าง การมองเห็นแสงสว่างจากสายตามนุษย์ ความสัมพันธ์ระหว่างแสงสว่างกับการมองเห็น หน่วยวัดและการวัดแสงสว่างและการวัดแสงสว่างจากห้องปฏิบัติการ

การส่องสว่าง ปริมาณและคุณภาพของการส่องสว่าง แหล่งกำเนิดแสงสว่าง หลอดไส้ หลอดฟลูออเรสเซนต์ หลอดแสงจันทร์ และหลอดปล่อยประจุความเข้มสูงและคุณสมบัติ การควบคุมแสงสว่างและโคมไฟ หลักการทางกายภาพของการควบคุมแสงสว่างโคมไฟและการเลือกใช้ การคำนวณและออกแบบดวงโคมทั้งภายในและภายนอก การพิจารณาใช้แสงสว่างในอาคารสำนักงาน โรงเรียน อาคารพาณิชย์ งานอุตสาหกรรม ถนน และพื้นที่บริเวณกว้าง

Physics of light : nature of light, light and energy spectrum, luminous efficiency of radiant energy, light detection and light generation, nature of sight – human eyes and visual process, relationship between light and sight, units and measurement of light and laboratory measurement.

Illumination : quantity and quality of illumination, light sources : incandescent, fluorescent, mercury and high intensity discharge sources and their characteristics. Light control and luminaries : physical principle of light control, luminaries and their selection. Interior and exterior lighting calculations and design. Considerations for office building, school, commercial building, industrial lighting, street and floodlighting.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ :

1. สามารถอธิบายหลักการการส่องสว่าง การวัดแสงสว่าง คุณสมบัติแหล่งกำเนิดแสงสว่างประเภทต่าง ๆ การควบคุมแสงสว่างและโคมไฟ การคำนวณและออกแบบดวงโคมทั้งภายในและภายนอก การพิจารณาใช้แสงสว่างในอาคารสำนักงาน โรงเรียน อาคารพาณิชย์ งานอุตสาหกรรม ถนน และพื้นที่บริเวณกว้าง
2. สามารถการออกแบบระบบแสงสว่างเบื้องต้นได้
3. สามารถทำการปฏิบัติการทดลองโดยทำงานเป็นกลุ่ม เพื่อเรียนรู้คุณลักษณะของหลอดประเภทต่าง ๆ และการวัดพารามิเตอร์การส่องสว่าง

EEE 372 อิเล็กทรอนิกส์กำลัง

3(3-0-6)

(Power Electronics)

วิชาบังคับก่อน : EEE 270 วิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์

คุณลักษณะของอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์กำลัง ไดโอดกำลังสูง เอสซีอาร์ จีทีโอ ทรานซิสเตอร์กำลังสูง มอสเฟตกำลังสูง ไอจีบีที คุณลักษณะของสารแม่เหล็ก แกนของ หม้อแปลงไฟฟ้า แกนเหล็กเฟอร์ไรต์ แกนแบบผงเหล็ก เครื่องแปลงสัญญาณไฟฟ้า เครื่องแปลงสัญญาณไฟฟ้ากระแสสลับเป็นไฟฟ้ากระแสตรง เครื่องแปลงสัญญาณไฟฟ้ากระแสสลับเป็นไฟฟ้ากระแสสลับ เครื่องแปลงสัญญาณไฟฟ้ากระแสตรงเป็นไฟฟ้ากระแสสลับ

Characteristics of power electronics devices; power diode, SCR, GTO, power bipolar junction transistor, power MOSFET, IGBT. Characteristics of magnetic material. Power transformer core; ferrite iron core, iron powder core. Converters; AC to DC converter, DC to DC converter, AC to AC converter and DC to AC converters.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ :

1. สามารถวิเคราะห์คุณลักษณะพื้นฐานคุณลักษณะของอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์กำลัง คุณลักษณะของสารแม่เหล็ก
2. สามารถนำหลักการการทำงานของอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์กำลังมาออกแบบเครื่องแปลงสัญญาณ เครื่องแปลงสัญญาณไฟฟ้ากระแสสลับเป็นไฟฟ้ากระแสตรง เครื่องแปลงสัญญาณไฟฟ้ากระแสสลับเป็นไฟฟ้ากระแสสลับ เครื่องแปลงสัญญาณไฟฟ้ากระแสตรงเป็นไฟฟ้ากระแสสลับ
3. สามารถจำลองวงจรอิเล็กทรอนิกส์กำลังเบื้องต้นผ่านโปรแกรมคอมพิวเตอร์ได้

EEE 380 ระบบควบคุม

3(3-0-6)

(Control Systems)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

การจำลองทางคณิตศาสตร์ของระบบ ระบบควบคุมแบบวงปิดและแบบวงเปิด ฟังก์ชันถ่ายโอน กราฟการไหลของสัญญาณ การวิเคราะห์การออกแบบระบบควบคุมในโดเมนเวลา และโดเมนความถี่ วิธีของรูท-โลกัส แผนภาพไนควิสต์ แผนภาพโบด เสถียรภาพของระบบ การชดเชยแบบต่าง ๆ

Mathematical models of systems. Closed-loop and open-loop control system. Transfer function. Signal flow graphs. Time-domain and frequency-domain analysis and design of control system. Root locus. Nyquist plots. Bode plots. System stability. Compensations.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ :

1. สามารถนำความรู้ในหลักการและทฤษฎีมาประยุกต์ใช้ระบบควบคุม
2. สามารถวิเคราะห์และแก้ปัญหาของระบบควบคุมโดยการออกแบบตัวควบคุมแบบป้อนกลับเบื้องต้น
3. สามารถจำลองการทำงานของระบบและระบบที่มีการควบคุมแบบป้อนกลับเบื้องต้นผ่านโปรแกรมคอมพิวเตอร์ได้

EEE 381 ไมโครโพรเซสเซอร์

3(3-0-6)

(Microprocessors)

วิชาบังคับก่อน : EEE 271 วิธีการทางดิจิทัล

ระบบอิเล็กทรอนิกส์และระบบดิจิทัล ออกแบบและเชื่อมต่อระบบสมองกลฝังตัวโดยอาศัย ไมโครคอนโทรลเลอร์ สถาปัตยกรรมของไมโครคอนโทรลเลอร์และไมโครโพรเซสเซอร์ ตัวอย่าง การประยุกต์ใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์โดยใช้ภาษาระดับสูง ประยุกต์ใช้ระบบสมองกลฝังตัวกับงานที่ใช้เซ็นเซอร์ และสร้างระบบติดต่อผู้ใช้แบบกราฟิก

Electronics and Digital systems. Design and interfacing of microcontroller-based embedded systems. Microcontrollers and microprocessors architecture. Interface the microcontrollers to various applications by using High-level languages. Embedded system for sensor applications and Graphic User Interfacing (GUI).

ผลลัพธ์การเรียนรู้ :

1. สามารถอธิบายหลักการทำงานของไมโครโพรเซสเซอร์ สถาปัตยกรรม การเขียนโปรแกรมมาประยุกต์ใช้งานด้วยไมโครโพรเซสเซอร์
2. สามารถออกแบบโปรแกรมและเลือกใช้ไมโครโพรเซสเซอร์ได้

EEE 391 การเขียนแบบวิศวกรรมไฟฟ้า

1(0-3-2)

(Electrical Engineering Drawing)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

วิธีการร่างวงจรไฟฟ้าเบื้องต้น เครื่องวัด การกำหนดขนาดเบื้องต้น และการเขียนค่าสัญลักษณ์ ตามมาตรฐานสากลและมาตรฐานไทย และการแสดงไดอะแกรมวงจรไฟฟ้าและวงจรอิเล็กทรอนิกส์ การแสดงด้วยรูปภาพ แสดงการเดินสาย การเขียนวงจรเส้นเดี่ยว การเขียนผัง วงจร การเขียนไดอะแกรมเป็นลำดับขั้นไป การเขียนแบบแสดงส่วนประกอบ และรายละเอียดของเครื่องกลไฟฟ้า เครื่องกำเนิดไฟฟ้า ระบบสายส่งไฟฟ้า ระบบสายจำหน่ายไฟฟ้า สถานีไฟฟ้า แบบแสดงดวงไฟแสงสว่าง วงจรย่อ ลายปรี้นวงจร กราฟแสดงข้อมูล การใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์เบื้องต้น เช่น ออโตแคด วิสิโอ โปรเทล ออแคด

Introduction to electrical drafting methods. Measuring instruments, basic dimension determination. International and Thai standards graphic symbols and abbreviations for electrical and electronic diagrams, pictorial, wiring, one-line, schematic and riser diagrams. Assembly and details of electrical machines, generation, transmission, distribution, power stations, lighting layouts, miniaturization, printed graphical representation of data. Introduction to computer programs, such as Auto CAD, Visio, Portal and Or cad.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ :

สามารถอ่านแบบทางไฟฟ้าตามมาตรฐานของแบบทางไฟฟ้า และสามารถเขียนแบบทางไฟฟ้าที่เป็นไปตามมาตรฐานได้

EEE 393 ปฏิบัติการทดลองวิศวกรรมไฟฟ้า 2

1(0-3-2)

(Electrical Engineering Laboratory II)

วิชาบังคับก่อน : EEE 220 เครื่องกลไฟฟ้า 1, EEE 270 วิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์ หรือ ดุลย

พินิจของผู้สอน

ทำการทดลองในห้องปฏิบัติการในหัวข้อการแปลงรูปพลังงานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์วิศวกรรม

Experiment of electrical machines and engineering electronics.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ :

1. สามารถทำการปฏิบัติการทดลองในหัวข้อเครื่องกลไฟฟ้าและวิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์ โดยวิเคราะห์ข้อมูลการทดลองตามหลักวิศวกรรมได้อย่างถูกต้อง
2. สามารถบันทึก แปลความหมายผลการทดลอง และเขียนรายงานการทดลองได้ครบถ้วนถูกต้อง

3. สามารถวางแผนและดำเนินการทดลองโดยทำงานเป็นกลุ่ม และเป็นไปตามข้อกำหนดด้านความปลอดภัย

EEE 394 ปฏิบัติการทดลองวิศวกรรมไฟฟ้า 3 1(0-3-2)

(Electrical Engineering Laboratory III)

วิชาบังคับก่อน : EEE 220 เครื่องกลไฟฟ้า 1, EEE 271 วิธีการทางดิจิทัล หรือดุลยพินิจของ

ผู้สอน

ทำการทดลองในห้องปฏิบัติการในหัวข้อเครื่องกลไฟฟ้าและวิธีทางดิจิทัล

Experiment of electrical machines and digital techniques.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ :

1. สามารถทำการปฏิบัติการทดลองในหัวข้อเครื่องกลไฟฟ้าและวิธีทางดิจิทัลโดยวิเคราะห์ข้อมูลการทดลองตามหลักวิศวกรรมได้อย่างถูกต้อง
2. สามารถบันทึก แปลความหมายผลการทดลอง และเขียนรายงานการทดลองได้ครบถ้วนถูกต้อง
3. สามารถวางแผนและดำเนินการทดลองโดยทำงานเป็นกลุ่ม และเป็นไปตามข้อกำหนดด้านความปลอดภัย

EEE 397 สัมมนาและโครงการวิศวกรรมไฟฟ้าย่อย 1(0-3-2)

(Seminar and Electrical Engineering Mini Project)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

วิธีการเขียนบทความทางวิชาการและโครงการระดับปริญญาตรี วิธีการนำเสนอ โครงการสัมมนาสำหรับหัวข้อทางวิศวกรรมไฟฟ้าที่เป็นเรื่องใหม่ หรืออยู่ในความสนใจ ณ ปัจจุบัน รวมถึงการดูงานทางวิศวกรรมไฟฟ้าตามสถานที่จริง นักศึกษาทุกคน (อาจรวมกันเป็นกลุ่ม) ต้องเสนอหัวข้อโครงการหรืออาจารย์ที่ปรึกษาโครงการเป็นผู้กำหนดหัวข้อให้ โดยที่แต่ละหัวข้อจะถูกกำหนดเพื่อให้สามารถนำเอาความรู้และทฤษฎีทางวิศวกรรมไฟฟ้าที่ได้ศึกษามาไปประยุกต์ใช้ นอกจากนี้ นักศึกษาจะได้มีโอกาสในการฝึกฝนงานภาคปฏิบัติจริง รวมไปถึงนักศึกษาจะได้ฝึกการคิดอย่างมีระบบ

Method to write academic articles and bachelor degree project. Method to present the seminar project for new or current interesting subject in electrical engineering. On-site activities observation in electrical engineering. Students work either individually or in groups under the supervision of Department's members. Each group is encouraged to apply the studied engineering knowledge and theory to create a certain simple project. Apart from that, students will have a chance for practicing. Furthermore, students will be trained to think systematically.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ :

1. สามารถบูรณาการความรู้ในการทำสัมมนาและโครงการย่อยที่เกี่ยวกับวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า
2. สามารถออกแบบ วางแผนและดำเนินการแก้ไขปัญหาด้านวิศวกรรมไฟฟ้าได้อย่างเหมาะสม
3. สามารถทำการทดลองปฏิบัติการทางวิศวกรรมเพื่อตรวจสอบความรู้ โดยวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อให้ได้ผลสรุปที่ถูกต้องตามหลักวิศวกรรม
4. สามารถสื่อสารข้อมูลเพื่อนำเสนอผลงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ
5. สามารถนำความรู้วิชาซีพีวิศวกรรมไฟฟ้ามาประยุกต์ใช้ในการทำสัมมนาและโครงการย่อย
6. สามารถทำงานเป็นกลุ่มได้อย่างมีประสิทธิภาพ

7. สามารถค้นคว้าข้อมูลและนำมาประยุกต์ใช้ในการทำสัมมนาและโครงการน้อย

EEE 401 หัวข้อพิเศษ 1 3(3-0-6)

(Special Topic I)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

หัวข้อพิเศษ เป็นเนื้อหารายวิชาที่ไม่ปรากฏอยู่ในหลักสูตรปริญญาตรีปัจจุบัน

An undergraduate special topic not included in the current curriculum.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ :

1. สามารถอธิบายหลักการและการประยุกต์ใช้ตามเนื้อหาที่กำหนดให้ศึกษาในหัวข้อพิเศษ
2. สามารถออกแบบเบื้องต้นในหัวข้อพิเศษ
3. สามารถค้นคว้าหาความรู้เทคโนโลยีสมัยใหม่ในหัวข้อพิเศษ

EEE 402 หัวข้อพิเศษ 2 3(3-0-6)

(Special Topic II)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

หัวข้อพิเศษ เป็นเนื้อหารายวิชาที่ไม่ปรากฏอยู่ในหลักสูตรปริญญาตรีปัจจุบัน

An undergraduate special topic not included in the current curriculum.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ :

1. สามารถอธิบายหลักการและการประยุกต์ใช้ตามเนื้อหาที่กำหนดให้ศึกษาในหัวข้อพิเศษ
2. สามารถออกแบบเบื้องต้นในหัวข้อพิเศษ
3. สามารถค้นคว้าหาความรู้เทคโนโลยีสมัยใหม่ในหัวข้อพิเศษ

EEE 403 หัวข้อพิเศษ 3 3(3-0-6)

(Special Topic III)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

หัวข้อพิเศษ เป็นเนื้อหารายวิชาที่ไม่ปรากฏอยู่ในหลักสูตรปริญญาตรีปัจจุบัน

An undergraduate special topic not included in the current curriculum.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ :

1. สามารถอธิบายหลักการและการประยุกต์ใช้ตามเนื้อหาที่กำหนดให้ศึกษาในหัวข้อพิเศษ
2. สามารถออกแบบเบื้องต้นในหัวข้อพิเศษ
3. สามารถค้นคว้าหาความรู้เทคโนโลยีสมัยใหม่ในหัวข้อพิเศษ

EEE 424 การขับเคลื่อนด้วยไฟฟ้า 3(3-0-6)

(Electric Drives)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

ส่วนประกอบของการขับเคลื่อนด้วยไฟฟ้า คุณลักษณะของโหลด ย่านการทำงานของ การขับเคลื่อนวิธีการเบรกมอเตอร์ การกำหนดขนาดและกำลังส่ง คุณลักษณะแรงบิด-ความเร็วของมอเตอร์ไฟฟ้า การ

ขับเคลื่อนมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง การขับเคลื่อนมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ ระบบการขับเคลื่อนเซอร์โว งานประยุกต์ของการขับเคลื่อนในการควบคุมอัตโนมัติเชิงอุตสาหกรรม

Electric drive components, load characteristics, operating region of drives, braking methods of motors, power transmission and sizing, torque-speed characteristics of electric motors, DC motor drives, AC motor drives, servo drives systems, applications of drives in industrial automation.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ :

สามารถนำ

1. สามารถอธิบายหลักการการขับเคลื่อนเครื่องกลไฟฟ้า อุปกรณ์สารกึ่งตัวนำที่เป็นสวิตช์ที่ใช้ในวงจรอิเล็กทรอนิกส์กำลัง การเปลี่ยนรูปแบบไฟฟ้า คอนเวอร์เตอร์สำหรับการขับเคลื่อนเครื่องกลไฟฟ้าประเภทต่าง ๆ ประยุกต์ใช้งานด้านวิศวกรรมไฟฟ้า
2. สามารถออกแบบระบบขับเคลื่อนเครื่องกลไฟฟ้าเบื้องต้น
3. สามารถค้นคว้าหาความรู้เทคโนโลยีสมัยใหม่ในระบบขับเคลื่อนเครื่องกลไฟฟ้า

EEE 433 วิธีการวิเคราะห์ระบบไฟฟ้ากำลังด้วยคอมพิวเตอร์ 3(3-0-6) (Computer Methods in Power Systems Analysis)

วิชาบังคับก่อน : EEE 321 เครื่องกลไฟฟ้า 2, EEE 330 ระบบผลิต ส่ง และ จ่ายไฟฟ้า, EEE 331 วิเคราะห์ระบบไฟฟ้ากำลัง

วิธีการทางคอมพิวเตอร์ในการวิเคราะห์การส่งจ่ายกำลังไฟฟ้าโดยคำนึงถึงความประหยัด การใช้เทคนิคสำหรับเมตริกกระจายสำหรับระบบโครงข่ายไฟฟ้า การกำหนดปัญหาและวิธีการหาค่าความเหมาะสมสำหรับการวิเคราะห์เชิงเศรษฐศาสตร์ในปฏิบัติการและวางแผนระบบไฟฟ้ากำลัง การกำหนดการจ่ายกำลังไฟฟ้าของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าและการไหลของกำลังไฟฟ้าด้วยความเหมาะสม

Computer methods in power systems applied to load flows and economic dispatch. Applications of sparse matrix techniques in interconnected power system. Problem formulation, optimization methods for economic analysis of power system operation and planning. Unit commitment and optimal power flow.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ :

1. สามารถอธิบายวิธีการใช้คอมพิวเตอร์ในการวิเคราะห์ระบบไฟฟ้ากำลัง
2. สามารถใช้คอมพิวเตอร์วิเคราะห์การส่งจ่ายกำลังไฟฟ้าโดยคำนึงถึงความประหยัดและความมั่นคงของระบบ
3. สามารถใช้คอมพิวเตอร์วางแผนและควบคุมการส่งจ่ายกำลังไฟฟ้าระบบใหญ่
4. สามารถออกแบบระบบไฟฟ้ากำลังเบื้องต้นด้วยวิธีการวิเคราะห์ด้วยคอมพิวเตอร์
5. สามารถค้นคว้าหาความรู้เทคโนโลยีสมัยใหม่ในการวิเคราะห์ระบบไฟฟ้ากำลังด้วยคอมพิวเตอร์

EEE 434 การจัดการและอนุรักษ์พลังงาน 3(3-0-6) (Energy Conservation and Management)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

พื้นฐานของประสิทธิภาพพลังงาน หลักของประสิทธิภาพพลังงานในอาคารและอุตสาหกรรม การจัดการโหลด กฎหมาย และข้อบังคับของการอนุรักษ์พลังงาน การวิเคราะห์ และจัดการพลังงานในอาคารและ

อุตสาหกรรม มุมมองเชิงเทคนิคการใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพในระบบส่องสว่าง ระบบปรับอากาศ และระบบปรับอากาศ มอเตอร์อุตสาหกรรม ระบบผลิตพลังงานร่วม มาตรการการจัดการและอนุรักษ์พลังงาน และการวิเคราะห์เชิงเศรษฐศาสตร์

Fundamental of energy efficiency. Principle of energy efficiency in building and industry. Load management. Laws and regulations of energy conservation. Energy management and analysis in building and industrial. Technical aspects to use energy efficiently in lighting systems, heating and ventilating and air-conditioning (HVAC) systems. Industrial motor; Co-generation. Energy conservations and management measures and economics analysis.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ :

1. สามารถอธิบายหลักการการอนุรักษ์พลังงาน กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับอาคารควบคุมและโรงงานควบคุมประยุกต์ใช้งานด้านวิศวกรรม
2. มีพื้นฐานความรู้การอนุรักษ์พลังงานในระบบไฟฟ้า
3. สามารถวางแผนออกแบบวิธีการตรวจวัดพลังงานไฟฟ้าได้
4. สามารถค้นคว้าหาความรู้เทคโนโลยีสมัยใหม่ในการจัดการและอนุรักษ์พลังงาน

EEE 435 พลังงานหมุนเวียน

3(3-0-6)

(Renewable Energy)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับระบบพลังงานและแหล่งทรัพยากรพลังงานหมุนเวียน ศักยภาพของทรัพยากรพลังงานหมุนเวียนในประเทศไทย ความแตกต่างของเทคโนโลยีพลังงานทั่วไปกับพลังงานหมุนเวียน

เทคโนโลยีพลังงานหมุนเวียน อาทิ แสงอาทิตย์ ลม ชีวมวล ความร้อนใต้พิภพ ก๊าซชีวภาพ ชยะเทศบาล พลังงานจากคลื่นน้ำ เซลล์เชื้อเพลิง แหล่งจัดเก็บพลังงาน กฎหมาย ข้อบังคับ และนโยบายเกี่ยวกับพลังงานหมุนเวียน มุมมองเชิงเศรษฐศาสตร์

Introduction to energy systems and renewable energy resources. Potential of renewable resources in Thailand. Difference of conventional and renewable energy technologies.

Renewable technologies such as solar, wind, biomass, geothermal, biogas, municipal solid waste, wave energy, fuel cell. Energy storages. Laws, regulations and policies of renewable energy.

Economics aspects.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ :

1. สามารถอธิบายพื้นฐานและคุณลักษณะของแหล่งพลังงานหมุนเวียนเมื่อเปรียบเทียบกับพลังงานฟอสซิล
2. สามารถอธิบายหลักการการนำพลังงานจากแหล่งพลังงานหมุนเวียนเพื่อนำมาผลิตไฟฟ้าได้
3. สามารถประยุกต์ใช้ความรู้พื้นฐานในการออกแบบระบบผลิตไฟฟ้าจากเซลล์แสงอาทิตย์เพื่อให้ได้ตามเงื่อนไขที่ต้องการและข้อจำกัดที่เป็นจริง โดยพิจารณาผลกระทบที่เกิดขึ้นทั้งทางเศรษฐศาสตร์ สิ่งแวดล้อม และสังคม
4. สามารถค้นคว้าหาความรู้เทคโนโลยีสมัยใหม่ของพลังงานหมุนเวียน

EEE 436 ระบบไฟฟ้ากำลังลากจูงรถไฟ

3(3-0-6)

(Railway Traction Systems)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

ความรู้เบื้องต้นของโครงสร้างพื้นฐานระบบไฟฟ้ากำลังสำหรับจ่ายรถไฟ ภาพรวมของระบบไฟฟ้าลากจูงรถไฟ ฟิสิกส์พื้นฐานของการลากจูง มอเตอร์กระแสไฟตรงและมอเตอร์กระแสไฟสลับ ระบบการขับเคลื่อนควบคุมความเร็วมอเตอร์กระแสไฟตรงและมอเตอร์กระแสไฟสลับ วงจรขับแปลงกำลังไฟฟ้า การมอดูเลตด้วยความกว้างของพัลส์ ระบบการเบรกทางกล ระบบการเบรกด้วยไดนามิกส์และรีเจนเนอเรทีฟ เทคโนโลยีรถไฟที่ใช้พลังงานจากแรงแม่เหล็กในการเคลื่อนที่ ประเด็นอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง เช่น การรบกวนทางแม่เหล็กไฟฟ้าและอื่นๆ เป็นต้น

Introduction of infrastructure railway electrification. Overview of railway traction system. Basic physics of traction. DC and AC motors. Speed control drive system of DC and AC motors. Power converters. Pulse-width modulation (PWM). Mechanical braking system. Dynamic and regenerative braking system. Maglev technology. Other relevant issues such as electromagnetic interference (EMI) and etc.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ :

1. สามารถอธิบายโครงสร้างพื้นฐานระบบไฟฟ้าสำหรับจ่ายรถไฟ
2. สามารถอธิบายระบบการขับเคลื่อนควบคุมความเร็วมอเตอร์และวงจรขับ
3. สามารถอธิบายระบบการเบรกของรถไฟ
4. สามารถอธิบายเทคโนโลยีรถไฟที่ใช้พลังงานจากแรงแม่เหล็กในการเคลื่อนที่
5. สามารถออกแบบระบบไฟฟ้ากำลังลากจูงรถไฟเบื้องต้น
6. สามารถค้นคว้าหาความรู้เทคโนโลยีสมัยใหม่ของระบบไฟฟ้ากำลังลากจูงรถไฟ

EEE 437 ระบบไฟฟ้ากำลังสำหรับจ่ายรถไฟ

3(3-0-6)

(Railway Electrification)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

ความรู้เบื้องต้นของระบบขนส่ง ภาพรวมของระบบจ่ายกำลังไฟฟ้าสำหรับรถไฟ ระบบจ่ายกำลังไฟฟ้ากระแสไฟตรงสำหรับลากจูงรถไฟ : หลักการและการออกแบบ ระบบจ่ายกำลังไฟฟ้ากระแสไฟสลับสำหรับลากจูงรถไฟ : หลักการและการออกแบบ การตั้งค่านีเลย์ ป้องกันและการจัดลำดับความสัมพันธ์การป้องกัน การต่อลงดินและการเชื่อม การจำลองคอมพิวเตอร์ระบบจ่ายกำลังไฟฟ้าสำหรับลากจูงรถไฟ คุณภาพกำลังไฟฟ้า ระบบควบคุมประมวลผลและจัดเก็บข้อมูล ระบบกำลังไฟฟ้า เสริมและการซ่อมบำรุง

Introduction to transportation system. Overview of power supply systems for railways. DC traction power supply system : concepts and designs. AC traction power supply system: concepts and designs. Protection relay setting and coordination. Earthing and bonding. Computer modeling of traction power supply system. Power quality. Supervisory Control and Data Acquisition (SCADA). Auxiliary power supply system and maintenance.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ :

1. สามารถอธิบายเกี่ยวกับระบบจ่ายกำลังไฟฟ้าสำหรับรถไฟ

2. สามารถออกแบบระบบป้องกัน
3. สามารถอธิบายการต่อลงดินและการเชื่อมสำหรับรถไฟ
4. สามารถจำลองการทำงานของระบบจ่ายกำลังไฟฟ้าสำหรับลากจูงรถไฟด้วยคอมพิวเตอร์
5. สามารถค้นคว้าหาความรู้เทคโนโลยีสมัยใหม่ของระบบไฟฟ้ากำลังสำหรับจ่ายรถไฟ

EEE 438 ระบบอาณัติสัญญาณและควบคุมรถไฟ

3(3-0-6)

(Railway Signaling and Control)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

ความรู้เบื้องต้นของระบบการขนส่ง ภาพรวมของระบบอาณัติสัญญาณและการควบคุมสำหรับรถไฟ ระบบป้องกันการเดินรถไฟ มาตรฐานที่เกี่ยวข้องต่างๆ กับระบบอาณัติสัญญาณและการควบคุมการเดินรถไฟ ระบบอาณัติสัญญาณที่ใช้กับรถไฟเมโทรหรือรถไฟในเมือง กับรถไฟทางไกล รถสินค้าและ/หรือรถไฟความเร็วสูง จุดสับราง ประแจกล ไฟสัญญาณ ระบบบังคับสัมพันธ์ ระบบการควบคุมรถไฟ ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับมนุษย์ ระบบอาณัติสัญญาณบนรถไฟและนอกรถไฟ ผังระบบอาณัติสัญญาณสำหรับระบบรถไฟ การวางแผนการออกแบบและการเลือกเทคโนโลยีระบบอาณัติสัญญาณที่เหมาะสมสำหรับระบบรถไฟแบบต่างๆ

Introduction to transportation system. Overview of signaling and control for railways. Train protection system. Train Detection System. Standards related to the signaling and train control. Signaling for metro, mainline, freight and/or high speed line. Turnout/Crossovers/Scissor. Point machine. Signals. Interlocking principle. Train supervision system, human factor, signaling on-board and wayside. Signaling schematic diagram/ signaling configuration layout. Design planning and appropriate signaling technology for different types of the railways.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ :

1. เข้าใจและสามารถอธิบายการทำงานของระบบการขนส่ง ระบบอาณัติสัญญาณและการควบคุมสำหรับรถไฟ ระบบป้องกันการเดินรถไฟ
2. เข้าใจและสามารถอธิบายเกี่ยวกับมาตรฐานสำหรับระบบอาณัติสัญญาณและการควบคุมการเดินรถไฟ
3. สามารถวางแผนการออกแบบและการเลือกเทคโนโลยีระบบอาณัติสัญญาณที่เหมาะสมสำหรับระบบรถไฟแบบต่างๆ
4. สามารถค้นคว้าหาความรู้เทคโนโลยีสมัยใหม่ของระบบอาณัติสัญญาณและควบคุมรถไฟ

EEE 439 เทคโนโลยีด้านรถไฟสำหรับวิศวกรไฟฟ้า

3(3-0-6)

(Railway Technologies for Electrical Engineer)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

ความรู้เบื้องต้นของระบบขนส่งทางรางที่เกี่ยวข้องกับวิศวกรไฟฟ้า ภาพรวมของระบบกำลังไฟฟ้า ลากจูงรถไฟและทฤษฎีฟิสิกส์ที่เกี่ยวข้องกับการลากจูง ภาพรวมของระบบจ่ายกำลังไฟฟ้ากระแสไฟตรงและกระแสสลับสำหรับรถไฟ หลักการระบบอาณัติสัญญาณและควบคุมรถไฟ

Introduction to railway transportation system related to electrical engineer. Overview of railway traction system. Basic physics of traction. Overview of DC and AC power supply systems for railways. Principle of signaling and control for railways.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ :

1. สามารถอธิบายเทคโนโลยีด้านรถไฟเบื้องต้นที่เกี่ยวข้องกับงานวิศวกรรมไฟฟ้า ได้แก่ ระบบไฟฟ้ากำลังลากจูงรถไฟ ระบบจ่ายไฟฟ้ากำลังสำหรับรถไฟ และระบบอาณัติสัญญาณและควบคุมรถไฟ
2. สามารถออกแบบระบบไฟฟ้าเบื้องต้นของเทคโนโลยีด้านรถไฟ
3. สามารถค้นคว้าหาความรู้เทคโนโลยีสมัยใหม่ของเทคโนโลยีด้านรถไฟสำหรับวิศวกรไฟฟ้า

EEE 440 การป้องกันระบบไฟฟ้ากำลัง

3(3-0-6)

(Power System Protection)

วิชาบังคับก่อน : EEE 331 วิเคราะห์ระบบไฟฟ้ากำลัง

พื้นฐานการป้องกันระบบไฟฟ้ากำลัง หม้อแปลงเครื่องมือวัดและทรานส์ดิวเซอร์ อุปกรณ์ป้องกันและระบบป้องกัน การป้องกันกระแสเกินและการลัดวงจรลงดิน การป้องกันแบบผลต่าง การป้องกันสายส่งด้วยรีเลย์ระยะทาง การป้องกันสายส่งโดยใช้ไหลอด การป้องกันมอเตอร์ การป้องกันหม้อแปลง การป้องกันเครื่องกำเนิดไฟฟ้า การป้องกันโซนบัส อุปกรณ์ป้องกันแบบดิจิตอลเบื้องต้น

Fundamental of protection practices. Instrument transformer and transducers. Protection devices and protection systems. Overcurrent and earth fault protection. Differential protection. Transmission line protection by distance relaying. Transmission line protection by pilot relaying. Motor protection. Transformer protection. Generator protection. Bus zone protection. Introduction to digital protection devices.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ :

1. สามารถอธิบายอุปกรณ์ในการป้องกันระบบไฟฟ้ากำลัง และพื้นฐานการป้องกันระบบไฟฟ้ากำลัง
2. สามารถออกแบบเลือกใช่วิธีการป้องกันต่าง ๆ ในระบบไฟฟ้ากำลังได้อย่างเหมาะสม
3. สามารถค้นคว้าหาความรู้เทคโนโลยีสมัยใหม่ของการป้องกันระบบไฟฟ้ากำลัง

EEE 441 ความปลอดภัยและสิ่งแวดล้อม

3(3-0-6)

(Safety and Environment)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

การเกิดอุบัติเหตุในโรงงานอุตสาหกรรมและการป้องกันไม่ให้เกิดอุบัติเหตุ การวางแผนเพื่อความปลอดภัยโดยการจัดแบบแปลนโรงงาน การจัดองค์กรและการจัดระบบความปลอดภัย การจัดการอบรมเกี่ยวกับความปลอดภัย และศึกษาวิเคราะห์เกี่ยวกับอุบัติเหตุที่เกิดขึ้น

การเข้าใจกฎความปลอดภัยการเกิดอุบัติเหตุในระบบไฟฟ้าแรงสูง และการจัดเตรียมป้องกันอุบัติเหตุของสถานีไฟฟ้า ระบบจำหน่ายไฟฟ้าและระบบส่งไฟฟ้า มาตรฐาน การจัดการอาชีวอนามัยและความปลอดภัย

เบื้องต้น เข้าใจมาตรฐาน ระยะห่างทางไฟฟ้า สำหรับการติดตั้งสายไฟฟ้าภายนอกอาคาร ที่วางเพื่อการปฏิบัติงานและการกั้นส่วนที่มีไฟฟ้า ของระบบจำหน่ายไฟฟ้าและระบบส่งไฟฟ้า

พื้นฐานของมลภาวะทางอากาศและการควบคุมน้ำเสีย และการกำจัดน้ำเสีย

Nature of accident in industrial and need of accident prevention. Planning for safety such as plant layout. Organization and administration of safety program. Safety training and case study in accident analysis.

Understanding safety regulation of modern power stations, transmission and distribution systems. Nature of accident in high voltage systems and need of accident prevention. Introduction to Occupational Health & Safety Management standard

Understanding safety regulation of electrical clearance for outdoor installation. Working space and guarding of transmission and distribution systems.

Fundamentals of air pollution and control. Wastewater and methods of treatment.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ :

1. สามารถอธิบายหลักการความปลอดภัยและสิ่งแวดลอม ความปลอดภัยในการทำงาน การจัดระบบความปลอดภัย กฎหมายและมาตรฐานเกี่ยวกับความปลอดภัยและสิ่งแวดลอม ประยุกต์ใช้ในการทำงานด้านวิศวกรรม
2. สามารถออกแบบเลือกใช้วิธีการจัดการความปลอดภัยและสิ่งแวดลอมได้อย่างเหมาะสม
3. สามารถค้นคว้าหาความรู้เทคโนโลยีสมัยใหม่ของความปลอดภัยและสิ่งแวดลอม

EEE 442 ความปลอดภัยทางไฟฟ้าในโรงงานอุตสาหกรรม

3(3-0-6)

(Electrical Safety for Industry)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

พื้นฐานความปลอดภัยทางไฟฟ้า ระบบไฟฟ้าอาคารและโรงงาน การจัดการความปลอดภัยในโรงงานอุตสาหกรรม และกฎหมายที่เกี่ยวข้อง การเกิดอุบัติเหตุและกรณีศึกษา การกำหนดนโยบายและการควบคุม การสร้างจิตสำนึกด้านความปลอดภัย การตรวจสอบความปลอดภัยในพื้นที่ทำงาน

Basic electrical safety. Building and factory electrical systems. Industrial safety management and related laws. Accidents and case studies. Policy formulation and control. Safety awareness raising. Safety audit in the working area.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ :

1. สามารถอธิบายสาเหตุการเกิดอุบัติเหตุในโรงงานและสามารถสืบสวนวิเคราะห์ได้
2. สามารถออกแบบการประเมินความเสี่ยง และเสนอมาตรการเชิงป้องกันได้
3. สร้างจิตสำนึกด้านความปลอดภัยให้กับผู้ปฏิบัติงานได้
4. สามารถค้นคว้าหาความรู้เทคโนโลยีสมัยใหม่ของความปลอดภัยทางไฟฟ้าในโรงงานอุตสาหกรรม

EEE 450 วิศวกรรมไฟฟ้าแรงสูง

3(3-0-6)

(High Voltage Engineering)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

การใช้ประโยชน์ต่าง ๆ ของไฟฟ้าแรงดันสูง และแรงดันไฟฟ้าเกินในระบบไฟฟ้ากำลัง การกำเนิดไฟฟ้าแรงดันสูงเพื่อการทดสอบเทคนิคต่าง ๆ ของการวัดไฟฟ้าแรงดันสูง ความเครียดสนามไฟฟ้า และเทคนิคการฉนวน เบรกดาวน์ของไดอิเล็กตริกที่เป็นก๊าซของเหลวและของแข็ง เทคนิคต่าง ๆ ในการทดสอบไฟฟ้าแรงดันสูง ฟิวส์และการป้องกัน การประสานสัมพันธ์ การฉนวน

Uses of high voltage and over voltage in power systems. Generation of high voltage for testing. High voltage measurement techniques. Electric field stress and insulation techniques. Breakdown of gas; liquid and solid dielectric. High voltage testing techniques. Lightning and Protection. Insulation coordination.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ :

1. หลักการพื้นฐานของไฟฟ้าแรงดันสูง และปัญหาที่เกิดขึ้น เทคนิคการสร้างและการวัดไฟฟ้าแรงสูงที่ถูกต้อง
2. สามารถออกแบบเลือกใช้วิธีการสร้างและการวัดไฟฟ้าแรงสูงได้อย่างเหมาะสม
3. สามารถค้นคว้าหาความรู้เทคโนโลยีสมัยใหม่ของวิศวกรรมไฟฟ้าแรงสูง

EEE 470 อินเทอร์เน็ตสรรพสิ่งและสื่อสารข้อมูล

3(3-0-6)

(Internet of Things and Data Communications)

วิชาบังคับก่อน : EEE 381 ไมโครโพรเซสเซอร์

พื้นฐานของอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง คุณลักษณะปัจจุบันของอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง ระบบการสื่อสารของอุปกรณ์อินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง รูปแบบการพัฒนาอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง ความปลอดภัยในอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่งกฎหมายและข้อบังคับในอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง การพัฒนาธุรกิจสำหรับอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง

This course will cover the following topics: Data networking and traffic managements, 7-layers OSI model, LoRaWAN, Telecommunication protocols, rules and regulations, system designs and deployments, Wire and wireless telecommunication protocols including TCP, UDP and MQTT, IoT applications and deployments projects.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ :

1. สามารถอธิบายหลักการของการประยุกต์ใช้อินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง
2. สามารถออกแบบเลือกใช้การประยุกต์ใช้อินเทอร์เน็ตสรรพสิ่งและการสื่อสารข้อมูลได้อย่างเหมาะสม
3. สามารถค้นคว้าหาความรู้เทคโนโลยีสมัยใหม่ของการประยุกต์ใช้อินเทอร์เน็ตสรรพสิ่งและการสื่อสารข้อมูล

EEE 483 การประมวลสัญญาณดิจิทัลเบื้องต้น

3(3-0-6)

(Introduction to Digital Signal Processing)

วิชาบังคับก่อน : EEE 213 หรือดุลยพินิจของผู้สอน

สัญญาณและระบบแบบเวลาเต็มหน่วย การสุ่มสัญญาณแบบใช้เวลาต่อเนื่อง การแปลงแบบแซด การออกแบบระบบกรองสัญญาณชนิดเอฟไออาร์และไอโออาร์ การแปลงฟูเรียร์และการแปลงฟูเรียร์แบบลดขั้นตอน

Discrete-time signals and systems, sampling of continuous time signals, Z-transform FIR and IIR filter design, discrete Fourier transform and Fast Fourier transform.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ :

1. สามารถอธิบายหลักการของการประมวลสัญญาณแบบดิจิทัล การสุ่มสัญญาณ การแปลงสัญญาณ การออกแบบระบบกรองสัญญาณ
2. สามารถออกแบบเลือกใช้การประมวลสัญญาณดิจิทัลเบื้องต้นได้อย่างเหมาะสม
3. สามารถค้นคว้าหาความรู้เทคโนโลยีสมัยใหม่ของการประมวลสัญญาณดิจิทัล

EEE 490 การบูรณาการการเรียนรู้ร่วมกับการทำงาน (WIL)

6(0-18-24)

(Work Integrated Learning (WIL))

ทำงานกับภาคอุตสาหกรรมตามหน่วยงานต่าง ๆ เวลาไม่น้อยกว่า 1 ภาคการศึกษา โดยนำความรู้ที่ได้จากหลักสูตรไปประยุกต์เพื่อแก้ปัญหาของภาคอุตสาหกรรมได้จริง

Working in industry being not less than 1 semester by applying knowledge from this course to solve the real problems in industry.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ :

1. สามารถบูรณาการความรู้ในการทำโครงงานวิศวกรรมไฟฟ้าจากปัญหาจริงภายใต้การดูแลของเจ้าหน้าที่ที่มีความเชี่ยวชาญจากอุตสาหกรรมและจากอาจารย์ในหลักสูตร
2. สามารถออกแบบ วางแผนและดำเนินการแก้ไขปัญหาด้านวิศวกรรมไฟฟ้าได้อย่างเหมาะสม
3. สามารถทำการทดลองปฏิบัติการทางวิศวกรรมในสถานประกอบการ โดยวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อให้ได้ผลสรุปที่ถูกต้องตามหลักวิศวกรรม
4. สามารถสื่อสารข้อมูลเพื่อนำเสนอผลงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ
5. สามารถนำความรู้วิชาชีพวิศวกรรมไฟฟ้ามาประยุกต์ใช้ในการทำโครงงานวิศวกรรมไฟฟ้า
6. สามารถทำงานเป็นกลุ่มตามข้อกำหนดของสถานประกอบการได้อย่างมีประสิทธิภาพ
7. สามารถค้นคว้าข้อมูลและนำมาประยุกต์ใช้ในการทำโครงงานวิศวกรรมไฟฟ้า

EEE 495 ปฏิบัติการทดลองวิศวกรรมไฟฟ้า 4

1(0-3-2)

(Electrical Engineering Laboratory IV)

วิชาบังคับก่อน : EEE 372 อิเล็กทรอนิกส์กำลัง , EEE 380 ระบบควบคุม หรือดุลยพินิจของ

ผู้สอน

ทำการทดลองในหัวข้อปฏิบัติการอิเล็กทรอนิกส์กำลัง ระบบควบคุมแบบปิด พื้นฐานการป้องกันระบบไฟฟ้ากำลัง และพื้นฐานวิศวกรรมไฟฟ้าแรงสูง

Experiments on power electronics basic of closed loop control systems, power system protection and basic of high voltage engineering.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ :

1. สามารถทำการปฏิบัติการทดลองในหัวข้ออิเล็กทรอนิกส์กำลัง ระบบควบคุมแบบปิดพื้นฐานการป้องกันระบบไฟฟ้ากำลัง และพื้นฐานวิศวกรรมไฟฟ้าแรงสูง โดยวิเคราะห์ข้อมูลการทดลองตามหลักวิศวกรรมได้อย่างถูกต้อง

2. สามารถบันทึก แปลความหมายผลการทดลอง และเขียนรายงานการทดลองได้ครบถ้วนถูกต้อง
3. สามารถวางแผนและดำเนินการทดลองโดยทำงานเป็นกลุ่ม และเป็นไปตามข้อกำหนดด้านความปลอดภัย

EEE 498 การศึกษาโครงการวิศวกรรมไฟฟ้า

1(0-3-2)

(Electrical Engineering Project Study)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

เป็นหลักสูตรจัดไว้สำหรับนักศึกษาปีสุดท้ายหรือตามความเห็นของอาจารย์ที่ปรึกษาทุกคน (อาจรวมกันเป็นกลุ่ม) ต้องเสนอหัวข้อโครงการหรืออาจารย์ที่ปรึกษาโครงการเป็นผู้กำหนดหัวข้อให้ หัวข้อที่เสนอเป็นเรื่องที่น่าสนใจในปัจจุบัน ในสาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า นักศึกษาจะต้องทำการศึกษาเพื่อหาวิธีแก้ปัญหาหัวข้อโครงการที่เลือกไว้ มีการเขียนรายงานเกี่ยวกับการศึกษาเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษา

For the fourth year electrical engineering students or students who get consent from advisors.

Students work either individually or in groups propose the project title to their advisors or the advisors will give the project title to them. The project title must be an interesting subject in the field of electrical engineering for the time being. Students must study to find out solution for their selected project. Report of this study will be presented to their advisors.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ :

1. สามารถบูรณาการความรู้ในการทำโครงการวิศวกรรมไฟฟ้าตามหัวข้อที่นักศึกษาเลือก
2. สามารถออกแบบ วางแผนและดำเนินการแก้ไขปัญหาด้านวิศวกรรมไฟฟ้าได้อย่างเหมาะสม
3. สามารถทำการทดลองปฏิบัติการทางวิศวกรรม โดยวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อให้ได้ผลสรุปที่ถูกต้องตามหลักวิศวกรรม
4. สามารถสื่อสารข้อมูลเพื่อนำเสนอผลงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ
5. สามารถนำความรู้วิชาชีพวิศวกรรมไฟฟ้ามาประยุกต์ใช้ในการทำโครงการวิศวกรรมไฟฟ้า
6. สามารถทำงานเป็นกลุ่มได้อย่างมีประสิทธิภาพ
7. สามารถค้นคว้าข้อมูลและนำมาประยุกต์ใช้ในการทำโครงการวิศวกรรมไฟฟ้า

EEE 499 โครงการวิศวกรรมไฟฟ้า

3(0-6-6)

(Electrical Engineering Project)

วิชาบังคับก่อน : EEE 498 การศึกษาโครงการวิศวกรรมไฟฟ้า

จัดทำโครงการตามหัวข้อเรื่องที่ได้เลือกไว้ในวิชา EEE 498 (การศึกษาโครงการวิศวกรรมไฟฟ้า)

Continuation and completion of project assigned in EEE 498 (Electrical Engineering Project Study).

ผลลัพธ์การเรียนรู้ :

1. สามารถบูรณาการความรู้ในการทำโครงการวิศวกรรมไฟฟ้าตามหัวข้อที่นักศึกษาเลือก
2. สามารถออกแบบ วางแผนและดำเนินการแก้ไขปัญหาด้านวิศวกรรมไฟฟ้าได้อย่างเหมาะสม
3. สามารถทำการทดลองปฏิบัติการทางวิศวกรรม โดยวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อให้ได้ผลสรุปที่ถูกต้องตามหลักวิศวกรรม

4. สามารถสื่อสารข้อมูลเพื่อนำเสนอผลงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ
5. สามารถนำความรู้วิชาชีพวิศวกรรมไฟฟ้ามาประยุกต์ใช้ในการทำโครงการวิศวกรรมไฟฟ้า
6. สามารถทำงานเป็นกลุ่มได้อย่างมีประสิทธิภาพ
7. สามารถค้นคว้าข้อมูลและนำมาประยุกต์ใช้ในการทำโครงการวิศวกรรมไฟฟ้า

INC 102 พื้นฐานการวัดและการควบคุมกระบวนการผลิต **3(2-2-6)**
(Fundamental of Instrumentation and Process Control)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

หลักการพื้นฐานของระบบการวัด คุณลักษณะของเครื่องวัด หลักการการทำงานและการเลือกใช้งาน เครื่องวัดพื้นฐานในอุตสาหกรรม สำหรับการวัดความดัน ระดับ อัตราการไหล แรงดัน การเคลื่อนที่ อุณหภูมิ แนวคิดพื้นฐานของการควบคุมกระบวนการอัตโนมัติ การควบคุมแบบพีไอดี ปฏิบัติการเกี่ยวกับเครื่องวัดต่างๆ และตัวควบคุม ประกอบด้วย เครื่องวัดความดัน และทรานสมิตเตอร์ การวัดระดับ การวัดอัตราการไหล การวัด อุณหภูมิ ตัววัดการเคลื่อนที่ การควบคุมแบบพีไอดี ตัวควบคุมแบบตรรกะ

Fundamental of measurement system, characteristics of instruments. Basic principle and selection of industrial instruments, for pressure, level flow, force, motion, temperature measurement, basic concepts of process control, PID control. Experiments in instrumentation and process control, such as, PID control and PID tuning, programmable logic controller.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ :

1. สามารถอธิบายระบบควบคุมกระบวนการและการวัดพื้นฐานในงานอุตสาหกรรมได้
2. สามารถอธิบายหน่วยวัดพื้นฐานได้
3. สามารถอธิบายคุณลักษณะของเครื่องมือวัดได้
4. สามารถอธิบายหลักการการทำงานของเครื่องมือวัดตัวแปรกระบวนการต่างๆ เช่น อุณหภูมิ ความดัน อัตราการไหล ระดับ และอื่นๆที่ใช้ในกระบวนการได้
5. สามารถเลือกเครื่องมือวัดตัวแปรกระบวนการ ต่างๆได้อย่างเหมาะสมกับสภาวะแวดล้อมที่แตกต่างกันในกระบวนการ
6. สามารถอธิบายหลักการการทำงานของตัวควบคุมชนิด PLC และ PID ได้
7. สามารถเขียนโปรแกรมควบคุมการทำงานบน PLC อย่างง่ายได้

รายวิชาที่เปิดสอนให้นักศึกษานอกภาควิชา

EEE 100 เทคโนโลยีไฟฟ้า (ไฟฟ้ากำลัง) **3(3-0-6)**
(Electrotechnology (Power))

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

(สำหรับนักศึกษาที่ไม่ใช่ศึกษานอกภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า)

สนามแม่เหล็กในเครื่องกลไฟฟ้า วงจรเส้นแรงแม่เหล็ก การสูญเสียในแกนเหล็ก แรงดันไฟฟ้าเกิดขึ้นในตัวนำเป็นรูปคลื่นไซน์ แทนด้วยเฟสเซอร์กำลังไฟฟ้าจริง กำลังไฟฟ้าเสมือน กำลังไฟฟ้าปรากฏในวงจร

1 เฟส และ 3 เฟส หม้อแปลง 1 เฟส และ 3 เฟส

เครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสตรงและไฟฟ้ากระแสสลับ โครงสร้าง แรงดันไฟฟ้าที่เกิดขึ้น และ ประสิทธิภาพ

มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงและไฟฟ้ากระแสสลับ โครงสร้าง ประสิทธิภาพ การควบคุมความเร็ว การให้ มอเตอร์หมุนตามและทวนเข็มนาฬิกา การเลือกและความเหมาะสมในการนำไปใช้งานและการบำรุงรักษา

เครื่องมือวัดและการวัดปริมาณไฟฟ้า อุปกรณ์สารกึ่งตัวนำที่ใช้งานในอิเล็กทรอนิกส์กำลังเบื้องต้น

Magnetic aspects of electrical machines : magnetism, magnetic circuits, magnetic core losses. Voltage induced in a conductor as a sinusoidal wave, pharos representation. Active, reactive and apparent power in single and three-phase circuits. Single and three-phase transformers.

DC and AC generators : construction, induced voltage, efficiency.

DC and AC motors : construction, efficiency, speed control, clockwise and counterclockwise motor direction control, selection, application and maintenance.

Electrical measurements. Introduction to semiconductor devices for power electronics.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ :

สามารถอธิบายหลักการพื้นฐานเทคโนโลยีไฟฟ้า (ไฟฟ้ากำลัง) สนามแม่เหล็กวงไฟฟ้า เครื่องจักรกลไฟฟ้า เครื่องมือวัดและการวัดปริมาณไฟฟ้า อุปกรณ์สารกึ่งตัวนำที่ใช้งานในอิเล็กทรอนิกส์กำลังเบื้องต้น

EEE 101 ปฏิบัติการทดลองเทคโนโลยีไฟฟ้า (ไฟฟ้ากำลัง) 1(0-3-3)

(Electrotechnology Laboratory (Power))

วิชาบังคับก่อน : EEE 100 เทคโนโลยีไฟฟ้า (ไฟฟ้ากำลัง)

(สำหรับนักศึกษาที่ไม่ใช่นักศึกษาภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า)

ทำการทดลองทางไฟฟ้าโดยครอบคลุมเนื้อหาวิชา EEE 100

A laboratory course to accompany the topics covered in EEE 100.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ :

1. มีความรู้และทักษะในด้านการใช้เครื่องมือวัดทางไฟฟ้า
2. สามารถประยุกต์ใช้เครื่องมือวัดเพื่อประกอบการทดลองไฟฟ้า
3. มีความเข้าใจที่ลึกซึ้งขึ้นเกี่ยวกับเทคโนโลยีไฟฟ้า (ไฟฟ้ากำลัง)

EEE 102 เทคโนโลยีไฟฟ้า 1 (ไฟฟ้ากำลัง) 3(2-3-4)

(Electrotechnology I (Power))

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

(สำหรับนักศึกษาที่ไม่ใช่นักศึกษาภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า)

หลักการเบื้องต้นในการวิเคราะห์วงจรไฟตรงและสลับ แรงดัน กระแส และกำลัง ไฟฟ้า หม้อแปลงไฟฟ้า แนะนำเครื่องกลไฟฟ้า เครื่องกำเนิดไฟฟ้า มอเตอร์ และการนำไป ใช้งาน หลักการระบบไฟฟ้า 3 เฟส วิธีการส่งกำลังไฟฟ้า แนะนำเครื่องมือวัดไฟฟ้าพื้นฐาน

Basic DC and AC circuit analysis. Voltage, current and power. Transformers. Introduction to electrical machinery. Generators, motors and their uses. Concepts of three-phase system. Method of power transmission. Introduction to some basic electrical instruments.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ :

1. สามารถอธิบายหลักการพื้นฐานเทคโนโลยีไฟฟ้า (ไฟฟ้ากำลัง) สนามแม่เหล็ก วงไฟฟ้า เครื่องจักรกลไฟฟ้า เครื่องมือวัดและการวัดปริมาณไฟฟ้า อุปกรณ์สารกึ่งตัวนำที่ใช้งานในอิเล็กทรอนิกส์กำลังเบื้องต้นและทักษะในด้านการใช้เครื่องมือวัดทางไฟฟ้า
2. สามารถทำการทดลองภาคปฏิบัติ ประยุกต์ใช้เครื่องมือวัดเพื่อประกอบการทดลองทางเทคโนโลยีไฟฟ้า

EEE 103 เทคโนโลยีไฟฟ้า (ไฟฟ้ากำลังและอิเล็กทรอนิกส์) 3(3-0-6)
(Electrotechnology (Power and Electronics))

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

(สำหรับนักศึกษาที่ไม่ใช่ นักศึกษาภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า)

กล่าวนำวงจรแม่เหล็ก การกำเนิดแรงดันไฟฟ้าในตัวนำเป็นคลื่นรูปซายน์ ค่าชั่วขณะ ค่าเฉลี่ย และค่าจริง ของแรงดันและกระแส แทนคลื่นรูปซายน์ด้วยเฟสเซอร์ กำลังไฟฟ้าจริง กำลังไฟฟ้าเสมือน กำลังไฟฟ้าปรากฏ การแก้ตัวประกอบกำลัง กฎของฟาราเดย์และเลนซ์ หม้อแปลง การเหนี่ยวนำให้เกิดแรงดันอัตราส่วนแรงดันและกระแส วงจรสมมูลย์ของ หม้อแปลง

การนำกระแสในโลหะและสารกึ่งตัวนำ คุณสมบัติของสารกึ่งตัวนำที่เป็นการต่อของสารชนิดพีและเอ็น การใช้ทรานซิสเตอร์ในวงจรขยาย วงจรที่ใช้ตัวขยายแบบออปแอมป์ และการประยุกต์ใช้งาน วงจรอิเล็กทรอนิกส์กำลังที่ใช้ควบคุมเฟสเพื่อการแปลงไฟฟ้ากระแสสลับเป็นไฟฟ้ากระแสตรง และการประยุกต์ใช้งาน

Introduction to magnetic circuits. Induced voltage in a conductor as a sinusoidal wave. Instantaneous, average, and effective value of voltage and current. Representation of sinusoidal wave by pharos. Active, reactive and apparent power, power factor correction. Faraday's law and Lenz's law, transformers, induced voltage, voltage and current ratio. Equivalent circuit of a practical transformer.

Conduction in metals and semiconductors, P – N junction characteristics of semiconductor devices, transistor amplifiers, operational amplifier circuits and applications. Power electronics, phase controlled rectifiers and their applications.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ :

สามารถอธิบายหลักการพื้นฐานเทคโนโลยีไฟฟ้า (ไฟฟ้ากำลังและอิเล็กทรอนิกส์) สนามแม่เหล็ก วงไฟฟ้า เครื่องจักรกลไฟฟ้า เครื่องมือวัดและการวัดปริมาณไฟฟ้า อุปกรณ์สารกึ่งตัวนำที่ใช้งานในอิเล็กทรอนิกส์กำลังเบื้องต้น การประยุกต์ใช้งานวงจรอิเล็กทรอนิกส์กำลัง

EEE 104 ปฏิบัติการทดลองเทคโนโลยีไฟฟ้า (ไฟฟ้ากำลังและอิเล็กทรอนิกส์) 1(0-3-3)
(Electrotechnology Laboratory (Power and Electronics))

วิชาบังคับก่อน : EEE 103 เทคโนโลยีไฟฟ้า (ไฟฟ้ากำลังและอิเล็กทรอนิกส์)

(สำหรับนักศึกษาที่ไม่ใช่ นักศึกษาภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า)

ทำการทดลองทางไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์โดยครอบคลุมเนื้อหา EEE 103

Electrical power and electronic laboratory course to accompany with topics covered in EEE 103.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ :

1. มีความรู้และทักษะในด้านการใช้เครื่องมือวัดทางไฟฟ้า
2. สามารถประยุกต์ใช้เครื่องมือวัดเพื่อประกอบการทดลองเทคโนโลยีไฟฟ้า (ไฟฟ้ากำลังและอิเล็กทรอนิกส์)

EEE 105 วงจรไฟฟ้า 3(3-0-6)

(Electric Circuits)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

(สำหรับนักศึกษาที่ไม่ใช่นักศึกษาภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า)

หน่วยทางไฟฟ้าและนิยาม แรงดัน กระแส กำลัง พลังงาน ตัวประกอบวงจรเบื้องต้น ตัวต้านทาน ตัวเก็บประจุ ตัวเหนี่ยวนำ แหล่งจ่ายที่เป็นอิสระและไม่เป็นอิสระ วงจรลัมพ์ การแปลงวาย-เดลต้า ทฤษฎีวงจรและการวิเคราะห์ กฎของเคอร์ชอฟ การแบ่งแรงดันและกระแส การวิเคราะห์ด้วยโนดและแมช ทฤษฎีเทวินินและนอร์ตัน การส่งกำลังสูงสุดทฤษฎีซูเปอร์โพสิชัน การวิเคราะห์วงจร 2 พอร์ท การวิเคราะห์วงจรที่ใช้สัญญาณชานน์ที่สถานะคงที่ คุณสมบัติสัญญาณชานน์ เลขจำนวนเชิงซ้อน เฟสเซอร์ ทฤษฎีวงจรและการวิเคราะห์วงจรไฟฟ้ากระแสสลับ การหาค่ากำลัง การวิเคราะห์วงจรไฟฟ้ากระแสสลับ 3 เฟส

Electrical units and definitions : voltage, current, power, energy, resistor, capacitor, inductor, dependent and independent sources, lumped circuit, wyes-delta transformation. Network theorems and circuit analysis : Kirchhoff's laws, voltage and current dividers, network analysis by node voltages and mesh currents, Thevinin's and Norton's theorems, superposition, maximum power transfer, two-port analysis. Sinusoidal steady state : sinusoidal signals, complex numbers, phases, AC circuit analysis, power in AC circuits, analysis of three phase circuits.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ :

1. มีความรู้พื้นฐานในเรื่องของวงจรไฟฟ้า
2. สามารถใช้ทฤษฎีในการวิเคราะห์วงจรไฟฟ้ากระแสสลับและวงจรไฟฟ้าสามเฟสได้

EEE 106 เครื่องกลไฟฟ้า 3(2-2-6)

(Electric Machinery)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

(สำหรับนักศึกษาที่ไม่ใช่นักศึกษาภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า)

หลักการเบื้องต้นในการวิเคราะห์วงจรแม่เหล็ก หม้อแปลงไฟฟ้า หลักการระบบไฟฟ้า 3 เฟส แนะนำเครื่องจักรกลไฟฟ้า เครื่องกำเนิดไฟฟ้า มอเตอร์ และการนำไปใช้งาน

Basic Magnetic circuit analysis. Transformers. Concepts of three-phase system. Introduction to electric machinery. Generators, motors and their uses.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ :

สามารถอธิบายหลักการพื้นฐานเครื่องจักรกลไฟฟ้า และสามารถทำการทดลองปฏิบัติใช้งานเครื่องจักรกลไฟฟ้าเบื้องต้นได้

EEE 107 ระบบไฟฟ้าและความปลอดภัย**3(3-0-6)****(Electrical Systems and Safety)**

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

(สำหรับนักศึกษาที่ไม่ใช่นักศึกษาภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า)

การผลิต การส่ง และจ่ายพลังงานไฟฟ้า การเลือกสายไฟและเคเบิลโดยพิจารณาถึงการทนต่อการทำลายให้เสียหาย อุณหภูมิที่เพิ่มขึ้น และแรงดันตก กฎเกณฑ์การเดินสายไฟในการติดตั้งระบบไฟฟ้า การติดตั้งระบบไฟฟ้าในโรงงานอุตสาหกรรมและอาคาร โดยคำนึงถึงความปลอดภัย ตู้รวม อุปกรณ์ป้องกัน เครื่องวัด พิวส์ และเซอร์กิตเบรกเกอร์ การป้องกันตัวนำและมอเตอร์ในกรณีการใช้เกินขีดจำกัดและป้องกันอันตรายต่อชีวิตและทรัพย์สิน ระบบการต่อลงดิน การคำนวณและการออกแบบแสงสว่างในอาคารและโรงงานอุตสาหกรรม

Generation, transmission and distribution of electrical energy systems. Selection of wire and cable conductor according to permissible against physical damage, temperature rise and voltage drop, wiring regulations for electrical installation. Electrical installation in industrial and building relate to safety ; panel board, metering equipment, fuses and circuit breakers. Protection of conductor and motors against overloads, and electric shock, grounding systems. Calculation and design considerations for office building and industrial lighting.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ :

สามารถอธิบายพื้นฐานระบบไฟฟ้าและความปลอดภัย การออกแบบที่ถูกต้องได้มาตรฐานการติดตั้งระบบไฟฟ้าในโรงงานอุตสาหกรรมและอาคาร โดยคำนึงถึงความปลอดภัย การป้องกันตัวนำและมอเตอร์ในกรณีการใช้เกินขีดจำกัดและป้องกันอันตรายต่อชีวิตและทรัพย์สิน ระบบการต่อลงดิน การคำนวณและการออกแบบแสงสว่างในอาคารและโรงงานอุตสาหกรรม

EEE 373 การขับเคลื่อนเครื่องกลไฟฟ้า**3(3-0-6)****(Electric Motor Drives)**

วิชาบังคับก่อน : EEE 119 เครื่องกลไฟฟ้า

(สำหรับนักศึกษาที่ไม่ใช่นักศึกษาภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า)

การใช้อุปกรณ์สารกึ่งตัวนำกำลังสูงทำหน้าที่เป็นสวิตช์ที่ใช้ในวงจรอิเล็กทรอนิกส์กำลัง เช่น ไดโอดกำลังสูง ทราซิสเตอร์กำลังสูง มอสเฟตกำลังสูง ไทริสเตอร์ ไอจีบีที ฯลฯ การเปลี่ยนไฟฟ้ากระแสสลับเป็นไฟฟ้ากระแสตรง ไฟฟ้ากระแสตรงเป็นไฟฟ้ากระแสตรง และไฟฟ้ากระแสตรงเป็นไฟฟ้ากระแสสลับ เซอโวแอมพลิไฟสำหรับขับเคลื่อนมอเตอร์กระแสตรง มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงแบบไม่มีแปรงถ่าน มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ มอเตอร์แบบขั้นและการทำงาน ใน 1, 2 และ 4 ควอดแรนท์ และการควบคุมตำแหน่ง

Power – semiconductor devices as switch elements in power electronic circuits i.e. power diode, power transistor, power MOSFET, Thyristor, IGBT etc. Conversion of AC to DC, DC to DC and DC to AC. Servo – amplifiers for driving DC motor brushless DC motor, AC motor and stepped – motor in 1, 2, 4 quadrants and position control.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ :

สามารถอธิบายหลักการการขับเคลื่อนเครื่องกลไฟฟ้า อุปกรณ์สารกึ่งตัวนำที่เป็นสวิตช์ที่ใช้ในวงจรอิเล็กทรอนิกส์กำลัง การเปลี่ยนรูปแบบไฟฟ้า คอนเวอร์เตอร์สำหรับการขับเคลื่อนเครื่องกลไฟฟ้าประเภทต่าง ๆ

EEE 374 ปฏิบัติการทดลองการขับเคลื่อนเครื่องกลไฟฟ้า 1(0-3-4)
(Electric Motor Drive Laboratory)

วิชาบังคับก่อน : EEE 373 การขับเคลื่อนเครื่องกลไฟฟ้า หรือดุลยพินิจของผู้สอน
(สำหรับนักศึกษาที่ไม่ใช่ นักศึกษาภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า)

ทำการทดลองครอบคลุมเนื้อหาวิชา EEE 373 (การขับเคลื่อนเครื่องกลไฟฟ้า)

A Laboratory course to accompany the topics covered in EEE 373 (Electric Motor Drives).

ผลลัพธ์การเรียนรู้ :

สามารถทำการทดลองปฏิบัติในหัวข้อการขับเคลื่อนเครื่องกลไฟฟ้า

ภาคผนวก ข. ตารางเปรียบเทียบการเปลี่ยนแปลงระหว่างหลักสูตรเดิมและหลักสูตรปรับปรุง

หลักสูตรเดิม พ.ศ. 2558		หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2563		หมายเหตุ
ก. หมวดวิชาศึกษาทั่วไป	31 หน่วยกิต	ก. หมวดวิชาศึกษาทั่วไป	31 หน่วยกิต	- ปรับเนื้อหาวิชา
วิชาบังคับ	25 หน่วยกิต	วิชาบังคับ	25 หน่วยกิต	
1. กลุ่มวิชาสุขภาพนามัย		1. กลุ่มวิชาสุขภาพนามัย		
GEN 101 พลศึกษา (Physical Education)	1 หน่วยกิต	GEN 101 พลศึกษา (Physical Education)	1 หน่วยกิต	
2. กลุ่มวิชาคุณธรรม จริยธรรมในการดำเนินชีวิต		2. กลุ่มวิชาคุณธรรม จริยธรรมในการดำเนินชีวิต		
GEN 111 มนุษย์กับหลักจริยศาสตร์ เพื่อการดำเนินชีวิต (Man and Ethics of Living)	3 หน่วยกิต	GEN 111 มนุษย์กับหลักจริยศาสตร์ เพื่อการดำเนินชีวิต (Man and Ethics of Living)	3 หน่วยกิต	
3. กลุ่มวิชาการเรียนรู้ตลอดชีวิต		3. กลุ่มวิชาการเรียนรู้ตลอดชีวิต		
GEN 121 ทักษะการเรียนรู้และการแก้ปัญหา (Learning and Problem Solving Skills)	3 หน่วยกิต	GEN 121 ทักษะการเรียนรู้และการแก้ปัญหา (Learning and Problem Solving Skills)	3 หน่วยกิต	
4. กลุ่มวิชาการคิดอย่างมีระบบ		4. กลุ่มวิชาการคิดอย่างมีระบบ		
GEN 231 มหัศจรรย์แห่งความคิด (Miracle of Thinking)	3 หน่วยกิต	GEN 231 มหัศจรรย์แห่งความคิด (Miracle of Thinking)	3 หน่วยกิต	
5. กลุ่มวิชาคุณค่าและความงาม		5. กลุ่มวิชาคุณค่าและความงาม		
GEN 241 ความงดงามแห่งชีวิต (Beauty of Life)	3 หน่วยกิต	GEN 241 ความงดงามแห่งชีวิต (Beauty of Life)	3 หน่วยกิต	

หลักสูตรเดิม พ.ศ. 2558	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2563	หมายเหตุ
<p>6. กลุ่มวิชาเทคโนโลยี นวัตกรรมและการจัดการ GEN 351 การบริหารจัดการยุคใหม่และภาวะผู้นำ 3 หน่วยกิต (Modern Management and Leadership)</p> <p>7. กลุ่มวิชาภาษาและการสื่อสาร LNG 101 ภาษาอังกฤษทั่วไป 3 หน่วยกิต (General English)</p> <p>LNG 102 ทักษะและกลยุทธ์ภาษาอังกฤษ 3 หน่วยกิต (English Skills and Strategies)</p> <p>LNG 103 ภาษาอังกฤษเชิงวิชาการ 3 หน่วยกิต (Academic English)</p> <p>วิชาบังคับเลือก 6 หน่วยกิต</p> <p>1. กลุ่มวิชาสุขภาพนามัย</p> <p>GEN 301 การพัฒนาสุขภาพแบบองค์รวม 3 หน่วยกิต (Holistic Health Development)</p>	<p>6. กลุ่มวิชาเทคโนโลยี นวัตกรรมและการจัดการ GEN 351 การบริหารจัดการยุคใหม่และภาวะผู้นำ 3 หน่วยกิต (Modern Management and Leadership)</p> <p>7. กลุ่มวิชาภาษาและการสื่อสาร LNG 120 ภาษาอังกฤษทั่วไป 3 หน่วยกิต (General English)</p> <p>LNG 220 ภาษาอังกฤษเชิงวิชาการ 3 หน่วยกิต (Academic English)</p> <p>LNG 223 ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสารในที่ทำงาน 3 หน่วยกิต (English for Workplace Communication)</p> <p>วิชาบังคับเลือก 6 หน่วยกิต</p> <p>1. กลุ่มวิชาสุขภาพนามัย GEN 201 ศาสตร์และศิลป์ในการปรุงและบริโภคอาหาร 3 หน่วยกิต (Art and Science of Cooking and Eating)</p> <p>GEN 301 การพัฒนาสุขภาพแบบองค์รวม 3 หน่วยกิต (Holistic Health Development)</p>	<p>- เปลี่ยนรหัสวิชาและเนื้อหาวิชา</p> <p>- เปลี่ยนรหัสวิชา, ชื่อวิชาและเนื้อหาวิชา</p> <p>- เปลี่ยนรหัสวิชา, ชื่อวิชาและเนื้อหาวิชา</p> <p>- เพิ่มรายวิชา</p>
<p>2. กลุ่มวิชาคุณธรรม จริยธรรมในการดำเนินชีวิต GEN 211 ปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง 3 หน่วยกิต (The Philosophy of Sufficiency Economy)</p>	<p>2. กลุ่มวิชาคุณธรรม จริยธรรมในการดำเนินชีวิต GEN 211 ปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง 3 หน่วยกิต (The Philosophy of Sufficiency Economy)</p>	

หลักสูตรเดิม พ.ศ. 2558	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2563	หมายเหตุ
<p>GEN 311 จริยศาสตร์ในสังคมฐานวิทยาศาสตร์ 3 หน่วยกิต (Ethics in Science-based Society)</p> <p>GEN 411 การพัฒนาบุคลิกภาพและการพูดในที่สาธารณะ 3 หน่วยกิต (Personality Development and Public Speaking)</p> <p>GEN 412 ศาสตร์และศิลป์ในการดำเนินชีวิตและการทำงาน 3 หน่วยกิต (Science and Art of Living and Working)</p>	<p>GEN 212 การพัฒนาจิตเพื่อชีวิตที่สมบูรณ์ด้วยวิถีพุทธ 3 หน่วยกิต (Mind Development through Buddhism for a Fulfilling Life)</p> <p>GEN 311 จริยศาสตร์ในสังคมฐานวิทยาศาสตร์ 3 หน่วยกิต (Ethics in Science-based Society)</p> <p>GEN 411 การพัฒนาบุคลิกภาพและการพูดในที่สาธารณะ 3 หน่วยกิต (Personality Development and Public Speaking)</p> <p>GEN 412 ศาสตร์และศิลป์ในการดำเนินชีวิตและการทำงาน 3 หน่วยกิต (Science and Art of Living and Working)</p>	<p>- เพิ่มรายวิชา</p>
<p>3. กลุ่มวิชาการเรียนรู้ตลอดชีวิต</p>	<p>3. กลุ่มวิชาการเรียนรู้ตลอดชีวิต</p> <p>GEN 222 สังคมวัฒนธรรมไทยและประเด็นร่วมสมัย 1 หน่วยกิต (Thai Society, Culture and Contemporary Issues)</p> <p>GEN 223 การเตรียมพร้อมรับภัยพิบัติ 3 หน่วยกิต (Diaster Preparedness)</p> <p>GEN 224 เมืองน่าอยู่ 3 หน่วยกิต (Liveable City)</p> <p>GEN 225 การเขียนบันทึกสะท้อนคิดเพื่อการ 3 หน่วยกิต</p>	<p>- เพิ่มรายวิชา</p> <p>- เพิ่มรายวิชา</p> <p>- เพิ่มรายวิชา</p> <p>- เพิ่มรายวิชา</p>

หลักสูตรเดิม พ.ศ. 2558		หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2563		หมายเหตุ
		พัฒนาตนเอง (Reflective Journal Writing for Self-Improvement)		
GEN 321 ประวัติศาสตร์อารยธรรม (The History of Civilization)	3 หน่วยกิต	GEN 321 ประวัติศาสตร์อารยธรรม (The History of Civilization)	3 หน่วยกิต	
GEN 421 สังคมศาสตร์บูรณาการ (Integrative Social Sciences)	3 หน่วยกิต	GEN 421 สังคมศาสตร์บูรณาการ (Integrative Social Sciences)	3 หน่วยกิต	
4. กลุ่มวิชาการคิดอย่างมีระบบ		4. กลุ่มวิชาการคิดอย่างมีระบบ		
		GEN 232 การวิจัยและนวัตกรรมบนฐานชุมชน (Community Based Research and Innovation)	3 หน่วยกิต	- เพิ่มรายวิชา
GEN 331 มนุษย์กับการใช้เหตุผล (Man and Reasoning)	3 หน่วยกิต	GEN 331 มนุษย์กับการใช้เหตุผล (Man and Reasoning)	3 หน่วยกิต	
		GEN 332 การเล่าเรื่องวิทยาศาสตร์ (Science Storytelling)	3 หน่วยกิต	- เพิ่มรายวิชา
5. กลุ่มวิชาคุณค่าและความงาม		5. กลุ่มวิชาคุณค่าและความงาม		
		GEN 242 ปรัชญาจีนกับการดำเนินชีวิต (Chinese Philosophy and Ways of Life)	3 หน่วยกิต	- เพิ่มรายวิชา
GEN 341 ภูมิปัญญาท้องถิ่นไทย (Thai Indigenous Knowledge)	3 หน่วยกิต	GEN 341 ภูมิปัญญาท้องถิ่นไทย (Thai Indigenous Knowledge)	3 หน่วยกิต	
GEN 441 วัฒนธรรมและการท่องเที่ยว (Culture and Excursion)	3 หน่วยกิต	GEN 441 วัฒนธรรมและการท่องเที่ยว (Culture and Excursion)	3 หน่วยกิต	
6. กลุ่มวิชาเทคโนโลยีนวัตกรรมและการจัดการ		6. กลุ่มวิชาเทคโนโลยีนวัตกรรมและการจัดการ		
GEN 352 เทคโนโลยีและนวัตกรรมเพื่อ	3 หน่วยกิต	GEN 352 เทคโนโลยีและนวัตกรรมเพื่อ	3 หน่วยกิต	

หลักสูตรเดิม พ.ศ. 2558	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2563	หมายเหตุ
<p>การพัฒนาอย่างยั่งยืน (Technology and Innovation for Sustainable Development)</p> <p>GEN 353 จิตวิทยาการจัดการ 3 หน่วยกิต (Managerial Psychology)</p> <p>7. กลุ่มวิชาภาษาและการสื่อสาร</p> <p>LNG 121 การเรียนภาษาและวัฒนธรรม 3 หน่วยกิต (Learning Language and Culture)</p> <p>LNG 122 การเรียนภาษาอังกฤษด้วยตนเอง 3 หน่วยกิต (English through Independent Learning)</p> <p>LNG 211 การฟังอย่างมีประสิทธิภาพ 1 หน่วยกิต (The Philosophy of Sufficiency Economy)</p> <p>LNG 212 ทักษะการนำเสนองาน 1 หน่วยกิต (Oral Presentation Skills)</p> <p>LNG 213 การเขียนรายงานการปฏิบัติการ 1 หน่วยกิต (Laboratory Report Writing)</p> <p>LNG 231 สุนทรียะแห่งการอ่าน 3 หน่วยกิต (Reading Appreciation)</p> <p>LNG 232 การแปลเบื้องต้น 3 หน่วยกิต (Basic Translation)</p> <p>LNG 234 การสื่อสารระหว่างวัฒนธรรม 3 หน่วยกิต (Intercultural Communication)</p>	<p>การพัฒนาอย่างยั่งยืน (Technology and Innovation for Sustainable Development)</p> <p>GEN 353 จิตวิทยาการจัดการ 3 หน่วยกิต (Managerial Psychology)</p> <p>7. กลุ่มวิชาภาษาและการสื่อสาร</p> <p>LNG 121 การเรียนภาษาและวัฒนธรรม 3 หน่วยกิต (Learning Language and Culture)</p> <p>LNG 122 การเรียนภาษาอังกฤษด้วยตนเอง 3 หน่วยกิต (English through Independent Learning)</p> <p>LNG 231 สุนทรียะแห่งการอ่าน 3 หน่วยกิต (Reading Appreciation)</p> <p>LNG 232 การแปลเบื้องต้น 3 หน่วยกิต (Basic Translation)</p> <p>LNG 235 ภาษาอังกฤษเพื่องานชุมชน 3 หน่วยกิต (English for Community Work)</p>	<p>- นำรายวิชาออก</p> <p>- นำรายวิชาออก</p> <p>- นำรายวิชาออก</p> <p>- นำรายวิชาออก</p> <p>- เพิ่มรายวิชา</p>

หลักสูตรเดิม พ.ศ. 2558	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2563	หมายเหตุ
LNG 294 ภาษาไทยเพื่อการสื่อสารและงานอาชีพ 3 หน่วยกิต (Thai for Communication and Careers) LNG 295 ทักษะการพูดภาษาไทย 3 หน่วยกิต (Speaking Skills in Thai) LNG 296 ทักษะการเขียนภาษาไทย 3 หน่วยกิต (Writing Skills in Thai) LNG 311 ภาษามลายูเบื้องต้น 3 หน่วยกิต (Basic Malay Language) LNG 321 ภาษาเขมรเบื้องต้น 3 หน่วยกิต (Basic Cambodian) LNG 341 ภาษาเวียดนามเบื้องต้น 3 หน่วยกิต (Basic Vietnamese)	LNG 243 การอ่านและการเขียนเพื่อความสำเร็จ ในวิชาชีพ 3 หน่วยกิต (Reading and Writing for Career Success)	- เพิ่มรายวิชา
	LNG 250 ภาษาไทยเพื่อการสื่อสารและงานอาชีพ 3 หน่วยกิต (Thai for Communication and Careers)	- เพิ่มรายวิชา
	LNG 251 ทักษะการพูดภาษาไทย 3 หน่วยกิต (Speaking Skills in Thai)	- เพิ่มรายวิชา
	LNG 252 ทักษะการเขียนภาษาไทย 3 หน่วยกิต (Writing Skills in Thai)	- เพิ่มรายวิชา
		- นำรายวิชาออก
		- นำรายวิชาออก
		- นำรายวิชาออก
		- นำรายวิชาออก
		- นำรายวิชาออก
	LNG 410 ภาษาอังกฤษธุรกิจ 3 หน่วยกิต	- เพิ่มรายวิชา

หลักสูตรเดิม พ.ศ. 2558		หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2563		หมายเหตุ
		(Business English)		
		LNG 421 การอ่านอย่างมีวิจารณ์ญาณ (Critical Reading)	3 หน่วยกิต	- เพิ่มรายวิชา
		LNG 425 การสื่อสารระหว่างวัฒนธรรม (Intercultural Communication)	3 หน่วยกิต	- เพิ่มรายวิชา
- กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์	21 หน่วยกิต	- กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์	21 หน่วยกิต	
CHM 103 เคมีพื้นฐาน (Fundamental Chemistry)	3 หน่วยกิต	CHM 103 เคมีพื้นฐาน (Fundamental Chemistry)	3 หน่วยกิต	
CHM 160 ปฏิบัติการเคมี (Chemistry Laboratory)	1 หน่วยกิต	CHM 160 ปฏิบัติการเคมี (Chemistry Laboratory)	1 หน่วยกิต	
MTH 101 คณิตศาสตร์ 1 (Mathematics I)	3 หน่วยกิต	MTH 101 คณิตศาสตร์ 1 (Mathematics I)	3 หน่วยกิต	
MTH 102 คณิตศาสตร์ 2 (Mathematics II)	3 หน่วยกิต	MTH 102 คณิตศาสตร์ 2 (Mathematics II)	3 หน่วยกิต	
MTH 201 คณิตศาสตร์ 3 (Mathematics III)	3 หน่วยกิต	MTH 201 คณิตศาสตร์ 3 (Mathematics III)	3 หน่วยกิต	
PHY 103 ฟิสิกส์ทั่วไปสำหรับนักศึกษา วิศวกรรมศาสตร์ 1 (General Physics for Engineering Student I)	3 หน่วยกิต	PHY 103 ฟิสิกส์ทั่วไปสำหรับนักศึกษา วิศวกรรมศาสตร์ 1 (General Physics for Engineering Student I)	3 หน่วยกิต	- ปรับเนื้อหาวิชา
PHY 104 ฟิสิกส์ทั่วไปสำหรับนักศึกษา วิศวกรรมศาสตร์ 2 (General Physics for Engineering Student II)	3 หน่วยกิต	PHY 104 ฟิสิกส์ทั่วไปสำหรับนักศึกษา วิศวกรรมศาสตร์ 2 (General Physics for Engineering Student II)	3 หน่วยกิต	

หลักสูตรเดิม พ.ศ. 2558		หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2563		หมายเหตุ
PHY 191 ปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไป 1 (General Physics Laboratory I)	1 หน่วยกิต	PHY 191 ปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไป 1 (General Physics Laboratory I)	1 หน่วยกิต	- ปรับเนื้อหาวิชา
PHY 192 ปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไป 2 (General Physics Laboratory II)	1 หน่วยกิต	PHY 192 ปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไป 2 (General Physics Laboratory II)	1 หน่วยกิต	- ปรับเนื้อหาวิชา
- กลุ่มวิชาบังคับพื้นฐานทางวิศวกรรมศาสตร์	14 หน่วยกิต	- กลุ่มวิชาบังคับพื้นฐานทางวิศวกรรมศาสตร์	14 หน่วยกิต	
MEE 111 การเขียนแบบวิศวกรรม (Engineering Drawing)	3 หน่วยกิต	MEE 111 การเขียนแบบวิศวกรรม (Engineering Drawing)	3 หน่วยกิต	- ปรับเนื้อหาวิชา
MEE 214 กลศาสตร์วิศวกรรม (Engineering Mechanics)	3 หน่วยกิต	MEE 214 กลศาสตร์วิศวกรรม (Engineering Mechanics)	3 หน่วยกิต	
MEE 223 อุณหพลศาสตร์ (Thermodynamics)	3 หน่วยกิต	MEE 223 อุณหพลศาสตร์ (Thermodynamics)	3 หน่วยกิต	
MEN 111 วัสดุวิศวกรรม (Engineering Materials)	3 หน่วยกิต	MEN 111 วัสดุวิศวกรรม (Engineering Materials)	3 หน่วยกิต	
PRE 103 เทคโนโลยีการผลิต (Production Technology)	2 หน่วยกิต	PRE 103 เทคโนโลยีการผลิต (Production Technology)	2 หน่วยกิต	
- กลุ่มวิชาบังคับทางวิศวกรรมไฟฟ้า		- กลุ่มวิชาบังคับทางวิศวกรรมไฟฟ้า (รวมวิชาฝึกงาน)		
แบบที่ 1	62 หน่วยกิต	แบบที่ 1	62 หน่วยกิต	
แบบที่ 2	65 หน่วยกิต	แบบที่ 2	65 หน่วยกิต	
EEE 110 วงจรไฟฟ้า (Electric Circuits)	3 หน่วยกิต	EEE 110 วงจรไฟฟ้า (Electric Circuits)	3 หน่วยกิต	

หลักสูตรเดิม พ.ศ. 2558	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2563	หมายเหตุ
EEE 112 การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ สำหรับวิศวกรไฟฟ้า (Computer Programming for Electrical Engineers) 3 หน่วยกิต	EEE 112 การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ สำหรับวิศวกรไฟฟ้า (Computer Programming for Electrical Engineers) 3 หน่วยกิต	
EEE 190 ปฏิบัติงานช่างไฟฟ้า (Electrical Practice) 1 หน่วยกิต	EEE 190 ปฏิบัติงานช่างไฟฟ้า (Electrical Practice) 1 หน่วยกิต	
EEE 220 เครื่องกลไฟฟ้า 1 (Electrical Machines I) 3 หน่วยกิต	EEE 220 เครื่องกลไฟฟ้า 1 (Electrical Machines I) 3 หน่วยกิต	
EEE 260 เครื่องมือวัดและการวัดทางไฟฟ้า (Electrical Instruments and Measurements) 3 หน่วยกิต	EEE 260 เครื่องมือวัดและการวัดทางไฟฟ้า (Electrical Instruments and Measurements) 3 หน่วยกิต	
EEE 270 วิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์ (Electronics Engineering) 3 หน่วยกิต	EEE 270 วิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์ (Electronics Engineering) 3 หน่วยกิต	
EEE 271 วิธีการทางดิจิทัล (Digital Techniques) 3 หน่วยกิต	EEE 271 วิธีการทางดิจิทัล (Digital Techniques) 3 หน่วยกิต	
EEE 292 ปฏิบัติการทดลองวิศวกรรมไฟฟ้า 1 (Electrical Engineering Laboratory I) 1 หน่วยกิต	EEE 292 ปฏิบัติการทดลองวิศวกรรมไฟฟ้า 1 (Electrical Engineering Laboratory I) 1 หน่วยกิต	
EEE 300 ฝึกงานโรงงานอุตสาหกรรม (Industrial Training) 2 (S/U)	EEE 300 ฝึกงานโรงงานอุตสาหกรรม (Industrial Training) 2 (S/U)	
EEE 321 เครื่องกลไฟฟ้า 2 (Electrical Machines II) 3 หน่วยกิต	EEE 321 เครื่องกลไฟฟ้า 2 (Electrical Machines II) 3 หน่วยกิต	
EEE 322 สนามแม่เหล็กไฟฟ้า (Electromagnetic Fields) 3 หน่วยกิต	EEE 322 สนามแม่เหล็กไฟฟ้า (Electromagnetic Fields) 3 หน่วยกิต	

หลักสูตรเดิม พ.ศ. 2558	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2563	หมายเหตุ
EEE 330 ระบบผลิต ส่ง และจ่ายไฟฟ้า 3 หน่วยกิต (Power Generation, Transmission and Distribution Systems) EEE 331 วิเคราะห์ระบบไฟฟ้ากำลัง 3 หน่วยกิต (Electric Power Systems Analysis) EEE 332 การออกแบบระบบไฟฟ้า 3 หน่วยกิต (Electrical System Design) EEE 361 วิศวกรรมการส่องสว่าง 3 หน่วยกิต (Illumination Engineering)	EEE 332 การออกแบบระบบไฟฟ้า 3 หน่วยกิต (Electrical System Design) EEE 333 โรงจักรไฟฟ้า และสถานีจ่ายไฟฟ้าย่อย 3 หน่วยกิต (Power Plant and Substation) EEE 334 ระบบกำลังไฟฟ้า 3 หน่วยกิต (Electrical Power System) EEE 361 วิศวกรรมการส่องสว่าง 3 หน่วยกิต (Illumination Engineering)	- นำรายวิชาออกตาม ข้อกำหนดสภาวิศวกร - นำรายวิชาออกตาม ข้อกำหนดสภาวิศวกร - เพิ่มรายวิชาตามข้อกำหนด สภาวิศวกร - เพิ่มรายวิชาตามข้อกำหนด สภาวิศวกร
EEE 372 อิเล็กทรอนิกส์กำลัง 3 หน่วยกิต (Power Electronics) EEE 380 ระบบควบคุม 3 หน่วยกิต (Electrical Engineering Drawing) EEE 391 การเขียนแบบวิศวกรรมไฟฟ้า 1 หน่วยกิต (Electrical Engineering Laboratory II)	EEE 372 อิเล็กทรอนิกส์กำลัง 3 หน่วยกิต (Power Electronics) EEE 380 ระบบควบคุม 3 หน่วยกิต (Electrical Engineering Drawing) EEE 391 การเขียนแบบวิศวกรรมไฟฟ้า 1 หน่วยกิต (Electrical Engineering Laboratory II)	

หลักสูตรเดิม พ.ศ. 2558		หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2563		หมายเหตุ
EEE 393 ปฏิบัติการทดลองวิศวกรรมไฟฟ้า 2 (Electrical Engineering Laboratory II)	1 หน่วยกิต	EEE 393 ปฏิบัติการทดลองวิศวกรรมไฟฟ้า 2 (Electrical Engineering Laboratory II)	1 หน่วยกิต	- ปรับชื่อวิชา
EEE 394 ปฏิบัติการทดลองวิศวกรรมไฟฟ้า 3 (Electrical Engineering Laboratory III)	1 หน่วยกิต	EEE 394 ปฏิบัติการทดลองวิศวกรรมไฟฟ้า 3 (Electrical Engineering Laboratory III)	1 หน่วยกิต	
EEE 397 สัมมนาและโครงการวิศวกรรมไฟฟ้าย่อย 1 (Seminar and Electrical Engineering Mini Project)	1 หน่วยกิต	EEE 397 สัมมนาและโครงการวิศวกรรมไฟฟ้าย่อย 1 (Seminar and Electrical Engineering Mini Project)	1 หน่วยกิต	
EEE 440 การป้องกันระบบไฟฟ้ากำลังและรีเลย์ (Power System Protection)	3 หน่วยกิต	EEE 440 การป้องกันระบบไฟฟ้ากำลังและรีเลย์ (Power System Protection)	3 หน่วยกิต	
EEE 450 วิศวกรรมไฟฟ้าแรงสูง (High Voltage Engineering)	3 หน่วยกิต	EEE 450 วิศวกรรมไฟฟ้าแรงสูง (High Voltage Engineering)	3 หน่วยกิต	
EEE 490 การบูรณาการการเรียนรู้ร่วมกับ การทำงาน (WIL) (Work Integrated Learning)	6 หน่วยกิต	EEE 490 การบูรณาการการเรียนรู้ร่วมกับ การทำงาน (WIL) (Work Integrated Learning)	6 หน่วยกิต	
EEE 495 ปฏิบัติการทดลองวิศวกรรมไฟฟ้า 4 (Electrical Engineering Laboratory IV)	1 หน่วยกิต	EEE 495 ปฏิบัติการทดลองวิศวกรรมไฟฟ้า 4 (Electrical Engineering Laboratory IV)	1 หน่วยกิต	
EEE 496 ปฏิบัติการทดลองวิศวกรรมไฟฟ้า 5 (Electrical Engineering Laboratory V)	1 หน่วยกิต			
EEE 498 การศึกษาโครงการวิศวกรรมไฟฟ้า (Electrical Engineering Project Study)	1 หน่วยกิต	EEE 498 การศึกษาโครงการวิศวกรรมไฟฟ้า (Electrical Engineering Project Study)	1 หน่วยกิต	
EEE 499 โครงการวิศวกรรมไฟฟ้า (Electrical Engineering Project)	3 หน่วยกิต	EEE 499 โครงการวิศวกรรมไฟฟ้า (Electrical Engineering Project)	3 หน่วยกิต	
				- นำรายวิชาออก

หลักสูตรเดิม พ.ศ. 2558	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2563	หมายเหตุ
- กลุ่มวิชาเลือก	- กลุ่มวิชาเลือก	
วิชาเลือกทางวิศวกรรมไฟฟ้า	วิชาเลือกทางวิศวกรรมไฟฟ้า	
แบบที่ 1 12 หน่วยกิต	แบบที่ 1 12 หน่วยกิต	
แบบที่ 2 9 หน่วยกิต	แบบที่ 2 9 หน่วยกิต	
EEE 111 การวิเคราะห์วงจรไฟฟ้า 3 หน่วยกิต	EEE 111 การวิเคราะห์วงจรไฟฟ้า 3 หน่วยกิต	
(Electric Circuit Analysis)	(Electric Circuit Analysis)	
EEE 113 คณิตศาสตร์วิศวกรรมไฟฟ้า 3 หน่วยกิต	EEE 113 คณิตศาสตร์วิศวกรรมไฟฟ้า 3 หน่วยกิต	
(Electrical Engineering Mathematics)	(Electrical Engineering Mathematics)	
EEE 214 สัญญาณและระบบ 3 หน่วยกิต	EEE 214 สัญญาณและระบบ 3 หน่วยกิต	
(Signals and Systems)	(Signals and Systems)	
EEE 381 ไมโครโพรเซสเซอร์ 3 หน่วยกิต	EEE 381 ไมโครโพรเซสเซอร์ 3 หน่วยกิต	
(Microprocessors)	(Microprocessors)	
EEE 401 หัวข้อพิเศษ 1 3 หน่วยกิต	EEE 401 หัวข้อพิเศษ 1 3 หน่วยกิต	
(Special Topic I)	(Special Topic I)	
EEE 402 หัวข้อพิเศษ 2 3 หน่วยกิต	EEE 402 หัวข้อพิเศษ 2 3 หน่วยกิต	
(Special Topic II)	(Special Topic II)	
EEE 403 หัวข้อพิเศษ 3 3 หน่วยกิต	EEE 403 หัวข้อพิเศษ 3 3 หน่วยกิต	
(Special Topic III)	(Special Topic III)	
EEE 423 การวิเคราะห์เครื่องกลไฟฟ้า 3 หน่วยกิต		- นำรายวิชาออก
(Analysis of Electrical Machines)		
EEE 424 การขับเคลื่อนด้วยไฟฟ้า 3 หน่วยกิต	EEE 424 การขับเคลื่อนด้วยไฟฟ้า 3 หน่วยกิต	- ปรับเนื้อหาวิชา

หลักสูตรเดิม พ.ศ. 2558	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2563	หมายเหตุ
(Electric Drives) EEE 433 การวิเคราะห์ระบบไฟฟ้ากำลัง ด้วยคอมพิวเตอร์ 3 หน่วยกิต	(Electric Drives) EEE 433 การวิเคราะห์ระบบไฟฟ้ากำลัง ด้วยคอมพิวเตอร์ 3 หน่วยกิต	- ปรับเนื้อหาวิชา
(Computer Methods in Power Systems Analysis) EEE 434 การอนุรักษ์และการจัดการพลังงานไฟฟ้า (Energy Conservation and Management) 3 หน่วยกิต	(Computer Methods in Power Systems Analysis) EEE 434 การอนุรักษ์และการจัดการพลังงานไฟฟ้า (Energy Conservation and Management) 3 หน่วยกิต	
EEE 435 พลังงานหมุนเวียน (Renewable Energy) 3 หน่วยกิต	EEE 435 พลังงานหมุนเวียน (Renewable Energy) 3 หน่วยกิต	
	EEE 436 ระบบไฟฟ้ากำลังลากจูงรถไฟ (Railway Traction Systems) 3 หน่วยกิต EEE 437 ระบบไฟฟ้ากำลังสำหรับจ่ายรถไฟ (Railway Electrification) 3 หน่วยกิต EEE 438 ระบบอาณัติสัญญาณและควบคุมรถไฟ (Railway Signaling and Control) 3 หน่วยกิต EEE 439 เทคโนโลยีด้านรถไฟสำหรับวิศวกรไฟฟ้า (Railway Technologies for Electrical Engineer) 3 หน่วยกิต	- เพิ่มรายวิชา - เพิ่มรายวิชา - เพิ่มรายวิชา - เพิ่มรายวิชา
EEE 441 ความปลอดภัยและสิ่งแวดล้อม (Safety and Environment) 3 หน่วยกิต	EEE 441 ความปลอดภัยและสิ่งแวดล้อม (Safety and Environment) 3 หน่วยกิต	
	EEE 442 ความปลอดภัยทางไฟฟ้าในโรงงาน อุตสาหกรรม (Electrical Safety for Industry) 3 หน่วยกิต	- เพิ่มรายวิชา
EEE 443 เครือข่ายสื่อสาร 3 หน่วยกิต		- เปลี่ยนรหัสวิชา เป็น

หลักสูตรเดิม พ.ศ. 2558	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2563	หมายเหตุ
(Networks Communication) EEE 444 การสื่อสารข้อมูล 3 หน่วยกิต		ENE 421 - เปลี่ยนรหัสวิชา เป็น
(Data Communications) EEE 451 วัสดุวิศวกรรมไฟฟ้า 3 หน่วยกิต (Electrical Engineering Materials)	EEE 470 อินเทอร์เน็ตสรรพสิ่งและสื่อสารข้อมูล 3 หน่วยกิต (Internet of Things and Data Communications)	ENE 422 - นำรายวิชาออก - เพิ่มรายวิชา
EEE 483 การประมวลสัญญาณดิจิทัลเบื้องต้น 3 หน่วยกิต (Introduction to Digital Signal Processing)	EEE 483 การประมวลสัญญาณดิจิทัลเบื้องต้น 3 หน่วยกิต (Introduction to Digital Signal Processing)	

หลักสูตรเดิม พ.ศ. 2558	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2563	หมายเหตุ
<p>INC 102 พื้นฐานการวัดและการควบคุมกระบวนการผลิต 3 หน่วยกิต (Fundamental of Instrumentation and Process Control)</p> <p>วิชาเลือกทางวิศวกรรมศาสตร์ 3 หน่วยกิต</p> <p>STA 302 สถิติสำหรับวิศวกร 3 หน่วยกิต (Statistics for Engineers)</p> <p>MTH 303 ระเบียบวิธีเชิงตัวเลข 3 หน่วยกิต (Numerical Methods)</p> <p>PRE 290 การจัดการและบริหารองค์กรอุตสาหกรรม 3 หน่วยกิต (Industrial Organization and Management)</p> <p>PRE 380 เศรษฐศาสตร์วิศวกรรม 3 หน่วยกิต (Engineering Economics)</p> <p>ค. หมวดวิชาเลือกเสรี 6 หน่วยกิต</p>	<p>ENE 421 เครือข่ายสื่อสาร 3 หน่วยกิต (Networks Communications)</p> <p>INC 102 พื้นฐานการวัดและการควบคุมกระบวนการผลิต 3 หน่วยกิต (Fundamental of Instrumentation and Process Control)</p> <p>วิชาเลือกทางวิศวกรรมศาสตร์ 3 หน่วยกิต</p> <p>STA 302 สถิติสำหรับวิศวกร 3 หน่วยกิต (Statistics for Engineers)</p> <p>MTH 303 ระเบียบวิธีเชิงตัวเลข 3 หน่วยกิต (Numerical Methods)</p> <p>PRE 290 การจัดการและบริหารองค์กรอุตสาหกรรม 3 หน่วยกิต (Industrial Organization and Management)</p> <p>PRE 380 เศรษฐศาสตร์วิศวกรรม 3 หน่วยกิต (Engineering Economics)</p> <p>ค. หมวดวิชาเลือกเสรี 6 หน่วยกิต</p>	<p>- เปลี่ยนรหัสวิชา</p> <p>- ปรับเนื้อหาวิชา</p> <p>- ปรับเนื้อหาวิชา</p> <p>- ปรับเนื้อหาวิชา</p>

ภาคผนวก ค. ตารางเปรียบเทียบเนื้อหารายวิชาของหลักสูตรกับ มคอ.1 หรือ เกณฑ์สภาวิชาชีพ

มคอ.1	หลักสูตร
สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า (สาขาย่อยไฟฟ้ากำลัง) ประกอบด้วย	
กลุ่มวิชาพื้นฐาน	
- กลุ่มวิชาพื้นฐานทางคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์	CHM 103 เคมีพื้นฐาน (Fundamental Chemistry) CHM 160 ปฏิบัติการเคมี (Chemistry Laboratory) MTH 101 คณิตศาสตร์ 1 (Mathematics I) MTH 102 คณิตศาสตร์ 2 (Mathematics II) MTH 201 คณิตศาสตร์ 3 (Mathematics III) PHY 103 ฟิสิกส์ทั่วไปสำหรับนักศึกษาวิศวกรรมศาสตร์ 1 (General Physics for Engineering Student I) PHY 104 ฟิสิกส์ทั่วไปสำหรับนักศึกษาวิศวกรรมศาสตร์ 2 (General Physics for Engineering Student II) PHY 191 ปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไป 1 (General Physics Laboratory I) PHY 192 ปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไป 2 (General Physics Laboratory II)
- กลุ่มวิชาพื้นฐานทางวิศวกรรมศาสตร์	MEE 111 การเขียนแบบวิศวกรรม (Engineering Drawing) MEE 214 กลศาสตร์วิศวกรรม (Engineering Mechanics) MEN 111 วัสดุวิศวกรรม (Engineering Materials) PRE 103 เทคโนโลยีการผลิต (Production Technology)
(1) กลุ่มความรู้ด้านพื้นฐานทางวิศวกรรมไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ (Basic Electrical and Electronics Engineering)	
- พื้นฐานทางวิศวกรรมไฟฟ้า	EEE 110 วงจรไฟฟ้า (Electric Circuits) EEE 322 สนามแม่เหล็กไฟฟ้า (Electromagnetic Fields)
- อิเล็กทรอนิกส์	EEE 270 วิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์ (Electronics Engineering) EEE 271 วิธีการทางดิจิทัล (Digital Techniques)
(2) กลุ่มความรู้ด้านการวัด เครื่องมือวัด และระบบควบคุม (Measurement, Instrument and Control System)	
- การวัด เครื่องมือวัด	EEE 260 เครื่องมือวัดและการวัดทางไฟฟ้า (Electrical Instruments and Measurements)
- ระบบควบคุม	EEE 380 ระบบควบคุม (Control Systems)
(3) กลุ่มความรู้ด้านการแปลงรูปพลังงานและการขับเคลื่อน (Energy Conversion and Transportation)	
- การแปลงรูปพลังงาน	EEE 220 เครื่องกลไฟฟ้า 1 (Electrical Machines I) EEE 321 เครื่องกลไฟฟ้า 2 (Electrical Machines II)
(4) กลุ่มความรู้ด้านระบบไฟฟ้ากำลัง วิศวกรรมไฟฟ้าแรงสูง และมาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้า (Electrical System, High Voltage Engineering, and Installation Standard)	
- ระบบไฟฟ้ากำลัง	EEE 333 โรงจักรไฟฟ้า และสถานีจ่ายไฟฟ้าย่อย

มคอ.1	หลักสูตร
	(Power Plant and Substation) EEE 334 ระบบไฟฟ้ากำลัง (Electrical Power System) EEE 372 อิเล็กทรอนิกส์กำลัง (Power Electronics) EEE 440 การป้องกันระบบไฟฟ้ากำลัง (Power System Protection)
- วิศวกรรมไฟฟ้าแรงสูง	EEE 450 วิศวกรรมไฟฟ้าแรงสูง (High Voltage Engineering)
- มาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้า	EEE 332 การออกแบบระบบไฟฟ้า (Electrical System Design)

ภาคผนวก ง. ประวัติอาจารย์ประจำหลักสูตร

ผศ. ณัฐวุฒิ ชยวานิช

Asst.Prof. Nattavut Chayavanich

1. ประวัติการศึกษา

- ปี พ.ศ. 2546 M.Sc. (Electrical Power Engineering), University of Manchester Institute of Science and Technology, United Kingdom
- ปี พ.ศ. 2531 วศ.บ. (วิศวกรรมไฟฟ้า), สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, ประเทศไทย

2. ภาระงานสอน

2.1 ภาระงานสอนในปัจจุบัน

รายวิชาการระดับปริญญาตรี

EEE 102	เทคโนโลยีไฟฟ้า 1 (ไฟฟ้ากำลัง) (Electrotechnology I (Power))	3 หน่วยกิต
EEE 103	เทคโนโลยีไฟฟ้า (ไฟฟ้ากำลังและอิเล็กทรอนิกส์) (Electrotechnology (Power and Electronics))	3 หน่วยกิต
EEE 291	ปฏิบัติการทดลองวิศวกรรมไฟฟ้าพื้นฐาน 1 (Fundamental Electrical Engineering Laboratory I)	1 หน่วยกิต
EEE 292	ปฏิบัติการทดลองวิศวกรรมไฟฟ้า 1 (Electrical Engineering Laboratory I)	1 หน่วยกิต
EEE 332	การออกแบบระบบไฟฟ้า (Electrical System Design)	3 หน่วยกิต
EEE 380	ระบบควบคุม (Control Systems)	3 หน่วยกิต
EEE 393	ปฏิบัติการทดลองวิศวกรรมไฟฟ้า 2 (Electrical Engineering Laboratory II)	1 หน่วยกิต
EEE 397	สัมมนาและโครงการวิศวกรรมไฟฟ้าย่อย (Seminar and Electrical Engineering Mini Project)	1 หน่วยกิต
EEE 437	การประเมินศักยภาพของแหล่งพลังงานทดแทน (Assessment of Renewable Energy Sources)	3 หน่วยกิต
EEE 493	ปฏิบัติการทดลองด้านพลังงาน 2 (Energy Laboratory II)	1 หน่วยกิต
EEE 498	การศึกษาโครงการวิศวกรรมไฟฟ้า (Electrical Engineering Project Study)	1 หน่วยกิต
EEE 499	โครงการวิศวกรรมไฟฟ้า (Electrical Engineering Project)	3 หน่วยกิต

2.2 ภาระงานสอนในหลักสูตรนี้

EEE 102	เทคโนโลยีไฟฟ้า 1 (ไฟฟ้ากำลัง) (Electrotechnology I (Power))	3 หน่วยกิต
EEE 103	เทคโนโลยีไฟฟ้า (ไฟฟ้ากำลังและอิเล็กทรอนิกส์) (Electrotechnology (Power and Electronics))	3 หน่วยกิต
EEE 292	ปฏิบัติการทดลองวิศวกรรมไฟฟ้า 1 (Electrical Engineering Laboratory I)	1 หน่วยกิต
EEE 332	การออกแบบระบบไฟฟ้า (Electrical System Design)	3 หน่วยกิต
EEE 380	ระบบควบคุม (Control Systems)	3 หน่วยกิต
EEE 393	ปฏิบัติการทดลองวิศวกรรมไฟฟ้า 2 (Electrical Engineering Laboratory II)	1 หน่วยกิต
EEE 397	สัมมนาและโครงการวิศวกรรมไฟฟ้าย่อย (Seminar and Electrical Engineering Mini Project)	1 หน่วยกิต
EEE 498	การศึกษาโครงการวิศวกรรมไฟฟ้า (Electrical Engineering Project Study)	1 หน่วยกิต
EEE 499	โครงการวิศวกรรมไฟฟ้า (Electrical Engineering Project)	3 หน่วยกิต

3. เหตุผลที่ได้รับมอบหมายให้รับผิดชอบหลักสูตรนี้

3.1 คุณวุฒิและสาขาวิชาตรงกับสาขาวิชาของหลักสูตร

3.2 ผลงานวิชาการย้อนหลัง 5 ปี

1. ญัฐวุฒิ ชยวานิช, 2557, “การประเมินศักยภาพของการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานลมของประเทศไทย”, การประชุมวิชาการทางวิศวกรรมไฟฟ้า ครั้งที่ 37 (EECON 37), 19-21 พฤศจิกายน 2557, โรงแรมพูลแมน ขอนแก่น ราชา ออคิด จังหวัดขอนแก่น, หน้า 11-16.
2. ญัฐวุฒิ ชยวานิช และ ทศนีย์ ชยวานิช, 2558, “การประเมินศักยภาพลมเพื่อผลิตไฟฟ้าขนาดใหญ่นอกชายฝั่งสำหรับประเทศไทย”, การประชุมวิชาการระดับชาติ “นายเรือวิชาการ 58”, 26-28 สิงหาคม 2558, กองบัญชาการกองเรือดำน้ำ กองเรือยุทธการ อำเภอสัตหีบ จังหวัดชลบุรี.
3. ญัฐวุฒิ ชยวานิช และ ทศนีย์ ชยวานิช, 2559, รายงานการประเมินศักยภาพพลังงานลมและความเป็นไปได้ของฟาร์มกังหันลมเพื่อการผลิตไฟฟ้า ในพื้นที่ชายฝั่งทะเลด้านตะวันตกของอ่าวไทยจนถึงภาคใต้ตอนบนจังหวัดชุมพร (ระยะที่ 2), สิงหาคม 2559, สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ (วช.)

ดร.เชิดชัย ประภาณวรัตน์
Dr. Cherdchai Prapanavarat

1. ประวัติการศึกษา

- ปี พ.ศ. 2544 Ph.D. (Electrical Power Engineering), University of Manchester Institute of Science and Technology, United Kingdom
- ปี พ.ศ. 2539 M.Sc. (Electrical Power Engineering), University of Manchester Institute of Science and Technology, United Kingdom
- ปี พ.ศ. 2528 วศ.บ. (วิศวกรรมไฟฟ้ากำลัง), สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, ประเทศไทย

2. ภาระงานสอน

2.1 ภาระงานสอนในปัจจุบัน

รายวิชาระดับบัณฑิตศึกษา

รายวิชา

EEE 602	ความก้าวหน้าทางวิศวกรรมไฟฟ้า (Advances in Electrical Engineering)	3 หน่วยกิต
EEE 606	วิทยานิพนธ์ (Thesis)	12 หน่วยกิต
EEE 702	วิทยานิพนธ์ (Thesis)	12 หน่วยกิต

รายวิชาระดับปริญญาตรี

EEE 102	เทคโนโลยีไฟฟ้า 1 (ไฟฟ้ากำลัง) (Electrotechnology I (Power))	3 หน่วยกิต
EEE 291	ปฏิบัติการทดลองวิศวกรรมไฟฟ้าพื้นฐาน 1 (Fundamental Electrical Engineering Laboratory I)	1 หน่วยกิต
EEE 292	ปฏิบัติการทดลองวิศวกรรมไฟฟ้า 1 (Electrical Engineering Laboratory I)	1 หน่วยกิต
EEE 321	เครื่องกลไฟฟ้า 2 (Electrical Machines II)	3 หน่วยกิต
EEE 322	สนามแม่เหล็กไฟฟ้า (Electromagnetic Fields)	3 หน่วยกิต
EEE 393	ปฏิบัติการทดลองวิศวกรรมไฟฟ้า 2 (Electrical Engineering Laboratory II)	1 หน่วยกิต
EEE 397	สัมมนาและโครงการวิศวกรรมไฟฟ้าย่อย (Seminar and Electrical Engineering Mini Project)	1 หน่วยกิต

EEE	436	ระบบการผลิตไฟฟ้าแบบกระจาย Distributed Generation System	3	หน่วยกิต
EEE	437	การประเมินศักยภาพของแหล่งพลังงานทดแทน (Assessment of Renewable Energy Sources)	3	หน่วยกิต
EEE	493	ปฏิบัติการทดลองด้านพลังงาน 2 (Energy Laboratory II)	1	หน่วยกิต
EEE	496	ปฏิบัติการทดลองวิศวกรรมไฟฟ้า 5 (Electrical Engineering Laboratory V)	1	หน่วยกิต
EEE	498	การศึกษาโครงงานวิศวกรรมไฟฟ้า (Electrical Engineering Project Study)	1	หน่วยกิต
EEE	499	โครงงานวิศวกรรมไฟฟ้า (Electrical Engineering Project)	3	หน่วยกิต

2.2 ภาระงานสอนในหลักสูตรนี้

EEE	102	เทคโนโลยีไฟฟ้า 1 (ไฟฟ้ากำลัง) (Electrotechnology I (Power))	3	หน่วยกิต
EEE	292	ปฏิบัติการทดลองวิศวกรรมไฟฟ้า 1 (Electrical Engineering Laboratory I)	1	หน่วยกิต
EEE	321	เครื่องกลไฟฟ้า 2 (Electrical Machines II)	3	หน่วยกิต
EEE	322	สนามแม่เหล็กไฟฟ้า (Electromagnetic Fields)	3	หน่วยกิต
EEE	393	ปฏิบัติการทดลองวิศวกรรมไฟฟ้า 2 (Electrical Engineering Laboratory II)	1	หน่วยกิต
EEE	397	สัมมนาและโครงงานวิศวกรรมไฟฟ้าย่อย (Seminar and Electrical Engineering Mini Project)	1	หน่วยกิต
EEE	496	ปฏิบัติการทดลองวิศวกรรมไฟฟ้า 5 (Electrical Engineering Laboratory V)	1	หน่วยกิต
EEE	498	การศึกษาโครงงานวิศวกรรมไฟฟ้า (Electrical Engineering Project Study)	1	หน่วยกิต
EEE	499	โครงงานวิศวกรรมไฟฟ้า (Electrical Engineering Project)	3	หน่วยกิต

3. เหตุผลที่ได้รับมอบหมายให้รับผิดชอบหลักสูตรนี้

- 3.1 คุณวุฒิและสาขาวิชาตรงกับสาขาวิชาของหลักสูตร
- 3.2 ผลงานวิชาการย้อนหลัง 5 ปี

International Conference

1. Mongkol Konghirun & จักรกฤษ กันทอง & สัมภาษณ์ บุญจิต & Tirasak Sapaklom & Cherdchai Prapanavarat & Piyasawat Navarata Na Ayudhya & Ekkachai Mujjalinvimut & Ekkachai Mujjalinvimut, 2017, "IoT-Based Traction Motor Drive Condition Monitoring in Electric Vehicles: Part 1", The 12th IEEE International Conference on Power Electronics and Drive Systems (PEDS 2017), 12 - 15 December 2017. Hawaii Convention Center Honolulu, Hawaii. pp. 1-5.

อ. ธวัชชัย ชยวานิช
Lect. Thawatchai Chayawanich

1. ประวัติการศึกษา

ปี พ.ศ. 2539 วศ.ม. (วิศวกรรมไฟฟ้า), สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, ประเทศไทย

ปี พ.ศ. 2534 วศ.บ. (วิศวกรรมไฟฟ้า), สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, ประเทศไทย

2. ภาระงานสอน

2.1 ภาระงานสอนในปัจจุบัน

รายวิชาการระดับปริญญาตรี

EEE 102	เทคโนโลยีไฟฟ้า 1 (ไฟฟ้ากำลัง) (Electrotechnology I (Power))	3 หน่วยกิต
EEE 190	ปฏิบัติงานช่างไฟฟ้า (Electrical Practice)	1 หน่วยกิต
EEE 260	เครื่องมือวัดและการวัดทางไฟฟ้า (Electrical Instruments and Measurements)	3 หน่วยกิต
EEE 291	ปฏิบัติการทดลองวิศวกรรมไฟฟ้าพื้นฐาน 1 (Fundamental Electrical Engineering Laboratory I)	1 หน่วยกิต
EEE 292	ปฏิบัติการทดลองวิศวกรรมไฟฟ้า 1 (Electrical Engineering Laboratory I)	1 หน่วยกิต
EEE 397	สัมมนาและโครงการวิศวกรรมไฟฟ้าย่อย (Seminar and Electrical Engineering Mini Project)	1 หน่วยกิต
EEE 434	การจัดการและอนุรักษ์พลังงาน (Energy Conservation and Management)	3 หน่วยกิต
EEE 442	พื้นฐานความปลอดภัยทางไฟฟ้า (Basic Electrical Safety)	1 หน่วยกิต
EEE 493	ปฏิบัติการทดลองด้านพลังงาน 2 (Energy Laboratory II)	1 หน่วยกิต
EEE 498	การศึกษาโครงการวิศวกรรมไฟฟ้า (Electrical Engineering Project Study)	1 หน่วยกิต
EEE 499	โครงการวิศวกรรมไฟฟ้า (Electrical Engineering Project)	3 หน่วยกิต

2.2 ภาระงานสอนในหลักสูตรนี้

EEE 102	เทคโนโลยีไฟฟ้า 1 (ไฟฟ้ากำลัง) (Electrotechnology I (Power))	3 หน่วยกิต
---------	--	------------

EEE 190	ปฏิบัติงานช่างไฟฟ้า (Electrical Practice)	1 หน่วยกิต
EEE 260	เครื่องมือวัดและการวัดทางไฟฟ้า (Electrical Instruments and Measurements)	3 หน่วยกิต
EEE 292	ปฏิบัติการทดลองวิศวกรรมไฟฟ้า 1 (Electrical Engineering Laboratory I)	1 หน่วยกิต
EEE 397	สัมมนาและโครงการวิศวกรรมไฟฟ้าย่อย (Seminar and Electrical Engineering Mini Project)	1 หน่วยกิต
EEE 434	การจัดการและอนุรักษ์พลังงาน (Energy Conservation and Management)	3 หน่วยกิต
EEE 498	การศึกษาโครงการวิศวกรรมไฟฟ้า (Electrical Engineering Project Study)	1 หน่วยกิต
EEE 499	โครงการวิศวกรรมไฟฟ้า (Electrical Engineering Project)	3 หน่วยกิต

3. เหตุผลที่ได้รับมอบหมายให้รับผิดชอบหลักสูตรนี้

- 3.1 คุณวุฒิและสาขาวิชาตรงกับสาขาวิชาของหลักสูตร
- 3.2 ผลงานวิชาการย้อนหลัง 5 ปี

National Journal

1. วริศรา เล็กสุวรรณกุล & ธวัชชัย ชยวานิช & ณัฐชนน วีระเกียรติสันติ, 2562, "การพัฒนาระบบ IoT เพื่อตรวจเฝ้าภาวะการปรับอากาศและปริมาณ CO₂ ในอากาศ", บนเส้นทางวิศวกรรมไฟฟ้ายุค 4.0 (Smart EE 4.0), Vol. 1, pp. 64-67.
2. อลงกต เหมือนโพธิ์ทอง & ธวัชชัย ชยวานิช & สุภัทสร อัสราษี, 2562, "การใช้พลังงานแสงอาทิตย์ สำหรับระบบห้องสุขาอัตโนมัติ", บนเส้นทางวิศวกรรมไฟฟ้ายุค 4.0 (Smart EE 4.0), Vol. 1, pp. 79-84.
3. แสงรัตน์ จารุทิกร & ธวัชชัย ชยวานิช & นพวงศ์ อานุกาพเสถียร & นฤมล ดอนจงขวา, 2562, "การแปลงฟูรีเยอร์อย่างรวดเร็วด้วย Arduino Board", บนเส้นทางวิศวกรรมไฟฟ้ายุค 4.0 (Smart EE 4.0), Vol. 1, pp. 68-73.
4. นพวงศ์ อานุกาพเสถียร & ธวัชชัย ชยวานิช & แสงรัตน์ จารุทิกร & นฤมล ดอนจงขวา, 2562, "การพัฒนาระบบตรวจวัดคุณภาพไฟฟ้าด้วย-IoT", บนเส้นทางวิศวกรรมไฟฟ้ายุค 4.0 (Smart EE 4.0), Vol. 1, pp. 60-73.
5. สุภชัย ตั้งหิรัญชัย & ธวัชชัย ชยวานิช & กรกฤษ พรพฤติพันธุ์, 2562, "การพัฒนาระบบตรวจเฝ้าการใช้ไฟฟ้าของแผงจ่ายไฟย่อยด้วย IoT", การพัฒนาระบบตรวจเฝ้าการใช้ไฟฟ้าของแผงจ่ายไฟย่อยด้วย IoT, Vol. 1, pp. 40-47.

อ. วิไลวรรณ วิภูธนาพงษ์
Lecturer Wilaiwan Viputhanupong

1. ประวัติการศึกษา

ปี พ.ศ. 2551 วศ.ม. (เทคโนโลยีการจัดการพลังงาน), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, ประเทศไทย

ปี พ.ศ. 2529 วศ.บ. (วิศวกรรมไฟฟ้า), สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, ประเทศไทย

2. ภาระงานสอน

2.1 ภาระงานสอนในปัจจุบัน

รายวิชาการระดับปริญญาตรี

EEE 102	เทคโนโลยีไฟฟ้า 1 (ไฟฟ้ากำลัง) (Electrotechnology I (Power))	3 หน่วยกิต
EEE 190	ปฏิบัติการช่างไฟฟ้า (Electrical Practice)	1 หน่วยกิต
EEE 397	สัมมนาและโครงการวิศวกรรมไฟฟ้าย่อย (Seminar and Electrical Engineering Mini Project)	1 หน่วยกิต
EEE 498	การศึกษาโครงการวิศวกรรมไฟฟ้า (Electrical Engineering Project Study)	1 หน่วยกิต
EEE 499	โครงการวิศวกรรมไฟฟ้า (Electrical Engineering Project)	3 หน่วยกิต

2.2 ภาระงานสอนในหลักสูตรนี้

EEE 102	เทคโนโลยีไฟฟ้า 1 (ไฟฟ้ากำลัง) (Electrotechnology I (Power))	3 หน่วยกิต
EEE 190	ปฏิบัติการช่างไฟฟ้า (Electrical Practice)	1 หน่วยกิต
EEE 397	สัมมนาและโครงการวิศวกรรมไฟฟ้าย่อย (Seminar and Electrical Engineering Mini Project)	1 หน่วยกิต
EEE 498	การศึกษาโครงการวิศวกรรมไฟฟ้า (Electrical Engineering Project Study)	1 หน่วยกิต
EEE 499	โครงการวิศวกรรมไฟฟ้า (Electrical Engineering Project)	3 หน่วยกิต

3. เหตุผลที่ได้รับมอบหมายให้รับผิดชอบหลักสูตรนี้

3.1 คุณวุฒิและสาขาวิชาตรงกับสาขาวิชาของหลักสูตร

3.2 ผลงานวิชาการย้อนหลัง 5 ปี

International Conference

1. Kasan Chanto & Wilaiwan Viputhanupong & Waraluk Pansuwan & Waraluk Pansuwan & Tawich Pulngern & Peerasit Mahasuwanchai & Warawit Eakintumas & Choophong Lairat & Nutkitti Thavornsettawat & Kunnapat Wongthavornman, 2019, "Solar Decathlon Europe 2019: The resilient Nest as a solar powered and energy efficiency", Inter Con on Sustainable Energy and Green Tech 2019, 11 - 14 December 2019. Bangkok Bangkok. pp. NA.

National Conference

1. ธเนศ กลัดทอง & ศุภกิตต์ โชติโก & บุญเหนือ พึ่งศิริ & วิไลวรรณ วิพุธานุพงษ์, 2017, "การศึกษาคุณสมบัติทางไฟฟ้าของลูกถ้วยแขวนพอร์ซเลนที่ถูกเคลือบผิวด้วยสาร RTV", The 5th CAS National and International Conference 2017 The University of Everywhere:International Networking, 6 - 06 ตุลาคม 2017. วิทยาลัยบัณฑิตเอเชีย ขอนแก่น. pp. 1276-1285.

อ. ธีระศักดิ์ เสภากล่อม
Lecturer Tirasak Sapaklom

1. ประวัติการศึกษา

ปี พ.ศ. 2545 วศ.ม. (วิศวกรรมไฟฟ้า), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, ประเทศไทย

ปี พ.ศ. 2542 วศ.บ. (วิศวกรรมไฟฟ้า), สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, ประเทศไทย

2. ภาระงานสอน

2.1 ภาระงานสอนในปัจจุบัน

รายวิชาการระดับปริญญาตรี

EEE 100	เทคโนโลยีไฟฟ้า (ไฟฟ้ากำลัง) (Electrotechnology (Power))	3 หน่วยกิต
EEE 104	ปฏิบัติการทดลองเทคโนโลยีไฟฟ้า (ไฟฟ้ากำลังและอิเล็กทรอนิกส์) (Electrotechnology Laboratory (Power and Electronics))	1 หน่วยกิต
EEE 291	ปฏิบัติการทดลองวิศวกรรมไฟฟ้าพื้นฐาน 1 (Fundamental Electrical Engineering Laboratory I)	1 หน่วยกิต
EEE 292	ปฏิบัติการทดลองวิศวกรรมไฟฟ้า 1 (Electrical Engineering Laboratory I)	1 หน่วยกิต
EEE 372	อิเล็กทรอนิกส์กำลัง (Power Electronics)	3 หน่วยกิต
EEE 393	ปฏิบัติการทดลองวิศวกรรมไฟฟ้า 2 (Electrical Engineering Laboratory II)	1 หน่วยกิต
EEE 394	ปฏิบัติการทดลองวิศวกรรมไฟฟ้า 3 (Electrical Engineering Laboratory III)	1 หน่วยกิต
EEE 397	สัมมนาและโครงการวิศวกรรมไฟฟ้าย่อย (Seminar and Electrical Engineering Mini Project)	1 หน่วยกิต
EEE 493	ปฏิบัติการทดลองด้านพลังงาน 2 (Energy Laboratory II)	1 หน่วยกิต
EEE 498	การศึกษาโครงการวิศวกรรมไฟฟ้า (Electrical Engineering Project Study)	1 หน่วยกิต
EEE 499	โครงการวิศวกรรมไฟฟ้า (Electrical Engineering Project)	3 หน่วยกิต

2.2 ภาระงานสอนในหลักสูตรนี้

EEE 100	เทคโนโลยีไฟฟ้า (ไฟฟ้ากำลัง) (Electrotechnology (Power))	3 หน่วยกิต
---------	--	------------

EEE 104	ปฏิบัติการทดลองเทคโนโลยีไฟฟ้า (ไฟฟ้ากำลังและอิเล็กทรอนิกส์) (Electrotechnology Laboratory (Power and Electronics))	1 หน่วยกิต
EEE 292	ปฏิบัติการทดลองวิศวกรรมไฟฟ้า 1 (Electrical Engineering Laboratory I)	1 หน่วยกิต
EEE 372	อิเล็กทรอนิกส์กำลัง (Power Electronics)	3 หน่วยกิต
EEE 393	ปฏิบัติการทดลองวิศวกรรมไฟฟ้า 2 (Electrical Engineering Laboratory II)	1 หน่วยกิต
EEE 394	ปฏิบัติการทดลองวิศวกรรมไฟฟ้า 3 (Electrical Engineering Laboratory III)	1 หน่วยกิต
EEE 397	สัมมนาและโครงการงานวิศวกรรมไฟฟ้าย่อย (Seminar and Electrical Engineering Mini Project)	1 หน่วยกิต
EEE 498	การศึกษาโครงการงานวิศวกรรมไฟฟ้า (Electrical Engineering Project Study)	1 หน่วยกิต
EEE 499	โครงการงานวิศวกรรมไฟฟ้า (Electrical Engineering Project)	3 หน่วยกิต

3. เหตุผลที่ได้รับมอบหมายให้รับผิดชอบหลักสูตรนี้

3.1 คุณวุฒิและสาขาวิชาตรงกับสาขาวิชาของหลักสูตร

3.2 ผลงานวิชาการย้อนหลัง 5 ปี

International Conference

1. Jakkrit Kunthong & Atikom Prugsanantatorn & Wiwatthana Malee & Annischa Sritoklin & Tirasak Sapaklom & Ekkachai Mujjalinvimut & Ekkachai Mujjalinvimut & Piyasawat Navarata Na Ayudhya, 2018, "A low cost, Open-source IoT based 2-axis active solar tracker for smart communities", International Conference on Green Energy for Sustainable Development (ICUE 2018), 24 - 26 October 2018. Thavorn Palm Beach Resort Phuket. pp. 1-4.
2. Mongkol Konghirun & จักรกฤษ กันทอง & สัมภาษณ์ บุญจืด & Tirasak Sapaklom & Cherdchai Prapanavarat & Piyasawat Navarata Na Ayudhya & Ekkachai Mujjalinvimut & Ekkachai Mujjalinvimut, 2017, "IoT-Based Traction Motor Drive Condition Monitoring in Electric Vehicles: Part 1", The 12th IEEE International Conference on Power Electronics and Drive Systems (PEDS 2017), 12 - 15 December 2017. Hawaii Convention Center Honolulu, Hawaii. pp. 1-5.

ดร.จักรกฤษ กันทอง
Dr.Jakkrit Kunthong

1. ประวัติการศึกษา

ปี พ.ศ. 2559	D.Eng. (Electrical Engineering), Oklahoma State University, USA
ปี พ.ศ. 2545	M.Eng. (Electrical Engineering), Pennsylvania State University, USA
ปี พ.ศ. 2543	B.Eng. (Electrical Engineering), Pennsylvania State University, USA

2. ภาระงานสอน

2.1 ภาระงานสอนในปัจจุบัน

รายวิชาระดับปริญญาตรี

EEE 101	ปฏิบัติการทดลองเทคโนโลยีไฟฟ้า (ไฟฟ้ากำลัง) (Electrotechnology Laboratory (Power))	1 หน่วยกิต
EEE 102	เทคโนโลยีไฟฟ้า 1 (ไฟฟ้ากำลัง) (Electrotechnology I (Power))	3 หน่วยกิต
EEE 322	สนามแม่เหล็กไฟฟ้า (Electromagnetic Fields)	3 หน่วยกิต
EEE 393	ปฏิบัติการทดลองวิศวกรรมไฟฟ้า 2 (Electrical Engineering Laboratory II)	1 หน่วยกิต
EEE 397	สัมมนาและโครงการวิศวกรรมไฟฟ้าย่อย (Seminar and Electrical Engineering Mini Project)	1 หน่วยกิต
EEE 498	การศึกษาโครงการวิศวกรรมไฟฟ้า (Electrical Engineering Project Study)	1 หน่วยกิต
EEE 499	โครงการวิศวกรรมไฟฟ้า (Electrical Engineering Project)	3 หน่วยกิต

2.2 ภาระงานสอนในหลักสูตรนี้

EEE 101	ปฏิบัติการทดลองเทคโนโลยีไฟฟ้า (ไฟฟ้ากำลัง) (Electrotechnology Laboratory (Power))	1 หน่วยกิต
EEE 102	เทคโนโลยีไฟฟ้า 1 (ไฟฟ้ากำลัง) (Electrotechnology I (Power))	3 หน่วยกิต
EEE 322	สนามแม่เหล็กไฟฟ้า (Electromagnetic Fields)	3 หน่วยกิต
EEE 393	ปฏิบัติการทดลองวิศวกรรมไฟฟ้า 2 (Electrical Engineering Laboratory II)	1 หน่วยกิต

EEE 397	สัมมนาและโครงการวิศวกรรมไฟฟ้าย่อย (Seminar and Electrical Engineering Mini Project)	1 หน่วยกิต
EEE 498	การศึกษาโครงการวิศวกรรมไฟฟ้า (Electrical Engineering Project Study)	1 หน่วยกิต
EEE 499	โครงการวิศวกรรมไฟฟ้า (Electrical Engineering Project)	3 หน่วยกิต

3. เหตุผลที่ได้รับมอบหมายให้รับผิดชอบหลักสูตรนี้

- 3.1 คุณวุฒิและสาขาวิชาตรงกับสาขาวิชาของหลักสูตร
- 3.2 ผลงานวิชาการย้อนหลัง 5 ปี

International Conference

1. Jakkrit Kunthong & Atikom Prugsanantanatorn & Wiwatthana Malee & Annischa Sritoklin & Tirasak Sapaklom & Ekkachai Mujjalinvimut & Ekkachai Mujjalinvimut & Piyasawat Navarata Na Ayudhya, 2018, "A low cost, Open-source IoT based 2-axis active solar tracker for smart communities", International Conference on Green Energy for Sustainable Development (ICUE 2018), 24 - 26 October 2018. Thavorn Palm Beach Resort Phuket. pp. 1-4.

รศ. ชานุกต์ อภัยนิพัฒน์
Assoc.Prof. Chansak Apainipat

1. ประวัติการศึกษา

ปี พ.ศ. 2521 ค.อ.บ. (วิศวกรรมไฟฟ้า), สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, ประเทศไทย

2. ภาระงานสอน

2.1 ภาระงานสอนในปัจจุบัน

รายวิชาการระดับปริญญาตรี

EEE 102	เทคโนโลยีไฟฟ้า 1 (ไฟฟ้ากำลัง) (Electrotechnology I (Power))	3 หน่วยกิต
---------	--	------------

EEE 493	ปฏิบัติการทดลองด้านพลังงาน 2 (Energy Laboratory II)	1 หน่วยกิต
---------	--	------------

2.2 ภาระงานสอนในหลักสูตรนี้

EEE 102	เทคโนโลยีไฟฟ้า 1 (ไฟฟ้ากำลัง) (Electrotechnology I (Power))	3 หน่วยกิต
---------	--	------------

3. เหตุผลที่ได้รับมอบหมายให้รับผิดชอบหลักสูตรนี้

3.1 คุณวุฒิและสาขาวิชาตรงกับสาขาวิชาของหลักสูตร

3.2 ผลงานวิชาการย้อนหลัง 5 ปี

International Conference

1. Kitivut Kongbuntud & Sumate Naetiladdanon & Kriangkrai Pattanapakdee & Chansak Apainipat & Chanyaporn Bstieler, 2019, "HYBRID WHITE LED STREET LIGHT FOR MESOPIC VISION", the 29th Quadrennial Session of the International Commission on Illumination (CIE 2019), 14 - 22 June 2019. The Marriott Wardman Hotel Washington DC. pp. 958-961.
2. Kitivut Kongbuntud & Sumate Naetiladdanon & Kriangkrai Pattanapakdee & Chansak Apainipat & Chanyaporn Bstieler, 2016, "Design Method for High S/P ratio LED Streetlight", International Conference on Engineering Innovation 2016, 6 - 07 July 2016. Sukosol Hotel Bangkok. pp. 50.

ผศ.ทัศนีย์ ชยวานิช
Asst.Prof. Tasanee Chayavanich

1. ประวัติการศึกษา

ปี พ.ศ. 2540	M.Sc. (Electrical Engineering), Drexel University, USA (1997)
ปี พ.ศ. 2527	M.Eng. (Energy Technology), Asian Institute of Technology, Thailand
ปี พ.ศ. 2525	วศ.บ. (วิศวกรรมไฟฟ้ากำลัง), มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, ประเทศไทย

2. ภาระงานสอน

2.1 ภาระงานสอนในปัจจุบัน

รายวิชาการระดับปริญญาตรี

EEE 102	เทคโนโลยีไฟฟ้า 1 (ไฟฟ้ากำลัง) (Electrotechnology I (Power))	3 หน่วยกิต
EEE 331	วิเคราะห์ระบบไฟฟ้ากำลัง (Electric Power Systems Analysis)	3 หน่วยกิต
EEE 394	ปฏิบัติการทดลองวิศวกรรมไฟฟ้า 3 (Electrical Engineering Laboratory III)	1 หน่วยกิต
EEE 397	สัมมนาและโครงการวิศวกรรมไฟฟ้าย่อย (Seminar and Electrical Engineering Mini Project)	1 หน่วยกิต
EEE 440	การป้องกันระบบไฟฟ้ากำลัง (Power System Protection)	3 หน่วยกิต
EEE 493	ปฏิบัติการทดลองด้านพลังงาน 2 (Energy Laboratory II)	1 หน่วยกิต
EEE 498	การศึกษาโครงการวิศวกรรมไฟฟ้า (Electrical Engineering Project Study)	1 หน่วยกิต
EEE 499	โครงการวิศวกรรมไฟฟ้า (Electrical Engineering Project)	3 หน่วยกิต

2.2 ภาระงานสอนในหลักสูตรนี้

EEE 102	เทคโนโลยีไฟฟ้า 1 (ไฟฟ้ากำลัง) (Electrotechnology I (Power))	3 หน่วยกิต
EEE 394	ปฏิบัติการทดลองวิศวกรรมไฟฟ้า 3 (Electrical Engineering Laboratory III)	1 หน่วยกิต
EEE 397	สัมมนาและโครงการวิศวกรรมไฟฟ้าย่อย (Seminar and Electrical Engineering Mini Project)	1 หน่วยกิต

EEE 440	การป้องกันระบบไฟฟ้ากำลัง (Power System Protection)	3 หน่วยกิต
EEE 498	การศึกษาโครงการวิศวกรรมไฟฟ้า (Electrical Engineering Project Study)	1 หน่วยกิต
EEE 499	โครงการวิศวกรรมไฟฟ้า (Electrical Engineering Project)	3 หน่วยกิต

3. เหตุผลที่ได้รับมอบหมายให้รับผิดชอบหลักสูตรนี้

3.1 คุณวุฒิและสาขาวิชาตรงกับสาขาวิชาของหลักสูตร

3.2 ผลงานวิชาการย้อนหลัง 5 ปี

1. ญัฐวุฒิ ชยวานิช และ ทศนีย์ ชยวานิช, 2558, “การประเมินศักยภาพลมเพื่อผลิตไฟฟ้าขนาดใหญ่นอกชายฝั่งสำหรับประเทศไทย”, การประชุมวิชาการระดับชาติ “นายเรือวิชาการ 58”, 26-28 สิงหาคม 2558, กองบัญชาการกองเรือดำน้ำ กองเรือยุทธการ อำเภอสัตหีบ จังหวัดชลบุรี.
2. ญัฐวุฒิ ชยวานิช และ ทศนีย์ ชยวานิช, 2559, รายงานการประเมินศักยภาพพลังงานลมและความเป็นไปได้ของฟาร์มกังหันลมเพื่อการผลิตไฟฟ้า ในพื้นที่ชายฝั่งทะเลด้านตะวันตกของอ่าวไทยจนถึงภาคใต้ตอนบนจังหวัดชุมพร (ระยะที่ 2), สิงหาคม 2559, สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ (วช.)

อ.บุญเหนือ พึ่งศิริ
Lecturer Boonnua Pungsiri

1. ประวัติการศึกษา

ปี พ.ศ. 2539 M.Eng. (Electrical Engineering), Nippon Institute of Technology, Japan

ปี พ.ศ. 2534 วศ.บ. (วิศวกรรมไฟฟ้า), สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, ประเทศไทย

2. ภาระงานสอน

2.1 ภาระงานสอนในปัจจุบัน

รายวิชาการระดับปริญญาตรี

PHY 104	ฟิสิกส์ทั่วไปสำหรับนักศึกษาวิศวกรรมศาสตร์ 2 (General Physics for Engineering Student II)	3 หน่วยกิต
EEE 102	เทคโนโลยีไฟฟ้า 1 (ไฟฟ้ากำลัง) (Electrotechnology I (Power))	3 หน่วยกิต
EEE 397	สัมมนาและโครงการวิศวกรรมไฟฟ้าย่อย (Seminar and Electrical Engineering Mini Project)	1 หน่วยกิต
EEE 495	ปฏิบัติการทดลองวิศวกรรมไฟฟ้า 4 (Electrical Engineering Laboratory IV)	1 หน่วยกิต
EEE 450	วิศวกรรมไฟฟ้าแรงสูง (High Voltage Engineering)	3 หน่วยกิต
EEE 493	ปฏิบัติการทดลองด้านพลังงาน 2 (Energy Laboratory II)	1 หน่วยกิต
EEE 496	ปฏิบัติการทดลองวิศวกรรมไฟฟ้า 5 (Electrical Engineering Laboratory V)	1 หน่วยกิต
EEE 498	การศึกษาโครงการวิศวกรรมไฟฟ้า (Electrical Engineering Project Study)	1 หน่วยกิต
EEE 499	โครงการวิศวกรรมไฟฟ้า (Electrical Engineering Project)	3 หน่วยกิต

2.2 ภาระงานสอนในหลักสูตรนี้

PHY 104	ฟิสิกส์ทั่วไปสำหรับนักศึกษาวิศวกรรมศาสตร์ 2 (General Physics for Engineering Student II)	3 หน่วยกิต
EEE 102	เทคโนโลยีไฟฟ้า 1 (ไฟฟ้ากำลัง) (Electrotechnology I (Power))	3 หน่วยกิต

EEE 397	สัมมนาและโครงการวิศวกรรมไฟฟ้าย่อย (Seminar and Electrical Engineering Mini Project)	1 หน่วยกิต
EEE 495	ปฏิบัติการทดลองวิศวกรรมไฟฟ้า 4 (Electrical Engineering Laboratory IV)	1 หน่วยกิต
EEE 450	วิศวกรรมไฟฟ้าแรงสูง (High Voltage Engineering)	3 หน่วยกิต
EEE 496	ปฏิบัติการทดลองวิศวกรรมไฟฟ้า 5 (Electrical Engineering Laboratory V)	1 หน่วยกิต
EEE 498	การศึกษาโครงการวิศวกรรมไฟฟ้า (Electrical Engineering Project Study)	1 หน่วยกิต
EEE 499	โครงการวิศวกรรมไฟฟ้า (Electrical Engineering Project)	3 หน่วยกิต

3. เหตุผลที่ได้รับมอบหมายให้รับผิดชอบหลักสูตรนี้

3.1 คุณวุฒิและสาขาวิชาตรงกับสาขาวิชาของหลักสูตร

3.2 ผลงานวิชาการย้อนหลัง 5 ปี

National Conference

1. ธเนศ กลัดทอง & ศุภกิตติ์ โชติโก & บุญเหนือ พึ่งศิริ & วิไลวรรณ วิพูนุพงษ์, 2017, "การศึกษาคุณสมบัติทางไฟฟ้าของลูกถ้วยแขวนพอร์ซเลนที่ลูกเคลือบผิวด้วยสาร RTV", The 5th CAS National and International Conference 2017 The University of Everywhere:International Networking, 6 - 06 ตุลาคม 2017. วิทยาลัยบัณฑิตเอเชีย ขอนแก่น. pp. 1276-1285.

ดร.ปิยสวัสดิ์ นวรัตน์ ณ ออยุธยา
Dr. Piyasawat Navaratana Na Ayudhya

1. ประวัติการศึกษา

ปี พ.ศ. 2554	ปร.ด. (วิศวกรรมไฟฟ้าและคอมพิวเตอร์), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, ประเทศไทย
ปี พ.ศ. 2543	วศ.ม. (วิศวกรรมไฟฟ้า), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, ประเทศไทย
ปี พ.ศ. 2540	วศ.บ. (วิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์และโทรคมนาคม), สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, ประเทศไทย

2. ภาระงานสอน

2.1 ภาระงานสอนในปัจจุบัน

รายวิชาการระดับบัณฑิตศึกษา

EEE 602	ความก้าวหน้าทางวิศวกรรมไฟฟ้า (Advances in Electrical Engineering)	3 หน่วยกิต
EEE 606	วิทยานิพนธ์ (Thesis)	12 หน่วยกิต
EEE 702	วิทยานิพนธ์ (Thesis)	12 หน่วยกิต

รายวิชาการระดับปริญญาตรี

EEE 271	วิธีทางดิจิทัล Digital Techniques	3 หน่วยกิต
EEE 381	ไมโครโพรเซสเซอร์ Microprocessors	3 หน่วยกิต
EEE 397	สัมมนาและโครงการวิศวกรรมไฟฟ้าย่อย (Seminar and Electrical Engineering Mini Project)	1 หน่วยกิต
EEE 474	อิเล็กทรอนิกส์อุตสาหกรรม Industrial Electronics	3 หน่วยกิต
EEE 498	การศึกษาโครงการวิศวกรรมไฟฟ้า (Electrical Engineering Project Study)	1 หน่วยกิต
EEE 499	โครงการวิศวกรรมไฟฟ้า (Electrical Engineering Project)	3 หน่วยกิต

2.2 ภาระงานสอนในหลักสูตรนี้

EEE 271	วิธีทางดิจิทัล (Digital Techniques)	3 หน่วยกิต
---------	--	------------

EEE 381	ไมโครโพรเซสเซอร์ (Microprocessors)	3 หน่วยกิต
EEE 397	สัมมนาและโครงการวิศวกรรมไฟฟ้าย่อย (Seminar and Electrical Engineering Mini Project)	1 หน่วยกิต
EEE 474	อิเล็กทรอนิกส์อุตสาหกรรม (Industrial Electronics)	3 หน่วยกิต
EEE 498	การศึกษาโครงการวิศวกรรมไฟฟ้า (Electrical Engineering Project Study)	1 หน่วยกิต
EEE 499	โครงการวิศวกรรมไฟฟ้า (Electrical Engineering Project)	3 หน่วยกิต

3. เหตุผลที่ได้รับมอบหมายให้รับผิดชอบหลักสูตรนี้

- 3.1 คุณวุฒิและสาขาวิชาตรงกับสาขาวิชาของหลักสูตร
- 3.2 ผลงานวิชาการย้อนหลัง 5 ปี

International Journal

1. Ekkachai Mujjalinvimut & Piyasawat Navarata Na Ayudhya & Anawach Saengswang, 2016, "An Improved Asymmetrical Half-Bridge Converter With Self-Driven Synchronous Rectifier for Dimmable LED Lighting", IEEE Transaction on Industrial Electronics, Vol. 63, pp. 913.

International Conference

1. Jakkrit Kunthong & Atikom Prugsanantatorn & Wiwatthana Malee & Annischa Sritoklin & Tirasak Sapaklom & Ekkachai Mujjalinvimut & Ekkachai Mujjalinvimut & Piyasawat Navarata Na Ayudhya, 2018, "A low cost, Open-source IoT based 2-axis active solar tracker for smart communities", International Conference on Green Energy for Sustainable Development (ICUE 2018), 24 - 26 October 2018. Thavorn Palm Beach Resort Phuket. pp. 1-4.
2. Mongkol Konghirun & จักรกฤษ กันทอง & สัมภาษณ์ บุญจิต & Tirasak Sapaklom & Cherdchai Prapanavarat & Piyasawat Navarata Na Ayudhya & Ekkachai Mujjalinvimut & Ekkachai Mujjalinvimut, 2017, "IoT-Based Traction Motor Drive Condition Monitoring in Electric Vehicles: Part 1", The 12th IEEE International Conference on Power Electronics and Drive Systems (PEDS 2017), 12 - 15 December 2017. Hawaii Convention Center Honolulu, Hawaii. pp. 1-5.

รศ.ดร.มงคล กงศ์หิรัญ
Assoc. Prof. Dr. Mongkol Konghirun

1. ประวัติการศึกษา

- ปี พ.ศ. 2546 Ph.D. (Electrical Engineering), The Ohio State University, U.S.A.
 ปี พ.ศ. 2542 M.S. (Electrical Engineering), The Ohio State University, U.S.A.
 ปี พ.ศ. 2538 วศ.บ. (วิศวกรรมไฟฟ้า), สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, ประเทศไทย

2. ภาระงานสอน

2.1 ภาระงานสอนในปัจจุบัน

รายวิชาระดับบัณฑิตศึกษา

รายวิชา

EEE 600	วิธีการวิเคราะห์ระบบ (System Analysis Techniques)	3 หน่วยกิต
EEE 602	ความก้าวหน้าทางวิศวกรรมไฟฟ้า (Advances in Electrical Engineering)	3 หน่วยกิต
EEE 606	วิทยานิพนธ์ (Thesis)	12 หน่วยกิต
EEE 702	วิทยานิพนธ์ (Thesis)	12 หน่วยกิต

รายวิชาระดับปริญญาตรี

รายวิชา

EEE 397	สัมมนาและโครงการวิศวกรรมไฟฟ้าย่อย (Seminar and Electrical Engineering Mini Project)	1 หน่วยกิต
EEE 424	การขับเคลื่อนด้วยไฟฟ้า (Electric Drives)	3 หน่วยกิต
EEE 498	การศึกษาโครงการวิศวกรรมไฟฟ้า (Electrical Engineering Project Study)	1 หน่วยกิต
EEE 499	โครงการวิศวกรรมไฟฟ้า (Electrical Engineering Project)	3 หน่วยกิต

2.2 ภาระงานสอนในหลักสูตรนี้

EEE 397	สัมมนาและโครงการวิศวกรรมไฟฟ้าย่อย (Seminar and Electrical Engineering Mini Project)	1 หน่วยกิต
EEE 424	การขับเคลื่อนด้วยไฟฟ้า (Electric Drives)	3 หน่วยกิต

EEE 498 การศึกษาโครงการวิศวกรรมไฟฟ้า (Electrical Engineering Project Study)	1 หน่วยกิต
EEE 499 โครงการวิศวกรรมไฟฟ้า (Electrical Engineering Project)	3 หน่วยกิต

3. เหตุผลที่ได้รับมอบหมายให้รับผิดชอบหลักสูตรนี้

- 3.1 คุณวุฒิและสาขาวิชาตรงกับสาขาวิชาของหลักสูตร
- 3.2 ผลงานวิชาการย้อนหลัง 5 ปี

International Journal

1. Nattapon Boonyapakdee & Mongkol Konghirun & Anawach Saengswang, 2019, "Separated Phase-Current Control Using Inverter-Based DGs to Mitigate Effects of Fault Current Contribution from Synchronous DGs on Recloser-Fuse", Applied sciences, pp. 1-19.

International Conference

1. Mongkol Konghirun & Nattapong Hatchavanich & Anawach Saengswang, 2019, "Effects of Intermediate Coil Position in a Triple-Coil Series-Series Compensation in Wireless Power Transfer", IEEE International Symposium on Circuits and Systems (ISCAS 2019), 26 - 29 May 2019. Sapporo Convention Center Sapporo. pp. 1-5.
2. Anawach Saengswang & Nattapong Hatchavanich & Mongkol Konghirun, 2019, "Operational Region of Novel Multi-Coil Series-Series Compensation in Wireless Power Transfer System for Electric Vehicle Applications", IEEE International Symposium on Circuits and Systems (ISCAS 2019), 26 - 29 May 2019. Sapporo Convention Center Sapporo. pp. 1-5.

ผศ.ดร.ศุภกิตต์ โชติโก
Asst.Prof.Dr. Supakit Chotigo

1. ประวัติการศึกษา

- ปี พ.ศ. 2547 Ph.D. (Electrical Engineering and Electronics), University of Manchester Institute of Science and Technology, United Kingdom
- ปี พ.ศ. 2543 M.Sc. (Electrical Engineering and Electronics), University of Manchester Institute of Science and Technology, United Kingdom
- ปี พ.ศ. 2540 วศ.บ. (วิศวกรรมไฟฟ้า), สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, ประเทศไทย

2. ภาระงานสอน

2.1 ภาระงานสอนในปัจจุบัน

รายวิชาระดับบัณฑิตศึกษา

EEE 602	ความก้าวหน้าทางวิศวกรรมไฟฟ้า (Advances in Electrical Engineering)	3 หน่วยกิต
EEE 606	วิทยานิพนธ์ (Thesis)	12 หน่วยกิต
EEE 702	วิทยานิพนธ์ (Thesis)	12 หน่วยกิต

รายวิชาระดับปริญญาตรี

EEE 397	สัมมนาและโครงการวิศวกรรมไฟฟ้าย่อย (Seminar and Electrical Engineering Mini Project)	1 หน่วยกิต
EEE 452	ฉนวนแรงดันสูงในอุปกรณ์ระบบไฟฟ้ากำลัง (High Voltage Insulation in Power System Equipment)	3 หน่วยกิต
EEE 498	การศึกษาโครงการวิศวกรรมไฟฟ้า (Electrical Engineering Project Study)	1 หน่วยกิต
EEE 499	โครงการวิศวกรรมไฟฟ้า (Electrical Engineering Project)	3 หน่วยกิต

2.2 ภาระงานสอนในหลักสูตรนี้

EEE 397	สัมมนาและโครงการวิศวกรรมไฟฟ้าย่อย (Seminar and Electrical Engineering Mini Project)	1 หน่วยกิต
EEE 452	ฉนวนแรงดันสูงในอุปกรณ์ระบบไฟฟ้ากำลัง (High Voltage Insulation in Power System Equipment)	3 หน่วยกิต

EEE 496	ปฏิบัติการทดลองวิศวกรรมไฟฟ้า 5 (Electrical Engineering Laboratory V)	1 หน่วยกิต
EEE 498	การศึกษาโครงการวิศวกรรมไฟฟ้า (Electrical Engineering Project Study)	1 หน่วยกิต
EEE 499	โครงการวิศวกรรมไฟฟ้า (Electrical Engineering Project)	3 หน่วยกิต

3. เหตุผลที่ได้รับมอบหมายให้รับผิดชอบหลักสูตรนี้

3.1 คุณวุฒิและสาขาวิชาตรงกับสาขาวิชาของหลักสูตร

3.2 ผลงานวิชาการย้อนหลัง 5 ปี

International Conference

1. Kriangkrai Pattanapakdee & Supakit Chotigo, 2019, "EXPERIMENTAL INVESTIGATION OF PAVEMENT LIGHT REFLECTION CHARACTERISTICS IN WET CONDITIONS", 29th CIE SESSION, 14 - 22 June 2019. Washington D.C., USA Washington D.C.. pp. 1790-1795.
2. Punnita Taecharoen & Supakit Chotigo, 2019, "Development of Dissolved Gas Analysis Analyzing Program using Visual Studio Program", IEEE PES GTD ASIA 2019, 19 - 23 March 2019. Bitec กรุงเทพฯ. pp. 785-790.

National Journal

1. รุฐนนท์ ศรีเผือก & กิตติศักดิ์ ตีทะโกศล & ศุภกิตต์ โชติโก, 2559, "การประยุกต์ใช้การตรวจวัดการดิสซาร์จบางส่วนแบบออนไลน์สำหรับอุปกรณ์ไฟฟ้าแรงสูงในประเทศไทย", วารสารวิจัยและพัฒนา มจร. , Vol. 39, No. 1, pp. 101-118.

ผศ. ดร.สุเมธ เนติสัตตาดานนท์
Asst. Prof. Dr. Sumate Naetiladdanon

1. ประวัติการศึกษา

- ปี พ.ศ. 2549 Ph.D. (Electrical Engineering), Osaka University, Japan
 ปี พ.ศ. 2542 M.Sc. (Electric Power Engineering), Rensselaer Polytechnic Institute, U.S.A.
 ปี พ.ศ. 2537 วศ.บ. (วิศวกรรมไฟฟ้า), จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, ประเทศไทย

2. ภาระงานสอน

2.1 ภาระงานสอนในปัจจุบัน

รายวิชาการระดับบัณฑิตศึกษา

รายวิชา

EEE 602	ความก้าวหน้าทางวิศวกรรมไฟฟ้า (Advances in Electrical Engineering)	3 หน่วยกิต
EEE 606	วิทยานิพนธ์ (Thesis)	12 หน่วยกิต
EEE 630	คุณภาพกำลังไฟฟ้า (Power Quality)	3 หน่วยกิต
EEE 702	วิทยานิพนธ์ (Thesis)	12 หน่วยกิต

รายวิชาการระดับปริญญาตรี

รายวิชา

EEE 397	สัมมนาและโครงการวิศวกรรมไฟฟ้าย่อย (Seminar and Electrical Engineering Mini Project)	1 หน่วยกิต
EEE 435	พลังงานหมุนเวียน (Renewable Energy)	3 หน่วยกิต
EEE 498	การศึกษาโครงการวิศวกรรมไฟฟ้า (Electrical Engineering Project Study)	1 หน่วยกิต
EEE 499	โครงการวิศวกรรมไฟฟ้า (Electrical Engineering Project)	3 หน่วยกิต

2.2 ภาระงานสอนในหลักสูตรนี้

EEE 397	สัมมนาและโครงการวิศวกรรมไฟฟ้าย่อย (Seminar and Electrical Engineering Mini Project)	1 หน่วยกิต
EEE 435	พลังงานหมุนเวียน (Renewable Energy)	3 หน่วยกิต

EEE 498 การศึกษาโครงการวิศวกรรมไฟฟ้า (Electrical Engineering Project Study)	1 หน่วยกิต
EEE 499 โครงการวิศวกรรมไฟฟ้า (Electrical Engineering Project)	3 หน่วยกิต

3. เหตุผลที่ได้รับมอบหมายให้รับผิดชอบหลักสูตรนี้

3.1 คุณวุฒิและสาขาวิชาตรงกับสาขาวิชาของหลักสูตร

3.2 ผลงานวิชาการย้อนหลัง 5 ปี

1. Naetiladdanon, S., Gurung, S. and Saengswang, A., 2019, "Coordination of Power-System Stabilizers and Battery Energy-Storage System Controllers to Improve Probabilistic Small-Signal Stability Considering Integration of Renewable-Energy Resources", **Applied Sciences**, Vol. 9, No. 6, pp. 1-22.
2. Kongbuntud, K., Naetiladdanon, S., Pattanapakdee, K., Apainipat, C. and Bstieler, C., 2019, "HYBRID WHITE LED STREET LIGHT FOR MESOPIC VISION", **the 29th Quadrennial Session of the International Commission on Illumination (CIE 2019)**, pp. 958-961.
3. Nutwong, S., Saengswang, A., Naetiladdanon, S. and Mujjalinvimut, E., 2018, "Comparative Study of IPT Multi-Transmitter Coils Single-Receiver Coil System Focusing on Misalignment Tolerance and System Efficiency", **21st International Conference on Electrical Machines and Systems (21st-ICEMS)**, pp. 817-821.
4. Gurung, S., Naetiladdanon, S. and Saengswang, A., 2017, "Impact of photovoltaic penetration on small signal stability considering uncertainties", **2017 IEEE Innovative Smart Grid Technologies - Asia (ISGT-Asia)**, pp. 58.

ผศ.ดร.อนวัช แสงสว่าง
Asst. Prof. Dr. Anawach Sangswang

1. ประวัติการศึกษา

- ปี พ.ศ. 2546 Ph.D. (Electrical Engineering), Drexel University, U.S.A.
 ปี พ.ศ. 2542 M.Sc. (Electrical Engineering), Drexel University, U.S.A.
 ปี พ.ศ. 2538 วศ.บ. (วิศวกรรมไฟฟ้า), สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, ประเทศไทย

2. ภาระงานสอน

2.1 ภาระงานสอนในปัจจุบัน

รายวิชาระดับบัณฑิตศึกษา

EEE 600	วิธีการวิเคราะห์ระบบ (System Analysis Techniques)	3 หน่วยกิต
EEE 602	ความก้าวหน้าทางวิศวกรรมไฟฟ้า (Advances in Electrical Engineering)	3 หน่วยกิต
EEE 606	วิทยานิพนธ์ (Thesis)	12 หน่วยกิต
EEE 702	วิทยานิพนธ์ (Thesis)	12 หน่วยกิต

รายวิชาระดับปริญญาตรี

EEE 397	สัมมนาและโครงการวิศวกรรมไฟฟ้าย่อย (Seminar and Electrical Engineering Mini Project)	1 หน่วยกิต
EEE 433	วิธีการวิเคราะห์ระบบไฟฟ้ากำลังด้วยคอมพิวเตอร์ (Computer Methods in Power Systems Analysis)	3 หน่วยกิต
EEE 498	การศึกษาโครงการวิศวกรรมไฟฟ้า (Electrical Engineering Project Study)	1 หน่วยกิต
EEE 499	โครงการวิศวกรรมไฟฟ้า (Electrical Engineering Project)	3 หน่วยกิต

2.2 ภาระงานสอนในหลักสูตรนี้

EEE 397	สัมมนาและโครงการวิศวกรรมไฟฟ้าย่อย (Seminar and Electrical Engineering Mini Project)	1 หน่วยกิต
EEE 433	วิธีการวิเคราะห์ระบบไฟฟ้ากำลังด้วยคอมพิวเตอร์ (Computer Methods in Power Systems Analysis)	3 หน่วยกิต

EEE 498 การศึกษาโครงการวิศวกรรมไฟฟ้า (Electrical Engineering Project Study)	1 หน่วยกิต
EEE 499 โครงการวิศวกรรมไฟฟ้า (Electrical Engineering Project)	3 หน่วยกิต

3. เหตุผลที่ได้รับมอบหมายให้รับผิดชอบหลักสูตรนี้

- 3.1 คุณวุฒิและสาขาวิชาตรงกับสาขาวิชาของหลักสูตร
- 3.2 ผลงานวิชาการย้อนหลัง 5 ปี

International Journal

1. Anawach Saengswang & Piyasak Kranprakon & Sumate Naetiladdanon, 2019, "ZVS-Operation of LLC Resonant Inverter with Phase Limit Control for Induction furnace", ECTI TRANSACTIONS ON COMPUTER AND INFORMATION TECHNOLOGY, Vol. 13, No. 1, pp. 29-36.
2. Sumate Naetiladdanon & Anawach Saengswang, 2019, "Optimized tuning of power oscillation damping controllers using probabilistic approach to enhance small-signal stability considering stochastic time delay", ELECTRICAL ENGINEERING, Vol. 101, No. 3, pp. 969-982.
3. Sumate Naetiladdanon & Samundra Gurung & Anawach Saengswang, 2019, "Coordination of Power-System Stabilizers and Battery Energy-Storage System Controllers to Improve Probabilistic Small-Signal Stability Considering Integration of Renewable-Energy Resources", Applied Sciences, Vol. 9, No. 6, pp. 1-22.
4. Sumate Naetiladdanon & Samundra Gurung & Anawach Saengswang, 2019, "Probabilistic small-signal stability analysis of power system with solar farm integration", TURKISH JOURNAL OF ELECTRICAL ENGINEERING AND COMPUTER SCIENCES, Vol. 27, No. 2, pp. 1276-1289.
5. Anawach Saengswang & Supapong Nutwong & Sumate Naetiladdanon, 2562, "An Inverter Topology for Wireless Power Transfer System with Multiple Transmitter Coils", Applied Sciences, Vol. 9, pp. 1-21.

ผศ.ดร.เอกชัย มุจจลินท์วิมุตติ
Asst. Prof. Dr. Ekkachai Mujjalinvimut

1. ประวัติการศึกษา

- ปี พ.ศ. 2559 วศ.ด. (เทคโนโลยีวิศวกรรมไฟฟ้าและสารสนเทศ), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, ประเทศไทย
- ปี พ.ศ. 2553 วศ.ม. (วิศวกรรมไฟฟ้า), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, ประเทศไทย
- ปี พ.ศ. 2551 วศ.บ.(วิศวกรรมไฟฟ้า), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, ประเทศไทย

2. ภาระงานสอน

2.1 ภาระงานสอนในปัจจุบัน

รายวิชาการระดับบัณฑิตศึกษา

- | | | |
|---------|--|-------------|
| EEE 602 | ความก้าวหน้าทางวิศวกรรมไฟฟ้า
(Advances in Electrical Engineering) | 3 หน่วยกิต |
| EEE 702 | วิทยานิพนธ์
(Thesis) | 12 หน่วยกิต |

รายวิชาการระดับปริญญาตรี

- | | | |
|---------|--|------------|
| EEE 112 | การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับวิศวกรไฟฟ้า
(Computer Programming for Electrical Engineers) | 3 หน่วยกิต |
| EEE 372 | อิเล็กทรอนิกส์กำลัง
(Power Electronics) | 3 หน่วยกิต |
| EEE 397 | สัมมนาและโครงการวิศวกรรมไฟฟ้าย่อย
(Seminar and Electrical Engineering Mini Project) | 1 หน่วยกิต |
| EEE 498 | การศึกษาโครงการวิศวกรรมไฟฟ้า
(Electrical Engineering Project Study) | 1 หน่วยกิต |
| EEE 499 | โครงการวิศวกรรมไฟฟ้า
(Electrical Engineering Project) | 3 หน่วยกิต |

2.2 ภาระงานสอนในหลักสูตรนี้

- | | | |
|---------|--|------------|
| EEE 112 | การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับวิศวกรไฟฟ้า
(Computer Programming for Electrical Engineers) | 3 หน่วยกิต |
| EEE 372 | อิเล็กทรอนิกส์กำลัง
(Power Electronics) | 3 หน่วยกิต |
| EEE 397 | สัมมนาและโครงการวิศวกรรมไฟฟ้าย่อย
(Seminar and Electrical Engineering Mini Project) | 1 หน่วยกิต |

EEE 498 การศึกษาโครงการวิศวกรรมไฟฟ้า (Electrical Engineering Project Study)	1 หน่วยกิต
EEE 499 โครงการวิศวกรรมไฟฟ้า (Electrical Engineering Project)	3 หน่วยกิต

3. เหตุผลที่ได้รับมอบหมายให้รับผิดชอบหลักสูตรนี้

- 3.1 คุณวุฒิและสาขาวิชาตรงกับสาขาวิชาของหลักสูตร
- 3.2 ผลงานวิชาการย้อนหลัง 5 ปี

International Journal

1. อติรักษ์ กาญจนฤทธิ์ & Ekkachai Mujjalinvimut & Ekkachai Mujjalinvimut, 2019, "A Nonlinear Controller for Power Systems with STATCOM Based on Backstepping and Rapid-Convergent Differentiator", International Journal of Innovative Computing, Information and Control (IJICIC), Vol. 15, No. 3, pp. 1079-1091.
2. อติรักษ์ กาญจนฤทธิ์ & Ekkachai Mujjalinvimut & Ekkachai Mujjalinvimut, 2019, "An Improved Backstepping Sliding Mode Control for Power Systems with Superconducting Magnetic Energy Storage System", International Journal of Innovative Computing, Information and Control (IJICIC), Vol. 15, No. 3, pp. 891-904.
3. อติรักษ์ กาญจนฤทธิ์ & Ekkachai Mujjalinvimut & Ekkachai Mujjalinvimut, 2019, "A composite nonlinear controller for higher-order models of synchronous generators under external disturbances", International Journal of Innovative Computing, Information and Control, Vol. 15, No. 2, pp. 465-478.
4. Anawach Saengswang & Supamong Nutwong & Sumate Naetiladdanon & Ekkachai Mujjalinvimut & Ekkachai Mujjalinvimut, 2018, "A Novel Output Power Control of Wireless Powering Kitchen Appliance System with Free-Positioning Feature", Energies, Vol. 11, No. 7 (1671), pp. 1-18.
5. อติรักษ์ กาญจนฤทธิ์ & Ekkachai Mujjalinvimut & Ekkachai Mujjalinvimut, 2018, "Nonlinear Disturbance Observer-Based Backstepping Control for a Dual Excitation and Steam-Valving System of Synchronous Generators with External Disturbances", International Journal of Innovative Computing, Information and Control, Vol. 14, No. 1, pp. 111-126.

ภาคผนวก จ. คำสั่งแต่งตั้งคณะกรรมการปรับปรุงหลักสูตร



คำสั่งคณะวิศวกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
ที่ 78/2562


เรื่อง แต่งตั้งคณะกรรมการปรับปรุงหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ.2563

ตามที่ คณะกรรมการประจำคณะวิศวกรรมศาสตร์ ในการประชุมครั้งที่ 5/2562 เมื่อวันที่ 14 พฤษภาคม 2562 ได้พิจารณาให้ความเห็นชอบคณะกรรมการพิจารณาและปรับปรุงหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชา วิศวกรรมไฟฟ้า หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ.2563 และสภาวิชาการในการประชุมครั้งที่ 8/2562 เมื่อวันที่ 19 สิงหาคม 2562 ได้ให้ความเห็นชอบผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก แล้วนั้น

คณะวิศวกรรมศาสตร์ จึงขอแต่งตั้งคณะกรรมการปรับปรุงหลักสูตรดังกล่าว ดังรายนามต่อไปนี้

- | | | |
|-----------------------------|--|---------------------------------------|
| 1. ผศ.ณัฐวุฒิ | ชยานิช | ประธานกรรมการ |
| อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร | | |
| 2. ศ. ดร.อิสระชัย | งามหรุ | กรรมการผู้ทรงคุณวุฒิ (ด้านวิชาการ) |
| ตำแหน่ง | อาจารย์ | |
| สังกัด | คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง | |
| 3. นายอวยชัย | ศิริจวนา | กรรมการผู้ทรงคุณวุฒิ (ด้านอุตสาหกรรม) |
| ตำแหน่ง | กรรมการและผู้จัดการฝ่ายขายและการตลาด | |
| สังกัด | บริษัท กริไทย จำกัด (มหาชน) | |
| 4. ดร.สมชาย | ทรงศิริ | กรรมการผู้ทรงคุณวุฒิ (ด้านวิชาชีพ) |
| ตำแหน่ง | ผู้อำนวยการฝ่ายวิศวกรรม | |
| สังกัด | การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค | |
| 5. ดร.เชิดชัย | ประภาณวรัตน์ | กรรมการ |
| อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร | | |
| 6. นายธวัชชัย | ชยานิช | กรรมการ |
| อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร | | |
| 7. นางวิไลวรรณ | วิพธานพงษ์ | กรรมการ |
| อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร | | |
| 8. นายธีระศักดิ์ | เสภากล่อม | กรรมการและเลขานุการ |
| อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร | | |

สั่ง ณ วันที่ 29 สิงหาคม พ.ศ.2562


(ศ. ดร.ชัย จาตุรพิทักษ์กุล)
คณบดีคณะวิศวกรรมศาสตร์

ภาคผนวก ฉ. ระเบียบมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
ว่าด้วยการศึกษาระดับปริญญาตรี

เพื่อให้สอดคล้องกับหลักการ OBE

รายละเอียดของรายวิชา
Course Specification

ชื่อสถาบันอุดมศึกษา

(Name of Institution)

วิทยาเขต/คณะ/ภาควิชา

(Campus/Faculty/Department)

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

คณะวิทยาศาสตร์/ภาควิชาคณิตศาสตร์

หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

Section 1 General Information

1. รหัสและชื่อรายวิชา (Course Code and Title)

ภาษาไทย (In Thai)

MTH 101 คณิตศาสตร์ 1

ภาษาอังกฤษ (In English)

MTH 101 Mathematics I

2. จำนวนหน่วยกิต (Number of Credits) 3 หน่วยกิต

3. หลักสูตรและประเภทของรายวิชา (Curriculum and Course Type)

๓.๑ หลักสูตร (Program of Study)

วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต , ครุศาสตรบัณฑิต

๓.๒ ประเภทของรายวิชา (Course Type)

วิชาบังคับ

4. อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา และอาจารย์ผู้สอน (Course Coordinator and Lecturer)

ผศ.ดร.ธีระพล สลึงค์

ดร.ธารีรัตน์ ธนัตถ์พานิชย์

ผศ.ดร.อังกูร หวังวงศ์ชัย

ผศ.ดร.ชื่นชม ศาลิคุปต์

รศ.ภุชงค์ แพรขาว

ดร.รัชนิกร ชลไชยะ

ผศ.ดร.วิบูลศักดิ์ วัฒมา

ดร.ปรินทร์ ไชยปัญญา

โดยจัดการเรียนการสอนจำนวนทั้งสิ้น 12 กลุ่ม

5. ภาคการศึกษา / ชั้นปีที่เรียน (Semester/Class Level)

๕.๑ ภาคการศึกษาที่ (Semester)

1 / 2563

ชั้นปีที่1

๕.๒ จำนวนผู้เรียนที่รับได้

ประมาณ 1,500 คน

(Number of students Allowed)

- | | |
|--|--|
| 6. รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน
(Pre-requisite) | ไม่มี |
| 7. รายวิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน
(Co-requisites) | ไม่มี |
| 8. สถานที่เรียน
วิทยาศาสตร์ | อาคารเรียนรวม, อาคารคณะวิทยาศาสตร์, อาคารปฏิบัติการ

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี |
| 9. วันที่จัดทำหรือปรับปรุง
รายละเอียดของรายวิชาครั้งล่าสุด
(Date of Preparation/Latest Revision
of the Course Specifications) | วันที่.....เดือน.....พ.ศ. |

หมวดที่ 2 จุดมุ่งหมายและวัตถุประสงค์ Section 2 Aims and Objectives

1. จุดมุ่งหมายของรายวิชา (Aims of the Course)
 - 1.1 เพื่อให้ให้นักศึกษามีความรู้พื้นฐานคณิตศาสตร์ที่สำคัญเช่น สามารถหาลิมิต อนุพันธ์ และอินทิกรัลของฟังก์ชันประเภทต่างๆได้
 - 1.2 เพื่อให้ให้นักศึกษานำความรู้พื้นฐานด้านอนุพันธ์มาประยุกต์เรื่องอัตราสัมพัทธ์ การหาค่าสูงสุด ต่ำสุด และช่วยในการวาดกราฟของฟังก์ชันได้
 - 1.3 เพื่อให้ให้นักศึกษานำความรู้พื้นฐานด้านอินทิกรัลมาประยุกต์หาพื้นที่ ความยาวเส้นโค้ง ปริมาตรและพื้นที่ผิวของรูปทรงต่างๆได้
 - 1.4 เพื่อให้ให้นักศึกษานำความรู้พื้นฐานด้านอนุพันธ์ของฟังก์ชันหลายตัวแปรมาประยุกต์เรื่องการหาค่าสูงสุด ต่ำสุด และช่วยในการวาดกราฟของฟังก์ชันหลายตัวแปรได้

2. วัตถุประสงค์ในการพัฒนา/ปรับปรุงรายวิชา (Objectives of Course - Level Learning Outcomes)

เพื่อให้ครอบคลุมตามเนื้อหาวิชาพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ตามระเบียบสภาวิศวกร กลุ่มวิชาพื้นฐานทางคณิตศาสตร์

หมวดที่ 3 ลักษณะและการดำเนินการ
Section 3 Course Description and Implementation

1. คำอธิบายรายวิชา (Course Description)

Limits and Continuity : The concept of limit, Computation of limits, Limits involving infinity, Continuity, Limits and continuity of trigonometric functions

ลิมิตและความต่อเนื่อง: ความคิดรวบยอดของลิมิต, การคำนวณของลิมิต, ลิมิตเกี่ยวพันอนันต์, ความต่อเนื่อง, ลิมิตและความต่อเนื่องของฟังก์ชันตรีโกณมิติ

The Derivative : Slopes and rates of change, The derivative, The chain rule, Higher order derivatives, Derivatives of transcendental functions (Trigonometric, Inverse trigonometric, Logarithmic, Exponential, and Hyperbolic functions), Implicit differentiation, Differentials, Linear approximation, The mean value theorem

อนุพันธ์: ความชันและอัตราการเปลี่ยนแปลง, อนุพันธ์, กฎลูกโซ่, อนุพันธ์อันดับสูง, อนุพันธ์ของฟังก์ชันอดิศัย (ตรีโกณมิติ, ตรีโกณมิติผกผัน, ลอการิทึม, เอ็กโปเนนเชียล และฟังก์ชันไฮเพอร์โบลิก), การหาอนุพันธ์โดยปริยาย, ผลต่างเชิงอนุพันธ์, การประมาณค่าเชิงเส้น, ทฤษฎีบทค่าเฉลี่ย

Applications of Differentiation : Maximum and minimum values, Applied maximum and minimum problems, Increasing and decreasing functions, Concavity and inflection points, Overview of curve sketching, Related rates, Indeterminate forms and L'Hopital's rule

การประยุกต์ของการหาอนุพันธ์, ค่าสูงสุดและค่าต่ำสุด, ประยุกต์ปัญหาสูงสุดและต่ำสุด, ฟังก์ชันเพิ่มและฟังก์ชันลด, ความเว้าและจุดเปลี่ยนเว้า, การอธิบายโดยสรุปของการวาดภาพเส้นโค้ง, อัตราสัมพันธ์, รูปแบบยังไม่กำหนดและกฎโลปีตาล

Integration : Antiderivatives and indefinite integrals, The definite integrals, Average values and the fundamental theorem of calculus, Integration by substitution, Techniques of integration (Integration by parts, Integration of rational functions using partial fractions)

การหาปริพันธ์ : ปริยานุพันธ์และปริพันธ์ไม่จำกัดเขต, ปริพันธ์จำกัดเขต, ค่าเฉลี่ยและทฤษฎีหลักมูลของแคลคูลัส, การหาปริพันธ์โดยการแทนค่า, เทคนิคการหาปริพันธ์ (การหาปริพันธ์โดยการแยกส่วน, การหาปริพันธ์ของฟังก์ชันตรรกยะโดยใช้เศษส่วนย่อย)

Applications of the Definite Integral : Area between curves

การประยุกต์ของปริพันธ์จำกัดเขต : พื้นที่ระหว่างเส้นโค้ง

Improper Integrals : Improper integrals with infinite intervals of integration, Improper integrals with infinite discontinuities in the interval of integration, Improper integrals with infinite discontinuities over infinite intervals of integration

ปริพันธ์ไม่ตรงแบบ : ปริพันธ์ไม่ตรงแบบกับช่วงอนันต์ของการหาปริพันธ์, ปริพันธ์ไม่ตรงแบบกับภาวะไม่ต่อเนื่องอนันต์ในช่วงของการหาปริพันธ์, ปริพันธ์ไม่ตรงแบบกับภาวะไม่ต่อเนื่องอนันต์ในช่วงอนันต์ของการหาปริพันธ์

Numerical Integration : trapezoidal rule and Simpson's rule

การหาปริพันธ์เชิงตัวเลข : หลักเกณฑ์เชิงสี่เหลี่ยมคางหมูและหลักเกณฑ์ซิมสันป์

Function of several variables : Graph of equation, Limit and continuity, Partial derivative, Differentials, Chain rule, Critical points , Second order partial derivative, Relative extrema, Maxima and minima, Saddle points

ฟังก์ชันหลายตัวแปร : กราฟของสมการ, ลิมิตและความต่อเนื่อง, อนุพันธ์ย่อย, ผลต่างเชิงอนุพันธ์, กฎลูกโซ่, จุดวิกฤต, อนุพันธ์อันดับสอง, สุดขีดสัมพัทธ์, สูงสุดและต่ำสุด, จุดอานม้า

2. จำนวนชั่วโมงที่ใช้ต่อภาคการศึกษา

(Number of Hours Per Semester)

บรรยาย Lecture	สอนเสริม Extra Class	การฝึกปฏิบัติ/งานภาคสนาม/ การฝึกงาน Laboratory/Field Training	การศึกษาด้วยตนเอง Self Study
60 ชั่วโมง	-	-	90 ชั่วโมง

3. จำนวนชั่วโมงต่อสัปดาห์ที่อาจารย์ให้คำปรึกษาและแนะนำทางวิชาการแก่นักศึกษาเป็นรายบุคคล

(Number of Hours per Week for Individual Advice)

อาจารย์จัดเวลาให้คำปรึกษาเป็นรายบุคคล หรือ รายกลุ่มตามความต้องการ 2 ชั่วโมงต่อสัปดาห์

หมวดที่ 4 การพัฒนาผลการเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชาของนักศึกษา Section 4 Development of Student Learning Outcomes

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ของนักศึกษา

ตารางแสดงความเชื่อมโยงระหว่างผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา กับ TQF/KMUTT QF

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร	TQF/KMUTT QF
PLO 1 : นักศึกษามีทักษะทางคณิตศาสตร์และให้เหตุผลถูกต้องตามหลักคณิตศาสตร์	K-Understanding, K-Analysing, Professional skill, Logical thinking, ICT literacy, Computational thinking
Sub PLO1.1 : นักศึกษาสามารถพิสูจน์ทฤษฎีทางคณิตศาสตร์ได้ถูกต้อง	K-Understanding, K-Analysing, Professional skill, Logical thinking
Sub PLO 1.2 : นักศึกษาสามารถใช้โปรแกรมทางคณิตศาสตร์ในการคำนวณและแก้ปัญหาได้	K-Understanding, ICT literacy, Computational thinking

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร	TQF/KMUTT QF
PLO 2 : นักศึกษาสามารถประยุกต์ใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์สำหรับการประกอบอาชีพในวงการธุรกิจอุตสาหกรรม และหน่วยงานราชการได้อย่างมีประสิทธิภาพและจรรยาบรรณ	K-Applying, K-Analysing, K-Evaluating, K-Creating, Professional skill, Critical thinking, Analytical thinking, Systemic thinking, Problem solving, Learning orientation, Computational thinking, Creative thinking, Verbal skill, Writing skill, Planning, Teamwork, Responsibility and Ethical sense, Adaptability and Flexibility, Self-motivation
Sub PLO 2.3 : นักศึกษาสามารถสร้างตัวแบบทางคณิตศาสตร์ และแปลผลเพื่อเชื่อมโยงในการแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นจริง	K-Applying, K-Evaluating, K-Creating, Professional skill, Critical thinking, Analytical thinking, Systemic thinking, Problem solving
Sub PLO 2.4 : นักศึกษาสามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพและจรรยาบรรณทั้งในรูปแบบที่ต้องรับผิดชอบด้วยตนเองและการทำงานร่วมกับผู้อื่น	Learning orientation, Planning, Teamwork, Responsibility and Ethical sense, Adaptability and Flexibility, Self-motivation
Sub PLO 2.5 : นักศึกษาสามารถบูรณาการความรู้วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์ และคณิตศาสตร์ได้อย่างเหมาะสม	K-Applying, Systemic thinking, Creative thinking, Learning orientation

2. วิธีการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ การวัดและประเมินผลการเรียนรู้ของนักศึกษาในรายวิชานี้

ตารางแสดงความวิธีการวัดและประเมินผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา

Sub PLOs/CLOs	วิธีการสอน	วิธีการวัดและประเมินผล
Sub PLO1.1 : นักศึกษาสามารถพิสูจน์ทฤษฎีทางคณิตศาสตร์ได้ถูกต้อง	Lecture/Online Lecture Online Tutorial group Small Group Discussion	Assignment/Homework Written Exam Online Examination
Sub PLO 1.2 : นักศึกษาสามารถใช้โปรแกรมทางคณิตศาสตร์ในการคำนวณและแก้ปัญหาได้	Lecture/ Online Lecture Practice Computer Assisted Instruction	Assignment/Homework Observation Written Exam Online Examination
Sub PLO 2.3 : นักศึกษาสามารถสร้างตัวแบบทางคณิตศาสตร์ และแปลผลเพื่อ	Lecture/ Online Lecture	Assignment/Homework Written Exam Observation

Sub PLOs/CLOs	วิธีการสอน	วิธีการวัดและประเมินผล
เชื่อมโยงในการแก้ปัญหา ที่เกิดขึ้นจริง		Online Examination
Sub PLO 2.4 : นักศึกษาสามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพและจรรยาบรรณ ทั้งในรูปแบบที่ต้องรับผิดชอบด้วยตนเองและการทำงานร่วมกับผู้อื่น	Lecture/ Online Lecture Online Tutorial group Small Group Discussion	Assignment/Homework Observation Written Exam Online Examination
Sub PLOs/CLOs	วิธีการสอน	วิธีการวัดและประเมินผล
Sub PLO 2.5 : นักศึกษาสามารถบูรณาการความรู้วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์ และคณิตศาสตร์ได้อย่างเหมาะสม	Lecture/ Online Lecture Online Tutorial group	Assignment/Homework Written Exam Online Examination

หมวดที่ 5 แผนการสอนและการประเมินผล
SECTION 5 LESSON PLAN AND EVALUATION

1.แผนการสอน (Lesson Plan)

ลำดับที่	หน่วยการเรียนรู้	Sub PLOs/CLOs/ Competence	วิธีการสอน/ กิจกรรมที่ใช้ จัดการเรียนการ สอน	ผู้รับผิดชอบ
1	Review function and their properties , Number e , Logarithm Function , Inverse Function	Sub PLO1.1 : นักศึกษาสามารถพิสูจน์ทฤษฎีทางคณิตศาสตร์ได้ถูกต้อง	Lecture/ Online Lecture	คณะผู้สอน
2	Limit of Function , Computation of Limits, Continuous Function	Sub PLO1.1 : นักศึกษาสามารถพิสูจน์ทฤษฎีทางคณิตศาสตร์ได้ถูกต้อง	Lecture/ Online Lecture, Online Group - Discussion	คณะผู้สอน
3	Basic Concepts of Derivative , Derivative of Algebraic Function , The chain Rule , Derivative of Transcendental Functions Derivative of Inverse Function ,	Sub PLO1.1 : นักศึกษาสามารถพิสูจน์ทฤษฎีทางคณิตศาสตร์ได้ถูกต้อง	Lecture/ Online Lecture, Online Tutorial group, Small Group- Discussion	คณะผู้สอน
4	Implicit Differentiation , Higher derivatives, Indeterminate Form and L'Hopital's Rule Differentials , Linear Approximation	Sub PLO1.1 : นักศึกษาสามารถพิสูจน์ทฤษฎีทางคณิตศาสตร์ได้ถูกต้อง	Lecture/ Online Lecture, Online Group- Discussion	คณะผู้สอน
5	The Max-Min Value Theorem Rolle's Theorem and Mean-Value Theorem, Increasing and Decreasing Functions, Concavity	Sub PLO1.1 : นักศึกษาสามารถพิสูจน์ทฤษฎีทางคณิตศาสตร์ได้ถูกต้อง	Lecture/ Online Lecture, Small Group- Discussion	คณะผู้สอน

ลำดับที่	หน่วยการเรียนรู้	Sub PLOs/CLOs/ Competence	วิธีการสอน/ กิจกรรมที่ใช้ จัดการเรียนการ สอน	ผู้รับผิดชอบ
6	Using Derivative and limits in sketching Graph	Sub PLO 2.4 : นักศึกษาสามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพและจรรยาบรรณทั้งในรูปแบบที่ต้องรับผิดชอบด้วยตนเองและการทำงานร่วมกับผู้อื่น	Lecture/ Online Lecture, Online Group-Discussion, Small Group-Discussion	คณะผู้สอน
7	Applied Max-Min Problem, Related Rates	Sub PLO 2.3 : นักศึกษาสามารถสร้างตัวแบบทางคณิตศาสตร์ และแปลผลเพื่อเชื่อมโยงในการแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นจริง	Lecture/ Online Lecture, Online Group-Discussion, Small Group-Discussion	
8	Midterm Examination*** 28 ก.ย.-6 ตค.63			
9	Basic Concepts of Integrals , Fundamental Theorem of calculus , Properties of Antiderivatives and Definite Integrals	Sub PLO1.1 : นักศึกษาสามารถพิสูจน์ทฤษฎีทางคณิตศาสตร์ได้ถูกต้อง	Lecture/ Online Lecture,	คณะผู้สอน
10	Indefinite Integral , Integration by Substitution	Sub PLO1.1 : นักศึกษาสามารถพิสูจน์ทฤษฎีทางคณิตศาสตร์ได้ถูกต้อง	Lecture/ Online Lecture, Online Group-Discussion	คณะผู้สอน
11	Integration By Parts Integration by Partial Fractions	Sub PLO1.1 : นักศึกษาสามารถพิสูจน์ทฤษฎีทางคณิตศาสตร์ได้ถูกต้อง	Lecture/ Online Lecture, Small Group-Discussion	คณะผู้สอน

ลำดับที่	หน่วยการเรียนรู้	Sub PLOs/CLOs/ Competence	วิธีการสอน/ กิจกรรมที่ใช้ จัดการเรียนการ สอน	ผู้รับผิดชอบ
12	Areas under Curve and Areas between Curves	Sub PLO1.1 : นักศึกษาสามารถพิสูจน์ทฤษฎีทางคณิตศาสตร์ได้ถูกต้อง	Lecture/ Online Lecture, Small Group-Discussion	คณะผู้สอน
13	Improper Integral , Numerical Integration	Sub PLO 1.2 : นักศึกษาสามารถใช้โปรแกรมทางคณิตศาสตร์ในการคำนวณและแก้ปัญหาได้	Lecture/ Online Lecture, Practice Computer Assisted Instruction	คณะผู้สอน
14	Function of Several Variable , Graph of Equations	Sub PLO1.1 : นักศึกษาสามารถพิสูจน์ทฤษฎีทางคณิตศาสตร์ได้ถูกต้อง	Lecture/ Online Lecture, Online Group-Discussion	คณะผู้สอน
15	Partial Derivative , Differentials , The Chain Rule	Sub PLO1.1 : นักศึกษาสามารถพิสูจน์ทฤษฎีทางคณิตศาสตร์ได้ถูกต้อง	Lecture/ Online Lecture, Small Group-Discussion	คณะผู้สอน
16	Critical Points , Second Order Partial Derivative , Relative Extreme , Maxima, Minima and Saddle Points	Sub PLO 2.5 : นักศึกษาสามารถบูรณาการความรู้วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์ และคณิตศาสตร์ได้อย่างเหมาะสม	Lecture/ Online Lecture, Online Tutorial group	คณะผู้สอน
17	Final Examination			

1. แผนการประเมินผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา Course Level Learning Outcomes : CLOs

ผลลัพธ์การเรียนรู้	วิธีการวัดและประเมินผล	สัปดาห์ที่ประเมิน	สัดส่วนของการวัดและการประเมินผลรวม
Sub PLO1.1 : นักศึกษาสามารถพิสูจน์ทฤษฎีทางคณิตศาสตร์ได้ถูกต้อง	Assignment/Homework Written Exam	1-5, 9-12 , 14-15 และ 17	73.6
Sub PLO 1.2 : นักศึกษาสามารถใช้โปรแกรมทางคณิตศาสตร์ในการคำนวณและแก้ปัญหาได้	Assignment/Homework Observation Written Exam	13, 17	6.6
Sub PLO 2.3 : นักศึกษาสามารถสร้างตัวแบบทางคณิตศาสตร์ และแปลผลเพื่อเชื่อมโยงในการแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นจริง	Assignment/Homework Written Exam Observation	7, 17	6.6
Sub PLO 2.4 : นักศึกษาสามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ และจรรยาบรรณทั้งในรูปแบบที่ต้องรับผิดชอบด้วยตนเองและการทำงานร่วมกับผู้อื่น	Assignment/Homework Observation Written Exam	6, 17	6.6
Sub PLO 2.5 : นักศึกษาสามารถบูรณาการความรู้วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์ และคณิตศาสตร์ได้อย่างเหมาะสม	Assignment/Homework Written Exam	16, 17	6.6

หมายเหตุ สัปดาห์ที่ 8 คือการสอบกลางภาคตามกำหนดการของมหาวิทยาลัย ซึ่งรายวิชานี้ในภาค 1/2563 จะไม่มีการจัดสอบกลางภาคและสัปดาห์ที่ 17 คือการสอบปลายภาค จัดตามระบบการจัดห้องสอบของมหาวิทยาลัย

หมวดที่ 6 ทรัพยากรประกอบการเรียนการสอน
Section 6 Teaching Resources

1. ตำราและเอกสารหลัก (Textbooks and Core Instructional Materials)

- 1. Anton H., Bivens I., Davis S., *Calculus*, 7th ed., New York, John Wiley & Sons, 2002.
- 2. Finney R.L., Weir M.D., Giordano F.R., *Thomas' Calculus*, updated 10th ed., New York, Addison Wesley, 2003.
- 3. Smith, R.T., Minton, R.B., *Calculus*, 2nd ed., New York, McGraw-Hill, 2002.

2. เอกสารและข้อมูลสำคัญ (Essential Documents and Information)

- 1. เอกสารประกอบการสอนรายวิชา MTH101
- 2. คู่มือการศึกษา รายวิชา MTH101
- 3. ระบบการจัดการสอบ Class Marker
- 4. กลุ่ม Facebook รายวิชา MTH101
- 5. ระบบ LEB2 มจร.

3. เอกสารและข้อมูลแนะนำ (Recommended Documents and Information)

- 1)
- 2)
- 3)
- 4)
- 5)
- 6)
- 7)
- 8)

หมวดที่ 7 การประเมินและปรับปรุงการดำเนินการของรายวิชา Section 7 Evaluation and Improvement of Course Implementation

1. กลยุทธ์การประเมินประสิทธิผลของรายวิชาโดยนักศึกษา (Strategy for Course Effectiveness Evaluation by Students)

การประเมินประสิทธิผลในรายวิชานี้ ที่จัดทำโดยนักศึกษา ได้จัดกิจกรรมในการนำแนวคิดและความเห็นจากนักศึกษาได้ดังนี้

- การสนทนากลุ่มระหว่างผู้สอนและผู้เรียน ทั้งในห้องเรียนและระบบ Online
- การสังเกตการณ์จากพฤติกรรมของผู้เรียน
- แบบประเมินผู้สอน และแบบประเมินรายวิชา

2. กลยุทธ์การประเมินการสอน (Strategy for Teaching Evaluation)

ในการเก็บข้อมูลเพื่อประเมินการสอน ได้มีกลยุทธ์ ดังนี้

- การสังเกตการณ์สอนของผู้ร่วมทีมการสอน
- ผลการสอบ
- การทวนสอบผลประเมินการเรียนรู้

(ระบุวิธีการประเมินที่จะได้ข้อมูลการสอน เช่น จากผู้สังเกตการณ์ หรือทีมผู้สอน หรือผลการเรียนของนักศึกษา เป็นต้น)

3. การปรับปรุงการสอน (Teaching Improvement)

หลังจากผลการประเมินการสอนในข้อ 2 จึงมีการปรับปรุงการสอน โดยการจัดกิจกรรมในการระดมสมอง และหาข้อมูลเพิ่มเติมในการปรับปรุงการสอน

(อธิบายกลไกและวิธีการปรับปรุงการสอน เช่น คณะ/ภาควิชามีการกำหนดกลไกและวิธีการปรับปรุงการสอนไว้ อย่างไรบ้าง การวิจัยในชั้นเรียน การประชุมเชิงปฏิบัติการเพื่อพัฒนาการเรียนการสอน เป็นต้น)

4. การทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษาในรายวิชา (Verification of Standard of Learning Outcome for the Course)

ในระหว่างกระบวนการสอนรายวิชา มีการทวนสอบผลสัมฤทธิ์ในรายหัวข้อ ตามที่คาดหวังจากการเรียนรู้ในวิชา ได้จาก การสอบถามนักศึกษา หรือการสุ่มตรวจผลงานของนักศึกษา รวมถึงพิจารณาจากผลการเรียนรายวิชา

(อธิบายกระบวนการที่ใช้ในการทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษาตามมาตรฐานผลการเรียนรู้ของรายวิชา เช่น

ทวนสอบจากคะแนนข้อสอบ หรืองานที่มอบหมาย กระบวนการอาจจะต่างกันไปตามรายวิชาที่แตกต่างกัน หรือ สำหรับ

มาตรฐานผลการเรียนรู้แต่ละด้าน)

5. การดำเนินการทบทวนและการวางแผนปรับปรุงประสิทธิผลของรายวิชา (Revision Process and Improvement Plan for Course Effectiveness)

จากผลการประเมิน และทวนสอบผลสัมฤทธิ์ประสิทธิผลรายวิชา ได้มีการวางแผนการปรับปรุงการสอน และรายละเอียดยวิชา เพื่อให้เกิดคุณภาพมากขึ้น ดังนี้

- ปรับปรุงรายวิชาทุก 3 ปี หรือ ตามข้อเสนอแนะและผลการทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ตามข้อ 4
- เปลี่ยนหรือสลับอาจารย์ผู้สอน เพื่อให้นักศึกษามีมุมมองในเรื่องการประยุกต์ความรู้นี้กับปัญหาที่มาจากงานวิจัยของอาจารย์หรืออุตสาหกรรมต่าง ๆ

(อธิบายกระบวนการในการนำข้อมูลที่ได้จากการประเมินจากข้อ ๑ และ ๒ มาวางแผนเพื่อปรับปรุงคุณภาพ)

รายละเอียดของรายวิชา
Course Specification

ชื่อสถาบันอุดมศึกษา (Name of Institution)	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
วิทยาเขต/คณะ/ภาควิชา (Campus/Faculty/Department)	คณะวิทยาศาสตร์/ภาควิชาคณิตศาสตร์

หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป
Section 1 General Information

- รหัสและชื่อรายวิชา (Course Code and Title)

ภาษาไทย (In Thai)	MTH 102 คณิตศาสตร์ 2
ภาษาอังกฤษ (In English)	MTH 102 Mathematics II
- จำนวนหน่วยกิต (Number of Credits)

3 หน่วยกิต (3-0-6)
- หลักสูตรและประเภทของรายวิชา (Curriculum and Course Type)

๓.๑ หลักสูตร (Program of Study) วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต
๓.๒ ประเภทของรายวิชา (Course Type) วิชาบังคับ
- อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา
และอาจารย์ผู้สอน (Course Coordinator and Lecturer)

ผศ.ดร. สำเร็จ ชื่นรังสิกุล	ผศ.ดร.วราภรณ์ จาตนิล
ผศ.ดร. ดาวูด ทองทา	ดร. ณัฐวัฒน์ กล้าสกุล
ดร. รัชนิกร ชลไชยะ	ดร.ทรงพล ศรีวงศ์ษา
- ภาคการศึกษา / ชั้นปีที่เรียน (Semester/Class Level)

๕.๑ ภาคการศึกษาที่ (Semester)	2/2563 / ชั้นปีที่ 1
๕.๒ จำนวนผู้เรียนที่รับได้ (Number of students Allowed)	ประมาณ 1100 คน
- รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน (Pre-requisite)

MTH 101 Mathematics
- รายวิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน (Co-requisites)

ไม่มี

8. สถานที่เรียน อาคารเรียนรวมและคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
9. วันที่จัดทำหรือปรับปรุง วันที่ 16 มกราคม 2564
รายละเอียดของรายวิชาครั้งล่าสุด
(Date of Preparation/Latest Revision
of the Course Specifications)

หมวดที่ 2 จุดมุ่งหมายและวัตถุประสงค์ Section 2 Aims and Objectives

- จุดมุ่งหมายของรายวิชา (Aims of the Course)
 - เพื่อให้ศึกษามีความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์ เช่น การพิสูจน์โดยใช้อุปนัยเชิงคณิตศาสตร์ การทดสอบการลู่เข้าของอนุกรมอนันต์ การกระจายฟังก์ชันคาบในรูปอนุกรมฟูเรียร์
 - เพื่อให้ศึกษามีความสามารถวาดกราฟเชิงขั้ว และหาพื้นที่ที่ล้อมรอบด้วยเส้นโค้งในระบบพิกัดเชิงขั้วได้
 - เพื่อให้ศึกษามีความสามารถหาปริพันธ์หลายชั้นในระบบพิกัดฉาก ระบบพิกัดทรงกระบอก ระบบพิกัดทรงกลม และประยุกต์ใช้แก้ปัญหาในชีวิตจริงได้
 - เพื่อให้ศึกษามีความรู้พื้นฐานในเรื่องเวกเตอร์ สามารถหาสมการเส้นตรงและสมการระนาบในปริภูมิสามมิติได้
- วัตถุประสงค์ในการพัฒนา/ปรับปรุงรายวิชา (Objectives of Course - Level Learning Outcomes)
เพื่อให้ศึกษารู้จักการศึกษาในแนวค้นคว้าหาความรู้เพิ่มเติม และรู้จักนำเทคโนโลยีมาใช้เป็นเครื่องมือในการเรียน เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพให้กับตนเอง.

หมวดที่ 3 ลักษณะและการดำเนินการ Section 3 Course Description and Implementation

1. คำอธิบายรายวิชา (Course Description)

(ภาษาไทย) In Thai

อนุกรมอนันต์ : อุปนัยเชิงคณิตศาสตร์ ลำดับของจำนวนจริง ลำดับมีขอบเขต อนุกรมเรขาคณิต อนุกรมฮาร์มอนิก อนุกรมพี การทดสอบการลู่เข้าของอนุกรมที่มีพจน์เป็นบวก (การทดสอบด้วยปริพันธ์ การทดสอบด้วยการเปรียบเทียบ การทดสอบด้วยการเปรียบเทียบลิมิต การทดสอบด้วยอัตราส่วน การทดสอบโดยรอก) อนุกรมสลับ การทดสอบอนุกรมสลับ การลู่เข้าสัมบูรณ์และการลู่เข้ามีเงื่อนไข อนุกรมกำลัง การหารัศมีและช่วงของการลู่เข้า อนุกรมเทย์เลอร์ อนุกรมแมคลอริน การหาอนุพันธ์และการหาปริพันธ์ที่ละพจน์ของอนุกรมกำลัง อนุกรมทวินาม,

อนุกรมฟูเรียร์ : ฟังก์ชันเป็นคาบ ฟังก์ชันคู่และฟังก์ชันคี่ อนุกรมฟูเรียร์ของฟังก์ชันเป็นคาบ อนุกรมฟูเรียร์แบบครึ่งช่วง การลู่เข้าของอนุกรมฟูเรียร์

พิกัดเชิงขั้วและกราฟ : พิกัดเชิงขั้ว การวาดกราฟเชิงขั้ว การสมมาตร ความสัมพันธ์ของพิกัดฉากและพิกัดเชิงขั้ว การหาจุดตัดของกราฟเชิงขั้ว พื้นที่ในพิกัดเชิงขั้ว

ปริพันธ์หลายชั้น : ปริพันธ์สองชั้น ปริพันธ์สองชั้นในพิกัดฉาก ปริพันธ์สองชั้นในพิกัดเชิงขั้ว ปริพันธ์สามชั้น ปริพันธ์สามชั้นในพิกัดทรงกระบอกและพิกัดทรงกลม การเปลี่ยนตัวแปรในปริพันธ์หลายชั้น

เวกเตอร์ : สเกลาร์และเวกเตอร์ สมบัติและพีชคณิตของเวกเตอร์ การคูณด้วยสเกลาร์ ผลคูณจุด ผลคูณไขว้ ผลคูณเชิงสเกลาร์ของสามเวกเตอร์ เส้นตรงในปริภูมิสามมิติ ระนาบในปริภูมิสามมิติ

2. จำนวนชั่วโมงที่ใช้ต่อภาคการศึกษา(Number of Hours Per Semester)

บรรยาย Lecture	สอนเสริม Extra Class	การฝึกปฏิบัติ/งานภาคสนาม/ การฝึกงาน Laboratory/Field Training	การศึกษาด้วยตนเอง Self Study
45 ชั่วโมง	-	-	90 ชั่วโมง

3. จำนวนชั่วโมงต่อสัปดาห์ที่อาจารย์ให้คำปรึกษาและแนะนำทางวิชาการแก่นักศึกษาเป็นรายบุคคล (Number of Hours per Week for Individual Advice)

อาจารย์จัดเวลาให้คำปรึกษาเป็นรายบุคคล หรือ รายกลุ่มตามความต้องการ 2 ชั่วโมงต่อสัปดาห์

หมวดที่ 4 การพัฒนาผลการเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชาของนักศึกษา Section 4 Development of Student Learning Outcomes

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ของนักศึกษา

ตารางแสดงความเชื่อมโยงระหว่างผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา กับ TQF/KMUTT QF

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา	TQF/KMUTT QF
1. Prove simple mathematical statement by induction.	Writing skill
2. Give definitions of various types of sequences and series	K-Understanding, Analytical thinking, Logical thinking
3. Explain the concepts of convergent and divergent sequences and series and be able to test & verify them	Analytical thinking, K-Applying, Critical thinking, Problem solving

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา	TQF/KMUTT QF
4. Describe and convert functions to power, Taylor's or Fourier series.	Analytical thinking, K-Analysing, Writing skill, Planning, Responsibility and Ethical sense
5. Convert functions to polar coordinates system, sketch graphs and find areas under curves	K-Understanding, Problem solving
6. Give definitions of and calculate double and triple integrals.	K-Understanding, K-Analysing, Writing skill, Planning, Responsibility and Ethical sense, Problem solving
7. Apply the concepts of double and triple integrals to real-world problems	Analytical thinking, K-Appling, Problem solving
8. Describe and compute about scalars and vectors	Analytical thinking, K-Analysing
9. Find and describe equation of lines and plane in 3D-space.	K-Understanding, Writing skill, Planning, Responsibility and Ethical sense, Problem solving

2. วิธีการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ การวัดและประเมินผลการเรียนรู้ของนักศึกษาในรายวิชานี้
 ตารางแสดงความวิธีการวัดและประเมินผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา

CLOs	วิธีการสอน	วิธีการวัดและประเมินผล
1. Prove simple mathematical statement by induction.	การบรรยาย (Lecture) การทำโจทย์(Tutorial) มอบหมายงาน (Assignment)	การทดสอบเชิงวิชาการ (Midterm Examination) การประเมินจากงานที่ได้รับมอบหมาย (Assignment Evaluation)
2. Give definitions of various types of sequences and series	การบรรยาย (Lecture) การทำโจทย์(Tutorial) มอบหมายงาน (Assignment)	การทดสอบเชิงวิชาการ (Midterm Examination) การประเมินจากงานที่ได้รับมอบหมาย (Assignment Evaluation)
3. Explain the concepts of convergent and divergent sequences and series and be able to test & verify them	การบรรยาย (Lecture) การทำโจทย์(Tutorial) มอบหมายงาน (Assignment)	การทดสอบเชิงวิชาการ (Midterm Examination) การประเมินจากงานที่ได้รับมอบหมาย (Assignment Evaluation)

CLOs	วิธีการสอน	วิธีการวัดและประเมินผล
4. Describe and convert functions to power, Taylor's or Fourier series.	การบรรยาย (Lecture) การทำโจทย์(Tutorial) มอบหมายงาน (Assignment)	การทดสอบเชิงวิชาการ (Midterm Examination) การประเมินจากงานที่ได้รับมอบหมาย (Assignment Evaluation)
5. Convert functions to polar coordinates system, sketch graphs and find areas under curves	การบรรยาย (Lecture) การทำโจทย์(Tutorial) มอบหมายงาน (Assignment)	การทดสอบเชิงวิชาการ (Final Examination) การประเมินจากงานที่ได้รับมอบหมาย (Assignment Evaluation)
6. Give definitions of and calculate double and triple integrals.	การบรรยาย (Lecture) การทำโจทย์(Tutorial) มอบหมายงาน (Assignment)	การทดสอบเชิงวิชาการ (Final Examination) การประเมินจากงานที่ได้รับมอบหมาย (Assignment Evaluation)
7. Apply the concepts of double and triple integrals to real-world problems	การบรรยาย (Lecture) การทำโจทย์(Tutorial) มอบหมายงาน (Assignment)	การทดสอบเชิงวิชาการ (Final Examination) การประเมินจากงานที่ได้รับมอบหมาย (Assignment Evaluation)
8. Describe and compute about scalars and vectors	การบรรยาย (Lecture) การทำโจทย์(Tutorial) มอบหมายงาน (Assignment)	การทดสอบเชิงวิชาการ (Final Examination) การประเมินจากงานที่ได้รับมอบหมาย (Assignment Evaluation)
9. Find and describe equation of lines and plane in 3D-space.	การบรรยาย (Lecture) การทำโจทย์(Tutorial) มอบหมายงาน (Assignment)	การทดสอบเชิงวิชาการ (Final Examination) การประเมินจากงานที่ได้รับมอบหมาย (Assignment Evaluation)

หมวดที่ 5 แผนการสอนและการประเมินผล
SECTION 5 LESSON PLAN AND EVALUATION

1.แผนการสอน (Lesson Plan)

ลำดับที่	หัวข้อ/รายละเอียด	Course Learning Outcomes
1	อุปนัยเชิงคณิตศาสตร์, ลำดับของจำนวนจริง, ลำดับมีขอบเขต	-Prove simple mathematical statement by induction -Give definitions of various types of sequences and series
2	อนุกรมอนันต์, อนุกรมเรขาคณิต, อนุกรมฮาร์มอนิก, อนุกรมพี, การทดสอบการลู่เข้าของอนุกรมที่มีพจน์เป็นบวก; การทดสอบด้วยปริพันธ์	- Explain the concepts of convergent and divergent sequences and series and be able to test & verify them
3	การทดสอบการลู่เข้าของอนุกรมที่มีพจน์เป็นบวก (ต่อ); การทดสอบด้วยการเปรียบเทียบ; การทดสอบด้วยการเปรียบเทียบลิมิต; การทดสอบด้วยอัตราส่วน; การทดสอบโดยราก, อนุกรมสลับ	- Explain the concepts of convergent and divergent sequences and series and be able to test & verify them
4	การลู่เข้าสัมบูรณ์และการลู่เข้ามีเงื่อนไข, อนุกรมกำลัง, การหารัศมีและช่วงของการลู่เข้า	- Explain the concepts of convergent and divergent sequences and series and be able to test & verify them - Describe and convert functions to power, Taylor's or Fourier series.
5	อนุกรมเทย์เลอร์, อนุกรมแมคลอริน, การหาอนุพันธ์และการหาปริพันธ์ที่ละพจน์ของอนุกรมกำลัง, อนุกรมทวินาม	- Describe and convert functions to power, Taylor's or Fourier series.
สอบย่อยครั้งที่ 1: Module 6 (Induction / Sequences and Series) วันที่ 27-28 ก.พ. 64		
6	ฟังก์ชันเป็นคาบ, ฟังก์ชันคู่และฟังก์ชันคี่, อนุกรมฟูเรียร์ของฟังก์ชันคาบ	- Describe and convert functions to power, Taylor's or Fourier series.
7	การลู่เข้าของอนุกรมฟูเรียร์ อนุกรมฟูเรียร์แบบครึ่งช่วง	- Describe and convert functions to power, Taylor's or Fourier series.
8	สมบัติและพีชคณิตของเวกเตอร์, การคูณด้วยสเกลาร์, ผลคูณจุด, ผลคูณไขว้, ผลคูณเชิงสเกลาร์ของสามเวกเตอร์	- Describe and compute about scalars and vectors

ลำดับที่	หัวข้อ/รายละเอียด	Course Learning Outcomes
9	เส้นตรงในปริภูมิสามมิติ, ระนาบในปริภูมิสามมิติ	- Find and describe equation of lines and plane in 3D-space
สอบย่อยครั้งที่ 2: Module 7 (Fourier Series)+ Module 8 (Vectors, Lines and Planes) 27-28 มี.ค.64		
10.	พิกัดเชิงขั้ว, การวาดกราฟเชิงขั้ว, การสมมาตร, ความสัมพันธ์ของพิกัดฉากและพิกัดเชิงขั้ว	- Convert functions to polar coordinates system, sketch graphs and find areas under curves
11.	การหาจุดตัดของกราฟเชิงขั้ว, พื้นที่ในพิกัดเชิงขั้ว	- Convert functions to polar coordinates system, sketch graphs and find areas under curves
12.	ปริพันธ์สองชั้นในพิกัดฉาก, ปริพันธ์สองชั้นในพิกัดเชิงขั้ว	- Give definitions of and calculate double and triple integrals - Apply the concepts of double and triple integrals to real-world problems
13.	การเปลี่ยนตัวแปรในปริพันธ์หลายชั้น	- Give definitions of and calculate double and triple integrals
14.	ปริพันธ์สามชั้นในพิกัดทรงกระบอก	- Give definitions of and calculate double and triple integrals
15.	ปริพันธ์สามชั้นในพิกัดทรงกลม	- Give definitions of and calculate double and triple integrals - Apply the concepts of double and triple integrals to real-world problems
สอบ Final Examination: Module 5 (Polar Coordinates and Multiple Integrals) วันที่ 17 พ.ค. 64		

2. แผนการประเมินผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา Course Level Learning Outcomes : CLOs

ผลลัพธ์การเรียนรู้	วิธีการวัดและประเมินผล	สัปดาห์ที่ประเมิน	สัดส่วนของการวัดและประเมินผลรวม
1. Prove simple mathematical statement by induction 2. Give definitions of various types of sequences and series 3. Explain the concepts of convergent and divergent sequences and series and be able to test & verify them 4. Describe and convert functions to power, Taylor's or Fourier series 5. Convert functions to polar coordinates system, sketch graphs and find areas under curves 6. Give definitions of and calculate double and triple integrals. 7. Apply the concepts of double and triple integrals to real-world problems 8. Describe and compute about scalars and vectors 9. Find and describe equation of lines and plane in 3D-space (K-Understanding, Analytical thinking, Logical thinking, K-Applying, Critical thinking, Problem solving, K-Analysing, Writing skill)	สอบย่อยครั้งที่ 1 สอบย่อยครั้งที่ 2 Final Examination	6 10 17	30% 24% 36%
Planning, Responsibility and Ethical sense, Problem solving	การประเมินจากงานที่ได้รับมอบหมาย (Assignment Evaluation)	5, 9, 15	10%

หมวดที่ 6 ทรัพยากรประกอบการเรียนการสอน

Section 6 Teaching Resources

1. ตำราและเอกสารหลัก (Textbooks and Core Instructional Materials)

- 1) Anton H., Bivens I., Davis S., *Calculus*, 7th ed., New York, John Wiley & Sons, 2002
- 2) Finney R.L., Weir M.D., Giordano F.R., *Thomas' Calculus*, updated 10th ed., New York, Addison Wesley, 2003.
- 3) Smith, R.T., Minton, R.B., *Calculus*, 2nd ed., New York, McGraw-Hill, 2002

2. เอกสารและข้อมูลสำคัญ (Essential Documents and Information)

- 1) เอกสารประกอบการสอนวิชา MTH 102

3. เอกสารและข้อมูลแนะนำ (Recommended Documents and Information)

-

หมวดที่ 7 การประเมินและปรับปรุงการดำเนินการของรายวิชา

Section 7 Evaluation and Improvement of Course Implementation

1. กลยุทธ์การประเมินประสิทธิผลของรายวิชาโดยนักศึกษา (Strategy for Course Effectiveness Evaluation by Students)

พิจารณาผลการประเมินของนักศึกษาจากระบบประเมินการสอนของอาจารย์

2. กลยุทธ์การประเมินการสอน (Strategy for Teaching Evaluation)

1. สังเกตจากพฤติกรรมของนักศึกษาในห้องเรียน
2. พิจารณาจากผลการสอบกลางภาค และผลสอบปลายภาคของนักศึกษา

3. การปรับปรุงการสอน (Teaching Improvement)

วิเคราะห์และหาแนวทางปรับปรุงการสอนร่วมกันระหว่างทีมผู้สอนโดยพิจารณาจากผลการเรียนของนักศึกษา

4. การทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษาในรายวิชา (Verification of Standard of Learning Outcome for the Course)

การทวนสอบจากคะแนนสอบกลางภาคและปลายภาค ตรวจสอบผลการประเมินการเรียนรู้ของนักศึกษา

5. การดำเนินการทบทวนและการวางแผนปรับปรุงประสิทธิผลของรายวิชา (Revision Process and Improvement Plan for Course Effectiveness)

จากผลการประเมิน และการทวนสอบผลสัมฤทธิ์ ประสิทธิภาพรายวิชา จะมีการแลกเปลี่ยนความเห็นระหว่าง อาจารย์ผู้สอน เพื่อหาแนวทางในการวางแผนการปรับปรุงการสอนและรายละเอียดวิชา เพื่อให้มีคุณภาพมากขึ้น ดังนี้

- ปรับปรุงรายวิชาทุก 3 ปี ตามมาตรฐานที่มหาวิทยาลัยกำหนด หรือตามข้อเสนอแนะ
- เปลี่ยนหรือสลับอาจารย์ผู้สอน เพื่อให้นักศึกษามีมุมมองในเรื่องการประยุกต์ความรู้นี้กับปัญหาที่มาจาก งานวิจัยของอาจารย์หรืออุตสาหกรรมต่าง ๆ

รายละเอียดของรายวิชา Course Specification

ชื่อสถาบันอุดมศึกษา (Name of Institution)	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
วิทยาเขต/คณะ/ภาควิชา (Campus/Faculty/Department)	ภาควิชาคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์

หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

Section 1 General Information

1. รหัสและชื่อรายวิชา (Course Code and Title)

ภาษาไทย (In Thai)	MTH201 Mathematics III
ภาษาอังกฤษ (In English)	MTH201 คณิตศาสตร์ 3
2. จำนวนหน่วยกิต (Number of Credits)

3 หน่วยกิต (3-0-6)
3. หลักสูตรและประเภทของรายวิชา (Curriculum and Course Type)

๓.๑ หลักสูตร (Program of Study) วิทยาศาสตร์บัณฑิต	
๓.๒ ประเภทของรายวิชา (Course Type) วิชาบังคับ	
4. อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา และอาจารย์ผู้สอน
(Course Coordinator and Lecturer)

ดร.วริสา ยมเสถียรกุล		กลุ่ม 1 และ 4
ผศ.ดร.สำเร็จ ชื่นรังสิกุล		กลุ่ม 2 6 และ 7
ผศ.ดร.วราภรณ์ จาตนิล		กลุ่ม 5
ผศ.ดร.อังกูร หวังวงศ์ชัย		กลุ่ม 3
ดร.ณัฐวัฒน์ กล้าสกุล		กลุ่ม 31 และ 33
ดร.ทรงพล ศรีวงศ์ษา		กลุ่ม 32
5. ภาคการศึกษา / ชั้นปีที่เรียน (Semester/Class Level)

5.1 ภาคการศึกษาที่ (Semester)	1/2563 / ชั้นปีที่ 2
5.2 จำนวนผู้เรียนที่รับได้ (Number of students Allowed)	1200 คน
6. รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน
(Pre-requisite)

MTH102 Mathematics II
7. รายวิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน
(Co-requisites)

ไม่มี
8. สถานที่เรียน

อาคารเรียนรวม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี และเรียนออนไลน์

9. วันที่จัดทำหรือปรับปรุง วันที่ 10 เดือน มกราคม พ.ศ. 2561

รายละเอียดของรายวิชาครั้งล่าสุด

(Date of Preparation/Latest Revision
of the Course Specifications)

หมวดที่ 2 จุดมุ่งหมายและวัตถุประสงค์

Section 2 Aims and Objectives

1. จุดมุ่งหมายของรายวิชา (Aims of the Course)

After completion of this course, students will be able to

M12-01 Determine the type, order and degree of a given differential equations.

M12-02 Classify linear and nonlinear equations.

M12-03 Select the appropriate analytical technique for finding the solution of first-order and higher-order linear differential equations.

M12-04 Demonstrate the solution to problems by translating written language into mathematical statements, checking and verifying results.

M12-05 Solve partial differential equations using the method of separation of variables.

M11-01 Find Laplace and inverse Laplace transforms.

M11-02 Understand and recall the properties of the unit step function and its applications.

M11-03 Solve initial value problem for differential equations using Laplace transforms.

M10-01 . Analyze vector functions to find derivatives, tangent lines, integrals, arc length, curvature and torsion.

M10-02 Evaluate line integration, Surface integration, volume integration and provide physical interpretations of these integrals.

M10-03 Describe and apply Green's Theorem, Stokes' Theorem and Divergence Theorem to evaluate integrals.

M10-04 Apply line integration and Surface integration to engineering problems.

2. วัตถุประสงค์ในการพัฒนา/ปรับปรุงรายวิชา (Objectives of Course - Level Learning Outcomes)

เพื่อให้ครอบคลุมเนื้อหาวิชาพื้นฐานทาง คณิตศาสตร์ในจำนวนหน่วยกิตที่เหมาะสม

หมวดที่ 3 ลักษณะและการดำเนินการ

Section 3 Course Description and Implementation

1. คำอธิบายรายวิชา (Course Description)

(ภาษาไทย) In Thai

ความคิดรวบยอดพื้นฐานของ ชนิด อันดับ และระดับชั้น สมการอันดับหนึ่ง ตัวแปรแยกกันได้ สมการเอกพันธ์ สมการแม่นยำและไม่แม่นยำ ตัวประกอบปริพันธ์ สมการเชิงเส้นอันดับหนึ่ง สมการเบอร์นูลลี สมการอันดับสูง สมการ

เชิงเส้น คำตอบของสมการเชิงเส้นที่มีสัมประสิทธิ์ค่าคงที่และสัมประสิทธิ์เป็นตัวแปร การประยุกต์สมการอันดับหนึ่งและอันดับสอง การแปลงลาปลาซ สมการเชิงอนุพันธ์ย่อยเบื้องต้น ฟังก์ชัน เวกเตอร์ เส้นโค้ง เส้นสัมผัส ความเร็วและความเร่ง เเคิร์ลของ

(ภาษาอังกฤษ) In English

Basic concepts, types, order, degree. First order equations, separation of variable, homogeneous equations, exact and non-exact equations, integrating factor, first order linear equations, Bernoulli's equations. Higher order equations: linear equation, solution of linear equation with constant coefficients and with variable coefficients. Applications of first and second order equations. Laplace transforms. Introduction to partial differential equations.

Vector function, curves, tangent, velocity and acceleration, curvature and torsion of a curve, gradient of scalar field, divergence of a vector field, curl of a vector field. Vector integration, line integrals, surface integrals, volume integral.

2. จำนวนชั่วโมงที่ใช้ต่อภาคการศึกษา

(Number of Hours Per Semester)

บรรยาย Lecture	สอนเสริม Extra Class	การฝึกปฏิบัติ/งาน ภาคสนาม/การฝึกงาน Laboratory/Field Training	การศึกษาด้วยตนเอง Self Study
45 ชั่วโมง	-	-	90 ชั่วโมง

3. จำนวนชั่วโมงต่อสัปดาห์ที่อาจารย์ให้คำปรึกษาและแนะนำทางวิชาการแก่นักศึกษาเป็นรายบุคคล

(Number of Hours per Week for Individual Advice)

อาจารย์จัดเวลาให้คำปรึกษาเป็นรายบุคคล หรือ รายกลุ่มตามความต้องการ 2 ชั่วโมงต่อสัปดาห์

หมวดที่ 4 การพัฒนาผลการเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชาของนักศึกษา

Section 4 Development of Student Learning Outcomes

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ของนักศึกษา

ตารางแสดงความเชื่อมโยงระหว่างผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา กับ TQF/KMUTT QF

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร	TQF/KMUTT QF
PLO1 นักศึกษามีทักษะทางคณิตศาสตร์และให้เหตุผลถูกต้องตามหลักคณิตศาสตร์	K-Understanding, K-Analysing, Professional skill, Logical thinking, ICT literacy, Computational thinking
Sub PLO1.1 นักศึกษาสามารถพิสูจน์ทฤษฎีทางคณิตศาสตร์ได้ถูกต้อง	K-Understanding, K-Analysing, Professional skill, Logical thinking
M11-02 Understand and recall the properties of the unit step function and its applications.	K-Understanding
Sub PLO1.2 นักศึกษาสามารถใช้โปรแกรมทางคณิตศาสตร์ในการคำนวณและแก้ปัญหาได้	K-Understanding, ICT literacy, Computational thinking

รายละเอียดของรายวิชา
Course Specification

ชื่อสถาบันอุดมศึกษา

(Name of Institution)

.....มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี.....

วิทยาเขต/คณะ/ภาควิชา

(Campus/Faculty/Department)

.....ภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์.....

หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

Section 1 General Information

1. รหัสและชื่อรายวิชา (Course Code and Title)

ภาษาไทย (In Thai)

.....CHM 103 เคมีพื้นฐาน.....

ภาษาอังกฤษ (In English)

.....CHM 103 Fundamental Chemistry.....

2. จำนวนหน่วยกิต (Number of Credits)

.....3 หน่วยกิต.....

3. หลักสูตรและประเภทของรายวิชา (Curriculum and Course Type)

๓.๑ หลักสูตร (Program of Study)

หลักสูตรวิศวกรรมศาสตร์, หลักสูตรวิทยาศาสตร์, หลักสูตรครุศาสตร์

๓.๒ ประเภทของรายวิชา (Course Type)วิชาบังคับ.....

4. อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา

และอาจารย์ผู้สอน (Course Coordinator and Lecturer)

กลุ่ม 1 ผศ.ดร.นคร เนียมนนท์ (25.0%) ผศ.ดร.อรพิน จันทศรีวงศ์ (12.5%) ผศ.ดร.วันเพ็ญ ช้อนแก้ว (25%)

ดร.กิตติชัย ไชยสีดา (25.0%) ดร.เอมอร ศักดิ์แสงวิจิตร (12.5%)

กลุ่ม 2 ดร.ศาสตราจารย์ ดร.ตุลาผล (37.5%) ผศ.ดร.นพวรรณ ปาระดี (25.0%) ดร.สิรีนาถ สุรินทร์วงศ์ (37.5%)

กลุ่ม 3 ดร.ศาสตราจารย์ ดร.ตุลาผล (37.5%) ผศ.ดร.นพวรรณ ปาระดี (25.0%) ดร.กรกัญญา ประทุมยศ (25.0%)

ดร.เอมอร ศักดิ์แสงวิจิตร (12.5%)

กลุ่ม 5 ผศ.ดร.นคร เนียมนนท์ (25.0%) ผศ.ดร.อรพิน จันทศรีวงศ์ (12.5%) ดร.เยี่ยมพล นัครามนตรี (25%)
ดร.สิรีนาถ สุรินทร์วงศ์ (37.5%)

5. ภาคการศึกษา / ชั้นปีที่เรียน (Semester/Class Level)

5.1 ภาคการศึกษาที่ (Semester) ...2/2563..... /...ชั้นปีที่ ...1.....

5. จำนวนผู้เรียนที่ได้รับได้ (Number of students Allowed)

กลุ่ม 1 162 คน

กลุ่ม 2 86 คน

กลุ่ม 3 177 คน

กลุ่ม 5 71 คน

6. รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อนไม่มี.....
(Pre-requisite)

7. รายวิชาที่ต้องเรียนพร้อมกันไม่มี.....
(Co-requisites)

8. สถานที่เรียนมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี.....

9. วันที่จัดทำหรือปรับปรุง วันที่...11...เดือน...มกราคม.....พ.ศ.2564...
รายละเอียดของรายวิชาครั้งล่าสุด
(Date of Preparation/Latest Revision
of the Course Specifications)

หมวดที่ 2 จุดมุ่งหมายและวัตถุประสงค์

Section 2 Aims and Objectives

1. จุดมุ่งหมายของรายวิชา (Aims of the Course)

การอธิบายจุดมุ่งหมายในมุมมองความตั้งใจของอาจารย์ผู้สอน ที่จะจัดการเรียนการสอนรายวิชานี้เพื่อต้องการพัฒนาการเรียนรู้ใตแก่นักศึกษา)

.....นักศึกษาควรมีความรู้และความเข้าใจเคมีพื้นฐาน ได้แก่ ทฤษฎีอะตอม และการจัดเรียงอิเล็กตรอนของอะตอม คุณสมบัติของตารางธาตุ พันธะเคมี ธาตุเรพรีเซนเตทีฟ อโลหะ ธาตุทรานสิชัน คุณสมบัติของแก๊ส ของแข็ง ของเหลว และสารละลาย สมดุลเคมี สมดุลไอออน จลนพลศาสตร์ ไฟฟ้าเคมี และมีทักษะทางปัญญา สามารถคิดวิเคราะห์ คิดแก้ปัญหาทางเคมี และสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในสาขาที่เกี่ยวข้องได้.....

2. วัตถุประสงค์ในการพัฒนา/ปรับปรุงรายวิชา (Objectives of Course - Level Learning Outcomes)

.....เพื่อให้นักศึกษาได้มีความรู้และความเข้าใจเคมีพื้นฐาน ได้แก่ ทฤษฎีอะตอม และการจัดเรียงอิเล็กตรอนของอะตอม คุณสมบัติของตารางธาตุ พันธะเคมี ธาตุเรพรีเซนเตทีฟ อโลหะ ธาตุทรานสิชัน คุณสมบัติของแก๊ส ของแข็ง ของเหลวและสารละลาย สมดุลเคมี สมดุลไอออน จลนพลศาสตร์ ไฟฟ้าเคมี และมีทักษะทางปัญญา สามารถคิดวิเคราะห์ คิดแก้ปัญหาทางเคมี และสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในสาขาที่เกี่ยวข้องได้ตามผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา

.....

หมวดที่ 3 ลักษณะและการดำเนินการ

Section 3 Course Description and Implementation

1. คำอธิบายรายวิชา (Course Description)

(ภาษาไทย) In Thaiปริมาณสารสัมพันธ์ พื้นฐานของทฤษฎีอะตอม และการจัดเรียงอิเล็กตรอนของอะตอม คุณสมบัติของตารางธาตุ พันธะเคมี ธาตุเรพรีเซนเตทีฟ อโลหะ ธาตุทรานสิชัน คุณสมบัติของแก๊ส ของแข็ง ของเหลว และสารละลาย สมดุลเคมี สมดุลไอออน จลนพลศาสตร์ ไฟฟ้าเคมี.....

(ภาษาอังกฤษ) In EnglishStoichiometry, basic of atomic theory and electronic structures of atoms, periodic properties, chemical bonds, representative elements, non-metal and transition metals, gas, solid, liquid, and solution, chemical equilibrium, ionic equilibrium, kinetics, electrochemistry.

2. จำนวนชั่วโมงที่ใช้ต่อภาคการศึกษา (Number of Hours Per Semester)

บรรยาย Lecture	สอนเสริม Extra Class	การฝึกปฏิบัติ/งานภาคสนาม/ การฝึกงาน Laboratory/Field Training	การศึกษาด้วยตนเอง Self Study
45	-	-	135

2. จำนวนชั่วโมงต่อสัปดาห์ที่อาจารย์ให้คำปรึกษาและแนะนำทางวิชาการแก่นักศึกษาเป็นรายบุคคล

(Number of Hours per Week for Individual Advice)

หากนักศึกษาต้องการคำปรึกษานอกเวลา สามารถติดต่อกับอาจารย์ผู้สอนได้

หมวดที่ 4 การพัฒนาผลการเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชาของนักศึกษา

Section 4 Development of Student Learning Outcomes

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ของนักศึกษา

ตารางแสดงความเชื่อมโยงระหว่างผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา กับ TQF/KMUTT QF

(สามารถนำข้อมูลจากตารางแสดงความเชื่อมโยงผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตรกับรายวิชา ใน มคอ. 2 มาวางได้)

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร	TQF/KMUTT QF
PLO1 บัณฑิตตระหนักถึงจรรยาบรรณวิชาชีพนักวิทยาศาสตร์เคมี และแสดงออกถึงความรับผิดชอบต่อสังคม รวมถึงความปลอดภัยด้านเคมีต่อสิ่งแวดล้อม	ด้านคุณธรรม จริยธรรม ด้านความรู้ ด้านทักษะทางปัญญา ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล และความรับผิดชอบต่อสังคม ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ
Sub PLO1 รักษาระเบียบในการเข้าเรียน ส่งงาน การนัดหมายเพื่อการทำกิจกรรมต่างๆ ให้เป็นไปตามเวลาที่กำหนด	มีระเบียบวินัย ตรงต่อเวลา มีความรับผิดชอบต่อตนเอง และสังคม เคารพและปฏิบัติตามกฎระเบียบและข้อบังคับต่างๆ ขององค์กร และสังคม
Sub PLO2 แสดงออกถึงความซื่อสัตย์สุจริต และมีจิตสำนึกในการปฏิบัติตามจรรยาบรรณทางวิชาการและวิชาชีพ เคารพสิทธิ และความคิดเห็นของผู้อื่น	มีคุณธรรม และจริยธรรม มีความซื่อสัตย์สุจริต เคารพสิทธิ และรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น
PLO2 บัณฑิตสามารถคิด วิเคราะห์อย่างเป็นระบบ มองเห็นความสัมพันธ์ของความรู้พื้นฐานด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ วิศวกรรมศาสตร์ ที่เกี่ยวข้องกับความรู้ด้านเคมี	ด้านความรู้
Sub PLO1 สามารถอธิบายหลักการพื้นฐานทางเคมี ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ และ(หรือ) วิศวกรรมศาสตร์พื้นฐานที่เกี่ยวข้อง	มีความรู้ ความเข้าใจ และสามารถอธิบายหลักการ และทฤษฎีที่สำคัญในเคมีพื้นฐาน

2. วิธีการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ การวัดและประเมินผลการเรียนรู้ของนักศึกษาในรายวิชานี้

Sub PLOs/CLOs	วิธีการสอน	วิธีการวัดและประเมินผล
PLO 1: Sub PLO1 รักษาระเบียบในการเข้าเรียน ส่งงาน การนัดหมายเพื่อการทำกิจกรรมต่างๆ ให้เป็นไปตามเวลาที่กำหนด		
CLO1 ตรงต่อเวลา	- ชี้แจงกฎระเบียบการตรงต่อเวลา	- สุ่มเช็คชื่อ
CLO2 ปฏิบัติตามกติกา	และปฏิบัติตนเป็นตัวอย่างให้กับนักศึกษา - ชี้แจงการประเมินและการสุ่มเช็คชื่อ - มอบหมายงานหรือกิจกรรมให้นักศึกษาทำ และกำหนดการส่งอย่างชัดเจน	- การตรวจงานที่มอบหมาย หรือการทำกิจกรรมในชั้นเรียน
PLO 1: Sub PLO2 แสดงออกถึงความซื่อสัตย์ สุจริต และมีจิตสำนึกในการปฏิบัติตามจรรยาบรรณทางวิชาการและวิชาชีพ เคารพสิทธิ และความคิดเห็นของผู้อื่น		
CLO3 เคารพความคิดเห็นของผู้อื่น	- ถามตอบและอภิปรายหน้าชั้นเรียน - ปฏิบัติตนให้เห็นเป็นแบบอย่างในการรับฟังความคิดเห็นหรือคำตอบของนักศึกษาอย่างเหมาะสมระหว่างสอนและทำกิจกรรมในชั้นเรียน	- การสังเกต - การอภิปราย - การตอบคำถาม
PLO 2: Sub PLO1 สามารถอธิบายหลักการพื้นฐานทางเคมี ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ และ (หรือ) วิศวกรรมศาสตร์พื้นฐานที่เกี่ยวข้อง		
MC1 CLO1-1: นักศึกษาสามารถจัดเรียงอิเล็กตรอนของธาตุและไอออนได้ CLO1-2: นักศึกษาสามารถอธิบายสมบัติของธาตุต่างๆในตารางธาตุได้ CLO1-3: นักศึกษาสามารถใช้ทฤษฎีทางพันธะเคมี (VSEPR, VB, MO) ในการทำนาย	- Online lecture - Short exercises - Tutorial class	

<p>โครงสร้างโมเลกุลและอธิบายสมบัติของสารประกอบได้</p>		
<p>MC2</p> <p>CLO2-1: สามารถอธิบายสมการเคมี ระบุชนิดของปฏิกิริยาและดุลปฏิกิริยา</p> <p>CLO2-2: สามารถคำนวณโมล จำนวนโมเลกุลโดยใช้ความสัมพันธ์ระหว่างโมล มวลโมเลกุล</p> <p>CLO2-3: สามารถคำนวณร้อยละของธาตุที่เป็นองค์ประกอบ เขียนสูตรอย่างง่าย และสูตรโมเลกุลได้</p> <p>CLO2-4: สามารถคำนวณความเข้มข้นของสารละลายในหน่วยต่างๆได้</p> <p>CLO2-5: สามารถระบุสารกำหนดปริมาณจากปฏิกิริยาเคมีได้</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Online lecture - Short exercises - Tutorial class - Video clip and exercise 	
<p>MC3</p> <p>CLO3-1: สามารถใช้หลักการของแรงยึดเหนี่ยวระหว่างโมเลกุลทำนายสมบัติทางกายภาพและการเปลี่ยนแปลงสถานะของสาร (แก๊สจริงของเหลว ของแข็ง)</p> <p>CLO3-2: สามารถใช้หลักการกฎของแก๊สอธิบายสมบัติของแก๊สอุดมคติ</p> <p>CLO3-3: สามารถอธิบายโครงสร้างของผลึกชนิดต่างๆ และทำนายสูตรโมเลกุลอย่างง่าย</p> <p>CLO3-4: สามารถประยุกต์ใช้ความรู้ทางโครงสร้างของผลึกในการคำนวณโจทย์ที่เกี่ยวข้อง</p> <p>CLO3-5: สามารถอธิบายสมบัติคอลลิเกทีฟของสารละลาย การเกิดสารละลายและทำนายสมบัติของสารละลายได้อย่างถูกต้อง</p> <p>CLO3-6: อธิบายพลังงานของการเปลี่ยนสถานะ (เฟส) และทำนายการเปลี่ยนสถานะของสารโดยใช้แผนผังวัฏภาคได้อย่างถูกต้อง</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Online lecture - Short exercises - Tutorial class - Video clip and exercise 	
<p>MC4</p> <p>CLO4-1a: สามารถหาอัตราเร็วของการเกิดปฏิกิริยาเคมีได้</p> <p>CLO4-1b: สามารถอธิบายผลกระทบของอุณหภูมิและตัวเร่งปฏิกิริยาที่มีต่ออัตราเร็วของการเกิดปฏิกิริยาเคมีได้</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Online lecture - Short exercises - Tutorial class - Video clip and exercise 	

<p>CLO4-2a: สามารถหาค่าคงที่สมดุลของปฏิกิริยาเคมีได้</p> <p>CLO4-2b: สามารถอธิบายผลกระทบของตัวแปรต่างๆ ที่มีผลต่อสมดุลเคมีได้</p> <p>CLO4-3a: สามารถจำแนกสารละลายกรด เบสเกลือ และ บัฟเฟอร์ได้</p> <p>CLO4-3b: สามารถคำนวณค่า pH ของสารละลายกรด เบส เกลือและบัฟเฟอร์ได้</p> <p>CLO4-3c: สามารถอธิบายสมบัติความต้านทานการเปลี่ยนแปลง pH ของสารละลายบัฟเฟอร์ได้</p>		
<p style="text-align: center;">MC5</p> <p>CLO5-1: นักศึกษาสามารถเขียนสมการรีดอกซ์และอธิบายเซลล์ไฟฟ้าเคมีแต่ละชนิดได้</p> <p>CLO5-2: นักศึกษาสามารถคำนวณ Free energy, Eocell, cell potential จาก Nersnt's equation และ electrolysis ได้</p> <p>CLO5-3: นักศึกษาสามารถอธิบายการเกิด และการป้องกันการผุกร่อนได้</p> <p>CLO5-4: นักศึกษาสามารถประยุกต์ใช้ประโยชน์ของไฟฟ้าเคมีได้</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Online lecture - Short exercises - Tutorial class - Video clip and exercise 	

หมวดที่ 5 แผนการสอนและการประเมินผล
SECTION 5 LESSON PLAN AND EVALUATION

1.แผนการสอน (Lesson Plan) แผนการประเมินผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา (Evaluation Plan for Learning Outcome Course Level Learning Outcomes : CLOs)

(ระบุวิธีการประเมินผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ของรายวิชาหัวข้อย่อยแต่ละหัวข้อตามที่ปรากฏในแผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบของรายวิชา (Curriculum Mapping) ตามที่กำหนดในรายละเอียดของหลักสูตร สัปดาห์ที่ประเมิน และสัดส่วนของการประเมิน)

สัปดาห์ที่	MC	หน่วยการเรียนรู้	CLOs/ Competence	วิธีการสอน/ กิจกรรมที่ใช้จัดการเรียนการสอน	เครื่องมือ/ วิธีการวัดประเมิน	สัปดาห์ที่ ประเมิน	สัดส่วนของการวัดและ การประเมินผลรวม	ผู้รับผิดชอบ	
๑.	1	แนะนำรายวิชา Basic of the atomic theory and electronic structures of atoms	CLO1-1, CLO1-2, CLO1-3 Competence: K-understanding	- Online lecture - Short exercises - Tutorial class	- การเช็คชื่อเข้าชั้นเรียน - การตรวจงานกิจกรรมในชั้นเรียน และงานที่มอบหมาย	ทุกสัปดาห์		ผศ.ดร.นคร เนียมนนท์ (G.1 & 5), ดร.ศาสตราจารย์ ตูลาผล (G.2 & 3)	
๒.		Periodic properties; representative elements; Non-metal and transition metals	K-Aplying Ethical sense and responsibility		- Quiz				- Quiz MC1 #1, 1.7% - Assignment MC1 #1, 2.5%
๓.		Representative elements; Non-metal and transition metals and Chemical bonds							- Quiz MC1 #2, 1.7% - Assignment MC1 #2, 2.5%
๔.		Chemical bonds							- Quiz MC1 #3, 1.7% - Assignment MC1 #3, 2.5%
๕.	2	Atomic mass and Molecular weights, Mole, molar mass, and Avogadro's Number, Percent composition	CLO2-1, CLO2-2, CLO2-3, CLO2-4, CLO2-5 Competence: K-understanding	- Online lecture - Short exercises - Tutorial class	- การเช็คชื่อเข้าชั้นเรียน - การตรวจงานกิจกรรมในชั้นเรียน และงานที่มอบหมาย	ทุกสัปดาห์	- Assignment MC2 #1, 2.5%	ผศ.ดร.อรพิน จันทร์ศรีวงศ์ (G.1 & 5), ดร.ศาสตราจารย์ ตูลาผล (G.2 & 3)	
๖.		Molecular formulas and Empirical formulas, Limiting agent & Percent yield, Solution and Concentration units	K-Aplying Ethical sense and responsibility	- Video clip and exercise	- Quiz				- Quiz MC2 #1, 1.25% - Assignment MC2 #2, 2.5%
๗.	3	Gases		- Online lecture		ทุกสัปดาห์			

สัปดาห์ที่	MC	หน่วยการเรียนรู้	CLOs/ Competence	วิธีการสอน/ กิจกรรมที่ใช้จัดการเรียนการ สอน	เครื่องมือ/ วิธีการวัดประเมิน	สัปดาห์ที่ ประเมิน	สัดส่วนของการวัดและ การประเมินผลรวม	ผู้รับผิดชอบ
๘.		Solids	CLO3-1, CLO3-2, CLO3-3, CLO3-4, CLO3-5 Competence: K-understanding K-Applying	- Short exercises - Tutorial class - Video clip and exercise	- การเช็คชื่อเข้าชั้นเรียน - การตรวจงานกิจกรรมในชั้นเรียน และงานที่มอบหมาย - Quiz		- Quiz MC3 #1, 1.7% - Assignment MC3 #1, 2.5% - Summative exam MC1 & MC2, 18.75%	ผศ.ดร.วันเพ็ญ ช้อนแก้ว (G.1), ผศ.ดร.นพวรรณ ปาระดี (G.2 & 3), ดร.เยี่ยมพล นัครามนตรี (G.5)
๙.		Solids; Liquid and solution	Ethical sense and responsibility		- Post test		- Quiz MC3 #2, 1.7% - Assignment MC3 #2, 2.5%	
๑๐.		Solution					- Quiz MC3 #3, 1.7% - Assignment MC3 #3, 2.5%	
๑๑.	4	Kinetics, Chemical equilibrium	CLO4-1a, CLO4-1b, CLO4-2a, CLO4-2b, CLO4-3a, CLO4-3b, CLO4-1c Competence: K-understanding K-Applying Ethical sense and responsibility	- Online lecture - Short exercises - Tutorial class - Video clip and exercise	- การเช็คชื่อเข้าชั้นเรียน - การตรวจงานกิจกรรมในชั้นเรียน และงานที่มอบหมาย - Quiz	ทุกสัปดาห์		ดร.กิตติชัย ไชยสีดา (G.1), ดร.สิรินาถ สุรินทร์วงศ์ (G.2 & 5), ดร.กรกัญญา ประทุมยศ (G.3)
๑๒.		Kinetics, Chemical equilibrium Ionic equilibrium			- Post test		- Quiz MC4 #1, 1.7% - Assignment MC4 #1, 2.5% - Summative exam MC3, 12.5%	
๑๓.		Chemical equilibrium					- Quiz MC4 #2, 1.7% - Assignment MC4 #2, 2.5%	
๑๔.		Ionic equilibrium					- Quiz MC4 #3, 1.7% - Assignment MC4 #3, 2.5%	
๑๕.	5	Electrochemistry	CLO5-1, CLO5-2, CLO5-3, CLO5-4 Competence: K-understanding K-Applying	- Online lecture - Short exercises - Tutorial class - Video clip and exercise	- การเช็คชื่อเข้าชั้นเรียน - การตรวจงานกิจกรรมในชั้นเรียน และงานที่มอบหมาย	ทุกสัปดาห์	- Assignment MC5 #1, 1.87%	ดร.เอมอร คักดีแสงวิจิตร (G.1 & 3), ดร.สิรินาถ สุรินทร์วงศ์ (G.2 & 5)
๑๖.		Electrochemistry					- Quiz MC5 #1, 2.5% - Assignment MC5 #2, 1.87%	

สัปดาห์ที่	MC	หน่วยการเรียนรู้	CLOs/ Competence	วิธีการสอน/ กิจกรรมที่ใช้จัดการเรียนการ สอน	เครื่องมือ/ วิธีการวัดประเมิน	สัปดาห์ที่ ประเมิน	สัดส่วนของการวัดและ การประเมินผลรวม	ผู้รับผิดชอบ
			Ethical sense and responsibility		- Quiz			
		สอบปลายภาค		วันพุธที่ 19 เมษายน 2564 9.00-12.00 น.	ข้อสอบปลายภาค		- Summative exam MC4 &5, 18.75%	

หมวดที่ 6 ทรัพยากรประกอบการเรียนการสอน

Section 6 Teaching Resources

1. ตำราและเอกสารหลัก (Textbooks and Core Instructional Materials)

1) McMurry, J. and Fay, R.C., 2008, Chemistry (Pearson International Edition), 5th edition, Pearson Practice Hall, New Jersey.

2. เอกสารและข้อมูลสำคัญ (Essential Documents and Information)

- 1) Chang, R., 2005, Chemistry (International Edition), 8th edition, McGraw Hill, Singapore.
- 2) ทบวงมหาวิทยาลัย, 2541, เคมี เล่ม 1 และ 2, สำนักพิมพ์อักษรเจริญทัศน์, กรุงเทพฯ.

3. เอกสารและข้อมูลแนะนำ (Recommended Documents and Information)

- 1) หนังสือที่เกี่ยวข้องกับเคมีพื้นฐานทั่วไป และข้อมูลสารสนเทศ

หมวดที่ 7 การประเมินและปรับปรุงการดำเนินการของรายวิชา

Section 7 Evaluation and Improvement of Course Implementation

1. กลยุทธ์การประเมินประสิทธิผลของรายวิชาโดยนักศึกษา (Strategy for Course Effectiveness Evaluation by Students)

ประเมินจากการสะท้อนผลการเรียนรู้ในสัปดาห์สุดท้ายของการเรียน และได้จากระบบการประเมินการสอนของมหาวิทยาลัย

2. กลยุทธ์การประเมินการสอน (Strategy for Teaching Evaluation)

(ระบุวิธีการประเมินที่จะได้ข้อมูลการสอน เช่น จากผู้สังเกตการณ์ หรือทีมผู้สอน หรือผลการเรียนของนักศึกษา เป็นต้น)

ประเมินจากการตอบโต้ในชั้นเรียน การตอบแบบฝึกหัดในชั้นเรียน การร่วมกิจกรรม ผลการสอบย่อย ผลการสอบกลางภาค และปลายภาค

3. การปรับปรุงการสอน (Teaching Improvement)

(อธิบายกลไกและวิธีการปรับปรุงการสอน เช่น คณะ/ภาควิชามีการกำหนดกลไกและวิธีการปรับปรุงการสอนไว้อย่างไรบ้าง

การวิจัยในชั้นเรียน การประชุมเชิงปฏิบัติการเพื่อพัฒนาการเรียนการสอน เป็นต้น)

หลักสูตรได้ส่งบุคลากรเข้าร่วมอบรม/ประชุม/สัมมนาเทคนิคการสอน & การวัดและประเมินผล

4. การทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษาในรายวิชา (Verification of Standard of Learning Outcome for the Course)

(อธิบายกระบวนการที่ใช้ในการทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษาตามมาตรฐานผลการเรียนรู้ของรายวิชา เช่น

ทวนสอบจากคะแนนข้อสอบ หรืองานที่มอบหมาย กระบวนการอาจจะต่างกันไปสำหรับรายวิชาที่แตกต่างกัน หรือสำหรับ

มาตรฐานผลการเรียนรู้แต่ละด้าน)

หลักสูตรได้มีกระบวนการทวนสอบเป็นประจำภาคเรียน / ปีการศึกษา โดยให้ทำโดยผ่านระบบออนไลน์

5. การดำเนินการทบทวนและการวางแผนปรับปรุงประสิทธิผลของรายวิชา (Revision Process and Improvement Plan for Course Effectiveness)

(อธิบายกระบวนการในการนำข้อมูลที่ได้จากการประเมินจากข้อ ๑ และ ๒ มาวางแผนเพื่อปรับปรุงคุณภาพ)

จากผลการประเมินของนักศึกษา และ การบันทึกของผู้สอน ได้นำมาประมวล และวางแผนการปรับปรุงกระบวนการเรียนรู้ เพื่อให้ผู้เรียนได้บรรลุผลตามผลลัพธ์การเรียนรู้ในภาคการศึกษาถัดไป

รายละเอียดของรายวิชา
Course Specification

ชื่อสถาบันอุดมศึกษา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี.
(Name of Institution)
วิทยาเขต/คณะ/ภาควิชา วิทยาเขตบางมด คณะวิทยาศาสตร์ ภาควิชาเคมี
(Campus/Faculty/Department)

หมวดที่ ๑ ข้อมูลทั่วไป

Section 1 General Information

๑. รหัสและชื่อรายวิชา (Course Code and Title)

ภาษาไทย (In Thai) CHM 160 ปฏิบัติการเคมี
ภาษาอังกฤษ (In English) CHM 160 Chemistry Laboratory

๒. จำนวนหน่วยกิต (Number of Credits)

1 (0-3-2) (บรรยาย – ปฏิบัติ – ศึกษาด้วยตนเอง)

๓. หลักสูตรและประเภทของรายวิชา (Curriculum and Course Type)

๓.๑ หลักสูตร (Program of Study) หลักสูตรระดับปริญญาตรี

๓.๒ ประเภทของรายวิชา (Course Type) ประเภทวิชาพื้นฐาน

๔. อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา (Course Coordinator) ผศ.ดร.อนวัช พินิจศักดิ์กุล

และอาจารย์ผู้สอน (and Lecturer) คณาจารย์ของ ภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์ และ อาจารย์พิเศษ

กลุ่ม 1	ผศ.ศุภลักษณ์ อ่างแก้ว (100%), ดร.เอมอร ศักดิ์แสงวิจิตร (50%), ดร.สิรีนาถ สุรินทร์วงศ์ (50%)
กลุ่ม 2	ดร.กิตติชัย ไชยสีดา (100%), ดร.ช่อลัดดา ศรีสุวรรณเกศ (100%)
กลุ่ม 3	ดร.เอมอร ศักดิ์แสงวิจิตร (100%), ดร.กิตติชัย ไชยสีดา (50%), ดร.สิรีนาถ สุรินทร์วงศ์ (50%)
กลุ่ม 4	รศ.ดร.ชินพงษ์ กฤตยากรนุพงศ์ (100%), ดร.ณัฐวี วิสิฐเรืองสกุล (100%)
กลุ่ม 5	ผศ.ศุภลักษณ์ อ่างแก้ว (100%), ดร.กรกันยา ประทุมยศ (50%), ดร.สิรีนาถ สุรินทร์วงศ์ (50%)
กลุ่ม 7	ดร.เอมอร ศักดิ์แสงวิจิตร (100%), ผศ.ศุภลักษณ์ อ่างแก้ว (50%), ดร.สิรีนาถ สุรินทร์วงศ์ (50%)
กลุ่ม 8	ผศ.ศุภลักษณ์ อ่างแก้ว (100%), ผศ.ดร.สุตติดา เปลี่ยนนคารมย์ ธนทรัพย์สิน (100%)

กลุ่ม 9	ผศ.ศุภลักษณ์ อ่างแก้ว (50%), อ.ชาญชัย ตรีเพชร (50%), ดร.กรกันยา ประทุมยศ (50%), ดร.สิรีนาถ สุรินทร์วงศ์ (50%)
กลุ่ม 10	รศ.ดร.ชินพงษ์ กฤตยากรนุพงศ์ (100%), ดร.ณัฐวดี วิสิฐเรืองสกุล (100%)
กลุ่ม 12	ดร.กิตติชัย ไชยสีดา (100%), ผศ.ดร.อรพิน จันทร์ศรีวงศ์ (100%)
กลุ่ม 13	ดร.เอมอร ศักดิ์แสงวิจิตร (100%), ผศ.ดร.วันเพ็ญ ช้อนแก้ว (100%)

๕. ภาคการศึกษา / ชั้นปีที่เรียน (Semester/Class Level)

๕.๑ ภาคการศึกษาที่ (Semester)

ภาคการศึกษาที่ 1/2563 ชั้นปีที่ 1

๕.๒ จำนวนผู้เรียนที่ได้รับ (Number of students Allowed) ประมาณ 500 คน

กลุ่ม 1	42
กลุ่ม 2	43
กลุ่ม 3	46
กลุ่ม 4	38
กลุ่ม 5	32
กลุ่ม 7	28
กลุ่ม 8	36
กลุ่ม 9	40
กลุ่ม 10	38
กลุ่ม 12	48
กลุ่ม 13	43

๖. รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน (Pre-requisite)

ไม่มี

๗. รายวิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน(Co-requisites)

CHM 103 Fundamental Chemistry

๘. สถานที่เรียน

ภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

๙. วันที่จัดทำหรือปรับปรุงรายละเอียดของรายวิชาครั้งล่าสุด

วันที่ 11 มกราคม 2564

หมวดที่ ๒ จุดมุ่งหมายและวัตถุประสงค์

Section 2 Aims and Objectives

1. จุดมุ่งหมายของรายวิชา (Aims of the Course)

เพื่อให้ผู้เรียนเข้าใจในวิชาเคมีพื้นฐานมากขึ้นจากการทำปฏิบัติการเคมีพื้นฐาน สามารถนำความรู้เคมีพื้นฐานมาอธิบายและคำนวณผลการทดลองได้อย่างถูกต้อง และตระหนักถึงความปลอดภัยในการใช้และกำจัดสารเคมี โดยปฏิบัติการจะประกอบด้วย การทดลองต่างๆ ดังนี้ สมบัติทางเคมีตามตารางธาตุของธาตุแอลโลเจน การเตรียมการเจือจางและการตรวจวัดสารละลายสีย้อมด้วยการใช้แอมพลีเทชันในสมาร์ทโฟน การหาค่าคงที่และปริมาตรหนึ่งโมลของแก๊สที่ STP สภาพซั้วของโมเลกุลกับการละลายและการหาน้ำหนักโมเลกุลของสารโดยอาศัยการลดลงของจุดเยือกแข็งของสารละลาย ปฏิกริยาผันกลับและสมดุลเคมี การเตรียมและวัด pH ของสารละลายชนิดต่างๆ จลน์เคมีศึกษาปฏิกริยาระหว่างไอโอดีนและเปอร์ออกไซด์ซัลเฟตไอออน เซลล์ไฟฟ้ากัลวานิกเซลล์ความเข้มข้นและการทำอิเล็กโทรลิซิสของกรดซัลฟิวริก

2. วัตถุประสงค์ในการพัฒนา/ปรับปรุงรายวิชา (Objectives of Course - Level Learning Outcomes)

ปรับปรุงให้สอดคล้องกับมาตรฐานผลการเรียนรู้ 5 ด้านที่ระบุไว้ในกระทรวงศึกษาธิการเรื่องกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2552 และเป็นไปตามความต้องการของคณะวิทยาศาสตร์

หมวดที่ ๓ ลักษณะและการดำเนินการ

Section 3 Course Description and Implementation

1. คำอธิบายรายวิชา (Course Description)

- เทคนิคพื้นฐานที่ใช้ สำหรับปฏิบัติการเคมี ที่เกี่ยวข้องกับทฤษฎีต่างๆ ที่ต้องเรียนในรายวิชา CHM 103
- Practice on basic laboratory techniques in topics concurrent with CHM 103.

2. จำนวนชั่วโมงที่ใช้ต่อภาคการศึกษา ปฏิบัติการ 45 ชั่วโมง 1 (0-3-2) หน่วยกิต

(Number of Hours Per Semester)

บรรยาย Lecture	สอนเสริม Extra Class	การฝึกปฏิบัติ Laboratory/	การศึกษาด้วยตนเอง Self Study
		ปฏิบัติการ 45 ชั่วโมง	30 ชั่วโมง

3. จำนวนชั่วโมงต่อสัปดาห์ที่อาจารย์ให้คำปรึกษาและแนะนำทางวิชาการแก่นักศึกษาเป็นรายบุคคล

(Number of Hours per Week for Individual Advice)

ให้คำปรึกษาเป็นรายบุคคลหรือรายกลุ่มตามความต้องการ 1 ชั่วโมงสัปดาห์ (เฉพาะรายที่ต้องการ)

หมวดที่ ๔ การพัฒนาผลการเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชาของนักศึกษา
Section 4 Development of Student Learning Outcomes

๑. ผลลัพธ์การเรียนรู้ของนักศึกษา

ตารางแสดงความเชื่อมโยงระหว่างผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา กับ TQF/KMUTT QF

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร	TQF/KMUTT QF
<p>PLO1 บัณฑิตตระหนักถึงจรรยาบรรณวิชาชีพนักวิทยาศาสตร์เคมีและแสดงออกถึงความรับผิดชอบต่อสังคม รวมถึงความปลอดภัยด้านเคมีต่อสิ่งแวดล้อม</p>	<p>1. ด้านคุณธรรมจริยธรรม</p> <p>1.1 มีระเบียบวินัย ตรงต่อเวลา มีความรับผิดชอบต่อตนเอง วิชาชีพและสังคมเคารพและปฏิบัติตามกฎระเบียบและ ข้อบังคับต่างๆขององค์กรและสังคม</p> <p>1.2 มีคุณธรรมและจริยธรรม มีความซื่อสัตย์สุจริตมีจิตสำนึก และตระหนักในการปฏิบัติตามจรรยาบรรณทางวิชาการ และวิชาชีพ</p> <p>1.3 เคารพสิทธิและรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น</p>
<p>Sub PLO1.1</p> <p>แสดงออกถึงการรักษาระเบียบในการทำกิจกรรมต่างๆ ให้เป็นไปตามเวลาที่กำหนด เช่นการเข้าเรียน ส่งงาน และการนัดหมาย</p> <p>CLO3a ตรงต่อเวลา และความรับผิดชอบต่อตนเอง และรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมาย</p> <p>CLO3b ตั้งใจทำปฏิบัติการและรักษากฎระเบียบข้อบังคับในการทำปฏิบัติการ</p>	
<p>Sub PLO1.2</p> <p>แสดงออกถึงความซื่อสัตย์สุจริตและมีจิตสำนึกในการปฏิบัติตามจรรยาบรรณทางวิชาการและวิชาชีพ เคารพสิทธิและความคิดเห็นของผู้อื่น</p>	
<p>Sub PLO1.3</p> <p>แสดงออกถึงความรับผิดชอบต่อส่วนรวมและสังคมอยู่เสมอ คิดถึงผลกระทบต่อสังคมมากกว่าประโยชน์ส่วนตน</p>	
<p>Sub PLO1.4</p> <p>แสดงออกถึงความรับผิดชอบต่อสังคมความปลอดภัยด้านเคมีต่อสิ่งแวดล้อมและต่อสังคม</p> <p>CLO 2b สามารถใช้สารเคมีได้ด้วยความปลอดภัยและกำจัดสารเคมีได้อย่างถูกต้องเหมาะสม</p>	
<p>PLO2</p>	

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร	TQF/KMUTT QF
บัณฑิตสามารถคิดวิเคราะห์อย่างเป็นระบบ มองเห็นความสัมพันธ์ของความรู้พื้นฐานด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ วิศวกรรมศาสตร์หรือศาสตร์อื่นที่เกี่ยวข้อง กับความรู้ด้านเคมี	2. ด้านความรู้
Sub PLO2.1 สามารถอธิบายหลักการพื้นฐานทางเคมี ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ วิศวกรรมศาสตร์พื้นฐานหรือศาสตร์อื่นที่เกี่ยวข้อง CLO 1a) สามารถใช้หลักการทางเคมีในการอธิบายปรากฏการณ์หรือผลการทดลองได้ CLO 2a) สามารถทำปฏิบัติการและใช้เครื่องมือได้ถูกต้องเหมาะสม	2.1 มีความรู้ในหลักการและทฤษฎีด้านวิทยาศาสตร์ และหรือคณิตศาสตร์ 2.2 ความรู้พื้นฐานทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ที่จะนำมาอธิบาย 2.3 หลักการและทางทฤษฎีในศาสตร์เฉพาะมีความรอบรู้ในศาสตร์ต่าง ๆ ที่จะนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน
Sub PLO2.2 สามารถประยุกต์ใช้ความรู้ หลักการทางทฤษฎีทางเคมี และ(หรือ) หลักการวางแผนและการจัดการองค์การอุตสาหกรรมในการแก้ปัญหาทางวิชาชีพ	
PLO 3: บัณฑิตสามารถออกแบบการทดลอง เพื่อแก้ปัญหาทางเคมีอันจะนำไปสู่การพัฒนาและสร้างองค์ความรู้ใหม่	3. ทักษะทางปัญญา
Sub PLO3.1 สามารถเขียนแผนการทดลอง ทดลอง เก็บข้อมูล วิเคราะห์ สรุปและวิจารณ์ผลการทดลอง CLO 2c) สามารถเขียนแผนการทดลอง ทดลอง เก็บข้อมูล วิเคราะห์ สรุปและวิจารณ์ผลการทดลอง	3.1 สามารถคิดวิเคราะห์อย่างเป็นระบบ และมีเหตุมีผลตามหลักการและวิธีการทางวิทยาศาสตร์ 3.2 นำความรู้ทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ไปประยุกต์กับสถานการณ์ต่างๆ อย่างถูกต้องและเหมาะสม 3.3 มีความใฝ่รู้ สามารถวิเคราะห์และสังเคราะห์ความรู้จากแหล่งข้อมูล ต่าง ๆ ที่หลากหลายได้อย่างถูกต้องและเพื่อนำไปสู่การสร้างสรค์นวัตกรรม
Sub PLO3.2 สามารถเลือกเทคนิค อุปกรณ์ และเครื่องมือวิเคราะห์ที่เหมาะสม CLO 2a) สามารถทำปฏิบัติการและใช้เครื่องมือได้ถูกต้องเหมาะสม	3.4 สามารถติดตามความก้าวหน้าทางวิชาการ พัฒนาความรู้ใหม่ โดยเฉพาะอย่างยิ่งทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์
Sub PLO3.3 สามารถออกแบบการทดลองทางเคมี เพื่อการแก้ปัญหาของอุตสาหกรรม หรือทำโครงการวิจัยทางเคมี	

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร	TQF/KMUTT QF
PLO 4 : บัณฑิตสามารถติดตามความก้าวหน้าทางวิชาการ และแสวงหาความรู้เพื่อพัฒนาความรู้ใหม่ ให้เป็นผู้เรียนรู้ตลอดชีวิต	
Sub PLO4.1 สามารถเลือกใช้เทคโนโลยีสารสนเทศที่มีอยู่หลากหลายรูปแบบเพื่อการเรียนรู้และพัฒนาตนเอง	
Sub PLO4.2 สามารถค้นคว้าข้อมูลความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และนวัตกรรมมาวิเคราะห์ และสรุปประมวลผลเพื่อทำความเข้าใจในประเด็นที่สนใจ	
Sub PLO4.3 สามารถวางแผนและรับผิดชอบการพัฒนาความรู้ ความชำนาญ แสวงหาและเรียนรู้ ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี นวัตกรรม และสิ่งต่างๆ ด้วยตนเอง	
PLO 5: บัณฑิตสามารถทำงานเป็นทีมได้อย่างมีประสิทธิภาพ และสามารถปรับตัว/แสดงบทบาทในการเป็นผู้นำหรือผู้ตามได้อย่างเหมาะสม	4. ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ 4.1 มีภาวะผู้นำ โดยสามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นในฐานะผู้นำและผู้สมาชิกที่ดี 4.2 มีความรับผิดชอบต่อสังคมและองค์กร รวมทั้งพัฒนาตนเองและพัฒนา งาน 4.3 สามารถปรับตัวเข้ากับสถานการณ์และวัฒนธรรมขององค์กร
Sub PLO5.1 สามารถนำและประสานให้เกิดความร่วมมือกับผู้อื่นเพื่อทำงานที่ได้รับมอบหมายได้อย่างดี ปฏิบัติตามบทบาทและหน้าที่ของตนในทีมได้อย่างมีประสิทธิภาพ มีความรู้สึกเป็นส่วนหนึ่งของทีม	
Sub PLO5.2 เข้าใจความแตกต่างของบุคคล ยอมรับความคิดเห็นต่างของผู้อื่น มีความยืดหยุ่นไม่ยึดติดกับสิ่งใดสิ่งหนึ่งจนปิดกั้นตนเองจากสิ่งอื่น เชื่อมั่นในคุณค่าของตนเองและผู้อื่น	
PLO 6 : บัณฑิตสามารถสื่อสารภาษาไทยและภาษาอังกฤษได้ และนำเสนอ งาน ข้อมูล และความรู้ทางวิชาการได้อย่างมีประสิทธิภาพ	5. ด้านทักษะในการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ
Sub PLO6.1 สามารถสื่อสารภาษาไทยและภาษาอังกฤษทั้งการพูด การฟัง การอ่าน และการเขียนได้	

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร	TQF/KMUTT QF
<p>CLO 2c) สามารถเขียนแผนการทดลอง ทดลอง เก็บข้อมูล วิเคราะห์ สรุปและวิจารณ์ผลการทดลอง</p> <hr/> <p>Sub PLO6.2</p> <p>สามารถนำเสนองาน ข้อมูล และความรู้ทางวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรม อย่างมีประสิทธิภาพ กระชับได้ใจความ เป็นลำดับ และมีความถูกต้องทำให้ผู้ฟังทุกกลุ่มทั้งในแวดวงวิชาการและบุคคลทั่วไป รู้และเข้าใจสิ่งที่ต้องการสื่อสาร</p>	<p>5.1 สามารถประยุกต์ความรู้ทางคณิตศาสตร์และสถิติเพื่อการวิเคราะห์ประมวลผล การแก้ปัญหาและนำเสนอข้อมูลได้อย่างเหมาะสม</p> <p>5.2 มีทักษะการใช้ภาษาเพื่อสื่อสารความรู้ทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ รวมทั้งเลือกใช้รูปแบบการสื่อสารได้อย่างเหมาะสม</p> <p>5.3 มีทักษะความรู้ภาษาอังกฤษหรือภาษาต่างประเทศอื่นเพื่อการค้นคว้าได้อย่างเหมาะสมและจำเป็น</p> <p>5.4 สามารถใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการสืบค้นและเก็บรวบรวมข้อมูลได้อย่างมีประสิทธิภาพและเหมาะสมกับสถานการณ์</p>

๒. วิธีการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ การวัดและประเมินผลการเรียนรู้ของนักศึกษาในรายวิชานี้

CLOs	วิธีการสอน	วิธีการวัดและประเมินผล
CLO 3a) ตรงต่อเวลาในการเข้าปฏิบัติการ และส่งงานที่ได้รับมอบหมาย	<ul style="list-style-type: none"> - กำหนดเกณฑ์การตรงเวลาในการเข้าชั้นเรียน - ส่งงานตามกำหนดที่ได้รับมอบหมายและการเข้าร่วมกิจกรรม - ปลุกฝังให้นักศึกษามีระเบียบวินัย เช่น การเข้าชั้นเรียนให้ตรงเวลา การแต่งกายเหมาะสม 	<ul style="list-style-type: none"> - กำหนดเกณฑ์การตรงเวลาในการเข้าชั้นเรียน (<i>มาช้า</i> ≥ 10 นาที/ <i>มาสาย</i> ≥ 30 = <i>ขาดเรียน</i> / <i>ขาดเรียน</i> ≥ 2 ครั้ง ไม่มีสิทธิ์สอบ) - ส่งงานเกณฑ์คะแนนการส่งงานตรงเวลา (Plan Lab/Report) - ปลุกฝังให้นักศึกษามีระเบียบวินัย เช่น การเข้าชั้นเรียนให้ตรงเวลา การแต่งกายเหมาะสม (Attention)
CLO 3b) ตั้งใจทำปฏิบัติการและรักษากฎระเบียบในการทำปฏิบัติการ	<ul style="list-style-type: none"> - ปลุกฝังให้นักศึกษามีระเบียบวินัย เช่น การเข้าชั้นเรียนให้ตรงเวลา การแต่งกายเหมาะสม -- ชี้แจงข้อปฏิบัติและความปลอดภัย (บทนำ) - ชี้แจงขั้นตอนและความปลอดภัยในแต่ละการทดลอง - มอบหมายงาน (Plan Lab/ Report) สอดแทรกเรื่องคุณธรรม จริยธรรม ให้มีความซื่อสัตย์ในการสอบ ไม่ลอกรายงาน 	<ul style="list-style-type: none"> - สังเกตจากพฤติกรรมที่แสดงออก จากการส่งงานที่ได้รับมอบหมาย (Plan Lab/Attention/Report) และการทุจริตในการสอบ (Quiz/Exam.)
CLO 2b) สามารถใช้สารเคมีได้ด้วยความปลอดภัยและกำจัดสารเคมีได้อย่างถูกต้องเหมาะสม	<ul style="list-style-type: none"> - อธิบายข้อปฏิบัติและความปลอดภัย (บทนำ) รวมถึงข้อควรปฏิบัติในการทำปฏิบัติการอย่างไรให้ปลอดภัย การจัดเก็บของเสียในวิดีโอ Brief Lab และการเน้นย้ำในห้องปฏิบัติการ - ชี้แจงขั้นตอนและความปลอดภัยในแต่ละการทดลอง 	<ul style="list-style-type: none"> - สังเกตจากพฤติกรรมที่แสดงออก ในระหว่างทำปฏิบัติการ (Attention)

CLOs	วิธีการสอน	วิธีการวัดและประเมินผล
<p>CLO 1a) สามารถใช้หลักการทางเคมีในการอธิบายปรากฏการณ์หรือผลการทดลองได้</p> <p>CLO 1b) สามารถประยุกต์ใช้หลักการทางเคมีในการคำนวณค่าทางการทดลองที่เกี่ยวข้อง</p> <p>CLO 1c) สามารถใช้หลักการทางเคมีและผลการทดลองมาสรุปผลหรือแก้ปัญหาตามวัตถุประสงค์ของการทดลองได้</p>	<p>- อธิบายหลักการเคมีที่เกี่ยวข้องกับปฏิบัติการนั้นๆในวิดีโอ Brief Lab ก่อนทำการทดลอง</p> <p>อธิบายและตั้งประเด็นคำถามให้นักศึกษาขณะทำการทดลอง เพื่อให้นักศึกษาได้ค้นคว้าหาคำตอบจากการทดลอง หรือข้อมูลจากสื่อต่างๆ</p>	<p>- การสอบย่อย (Pre-test Quiz และ Post-test Quiz) และการสอบท้ายโมดูล (Summative Exam.)</p>
<p>CLO 2a) สามารถทำปฏิบัติการและใช้เครื่องมือได้ถูกต้องเหมาะสม</p>	<p>- ชี้แจงขั้นตอนและความปลอดภัยในแต่ละการทดลองในวิดีโอ Brief Lab และชี้แจงข้อสรุปสำคัญระหว่างทำปฏิบัติการ</p> <p>- การสอบย่อย</p> <p>- การสอบท้ายโมดูล</p>	<p>- สังเกตจากพฤติกรรมในการทำปฏิบัติการ และ การตอบคำถามในระหว่างทำปฏิบัติการ (Attention)</p> <p>- การสอบย่อย (Pre-test Quiz และ Post-test Quiz)</p> <p>- และการสอบท้ายโมดูล (Summative Exam.)</p>
<p>CLO 2c) สามารถเขียนแผนการทดลองทดลอง เก็บข้อมูล วิเคราะห์ สรุปและวิจารณ์ผลการทดลอง</p> <p>CLO 1c) สามารถใช้หลักการทางเคมีและผลการทดลองมาสรุปผลหรือแก้ปัญหาตามวัตถุประสงค์ของการทดลองได้</p>	<p>- การเขียนแผนการทดลองและ รายงาน</p>	<p>- ตรวจสอบจาก แผนการทดลอง (Plan lab) และ รายงาน (Report)</p>

Mapping ระหว่าง LO ของวิชา กับ LO ของแต่ละการทดลอง

LO รายวิชา CHM160

LO1 สามารถประยุกต์ใช้หลักการทางเคมีในการแก้ปัญหา/อธิบายปรากฏการณ์หรือผลการทดลองที่เกี่ยวข้องได้

- 1a) สามารถใช้หลักการทางเคมีในการอธิบายปรากฏการณ์หรือผลการทดลองได้

- 1b) สามารถประยุกต์ใช้หลักการทางเคมีในการคำนวณค่าทางการทดลองที่เกี่ยวข้อง
- 1c) สามารถใช้หลักการทางเคมีและผลการทดลองมาสรุปผลหรือแก้ปัญหาตามวัตถุประสงค์ของการทดลองได้

LO2

- 2a) สามารถทำปฏิบัติการและใช้เครื่องมือได้ถูกต้องเหมาะสม
- 2b) สามารถใช้สารเคมีได้ด้วยความปลอดภัยและกำจัดสารเคมีได้อย่างถูกต้องเหมาะสม

LO3

- 3a) ตรงต่อเวลาในการเข้าปฏิบัติการ และส่งงานที่ได้รับมอบหมาย
- 3b) ตั้งใจทำปฏิบัติการและรักษากฎระเบียบในการทำปฏิบัติการ

LO MC1

- M1L1 สามารถบอกสมบัติทางเคมีของเฮไลด์ไอออน
- M1L2 สามารถวางแผนการทดลอง วิเคราะห์ผลการทดลองได้อย่างถูกต้อง
- M1L3 ตรงต่อเวลาและรับผิดชอบในงานที่มอบหมาย

LO MC2

- M2L1 สามารถอธิบายหน่วยความเข้มข้นของสารละลายที่แตกต่างกันได้
- M2L2 นักศึกษาสามารถวางแผนการทดลองได้
- M2L3 สามารถเตรียมสารละลายที่ความเข้มข้นต่างๆได้
- M2L4 สามารถทำการวิเคราะห์เชิงปริมาณด้วยการใช้กราฟมาตรฐาน โดยตรวจวัดความเข้มข้นของสารละลายด้วยสมาร์ทโฟน
- M2L5 สามารถรักษากฎเกณฑ์ ระเบียบ ข้อบังคับของห้องปฏิบัติการ

LO MC3.1

- M3L2a สามารถอธิบายความสัมพันธ์ตามหลักการกฎของแก๊สได้
- M3L2b สามารถคำนวณและระบุค่าตัวแปรต่างๆ ตามหลักการกฎของแก๊สได้
- M3L2c สามารถอธิบายหลักการและวิธีการในการเก็บแก๊สได้
- M3L2d สามารถใช้ทักษะในการปฏิบัติการได้ถูกต้องและรักษากฎระเบียบของห้องปฏิบัติการ
- M3L2e สามารถวางแผนการทดลองการเก็บแก๊สได้

LO MC3.2

- M3L5a สามารถใช้หลักการของแรงยึดเหนี่ยวระหว่างโมเลกุลในการอธิบายการเกิดสารละลายได้
- M3L5b ทำนายสมบัติคอลลิเกทีฟของสารละลายผสมได้
- M3L5c สามารถอธิบายการเปลี่ยนสถานะของของเหลวโดยใช้กราฟการเย็นตัว
- M3L5d สามารถใช้ทักษะในการปฏิบัติการได้ถูกต้องและรักษาภาวะเปียบของห้องปฏิบัติการ
- M3L5e สามารถวางแผนการทดลองการละลาย สมบัติคอลลิเกทีฟ และการเปลี่ยนสถานะของของเหลวได้

LO MC4.1

- M4L1a สามารถหาอัตราเร็วของการเกิดปฏิกิริยาเคมีได้
- M4L1b สามารถอธิบายผลกระทบของอุณหภูมิและตัวเร่งปฏิกิริยาที่มีต่ออัตราเร็วของการเกิด ปฏิกิริยาเคมีได้
- M4L4 สังเกต วางแผน ประมวลผล วิเคราะห์และแปลความหมายผลการทดลองได้อย่างถูกต้อง
- M4L5 แสดงออกถึงการตระหนักในความปลอดภัยในการใช้และกำจัดสารเคมี
- M4L6 ตรงต่อเวลา รักษาภาวะเปียบ และรับผิดชอบในงานที่มอบหมาย

LO MC4.2

- M4L2a สามารถหาค่าคงที่สมดุลของปฏิกิริยาเคมีได้
- M4L2b สามารถอธิบายผลกระทบของตัวแปรต่างๆ ที่มีผลต่อสมดุลเคมีได้
- M4L4 สังเกต วางแผน ประมวลผล วิเคราะห์และแปลความหมายผลการทดลองได้อย่างถูกต้อง
- M4L5 แสดงออกถึงการตระหนักในความปลอดภัยในการใช้และกำจัดสารเคมี
- M4L6 ตรงต่อเวลา รักษาภาวะเปียบ และรับผิดชอบในงานที่มอบหมาย

LO MC4.3

- M4L3a สามารถจำแนกสารละลายกรด เบส และ บัฟเฟอร์ได้
- M4L3b สามารถคำนวณค่า pH ของสารละลาย กรด เบส และบัฟเฟอร์ได้
- M4L3c สามารถอธิบายสมบัติความต้านทานการเปลี่ยนแปลง pH ของสารละลายบัฟเฟอร์ได้
- M4L4 สังเกต วางแผน ประมวลผล วิเคราะห์และแปลความหมายผลการทดลองได้อย่างถูกต้อง
- M4L5 แสดงออกถึงการตระหนักในความปลอดภัยในการใช้และกำจัดสารเคมี
- M4L6 ตรงต่อเวลา รักษาภาวะเปียบ และรับผิดชอบในงานที่มอบหมาย

LO MC5.1

- M5L1 สามารถใช้หลักการทางไฟฟ้าเคมีอธิบายปรากฏการณ์หรือผลการทดลองที่เกี่ยวข้องได้
 - M5L1a ทราบความสำคัญ หน้าที่ ของแต่ละส่วนประกอบของเซลล์ไฟฟ้าเคมีและเขียนปฏิกิริยารีดอกซ์ที่เกิดขึ้นภายในเซลล์ไฟฟ้า
 - M5L1b สามารถใช้ผลการทดลองหรือค่าศักย์ไฟฟ้าครึ่งเซลล์เพื่อทำนายและเปรียบเทียบความแรงของตัวออกซิไดซ์/ตัวรีดิวซ์ได้
- M5L2 สามารถประยุกต์ใช้ความรู้ทางไฟฟ้าเคมีในการคำนวณโจทย์ปัญหาที่เกี่ยวข้องได้
- M5L3 สามารถวางแผนการทดลอง สร้างเซลล์ไฟฟ้าเคมี วิเคราะห์และแปลความหมายผลการทดลองได้อย่างถูกต้อง
- M5L4 แสดงออกถึงการตระหนักในความปลอดภัยในการใช้และกำจัดสารเคมี รักษาภาชนะเก็บ
- M5L5 ตรงต่อเวลาและรับผิดชอบในงานที่มอบหมาย

LO MC5.2

- M5L1 สามารถใช้หลักการทางไฟฟ้าเคมีอธิบายปรากฏการณ์หรือผลการทดลองที่เกี่ยวข้องได้
 - M5L1a ทราบความสำคัญ หน้าที่ ของแต่ละส่วนประกอบของเซลล์ไฟฟ้าเคมีและเขียนปฏิกิริยารีดอกซ์ที่เกิดขึ้นภายในเซลล์ไฟฟ้า
- M5L2 สามารถประยุกต์ใช้ความรู้ทางไฟฟ้าเคมีในการคำนวณโจทย์ปัญหาที่เกี่ยวข้องได้
- M5L3 สามารถวางแผนการทดลอง สร้างเซลล์ไฟฟ้าเคมี วิเคราะห์และแปลความหมายผลการทดลองได้อย่างถูกต้อง
- M5L4 แสดงออกถึงการตระหนักในความปลอดภัยในการใช้และกำจัดสารเคมี รักษาภาชนะเก็บ
- M5L5 ตรงต่อเวลาและรับผิดชอบในงานที่มอบหมาย

LO ใน MC	LO1			LO2		LO3	
	1a	1b	1c	2a	2b	3a	3b
MC1							
M1L1	✓						
M1L2		✓	✓	✓	✓		
M1L3						✓	✓
MC2							
M2L1	✓						
M2L2		✓	✓	✓	✓		
M2L3		✓	✓	✓	✓		
M2L4		✓	✓	✓	✓		
M2L5						✓	✓

LO ใน MC	LO1			LO2		LO3	
	1a	1b	1c	2a	2b	3a	3b
MC3.1							
M3L2a	✓						
M3L2b	✓						
M3L2c	✓						
M3L2d				✓	✓	✓	✓
M3L2e		✓	✓	✓			
MC3.2							
M3L5a	✓						
M3L5b	✓						
M3L5c	✓						
M3L5d				✓	✓	✓	✓
M3L5e		✓	✓	✓			
MC4.1							
M4L1a		✓	✓				
M4L1b	✓						
M4L4		✓	✓				
M4L5				✓	✓		
M4L6						✓	✓
MC4.2							
M4L2a	✓						
M4L2b	✓						
M4L4		✓	✓				
M4L5				✓	✓		
M4L6						✓	✓
MC4.3							

LO ใน MC	LO1			LO2		LO3	
	1a	1b	1c	2a	2b	3a	3b
M4L3a	✓						
M4L3b	✓						
M4L3c	✓						
M4L4		✓	✓				
M4L5				✓	✓		
M4L6						✓	✓
MC5.1							
M5L1a	✓						
M5L1b	✓						
M5L2			✓				
M5L3		✓	✓				
M5L4				✓	✓		
M5L5						✓	✓
MC5.2							
M5L1a	✓						
M5L2			✓				
M5L3		✓	✓				
M5L4				✓	✓		
M5L5						✓	✓

หมวดที่ ๕ แผนการสอนและการประเมินผล
SECTION 5 LESSON PLAN AND EVALUATION

๑.แผนการสอน (Lesson Plan) แผนการประเมินผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา (Evaluation Plan for Learning Outcome Course Level Learning Outcomes : CLOs)

ลำดับที่	หน่วยการเรียนรู้	CLOs/ Competence	วิธีการสอน/ กิจกรรมที่ใช้จัดการเรียนการ สอน	เครื่องมือ/ วิธีการวัดประเมิน	ผู้รับผิดชอบ
1.	- ชี้แจงระเบียบ กฎเกณฑ์ ข้อปฏิบัติ และ ความปลอดภัย ในห้องปฏิบัติการ - ศึกษาเทคนิคและวิธีการใช้งานของอุปกรณ์และเครื่องแก้วในห้องปฏิบัติการ	CLO 3a 3b 2a	- ชี้แจงระเบียบ กฎเกณฑ์ ข้อปฏิบัติ และความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ แบ่งกลุ่มการทดลอง	-สอบถามความเข้าใจขณะชี้แจงกฎระเบียบ -สังเกต	ผู้สอน/ คณาจารย์ ภาควิชาเคมี
2-14	MC1 สมบัติทางเคมีตามตารางธาตุของธาตุแอลโลเจน MC2 การเตรียมการเจือจางและการตรวจวัดสารละลาย สีย้อมด้วยการใช้แอปพลิเคชันในสมาร์ตโฟน MC3.1 การหาค่าคงที่และปริมาตรหนึ่งโมลของแก๊สที่ STP MC3.2 สภาพขั้วของโมเลกุลกับการละลายและการหาน้ำหนักโมเลกุลของสารโดยอาศัยการลดลงของจุดเยือกแข็งของสารละลาย MC4.1 จลน์เคมีศึกษาปฏิกิริยาระหว่างไอโอดีนและเปอร์ออกไซด์ไฮโดรเจนเพอร์ออกไซด์ไฮโดรเจน MC4.2 ปฏิกิริยาผันกลับและสมดุลเคมี MC4.3 การเตรียมและวัด pH ของสารละลายชนิดต่างๆ MC5.1 เซลล์ไฟฟ้ากัลวานิกเซลล์ความเข้มข้น MC5.2 การทำอิเล็กโทรลิซิสของกรดซัลฟิวริก	CLO 1a 1b 1c 2a 2b 2c 3a 3b	- นักศึกษา ทำและส่ง Plan Lab ก่อนทำปฏิบัติการ - อธิบายและชี้แจงขั้นตอนและความปลอดภัยในการทดลอง	-สอบถามความเข้าใจขณะนักศึกษากำลังทำปฏิบัติการ - สอบย่อยก่อนทำปฏิบัติการ - สอบย่อยก่อนทำปฏิบัติการ -สอบท้ายโมดูล	ผู้สอน/ คณาจารย์ ภาควิชาเคมี

สัปดาห์ที่	หน่วยการเรียนรู้	CLOs/ Competence	วิธีการสอน/ กิจกรรมที่ใช้จัดการเรียนการ สอน	เครื่องมือ/ วิธีการวัดประเมิน	ผู้รับผิดชอบ
15	<u>สอบท้ายโมดูลสำหรับการทดลอง 1 2 3.1 3.2 4.1 4.2 4.3 5.1 5.2</u>	CLO 1a 1b 1c	- -สอบปฏิบัติการ (ข้อเขียน)	- ข้อสอบปฏิบัติการ (ข้อเขียน)	ผู้สอน/ คณาจารย์ ภาควิชาเคมี

๒. แผนการประเมินผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา Course Level Learning Outcomes : CLOs

ผลลัพธ์การเรียนรู้ (CLOs)	วิธีการวัดและประเมินผล	สัปดาห์ที่ประเมิน	สัดส่วนการวัดและประเมินผล %
<p>CLO 1a) สามารถใช้หลักการทางเคมีในการอธิบายปรากฏการณ์หรือผลการทดลองได้</p> <p>CLO 1b) สามารถประยุกต์ใช้หลักการทางเคมีในการคำนวณค่าทางการทดลองที่เกี่ยวข้อง</p> <p>CLO 1c) สามารถใช้หลักการทางเคมีและผลการทดลองมาสรุปผลหรือแก้ปัญหาตามวัตถุประสงค์ของการทดลองได้</p>	<p>- สอบถามความเข้าใจขณะนักศึกษากำลังทำปฏิบัติการ</p> <p>- สอบย่อยก่อนทำปฏิบัติการ</p> <p>- สอบย่อยก่อนทำปฏิบัติการ</p> <p>- สอบท้ายโมดูล (พร้อมรายวิชาเคมีพื้นฐาน แต่ละโมดูล)</p>	ทุกสัปดาห์ (ยกเว้นการสอบท้ายโมดูล)	<p>0</p> <p>Pre-test Quiz 5%</p> <p>Post-test Quiz 5%</p> <p>Summative Exam 40%</p>
<p>CLO 2a) สามารถทำปฏิบัติการและใช้เครื่องมือได้ถูกต้องเหมาะสม</p> <p>2b) สามารถใช้สารเคมีได้ด้วยความปลอดภัยและกำจัดสารเคมีได้อย่างถูกต้องเหมาะสม</p> <p>2c) สามารถเขียนแผนการทดลอง ทดลอง เก็บข้อมูล วิเคราะห์ สรุปและวิจารณ์ผลการทดลอง</p>	<p>- การสอบถามขณะทำการทดลอง และการสอบปากเปล่าหลังการทดลอง</p> <p>- การพิจารณาจากผลการทดลองในรายงาน</p> <p>- การสังเกตพฤติกรรมและการทำปฏิบัติการของนักศึกษา</p> <p>- พิจารณาจากการเขียนแผนการทดลองและรายงาน</p>	ทุกสัปดาห์	<p>Report 20%</p> <p>Plan Lab 10%</p>
<p>CLO 3a) ตรงต่อเวลาในการเข้าปฏิบัติการ และส่งงานที่ได้รับมอบหมาย</p> <p>3b) ตั้งใจทำปฏิบัติการและรักษากฎระเบียบในการทำปฏิบัติการ</p>	<p>การเช็คเวลาเข้าห้องปฏิบัติการ และการส่งงานในระบบ LEB2</p> <p>การสังเกตพฤติกรรมและการทำปฏิบัติการของนักศึกษา (Attention)</p>	ทุกสัปดาห์	<p>Attention 10%</p> <p>การตรงต่อเวลาในการส่ง plan lab 2%</p>

แผนการประเมินผลการเรียนรู้

กิจกรรมที่	ผลการเรียนรู้* (CLOs)	กิจกรรมประเมิน	กำหนดการประเมิน (สัปดาห์ที่)	สัดส่วนการประเมินผล
1	CLO 1a 1b 1c 2a	สอบย่อยก่อนทำปฏิบัติการ (Pre-test Quiz)	ตลอดภาคการศึกษา	5%
	CLO 1a 1b 1c 2a 2b 2c 3a 3b	สอบย่อยหลังทำปฏิบัติการ (Post-test Quiz)	ตลอดภาคการศึกษา	15%
2	CLO 2c	แผนการทดลอง (Plan Lab)	ตลอดภาคการศึกษา	10%
3	CLO 2c	รายงานการทดลอง (Report)	ตลอดภาคการศึกษา	20%
4	CLO 3a 3b	การเข้าปฏิบัติการเคมีตรงตามเวลาและทำปฏิบัติการเคมีได้ถูกต้องเรียบร้อย ปลอดภัย (Attention & Technique)	ตลอดภาคการศึกษา	10%
5	CLO 1a 1b 1c 2a 2b 2c 3a 3b	การสอบข้อเขียนท้ายโมดูล	สัปดาห์สุดท้ายของการทำปฏิบัติการ	40%

หมวดที่ ๖ ทรัพยากรประกอบการเรียนการสอน

Section 6 Teaching Resources

๑. ตำราและเอกสารหลัก (Textbooks and Core Instructional Materials)

๑) คู่มือปฏิบัติการเคมีพื้นฐาน CHM 160 Chemistry Laboratory, ภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี.

๒. เอกสารและข้อมูลสำคัญ (Essential Documents and Information)

เอกสารอ้างอิงทำยบทในคู่มือปฏิบัติการเคมีพื้นฐาน เช่น

Drago, R.S. and Brown, T.L., “Experiments in General Chemistry“, Allyn and Bacon, Boston, 1997.

๓. เอกสารและข้อมูลแนะนำ (Recommended Documents and Information)

หนังสือเคมีทั่วไป

หมวดที่ ๗ การประเมินและปรับปรุงการดำเนินการของรายวิชา

Section 7 Evaluation and Improvement of Course Implementation

๑. กลยุทธ์การประเมินประสิทธิผลของรายวิชาโดยนักศึกษา (Strategy for Course Effectiveness Evaluation by Students)

- ให้นักศึกษาประเมินประสิทธิผลของรายวิชาโดยใช้แบบสอบถาม โดยประเมินวิธีการสอนและ ปัจจัยเกื้อหนุนการเรียนการสอน ซึ่งมีผลกระทบต่อการเรียนรู้ และผลการเรียนรู้ พร้อมข้อเสนอแนะเพื่อการปรับปรุง

๒. กลยุทธ์การประเมินการสอน (Strategy for Teaching Evaluation)

- สังเกตการสอนโดยอาจารย์ในสาขาวิชา
- ประเมินจากผลสอบของนักศึกษา

๓. การปรับปรุงการสอน (Teaching Improvement)

- ภาควิชากำหนดให้อาจารย์ผู้สอนนำผลการประเมินประสิทธิภาพของรายวิชามาพิจารณาและปรับปรุงกลยุทธ์และวิธีการสอน แล้วจัดทำรายงานทุกสิ้นภาคการศึกษา

๔. การทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษาในรายวิชา (Verification of Standard of Learning Outcome for the Course)

- สาขาวิชามีคณะกรรมการประเมินข้อสอบ ทุกรายวิชา ภายในรอบเวลาหลักสูตร
- การประชุมผู้สอนในการตัดเกรด

๕. การดำเนินการทบทวนและการวางแผนปรับปรุงประสิทธิผลของรายวิชา (Revision Process and Improvement Plan for Course Effectiveness)

เนื่องจากภาควิชาได้ร่วมกับคณะวิทยาศาสตร์ในการปรับปรุงรายวิชาเคมีพื้นฐานให้เป็นรูปแบบการจัดการเรียนการสอนแบบเน้นผลลัพธ์การเรียนรู้เป็นโมดูลย่อย คณาจารย์ในภาควิชาจึงทำการปรับปรุงการทดลองในรายวิชาปฏิบัติการเคมีพื้นฐานนี้ให้มีการทดลองที่เหมาะสมสอดคล้องกับการเรียนการสอนบรรยายของรายวิชาเคมีพื้นฐาน และจากสถานการณ์การแพร่ระบาดของโรคติดต่อโควิด19ในภาคการศึกษาปี ที่มผู้ปรับปรุงปฏิบัติการเคมีได้จัดทำวีดิโอการชี้แจงการทดลอง (Brief Lab) เพื่อลดเวลาในห้องปฏิบัติการและเพื่อให้นักศึกษาได้เตรียมตัวก่อนทำปฏิบัติการจริงในห้องปฏิบัติการจริง นอกจากนี้ กรณี นักศึกษาไม่สามารถเข้าทำปฏิบัติการได้ จะปรับการสอนเป็นการทำปฏิบัติการแบบออนไลน์ โดยการผลิตสื่อการสอนที่เหมาะสมกับปฏิบัติการ

King Mongkut's University of Technology Thonburi
Faculty of Engineering
Department of Mechanical Engineering
(1st Semester 2020 Syllabus)

.....

MEE111 Engineering Drawing 3(2-3-4)

Lecturer: Mr. Thammarat Kittipongpattana (อ.ธรรมรัตน์ กิตติพงษ์พัฒนา)
Email address: thammarat.kit@mail.kmutt.ac.th
Credits for course: 3 (2-3-4)
Prerequisites: -
Department: Mechanical Engineering
Level of study: Undergraduate

Description

Instruments and their use. Applied geometry. Lettering. Orthographic drawing and sketching. Dimensions and notes. Orthographic projection of points, lines, planes, and solids. Auxiliary view: points and lines; planes and solids. Pictorial drawing: Isometric and oblique drawing and sketching. Sections and conventional practice. Drawing and the shop. Dimensioning standard features, dimensions of size, location and correlation. Surface texture. Fits and tolerance. Geometric tolerance. Screw threads, threaded fasteners, keys and splines, rivets and welding. Gears. Springs. Working drawing: assembly and details, Introduction to computer aided drafting.

Course Learning Outcomes (CLO)

- 1) Ability to draw lines lettering and basic geometric shape
- 2) Ability to draw orthographic view (first and third angle projection), projection of points, lines, planes, auxiliary view, pictorial drawing (isometric and oblique drawing), sectional view and/or specify basic dimensioning
- 3) Ability to specify advance dimensioning, surface roughness, tolerances and welding symbols
- 4) Ability to draw and/or specify the size of basic mechanical components such as keys, gears, screws springs and draw working drawing

Day/Time and Room Wednesday : 13.30 a.m. – 15 .30 a.m. : online via leb2
 Thursday: 14.30 p.m. – 17.30 p.m. PE-5402

Required Text(s)	1. จำรูญ ตันติพิศาลกุล เขียนแบบวิศวกรรม 1 (เขียนแบบทั่วไป) พิมพ์ครั้งที่ 6 พ.ศ. 2559 2. จำรูญ ตันติพิศาลกุล เขียนแบบวิศวกรรม 2 (เขียนแบบเครื่องกล) พิมพ์ครั้งที่ 13 พ.ศ. 2562
Assignment(s)	Classwork and homework
How to Submit	The instruction will be provided in class
Grading	Midterm exam 30 % (closed book) Final exam 30 % (open book) Assignments 40 %
Grading Policy	The final grade will be on a curve.

ผลการศึกษตามความคาดหวัง (Expected Learning Outcomes) PLO ของหลักสูตร

- PLO1 : นำความรู้ทางคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์และวิศวกรรม ไปใช้
- PLO2 : ออกแบบและดำเนินการทดลองตลอดจนวิเคราะห์และอภิปรายผลข้อมูลจากการทดลองของปัญหาทางวิศวกรรมเครื่องกลได้
- PLO3 : ออกแบบระบบ ชิ้นส่วน หรือ กระบวนการ ให้ได้ตามข้อกำหนดที่มีอยู่จริง เช่น ทางเศรษฐกิจ ทางสิ่งแวดล้อม ทางสังคม ทางจรรยาบรรณ ทางสุขภาพ และความปลอดภัย และทำได้ด้วยความยั่งยืน
- PLO4 : ทำงานร่วมกับกลุ่มที่เป็นสหวิทยาการได้
- PLO5 : กำหนดปัญหา คัดวิธีแก้ และแก้ปัญหาทางวิศวกรรมได้
- PLO6 : เข้าใจในความเป็นมืออาชีพและมีความรับผิดชอบทางด้านจรรยาบรรณ
- PLO7 : สื่อสารได้อย่างมีประสิทธิภาพ
- PLO8 : ได้รับการศึกษาที่กว้างขวางซึ่งทำให้เข้าใจผลกระทบของการแก้ปัญหาทางวิศวกรรมที่มีต่อสังคมและสิ่งแวดล้อม
- PLO9 : ตระหนักถึงความจำเป็นและสามารถเรียนรู้ตลอดชีพ
- PLO10: มีความรู้ในหัวข้อหรือปัญหาร่วมสมัย
- PLO11: ใช้เทคนิค ทักษะ และเครื่องมือทางวิศวกรรมสมัยใหม่ที่เหมาะสมสำหรับการปฏิบัติงานทางวิศวกรรมได้
- PLO12: การลงมือปฏิบัติและการเรียนรู้การใช้เครื่องมือ (Hands-on skill)

CLO ในแต่ละข้อ ทั้ง 6 ข้อ ของ MEE111 จะมี PLO ดังนี้

- CLO1 : PLO 1, 7, 12
- CLO2 : PLO 5, 7, 12

Week	Topics	Activities	Assessments	CLO	PLO
1	Instruments and their use. Lines and lettering	- Lecture - Attendance	- Classwork - Homework	1	1,7,12
2	Applied geometry	- Lecture - Attendance	- Classwork - Homework	1	1,7,12
3	Orthographic projection and orthographic sketching	- Lecture - Attendance	- Classwork - Homework	2	5,7,12
4	Dimensioning	- Lecture - Attendance	- Classwork - Homework	2	5,7,12
5	Auxiliary view	- Lecture - Attendance	- Classwork - Homework	2	5,7,12
6	Pictorial drawing	- Lecture	- Classwork	2	5,7,12

Week	Topics	Activities	Assessments	CLO	PLO
		- Attendance	- Homework		
7	Sectional view	- Lecture - Attendance	- Classwork - Homework	2	5,7,12
Midterm Exam					
8	Manufacturing process, dimensioning and positioning, the relation of dimensions and notes	- Lecture - Attendance	- Classwork - Homework	3	1,5,7,12
9	Surface roughness, fits and tolerances	- Lecture - Attendance	- Classwork - Homework	3	1,5,7,12
10	Threads and threaded fasteners	- Lecture - Attendance	- Classwork - Homework	4	1,5,7,12
11	Keys, splines, rivets and gears	- Lecture - Attendance	- Classwork - Homework	4	1,5,7,12
12	Springs, working drawing	- Lecture - Attendance	- Classwork - Homework	4	1,5,7,12
13	Geometrical Tolerances and Maximum Material Condition	- Lecture - Attendance	- Classwork - Homework	3	1,5,7,12
14	Welding	- Lecture - Attendance	- Classwork - Homework	3	1,5,7,12
Final Exam					

- CLO3 : PLO 1, 5, 7, 12

- CLO4 : PLO 1, 5, 7, 12

จำนวนชั่วโมงที่ใช้ต่อภาคการศึกษา

บรรยาย	สอนเสริม	การฝึกปฏิบัติ/งาน ภาคสนาม/การฝึกงาน	การศึกษาด้วยตนเอง
28 ชั่วโมง	ไม่มี	42 ชั่วโมง	56 ชั่วโมง

จำนวนชั่วโมงต่อสัปดาห์ที่อาจารย์ให้คำปรึกษา/แนะนำทางวิชาการแก่นักศึกษารายบุคคล
ตามการนัดหมาย

Course plan

Descriptions	Level1	Level2	Level3	Level4
CO1 (Exam = 5% CW&HW=2(2.86)=5.72% Total = 10.72 %)	1L1: เขียน เส้น ตัวอักษร ตัวเลข และ เขียนภาพ เรขาคณิตได้ถูกต้อง 25 % (5 points)	1L2: เขียน เส้น ตัวอักษร ตัวเลข และ ภาพเรขาคณิต ได้ถูกต้อง 50 % (5 points)	1L3: เขียน เส้น ตัวอักษร ตัวเลข และ ภาพเรขาคณิต ได้ถูกต้อง 75 % (5 points)	1L4: เขียน เส้น ตัวอักษร ตัวเลข และ ภาพเรขาคณิตได้ ถูกต้อง 100 % (5 points)
Activity	Lecture, drawing practice	Lecture, drawing practice	Lecture, drawing practice	Lecture, drawing practice
Assessments	Classwork, homework, exam	Classwork, homework, exam	Classwork, homework, exam	Classwork, homework, exam
CO2 (Exam = 25% CW&HW=5(2.86)=14.3% Total = 39.3 %)	2L1: เขียนภาพฉาย ภาพช่วย ภาพตัด ภาพสามมิติและ/หรือ บอกขนาดมิติ ได้ถูกต้อง 25 % (5 points)	2L2:เขียนภาพฉาย ภาพช่วย ภาพตัด ภาพสามมิติและ/ หรือ บอกขนาดมิติ ได้ ถูกต้อง 50 % (5 points)	2L3: เขียนภาพฉาย ภาพ ช่วย ภาพตัด ภาพสามมิติ และ/หรือ บอกขนาดมิติ ได้ ถูกต้อง 75 % (5 points)	2L4: เขียนภาพฉาย ภาพช่วย ภาพตัด ภาพสามมิติและ/หรือ บอกขนาดมิติ ได้ถูกต้อง 100 % (5 points)
Activity	Lecture, drawing practice	Lecture, drawing practice	Lecture, drawing practice	Lecture, drawing practice
Assessments	Classwork, homework, exam	Classwork, homework, exam	Classwork, homework, exam	Classwork, homework, exam
CO3 (Exam = 15% CW&HW=4(2.86)=11.44% Total = 26.44 %)	3L1: เลือกบอกขนาดมิติ หรือ ระบุค่าความหยาบ หรือ เกณฑ์ ความคลาดเคลื่อน หรือ สัญลักษณ์การเชื่อม ได้ถูกต้อง 25 % (5 points)	3L2: เลือกบอกขนาดมิติ หรือ ระบุค่าความหยาบ หรือ เกณฑ์ความคลาด เคลื่อน หรือ สัญลักษณ์การ เชื่อม ได้ถูกต้อง 50 % (5 points)	3L3: เลือกบอกขนาดมิติ หรือ ระบุค่าความหยาบ หรือ เกณฑ์ความคลาด เคลื่อน หรือ สัญลักษณ์การ เชื่อม ได้ถูกต้อง 75 % (5 points)	3L4: เลือกบอกขนาดมิติ หรือ ระบุค่าความหยาบ หรือ เกณฑ์ ความคลาดเคลื่อน หรือ สัญลักษณ์การเชื่อม ได้ถูกต้อง 100 % (5 points)
Activity	Lecture, drawing practice	Lecture, drawing practice	Lecture, drawing practice	Lecture, drawing practice
Assessments	Classwork, homework, exam	Classwork, homework, exam	Classwork, homework, exam	Classwork, homework, exam
CO4 (Exam = 15% CW&HW=3(2.86)=8.58% Total = 23.58 %)	4L1: เขียนภาพ และ/หรือระบุ ขนาด ของ ลิ่ม สปริงเฟือง ตัว ยึดที่เป็นเกลียว และเขียนแบบ สั่งงาน ได้ถูกต้อง 25 % (5 points)	4L2: เขียนภาพ และ/หรือ ระบุขนาด ของ ลิ่ม สปริง เฟือง ตัวยึดที่เป็นเกลียว และเขียนแบบสั่งงาน ได้ ถูกต้อง 50 % (5 points)	4L3: เขียนภาพ และ/หรือ ระบุขนาด ของ ลิ่ม สปริง เฟือง ตัวยึดที่เป็นเกลียว และเขียนแบบสั่งงาน ได้ ถูกต้อง 75 % (5 points)	4L4: เขียนภาพ และ/หรือระบุ ขนาด ของ ลิ่ม สปริงเฟือง ตัว ยึดที่เป็นเกลียว และเขียนแบบ สั่งงานได้ถูกต้อง 100 % (5 points)
Activity	Lecture, drawing practice	Lecture, drawing practice	Lecture, drawing practice	Lecture, drawing practice
Assessments	Classwork, homework, exam	Classwork, homework, exam	Classwork, homework, exam	Classwork, homework, exam

- งานในห้องและการบ้าน มีคะแนน สัปดาห์ละ 2.86 %

CLO-PLO

Course Outcomes of MEE111 ENGINEERING DRAWING	admissible PLO	Percentage
MEE111(CO1, P1-7-12) = Ability to draw lines lettering and basic geometric shape	P1-7-12	33-33-33
MEE111(CO2, 5-7-12) = Ability to draw orthographic view (first and third angle projection), auxiliary view, pictorial drawing (isometric and oblique drawing), sectional view and/or specify basic dimensioning	P5-7-12	33-33-33
MEE111(CO3, P1-5-7-12) = Ability to specify advance dimensioning, surface roughness, tolerances and welding symbols	P1-5-7-12	25-25-25-25

Course Outcomes of MEE111 ENGINEERING DRAWING	admissible PLO	Percentage
MEE111(CO4, P1-5-7-12) = 4) Ability to draw and/or specify the size of basic mechanical components such as keys, gears, screws springs and draw working drawing	P1-5-7-12	25-25-25-25

รายละเอียดวิชา (Course Syllabus)
MEE214 กลศาสตร์วิศวกรรม (ENGINEERING MECHANICS)

1. รหัสและชื่อรายวิชา MEE214 กลศาสตร์วิศวกรรม (ENGINEERING MECHANICS)
2. จำนวนหน่วยกิต 3 (3 – 0 – 6)
3. คณะ/ภาควิชา คณะวิศวกรรมศาสตร์/ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล
4. การเรียนการสอน ภาคการศึกษา 1 ปีการศึกษา 2562
5. ชื่อผู้สอน อ. ดร.กำธร เสพย์ธรรม และ รศ. ดร.ธีรนุช จันทโสภีพันธ์
6. สถานภาพของวิชา วิชาบังคับ
7. ชื่อหลักสูตร วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต
8. วิชาระดับ ปริญญาตรี
9. จำนวนชั่วโมงที่สอน บรรยาย 3 ชั่วโมง/คาบ/สัปดาห์
10. เนื้อหารายวิชา (Course Description) ตามโครงสร้างหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต
11. ประมวลการเรียนรายวิชา (Course Outline)

11.1. วัตถุประสงค์ทั่วไป

กลศาสตร์เป็นศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับการวิเคราะห์แรงและผลของแรงที่กระทำบนวัตถุซึ่งเป็นพื้นฐานที่สำคัญขององค์ความรู้ทางด้านวิศวกรรมศาสตร์หลายแขนง โดยเนื้อหาของวิชากลศาสตร์วิศวกรรมจะประกอบด้วยเนื้อหาในส่วนของสถิตยศาสตร์ซึ่งเป็นการศึกษาเกี่ยวกับแรงและผลของแรงที่กระทำบนวัตถุที่อยู่นิ่งหรืออยู่ในสภาวะสมดุลสถิตและเนื้อหาในส่วนของจลศาสตร์ซึ่งเป็นการศึกษาเกี่ยวกับการเคลื่อนที่ของวัตถุและผลของแรงต่อการเปลี่ยนแปลงการเคลื่อนที่

สถิตยศาสตร์จะใช้วิธีการสร้างผังวัตถุอิสระเพื่อวิเคราะห์สภาวะสมดุลสถิตของวัตถุโดยการแยกวัตถุที่เราสนใจออกจากวัตถุที่ล้อมรอบพร้อมทั้งพิจารณาระบบแรงที่กระทำบนวัตถุ ซึ่งการสร้างผังวัตถุอิสระสามารถนำไปประยุกต์ใช้สำหรับวิเคราะห์ปัญหาทางกลศาสตร์ที่ซับซ้อนได้ อาทิเช่น การวิเคราะห์สภาวะสมดุลสถิตและระบบแรงของโครงสร้างทางวิศวกรรมหรือชิ้นส่วนจักรกล การวิเคราะห์สภาวะสมดุลสถิตของวัตถุที่เกี่ยวข้องกับความเสียดทาน นอกเหนือจากวิธีการสร้างผังวัตถุอิสระแล้ว เราสามารถวิเคราะห์สภาวะสมดุลสถิต ตำแหน่งสมดุลและเสถียรภาพของวัตถุด้วยหลักการงานเสมือน

จลศาสตร์จะใช้กฎการเคลื่อนที่ของนิวตันเพื่อวิเคราะห์การเคลื่อนที่ของวัตถุเป็นหลักซึ่งประกอบด้วย การวิเคราะห์คิเนมาติกส์ซึ่งเป็นการพิจารณาการเคลื่อนที่โดยไม่คำนึงถึงแรงที่กระทำบนวัตถุและการวิเคราะห์คิเนติกส์ซึ่งเป็นการพิจารณาความสัมพันธ์ระหว่างแรงที่กระทำบนวัตถุและลักษณะการเคลื่อนที่ซึ่งเป็นผลมาจากแรงที่กระทำ นอกจากนี้เราสามารถวิเคราะห์การเคลื่อนที่ของวัตถุในช่วงเวลาหนึ่งโดยใช้หลักการงานและพลังงาน และหลักการอิมพัลส์และโมเมนตัมโดยไม่จำเป็นต้องพิจารณาสมการควบคุมของนิวตัน

11.2.ผลลัพธ์การเรียนรู้

- 1.) สรุปหลักการและความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับกลศาสตร์วิศวกรรม
- 2.) เข้าใจระบบแรงในสองมิติ
- 3.) สร้าง Free-body diagrams (FBD) และประยุกต์ใช้กฎการเคลื่อนที่ของนิวตันเพื่อวิเคราะห์สมดุลของอนุภาคและวัตถุแข็งเกร็งในระนาบ
- 4.) ประยุกต์ใช้หลักการสมดุลของอนุภาคและวัตถุแข็งเกร็งในระนาบเพื่อคำนวณแรงภายในโครงสร้าง 2 มิติ
- 5.) คำนวณหาตำแหน่งของจุดศูนย์กลางมวลและจุดเซนทรอยด์ของรูปทรงต่างๆ
- 6.) วิเคราะห์สมดุลของวัตถุแข็งเกร็งในระนาบที่เกี่ยวข้องกับความเสียดทานแห้ง
- 7.) คำนวณหาแรงและโมเมนต์ที่กระทำบนวัตถุแข็งเกร็งในระนาบด้วยวิธีงานเสมือน

11.3. เนื้อหารายวิชาต่อสัปดาห์ รายละเอียดอยู่ในตารางที่ 1

11.4. วิธีการจัดการเรียนการสอน บรรยาย (Online)

11.5. สื่อการสอน สไลด์ วิดีทัศน์

11.6. การวัดผลการเรียน การสอบกลางภาค 50% การสอบปลายภาค 50% รวม 100%

ผลการศึกษตามความคาดหวัง (Expected Learning Outcomes) PLO ของหลักสูตร

PLO1 : นำความรู้ทางคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์และวิศวกรรม ไปใช้

PLO2 : ออกแบบและดำเนินการทดลองตลอดจนวิเคราะห์และอภิปรายผลข้อมูลจากการทดลองของปัญหาทางวิศวกรรมเครื่องกลได้

PLO3 : ออกแบบระบบ ชิ้นส่วน หรือ กระบวนการ ให้ได้ตามข้อกำหนดที่มีอยู่จริง เช่น ทางเศรษฐกิจ ทางสิ่งแวดล้อม ทางสังคม ทางจรรยาบรรณ ทางสุขภาพ และความปลอดภัย และทำได้ด้วยความยั่งยืน

PLO4 : ทำงานร่วมในกลุ่มที่เป็นสหวิทยาการได้

PLO5 : กำหนดปัญหา คิดวิธีแก้ และแก้ปัญหาทางวิศวกรรมได้

PLO6 : เข้าใจในความเป็นมืออาชีพและมีความรับผิดชอบทางด้านจรรยาบรรณ

PLO7 : สื่อสารได้อย่างมีประสิทธิภาพ

PLO8 : ได้รับการศึกษาที่กว้างขวางซึ่งทำให้เข้าใจผลกระทบของการแก้ปัญหาทางวิศวกรรมที่มีต่อสังคมและสิ่งแวดล้อม

PLO9 : ตระหนักถึงความจำเป็นและสามารถเรียนรู้ตลอดชีพ

PLO10: มีความรู้ในหัวข้อหรือปัญหาร่วมสมัย

PLO11: ใช้เทคนิค ทักษะ และเครื่องมือทางวิศวกรรมสมัยใหม่ที่เป็นสำหรับการปฏิบัติงานทางวิศวกรรมได้

PLO12: การลงมือปฏิบัติและการเรียนรู้การใช้เครื่องมือ (Hands-on skill)

CLO ในแต่ละข้อ ทั้ง 7 ข้อ ของ MEE214 จะมี PLO ดังนี้

- CLO1: PLO1
- CLO2: PLO1
- CLO3: PLO1, 5
- CLO4: PLO1, 5
- CLO5: PLO1
- CLO6: PLO1, 5
- CLO7: PLO1, 5

ตำรา

Title: Engineering Mechanics – Statics & Dynamics (SI unit) Author: J.L. Meriam and L.G. Kraige Publisher:
John Wiley & Sons

ตารางที่ 1 เนื้อหารายวิชาต่อสัปดาห์

Week	Chapter	Details	Activities	Assessment	CLOs	PLOs
1 14 Aug. 20	1	Introduction to Statics	Lecture, assignment, and review	In-class question and answer, written examination	O1-L1, O1-L2, O1-L3, O1-L4	1
2 21 Aug. 20	2	Force Systems	Lecture, assignment, and review	Written examination	O2-L1, O2-L2, O2-L3, O2-L4, O2-L5	1
3 28 Aug. 20	3	Equilibrium	Lecture, assignment, and review	Written examination	O3-L1, O3-L2, O3-L3, O3-L4, O3-L5	1, 5
4 4 Sep. 20	4	Structures	Lecture, assignment, and review	Written examination	O4-L1, O4-L2, O4-L3, O4-L4, O4-L5	1, 5
5 11 Sep. 20	5	Distributed Forces	Lecture, assignment, and review	Written examination	O5-L1, O5-L2, O5-L3, O5-L4, O5-L5	1
6 18 Sep. 20	6	Friction	Lecture, assignment, and review	Written examination	O6-L1, O6-L2, O6-L3, O6-L4	1, 5
7 25 Sep. 20	7	Virtual Work	Lecture, assignment, and review	Written examination	O7-L1, O7-L2, O7-L3	1, 5

รายละเอียดของรายวิชา

ชื่อสถาบันอุดมศึกษา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
วิทยาลัย/คณะ/ภาควิชา คณะวิศวกรรมศาสตร์ ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องมืองและวัสดุ

หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

1. รหัสและชื่อรายวิชา
MEN 111 วัสดุวิศวกรรม
Engineering Materials
2. จำนวนหน่วยกิต
3 หน่วยกิต (3-0-6)
3. หลักสูตรและประเภทของรายวิชา
วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต หลายหลักสูตร วิชาเฉพาะกลุ่มวิชาพื้นฐานวิศวกรรม
4. อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชาและอาจารย์ผู้สอน
อาจารย์ผู้สอน: อ.ดร.สุทัศน์ รัตน์พันธ์ ผศ.ดร.วีรวรรณ เหล่าศิริพจน์
อ.ดร.พิจารณ์ จรเสนาะ ผศ.ดร. จิราภรณ์ เอื้อชลิตานุกุล ผศ.ดร. ศิรินทร ทองแสง
อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา: อ.ดร.สุทัศน์ รัตน์พันธ์
5. ภาคการศึกษา / ชั้นปีที่เรียน
ภาคการศึกษาที่ 1/ ชั้นปีที่ 1
6. รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน (Pre-requisite) (ถ้ามี)
ไม่มี
7. รายวิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน (Co-requisites) (ถ้ามี)
ไม่มี
8. สถานที่เรียน
คณะวิศวกรรมศาสตร์ ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องมืองและวัสดุ
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
9. วันที่จัดทำหรือปรับปรุงรายละเอียดของรายวิชาครั้งล่าสุด
8 มกราคม 2561

หมวดที่ 2 จุดมุ่งหมายและวัตถุประสงค์

1. จุดมุ่งหมายของรายวิชา

- 1) เพื่อให้เข้าใจกระบวนการผลิตภัณฑ์ที่ใช้วัสดุทางวิศวกรรมต่าง ๆ ได้แก่ โลหะและโลหะผสม พลาสติก ยางมะตอย ไม้ เซรามิก และคอนกรีต
- 2) เพื่อให้เกิดความเข้าใจพื้นฐานของความสัมพันธ์ของโครงสร้าง สมบัติด้านต่าง ๆ กระบวนการผลิตและกระบวนการออกแบบของวัสดุ
- 3) เพื่อให้เข้าใจสมบัติพื้นฐานของวัสดุวิศวกรรมและการเลือกใช้วัสดุเบื้องต้น

2. วัตถุประสงค์ในการพัฒนา/ปรับปรุงรายวิชา

เพื่อให้ศึกษามีความรู้พื้นฐานในด้านวัสดุศาสตร์โดยเฉพาะในวัสดุวิศวกรรม สมบัติและการนำไปประยุกต์ใช้งานทางวิศวกรรม การเลือกใช้วัสดุให้เหมาะสม รวมไปถึงกรรมวิธีการผลิต ปัจจัยต่างๆ ที่มีผลต่อคุณภาพของวัสดุ เป็นการเตรียมความพร้อมด้านปัญญาในการนำความรู้ ความเข้าใจ ในหลักการและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง รวมถึงเครื่องมือและเทคนิคที่ใช้ในการผลิต การตรวจสอบ และควบคุมคุณภาพของวัสดุวิศวกรรม และสามารถประยุกต์นำความรู้ไปใช้ให้เหมาะสมกับงานในสาขาวิชาชีพได้ เพื่อเป็นพื้นฐานการเรียนรู้ในวิชาอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง ให้สอดคล้องกับแนวโน้มด้านเทคโนโลยีการผลิตที่ได้มีความก้าวหน้าไปตามยุคสมัย

หมวดที่ 3 ลักษณะและการดำเนินการ

1. คำอธิบายรายวิชา

โครงสร้างอะตอม พันธะอะตอม โครงสร้างผลึก โครงสร้างจุลภาค สมบัติทางกล สมบัติทางเคมี สมบัติทางความร้อน แผนภูมิสมดุล สมบัติทางไฟฟ้า สมบัติทางแม่เหล็ก สมบัติทางแสง กระบวนการผลิตผลิตภัณฑ์ที่ใช้วัสดุวิศวกรรม กระบวนการออกแบบ และการเลือกใช้วัสดุทางวิศวกรรม ประเภทของวัสดุทางวิศวกรรม ได้แก่ โลหะและโลหะผสม พลาสติก ยางมะตอย ไม้ เซรามิก และคอนกรีต

2. จำนวนชั่วโมงที่ใช้ต่อภาคการศึกษา

บรรยาย (ชั่วโมง)	สอนเสริม (ชั่วโมง)	การฝึกปฏิบัติงาน ภาคสนาม/การฝึกงาน (ชั่วโมง)	การศึกษาด้วยตนเอง (ชั่วโมงต่อสัปดาห์)
45 ชั่วโมง	ตามความต้องการ ของนักศึกษาเฉพาะ ราย	ไม่มี	90 ชั่วโมง

3. จำนวนชั่วโมงต่อสัปดาห์ที่อาจารย์ให้คำปรึกษาและแนะนำทางวิชาการแก่นักศึกษาเป็นรายบุคคล

- อาจารย์ประจำรายวิชา ประกาศเวลาให้คำปรึกษาในรายละเอียดการสอน
- อาจารย์จัดเวลาให้คำปรึกษาเป็นรายบุคคล หรือ รายกลุ่มตามความต้องการ

หมวดที่ 4 การพัฒนาผลการเรียนรู้ของนักศึกษา

1. คุณธรรม จริยธรรม

1.1 คุณธรรม จริยธรรมที่ต้องพัฒนา

- (1) เข้าใจและซาบซึ้งในวัฒนธรรมไทย ตระหนักในคุณค่าของระบบคุณธรรม จริยธรรม เสียสละ และซื่อสัตย์สุจริต
- (2) มีวินัย ตรงต่อเวลา รับผิดชอบตนเองและสังคม เคารพกฎระเบียบและข้อบังคับต่างๆ ขององค์กรและสังคม
- (3) สามารถวิเคราะห์และประเมินผลกระทบจากการใช้ความรู้ทางวิศวกรรมต่อบุคคล องค์กร สังคม และสิ่งแวดล้อม
- (4) มีจรรยาบรรณทางวิชาการและวิชาชีพ และมีความรับผิดชอบในฐานะผู้ประกอบวิชาชีพ รวมถึงเข้าใจถึงบริบททางสังคมของวิชาชีพวิศวกรรมในแต่ละสาขา ตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน

1.2 วิธีการสอน

- (1) แฉ่งนโยบายการเข้าเรียนของรายวิชา การสอบและการประเมินผล ให้ทราบและเข้าใจร่วมกัน
- (2) ยกตัวอย่างเกี่ยวกับประเด็นทางจริยธรรมที่เกี่ยวข้องกับการเลือกใช้ชีวิตที่อาจมีต่อองค์กร สิ่งแวดล้อม สังคมและ ประเทศชาติ
- (3) ถาถาม-ตอบ

1.3 วิธีการประเมินผล

พฤติกรรมกรเข้าเรียน การสอบ ความกระตือรือร้น และตรงเวลา

2. ความรู้

2.1 ความรู้ที่ต้องได้รับ

- (1) มีความรู้และความเข้าใจทางคณิตศาสตร์พื้นฐาน วิทยาศาสตร์พื้นฐาน วิศวกรรมพื้นฐาน และเศรษฐศาสตร์ เพื่อการประยุกต์ใช้กับงานทางด้านวิศวกรรมศาสตร์ที่เกี่ยวข้อง และการสร้างนวัตกรรมทางเทคโนโลยี
- (2) มีความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการที่สำคัญ ทั้งในเชิงทฤษฎีและปฏิบัติ ในเนื้อหาของสาขาวิชาเฉพาะด้านทางวิศวกรรม
- (3) สามารถบูรณาการความรู้ในสาขาวิชาที่ศึกษากับความรู้ในศาสตร์อื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง
- (4) สามารถวิเคราะห์และแก้ไขปัญหา ด้วยวิธีการที่เหมาะสม รวมถึงการประยุกต์ใช้เครื่องมือที่เหมาะสม เช่น โปรแกรมคอมพิวเตอร์ เป็นต้น

2.2 วิธีการสอน

บรรยาย ถาถามตอบ การทำแบบฝึกหัด การให้การบ้าน

2.3 วิธีการประเมินผล

ตรวจการบ้าน สอบย่อยในห้องเรียน สอบกลางภาค สอบปลายภาค ด้วยข้อสอบที่เน้นการวัดหลักการและทฤษฎี

3. ทักษะทางปัญญา

3.1 ทักษะทางปัญญาที่ต้องพัฒนา

- (1) มีความคิดอย่างมีวิจารณญาณที่ดี

- (2) สามารถรวบรวม ศึกษา วิเคราะห์ และ สรุปประเด็นปัญหาและความต้องการ
- (3) สามารถคิด วิเคราะห์ และแก้ไขปัญหาด้านวิศวกรรมได้อย่างมีระบบ รวมถึงการใช้ข้อมูลประกอบการตัดสินใจในการทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ
- (4) มีจินตนาการและความยืดหยุ่นในการปรับใช้องค์ความรู้ที่เกี่ยวข้องอย่างเหมาะสม ในการพัฒนานวัตกรรมหรือต่อยอดองค์ความรู้จากเดิมได้อย่างสร้างสรรค์
- (5) สามารถสืบค้นข้อมูลและแสวงหาความรู้เพิ่มเติมได้ด้วยตนเอง เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิต และทันต่อการเปลี่ยนแปลงทางองค์ความรู้และเทคโนโลยีใหม่ ๆ

3.2 วิธีการสอน

- (1) ถาม-ตอบเพื่อให้ได้คิดวิเคราะห์
- (2) ให้การบ้านโดยให้นักศึกษาไปสืบค้นจากเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้อง

3.3 วิธีการประเมินผล

- (1) ทดสอบย่อย สอบกลางภาคและปลายภาค โดยเน้นข้อสอบที่มีการประยุกต์ใช้วิเคราะห์

4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

4.1 ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบที่ต้องพัฒนา

- (1) สามารถสื่อสารกับกลุ่มคนที่หลากหลาย และสามารถสนทนาทั้งภาษาไทยและภาษาต่างประเทศได้อย่างมีประสิทธิภาพ สามารถใช้ความรู้ในสาขาวิชาชีพมาสื่อสารต่อสังคมได้ในประเด็นที่เหมาะสม
- (2) สามารถวางแผนและรับผิดชอบในการพัฒนาการเรียนรู้ทั้งของตนเอง และสอดคล้องกับทางวิชาชีพอย่างต่อเนื่อง

4.2 วิธีการสอน

- (1) มอบหมายงาน โดยกำหนดให้ศึกษาเอกสารภาษาอังกฤษเป็นหลัก
- (2) การใช้เอกสารอ้างอิงภาษาอังกฤษ

4.3 วิธีการประเมินผล

- (1) สังเกตการณ์จาก ผลการสอบกลางภาคและ ปลายภาค

5. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

5.1 ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศที่ต้องพัฒนา

- (1) มีทักษะในการวิเคราะห์ข้อมูลสารสนเทศทางคณิตศาสตร์หรือการแสดงสถิติประยุกต์ ต่อการแก้ปัญหาที่เกี่ยวข้องได้อย่างสร้างสรรค์
- (2) สามารถประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ที่ทันสมัยได้อย่างเหมาะสมและมีประสิทธิภาพ
- (3) มีทักษะในการสื่อสารข้อมูลทั้งทางการพูด การเขียน และการสื่อความหมายโดยใช้สัญลักษณ์
- (4) สามารถใช้เครื่องมือการคำนวณและเครื่องมือทางวิศวกรรม เพื่อประกอบวิชาชีพในสาขาวิศวกรรมที่เกี่ยวข้องได้

5.2 วิธีการสอน

มอบหมายการบ้าน โดยสนับสนุนให้ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองจากหนังสือและ จากเว็บไซต์ หรือจากแหล่งที่มาข้อมูลที่นำเชื่อถือ

5.3 วิธีการประเมินผล

- สังเกตการณ์จากการบ้านที่ส่ง และผลการสอบกลางภาค ปลายภาค

หมวดที่ 5 แผนการสอนและการประเมินผล

1. แผนการสอน

สัปดาห์ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวน ชั่วโมง	กิจกรรมการเรียนรู้ การสอน สื่อที่ใช้ (ถ้ามี)	ผู้สอน
1	<ul style="list-style-type: none"> - Introduction to Engineering Material - Atomic structure and Bonds - Crystals and Amorphous 	3	<ul style="list-style-type: none"> - ถามตอบทวนความรู้พื้นฐาน - บรรยายพร้อมยกตัวอย่าง - ทำแบบฝึกหัด 	อ.ดร.สุทัศน์ รัตนพันธ์
2	Solidification, Crystalline Imperfection	3	<ul style="list-style-type: none"> - ถามตอบทวนความรู้พื้นฐาน - บรรยายพร้อมยกตัวอย่าง - ทำแบบฝึกหัด 	อ.ดร.สุทัศน์ รัตนพันธ์
3	Diffusion in Solids	6	<ul style="list-style-type: none"> - ถามตอบทวนความรู้พื้นฐาน - บรรยายพร้อมยกตัวอย่าง - ทำแบบฝึกหัด 	อ.ดร.สุทัศน์ รัตนพันธ์
4	Optical and magnetic properties of materials	3	<ul style="list-style-type: none"> - ถามตอบทวนความรู้พื้นฐาน - บรรยายพร้อมยกตัวอย่าง - ทำแบบฝึกหัด 	อ.ดร.สุทัศน์ รัตนพันธ์
5-6	Mechanical Properties		<ul style="list-style-type: none"> - ถามตอบทวนความรู้พื้นฐาน - บรรยายพร้อมยกตัวอย่าง - ทำแบบฝึกหัด 	ผศ.ดร.วีรวรรณ เหล่าศิริพจน์
7	สอบกลางภาค	3	สอบข้อเขียน	

สัปดาห์ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวน ชั่วโมง	กิจกรรมการเรียนรู้ การสอน สื่อที่ใช้ (ถ้ามี)	ผู้สอน
8	Metal and Alloy	3	- ถ้ามอบทวนความรู้ พื้นฐาน - บรรยายพร้อม ยกตัวอย่าง - ทำแบบฝึกหัด	อ.ดร. พิจารณ์ จรเสนาะ
9	Corrosion	3	- ถ้ามอบทวนความรู้ พื้นฐาน - บรรยายพร้อม ยกตัวอย่าง ทำแบบฝึกหัด	อ.ดร. พิจารณ์ จรเสนาะ
10	Phase Diagram	3	- ถ้ามอบทวนความรู้ พื้นฐาน - บรรยายพร้อม ยกตัวอย่าง - ทำแบบฝึกหัด	อ.ดร. พิจารณ์ จรเสนาะ
11	Electrical properties of materials	3	- ถ้ามอบทวนความรู้ พื้นฐาน - บรรยายพร้อม ยกตัวอย่าง - ทำแบบฝึกหัด	อ.ดร. สุทัศน์ รัตนพันธ์
12-13	Ceramics	6	- ถ้ามอบทวนความรู้ พื้นฐาน - บรรยายพร้อม ยกตัวอย่าง ทำแบบฝึกหัด	อ.ดร. จิราภรณ์ เอื้อชลิตานุกุล
14	Polymer	3	- ถ้ามอบทวนความรู้ พื้นฐาน - บรรยายพร้อม ยกตัวอย่าง - ทำแบบฝึกหัด	ผศ.ดร. ศิรินทร ทองแสง
15	Composite		- ถ้ามอบทวนความรู้ พื้นฐาน - บรรยายพร้อม ยกตัวอย่าง - ทำแบบฝึกหัด	ผศ.ดร. ศิรินทร ทองแสง

สัปดาห์ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวน ชั่วโมง	กิจกรรมการเรียนรู้ การสอน สื่อที่ใช้ (ถ้ามี)	ผู้สอน
16	สอบปลายภาค	3	สอบข้อเขียน	-

2. แผนการประเมินผลการเรียนรู้

ที่	ผลการเรียนรู้*	วิธีการประเมิน	สัปดาห์ที่ประเมิน	สัดส่วนของการ ประเมินผล
1	1.1.(1,2), 2.1.(1,2,3,4), 3.1.(1,2,3)	ทดสอบย่อยในห้อง สอบกลางภาค สอบปลายภาค	ทุกสัปดาห์ 9 17	20% 40% 40%
2	1.1.(1,2,3,4,5), 2.1.(1,2,3,4), 3.1.(1,2,3), 4.1.(1,2,3,4), 5.1.(1,2,3)	สังเกตการณ์ การเข้าชั้นเรียน การมีส่วนร่วม อภิปราย เสนอความคิดเห็น ในชั้นเรียน	ตลอดภาคการศึกษา	0%

หมวดที่ 6 ทรัพยากรประกอบการเรียนการสอน

1. ตำราและเอกสารหลัก

เอกสารประกอบการสอน และสไลด์ประกอบการสอน

2. เอกสารและข้อมูลสำคัญ

Foundations of materials science and engineering: William F. Smith and Javad Hasheni, McGraw-Hill, 2006.

3. เอกสารและข้อมูลแนะนำ

- (1) วัสดุวิศวกรรม: แม้น อมรสิทธิ์ สมชัย อัครทิวา และธรรมนุญ อุตมมัน (แปลและเรียบเรียง), แมคกรอ-ฮิล, 2551.
- (2) วัสดุศาสตร์และวิศวกรรมวัสดุพื้นฐาน: สุวินชัย พงษ์สุกิจวัฒน์ และคณะ (แปลและเรียบเรียง), จอห์นไวเลย์แอนด์ซัน, 2548.
- (3) Principles of Materials Science and Engineering: William F. Smith, McGraw-Hill, 1990.
- (4) เว็บไซต์ ที่เกี่ยวกับหัวข้อในประมวลรายวิชา

หมวดที่ 7 การประเมินและปรับปรุงการดำเนินการของรายวิชา

1. กลยุทธ์การประเมินประสิทธิผลของรายวิชาโดยนักศึกษา

- แบบประเมินผู้สอน และแบบประเมินรายวิชา
- การสังเกตการณ์จากพฤติกรรมของผู้เรียน
- สอบถาม พูดคุยกับนักศึกษา

2. กลยุทธ์การประเมินการสอน

ในการเก็บข้อมูลเพื่อประเมินการสอน ได้มีกลยุทธ์ ดังนี้

- การสังเกตการณ์ความกระตือรือร้นของนักศึกษาในชั้นเรียน
- การสังเกตการณ์ความถี่การปรึกษาอาจารย์นอกเวลาเรียน
- การสังเกตการณ์ลักษณะคำถามของนักศึกษา ในชั้นเรียน และนอกชั้นเรียน
- ผลการสอบ
- ผลประเมินการประเมินผู้สอน

3. การปรับปรุงการสอน

หลังจากผลการประเมินการสอนในข้อ 2 จึงมีการปรับปรุงการสอน โดยการจัดกิจกรรมที่นักศึกษาต้องมีส่วนร่วมให้มากขึ้น และทำงานเป็นกลุ่มเพื่อให้นักศึกษาได้เรียนรู้จากการทำงานเป็นกลุ่มและมีการช่วยเหลือซึ่งกันและกันเพื่อให้เข้าใจเนื้อหาในรายวิชามากขึ้น

4. การทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษาในรายวิชา

ในระหว่างกระบวนการสอนรายวิชา มีการทวนสอบผลสัมฤทธิ์ในรายหัวข้อ ตามที่คาดหวังจากการเรียนรู้ในวิชา ได้จาก การสอบถามนักศึกษา และ การสังเกตการณ์คำถามที่นักศึกษาถาม รวมถึงพิจารณาจากผลการทดสอบย่อย และหลังการออกผลการเรียนรายวิชา มีการทวนสอบผลสัมฤทธิ์โดยรวมในวิชาได้ดังนี้

- มีการประชุมผลการประเมินการเรียนรู้นักศึกษา โดยอาจารย์อื่นที่ไม่ใช่อาจารย์ประจำหลักสูตร

5. การดำเนินการทบทวนและการวางแผนปรับปรุงประสิทธิผลของรายวิชา

จากผลการประเมิน และทวนสอบผลสัมฤทธิ์ประสิทธิผลรายวิชา ได้มีการวางแผนการปรับปรุงการสอน และรายละเอียดวิชา เพื่อให้เกิดคุณภาพมากขึ้น ดังนี้

- ปรับปรุงรายวิชาทุกปีหรือตามข้อเสนอแนะและผลการทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ตามข้อ 4

มคอ. 3

รายละเอียดของรายวิชา EEE 112 การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับวิศวกรไฟฟ้า
(Computer Programming for Electrical Engineering Students)

ชื่อสถาบันอุดมศึกษา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
วิทยาเขต/คณะ/ภาควิชา คณะวิศวกรรมศาสตร์ ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า

หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

1. รหัสและชื่อรายวิชา

EEE 112 การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับวิศวกรไฟฟ้า
(Computer Programming for Electrical Engineering Students)

2. จำนวนหน่วยกิต

3 (2 – 2 – 6) หน่วยกิต

3. หลักสูตรและประเภทของรายวิชา

หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า, (ระบบไฟฟ้า อิเล็กทรอนิกส์กำลัง และพลังงาน) ประเภทของรายวิชา กลุ่มวิชาบังคับ

4. อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชาและอาจารย์ผู้สอน

อ.เอกชัย มุจจลินท์วิมุตติ อาจารย์ผู้รับผิดชอบ/อาจารย์ผู้สอนรายวิชา

5. ภาคการศึกษา / ชั้นปีที่เรียน

ภาคการศึกษาที่ 2 / 2563 ชั้นปีที่ 1

6. รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน (Pre-requisite) (ถ้ามี)

ไม่มี

7. รายวิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน (Co-requisites) (ถ้ามี)

ไม่มี

8. สถานที่เรียน

ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า (CB 40411)

9. วันที่จัดทำหรือปรับปรุงรายละเอียดของรายวิชาครั้งล่าสุด

22 ธันวาคม 2563

หมวดที่ 2 จุดมุ่งหมายและวัตถุประสงค์

1. จุดมุ่งหมายของรายวิชา

เพื่อให้ นักศึกษาภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้าเข้าใจถึงหลักวิธีการเขียนโปรแกรม ประมวลความคิดในการเรียนและการทำงานอย่างเป็นระบบ

2. วัตถุประสงค์ในการพัฒนา/ปรับปรุงรายวิชา

เพื่อต้องการให้นักศึกษาได้มีโอกาสเรียนรู้ได้อย่างทั่วถึง และเข้าใจในหลักวิธีการเขียนโปรแกรมเพิ่มขึ้น อีกทั้งยังได้เห็นถึงการนำมาประยุกต์ใช้ในงานวิศวกรรมไฟฟ้าได้จริง

หมวดที่ 3 ลักษณะและการดำเนินการ

1. คำอธิบายรายวิชา

หลักการและโครงสร้างเบื้องต้นของระบบคอมพิวเตอร์ ความสัมพันธ์ระหว่างฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ วิธีการออกแบบและพัฒนาโปรแกรมโดยใช้ผังงาน โครงสร้างของข้อมูลและตัวแปร การดำเนินการทางคณิตศาสตร์และตรรกศาสตร์เชิงตัวเลข กระบวนการการตัดสินใจและการทำงานแบบวนรอบ การเขียนโปรแกรมย่อยฟังก์ชันและ โปรซีเจอร์ ข้อมูลโครงสร้างแบบ อาร์เรย์ การสร้างแนวความคิดโดยการเขียนโปรแกรมภาษาระดับสูง การเขียนโปรแกรมแบบวิซวลเบื้องต้น การสร้างแนวความคิดและการออกแบบโปรแกรม การทดสอบและการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ และวิศวกรรมไฟฟ้า

2. จำนวนชั่วโมงที่ใช้ต่อภาคการศึกษา

บรรยาย	สอนเสริม	การฝึกปฏิบัติ/ งานภาคสนาม/การฝึกงาน	การศึกษาด้วย ตนเอง
45 ชั่วโมงต่อ ภาคการศึกษา		1 ชั่วโมงต่อสัปดาห์	6 ชั่วโมงต่อสัปดาห์

3. จำนวนชั่วโมงต่อสัปดาห์ที่อาจารย์ให้คำปรึกษาและแนะนำทางวิชาการแก่นักศึกษาเป็นรายบุคคล

3 ชั่วโมงต่อสัปดาห์ โดยจะมีการแจ้งวันเวลาดังกล่าวไว้ให้นักศึกษาทราบในคาบแรกของการเรียน โดยนักศึกษาสามารถนัดพบได้โดยผ่านโทรศัพท์ อีเมลล์ หรือแจ้งในคาบเรียนเป็นรายบุคคล

หมวดที่ 4 การพัฒนาผลการเรียนรู้ของนักศึกษา

1. คุณธรรม จริยธรรม

1.1 คุณธรรม จริยธรรมที่ต้องพัฒนา

- มีวินัย ตรงต่อเวลา รับผิดชอบต่อตนเองและสังคม เคารพกฎระเบียบและข้อบังคับต่าง ๆ ขององค์กรและสังคม
- มีภาวะความเป็นผู้นำและผู้ตาม สามารถทำงานเป็นหมู่คณะ สามารถแก้ไขข้อขัดแย้งตามลำดับความสำคัญ เคารพสิทธิและรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น รวมทั้งเคารพในคุณค่าและศักดิ์ศรีของความเป็นมนุษย์
- เคารพกฎระเบียบและข้อบังคับต่าง ๆ ขององค์กรและสังคม
- มีจรรยาบรรณทางวิชาการและวิชาชีพ และมีความรับผิดชอบในฐานะผู้ประกอบวิชาชีพ

1.2 วิธีการสอน

- มีการตรวจรายชื่อนักศึกษา และมอบหมายงานให้นักศึกษาทำด้วยตนเองและส่งในคาบเรียน และมีการให้การบ้านนักศึกษาทำคาบเรียนและให้หาเวลาว่างนอกเวลาเรียนมาทำด้วยตนเอง
- เพื่อให้นักศึกษาได้ทำงานด้วยตัวเอง จะมีการสอบปฏิบัติเดี่ยวก่อนการสอบปลายภาค

1.3 วิธีการประเมินผล

- นักศึกษาต้องมีการส่งงานและการบ้านภายในเวลาที่กำหนดจึงจะมีการคิดคะแนน
- มีการวัดผลด้วยสอบปฏิบัติก่อนการสอบปลายภาค

2. ความรู้

2.1 ความรู้ที่ต้องได้รับ

- มีการความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการสร้างแนวความคิดอย่างเป็นระบบ
- สามารถบูรณาการความรู้ในสาขาวิชาที่ศึกษากับความรู้ในศาสตร์อื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง
- สามารถใช้ความรู้และทักษะเพื่อการประยุกต์แก้ไขปัญหาในงานจริงได้

2.2 วิธีการสอน

- ใช้การบรรยายผ่านเพาเวอร์พ้อยท์ ประกอบกับการอธิบายเพิ่มเติมบนกระดาน มีการให้งานทำในแต่ละหัวข้อ โดยจะอธิบายแนวความคิดและมาให้คำปรึกษาในการทำ มีการส่งก่อนและเฉลยก่อน จะบรรยายในหัวข้อถัดไป

2.3 วิธีการประเมินผล

- จำนวนเปอร์เซ็นต์ของนักศึกษาที่ได้เกรด C ขึ้นไปเกิน 50%

3. ทักษะทางปัญญา

3.1 ทักษะทางปัญญาที่ต้องพัฒนา

- มีความคิดอย่างมีวิจารณญาณ
- สามารถรวบรวม ศึกษา วิเคราะห์ และสรุปประเด็นปัญหาและความต้องการ
- สามารถคิด วิเคราะห์ และแก้ไขปัญหาด้านวิศวกรรมได้อย่างมีระบบ

- มีจินตนาการและความยืดหยุ่นในการปรับใช้องค์ความรู้ที่เกี่ยวข้องเหมาะสมในการพัฒนานวัตกรรมหรือองค์ความรู้ต่อยอดจากเดิมได้อย่างสร้างสรรค์
- สามารถค้นคว้าความรู้เพิ่มเติมได้ด้วยตนเอง เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิต และทันต่อการเปลี่ยนแปลงทางองค์ความรู้และเทคโนโลยีใหม่ ๆ ที่เกี่ยวข้อง

3.2 วิธีการสอน

- กำหนด Assignment เพื่อให้ให้นักศึกษาได้คิดและแก้ปัญหาด้วยตนเอง

3.3 วิธีการประเมินผล

- มีคะแนนในส่วน Assignment คิดเป็น 15% ของคะแนนทั้งหมด
- มีคะแนนสอบปฏิบัติคิดเป็น 10% ของคะแนนทั้งหมด

4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

4.1 ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบที่ต้องพัฒนา

- ช่วยกันคิดและวางแผนอย่างเป็นระบบเพื่อให้สามารถทำงานที่ได้รับมอบหมายได้อย่างถูกต้องและครบถ้วน

4.2 วิธีการสอน

- กำหนด Assignment เพื่อให้นักศึกษาทำเป็นกลุ่มย่อย เพื่อช่วยกันคิดและแก้ปัญหา

4.3 วิธีการประเมินผล

- มีคะแนนในส่วน Assignment คิดเป็น 15% ของคะแนนทั้งหมด
- มีคะแนนสอบปฏิบัติคิดเป็น 10% ของคะแนนทั้งหมด

5. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

5.1 ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศที่ต้องพัฒนา

- ทักษะในการใช้เครื่องมือที่จำเป็นที่มีอยู่ในปัจจุบันต่อการทำงานที่เกี่ยวข้องกับคอมพิวเตอร์
- สามารถใช้สารสนเทศและเทคโนโลยีสื่อสารอย่างเหมาะสม
- มีความสามารถและความมั่นใจในการสรุปผลการทดลอง ศึกษา ในสาขาที่เกี่ยวข้อง
- มีทักษะในการสื่อสารข้อมูลทั้งทางการพูด การเขียน และการสื่อความหมายโดยรูปภาพ
- สามารถประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศที่ทันสมัยในงานทางวิศวกรรมได้
- สามารถใช้เครื่องมือการคำนวณและเครื่องมือทางวิศวกรรมเพื่อประกอบวิชาชีพในสาขาวิศวกรรมที่เกี่ยวข้องได้

5.2 วิธีการสอน

- การกำหนด assignment และการสอนการประยุกต์ใช้ซอฟต์แวร์ที่เกี่ยวข้อง

5.3 วิธีการประเมินผล

- มีคะแนนในส่วน Assignment คิดเป็น 15% ของคะแนนทั้งหมด
- มีคะแนนสอบปฏิบัติคิดเป็น 10% ของคะแนนทั้งหมด

หมวดที่ 5 แผนการสอนและการประเมินผล

1. แผนการสอน

ลำดับ ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวน ชั่วโมง	กิจกรรมการเรียนรู้ สอนและสื่อที่ใช้ (ถ้ามี)	ผู้สอน
1	- Course Description, Grading Criteria - Reference - Course Planning - Relevant software - Introduce about Electrical Engineering Work	4	ชี้แจงเนื้อหา การตัด เกรด หนังสืออ้างอิง และ ตารางการเรียนการสอน แนะนำการใช้ซอฟต์แวร์ที่ เกี่ยวข้อง	อ.เอกชัย
2	- Relation Ship between Electrical Engineering and Programming - Basic Concepts of Computer Programming, Flow Chart	4	- บรรยาย แสดงตัวอย่าง - Assignment และเฉลย	อ.เอกชัย
3	- Introduce about Compiler Software and Hardware - Basic of C Language Programing, Base Number	4	- บรรยาย แสดงตัวอย่าง - Assignment และเฉลย	อ.เอกชัย
4	- Variable : Declaration and Example - Math and Logical Operation	4	- บรรยาย แสดงตัวอย่าง - Assignment และเฉลย	อ.เอกชัย
5	- Condition : IF, IF-ELSE, IF- ELSE IF, SWITCH-CASE	4	- บรรยาย แสดงตัวอย่าง - Assignment และเฉลย	อ.เอกชัย
6	- Loop Condition : FOR, WHILE- DO, DO-WHILE	4	- บรรยาย แสดงตัวอย่าง - Assignment และเฉลย	อ.เอกชัย
7	Midterm exam	3	ทำข้อสอบ	อ.เอกชัย
8	- Array : Method and Application	4	- บรรยาย แสดงตัวอย่าง - Assignment และเฉลย	อ.เอกชัย
9	- Programming Application on Electrical Engineering Problems	4	- บรรยาย แสดงตัวอย่าง - Assignment และเฉลย	อ.เอกชัย
10	- Function : Method and Application	4	- บรรยาย แสดงตัวอย่าง - Assignment และเฉลย	อ.เอกชัย

สัปดาห์ ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวน ชั่วโมง	กิจกรรมการเรียนการ สอนและสื่อที่ใช้ (ถ้ามี)	ผู้สอน
11	- Example and Assignment (1)	4	- บรรยาย แสดงตัวอย่าง - Assignment และเฉลย	อ.เอกชัย
12	- Example and Assignment (2)	4	- บรรยาย แสดงตัวอย่าง - Assignment และเฉลย	อ.เอกชัย
13	- Example and Assignment (3)	4	- บรรยาย แสดงตัวอย่าง - Assignment และเฉลย	อ.เอกชัย
14	-Practical Examination	4	ทำข้อสอบปฏิบัติ	อ.เอกชัย
15	Final exam	3	ทำข้อสอบ	อ.เอกชัย

2. แผนการประเมินผลการเรียนรู้

กิจกรรม ที่	ผลการเรียนรู้*	วิธีการประเมิน	สัปดาห์ที่ประเมิน	สัดส่วนของ การประเมินผล
1	1.2,1.3,1.5,1.7, 4.3, 5.1	การเข้าชั้นเรียน การมีส่วนร่วม ในการเสนอความคิดเห็น	ตลอดภาคการศึกษา	10%
2	1.2,1.3, 2.1-2.5, 3.1-3.5, 5.1,5.4-5.8	การส่งงานที่ได้รับมอบหมาย	ตลอดภาคการศึกษา	20%
3	2.1-2.5, 3.1- 3.5,4.3,4.6-4.8, 5.1,5.4-5.8	สอบกลางภาค	9	30%
		สอบปลายภาค	15	40%

หมวดที่ 6 ทรัพยากรประกอบการเรียนการสอน

1. ตำราและเอกสารหลัก

- Nick Parlante, “Essential C”, 2003

- Oxford University Computing Services, “Programming in C Languages”, 1996

2. เอกสารและข้อมูลสำคัญ

ไม่มี

3. เอกสารและข้อมูลแนะนำ

เว็บไซต์ - <http://www.cprogramming.com/tutorial.html#c++tutorial>,

- <http://www.cs.cf.ac.uk/Dave/C/node4.html>

- http://ikalogic.com/tut_8051_2.php

เอกสารประกอบการสอน

- *Brian W. Kernighan*, “Programming in C -A Tutorial”, Bell Laboratories, Murray Hill, N. J.

หมวดที่ 7 การประเมินและปรับปรุงการดำเนินการของรายวิชา

1. กลยุทธ์การประเมินประสิทธิผลของรายวิชาโดยนักศึกษา

การสนทนาแสดงแนวความคิดระหว่างผู้เรียนด้วยกันและกับผู้สอน, แบบประเมิน

2. กลยุทธ์ การประเมินการสอน

ผลการสอบภาคทฤษฎีและปฏิบัติ

3. การปรับปรุงการสอน

คณะกรรมการภาควิชาฯ จะนำผลประเมินจากแบบประเมินในข้อ 1 มาพิจารณาร่วมกับผู้สอนเพื่อใช้ในการปรับปรุงการสอน

4. การทบทวนมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษาในรายวิชา

ที่ประชุมภาควิชาฯ พิจารณาผลการเรียนของนักศึกษาซึ่งทางผู้สอนได้พิจารณาแล้วก่อนนำเสนอคณะฯ ต่อไป

5. การดำเนินการทบทวนและการวางแผนปรับปรุงประสิทธิผลของรายวิชา

ปรับปรุงรายวิชาทุก 3 ปี หรือตามข้อเสนอแนะ ผลการทบทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ ตามข้อ 4

รายละเอียดของรายวิชา EEE 110 วงจรไฟฟ้า (Electric Circuits)

ชื่อสถาบันอุดมศึกษา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
 วิทยาเขต/คณะ/ภาควิชา คณะวิศวกรรมศาสตร์ ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า

หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

10. รหัสและชื่อรายวิชา

EEE 110 วงจรไฟฟ้า
 (Electric Circuits)

11. จำนวนหน่วยกิต

3 (3 – 0 – 6)

12. หลักสูตรและประเภทของรายวิชา

หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า
 ประเภทของรายวิชา กลุ่มวิชาบังคับ (รวม)

13. อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชาและอาจารย์ผู้สอน

ผศ.ดร.ศุภกิตต์ โชติโก, ผศ.ดร.อนวัช แสงสว่าง อาจารย์ผู้สอน

14. ภาคการศึกษา / ชั้นปีที่เรียน

ภาคการศึกษาที่ 2 / 2563 ชั้นปีที่ 1 ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า

15. รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน (Pre-requisite) (ถ้ามี)

ไม่มี

16. รายวิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน (Co-requisites) (ถ้ามี)

ไม่มี

17. สถานที่เรียน

ห้อง CB 40407 อาคารเรียนรวม 4

18. วันที่จัดทำหรือปรับปรุงรายละเอียดของรายวิชาครั้งล่าสุด

22 ธันวาคม 2563

หมวดที่ 2 จุดมุ่งหมายและวัตถุประสงค์

6. จุดมุ่งหมายของรายวิชา

เพื่อให้ นักศึกษามีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับ สัญลักษณ์ต่าง ๆ ของระบบไฟฟ้า หลักการและทฤษฎีของวงจรไฟฟ้า รวมถึงระบบไฟฟ้า 1 เฟส และ 3 เฟส เพื่อเป็นความรู้พื้นฐานในการที่จะศึกษาวิชาทางวิศวกรรมไฟฟ้า

2. วัตถุประสงค์ในการพัฒนา/ปรับปรุงรายวิชา

เพื่อให้สอดคล้องกับเนื้อหาของสภาวิศวกร รวมถึงได้มีการประยุกต์ใช้ซอฟต์แวร์ที่เกี่ยวข้องเพื่อช่วยในการเรียนของนักศึกษา และปรับปรุงตัวอย่างให้มีความเหมาะสมและสอดคล้องกับเทคโนโลยีปัจจุบัน

หมวดที่ 3 ลักษณะและการดำเนินการ

4. คำอธิบายรายวิชา

อุปกรณ์ในวงจรไฟฟ้า การวิเคราะห์แบบโนดและเมช วงจรสมมูลย์ของเทวินินและนอร์ตัน ทฤษฎีซูเปอร์โพสิชัน การส่งผ่านกำลังไฟฟ้าสูงสุด การวิเคราะห์สภาวะชั่วคราว เนื่องจากไฟฟ้ากระแสตรง และการตอบสนองในสภาวะคงตัวเนื่องจากไฟฟ้ากระแสสลับ รูปคลื่นซายน์ เฟสเซอร์ไดอะแกรม วงจรไฟฟ้า 3 เฟส

5. จำนวนชั่วโมงที่ใช้ต่อภาคการศึกษา

บรรยาย	สอนเสริม	การฝึกปฏิบัติ/ งานภาคสนาม/การฝึกงาน	การศึกษาด้วยตนเอง
45 ชั่วโมงต่อภาคการศึกษา	6-9 ชั่วโมงต่อภาคการศึกษา (ในส่วนของทบทวนเนื้อหาวิชา และซอฟต์แวร์)	ไม่มี	90 ชั่วโมงต่อภาคการศึกษา

6. จำนวนชั่วโมงต่อสัปดาห์ที่อาจารย์ให้คำปรึกษาและแนะนำทางวิชาการแก่นักศึกษาเป็นรายบุคคล

3 ชั่วโมงต่อสัปดาห์ โดยจะมีการแจ้งวันเวลาดังกล่าวไว้ให้นักศึกษาทราบในคาบแรกของการเรียน โดยนักศึกษาสามารถนัดพบได้โดยผ่าน โทรศัพท์ อีเมลล์ หรือแจ้งในคาบเรียนเป็นรายบุคคล

หมวดที่ 4 การพัฒนาผลการเรียนรู้ของนักศึกษา

1. คุณธรรม จริยธรรม

1.1 คุณธรรม จริยธรรมที่ต้องพัฒนา

- มีวินัย ตรงต่อเวลา รับผิดชอบต่อตนเองและสังคม เคารพกฎระเบียบและข้อบังคับต่าง ๆ ขององค์กรและสังคม
- มีภาวะความเป็นผู้นำและผู้ตาม สามารถทำงานเป็นหมู่คณะ สามารถแก้ไขข้อขัดแย้งตามลำดับความสำคัญ เคารพสิทธิและรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น รวมทั้งเคารพในคุณค่าและศักดิ์ศรีของความเป็นมนุษย์
- เคารพกฎระเบียบและข้อบังคับต่าง ๆ ขององค์กรและสังคม
- มีจรรยาบรรณทางวิชาการและวิชาชีพ และมีความรับผิดชอบในฐานะผู้ประกอบวิชาชีพ

6.2 วิธีการสอน

มีการชักชวนนักศึกษา และมอบหมายให้นักศึกษาทำงานเป็นกลุ่มและนำเสนองานร่วมกัน และมีการให้การบ้านนักศึกษาท้ายคาบเรียน

1.3 วิธีการประเมินผล

- จำนวนเปอร์เซ็นต์นักศึกษาที่เข้าเรียนสายและขาดเรียน (โดยไม่มีเหตุผลอันสมควร) ต้องน้อยกว่า 80%
- ผลการทำกรบ้านหรืองานที่มอบหมายของนักศึกษาต้องได้คะแนน ไม่น้อยกว่า 70%
- จำนวนเปอร์เซ็นต์ของนักศึกษาที่มีการลอกการบ้านน้อยกว่า 20%

7. ความรู้

2.1 ความรู้ที่ต้องได้รับ

- มีความรู้และความเข้าใจทางคณิตศาสตร์พื้นฐาน วิทยาศาสตร์พื้นฐาน และวิศวกรรมพื้นฐาน เพื่อการประยุกต์ใช้กับงานทางด้านวิศวกรรมศาสตร์ที่เกี่ยวข้อง และการสร้างนวัตกรรมทางเทคโนโลยี
- มีความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการและทฤษฎีที่สำคัญในเนื้อหาของสาขาวิชาที่ศึกษา
- สามารถบูรณาการความรู้ในสาขาวิชาที่ศึกษากับความรู้ในศาสตร์อื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง
- สามารถวิเคราะห์และแก้ปัญหา โดยการประยุกต์ใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์
- สามารถใช้ความรู้และทักษะในสาขาของตน ในการประยุกต์แก้ไขปัญหาในงานจริงได้

2.2 วิธีการสอน

ใช้การบรรยายผ่านการฉายภาพนิ่ง ประกอบกับการอธิบายเพิ่มเติมบนกระดาน และมีการ quiz ท้ายคาบเรียน รวมถึงมีการสอนการใช้ซอฟต์แวร์ที่เกี่ยวข้อง

2.3 วิธีการประเมินผล

จำนวนเปอร์เซ็นต์ของนักศึกษาที่ได้เกรด C ขึ้นไปเกิน 50%

3. ทักษะทางปัญญา

3.1 ทักษะทางปัญญาที่ต้องพัฒนา

- มีความคิดอย่างมีวิจารณญาณ
- สามารถรวบรวม ศึกษา วิเคราะห์ และสรุปประเด็นปัญหาและความต้องการ
- สามารถคิด วิเคราะห์ และแก้ไขปัญหาด้านวิศวกรรมได้อย่างมีระบบ
- มีจินตนาการและความยืดหยุ่นในการปรับใช้องค์ความรู้ที่เกี่ยวข้องเหมาะสมในการพัฒนานวัตกรรมหรือองค์ความรู้ต่อยอดจากเดิมได้อย่างสร้างสรรค์
- สามารถค้นคว้าความรู้เพิ่มเติมได้ด้วยตนเอง เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิต และทันต่อการเปลี่ยนแปลงทางองค์ความรู้และเทคโนโลยีใหม่ ๆ ที่เกี่ยวข้อง

3.2 วิธีการสอน

กำหนด assignment เพื่อให้นักศึกษาได้ฝึกทักษะการแก้ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับวงจรไฟฟ้า

3.3 วิธีการประเมินผล

คะแนน assignment ไม่น้อยกว่า 70%

4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

4.1 ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบที่ต้องพัฒนา

- สามารถใช้ความรู้ในศาสตร์มาชี้นำสังคมในประเด็นที่เหมาะสม
- สามารถวางแผนและรับผิดชอบในการพัฒนาการเรียนรู้ทั้งของตนเอง สังคม และทางวิชาชีพอย่างต่อเนื่อง
- รู้จักบทบาท หน้าที่ และมีความรับผิดชอบในการทำงานตามที่มอบหมาย ทั้งงานบุคคลและงานกลุ่ม สามารถปรับตัวและทำงานร่วมกับผู้อื่นทั้งในฐานะผู้นำและผู้ตามได้อย่างมีประสิทธิภาพ สามารถวางตัวได้อย่างเหมาะสมกับความรับผิดชอบ
- มีจิตสำนึกความรับผิดชอบด้านความปลอดภัยในการทำงาน มีความสามารถค้นคว้าข้อมูล และใช้ข้อมูลประกอบการตัดสินใจในการทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

4.2 วิธีการสอน

กำหนด assignment เพื่อให้นักศึกษาได้ปรึกษาหารือกันเพื่อแก้ปัญหาและกระตุ้นให้มีการให้ความคิดเห็นในชั้นเรียน

2.4 วิธีการประเมินผล

คะแนน assignment ไม่น้อยกว่า 70%

5. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

5.1 ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศที่ต้องพัฒนา

- มีทักษะในการใช้เครื่องมือที่จำเป็นที่มีอยู่ในปัจจุบันต่อการทำงานที่เกี่ยวกับคอมพิวเตอร์
- สามารถใช้สารสนเทศและเทคโนโลยีสื่อสารอย่างเหมาะสม
- มีความสามารถและความมั่นใจในการสรุปผลการทดลอง ศึกษา ในสาขาที่เกี่ยวข้อง
- มีทักษะในการสื่อสารข้อมูลทั้งทางการพูด การเขียน และการสื่อความหมายโดยรูปภาพ
- สามารถประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศที่ทันสมัยในงานทางวิศวกรรมได้
- สามารถใช้เครื่องมือการคำนวณและเครื่องมือทางวิศวกรรมเพื่อประกอบวิชาชีพในสาขาวิศวกรรมที่เกี่ยวข้องได้

5.2 วิธีการสอน

การกำหนด assignment และการสอนการประยุกต์ใช้ซอฟต์แวร์ที่เกี่ยวข้อง

5.3 วิธีการประเมินผล

คะแนน assignment ไม่น้อยกว่า 70%

หมวดที่ 5 แผนการสอนและการประเมินผล

1. แผนการสอน

ลำดับที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวน ชั่วโมง	กิจกรรมการเรียนรู้ การสอนและสื่อที่ใช้ (ถ้ามี)	ผู้สอน
1	-Course Description, Grading Criteria -Reference - Course Planning - Relevant software	3	ชี้แจงเนื้อหา การตัดเกรด หนังสืออ้างอิง และตาราง การเรียนการสอน แนะนำ การใช้ซอฟต์แวร์ที่เกี่ยวข้อง	อ.อนวัช
2	-Basic Concepts: System of Units, Charge and Current, Voltage, Power and Energy, Circuit elements Basic laws: Ohm's law, Nodes, Branches and Loops, Kirchhoff's Laws, Series Resistors and Voltage Division, Parallel Resistors and Current Division	3	บรรยาย แสดงตัวอย่างการ คำนวณ Assignment	อ.อนวัช

สัปดาห์ ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวน ชั่วโมง	กิจกรรมการเรียนการ สอนและสื่อที่ใช้ (ถ้ามี)	ผู้สอน
3	Basic laws: Wye-delta Transformations, Applications of basic laws, Methods of Analysis: Nodal Analysis without and with voltage sources, Mesh Analysis without and with current sources Methods of Analysis: Nodal Analysis without and with voltage sources, Mesh Analysis without and with current sources	3	บรรยาย แสดงตัวอย่างการคำนวณ Assignment	อ.อนวัช
4	Circuit Theorems: Linearity property, Superposition, Source transformation, Thevenin's and Norton's Theorem, Maximum power transfer, Source modelling and Resistance measurement	3	บรรยาย แสดงตัวอย่างการคำนวณ Assignment	อ.อนวัช
5	Capacitors and Inductors: Capacitors, Series and Parallel capacitors, Inductors, Series and Parallel inductors	3	บรรยาย แสดงตัวอย่างการคำนวณ Assignment	อ.อนวัช
6	First order circuit: Source free RL, RC circuit, Step response of RL and RC circuits	3	บรรยาย แสดงตัวอย่างการคำนวณ Assignment	อ.อนวัช
7	Midterm exam	3	ทำข้อสอบ	อ.อนวัช
8	Second order Circuit	3	บรรยาย แสดงตัวอย่างการคำนวณ Assignment	อ.ศุภกิตต์
9	Sinusoidal and Phasors: Sinusoids, Phasors, Phasor relationship for circuit elements, Impedance and Admittance	3	บรรยาย แสดงตัวอย่างการคำนวณ Assignment	อ.ศุภกิตต์

ลำดับที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวน ชั่วโมง	กิจกรรมการเรียนการสอนและสื่อที่ใช้ (ถ้ามี)	ผู้สอน
10	Sinusoidal and Phasors: Kirchhoff's Laws in the frequency domain, Impedance Combinations, Phase-shifters, AC bridges Sinusoid Steady-state Analysis: Nodal Analysis, Mesh Analysis	3	บรรยาย แสดงตัวอย่างการคำนวณ Assignment	อ.ศุภกิตติ์
11	Sinusoid Steady-state Analysis: Superposition Theorem, Source Transformation, Thevenin and Norton equivalent circuits, Capacitance Multiplier, Oscillators	3	บรรยาย แสดงตัวอย่างการคำนวณ Assignment	อ.ศุภกิตติ์
12	AC Power Analysis: Instantaneous and average power, Maximum average power transfer, Effective or RMS value, Apparent power and Power factor, Complex power, Conservation of AC power, Power factor correction, Power Measurement, Electricity Consumption Cost	3	บรรยาย แสดงตัวอย่างการคำนวณ Assignment	อ.ศุภกิตติ์
13	Three-Phase Circuits: Balanced Three-Phase voltages, Balanced Wye-Wye Connection, Balanced Wye-Delta connection, Balanced Delta-Delta connection, Balanced Delta-Wye connection, Power in a Balanced System	3	บรรยาย แสดงตัวอย่างการคำนวณ Assignment	อ.ศุภกิตติ์
14	Introduction to Matlab	3	สอนการใช้คำสั่งเบื้องต้น โปรแกรม Matlab	TA
15	Final exam	3	ทำข้อสอบ	อ.ศุภกิตติ์

2. แผนการประเมินผลการเรียนรู้

กิจกรรม ที่	ผลการเรียนรู้*	วิธีการประเมิน	สัดส่วนที่ประเมิน	สัดส่วนของ การประเมินผล
1	1.2,1.3,1.5,1.7, 4.3, 5.1	การเข้าชั้นเรียน การมีส่วนร่วม ในการอภิปรายและเสนอความ คิดเห็น	ตลอดภาคการศึกษา	10%
2	1.2,1.3, 2.1-2.5, 3.1-3.5, 5.1,5.4-5.8	การส่งงานที่ได้รับมอบหมาย การทำงานกลุ่มและรายงาน	ตลอดภาคการศึกษา	20%
3	2.1-2.5, 3.1- 3.5,4.3,4.6-4.8, 5.1,5.4-5.8	สอบกลางภาค สอบปลายภาค	7 15	30% 40%

หมวดที่ 6 ทรัพยากรประกอบการเรียนการสอน

1. ตำราและเอกสารหลัก

Charles K.Alexander and Matthew N.O. Sadiku, “Fundamentals of Electric Circuits”, 2nd edition, McGrawhill, 2003 or later

2. เอกสารและข้อมูลสำคัญ

ไม่มี

3. เอกสารและข้อมูลแนะนำ

Robert L.Boylestad, “Introductory Circuit Analysis”, 7th edition, Prentice Hall, 1994

William H. Hayt, Jr. and Jack E. Kemmerly, “Engineering Circuit Analysis”, 5th edition, McGrawhill, 1993

Richard C. Dorf, James A.Svoboda, “Introduction to Electric Circuits”, 4th edition, John Wiley & Sons, 1999

J. David Irwin and R.Mark Nelms, “Basic Engineering Circuit Analysis”, 8th edition, 2005

หมวดที่ 7 การประเมินและปรับปรุงการดำเนินการของรายวิชา

1. กลยุทธ์การประเมินประสิทธิผลของรายวิชาโดยนักศึกษา

การสนทนากลุ่มระหว่างผู้เรียนและผู้สอน

การสังเกตการณ์จากพฤติกรรมผู้เรียน

แบบประเมินผู้สอน

2. กลยุทธ์การประเมินการสอน

ผลการสอบ

การทวนสอบผลประเมินการเรียนรู้

3. การปรับปรุงการสอน

คณะกรรมการภาควิชาฯ จะนำผลประเมินจากแบบประเมินในข้อ 1 มาพิจารณาร่วมกับผู้สอนเพื่อใช้ในการปรับปรุงการสอน

4. การทบทวนมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษาในรายวิชา

ที่ประชุมภาควิชาฯ พิจารณาผลการเรียนของนักศึกษาซึ่งทางผู้สอนได้พิจารณาแล้วก่อนนำเสนอคณะฯ ต่อไป

5. การดำเนินการทบทวนและการวางแผนปรับปรุงประสิทธิผลของรายวิชา

ปรับปรุงรายวิชาทุก 3 ปี หรือตามข้อเสนอแนะ ผลการทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ ตามข้อ 4

รายละเอียดของรายวิชา EEE 270 วิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์ (Electronics Engineering)

ชื่อสถาบันอุดมศึกษา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
 วิทยาเขต/คณะ/ภาควิชา คณะวิศวกรรมศาสตร์ ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า

หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

19. รหัสและชื่อรายวิชา

EEE 270 วิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์
 (Electronics Engineering)

20. จำนวนหน่วยกิต

3 (3 – 0 – 6)

21. หลักสูตรและประเภทของรายวิชา

หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า
 ประเภทของรายวิชา กลุ่มวิชาบังคับ (ร่วม)

22. อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชาและอาจารย์ผู้สอน

ผศ.ณัฐวุฒิ ชยวานิช ประธานหลักสูตร
 อ.จิระศักดิ์ เสภากล่อม, ผศ.ดร.เอกชัย มุจจลินท์วิมุตติ อาจารย์ผู้สอน

23. ภาคการศึกษา / ชั้นปีที่เรียน

ภาคการศึกษาที่ 1 / 2563 ชั้นปีที่ 2 ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า

24. รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน (Pre-requisite) (ถ้ามี)

EEE 110 วงจรไฟฟ้า (Electric Circuits)

25. รายวิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน (Co-requisites) (ถ้ามี)

ไม่มี

26. สถานที่เรียน

ห้อง CB 40407 อาคารเรียนรวม 4

27. วันที่จัดทำหรือปรับปรุงรายละเอียดของรายวิชาครั้งล่าสุด

3 สิงหาคม 2563

หมวดที่ 2 จุดมุ่งหมายและวัตถุประสงค์

8. จุดมุ่งหมายของรายวิชา

เพื่อให้ศึกษามีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับ อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ และการใช้งานอุปกรณ์ในวงจรอิเล็กทรอนิกส์ การวิเคราะห์การทำงาน การออกแบบ

2. วัตถุประสงค์ในการพัฒนา/ปรับปรุงรายวิชา

เพื่อให้สอดคล้องกับเนื้อหาของสภาวิศวกร รวมถึงได้มีการประยุกต์ใช้ซอฟต์แวร์ที่เกี่ยวข้องเพื่อช่วยในการเรียนของนักศึกษา และปรับปรุงตัวอย่างให้มีความเหมาะสมและสอดคล้องกับเทคโนโลยีปัจจุบัน

หมวดที่ 3 ลักษณะและการดำเนินการ

7. คำอธิบายรายวิชา

คุณสมบัติทางกระแสและแรงดันของอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ วงจรอิเล็กทรอนิกส์ พื้นฐาน ออป-แอมป์ และการนำไปใช้งานในวงจรเชิงเส้นและไม่เป็นเชิงเส้น วงจรออสซิลเลเตอร์ วงจรขยายกำลัง แหล่งจ่ายไฟฟ้า แนะนำอิเล็กทรอนิกส์กำลัง

8. จำนวนชั่วโมงที่ใช้ต่อภาคการศึกษา

บรรยาย	สอนเสริม	การฝึกปฏิบัติ/ งานภาคสนาม/การฝึกงาน	การศึกษาด้วยตนเอง
45 ชั่วโมงต่อ ภาคการศึกษา	6-9 ชั่วโมงต่อ ภาคการศึกษา (ในส่วนของ การทบทวนเนื้อหาวิชา และ ซอฟต์แวร์	ไม่มี	6 ชั่วโมงต่อสัปดาห์

9. จำนวนชั่วโมงต่อสัปดาห์ที่อาจารย์ให้คำปรึกษาและแนะนำทางวิชาการแก่นักศึกษาเป็นรายบุคคล

3 ชั่วโมงต่อสัปดาห์ โดยจะมีการแจ้งวันเวลาดังกล่าวไว้ให้นักศึกษาทราบในคาบแรกของการเรียน โดยนักศึกษาสามารถนัดพบได้โดยผ่านโทรศัพท์ อีเมลล์ หรือแจ้งในคาบเรียนเป็นรายบุคคล

หมวดที่ 4 การพัฒนาผลการเรียนรู้ของนักศึกษา

1. คุณธรรม จริยธรรม

1.1 คุณธรรม จริยธรรมที่ต้องพัฒนา

- มีวินัย ตรงต่อเวลา รับผิดชอบต่อตนเองและสังคม เคารพกฎระเบียบและข้อบังคับต่าง ๆ ขององค์กรและสังคม
- มีภาวะความเป็นผู้นำและผู้ตาม สามารถทำงานเป็นหมู่คณะ สามารถแก้ไขข้อขัดแย้งตามลำดับความสำคัญ เคารพสิทธิและรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น รวมทั้งเคารพในคุณค่าและศักดิ์ศรีของความเป็นมนุษย์
- เคารพกฎระเบียบและข้อบังคับต่าง ๆ ขององค์กรและสังคม
- มีจรรยาบรรณทางวิชาการและวิชาชีพ และมีความรับผิดชอบในฐานะผู้ประกอบวิชาชีพ

8.2 วิธีการสอน

มีการเช็กชื่อนักศึกษา และการแต่งกายที่ถูกต้องตามระเบียบของมหาวิทยาลัย กล่าวแสดงออกซึ่งความเห็น โดยการยกมือแสดงตนเพื่อตอบคำถามปากเปล่า กล่าวออกมาหน้าชั้นเรียนเพื่ออธิบายสิ่งที่ตนรู้ เข้าใจต่อเพื่อนในชั้นเรียน

1.3 วิธีการประเมินผล

- จำนวนเปอร์เซ็นต์นักศึกษาที่เข้าเรียนสายและขาดเรียน (โดยไม่มีเหตุผลอันสมควร) ต้องมากกว่า 80%
- มีคะแนนเก็บในการตอบคำถามมากกว่า 3 คะแนนทุกคน

2. ความรู้

2.5 ความรู้ที่ต้องได้รับ

- มีความรู้และความเข้าใจทางคณิตศาสตร์พื้นฐาน วิทยาศาสตร์พื้นฐาน และวิศวกรรมพื้นฐาน เพื่อการประยุกต์ใช้กับงานทางด้านวิศวกรรมศาสตร์ที่เกี่ยวข้อง
- มีความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการและทฤษฎีที่สำคัญในเนื้อหาของสาขาวิชาที่ศึกษา
- สามารถบูรณาการความรู้ในสาขาวิชาที่ศึกษากับความรู้ในศาสตร์อื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง
- สามารถวิเคราะห์และแก้ปัญหา โดยการประยุกต์ใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์
- สามารถใช้ความรู้และทักษะในสาขาของตน ในการประยุกต์แก้ไขปัญหาในงานจริงได้

2.6 วิธีการสอน

ใช้การบรรยายผ่านเพาเวอร์พอยท์ ประกอบกับการอธิบายเพิ่มเติมบนกระดาน และมีการถามตอบปากเปล่า การแก้ปัญหาหน้าชั้นเรียน รวมถึงมีการสอนการใช้ซอฟต์แวร์ที่เกี่ยวข้อง

2.7 วิธีการประเมินผล

จำนวนเปอร์เซ็นต์ของนักศึกษาที่ได้เกรด C ขึ้นไปเกิน 50%

3. ทักษะทางปัญญา

3.1 ทักษะทางปัญญาที่ต้องพัฒนา

- มีความคิดอย่างมีวิจารณญาณ
- สามารถรวบรวม ศึกษา วิเคราะห์ และสรุปประเด็นปัญหาและความต้องการ
- สามารถคิด วิเคราะห์ และแก้ไขปัญหาด้านวิศวกรรมได้อย่างมีระบบ
- มีจินตนาการและความยืดหยุ่นในการปรับใช้องค์ความรู้ที่เกี่ยวข้องเหมาะสมในการพัฒนานวัตกรรมหรือองค์ความรู้ต่อยอดจากเดิมได้อย่างสร้างสรรค์
- สามารถค้นคว้าความรู้เพิ่มเติมได้ด้วยตนเอง เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิต และทันต่อการเปลี่ยนแปลงทางองค์ความรู้และเทคโนโลยีใหม่ ๆ ที่เกี่ยวข้อง

3.2 วิธีการสอน

กำหนด assignment หน้าห้องเพื่อให้นักศึกษาได้แก้ปัญหา

3.3 วิธีการประเมินผล

คะแนน assignment ไม่น้อยกว่า 70%

4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

4.1 ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบที่ต้องพัฒนา

- สามารถใช้ความรู้ในศาสตร์มาชี้นำสังคมในประเด็นที่เหมาะสม
- สามารถวางแผนและรับผิดชอบในการพัฒนาการเรียนรู้ทั้งของตนเอง สังคม และทางวิชาชีพอย่างต่อเนื่อง
- รู้จักบทบาท หน้าที่ และมีความรับผิดชอบในการทำงานตามที่มอบหมาย ทั้งงานบุคคลและงานกลุ่ม สามารถปรับตัวและทำงานร่วมกับผู้อื่นทั้งในฐานะผู้นำและผู้ตามได้อย่างมีประสิทธิภาพ สามารถวางตัวได้อย่างเหมาะสมกับความรับผิดชอบ
- มีจิตสำนึกความรับผิดชอบด้านความปลอดภัยในการทำงาน มีความสามารถค้นคว้าข้อมูล และใช้ข้อมูลประกอบการตัดสินใจในการทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

4.2 วิธีการสอน

กำหนด assignment เพื่อให้นักศึกษาได้แก้ปัญหา

4.3 วิธีการประเมินผล

คะแนน assignment ไม่น้อยกว่า 70%

5. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

5.1 ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศที่ต้องพัฒนา

- มีทักษะในการใช้เครื่องมือที่จำเป็นที่มีอยู่ในปัจจุบันต่อการทำงานที่เกี่ยวกับคอมพิวเตอร์
- สามารถใช้สารสนเทศและเทคโนโลยีสื่อสารอย่างเหมาะสม

- มีความสามารถและความมั่นใจในการสรุปผลการทดลอง ศึกษา ในสาขาที่เกี่ยวข้อง
- มีทักษะในการสื่อสารข้อมูลทั้งทางการพูด การเขียน และการสื่อความหมายโดยรูปภาพ
- สามารถประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศที่ทันสมัยในงานทางวิศวกรรมได้
- สามารถใช้เครื่องมือการคำนวณและเครื่องมือทางวิศวกรรมเพื่อประกอบวิชาชีพในสาขาวิศวกรรมที่เกี่ยวข้องได้

5.2 วิธีการสอน

การกำหนด assignment และการสอนการประยุกต์ใช้ซอฟต์แวร์ที่เกี่ยวข้อง

5.3 วิธีการประเมินผล

คะแนน assignment ไม่น้อยกว่า 70%

หมวดที่ 5 แผนการสอนและการประเมินผล

1. แผนการสอน

สัปดาห์ ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวน ชั่วโมง	กิจกรรมการเรียนรู้ สอนและสื่อที่ใช้ (ถ้ามี)	ผู้สอน
1	- Course Description, Grading Criteria - Reference - Course Planning - Relevant software	3	ชี้แจงเนื้อหา การตัด เกรด หนังสืออ้างอิง และตารางการเรียนรู้ สอน แนะนำการใช้ ซอฟต์แวร์ที่เกี่ยวข้อง	อ.จิระศักดิ์
2	- Current–voltage characteristics of electronic devices (1): Introduction, Semi-conductor physic, Intrinsic semiconductor	3	บรรยาย แสดงตัวอย่าง การคำนวณ Assignment	อ.จิระศักดิ์
3	Current–voltage characteristics of electronic devices (2): Doped semi-conductor, P-N junction device	3	บรรยาย แสดงตัวอย่าง การคำนวณ Assignment	อ.จิระศักดิ์

สัปดาห์ ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวน ชั่วโมง	กิจกรรมการเรียนการ สอนและสื่อที่ใช้ (ถ้ามี)	ผู้สอน
4	basic electronic circuits (1) : Introduction, Diode circuit, Rectifier circuit, Zener diode application, Linear power supply	3	บรรยาย แสดงตัวอย่าง การคำนวณ	อ.ธีระศักดิ์
5	basic electronic circuits (2): Introduction, characteristic of	3	บรรยาย แสดงตัวอย่าง การคำนวณ	อ.ธีระศักดิ์
6	amplifier: Introduction, characteristic of transistor NPN, PNP	3	บรรยาย แสดงตัวอย่าง การคำนวณ	อ.ธีระศักดิ์
7	Midterm exam	3	ทำข้อสอบ	อ.ธีระศักดิ์
8	Transistor bias and analysis.	3	บรรยาย แสดงตัวอย่าง การคำนวณ	อ.เอกชัย
9	Design of common emitter/base/ collector amplifier circuit.	3	บรรยาย แสดงตัวอย่าง การคำนวณ	อ.เอกชัย
10	Difference amplifier circuit, transistor current source circuit.	3	บรรยาย แสดงตัวอย่าง การคำนวณ	อ.เอกชัย
11	Power amplifier, class of amplifier, Heat sink calculation	3	บรรยาย แสดงตัวอย่าง การคำนวณ	อ.เอกชัย
12	Introduction of operation amplifier, Basic op-amp circuit.	3	บรรยาย แสดงตัวอย่าง การคำนวณ	อ.เอกชัย
13	Application of op-amp circuits.	3	บรรยาย แสดงตัวอย่าง การคำนวณ Assignment	อ.เอกชัย
14	Analog IC applications.	3	บรรยาย แสดงตัวอย่าง การคำนวณ	อ.เอกชัย
15	Final exam	3	ทำข้อสอบ	อ.เอกชัย

2. แผนการประเมินผลการเรียนรู้

กิจกรรม ที่	ผลการเรียนรู้*	วิธีการประเมิน	สัปดาห์ที่ประเมิน	สัดส่วนของ การประเมินผล
1	1.2,1.3,1.5,1.7, 4.3, 5.1	การเข้าชั้นเรียน การมีส่วนร่วม ในการอภิปรายและเสนอความ คิดเห็น	ตลอดภาคการศึกษา	10%
2	2.1-2.5, 3.1- 3.5,4.3,4.6-4.8, 5.1,5.4-5.8	สอบกลางภาค สอบปลายภาค	7 15	40% 50%

หมวดที่ 6 ทรัพยากรประกอบการเรียนการสอน

1. ตำราและเอกสารหลัก

Donald A. Neamen, “Electronic Circuit analysis and design” 2 nd edition, McGraw-Hill, 2001 or later

2. เอกสารและข้อมูลสำคัญ

ไม่มี

3. เอกสารและข้อมูลแนะนำ

File E-Learning วิชา EEE 270 สามารถโหลดได้จากสำนักหอสมุด หรือสำเนาจากผู้สอน

หมวดที่ 7 การประเมินและปรับปรุงการดำเนินการของรายวิชา

1. กลยุทธ์การประเมินประสิทธิผลของรายวิชาโดยนักศึกษา
 - การสนทนากลุ่มระหว่างผู้เรียนและผู้สอน
 - การสังเกตการณ์จากพฤติกรรมผู้เรียน
 - แบบประเมินผู้สอน

2. กลยุทธ์การประเมินการสอน
 - ผลการสอบ
 - การทวนสอบผลประเมินการเรียนรู้

3. การปรับปรุงการสอน
 - คณะกรรมการภาควิชาฯ จะนำผลประเมินจากแบบประเมินในข้อ 1 มาพิจารณาร่วมกับผู้สอนเพื่อใช้ในการปรับปรุงการสอน

4. การทบทวนมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษาในรายวิชา
 - ที่ประชุมภาควิชาฯ พิจารณาผลการเรียนของนักศึกษาซึ่งทางผู้สอน ได้พิจารณาแล้วก่อนนำเสนอคณะฯ ต่อไป

5. การดำเนินการทบทวนและการวางแผนปรับปรุงประสิทธิผลของรายวิชา
 - ปรับปรุงรายวิชาทุก 3 ปี หรือตามข้อเสนอแนะ ผลการทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ ตามข้อ 4

รายละเอียดของรายวิชา EEE 322 สนามแม่เหล็กไฟฟ้า (Electromagnetic Fields)

ชื่อสถาบันอุดมศึกษา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
 วิทยาเขต/คณะ/ภาควิชา คณะวิศวกรรมศาสตร์ ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า

หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

28. รหัสและชื่อรายวิชา

EEE 322 สนามแม่เหล็กไฟฟ้า
 (Electromagnetic Fields)

29. จำนวนหน่วยกิต

3 (3 – 0 – 6)

30. หลักสูตรและประเภทของรายวิชา

หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า, หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชา
 วิศวกรรมไฟฟ้า (ระบบไฟฟ้า อิเล็กทรอนิกส์กำลัง และพลังงาน)
 ประเภทของรายวิชา กลุ่มวิชาบังคับ (รวม)

31. อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชาและอาจารย์ผู้สอน

ผศ.ณัฐวุฒิ ชยานิช ประธานหลักสูตร
 อ.เชิดชัย ประภาณวรัตน์ อาจารย์ผู้สอน

32. ภาคการศึกษา / ชั้นปีที่เรียน

ภาคการศึกษาที่ 1 / 2563 ชั้นปีที่ 3

33. รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน (Pre-requisite) (ถ้ามี)

ไม่มี

34. รายวิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน (Co-requisites) (ถ้ามี)

ไม่มี

35. สถานที่เรียน

ห้อง CB 40407 อาคารเรียนรวม 4

36. วันที่จัดทำหรือปรับปรุงรายละเอียดของรายวิชาครั้งล่าสุด

5 สิงหาคม 2563

หมวดที่ 2 จุดมุ่งหมายและวัตถุประสงค์

1. จุดมุ่งหมายของรายวิชา

เพื่อให้ นักศึกษามีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับทฤษฎีและปรากฏการณ์เกี่ยวกับสนามไฟฟ้าและสนามแม่เหล็ก ทั้งในสภาวะคงตัวและในสภาวะที่มีการเปลี่ยนแปลงตามเวลา คุณสมบัติของไดอิเล็กตริกซ์และวัสดุทางแม่เหล็ก พลังงานในคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า การแพร่กระจายคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า สายส่ง ทั้งนี้เพื่อเป็นพื้นฐานในการศึกษาวิชาทางวิศวกรรมไฟฟ้า

2. วัตถุประสงค์ในการพัฒนา/ปรับปรุงรายวิชา

เพื่อให้สอดคล้องกับเนื้อหาของสภาวิศวกร รวมถึงได้มีการประยุกต์ใช้ซอฟต์แวร์ที่เกี่ยวข้องเพื่อช่วยในการเรียนของนักศึกษา และปรับปรุงตัวอย่างให้มีความเหมาะสมและสอดคล้องกับเทคโนโลยีปัจจุบัน

หมวดที่ 3 ลักษณะและการดำเนินการ

3. คำอธิบายรายวิชา

สนามไฟฟ้าสถิตย์ ตัวนำและไดอิเล็กตริก ตัวเก็บประจุ การพาและการนำกระแส สนามแม่เหล็กสถิตย์ ความเหนี่ยวนำ สนามแม่เหล็กไฟฟ้าที่แปรตามเวลา สมการของแมกเวลล์ การเคลื่อนที่ของคลื่นผ่านตัวกลางต่าง ๆ การเรดิเอชันของคลื่นระบบสายส่งและท่อนำคลื่น

4. จำนวนชั่วโมงที่ใช้ต่อภาคการศึกษา

บรรยาย	สอนเสริม	การฝึกปฏิบัติ/ งานภาคสนาม/การฝึกงาน	การศึกษาด้วยตนเอง
45 ชั่วโมงต่อ ภาคการศึกษา	6-9 ชั่วโมงต่อ ภาคการศึกษา (ในส่วนของ การทบทวนเนื้อหาวิชา และ ซอฟต์แวร์	ไม่มี	6 ชั่วโมงต่อสัปดาห์

5. จำนวนชั่วโมงต่อสัปดาห์ที่อาจารย์ให้คำปรึกษาและแนะนำทางวิชาการแก่นักศึกษาเป็นรายบุคคล

3 ชั่วโมงต่อสัปดาห์ โดยจะมีการแจ้งวันเวลาดังกล่าวไว้ให้นักศึกษาทราบในคาบแรกของการเรียน โดยนักศึกษาสามารถนัดพบได้โดยผ่านโทรศัพท์ อีเมล หรือแจ้งในคาบเรียนเป็นรายบุคคล

หมวดที่ 4 การพัฒนาผลการเรียนรู้ของนักศึกษา

1. คุณธรรม จริยธรรม

1.1 คุณธรรม จริยธรรมที่ต้องพัฒนา

- มีวินัย ตรงต่อเวลา รับผิดชอบต่อตนเองและสังคม เคารพกฎระเบียบและข้อบังคับต่าง ๆ ขององค์กรและสังคม
- มีภาวะความเป็นผู้นำและผู้ตาม สามารถทำงานเป็นหมู่คณะ สามารถแก้ไขข้อขัดแย้งตามลำดับความสำคัญ เคารพสิทธิและรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น รวมทั้งเคารพในคุณค่าและศักดิ์ศรีของความเป็นมนุษย์
- เคารพกฎระเบียบและข้อบังคับต่าง ๆ ขององค์กรและสังคม
- มีจรรยาบรรณทางวิชาการและวิชาชีพ และมีความรับผิดชอบในฐานะผู้ประกอบวิชาชีพ

1.2 วิธีการสอน

มอบหมายให้นักศึกษาทำงานเป็นกลุ่มและนำเสนองานร่วมกัน และมีการ ให้การบ้านนักศึกษาทำคาบเรียน

1.3 วิธีการประเมินผล

- จำนวนเปอร์เซ็นต์นักศึกษาที่เข้าเรียนสายและขาดเรียน (โดยไม่มีเหตุผลอันสมควร) ต้องมากกว่า 80%
- ผลการทำงานกลุ่มของนักศึกษาและการนำเสนองานต้องได้คะแนนแต่ละกลุ่มไม่น้อยกว่า 70%
- จำนวนเปอร์เซ็นต์ของนักศึกษาที่มีการลอกการบ้านน้อยกว่า 20%

9. ความรู้

2.1 ความรู้ที่ต้องได้รับ

- มีความรู้และความเข้าใจทางคณิตศาสตร์พื้นฐาน วิทยาศาสตร์พื้นฐาน และวิศวกรรมพื้นฐาน เพื่อการประยุกต์ใช้กับงานทางด้านวิศวกรรมศาสตร์ที่เกี่ยวข้อง และการสร้างนวัตกรรมทางเทคโนโลยี
- มีความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการและทฤษฎีที่สำคัญในเนื้อหาของสาขาวิชาที่ศึกษา
- สามารถบูรณาการความรู้ในสาขาวิชาที่ศึกษากับความรู้ในศาสตร์อื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง
- สามารถวิเคราะห์และแก้ปัญหา โดยการประยุกต์ใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์
- สามารถใช้ความรู้และทักษะในสาขาของตน ในการประยุกต์แก้ไขปัญหาในงานจริงได้

2.2 วิธีการสอน

ใช้การบรรยายร่วมกับหนังสือหลัก ประกอบกับการอธิบายเพิ่มเติมบนกระดาน ตั้งคำถามให้นักศึกษาตอบ รวมถึงมีการจำลองปรากฏการณ์ทางด้านแม่เหล็กไฟฟ้าโดยใช้ซอฟต์แวร์ที่เกี่ยวข้อง

2.3 วิธีการประเมินผล

การได้คะแนนเกิดจากคะแนนสอบ 45+45 คะแนนจากการสอบกลางภาคและปลายภาค รวมกับคะแนนในห้องเรียนและการส่งการบ้านอีก 10 คะแนน คะแนนรวมที่ได้จะนำมาพิจารณาเป็นผลการศึกษาโดยแยกแยะดังนี้

A	ได้คะแนนมากกว่าหรือเท่ากับ	80	คะแนน
B+	”	71	”
B	”	63	”
C+	”	54	”
C	”	47	”
D+	”	38	”
D	”	30	”
F	ได้คะแนนน้อยกว่าหรือเท่ากับ	29	”

3. ทักษะทางปัญญา

3.1 ทักษะทางปัญญาที่ต้องพัฒนา

- มีความคิดอย่างมีวิจารณญาณสามารถรวบรวม ศึกษา วิเคราะห์ และสรุปประเด็นปัญหาและความต้องการ
- สามารถคิด วิเคราะห์ และแก้ไขปัญหาด้านวิศวกรรมได้อย่างมีระบบ
- มีจินตนาการและความยืดหยุ่นในการปรับใช้องค์ความรู้ที่เกี่ยวข้องเหมาะสมในการพัฒนานวัตกรรมหรือองค์ความรู้ต่อยอดจากเดิมได้อย่างสร้างสรรค์
- สามารถค้นคว้าความรู้เพิ่มเติมได้ด้วยตนเอง เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิต และทันต่อการเปลี่ยนแปลงทางองค์ความรู้และเทคโนโลยีใหม่ ๆ ที่เกี่ยวข้อง

3.2 วิธีการสอน

ชี้ให้นักศึกษาเห็นตัวอย่างการที่มนุษย์ในสมัยก่อนใช้ปัญญาในการแก้ปัญหาทางด้านวิศวกรรม

3.3 วิธีการประเมินผล

มอบหมายให้นักศึกษาทำการค้นคว้าตัวอย่างการใช้ทักษะด้านปัญญาในการแก้ปัญหาทางด้านวิศวกรรม และนำเสนอหน้าชั้นเรียน โดยนักศึกษาในแต่ละกลุ่มต้องได้คะแนนไม่น้อยกว่า 70%

4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

4.1 ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบที่ต้องพัฒนา

- สามารถใช้ความรู้ในศาสตร์มาชี้นำสังคมในประเด็นที่เหมาะสม
- สามารถวางแผนและรับผิดชอบในการพัฒนาการเรียนรู้ทั้งของตนเอง สังคม และทางวิชาชีพอย่างต่อเนื่อง
- รู้จักบทบาท หน้าที่ และมีความรับผิดชอบในการทำงานตามที่มอบหมาย ทั้งงานบุคคลและงานกลุ่ม สามารถปรับตัวและทำงานร่วมกับผู้อื่นทั้งในฐานะผู้นำและผู้ตามได้อย่างมีประสิทธิภาพ สามารถวางตัวได้อย่างเหมาะสมกับความรับผิดชอบ
- มีจิตสำนึกความรับผิดชอบด้านความปลอดภัยในการทำงาน มีความสามารถค้นคว้าข้อมูล และใช้ข้อมูลประกอบการตัดสินใจในการทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

4.2 วิธีการสอน

กำหนด assignment เพื่อให้นักศึกษาได้แก้ปัญหาและนำเสนอหน้าชั้นเรียน

4.3 วิธีการประเมินผล

คะแนน assignment ไม่น้อยกว่า 70%

5. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

5.1 ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศที่ต้องพัฒนา

- มีทักษะในการใช้เครื่องมือที่จำเป็นที่มีอยู่ในปัจจุบันต่อการทำงานที่เกี่ยวข้องกับคอมพิวเตอร์
- สามารถใช้สารสนเทศและเทคโนโลยีสื่อสารอย่างเหมาะสม
- มีความสามารถและความมั่นใจในการสรุปผลการทดลอง ศึกษา ในสาขาที่เกี่ยวข้อง
- มีทักษะในการสื่อสารข้อมูลทั้งทางการพูด การเขียน และการสื่อความหมายโดยรูปภาพ
- สามารถประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศที่ทันสมัยในงานทางวิศวกรรมได้
- สามารถใช้เครื่องมือการคำนวณและเครื่องมือทางวิศวกรรมเพื่อประกอบวิชาชีพในสาขาวิศวกรรมที่เกี่ยวข้องได้

5.2 วิธีการสอน

การกำหนด assignment และการสอนการประยุกต์ใช้ซอฟต์แวร์ที่เกี่ยวข้อง

5.3 วิธีการประเมินผล

คะแนน assignment ไม่น้อยกว่า 70%

หมวดที่ 5 แผนการสอนและการประเมินผล

1. แผนการสอน

ลำดับที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวน ชั่วโมง	กิจกรรมการเรียนการสอนและสื่อที่ใช้ (ถ้ามี)	ผู้สอน
1	- Course Description, Grading Criteria - Reference - Course Planning - Relevant software	3	ชี้แจงเนื้อหา การตัดเกรด หนังสืออ้างอิง และตารางการเรียนการสอน แนะนำการใช้ซอฟต์แวร์ที่เกี่ยวข้อง	อ.เชิดชัย

สัปดาห์ ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวน ชั่วโมง	กิจกรรมการเรียนการ สอนและสื่อที่ใช้ (ถ้ามี)	ผู้สอน
2	- Review of Vector and vector calculus	3	บรรยาย แสดงตัวอย่าง การคำนวณ Assignment	อ.เชิดชัย
3	Electrostatic: Faraday's law, Electric fields due to various charge distributions	3	บรรยาย แสดงตัวอย่าง การคำนวณ Assignment	อ.เชิดชัย
4	Electric flux density: Gauss's law and divergence theorem	3	บรรยาย แสดงตัวอย่าง การคำนวณ Assignment	อ.เชิดชัย
5	Energy and electric potential	3	บรรยาย แสดงตัวอย่าง การคำนวณ Assignment	อ.เชิดชัย
6	Current, Resistance and capacitance	3	บรรยาย แสดงตัวอย่าง การคำนวณ Assignment	อ.เชิดชัย
7	Midterm exam	3	ทำข้อสอบ	อ.เชิดชัย
8	Steady Magnetic Fields	3	บรรยาย แสดงตัวอย่าง การคำนวณ Assignment	อ.เชิดชัย
9	Magnetic Flux and Gauss's law	3	บรรยาย แสดงตัวอย่าง การคำนวณ Assignment	อ.เชิดชัย
10	Magnetic materials and Inductance	3	บรรยาย แสดงตัวอย่าง การคำนวณ Assignment	อ.เชิดชัย
11	B-H Curve, Magnetic Force, Magnetic boundary conditions	3	บรรยาย แสดงตัวอย่าง การคำนวณ Assignment	อ.เชิดชัย
12	Time varying Fields and Maxwell's Equations	3	บรรยาย แสดงตัวอย่าง การคำนวณ Assignment	อ.เชิดชัย
13	Transmission Lines	3	บรรยาย แสดงตัวอย่าง การคำนวณ Assignment	อ.เชิดชัย
14	Tutorial	3	บรรยาย แสดงตัวอย่าง การคำนวณ Assignment	อ.เชิดชัย
15	Final exam	3	ทำข้อสอบ	อ.เชิดชัย

2. แผนการประเมินผลการเรียนรู้

กิจกรรม ที่	ผลการเรียนรู้*	วิธีการประเมิน	สัปดาห์ที่ประเมิน	สัดส่วนของ การประเมินผล
1	1.2,1.3,1.5,1.7, 4.3, 5.1	การเข้าชั้นเรียน การมีส่วนร่วม ในการอภิปรายและเสนอความ คิดเห็น	ตลอดภาคการศึกษา	5%
2	1.2,1.3, 2.1-2.5, 3.1-3.5, 5.1,5.4-5.8	การส่งงานที่ได้รับมอบหมาย การทำงานกลุ่มและผลงาน การนำเสนอผลงานและรายงาน	ตลอดภาคการศึกษา	5%
3	2.1-2.5, 3.1- 3.5,4.3,4.6-4.8, 5.1,5.4-5.8	สอบกลางภาค สอบปลายภาค	7 15	45% 45%

หมวดที่ 6 ทรัพยากรประกอบการเรียนการสอน

1. ตำราและเอกสารหลัก

William H. Hayt, JR and John A. Buck, "Engineering Electromagnetics", 7th edition, McGraw-Hill, 2006
or later

2. เอกสารและข้อมูลสำคัญ

ไม่มี

3. เอกสารและข้อมูลแนะนำ

Nasar "Schaum's 2000 Solved Problems in Electromagnetics", 7th ed. , Mc Graw-Hill, 1994

Matthew N. O. Sadiku "Elements of Electromagnetics", 3rd ed. , Oxford University Press, 1998

John D. Kraus "Electromagnetics with Applications", 5th ed, McGRAW-HILL, 1999

หมวดที่ 7 การประเมินและปรับปรุงการดำเนินการของรายวิชา

1. กลยุทธ์การประเมินประสิทธิผลของรายวิชาโดยนักศึกษา

การสนทนากลุ่มระหว่างผู้เรียนและผู้สอน
การสังเกตการณ์จากพฤติกรรมผู้เรียน
แบบประเมินผู้สอน

2. กลยุทธ์การประเมินการสอน

ผลการสอบ
การทวนสอบผลประเมินการเรียนรู้

3. การปรับปรุงการสอน

คณะกรรมการภาควิชาฯ จะนำผลประเมินจากแบบประเมินในข้อ 1 มาพิจารณาร่วมกับผู้สอนเพื่อใช้ในการปรับปรุงการสอน

4. การทบทวนมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษาในรายวิชา

ที่ประชุมภาควิชาฯ พิจารณาผลการเรียนของนักศึกษาซึ่งทางผู้สอนได้พิจารณาแล้วก่อนนำเสนอคณะฯ
ต่อไป

5. การดำเนินการทบทวนและการวางแผนปรับปรุงประสิทธิผลของรายวิชา

ปรับปรุงรายวิชาทุก 3 ปี หรือตามข้อเสนอแนะ ผลการทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ ตามข้อ 4

รายละเอียดของรายวิชา EEE 380 ระบบควบคุม (Control Systems)

ชื่อสถาบันอุดมศึกษา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
 วิทยาเขต/คณะ/ภาควิชา คณะวิศวกรรมศาสตร์ ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า

หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

1. รหัสและชื่อรายวิชา

EEE 380 ระบบควบคุม
 (Control Systems)

2. จำนวนหน่วยกิต

3 (3 – 0 – 6)

3. หลักสูตรและประเภทของรายวิชา

หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า, หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชา
 วิศวกรรมไฟฟ้า (ระบบไฟฟ้า อิเล็กทรอนิกส์กำลัง และพลังงาน)
 ประเภทของรายวิชา กลุ่มวิชาบังคับ

4. อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชาและอาจารย์ผู้สอน

ผศ.ณัฐวุฒิ ชยานิช อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชาและอาจารย์ผู้สอน

5. ภาคการศึกษา / ชั้นปีที่เรียน

ภาคการศึกษาที่ 1 / 2563 ชั้นปีที่ 3 ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า

6. รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน (Pre-requisite) (ถ้ามี)

ไม่มี

7. รายวิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน (Co-requisites) (ถ้ามี)

ไม่มี

8. สถานที่เรียน

ห้อง CB 40408 อาคารเรียนรวม 4

9. วันที่จัดทำหรือปรับปรุงรายละเอียดของรายวิชาครั้งล่าสุด

6 สิงหาคม 2563

หมวดที่ 2 จุดมุ่งหมายและวัตถุประสงค์

1. จุดมุ่งหมายของรายวิชา

ให้รู้จักหลักการและทฤษฎีของระบบควบคุม การประยุกต์ใช้หลักการและทฤษฎีของระบบควบคุมและสามารถใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับการจำลองระบบควบคุม

2. วัตถุประสงค์ในการพัฒนา/ปรับปรุงรายวิชา

เพื่อให้สอดคล้องกับเนื้อหาของสภาวิศวกร รวมถึงได้มีการประยุกต์ใช้ซอฟต์แวร์ที่เกี่ยวข้องเพื่อช่วยในการเรียนของนักศึกษา และปรับปรุงตัวอย่างให้มีความเหมาะสมและสอดคล้องกับเทคโนโลยีปัจจุบัน

หมวดที่ 3 ลักษณะและการดำเนินการ

1. คำอธิบายรายวิชา

ระบบควบคุมแบบวงปิดและแบบวงเปิด ฟังก์ชันถ่ายโอน ซิกแนลโฟลกราฟ การวิเคราะห์การออกแบบระบบควบคุมในโดเมนเวลา และโดเมนความถี่ วิธีของรุต-โลกัส แผนภาพไนควิสต์ เสถียรภาพของระบบ การชดเชยแบบต่าง ๆ

2. จำนวนชั่วโมงที่ใช้ต่อภาคการศึกษา

บรรยาย	สอนเสริม	การฝึกปฏิบัติ/ งานภาคสนาม/การฝึกงาน	การศึกษาด้วยตนเอง
45 ชั่วโมงต่อ ภาคการศึกษา	6-9 ชั่วโมงต่อ ภาคการศึกษา (ในส่วนของ การทบทวนเนื้อหาวิชา และ ซอฟต์แวร์	ไม่มี	6 ชั่วโมงต่อสัปดาห์

3. จำนวนชั่วโมงต่อสัปดาห์ที่อาจารย์ให้คำปรึกษาและแนะนำทางวิชาการแก่นักศึกษาเป็นรายบุคคล

3 ชั่วโมงต่อสัปดาห์ โดยจะมีการแจ้งวันเวลาดังกล่าวไว้ให้นักศึกษาทราบในคาบแรกของการเรียน โดยนักศึกษาสามารถนัดพบได้โดยผ่านโทรศัพท์ อีเมลล์ หรือแจ้งในคาบเรียนเป็นรายบุคคล

หมวดที่ 4 การพัฒนาผลการเรียนรู้ของนักศึกษา

1. คุณธรรม จริยธรรม

1.1 คุณธรรม จริยธรรมที่ต้องพัฒนา

- มีวินัย ตรงต่อเวลา รับผิดชอบต่อตนเองและสังคม เคารพกฎระเบียบและข้อบังคับต่าง ๆ ขององค์กรและสังคม
- มีภาวะความเป็นผู้นำและผู้ตาม สามารถทำงานเป็นหมู่คณะ สามารถแก้ไขข้อขัดแย้งตามลำดับความสำคัญ เคารพสิทธิและรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น รวมทั้งเคารพในคุณค่าและศักดิ์ศรีของความเป็นมนุษย์
- เคารพกฎระเบียบและข้อบังคับต่าง ๆ ขององค์กรและสังคม
- มีจรรยาบรรณทางวิชาการและวิชาชีพ และมีความรับผิดชอบในฐานะผู้ประกอบวิชาชีพ

1.2 วิธีการสอน

มีการเชิญนักศึกษา และมอบหมายให้นักศึกษาทำงานเป็นกลุ่มและส่งเป็นรายงานร่วมกัน และมีการให้การบ้านนักศึกษาเมื่อจบบทเรียนแต่ละบท

1.3 วิธีการประเมินผล

- จำนวนเปอร์เซ็นต์นักศึกษาที่เข้าเรียนสายและขาดเรียน (โดยไม่มีเหตุผลอันสมควร) ต้องมากกว่า 80%
- ผลการทำงานกลุ่มของนักศึกษาและการส่งรายงานต้องได้คะแนนแต่ละกลุ่มไม่น้อยกว่า 70%
- จำนวนเปอร์เซ็นต์ของนักศึกษาที่มีการลอกการบ้านน้อยกว่า 20%

2. ความรู้

2.1 ความรู้ที่ต้องได้รับ

- มีความรู้และความเข้าใจทางคณิตศาสตร์พื้นฐาน วิทยาศาสตร์พื้นฐาน และวิศวกรรมพื้นฐาน เพื่อการประยุกต์ใช้กับงานทางด้านวิศวกรรมศาสตร์ที่เกี่ยวข้อง และการสร้างนวัตกรรมทางเทคโนโลยี
- มีความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการและทฤษฎีที่สำคัญในเนื้อหาของสาขาวิชาที่ศึกษา
- สามารถบูรณาการความรู้ในสาขาวิชาที่ศึกษากับความรู้ในศาสตร์อื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง
- สามารถวิเคราะห์และแก้ปัญหา โดยการประยุกต์ใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์
- สามารถใช้ความรู้และทักษะในสาขาของตน ในการประยุกต์แก้ไขปัญหาในงานจริงได้

2.2 วิธีการสอน

ใช้การบรรยายผ่านเพาเวอร์พ้อยท์ ประกอบกับการอธิบายเพิ่มเติมบนกระดาน และมีการถามตอบในระหว่างการเรียนการสอนเป็นระยะ รวมถึงมีการสอนการใช้ซอฟต์แวร์ที่เกี่ยวข้อง

2.3 วิธีการประเมินผล

จำนวนเปอร์เซ็นต์ของนักศึกษาที่ได้เกรด C ขึ้นไปเกิน 50%

3 ทักษะทางปัญญา

3.1 ทักษะทางปัญญาที่ต้องพัฒนา

- มีความคิดอย่างมีวิจารณญาณ
- สามารถรวบรวม ศึกษา วิเคราะห์ และสรุปประเด็นปัญหาและความต้องการ
- สามารถคิด วิเคราะห์ และแก้ไขปัญหาด้านวิศวกรรมได้อย่างมีระบบ
- มีจินตนาการและความยืดหยุ่นในการปรับใช้องค์ความรู้ที่เกี่ยวข้องเหมาะสมในการพัฒนานวัตกรรมหรือองค์ความรู้ต่อยอดจากเดิมได้อย่างสร้างสรรค์
- สามารถค้นคว้าความรู้เพิ่มเติมได้ด้วยตนเอง เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิต และทันต่อการเปลี่ยนแปลงทางองค์ความรู้และเทคโนโลยีใหม่ ๆ ที่เกี่ยวข้อง

3.2 วิธีการสอน

กำหนด assignment เพื่อให้นักศึกษาได้แก้ปัญหาและนำเสนอเป็นรายงาน

3.3 วิธีการประเมินผล

คะแนน assignment ไม่น้อยกว่า 70%

4 ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

4.1 ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบที่ต้องพัฒนา

- สามารถใช้ความรู้ในศาสตร์มาชี้นำสังคมในประเด็นที่เหมาะสม
- สามารถวางแผนและรับผิดชอบในการพัฒนาการเรียนรู้ทั้งของตนเอง สังคม และทางวิชาชีพอย่างต่อเนื่อง
- รู้จักบทบาท หน้าที่ และมีความรับผิดชอบในการทำงานตามที่มอบหมาย ทั้งงานบุคคลและงานกลุ่ม สามารถปรับตัวและทำงานร่วมกับผู้อื่นทั้งในฐานะผู้นำและผู้ตามได้อย่างมีประสิทธิภาพ สามารถวางตัวได้อย่างเหมาะสมกับความรับผิดชอบ
- มีจิตสำนึกความรับผิดชอบด้านความปลอดภัยในการทำงาน มีความสามารถค้นคว้าข้อมูล และใช้ข้อมูลประกอบการตัดสินใจในการทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

4.2 วิธีการสอน

กำหนด assignment เพื่อให้นักศึกษาได้แก้ปัญหาและนำเสนอเป็นรายงาน

4.3 วิธีการประเมินผล

คะแนน assignment ไม่น้อยกว่า 70%

5 ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

5.1 ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศที่ต้องพัฒนา

- มีทักษะในการใช้เครื่องมือที่จำเป็นที่มีอยู่ในปัจจุบันต่อการทำงานที่เกี่ยวกับคอมพิวเตอร์
- สามารถใช้สารสนเทศและเทคโนโลยีสื่อสารอย่างเหมาะสม
- มีความสามารถและความมั่นใจในการสรุปผลการทดลอง ศึกษา ในสาขาที่เกี่ยวข้อง
- มีทักษะในการสื่อสารข้อมูลทั้งทางการพูด การเขียน และการสื่อความหมายโดยรูปภาพ
- สามารถประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศที่ทันสมัยในงานทางวิศวกรรมได้

- สามารถใช้เครื่องมือการคำนวณและเครื่องมือทางวิศวกรรมเพื่อประกอบวิชาชีพในสาขาวิศวกรรมที่เกี่ยวข้องได้

5.2 วิธีการสอน

การกำหนด assignment และการสอนการประยุกต์ใช้ซอฟต์แวร์ที่เกี่ยวข้อง

5.3 วิธีการประเมินผล

คะแนน assignment ไม่น้อยกว่า 70%

หมวดที่ 5 แผนการสอนและการประเมินผล

1. แผนการสอน

สัปดาห์ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง	กิจกรรมการเรียนรู้การสอนและสื่อที่ใช้ (ถ้ามี)	ผู้สอน
1	- แนะนำรายละเอียดวิชา , เกณฑ์การให้คะแนนฯ - ทบทวนการหา Laplace Transform	3	ชี้แจงเนื้อหา การตัดเกรด หนังสืออ้างอิง และตารางการเรียนการสอน แนะนำการใช้ซอฟต์แวร์ที่เกี่ยวข้อง	ผศ.ณัฐวุฒิ
2	- การจำลองคณิตศาสตร์ของระบบทางฟิสิกส์ การวิเคราะห์ทรานเฟอร์ฟังก์ชัน	3	บรรยาย แสดงตัวอย่าง การคำนวณ Assignment	ผศ.ณัฐวุฒิ
3	- บล็อกไดโอดแกรม ซิกแนล โพลกราฟ ระบบควบคุมเชิงกลไฟฟ้า ของไหล - ระบบควบคุมทางความร้อนและทางลม ลิเนียร์ไล่นเซชันของระบบต่าง ๆ	3	บรรยาย แสดงตัวอย่าง การคำนวณ Assignment	ผศ.ณัฐวุฒิ
4	- การวิเคราะห์ขณะที่ระบบอยู่ในภาวะมั่นคง คุณลักษณะของภาวะมั่นคงของระบบควบคุมแบบสัดส่วน	3	บรรยาย แสดงตัวอย่าง การคำนวณ Assignment	ผศ.ณัฐวุฒิ
5	- คุณลักษณะของภาวะมั่นคงของระบบควบคุมแบบอินทิเกรต และอนุพันธ์	3	บรรยาย แสดงตัวอย่าง การคำนวณ Assignment	ผศ.ณัฐวุฒิ

ลำดับที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวน ชั่วโมง	กิจกรรมการเรียนรู้ สอนและสื่อที่ใช้ (ถ้ามี)	ผู้สอน
6	- การวิเคราะห์การตอบสนองใน ช่วงเวลาของระบบที่มีลำดับเป็น หนึ่ง เป็นสอง และที่มีลำดับสูง กว่าขึ้นไป ข้อกำหนดการมี เสถียรภาพแบบรุต การใช้แอน นาล็อก คอมพิวเตอร์ช่วย วิเคราะห์ระบบ	3	บรรยาย แสดงตัวอย่าง การคำนวณ Assignment	ผศ.ณัฐวุฒิ
7	สอบกลางภาค	3	ทำข้อสอบ	ผศ.ณัฐวุฒิ
8	- การวิเคราะห์ทางพลศาสตร์ คุณลักษณะของฟังก์ชันตามวิธี ของรุต-โลกัส	3	บรรยาย แสดงตัวอย่าง การคำนวณ Assignment	ผศ.ณัฐวุฒิ
9	- การวิเคราะห์ทางพลศาสตร์ คุณลักษณะของฟังก์ชันตามวิธี ของรุต-โลกัส (ต่อ)	3	บรรยาย แสดงตัวอย่าง การคำนวณ Assignment	ผศ.ณัฐวุฒิ
10	- การตอบสนองทางความถี่โดย วิธีของโบดีพล็อต โพล่าพล็อต	3	บรรยาย แสดงตัวอย่าง การคำนวณ Assignment	ผศ.ณัฐวุฒิ
11	- การตอบสนองทางความถี่โดย วิธีของโบดีพล็อต โพล่าพล็อต (ต่อ)	3	บรรยาย แสดงตัวอย่าง การคำนวณ Assignment	ผศ.ณัฐวุฒิ
12	- การชดเชยแบบลีด แบบแล็ก และลีด-แล็ก ตัวควบคุม พี.ไอ.ดี	3	บรรยาย แสดงตัวอย่าง การคำนวณ Assignment	ผศ.ณัฐวุฒิ
13	- การชดเชยแบบตัวควบคุม พี.ไอ.ดี	3	บรรยาย แสดงตัวอย่าง การคำนวณ Assignment	ผศ.ณัฐวุฒิ
14	- ข้อกำหนดการมีเสถียรภาพ ของระบบควบคุมโดยวิธีของ ไนควิสต์ วงกลมเอ็น และ แผนภาพนิโคลการออกแบบ ระบบควบคุม	3	บรรยาย แสดงตัวอย่าง การคำนวณ Assignment	ผศ.ณัฐวุฒิ
15	สอบปลายภาค	3	ทำข้อสอบ	ผศ.ณัฐวุฒิ

2. แผนการประเมินผลการเรียนรู้

กิจกรรม ที่	ผลการเรียนรู้*	วิธีการประเมิน	สัดส่วนที่ประเมิน	สัดส่วนของ การประเมินผล
1	1.2,1.3,1.5,1.7, 4.3, 5.1	การเข้าชั้นเรียน การมีส่วนร่วมใน การถามตอบและเสนอความคิด ความเห็นในชั้นเรียน	ตลอดภาคการศึกษา	5%
2	1.2,1.3, 2.1-2.5, 3.1-3.5, 5.1,5.4- 5.8	การส่งงานที่ได้รับมอบหมาย	ตลอดภาคการศึกษา	10%
3	2.1-2.5, 3.1- 3.5,4.3,4.6-4.8, 5.1,5.4-5.8	สอบกลางภาค สอบปลายภาค	7 15	40% 45%

หมวดที่ 6 ทรัพยากรประกอบการเรียนการสอน

1. ตำราและเอกสารหลัก

1. เอกสารประกอบการสอนวิชา EEE 380 โดย ผศ.ณัฐวุฒิ ชยวานิช / ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า, มจร.
2. Norman S. Nise, "Control Systems Engineering", 6th edition, John Wiley & Son, 2011.

2. เอกสารและข้อมูลสำคัญ

ไม่มี

3. เอกสารและข้อมูลแนะนำ

- Katsuhiko Ogata, "Modern Control Engineering", 4th edition, Prentice Hall, 2000.
- John Dorsey, "Continuous and Discrete Control Systems Modeling, Identification, Design and Implementation", McGraw-Hill, 2002.
- R. C. Dorf. and R. H. Bishop, "Modern Control Systems", 10th edition, Prentice Hall, 2005.
- Benjamin C. Kuo, "Automatic Control Systems", 8th edition, Prentice Hall, 2001.

หมวดที่ 7 การประเมินและปรับปรุงการดำเนินการของรายวิชา

1. กลยุทธ์การประเมินประสิทธิผลของรายวิชาโดยนักศึกษา

การสนทนากลุ่มระหว่างผู้เรียนและผู้สอน

การสังเกตการณ์จากพฤติกรรมผู้เรียน

แบบประเมินผู้สอน

2. กลยุทธ์การประเมินการสอน

ผลการสอบ

การทวนสอบผลประเมินการเรียนรู้

3. การปรับปรุงการสอน

คณะกรรมการภาควิชาฯ จะนำผลประเมินจากแบบประเมินในข้อ 1 มาพิจารณาร่วมกับผู้สอนเพื่อใช้ในการปรับปรุงการสอน

4. การทบทวนมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษาในรายวิชา

ที่ประชุมภาควิชาฯ พิจารณาผลการเรียนของนักศึกษาซึ่งทางผู้สอนได้พิจารณาแล้วก่อนนำเสนอคณะฯ ต่อไป

5. การดำเนินการทบทวนและการวางแผนปรับปรุงประสิทธิผลของรายวิชา

ปรับปรุงรายวิชาทุก 3 ปี หรือตามข้อเสนอแนะ ผลการทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ ตามข้อ 4

รายละเอียดของรายวิชา EEE 260 เครื่องมือวัดและการวัดทางไฟฟ้า
(Electrical Instruments and Measurements)

ชื่อสถาบันอุดมศึกษา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
 วิทยาเขต/คณะ/ภาควิชา คณะวิศวกรรมศาสตร์ ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า

หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

10. รหัสและชื่อรายวิชา

EEE 260 เครื่องมือวัดและการวัดทางไฟฟ้า

(ELECTRICAL INSTRUMENTS AND MEASUREMENTS)

11. จำนวนหน่วยกิต

3 (3 – 0 – 6) หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)

12. หลักสูตรและประเภทของรายวิชา

หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า

13. อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชาและอาจารย์ผู้สอน

อ.ธวัชชัย ชยวานิช อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา

14. ภาคการศึกษา / ชั้นปีที่เรียน

ภาคการศึกษาที่ 1 / 2563 ชั้นปีที่ 2

15. รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน (Pre-requisite) (ถ้ามี)

(ไม่มี)

16. รายวิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน (Co-requisites) (ถ้ามี)

(ไม่มี)

17. สถานที่เรียน

ห้องบรรยายภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า มจร.

18. วันที่จัดทำหรือปรับปรุงรายละเอียดของรายวิชาครั้งล่าสุด

6 สิงหาคม 2563

หมวดที่ 2 จุดมุ่งหมายและวัตถุประสงค์

10. จุดมุ่งหมายของรายวิชา

- เพื่อให้นักศึกษาเป็นผู้มีความรู้ในการใช้เครื่องวัดทางไฟฟ้า
- เพื่อให้ศึกษามีความเข้าใจในวิธีการวัดที่ถูกต้อง
- สามารถนำความรู้ไปใช้ให้เกิดประโยชน์ในการประกอบวิชาชีพวิศวกรรมได้

2. วัตถุประสงค์ในการพัฒนา/ปรับปรุงรายวิชา

- เพื่อปรับปรุงเนื้อหาให้ทันกับการพัฒนาของเทคโนโลยี

หมวดที่ 3 ลักษณะและการดำเนินการ

6. คำอธิบายรายวิชา

หน่วยการวัดและเครื่องมือวัดมาตรฐาน การป้องกันการรบกวน ความปลอดภัย ความแม่นยำ การวัดแรงดันไฟฟ้า กระแสไฟฟ้า และกำลังไฟฟ้า การวัดอิมพีแดนซ์ที่ความถี่ต่ำและที่ความถี่สูง ทรานซิสเตอร์ การวัดทางแม่เหล็ก การวัดด้วยเทคนิคแบบดิจิทัล สัญญาณรบกวน อัตราส่วนของสัญญาณต่อสัญญาณรบกวน เทคนิคการวัดที่ทำให้ความถูกต้องสูงขึ้น เครื่องมือวัดในโรงจักรไฟฟ้า

Units and standard instruments; shielding; safety; precision; voltage, current and power measurement, impedance measurement at low and high frequencies; transducers; magnetic measurements; digital techniques in measurements; noise; signal-to-noise ratio, enhancement techniques, instruments in electrical power plants.

7. จำนวนชั่วโมงที่ใช้ต่อภาคการศึกษา

ระบุจำนวนชั่วโมงบรรยาย สอนเสริม การฝึกปฏิบัติงานภาคสนาม/การฝึกงาน และการศึกษด้วยตนเอง

บรรยาย	สอนเสริม	การฝึกปฏิบัติ/ งานภาคสนาม/การฝึกงาน	การศึกษด้วยตนเอง
3 ชั่วโมง	-	0 ชั่วโมง	6 ชั่วโมง

8. จำนวนชั่วโมงต่อสัปดาห์ที่อาจารย์ให้คำปรึกษาและแนะนำทางวิชาการแก่นักศึกษาเป็นรายบุคคล
- ให้คำปรึกษาและแนะนำทางวิชาการแก่นักศึกษานอกชั้นเรียน 2 ชั่วโมงต่อสัปดาห์
 - นอกจากพบปะกันโดยตรงแล้ว ยังมีการใช้ช่องทางสื่อสารทางอินเทอร์เน็ตผ่าน E-Mail และ Facebook

หมวดที่ 4 การพัฒนาผลการเรียนรู้ของนักศึกษา

1. คุณธรรม จริยธรรม

1.1 คุณธรรม จริยธรรมที่ต้องพัฒนา

รู้จักเลือกหาแหล่งความรู้และแบบอย่างที่ดี
แก้ปัญหาและพึ่งพาตนเองได้ ด้วยความรู้คิด

1.2 วิธีการสอน

นำข้อมูลจากหลาย ๆ แหล่งมาแสดงให้เกิดการเปรียบเทียบ แล้วใช้การพิสูจน์ให้เห็นว่าข้อมูลใด มีความถูกต้องเชื่อถือได้ โดยหลีกเลี่ยงการใช้ความรู้สึกนึกคิด หรือทฤษฎีเพียงอย่างเดียว และให้ค้นคว้าข้อมูลทางอินเทอร์เน็ตเพิ่มเติม

1.3 วิธีการประเมินผล

ให้การบ้านในลักษณะต้องค้นคว้าหาคำตอบด้วยตัวเอง แล้วประเมินจากงานที่ส่ง

2. ความรู้

2.1 ความรู้ที่ต้องได้รับ

ผู้เรียนต้องเข้าใจหลักสำคัญของของวิชา

ผู้เรียนต้องเล็งเห็นถึงความไม่แน่นอนของเทคโนโลยีที่แปรเปลี่ยนไปตามยุคสมัย

2.2 วิธีการสอน

บรรยาย แสดงข้อมูลเปรียบเทียบ คำนวณพิสูจน์ผล ทดลองสาธิตให้ดู

2.3 วิธีการประเมินผล

ทำแบบทดสอบทางวิชาการ

ซักถามเป็นรายบุคคล (สอบปากเปล่า)

3. ทักษะทางปัญญา

3.1 ทักษะทางปัญญาที่ต้องพัฒนา

เน้นการลงมือปฏิบัติจริง มากกว่าใช้ความรู้สึกนึกคิดหรือทฤษฎีมากำหนดคำตอบไว้ล่วงหน้า

3.2 วิธีการสอน

วางกรอบพื้นฐานความคิด แล้วให้การบ้านในลักษณะต้องค้นคว้าหาคำตอบด้วยตัวเอง

3.3 วิธีการประเมินผล
ประเมินจากงานที่ส่ง

4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

4.1 ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบที่ต้องพัฒนา
(ไม่มีกิจกรรมกลุ่ม)

4.2 วิธีการสอน
(ไม่มีกิจกรรมกลุ่ม)

4.3 วิธีการประเมินผล
(ไม่มีกิจกรรมกลุ่ม)

5. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

5.1 ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศที่ต้องพัฒนา
ให้ทำการคำนวณ จำลองผลด้วยซอฟต์แวร์ และค้นคว้าข้อมูลจากอินเทอร์เน็ต

5.2 วิธีการสอน
วางกรอบพื้นฐานความคิด แล้วให้การบ้านในลักษณะต้องค้นคว้าหาคำตอบด้วยตัวเอง

5.3 วิธีการประเมินผล
ประเมินจากงานที่ส่ง

หมวดที่ 5 แผนการสอนและการประเมินผล

1. แผนการสอน

ลำดับที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง	กิจกรรมการเรียนรู้การสอนและสื่อที่ใช้ (ถ้ามี)	ผู้สอน
1	หน่วยการวัด เครื่องมือวัดมาตรฐาน	3	ภาพนวัตกรรมทางวิศวกรรมที่ต้องใช้การวัด	
2	สัญญาณรบกวน อัตราส่วนของสัญญาณต่อสัญญาณรบกวน การป้องกันการรบกวน	3	เครื่องตรวจวัดสนามไฟฟ้า สนามแม่เหล็ก และแผ่นอลูมิเนียม	
3	ความปลอดภัย	3	ชุดอุปกรณ์สาธิต Safety	
4	นิยามที่เกี่ยวข้องกับการวัด	3	ภาพถ่ายเครื่องวัด และ Spec ของเครื่องวัด	
5	Error และการลดความผิดพลาด	3		

สัปดาห์ ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวน ชั่วโมง	กิจกรรมการเรียนการสอน และสื่อที่ใช้ (ถ้ามี)	ผู้สอน
6	การวัดอิมพีแดนซ์ที่ความถี่ต่ำและสูง	3		อ.ธวัชชัย ชยวานิช
7	ทรานสดิวเซอร์ การวัดทางแม่เหล็ก	3		
8	สอบกลางภาค	3		
9	การวัดด้วยเทคนิคแบบดิจิทัล	3	นำเครื่องวัดมาสาธิต และ เปรียบเทียบการใช้งาน	
10	Instrument Transformer	3	ภาพถ่ายอุปกรณ์ และ ภาพถ่ายการติดตั้งใช้งาน	
11	เครื่องมือวัดในโรงจักรไฟฟ้า	3	ภาพถ่ายอุปกรณ์ และ ภาพถ่ายการติดตั้งใช้งาน	
12	Distorted Sine Problem	3	นำเครื่องวัดมาสาธิต และ เปรียบเทียบการใช้งาน	
13	Introduction to True RMS	3	นำเครื่องวัดมาสาธิต และ เปรียบเทียบการใช้งาน	
14	True RMS Measurement	3	นำเครื่องวัดมาสาธิต และ เปรียบเทียบการใช้งาน	
15	PF และ DPF	3	นำเครื่องวัดมาสาธิต และ เปรียบเทียบการใช้งาน	
16	Three Phase Power Analyzer	3	นำเครื่องวัดมาสาธิต และ เปรียบเทียบการใช้งาน	
17	สอบปลายภาค	3		

2. แผนการประเมินผลการเรียนรู้

ที่	ผลการเรียนรู้	วิธีการประเมิน	สัปดาห์ที่ประเมิน	สัดส่วนของการ ประเมินผล
1	1.1	การบ้าน และรายงานค้นคว้าด้วยตัวเอง	3 , 6 , 13	5
2	2.1 และ 3.1	รายงานค้นคว้าด้วยตัวเอง	14	15
3	5.1	สอบกลางภาค และสอบปลายภาค	8 และ 17	40 + 40

หมวดที่ 6 ทรัพยากรประกอบการเรียนการสอน

1. ตำราและเอกสารหลัก

- เอก โขยสวัสดิ์, 2541, การวัดและเครื่องวัดไฟฟ้า, สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยีไทย-ญี่ปุ่น
- Alan S. Morris, 2001, "Measurement and Instrumentation Principles", Butterworth-Heinemann
- เอกสารประกอบการบรรยายของผู้สอน

2. เอกสารและข้อมูลสำคัญ

- เว็บไซต์ที่เกี่ยวข้องกับหัวข้อในประมวลรายวิชา เช่น Wikipedia คำอธิบายศัพท์, สารสนเทศของผู้ผลิต
- ซอฟต์แวร์จำลองผลการทำงาน เช่น Orcad, TINA Pro
- ซอฟต์แวร์ของผู้ผลิตเครื่องมือวัด เช่น Miqen 1.09, Power Analyzer Transfer 3.07 เป็นต้น

3. เอกสารและข้อมูลแนะนำ

- ธวัชชัย ชยวานิช, ทำไมเครื่องวัดส่วนใหญ่ในปัจจุบันจึงเป็น True RMS ตอนที่ 1 และ 2, ไฟฟ้าสารสมาคมวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทยในพระบรมราชูปถัมภ์

หมวดที่ 7 การประเมินและปรับปรุงการดำเนินการของรายวิชา

1. กลยุทธ์การประเมินประสิทธิผลของรายวิชาโดยนักศึกษา

การประเมินประสิทธิผลในรายวิชานี้ ที่จัดทำโดยนักศึกษา ได้จัดกิจกรรมในการนำแนวคิดและความเห็นจากนักศึกษาได้ดังนี้

- การสังเกตการณ์จากพฤติกรรมของผู้เรียน
- แบบประเมินผู้สอน และแบบประเมินรายวิชา
- ข้อเสนอแนะ และการตอบข้อสงสัย ผ่านเฟซบุ๊กของอาจารย์ผู้สอน

2. กลยุทธ์การประเมินการสอน

- ตั้งคำถามเป็นรายบุคคล
- ผลการสอบ
- การทวนสอบผลประเมินการเรียนรู้

3. การปรับปรุงการสอน

- ให้นักศึกษาตอบแบบสอบถามหลังสอบกลางภาค
- สนทนากับนักศึกษาทางกระตุ่มผ่านสื่อออนไลน์เพื่อประเมินผลการเรียนรู้ และอุปสรรคต่าง ๆ

4. การทบทวนมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษาในรายวิชา

- ใช้กรณีศึกษามาตั้งคำถามในชั้นเรียน เพื่อประเมินผล

5. การดำเนินการทบทวนและการวางแผนปรับปรุงประสิทธิผลของรายวิชา

- นำข้อมูลจากงานภาคสนามมาเสริมในเนื้อหาทุกปี
- นำคำแนะนำจากผู้ใช้งานติดตามปรับปรุงเพิ่มเติมความสมบูรณ์อยู่เสมอ

รายละเอียดของรายวิชา EEE 220 Electrical Machines I (เครื่องกลไฟฟ้า 1)

ชื่อสถาบันอุดมศึกษา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
 วิทยาเขต/คณะ/ภาควิชา คณะวิศวกรรมศาสตร์ ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า

หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

1. รหัสและชื่อรายวิชา

EEE 220 Electrical Machines I
 (เครื่องกลไฟฟ้า 1)

2. จำนวนหน่วยกิต

3 (3 – 0 – 6)

3. หลักสูตรและประเภทของรายวิชา

หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า, หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชา
 วิศวกรรมไฟฟ้า (ระบบไฟฟ้า อิเล็กทรอนิกส์กำลัง และพลังงาน)
 ประเภทของรายวิชา กลุ่มวิชาบังคับ

4. อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชาและอาจารย์ผู้สอน

ดร.เชิดชัย ประธานวรัตน์ ผศ.ดร.เอกชัย มุจจินท์วิมุติ

5. ภาคการศึกษา / ชั้นปีที่เรียน

ภาคการศึกษาที่ 2 / 2563 ชั้นปีที่ 2 ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า

6. รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน (Pre-requisite) (ถ้ามี)

ไม่มี

7. รายวิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน (Co-requisites) (ถ้ามี)

ไม่มี

8. สถานที่เรียน

ห้อง CB 40408 อาคารเรียนรวม 4

9. วันที่จัดทำหรือปรับปรุงรายละเอียดของรายวิชาครั้งล่าสุด

24 ธันวาคม 2563

หมวดที่ 2 จุดมุ่งหมายและวัตถุประสงค์

6. จุดมุ่งหมายของรายวิชา

ภาควิศวกรรมไฟฟ้าที่ได้เรียนวิชานี้ สามารถที่จะวิเคราะห์และแก้ปัญหา เกี่ยวกับเครื่องกลไฟฟ้าได้

2. วัตถุประสงค์ในการพัฒนา/ปรับปรุงรายวิชา

เพื่อให้มีความรู้ทางด้าน เครื่องกลไฟฟ้า

หมวดที่ 3 ลักษณะและการดำเนินการ

9. คำอธิบายรายวิชา

วงจรแม่เหล็ก ทอร์กที่เกิดจากแม่เหล็กไฟฟ้า หม้อแปลงไฟฟ้าในอุดมคติ วงจร สมมูลย์ของหม้อแปลงไฟฟ้า การเกิดแรงเคลื่อนเหนี่ยวนำ การเกิดแรงบิดแม่เหล็กไฟฟ้าในเครื่องกลไฟฟ้ากระแสตรง การพันขดลวดอาร์มาเจอร์ของเครื่องกลไฟฟ้ากระแสตรง วงจร สมมูลย์ของเครื่องกลไฟฟ้ากระแสตรง ความเร็วซิงโครนัส สนามแม่เหล็กหมุน การกำเนิดแรงดันไฟฟ้า การพันขดลวดอาร์มาเจอร์ของเครื่องกลไฟฟ้ากระแสสลับ วงจรสมมูลย์ของเครื่องกลซิงโครนัส ความเร็วสลลิปของมอเตอร์เหนี่ยวนำ การส่งผ่านกำลังไฟฟ้าข้ามช่องอากาศ แรงบิดที่เกิดจากแม่เหล็กไฟฟ้าของมอเตอร์เหนี่ยวนำ

10. จำนวนชั่วโมงที่ใช้ต่อภาคการศึกษา

บรรยาย	สอนเสริม	การฝึกปฏิบัติ/ งานภาคสนาม/การฝึกงาน	การศึกษาด้วยตนเอง
45 ชั่วโมงต่อ ภาคการศึกษา	6-9 ชั่วโมงต่อ ภาคการศึกษา (ในส่วนของ การทบทวนเนื้อหาวิชา และ ซอฟต์แวร์)	ไม่มี	90 ชั่วโมงต่อ ภาคการศึกษา

11. จำนวนชั่วโมงต่อสัปดาห์ที่อาจารย์ให้คำปรึกษาและแนะนำทางวิชาการแก่นักศึกษาเป็นรายบุคคล

3 ชั่วโมงต่อสัปดาห์ โดยจะมีการแจ้งวันเวลาดังกล่าวไว้ให้นักศึกษาทราบในคาบแรกของการเรียน โดยนักศึกษาสามารถนัดพบได้โดยผ่านโทรศัพท์ อีเมลล์ หรือแจ้งในคาบเรียนเป็นรายบุคคล

หมวดที่ 4 การพัฒนาผลการเรียนรู้ของนักศึกษา

1. คุณธรรม จริยธรรม

1.1 คุณธรรม จริยธรรมที่ต้องพัฒนา

- มีวินัย ตรงต่อเวลา รับผิดชอบต่อตนเองและสังคม เคารพกฎระเบียบและข้อบังคับต่าง ๆ ขององค์กรและสังคม
- มีภาวะความเป็นผู้นำและผู้ตาม สามารถทำงานเป็นหมู่คณะ สามารถแก้ไขข้อขัดแย้งตามลำดับความสำคัญ เคารพสิทธิและรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น รวมทั้งเคารพในคุณค่าและศักดิ์ศรีของความเป็นมนุษย์
- เคารพกฎระเบียบและข้อบังคับต่าง ๆ ขององค์กรและสังคม
- มีจรรยาบรรณทางวิชาการและวิชาชีพ และมีความรับผิดชอบในฐานะผู้ประกอบวิชาชีพ

a. วิธีการสอน

มีการชักชวนนักศึกษา และมอบหมายให้นักศึกษาทำงานเป็นกลุ่มและนำเสนองานร่วมกัน และมีการให้การบ้านนักศึกษาท้ายคาบเรียน

1.3 วิธีการประเมินผล

- จำนวนเปอร์เซ็นต์นักศึกษาที่เข้าเรียนสายและขาดเรียน (โดยไม่มีเหตุผลอันสมควร) ต้องน้อยกว่า 80%
- ผลการทำงานกลุ่มของนักศึกษาและการนำเสนองานต้องได้คะแนนแต่ละกลุ่มไม่น้อยกว่า 70%
- จำนวนเปอร์เซ็นต์ของนักศึกษาที่มีการลอกการบ้านน้อยกว่า 20%

7. ความรู้

5.4 ความรู้ที่ต้องได้รับ

- มีความรู้และความเข้าใจทางคณิตศาสตร์พื้นฐาน วิทยาศาสตร์พื้นฐาน และวิศวกรรมพื้นฐาน เพื่อการประยุกต์ใช้กับงานทางด้านวิศวกรรมศาสตร์ที่เกี่ยวข้อง และการสร้างนวัตกรรมทางเทคโนโลยี
- มีความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการและทฤษฎีที่สำคัญในเนื้อหาของสาขาวิชาที่ศึกษา
- สามารถบูรณาการความรู้ในสาขาวิชาที่ศึกษากับความรู้ในศาสตร์อื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง
- สามารถวิเคราะห์และแก้ปัญหา โดยการประยุกต์ใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์
- สามารถใช้ความรู้และทักษะในสาขาของตน ในการประยุกต์แก้ไขปัญหาในงานจริงได้

5.5 วิธีการสอน

ใช้การบรรยายผ่านเพาเวอร์พ้อยท์ ประกอบกับการอธิบายเพิ่มเติมบนกระดาน และมีการ quiz ท้ายคาบเรียน รวมถึงมีการสอนการใช้ซอฟต์แวร์ที่เกี่ยวข้อง

5.6 วิธีการประเมินผล

จำนวนเปอร์เซ็นต์ของนักศึกษาที่ได้เกรด C ขึ้นไปเกิน 50%

3. ทักษะทางปัญญา

3.1 ทักษะทางปัญญาที่ต้องพัฒนา

- มีความคิดอย่างมีวิจารณญาณ
- สามารถรวบรวม ศึกษา วิเคราะห์ และสรุปประเด็นปัญหาและความต้องการ
- สามารถคิด วิเคราะห์ และแก้ไขปัญหาด้านวิศวกรรมได้อย่างมีระบบ
- มีจินตนาการและความยืดหยุ่นในการปรับใช้องค์ความรู้ที่เกี่ยวข้องเหมาะสมในการพัฒนานวัตกรรมหรือองค์ความรู้ต่อยอดจากเดิมได้อย่างสร้างสรรค์
- สามารถค้นคว้าความรู้เพิ่มเติมได้ด้วยตนเอง เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิต และทันต่อการเปลี่ยนแปลงทางองค์ความรู้และเทคโนโลยีใหม่ ๆ ที่เกี่ยวข้อง

3.2 วิธีการสอน

กำหนด assignment เพื่อให้นักศึกษาได้แก้ปัญหาและนำเสนอหน้าชั้นเรียน

3.3 วิธีการประเมินผล

คะแนน assignment ไม่น้อยกว่า 70%

4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

4.1 ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบที่ต้องพัฒนา

- สามารถใช้ความรู้ในศาสตร์มาชี้นำสังคมในประเด็นที่เหมาะสม
- สามารถวางแผนและรับผิดชอบในการพัฒนาการเรียนรู้ทั้งของตนเอง สังคม และทางวิชาชีพอย่างต่อเนื่อง
- รู้จักบทบาท หน้าที่ และมีความรับผิดชอบในการทำงานตามที่มอบหมาย ทั้งงานบุคคลและงานกลุ่ม สามารถปรับตัวและทำงานร่วมกับผู้อื่นทั้งในฐานะผู้นำและผู้ตามได้อย่างมีประสิทธิภาพ สามารถวางตัวได้อย่างเหมาะสมกับความรับผิดชอบ
- มีจิตสำนึกความรับผิดชอบด้านความปลอดภัยในการทำงาน มีความสามารถค้นคว้าข้อมูล และใช้ข้อมูลประกอบการตัดสินใจในการทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

4.2 วิธีการสอน

กำหนด assignment เพื่อให้นักศึกษาได้แก้ปัญหาและนำเสนอหน้าชั้นเรียน

4.3 วิธีการประเมินผล

คะแนน assignment ไม่น้อยกว่า 70%

5. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

5.1 ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศที่ต้องพัฒนา

- มีทักษะในการใช้เครื่องมือที่จำเป็นที่มีอยู่ในปัจจุบันต่อการทำงานที่เกี่ยวข้องกับคอมพิวเตอร์
- สามารถใช้สารสนเทศและเทคโนโลยีสื่อสารอย่างเหมาะสม
- มีความสามารถและความมั่นใจในการสรุปผลการทดลอง ศึกษา ในสาขาที่เกี่ยวข้อง
- มีทักษะในการสื่อสารข้อมูลทั้งทางการพูด การเขียน และการสื่อความหมายโดยรูปภาพ
- สามารถประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศที่ทันสมัยในงานทางวิศวกรรมได้

- สามารถใช้เครื่องมือการคำนวณและเครื่องมือทางวิศวกรรมเพื่อประกอบวิชาชีพในสาขาวิศวกรรมที่เกี่ยวข้องได้

5.2 วิธีการสอน

การกำหนด assignment และการสอนการประยุกต์ใช้ซอฟต์แวร์ที่เกี่ยวข้อง

5.3 วิธีการประเมินผล

คะแนน assignment ไม่น้อยกว่า 70%

หมวดที่ 5 แผนการสอนและการประเมินผล

1. แผนการสอน

สัปดาห์ ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวน ชั่วโมง	กิจกรรมการเรียนรู้ สอนและสื่อที่ใช้ (ถ้ามี)	ผู้สอน
1	-Course Description, Grading Criteria -Reference - Course Planning	3	ชี้แจงเนื้อหา การตัด เกรด หนังสืออ้างอิง และตารางการเรียนการ สอน แนะนำการใช้ ซอฟต์แวร์ที่เกี่ยวข้อง	อ.เชิดชัย
2	วงจรแม่เหล็ก ทอร์กที่เกิดจาก แม่เหล็กไฟฟ้า	3	บรรยาย แสดงตัวอย่าง การคำนวณ Assignment	อ.เชิดชัย
3	หม้อแปลงไฟฟ้าในอุดมคติ	3	บรรยาย แสดงตัวอย่าง การคำนวณ Assignment	อ.เชิดชัย
4	วงจรสมมูลย์ของหม้อแปลง ไฟฟ้า	3	บรรยาย แสดงตัวอย่าง การคำนวณ Assignment	อ.เชิดชัย
5	การเกิดแรงเคลื่อนเหนี่ยวนำ	3	บรรยาย แสดงตัวอย่าง การคำนวณ Assignment	อ.เชิดชัย
6	หม้อแปลงไฟฟ้า 3 เฟส	3	บรรยาย แสดงตัวอย่าง การคำนวณ Assignment	อ.เชิดชัย
7	Midterm exam	3	ทำข้อสอบ	อ.เชิดชัย
8	การเกิดแรงเคลื่อนเหนี่ยวนำ การเกิดแรงบิดแม่เหล็กไฟฟ้าใน เครื่องกลไฟฟ้ากระแสตรง	3	บรรยาย แสดงตัวอย่าง การคำนวณ Assignment	อ.เอกชัย

สัปดาห์ ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวน ชั่วโมง	กิจกรรมการเรียนการ สอนและสื่อที่ใช้ (ถ้ามี)	ผู้สอน
9	การพันขดลวดอาร์มาเจอร์ของ เครื่องกลไฟฟ้ากระแสตรง วงจร	3	บรรยาย แสดงตัวอย่าง การคำนวณ Assignment	อ.เอกชัย
10	สมมุติของเครื่องกลไฟฟ้า กระแสตรง ความเร็วซิงโครนัส สนามแม่เหล็กหมุน	3	บรรยาย แสดงตัวอย่าง การคำนวณ Assignment	อ.เอกชัย
11	การกำเนิดแรงดันไฟฟ้า การ พันขดลวดอาร์มาเจอร์ของ เครื่องกลไฟฟ้ากระแสสลับ	3	บรรยาย แสดงตัวอย่าง การคำนวณ Assignment	อ.เอกชัย
12	วงจรสมมุติของเครื่องกล ซิงโครนัส ความเร็วสลลิปของ มอเตอร์เหนี่ยวนำ	3	บรรยาย แสดงตัวอย่าง การคำนวณ Assignment	อ.เอกชัย
13	การส่งผ่านกำลังไฟฟ้าข้ามช่อง อากาศ	3	บรรยาย แสดงตัวอย่าง การคำนวณ Assignment	อ.เอกชัย
14	แรงบิดที่เกิดจากแม่เหล็กไฟฟ้า ของมอเตอร์เหนี่ยวนำ	3	บรรยาย แสดงตัวอย่าง การคำนวณ Assignment	อ.เอกชัย
15	Final exam	3	ทำข้อสอบ	อ.เอกชัย

2. แผนการประเมินผลการเรียนรู้

กิจกรรม ที่	ผลการเรียนรู้*	วิธีการประเมิน	สัปดาห์ที่ประเมิน	สัดส่วนของ การประเมินผล
1	1.2,1.3,1.5,1.7, 4.3, 5.1	การเข้าชั้นเรียน การมีส่วนร่วม ในการอภิปรายและเสนอความ คิดเห็น	ตลอดภาคการศึกษา	5%
2	1.2,1.3, 2.1-2.5, 3.1-3.5, 5.1,5.4-5.8	การส่งงานที่ได้รับมอบหมาย การทำงานกลุ่มและผลงาน การนำเสนอผลงานและรายงาน	ตลอดภาคการศึกษา	15%
3	2.1-2.5, 3.1- 3.5,4.3,4.6-4.8, 5.1,5.4-5.8	สอบกลางภาค สอบปลายภาค	7 15	40% 40%

หมวดที่ 6 ทรัพยากรประกอบการเรียนการสอน

4. ตำราและเอกสารหลัก

1. สัมพันธ์ หาญขเล, เครื่องจักรกลไฟฟ้ากระแสตรง
2. ไชยชาญ หินเกิด, เครื่องกลไฟฟ้า 1

5. เอกสารและข้อมูลสำคัญ

ไม่มี

6. เอกสารและข้อมูลแนะนำ

เอกสารประกอบการสอบ ของ ผศ.ดร. สมบูรณ์ แสงวงศ์วานิชย์

หมวดที่ 7 การประเมินและปรับปรุงการดำเนินการของรายวิชา

3. กลยุทธ์การประเมินประสิทธิผลของรายวิชาโดยนักศึกษา

การสนทนากลุ่มระหว่างผู้เรียนและผู้สอน

การสังเกตการณ์จากพฤติกรรมผู้เรียน

แบบประเมินผู้สอน

4. กลยุทธ์การประเมินการสอน

ผลการสอบ

การทวนสอบผลประเมินการเรียนรู้

3. การปรับปรุงการสอน

คณะกรรมการภาควิชาฯ จะนำผลประเมินจากแบบประเมินในข้อ 1 มาพิจารณาร่วมกับผู้สอนเพื่อใช้ในการปรับปรุงการสอน

4. การทบทวนมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษาในรายวิชา

ที่ประชุมภาควิชาฯ พิจารณาผลการเรียนของนักศึกษาซึ่งทางผู้สอนได้พิจารณาแล้วก่อนนำเสนอคณะฯ ต่อไป

5. การดำเนินการทบทวนและการวางแผนปรับปรุงประสิทธิผลของรายวิชา

ปรับปรุงรายวิชาทุก 3 ปี หรือตามข้อเสนอแนะ ผลการทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ ตามข้อ 4

รายละเอียดของรายวิชา EEE 321 Electrical Machines II

ชื่อสถาบันอุดมศึกษา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
 วิทยาเขต/คณะ/ภาควิชา คณะวิศวกรรมศาสตร์ ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า

หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

19. รหัสและชื่อรายวิชา

EEE 321 เครื่องกลไฟฟ้า 2
 (Electrical Machines II)

20. จำนวนหน่วยกิต

3 (3 – 0 – 6)

21. หลักสูตรและประเภทของรายวิชา

หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า, หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า (ระบบไฟฟ้า อิเล็กทรอนิกส์กำลัง และพลังงาน)

22. อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชาและอาจารย์ผู้สอน

ดร.เชิดชัย ประภาณวรัตน์

23. ภาคการศึกษา / ชั้นปีที่เรียน

ภาคการศึกษาที่ 1/2563 ชั้นปีที่ 3 ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า ห้อง A, B, C

24. รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน (Pre-requisite) (ถ้ามี)

ไม่มี

25. รายวิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน (Co-requisites) (ถ้ามี)

ไม่มี

26. สถานที่เรียน

ห้อง CB 40409 อาคารเรียนรวม 4

27. วันที่จัดทำหรือปรับปรุงรายละเอียดของรายวิชาครั้งล่าสุด

5 สิงหาคม 2563

หมวดที่ 2 จุดมุ่งหมายและวัตถุประสงค์

8. จุดมุ่งหมายของรายวิชา

ภาควิศวกรรมไฟฟ้าที่ได้เรียนวิชานี้ สามารถที่จะวิเคราะห์และแก้ปัญหา เกี่ยวกับเครื่องกลไฟฟ้าได้

2. วัตถุประสงค์ในการพัฒนา/ปรับปรุงรายวิชา

เพื่อให้มีความรู้ทางด้าน เครื่องกลไฟฟ้า

หมวดที่ 3 ลักษณะและการดำเนินการ

12. คำอธิบายรายวิชา

วงจรแม่เหล็ก ทอร์กที่เกิดจากแม่เหล็กไฟฟ้า หม้อแปลงไฟฟ้าในอุดมคติ วงจร สมมูลย์ของหม้อแปลงไฟฟ้า การเกิดแรงเคลื่อนเหนี่ยวนำ การเกิดแรงบิดแม่เหล็กไฟฟ้าในเครื่องกลไฟฟ้ากระแสตรง การพันขดลวดอาร์มาเจอร์ของเครื่องกลไฟฟ้ากระแสตรง วงจร สมมูลย์ของเครื่องกลไฟฟ้ากระแสตรง ความเร็วซิงโครนัส สนามแม่เหล็กหมุน การกำเนิดแรงดันไฟฟ้า การพันขดลวดอาร์มาเจอร์ของเครื่องกลไฟฟ้ากระแสสลับ วงจรสมมูลย์ของเครื่องกลซิงโครนัส ความเร็วสลลิปของมอเตอร์เหนี่ยวนำ การส่งผ่านกำลังไฟฟ้าข้ามช่องอากาศ แรงบิดที่เกิดจากแม่เหล็กไฟฟ้าของมอเตอร์เหนี่ยวนำ

13. จำนวนชั่วโมงที่ใช้ต่อภาคการศึกษา

บรรยาย	สอนเสริม	การฝึกปฏิบัติ/ งานภาคสนาม/การฝึกงาน	การศึกษาด้วยตนเอง
45 ชั่วโมงต่อ ภาคการศึกษา	6-9 ชั่วโมงต่อ ภาคการศึกษา (ในส่วนของ การทบทวนเนื้อหาวิชา และ ซอฟต์แวร์)	ไม่มี	90 ชั่วโมงต่อ ภาคการศึกษา

14. จำนวนชั่วโมงต่อสัปดาห์ที่อาจารย์ให้คำปรึกษาและแนะนำทางวิชาการแก่นักศึกษาเป็นรายบุคคล

3 ชั่วโมงต่อสัปดาห์ โดยจะมีการแจ้งวันเวลาดังกล่าวไว้ให้นักศึกษาทราบในคาบแรกของการเรียน โดยนักศึกษาสามารถนัดพบได้โดยผ่านโทรศัพท์ อีเมลล์ หรือแจ้งในคาบเรียนเป็นรายบุคคล

หมวดที่ 4 การพัฒนาผลการเรียนรู้ของนักศึกษา

1. คุณธรรม จริยธรรม

1.1 คุณธรรม จริยธรรมที่ต้องพัฒนา

- มีวินัย ตรงต่อเวลา รับผิดชอบต่อตนเองและสังคม เคารพกฎระเบียบและข้อบังคับต่าง ๆ ขององค์กรและสังคม
- มีภาวะความเป็นผู้นำและผู้ตาม สามารถทำงานเป็นหมู่คณะ สามารถแก้ไขข้อขัดแย้งตามลำดับความสำคัญ เคารพสิทธิและรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น รวมทั้งเคารพในคุณค่าและศักดิ์ศรีของความเป็นมนุษย์
- เคารพกฎระเบียบและข้อบังคับต่าง ๆ ขององค์กรและสังคม
- มีจรรยาบรรณทางวิชาการและวิชาชีพ และมีความรับผิดชอบในฐานะผู้ประกอบวิชาชีพ

a. วิธีการสอน

มีการชักชวนนักศึกษา และมอบหมายให้นักศึกษาทำงานเป็นกลุ่มและนำเสนองานร่วมกัน และมีการให้การบ้านนักศึกษาท้ายคาบเรียน

1.3 วิธีการประเมินผล

- จำนวนเปอร์เซ็นต์นักศึกษาที่เข้าเรียนสายและขาดเรียน (โดยไม่มีเหตุผลอันสมควร) ต้องน้อยกว่า 80%
- ผลการทำงานกลุ่มของนักศึกษาและการนำเสนองานต้องได้คะแนนแต่ละกลุ่มไม่น้อยกว่า 70%
- จำนวนเปอร์เซ็นต์ของนักศึกษาที่มีการลอกการบ้านน้อยกว่า 20%

9. ความรู้

5.7 ความรู้ที่ต้องได้รับ

- มีความรู้และความเข้าใจทางคณิตศาสตร์พื้นฐาน วิทยาศาสตร์พื้นฐาน และวิศวกรรมพื้นฐาน เพื่อการประยุกต์ใช้กับงานทางด้านวิศวกรรมศาสตร์ที่เกี่ยวข้อง และการสร้างนวัตกรรมทางเทคโนโลยี
- มีความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการและทฤษฎีที่สำคัญในเนื้อหาของสาขาวิชาที่ศึกษา
- สามารถบูรณาการความรู้ในสาขาวิชาที่ศึกษากับความรู้ในศาสตร์อื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง
- สามารถวิเคราะห์และแก้ปัญหา โดยการประยุกต์ใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์
- สามารถใช้ความรู้และทักษะในสาขาของตน ในการประยุกต์แก้ไขปัญหาในงานจริงได้

5.8 วิธีการสอน

ใช้การบรรยายผ่านเพาเวอร์พ้อยท์ ประกอบกับการอธิบายเพิ่มเติมบนกระดาน และมีการ quiz ท้ายคาบเรียน รวมถึงมีการสอนการใช้ซอฟต์แวร์ที่เกี่ยวข้อง

5.9 วิธีการประเมินผล

จำนวนเปอร์เซ็นต์ของนักศึกษาที่ได้เกรด C ขึ้นไปเกิน 50%

3. ทักษะทางปัญญา

3.1 ทักษะทางปัญญาที่ต้องพัฒนา

- มีความคิดอย่างมีวิจารณญาณ
- สามารถรวบรวม ศึกษา วิเคราะห์ และสรุปประเด็นปัญหาและความต้องการ
- สามารถคิด วิเคราะห์ และแก้ไขปัญหาด้านวิศวกรรมได้อย่างมีระบบ
- มีจินตนาการและความยืดหยุ่นในการปรับใช้องค์ความรู้ที่เกี่ยวข้องเหมาะสมในการพัฒนานวัตกรรมหรือองค์ความรู้ต่อยอดจากเดิมได้อย่างสร้างสรรค์
- สามารถค้นคว้าความรู้เพิ่มเติมได้ด้วยตนเอง เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิต และทันต่อการเปลี่ยนแปลงทางองค์ความรู้และเทคโนโลยีใหม่ ๆ ที่เกี่ยวข้อง

3.2 วิธีการสอน

กำหนด assignment เพื่อให้นักศึกษาได้แก้ปัญหาและนำเสนอหน้าชั้นเรียน

3.3 วิธีการประเมินผล

คะแนน assignment ไม่น้อยกว่า 70%

4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

4.1 ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบที่ต้องพัฒนา

- สามารถใช้ความรู้ในศาสตร์มาชี้นำสังคมในประเด็นที่เหมาะสม
- สามารถวางแผนและรับผิดชอบในการพัฒนาการเรียนรู้ทั้งของตนเอง สังคม และทางวิชาชีพอย่างต่อเนื่อง
- รู้จักบทบาท หน้าที่ และมีความรับผิดชอบในการทำงานตามที่มอบหมาย ทั้งงานบุคคลและงานกลุ่ม สามารถปรับตัวและทำงานร่วมกับผู้อื่นทั้งในฐานะผู้นำและผู้ตามได้อย่างมีประสิทธิภาพ สามารถวางตัวได้อย่างเหมาะสมกับความรับผิดชอบ
- มีจิตสำนึกความรับผิดชอบด้านความปลอดภัยในการทำงาน มีความสามารถค้นคว้าข้อมูล และใช้ข้อมูลประกอบการตัดสินใจในการทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

4.2 วิธีการสอน

กำหนด assignment เพื่อให้นักศึกษาได้แก้ปัญหาและนำเสนอหน้าชั้นเรียน

4.3 วิธีการประเมินผล

คะแนน assignment ไม่น้อยกว่า 70%

5. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

5.1 ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศที่ต้องพัฒนา

- มีทักษะในการใช้เครื่องมือที่จำเป็นที่มีอยู่ในปัจจุบันต่อการทำงานที่เกี่ยวกับคอมพิวเตอร์
- สามารถใช้สารสนเทศและเทคโนโลยีสื่อสารอย่างเหมาะสม
- มีความสามารถและความมั่นใจในการสรุปผลการทดลอง ศึกษา ในสาขาที่เกี่ยวข้อง
- มีทักษะในการสื่อสารข้อมูลทั้งทางการพูด การเขียน และการสื่อความหมายโดยรูปภาพ
- สามารถประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศที่ทันสมัยในงานทางวิศวกรรมได้
- สามารถใช้เครื่องมือการคำนวณและเครื่องมือทางวิศวกรรมเพื่อประกอบวิชาชีพในสาขาวิศวกรรมที่เกี่ยวข้องได้

5.2 วิธีการสอน

การกำหนด assignment และการสอนการประยุกต์ใช้ซอฟต์แวร์ที่เกี่ยวข้อง

5.3 วิธีการประเมินผล

คะแนน assignment ไม่น้อยกว่า 70%

หมวดที่ 5 แผนการสอนและการประเมินผล

1. แผนการสอน

สัปดาห์ ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวน ชั่วโมง	กิจกรรมการเรียนรู้ สอนและสื่อที่ใช้ (ถ้ามี)	ผู้สอน
1	-Course Description, Grading Criteria -Reference - Course Planning	3	ชี้แจงเนื้อหา การตัดเกรด หนังสืออ้างอิง และตาราง การเรียนการสอน แนะนำ การใช้ซอฟต์แวร์ที่เกี่ยวข้อง	อ.เชิดชัย
2	Constructions, Armature winding (spiral and lab winding), Winding factor, Induced EMF equations, Production of rotating filed, Magnetization curve, Armature reaction,	3	บรรยาย แสดงตัวอย่างการ คำนวณ Assignment	อ.เชิดชัย

ลำดับที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวน ชั่วโมง	กิจกรรมการเรียนการสอนและสื่อที่ใช้ (ถ้ามี)	ผู้สอน
3	Equivalent circuit, Power stages in the synchronous generator, Torque calculation, Synchronous impedances test, Load characteristics, Voltage regulations, Parallel operations, Active and reactive power flow,	3	บรรยาย แสดงตัวอย่างการคำนวณ Assignment	อ.เชิดชัย
4	Frequency - Active Power and Voltage - Reactive Power (f-P & V-Q) characteristics, House diagram, Electrical equations of salient pole synchronous generator.	3	บรรยาย แสดงตัวอย่างการคำนวณ Assignment	อ.เชิดชัย
5	Equivalent circuit, Relationship between generator and motor,	3	บรรยาย แสดงตัวอย่างการคำนวณ Assignment	อ.เชิดชัย
6	Power and torque equations, Active and reactive power flow, V-curve, Synchronous condenser, Starting method.	3	บรรยาย แสดงตัวอย่างการคำนวณ Assignment	อ.เชิดชัย
7	Midterm exam	3	ทำข้อสอบ	อ.เชิดชัย
8	Induction motor: Constructions and principle operations, Equivalent circuit, Standstill current and power, Power stages,	3	บรรยาย แสดงตัวอย่างการคำนวณ Assignment	อ.เชิดชัย
9	Special machines: Linear motor, Stepping motor, Surface permanent magnet synchronous motor (SPMSM), Interior permanent magnet synchronous motor (IPMSM).	3	บรรยาย แสดงตัวอย่างการคำนวณ Assignment	อ.เชิดชัย
10	Variable Speed AC Motor Drives: Three phase inverter, V/F Control.	3	บรรยาย แสดงตัวอย่างการคำนวณ Assignment	อ.เชิดชัย
11	การกำเนิดแรงดันไฟฟ้า การผันขดลวดอาร์มาเจอร์ของเครื่องกลไฟฟ้ากระแสสลับ	3	บรรยาย แสดงตัวอย่างการคำนวณ Assignment	อ.เชิดชัย

สัปดาห์ ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวน ชั่วโมง	กิจกรรมการเรียนการ สอนและสื่อที่ใช้ (ถ้ามี)	ผู้สอน
12	วงจรสมมูลย์ของเครื่องกล ชิงโครน์ส ความเร็วสลลปของ มอเตอร์เหนี่ยวนำ	3	บรรยาย แสดงตัวอย่างการ คำนวณ Assignment	อ.เชิดชัย
13	การส่งผ่านกำลังไฟฟ้าข้ามช่อง อากาศ	3	บรรยาย แสดงตัวอย่างการ คำนวณ Assignment	อ.เชิดชัย
14	แรงบิดที่เกิดจากแม่เหล็กไฟฟ้า ของมอเตอร์เหนี่ยวนำ	3	บรรยาย แสดงตัวอย่างการ คำนวณ Assignment	อ.เชิดชัย
15	Final exam	3	ทำข้อสอบ	อ.เชิดชัย

2. แผนการประเมินผลการเรียนรู้

กิจกรรม ที่	ผลการเรียนรู้*	วิธีการประเมิน	สัปดาห์ที่ประเมิน	สัดส่วนของ การประเมินผล
1	1.2,1.3,1.5,1.7, 4.3, 5.1	การเข้าชั้นเรียน การมีส่วนร่วม ในการอภิปรายและเสนอความ คิดเห็น	ตลอดภาคการศึกษา	5%
2	1.2,1.3, 2.1-2.5, 3.1-3.5, 5.1,5.4-5.8	การส่งงานที่ได้รับมอบหมาย การทำงานกลุ่มและผลงาน การนำเสนอผลงานและรายงาน	ตลอดภาคการศึกษา	15%
3	2.1-2.5, 3.1- 3.5,4.3,4.6-4.8, 5.1,5.4-5.8	สอบกลางภาค สอบปลายภาค	7 15	40% 40%

หมวดที่ 6 ทรัพยากรประกอบการเรียนการสอน

7. ตำราและเอกสารหลัก

1. สัมพันธ์ ชาญชล, เครื่องจักรกลไฟฟ้ากระแสสลับ

8. เอกสารและข้อมูลสำคัญ

ไม่มี

9. เอกสารและข้อมูลแนะนำ

เอกสารประกอบการสอบ ของ ผศ.ดร.สมบูรณ์ แสงวงศ์วานิชย์

หมวดที่ 7 การประเมินและปรับปรุงการดำเนินการของรายวิชา

1. กลยุทธ์การประเมินประสิทธิผลของรายวิชาโดยนักศึกษา
การสนทนากลุ่มระหว่างผู้เรียนและผู้สอน
การสังเกตการณ์จากพฤติกรรมผู้เรียน
แบบประเมินผู้สอน
2. กลยุทธ์การประเมินการสอน
ผลการสอบ
การทวนสอบผลประเมินการเรียนรู้
3. การปรับปรุงการสอน
คณะกรรมการภาควิชาฯ จะนำผลประเมินจากแบบประเมินในข้อ 1 มาพิจารณาร่วมกับผู้สอนเพื่อใช้ในการปรับปรุงการสอน
4. การทบทวนมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษาในรายวิชา
ที่ประชุมภาควิชาฯ พิจารณาผลการเรียนของนักศึกษาซึ่งทางผู้สอนได้พิจารณาแล้วก่อนนำเสนอคณะฯ
ต่อไป
5. การดำเนินการทบทวนและการวางแผนปรับปรุงประสิทธิผลของรายวิชา
ปรับปรุงรายวิชาทุก 3 ปี หรือตามข้อเสนอแนะ ผลการทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ ตามข้อ 4

รายละเอียดของรายวิชา EEE 332 การออกแบบระบบไฟฟ้า (Electrical System Design)

ชื่อสถาบันอุดมศึกษา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
 วิทยาเขต/คณะ/ภาควิชา คณะวิศวกรรมศาสตร์ ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า

หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

1. รหัสและชื่อรายวิชา
 EEE 332 การออกแบบระบบไฟฟ้า (Electrical System Design)
2. จำนวนหน่วยกิต
 3 (3 – 0 – 6)
3. หลักสูตรและประเภทของรายวิชา
 หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า
 ประเภทของรายวิชา กลุ่มวิชาบังคับ
4. อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชาและอาจารย์ผู้สอน
 ผศ.ณัฐวุฒิ ชยวานิช อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชาและอาจารย์ผู้สอน
5. ภาคการศึกษา / ชั้นปีที่เรียน
 ภาคการศึกษาที่ 2 / 2563 ชั้นปีที่ 3 ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า
6. รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน (Pre-requisite) (ถ้ามี)
 ไม่มี
7. รายวิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน (Co-requisites) (ถ้ามี)
 ไม่มี
8. สถานที่เรียน
 ห้อง CB 40407 อาคารเรียนรวม 4
9. วันที่จัดทำหรือปรับปรุงรายละเอียดของรายวิชาครั้งล่าสุด
 23 ธันวาคม 2563

หมวดที่ 2 จุดมุ่งหมายและวัตถุประสงค์

1. จุดมุ่งหมายของรายวิชา

ให้รู้และเข้าใจในมาตรฐานทางไฟฟ้าต่าง ๆ ที่ใช้ในปัจจุบันทั้งของต่างประเทศและในประเทศ สามารถอ่านและเข้าใจในการอ่านแบบทางไฟฟ้า และสามารถนำไปใช้ในการทำงานหรือในชีวิตประจำวัน

2. วัตถุประสงค์ในการพัฒนา/ปรับปรุงรายวิชา

เพื่อให้สอดคล้องกับเนื้อหาของสภาวิศวกร รวมถึงได้มีการใช้มาตรฐานที่เกี่ยวข้องทั้งในประเทศและต่างประเทศเพื่อช่วยในการเรียนของนักศึกษา และปรับปรุงตัวอย่างให้มีความเหมาะสมและสอดคล้องกับความต้องการในปัจจุบัน

หมวดที่ 3 ลักษณะและการดำเนินการ

1. คำอธิบายรายวิชา

พื้นฐานการออกแบบ ระบบจ่ายไฟฟ้ากำลัง รหัสและมาตรฐานในการติดตั้งทางไฟฟ้า แบบแสดงระบบไฟฟ้า การประมาณโหลด ออกแบบกำหนดสายไฟฟ้า ระบบต่อลงดิน การคำนวณหากระแสลัดวงจร การคำนวณหาแรงดันไฟฟ้าตรง การใช้งานร่วมกันของอุปกรณ์ป้องกัน การปรับปรุงตัวประกอบกำลัง ระบบไฟฟ้ากำลังจ่ายในสถานะฉุกเฉิน และการประมาณการค่าใช้จ่ายของระบบไฟฟ้า

2. จำนวนชั่วโมงที่ใช้ต่อภาคการศึกษา

บรรยาย	สอนเสริม	การฝึกปฏิบัติ/ งานภาคสนาม/การฝึกงาน	การศึกษาด้วยตนเอง
45 ชั่วโมงต่อ ภาคการศึกษา	6-9 ชั่วโมงต่อภาคการศึกษา ในส่วนของทบทวน เนื้อหาวิชา และซอฟต์แวร์	ไม่มี	6 ชั่วโมงต่อสัปดาห์

2.1 จำนวนชั่วโมงต่อสัปดาห์ที่อาจารย์ให้คำปรึกษาและแนะนำทางวิชาการแก่นักศึกษาเป็นรายบุคคล

3 ชั่วโมงต่อสัปดาห์ โดยจะมีการแจ้งวันเวลาดังกล่าวไว้ให้นักศึกษาทราบในคาบแรกของการเรียน โดยนักศึกษาสามารถนัดพบได้โดยผ่าน โทรศัพท์ อีเมลล์ หรือแจ้งในคาบเรียนเป็นรายบุคคล

หมวดที่ 4 การพัฒนาผลการเรียนรู้ของนักศึกษา

1. คุณธรรม จริยธรรม

1.1 คุณธรรม จริยธรรมที่ต้องพัฒนา

- มีวินัย ตรงต่อเวลา รับผิดชอบต่อตนเองและสังคม เคารพกฎระเบียบและข้อบังคับต่าง ๆ ของ องค์กร และสังคม
- มีภาวะความเป็นผู้นำและผู้ตาม สามารถทำงานเป็นหมู่คณะ สามารถแก้ไขข้อขัดแย้งตามลำดับความสำคัญ เคารพสิทธิและรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น รวมทั้งเคารพในคุณค่าและศักดิ์ศรีของความเป็นมนุษย์
- เคารพกฎระเบียบและข้อบังคับต่าง ๆ ขององค์กรและสังคม
- มีจรรยาบรรณทางวิชาการและวิชาชีพ และมีความรับผิดชอบในฐานะผู้ประกอบวิชาชีพ

1.2 วิธีการสอน

มีการชักชวนนักศึกษา และมอบหมายให้นักศึกษาทำงานเป็นกลุ่มและส่งเป็นรายงานร่วมกัน และมีการให้การบ้านนักศึกษาเมื่อจบบทเรียนแต่ละบท

1.3 วิธีการประเมินผล

- จำนวนเปอร์เซ็นต์นักศึกษาที่เข้าเรียนสายและขาดเรียน (โดยไม่มีเหตุผลอันสมควร) ต้องมากกว่า 80%
- ผลการทำงานกลุ่มของนักศึกษาและการส่งรายงานต้องได้คะแนนแต่ละกลุ่มไม่น้อยกว่า 70%
- จำนวนเปอร์เซ็นต์ของนักศึกษาที่มีการลอกการบ้านน้อยกว่า 20%

2. ความรู้

2.1 ความรู้ที่ต้องได้รับ

- มีความรู้และความเข้าใจทางคณิตศาสตร์พื้นฐาน วิทยาศาสตร์พื้นฐาน และวิศวกรรมพื้นฐาน เพื่อการประยุกต์ใช้กับงานทางด้านวิศวกรรมศาสตร์ที่เกี่ยวข้อง และการสร้างนวัตกรรมทางเทคโนโลยี
- มีความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการและทฤษฎีที่สำคัญในเนื้อหาของสาขาวิชาที่ศึกษา
- สามารถบูรณาการความรู้ในสาขาวิชาที่ศึกษากับความรู้ในศาสตร์อื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง
- สามารถวิเคราะห์และแก้ปัญหา โดยการประยุกต์ใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์
- สามารถใช้ความรู้และทักษะในสาขาของตน ในการประยุกต์แก้ไขปัญหาในงานจริงได้

2.2 วิธีการสอน

ใช้การบรรยายผ่านเพาเวอร์พ้อยท์ ประกอบกับการอธิบายเพิ่มเติมบนกระดาน และมีการถามตอบในระหว่างการเรียนการสอนเป็นระยะ รวมถึงมีการสอนการใช้ซอฟต์แวร์ที่เกี่ยวข้อง

2.3 วิธีการประเมินผล

จำนวนเปอร์เซ็นต์ของนักศึกษาที่ได้เกรด C ขึ้นไปเกิน 50%

3. ทักษะทางปัญญา

3.1 ทักษะทางปัญญาที่ต้องพัฒนา

- มีความคิดอย่างมีวิจารณญาณ
- สามารถรวบรวม ศึกษา วิเคราะห์ และสรุปประเด็นปัญหาและความต้องการ
- สามารถคิด วิเคราะห์ และแก้ไขปัญหาด้านวิศวกรรมได้อย่างมีระบบ
- มีจินตนาการและความยืดหยุ่นในการปรับใช้องค์ความรู้ที่เกี่ยวข้องเหมาะสมในการพัฒนานวัตกรรมหรือองค์ความรู้ต่อยอดจากเดิมได้อย่างสร้างสรรค์
- สามารถค้นคว้าความรู้เพิ่มเติมได้ด้วยตนเอง เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิต และทันต่อการเปลี่ยนแปลงทางองค์ความรู้และเทคโนโลยีใหม่ ๆ ที่เกี่ยวข้อง

3.2 วิธีการสอน

กำหนด assignment เพื่อให้นักศึกษาได้แก้ปัญหาและนำเสนอเป็นรายงาน

3.3 วิธีการประเมินผล

คะแนน assignment ไม่น้อยกว่า 70%

4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

4.1 ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบที่ต้องพัฒนา

- สามารถใช้ความรู้ในศาสตร์มาชี้นำสังคมในประเด็นที่เหมาะสม
- สามารถวางแผนและรับผิดชอบในการพัฒนาการเรียนรู้ทั้งของตนเอง สังคม และทางวิชาชีพอย่างต่อเนื่อง
- รู้จักบทบาท หน้าที่ และมีความรับผิดชอบในการทำงานตามที่มอบหมาย ทั้งงานบุคคลและงานกลุ่ม สามารถปรับตัวและทำงานร่วมกับผู้อื่นทั้งในฐานะผู้นำและผู้ตามได้อย่างมีประสิทธิภาพ สามารถวางตัวได้อย่างเหมาะสมกับความรับผิดชอบ
- มีจิตสำนึกความรับผิดชอบด้านความปลอดภัยในการทำงาน มีความสามารถค้นคว้าข้อมูล และใช้ข้อมูลประกอบการตัดสินใจในการทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

4.2 วิธีการสอน

กำหนด assignment เพื่อให้นักศึกษาได้แก้ปัญหาและนำเสนอเป็นรายงาน

4.3 วิธีการประเมินผล

คะแนน assignment ไม่น้อยกว่า 70%

5. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

5.1 ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศที่ต้องพัฒนา

- มีทักษะในการใช้เครื่องมือที่จำเป็นที่มีอยู่ในปัจจุบันต่อการทำงานที่เกี่ยวข้องกับคอมพิวเตอร์
- สามารถใช้สารสนเทศและเทคโนโลยีสื่อสารอย่างเหมาะสม
- มีความสามารถและความมั่นใจในการสรุปผลการทดลอง ศึกษา ในสาขาที่เกี่ยวข้อง
- มีทักษะในการสื่อสารข้อมูลทั้งทางการพูด การเขียน และการสื่อความหมายโดยรูปภาพ
- สามารถประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศที่ทันสมัยในงานทางวิศวกรรมได้

- สามารถใช้เครื่องมือการคำนวณและเครื่องมือทางวิศวกรรมเพื่อประกอบวิชาชีพในสาขาวิศวกรรมที่เกี่ยวข้องได้

5.2 วิธีการสอน

การกำหนด assignment และการสอนการประยุกต์ใช้ซอฟต์แวร์ที่เกี่ยวข้อง

5.3 วิธีการประเมินผล

คะแนน assignment ไม่น้อยกว่า 70%

หมวดที่ 5 แผนการสอนและการประเมินผล

1. แผนการสอน

สัปดาห์ ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวน ชั่วโมง	กิจกรรมการเรียนรู้การสอน และสื่อที่ใช้ (ถ้ามี)	ผู้สอน
1	แนะนำรายละเอียดวิชา, เกณฑ์ การให้คะแนน ฯ	3	ชี้แจงเนื้อหา การตัดเกรด หนังสืออ้างอิง และตาราง การเรียนรู้การสอน แนะนำ การใช้ซอฟต์แวร์ที่เกี่ยวข้อง	ผศ.ณัฐวุฒิ
2	สายไฟฟ้า ขนาดกระแสของ สายไฟฟ้า, พื้นที่ปฏิบัติงาน	3	บรรยาย แสดงตัวอย่างการ คำนวณ Assignment	ผศ.ณัฐวุฒิ
3	การป้องกันกระแสเกิน วิธีการเดินสายและอุปกรณ์ สำหรับการเดินสาย	3	บรรยาย แสดงตัวอย่างการ คำนวณ Assignment	ผศ.ณัฐวุฒิ
4	วิธีการเดินสายและอุปกรณ์ สำหรับการเดินสาย (ต่อ)	3	บรรยาย แสดงตัวอย่างการ คำนวณ Assignment	ผศ.ณัฐวุฒิ
5	คุณลักษณะของภาวามันคงของ ระบบควบคุมแบบ อินทิเกรต และอนุพันธ์	3	บรรยาย แสดงตัวอย่างการ คำนวณ Assignment	ผศ.ณัฐวุฒิ
6	การต่อลงดิน	3	บรรยาย แสดงตัวอย่างการ คำนวณ Assignment	ผศ.ณัฐวุฒิ
7	สอบกลางภาค	3	ทำข้อสอบ	ผศ.ณัฐวุฒิ
8	การต่อลงดิน (ต่อ) การออกแบบระบบไฟฟ้า	3	บรรยาย แสดงตัวอย่างการ คำนวณ Assignment	ผศ.ณัฐวุฒิ
9	มอเตอร์ไฟฟ้า	3	บรรยาย แสดงตัวอย่างการ คำนวณ Assignment	ผศ.ณัฐวุฒิ

สัปดาห์ ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวน ชั่วโมง	กิจกรรมการเรียนรู้การสอน และสื่อที่ใช้ (ถ้ามี)	ผู้สอน
10	หม้อแปลงไฟฟ้า	3	บรรยาย แสดงตัวอย่างการ คำนวณ Assignment	ผศ.ณัฐวุฒิ
11	การแก้ตัวประกอบกำลัง	3	บรรยาย แสดงตัวอย่างการ คำนวณ Assignment	ผศ.ณัฐวุฒิ
12	เครื่องเชื่อมไฟฟ้า	3	บรรยาย แสดงตัวอย่างการ คำนวณ Assignment	ผศ.ณัฐวุฒิ
13	อาคารชุด อาคารสูง	3	บรรยาย แสดงตัวอย่างการ คำนวณ Assignment	ผศ.ณัฐวุฒิ
14	กระแสลัดวงจร แรงดันตก	3	บรรยาย แสดงตัวอย่างการ คำนวณ Assignment	ผศ.ณัฐวุฒิ
15	สอบปลายภาค	3	ทำข้อสอบ	ผศ.ณัฐวุฒิ

2. แผนการประเมินผลการเรียนรู้

กิจกรรม ที่	ผลการเรียนรู้*	วิธีการประเมิน	สัปดาห์ที่ประเมิน	สัดส่วนของ การประเมินผล
1	1.2,1.3,1.5,1.7, 4.3, 5.1	การเข้าชั้นเรียน การมีส่วนร่วม ในการถามตอบและเสนอความ คิดเห็นในชั้นเรียน	ตลอดภาคการศึกษา	5%
2	1.2,1.3, 2.1-2.5, 3.1-3.5, 5.1,5.4-5.8	การส่งงานที่ได้รับมอบหมาย	ตลอดภาคการศึกษา	10%
3	2.1-2.5, 3.1- 3.5,4.3,4.6-4.8, 5.1,5.4-5.8	สอบกลางภาค สอบปลายภาค	7 15	40% 45%

หมวดที่ 6 ทรัพยากรประกอบการเรียนการสอน

1. ตำราและเอกสารหลัก

10. ลือชัย ทองนิล, “การออกแบบและติดตั้งระบบไฟฟ้า ตามมาตรฐานของการไฟฟ้า”, พิมพ์ครั้งที่ 12, ส.ส.ท., 2554.
11. เอกสารประกอบการสอนวิชา EEE 332 โดย อ.ณัฐวุฒิ ชยาวนิช / ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า, มจร.
12. ว.ส.ท., “มาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทย พ.ศ. 2545”, มาตรฐาน ว.ส.ท., 2546.

2. เอกสารและข้อมูลสำคัญ

ไม่มี

3. เอกสารและข้อมูลแนะนำ

1. ลือชัย ทองนิล, “คู่มือวิศวกรไฟฟ้า”, ว.ส.ท., 2546
2. ว.ส.ท., “มาตรฐานการป้องกันฟ้าผ่าสำหรับสิ่งปลูกสร้าง”, ว.ส.ท., 2543
3. ว.ส.ท., “มาตรฐานระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้”, มาตรฐาน ว.ส.ท., 2543
4. ว.ส.ท., “มาตรฐานระบบไฟฟ้าแสงสว่างฉุกเฉินและป้ายทางออกฉุกเฉิน”, มาตรฐาน ว.ส.ท., 2544

หมวดที่ 7 การประเมินและปรับปรุงการดำเนินการของรายวิชา

1. กลยุทธ์การประเมินประสิทธิผลของรายวิชาโดยนักศึกษา

การสนทนากลุ่มระหว่างผู้เรียนและผู้สอน

การสังเกตการณ์จากพฤติกรรมผู้เรียน

แบบประเมินผู้สอน

2. กลยุทธ์การประเมินการสอน

ผลการสอบ

การทวนสอบผลประเมินการเรียนรู้

3. การปรับปรุงการสอน

คณะกรรมการภาควิชาฯ จะนำผลประเมินจากแบบประเมินในข้อ 1 มาพิจารณาร่วมกับผู้สอนเพื่อใช้ในการปรับปรุงการสอน

4. การทบทวนมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษาในรายวิชา

ที่ประชุมภาควิชาฯ พิจารณาผลการเรียนของนักศึกษาซึ่งทางผู้สอนได้พิจารณาแล้วก่อนนำเสนอคณะต่อไป

5. การดำเนินการทบทวนและการวางแผนปรับปรุงประสิทธิผลของรายวิชา

ปรับปรุงรายวิชาทุก 3 ปี หรือตามข้อเสนอแนะ ผลการทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ ตามข้อ 4

รายละเอียดของรายวิชา

ชื่อสถาบันอุดมศึกษา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
 วิทยาเขต/คณะ/ภาควิชา คณะวิศวกรรมศาสตร์ ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า

หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

1. รหัสและชื่อรายวิชา
 EEE 334 ระบบไฟฟ้ากำลัง
 (Electric Power System)
2. จำนวนหน่วยกิต
 3 หน่วยกิต (3-0-6)
3. หลักสูตรและประเภทของรายวิชา
 หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2563
 โดยเป็น วิชาบังคับ
4. อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชาและอาจารย์ผู้สอน
 ผศ.ดร.อนวัช แสงสว่าง อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชาและอาจารย์ผู้สอน
5. ภาคการศึกษา / ชั้นปีที่เรียน
 ภาคการศึกษาที่ 2/2565 ชั้นปีที่ 3
6. รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน (Pre-requisite) (ถ้ามี)
 ไม่มี
7. รายวิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน (Co-requisites) (ถ้ามี)
 ไม่มี
8. สถานที่เรียน
 ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
9. วันที่จัดทำหรือปรับปรุงรายละเอียดของรายวิชาครั้งล่าสุด
 23 พฤศจิกายน 2564

หมวดที่ 2 จุดมุ่งหมายและวัตถุประสงค์

1. จุดมุ่งหมายของรายวิชา

- เพื่อเรียนรู้แบบจำลองและการทำงานของอุปกรณ์ในระบบไฟฟ้ากำลัง
- เพื่อเรียนรู้และเข้าใจการไหลของกำลังไฟฟ้า
- เพื่อเรียนรู้การจำลองความผิดพลาดแบบสมมาตรและไม่สมมาตรในระบบไฟฟ้ากำลัง

2. วัตถุประสงค์ในการพัฒนา/ปรับปรุงรายวิชา

- เพื่อให้มีความรู้ความเข้าใจความสอดคล้องกับลักษณะงานที่เกี่ยวข้องกับระบบไฟฟ้ากำลังสมัยใหม่และรายละเอียดของรายวิชากำหนดโดยสภาวิศวกร และปรับปรุงตัวอย่างให้มีความเหมาะสม

หมวดที่ 3 ลักษณะและการดำเนินการ

1. คำอธิบายรายวิชา

โครงสร้างของระบบไฟฟ้ากำลัง วงจรไฟฟ้ากำลังกระแสสลับ ระบบต่อหน่วย คุณลักษณะและแบบจำลองของเครื่องกำเนิดไฟฟ้า คุณลักษณะและแบบจำลองของหม้อแปลงกำลัง พารามิเตอร์และแบบจำลองของสายส่งกำลัง พารามิเตอร์และแบบจำลองของสายเคเบิล พื้นฐานของการไหลของกำลัง พื้นฐานของการคำนวณความผิดพลาด

Electrical power system structure; AC power circuits; per unit system; generator characteristics and models; power transformer characteristics and models; transmission line parameters and models; cable parameters and models; fundamental of load flow; fundamental of fault calculation.

2. จำนวนชั่วโมงที่ใช้ต่อภาคการศึกษา

บรรยาย	สอนเสริม	การฝึกปฏิบัติ/ งานภาคสนาม/การฝึกงาน	การศึกษาด้วย ตนเอง
45 ชั่วโมงต่อ ภาคการศึกษา	ไม่มี	ไม่มี	6 ชั่วโมงต่อสัปดาห์

3. จำนวนชั่วโมงต่อสัปดาห์ที่อาจารย์ให้คำปรึกษาและแนะนำทางวิชาการแก่นักศึกษาเป็นรายบุคคล

- จัดให้นักศึกษาพบอาจารย์เพื่อขอคำปรึกษาและแนะนำทางวิชาการสัปดาห์ละ 3 ชั่วโมงต่อสัปดาห์โดยจะแจ้งให้นักศึกษาทราบ

หมวดที่ 4 การพัฒนาผลการเรียนรู้ของนักศึกษา

1. คุณธรรม จริยธรรม

1.1 คุณธรรม จริยธรรมที่ต้องพัฒนา

- ความมีวินัย ความซื่อสัตย์ เคารพกฎระเบียบขององค์กรและสังคม

1.2 วิธีการสอน

- กำหนดวินัยในการเข้าเรียนเช่นการเข้าเรียนสม่ำเสมอ
- ให้ความรับผิดชอบในงานที่มอบหมายให้ทำ
- ให้ความซื่อสัตย์ในการสอบ

1.3 วิธีการประเมินผล

- มากกว่า 80% ของนักศึกษาเข้าเรียนในรายวิชา
- มากกว่า 90% ของนักศึกษาส่งงานตามที่มีมอบหมาย
- ไม่มีการทุจริตในการสอบ

2. ความรู้

2.1 ความรู้ที่ต้องได้รับ

- มีความรู้ ความเข้าใจและสามารถวิเคราะห์ระบบไฟฟ้ากำลัง
- การนำไปประยุกต์ใช้ในการปฏิบัติงานในระบบไฟฟ้ากำลัง

2.2 วิธีการสอน

- การบรรยาย ยกตัวอย่าง
- การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยในการคำนวณ จำลองและวิเคราะห์ระบบไฟฟ้า
- นักศึกษาทำแบบฝึกหัด การบ้าน ทำรายงานการวิเคราะห์ระบบที่กำหนดให้

2.3 วิธีการประเมินผล

- ทดสอบโดยข้อเขียน และประเมินการบ้านและรายงานที่มีมอบหมาย และมากกว่า 50% ของ นักศึกษาได้เกรด C ขึ้นไป

3. ทักษะทางปัญญา

3.1 ทักษะทางปัญญาที่ต้องพัฒนา

- ความสามารถในการวิเคราะห์ระบบไฟฟ้ากำลังด้วยหลักการและทฤษฎีได้อย่างถูกต้อง

3.2 วิธีการสอน

- ฝึกให้วิเคราะห์ด้วยการบ้าน รายงานโดยกำหนดปัญหาให้ทำการวิเคราะห์

3.3 วิธีการประเมินผล

- ทดสอบโดยข้อเขียน และสังเกตพฤติกรรมการมีส่วนร่วม การถามตอบในชั้นเรียน

4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

4.1 ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบที่ต้องพัฒนา

- รู้จักบทบาท หน้าที่และมีความรับผิดชอบในการทำงานตามที่มอบหมาย ทั้งงานบุคคลและงานกลุ่ม สามารถปรับตัวและทำงานร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีประสิทธิภาพ และมีความรับผิดชอบ

4.2 วิธีการสอน

- ฝึกให้นักศึกษาทำงานทั้งงานบุคคล และเป็นกลุ่ม

4.3 วิธีการประเมินผล

- ประเมินจากผลงานที่ทำทั้งงานบุคคลและงานกลุ่ม

5. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

5.1 ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศที่ต้องพัฒนา

- มีทักษะในการวิเคราะห์เชิงตัวเลข
- มีทักษะในการใช้เครื่องมือในการคำนวณ ทั้งเครื่องคำนวณ และซอฟต์แวร์ช่วยการคำนวณ ได้แก่ MATLAB
- มีทักษะในการสื่อสารข้อมูลทั้งทางการพูด การเขียน และการสื่อความหมายโดยรูปภาพ

5.2 วิธีการสอน

- การสอนโดยประยุกต์ใช้เครื่องคำนวณและซอฟต์แวร์ที่เกี่ยวข้อง
- มอบหมายงานที่ต้องใช้การคำนวณ รวมทั้งประยุกต์ใช้ซอฟต์แวร์ที่เกี่ยวข้อง

5.3 วิธีการประเมินผล

- ประเมินจากผลงานการบ้าน การเขียนรายงาน การวิเคราะห์เชิงปริมาณ การสรุปผลด้วยตัวเลข กราฟ ตาราง

หมวดที่ 5 แผนการสอนและการประเมินผล

1. แผนการสอน

ลำดับที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง	กิจกรรมการเรียนการสอนและสื่อที่ใช้ (ถ้ามี)	ผู้สอน
1	- แนะนำรายวิชา, เกณฑ์การให้คะแนน Review of AC circuit analysis	3	บรรยาย, ถาม-ตอบ PowerPoint	อนวัช
2	- AC power circuits - Per unit system	3	บรรยาย, ถาม-ตอบ PowerPoint	อนวัช

สัปดาห์ ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวน ชั่วโมง	กิจกรรมการเรียนการสอน และสื่อที่ใช้ (ถ้ามี)	ผู้สอน
3-4	- Generator and power transformer characteristics and models	6	บรรยาย, ถาม-ตอบ PowerPoint	อนวัช
5-6	- Cable and transmission line parameters and models	3	บรรยาย, ถาม-ตอบ PowerPoint	อนวัช
7	- $[Y_{bus}]$ matrix	3	บรรยาย, ถาม-ตอบ PowerPoint	อนวัช
8	สอบกลางภาคเรียน	3	สอบกลางภาคเรียน	อนวัช
9	- $[Z_{bus}]$ matrix	3	บรรยาย, ถาม-ตอบ PowerPoint	อนวัช
10-11	- Iterative solution of nonlinear algebraic equations - Power Flow Study: Gauss, Gauss-Seidel, Newton Raphson, Decoupled power flows	6	บรรยาย, ถาม-ตอบ PowerPoint	อนวัช
12	- Symmetrical faults	3	บรรยาย, ถาม-ตอบ PowerPoint	อนวัช
13	- Symmetrical components, sequence networks	3	บรรยาย, ถาม-ตอบ PowerPoint	อนวัช
14	- Unsymmetrical faults ; Single line to ground, Line to line, Double line to ground	3	บรรยาย, ถาม-ตอบ PowerPoint	อนวัช
15	- Power system operation and planning	3	บรรยาย, ถาม-ตอบ PowerPoint	อนวัช

2. แผนการประเมินผลการเรียนรู้

ระบุวิธีการประเมินผลการเรียนรู้หัวข้อย่อยแต่ละหัวข้อตามที่ปรากฏในแผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบของรายวิชา (Curriculum Mapping) ตามที่กำหนดในรายละเอียดของหลักสูตร สัปดาห์ที่ประเมิน และสัดส่วนของการประเมิน

ที่	ผลการเรียนรู้*	วิธีการประเมิน	สัปดาห์ที่ประเมิน	สัดส่วนของการประเมินผล
1		การเข้าชั้นเรียน	ตลอดภาคการศึกษา	10 %
2		สอบกลางภาค	8	40 %
3		การบ้านและ	ตลอดภาคการศึกษา	10 %
4		สอบปลายภาค	16	40 %

หมวดที่ 6 ทรรศนะประกอบการเรียนการสอน

1. ตำราและเอกสารหลัก

J. Grainger, W. Stevenson, and G.W. Chang, “Power Systems Analysis,” McGraw-Hill Education, United States, 2016

2. เอกสารและข้อมูลสำคัญ

เอกสารประกอบการสอน จัดเตรียมไว้บนระบบสนับสนุนการเรียนการสอนสำหรับสมาชิก มจร. (LEB2) นักศึกษาสามารถเข้าถึงได้ทาง <https://www.leb2.kmutt.ac.th>

3. เอกสารและข้อมูลแนะนำ

[1] J. D. Glover, T. Overbye, and M. S. Sarma, **Power System Analysis**, 7th edition, Cengage Learning, 2022.

[2] A. R. Bergen, and V.J. Vittal, **Power System Analysis** , 2nd edition , Prentice-Hall 2001.

หมวดที่ 7 การประเมินและปรับปรุงการดำเนินการของรายวิชา

1. กลยุทธ์การประเมินประสิทธิผลของรายวิชาโดยนักศึกษา

ให้นักศึกษาประเมินประสิทธิผลของรายวิชาได้แก่ วิธีการสอน สิ่งสนับสนุนการเรียนการสอน ผลการเรียนรู้ และข้อเสนอแนะเพื่อปรับปรุง

2. กลยุทธ์การประเมินการสอน

ประเมินจากผลการสอบโดยผู้สอน และกรรมการของภาควิชา ประกอบกับผลประเมินการสอนของนักศึกษา

3. การปรับปรุงการสอน

ภาควิชากำหนดให้อาจารย์ผู้สอนทบทวนและปรับปรุงกลยุทธ์และวิธีการสอนจากผลการประเมินการสอนของนักศึกษา

4. การทบทวนมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษาในรายวิชา

ภาควิชากำหนดให้มีการประเมินข้อสอบ และมีการประชุมเพื่อพิจารณาตัดสินผลการศึกษาทุกรายวิชา รวมทั้งมีการพิจารณาตัดสินผลการศึกษาทุกรายวิชาโดยกรรมการคณะวิศวกรรมศาสตร์

5. การดำเนินการทบทวนและการวางแผนปรับปรุงประสิทธิผลของรายวิชา

ภาควิชามีระบบการทบทวนประสิทธิผลของรายวิชา โดยมอบหมายอาจารย์ผู้สอนพิจารณาผลการประเมินการสอนของนักศึกษา ผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษาในรายวิชา และให้ทบทวนเนื้อหาและกลยุทธ์การสอน เพื่อปรับปรุงและพัฒนาการเรียนการสอนในรายวิชาต่อไป

รายละเอียดของรายวิชา EEE 372 อิเล็กทรอนิกส์กำลัง (Power Electronics)

ชื่อสถาบันอุดมศึกษา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
 วิทยาเขต/คณะ/ภาควิชา คณะวิศวกรรมศาสตร์ ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า

หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

1. รหัสและชื่อรายวิชา
 EEE 372 อิเล็กทรอนิกส์กำลัง
 (Power Electronics)
2. จำนวนหน่วยกิต
 3 (3 – 0 – 6)
3. หลักสูตรและประเภทของรายวิชา
 หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า
 ประเภทของรายวิชา กลุ่มวิชาบังคับ
4. อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชาและอาจารย์ผู้สอน
 อ.ธีระศักดิ์ เสถภากรณ์ อาจารย์ผู้สอน
5. ภาคการศึกษา / ชั้นปีที่เรียน
 ภาคการศึกษาที่ 1 / 2563 ชั้นปีที่ 3 ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า
6. รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน (Pre-requisite) (ถ้ามี)
 Electric Circuits, Electrical Machines, Electrical Measurement
7. รายวิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน (Co-requisites) (ถ้ามี)
 Control Systems
8. สถานที่เรียน
 ห้อง CB 40408 อาคารเรียนรวม 4
9. วันที่จัดทำหรือปรับปรุงรายละเอียดของรายวิชาครั้งล่าสุด
 5 สิงหาคม 2563

หมวดที่ 2 จุดมุ่งหมายและวัตถุประสงค์

1. จุดมุ่งหมายของรายวิชา

เพื่อที่ต้องการให้ผู้ศึกษาวิชานี้ได้เรียนรู้ถึงคุณลักษณะของอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์กำลังต่าง ๆ เข้าใจ การคำนวณและการจำลองระบบอิเล็กทรอนิกส์กำลัง รวมถึงสามารถออกแบบวงจรแปลงกำลังจาก กระแสสลับเป็นกระแสตรง กระแสสลับเป็นกระแสสลับ กระแสตรงเป็นกระแสตรง และกระแสตรงเป็น กระแสสลับ อีกทั้งสามารถประยุกต์ใช้อิเล็กทรอนิกส์กำลังต่าง ๆ ทางวิศวกรรมไฟฟ้า

2. วัตถุประสงค์ในการพัฒนา/ปรับปรุงรายวิชา

เพื่อให้สอดคล้องกับเนื้อหาของสภาวิศวกร รวมถึงได้มีการประยุกต์ใช้ซอฟต์แวร์ที่เกี่ยวข้องเพื่อช่วยในการ เรียนของนักศึกษา และปรับปรุงให้สอดคล้องกับเทคโนโลยีปัจจุบัน

หมวดที่ 3 ลักษณะและการดำเนินการ

1. คำอธิบายรายวิชา

คุณสมบัติของอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์กำลัง ไดโอดกำลัง เอสซีอาร์ จีทีโอ ทรานซิสเตอร์กำลัง มอสเฟท ไอจีบีที คุณสมบัติของสารแม่เหล็ก แกนเหล็กหม้อแปลงกำลัง แกนเหล็กเพาเตอร์ เฟอร์ไรท์ วงจรเปลี่ยน ไฟฟ้ากระแสสลับเป็นไฟตรง วงจรเปลี่ยนแรงดันไฟฟ้ากระแสตรงจากจากไฟตรง วงจรไซโครคอนเวอร์เตอร์ วงจรเปลี่ยนไฟฟ้ากระแสตรงเป็นไฟสลับ การออกแบบอิเล็กทรอนิกส์กำลัง การประยุกต์ใช้งานต่าง ๆ เช่น การ ขับเคลื่อนมอเตอร์

2. จำนวนชั่วโมงที่ใช้ต่อภาคการศึกษา

บรรยาย	สอนเสริม	การฝึกปฏิบัติ/ งานภาคสนาม/การฝึกงาน	การศึกษาด้วยตนเอง
45 ชั่วโมงต่อ ภาคการศึกษา	6-9 ชั่วโมงต่อ ภาคการศึกษา (ในส่วนของ การทบทวนเนื้อหาวิชา และ ซอฟต์แวร์)	งานมินิโปรเจค เป็นกลุ่ม 1 ชิ้นงาน	90 ชั่วโมงต่อ ภาคการศึกษา

3. จำนวนชั่วโมงต่อสัปดาห์ที่อาจารย์ให้คำปรึกษาและแนะนำทางวิชาการแก่นักศึกษาเป็นรายบุคคล

3 ชั่วโมงต่อสัปดาห์ โดยจะมีการแจ้งวันเวลาดังกล่าวไว้ให้นักศึกษาทราบในคาบแรกของการ เรียน โดยนักศึกษาสามารถนัดพบได้โดยผ่านโทรศัพท์ อีเมลล์ หรือแจ้งในคาบเรียนเป็นรายบุคคล

หมวดที่ 4 การพัฒนาผลการเรียนรู้ของนักศึกษา

1. คุณธรรม จริยธรรม

1.1 คุณธรรม จริยธรรมที่ต้องพัฒนา

- มีวินัย ตรงต่อเวลา รับผิดชอบต่อตนเองและสังคม เคารพกฎระเบียบและข้อบังคับต่าง ๆ
- มีภาวะความเป็นผู้นำและผู้ตาม สามารถทำงานเป็นหมู่คณะ สามารถแก้ไขข้อขัดแย้งตามลำดับความสำคัญ เคารพสิทธิและรับฟังความคิดเห็นผู้อื่น เคารพในคุณค่าและศักดิ์ศรีของความเป็นมนุษย์
- เคารพกฎระเบียบและข้อบังคับต่าง ๆ ขององค์กรและสังคม
- มีจรรยาบรรณทางวิชาการและวิชาชีพ และมีความรับผิดชอบในฐานะผู้ประกอบวิชาชีพ

a. วิธีการสอน

มอบหมายให้ทำงานเป็นเดี่ยวและกลุ่ม และให้การบ้านนักศึกษาทำคาบเรียน

1.3 วิธีการประเมินผล

- ผลการทำงานเดี่ยวของนักศึกษาและการนำเสนองานต้องได้คะแนนไม่น้อยกว่า 60%
- ผลการทำงานกลุ่มของนักศึกษาและการนำเสนองานต้องได้คะแนนแต่ละกลุ่มไม่น้อยกว่า 70%
- นักศึกษาจะต้องส่งงานและการบ้านมากกว่า 80 %

2. ความรู้

5.10 ความรู้ที่ต้องได้รับ

- มีความรู้และความเข้าใจทางคณิตศาสตร์พื้นฐาน วิทยาศาสตร์พื้นฐาน และวิศวกรรมพื้นฐาน เพื่อการประยุกต์ใช้กับงานทางด้านวิศวกรรมศาสตร์ และการสร้างนวัตกรรมทางเทคโนโลยี
- มีความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการและทฤษฎีที่สำคัญในเนื้อหาของสาขาวิชาที่ศึกษา
- สามารถบูรณาการความรู้ในสาขาวิชาที่ศึกษากับความรู้ในศาสตร์อื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง
- สามารถวิเคราะห์และแก้ปัญหา โดยการประยุกต์ใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์
- สามารถใช้ความรู้และทักษะในสาขาของตน ในการประยุกต์แก้ไขปัญหาในงานจริงได้

5.11 วิธีการสอน

ใช้การบรรยายในรูปแบบ PDF อธิบายเนื้อหาเพิ่มเติมด้วยหาข้อมูลออนไลน์และการเขียนผ่านคอมพิวเตอร์ และใช้ซอฟต์แวร์จำลองการทำงานอธิบายในส่วนที่เกี่ยวข้อง

5.12 วิธีการประเมินผล

จำนวนเปอร์เซ็นต์ของนักศึกษาที่ได้เกรด C ขึ้นไปเกิน 50%

3. ทักษะทางปัญญา

3.1 ทักษะทางปัญญาที่ต้องพัฒนา

- มีความคิดอย่างมีวิจารณญาณ
- สามารถรวบรวม ศึกษา วิเคราะห์ และสรุปประเด็นปัญหาและความต้องการ
- สามารถคิด วิเคราะห์ และแก้ไขปัญหาด้านวิศวกรรมได้อย่างมีระบบ
- มีจินตนาการและความยืดหยุ่นในการปรับใช้องค์ความรู้ที่เกี่ยวข้องเหมาะสมในการพัฒนานวัตกรรมหรือองค์ความรู้ต่อยอดจากเดิมได้อย่างสร้างสรรค์

- สามารถค้นคว้าความรู้เพิ่มเติมได้ด้วยตนเอง เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิต และทันต่อการเปลี่ยนแปลงทางองค์ความรู้และเทคโนโลยี ใหม่ ๆ ที่เกี่ยวข้อง

3.2 วิธีการสอน

กำหนด assignment เพื่อให้นักศึกษาได้แก้ปัญหา

3.3 วิธีการประเมินผล

คะแนน assignment ไม่น้อยกว่า 65%

4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

4.1 ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบที่ต้องพัฒนา

- สามารถใช้ความรู้ในศาสตร์มาชี้นำสังคมในประเด็นที่เหมาะสม
- สามารถวางแผนและรับผิดชอบในการพัฒนาการเรียนรู้ทั้งของตนเอง สังคม และทางวิชาชีพ
- รู้จักบทบาท หน้าที่ และมีความรับผิดชอบในการทำงานตามที่มอบหมาย ทั้งงานบุคคลและงานกลุ่ม สามารถปรับตัวและทำงานร่วมกับผู้อื่นทั้งในฐานะผู้นำและผู้ตามได้อย่างมีประสิทธิภาพ
- มีจิตสำนึกความรับผิดชอบด้านความปลอดภัยในการทำงาน มีความสามารถค้นคว้าข้อมูล และใช้ข้อมูลประกอบการตัดสินใจในการทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

4.2 วิธีการสอน

กำหนด assignment เพื่อให้นักศึกษาได้แก้ปัญหา

5.13 วิธีการประเมินผล

คะแนน assignment ไม่น้อยกว่า 70%

5. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

5.1 ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศที่ต้องพัฒนา

- มีทักษะในการใช้เครื่องมือที่จำเป็นที่มีอยู่ในปัจจุบันต่อการทำงานที่เกี่ยวข้องกับคอมพิวเตอร์
- สามารถใช้สารสนเทศและเทคโนโลยีสื่อสารอย่างเหมาะสม
- มีความสามารถและความมั่นใจในการสรุปผลการทดลอง ศึกษา ในสาขาที่เกี่ยวข้อง
- มีทักษะในการสื่อสารข้อมูลทั้งทางการพูด การเขียน และการสื่อความหมายโดยรูปภาพ
- สามารถประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศที่ทันสมัยในงานทางวิศวกรรมได้
- สามารถใช้เครื่องมือการคำนวณและเครื่องมือทางวิศวกรรมเพื่อประกอบวิชาชีพได้

5.2 วิธีการสอน

การกำหนด assignment และการสอนการประยุกต์ใช้ซอฟต์แวร์ที่เกี่ยวข้อง

5.3 วิธีการประเมินผล

คะแนน assignment ไม่น้อยกว่า 70%

หมวดที่ 5 แผนการสอนและการประเมินผล

1. แผนการสอน

สัปดาห์ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวน ชั่วโมง	กิจกรรมการเรียนการสอนและ สื่อที่ใช้ (ถ้ามี)	ผู้สอน
1	Introduction to applications of Power Electronics.	3	ชี้แจงเนื้อหา การตัดเกรด หนังสือ อ้างอิง ตารางการเรียน แนะนำ ซอฟต์แวร์	จิระศักดิ์
2	Power Semiconductor Switches, Electric Concepts and Time-Domain Simulation	3	บรรยาย แสดงตัวอย่างการคำนวณ Assignment	จิระศักดิ์
3	Key Concepts in Power Electronic System, PSPICE/ORCAD Simulation#1	3	บรรยาย แสดงตัวอย่างการคำนวณ Assignment แสดงวิธีการใช้โปรแกรม	จิระศักดิ์
4	Line-Frequency Diode Rectifiers	3	บรรยาย แสดงตัวอย่างการคำนวณ Assignment	จิระศักดิ์
5	Phase-Controlled Rectifiers and Inverters	3	บรรยาย แสดงตัวอย่างการคำนวณ Assignment	จิระศักดิ์
6	Quiz#1, Review for Midterm Exam	3	บรรยาย และข้อสอบ Quiz แบบอัตนัย	จิระศักดิ์
7	Midterm Exam	3	ข้อสอบแบบอัตนัย	จิระศักดิ์
8	DC-DC Switch-Mode Converters	3	บรรยาย แสดงตัวอย่างการคำนวณ Assignment	จิระศักดิ์
9	Inverters	3	บรรยาย แสดงตัวอย่างการคำนวณ Assignment	จิระศักดิ์
10	PSPICE/ORCAD Simulation#2	3	บรรยาย ยกตัวอย่างการจำลองวงจร ด้วยโปรแกรม	จิระศักดิ์
11	Practical Converter Design Considerations	3	บรรยาย แสดงตัวอย่างการคำนวณ Assignment	จิระศักดิ์
12	Design of Magnetic Components	3	บรรยาย แสดงตัวอย่างการคำนวณ Assignment	จิระศักดิ์
13	Power Electronic Applications	3	บรรยาย แสดงตัวอย่างการคำนวณ Assignment	จิระศักดิ์
14	Quiz#2, Review for Final Exam	3	บรรยาย และข้อสอบ Quiz แบบอัตนัย	จิระศักดิ์
15	Final Exam	3	ข้อสอบแบบอัตนัย	จิระศักดิ์

2. แผนการประเมินผลการเรียนรู้

กิจกรรม ที่	ผลการเรียนรู้*	วิธีการประเมิน	สัปดาห์ที่ประเมิน	สัดส่วนของ การประเมินผล
1	1.2,1.3,1.5,1.7, 4.3, 5.1	การส่งงานที่ได้รับมอบหมาย และการบ้าน	ตลอดภาคการศึกษา	15 %
2	1.2,1.3, 2.1-2.5, 3.1-3.5, 5.1,5.4-5.8	การทำงานกลุ่ม และผลงานรายงาน	ตลอดภาคการศึกษา	15 %
3	2.1-2.5, 3.1- 3.5,4.3,4.6-4.8, 5.1,5.4-5.8	สอบกลางภาค สอบปลายภาค	7 15	35 % 35 %

หมวดที่ 6 ทรัพยากรประกอบการเรียนการสอน

1. ตำราและเอกสารหลัก

Ned Mohan, Tore M. Undeland, William P. Robbins, *Power Electronics: Converters, Applications and Design*, 3rd edition, Wiley, 2002.

2. เอกสารและข้อมูลสำคัญ

ไม่มี

3. เอกสารและข้อมูลแนะนำ

- Philips T. Krien, *Elements of Power Electronics*, Oxford University Press, 1997.
- John G. Kassakian, Martin F. Schlecht, George C. Verghese, *Principles of Power Electronics*, Prentice Hall, 1991

หมวดที่ 7 การประเมินและปรับปรุงการดำเนินการของรายวิชา

1. กลยุทธ์การประเมินประสิทธิผลของรายวิชาโดยนักศึกษา

การสนทนากลุ่มระหว่างผู้เรียนและผู้สอน

การสังเกตการณ์จากพฤติกรรมผู้เรียน

แบบประเมินผู้สอน

2. กลยุทธ์การประเมินการสอน

ผลการสอบ

การทวนสอบผลประเมินการเรียนรู้

3. การปรับปรุงการสอน

คณะกรรมการภาควิชาฯ จะนำผลประเมินจากแบบประเมินในข้อ 1 มาพิจารณาร่วมกับผู้สอนเพื่อใช้ในการปรับปรุงการสอน

4. การทบทวนมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษาในรายวิชา

ที่ประชุมภาควิชาฯ พิจารณาผลการเรียนของนักศึกษาซึ่งทางผู้สอนได้พิจารณาแล้วก่อนนำเสนอคณะฯ ต่อไป

5. การดำเนินการทบทวนและการวางแผนปรับปรุงประสิทธิผลของรายวิชา

ปรับปรุงรายวิชาทุก 3 ปี หรือตามข้อเสนอแนะ ผลการทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ ตามข้อ 4

รายละเอียดของรายวิชา EEE 450 วิศวกรรมไฟฟ้าแรงสูง (High Voltage Engineering)

ชื่อสถาบันอุดมศึกษา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
 วิทยาเขต/คณะ/ภาควิชา คณะวิศวกรรมศาสตร์ ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า

หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

1. รหัสและชื่อรายวิชา

EEE 450 วิศวกรรมไฟฟ้าแรงสูง
 (High Voltage Engineering)

2. จำนวนหน่วยกิต

3 (3 – 0 – 6)

3. หลักสูตรและประเภทของรายวิชา

หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า, (ระบบไฟฟ้า อิเล็กทรอนิกส์กำลัง และพลังงาน)
 ประเภทของรายวิชา กลุ่มวิชาบังคับ

4. อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชาและอาจารย์ผู้สอน

อ.บุญเหนือ พิงศิริ อาจารย์ผู้สอน

5. ภาคการศึกษา / ชั้นปีที่เรียน

ภาคการศึกษาที่ 2 / 2563 ชั้นปีที่ 3

6. รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน (Pre-requisite) (ถ้ามี)

ไม่มี

7. รายวิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน (Co-requisites) (ถ้ามี)

ไม่มี

8. สถานที่เรียน

ห้อง CB 40408 อาคารเรียนรวม 4

9. วันที่จัดทำหรือปรับปรุงรายละเอียดของรายวิชาครั้งล่าสุด

27 ธันวาคม 2563

หมวดที่ 2 จุดมุ่งหมายและวัตถุประสงค์

1. จุดมุ่งหมายของรายวิชา

เพื่อให้ศึกษามีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับ ไฟฟ้าแรงดันสูง วัสดุอุปกรณ์ที่เป็นไฟฟ้าแรงสูง การเกิดฟ้าผ่า ตลอดจนการรู้จักป้องกันฟ้าผ่า เพื่อเป็นความรู้พื้นฐานในการที่จะศึกษาวิชาทางวิศวกรรมไฟฟ้า

2. วัตถุประสงค์ในการพัฒนา/ปรับปรุงรายวิชา

เพื่อให้สอดคล้องกับเนื้อหาของสภาวิศวกร รวมถึงได้มีการประยุกต์ใช้ซอฟต์แวร์ที่เกี่ยวข้องเพื่อช่วยในการเรียนของนักศึกษา และปรับปรุงตัวอย่างให้มีความเหมาะสมและสอดคล้องกับเทคโนโลยีปัจจุบัน

หมวดที่ 3 ลักษณะและการดำเนินการ

1. คำอธิบายรายวิชา

การกำเนิดไฟฟ้าแรงดันสูง การวัดไฟฟ้าแรงดันสูง สนามไฟฟ้าและฉนวนไฟฟ้า การเกิด เบรค ดาวน์ทางไฟฟ้าในฉนวนแก๊ส ของเหลวและของแข็ง การทดสอบวัสดุและอุปกรณ์ไฟฟ้าแรงดันสูง การเกิด ฟ้าผ่าและแรงดันเกินเนื่องจากการสวิตช์ การป้องกันฟ้าผ่า, อุปกรณ์ไฟฟ้า, ระบบไฟฟ้าและสิ่งปลูกสร้าง

2. จำนวนชั่วโมงที่ใช้ต่อภาคการศึกษา

บรรยาย	สอนเสริม	การฝึกปฏิบัติ/ งานภาคสนาม/การฝึกงาน	การศึกษาด้วยตนเอง
45 ชั่วโมงต่อ ภาคการศึกษา	6-9 ชั่วโมงต่อ ภาคการศึกษา (ในส่วนของ การทบทวนเนื้อหาวิชา)	ไม่มี	90 ชั่วโมงต่อ ภาคการศึกษา

3. จำนวนชั่วโมงต่อสัปดาห์ที่อาจารย์ให้คำปรึกษาและแนะนำทางวิชาการแก่นักศึกษาเป็นรายบุคคล

3 ชั่วโมงต่อสัปดาห์ โดยจะมีการแจ้งวันเวลาดังกล่าวไว้ให้นักศึกษาทราบในคาบแรกของ การเรียน โดยนักศึกษาสามารถนัดพบได้โดยผ่านโทรศัพท์ อีเมลล์ หรือแจ้งในคาบเรียนเป็นรายบุคคล

หมวดที่ 4 การพัฒนาผลการเรียนรู้ของนักศึกษา

1. คุณธรรม จริยธรรม

1.1 คุณธรรม จริยธรรมที่ต้องพัฒนา

- มีวินัย ตรงต่อเวลา รับผิดชอบต่อตนเองและสังคม เคารพกฎระเบียบและข้อบังคับต่าง ๆ ขององค์กรและสังคม
- มีภาวะความเป็นผู้นำและผู้ตาม สามารถทำงานเป็นหมู่คณะ สามารถแก้ไขข้อขัดแย้งตามลำดับความสำคัญ เคารพสิทธิและรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น รวมทั้งเคารพในคุณค่าและศักดิ์ศรีของความเป็นมนุษย์
- เคารพกฎระเบียบและข้อบังคับต่าง ๆ ขององค์กรและสังคม
- มีจรรยาบรรณทางวิชาการและวิชาชีพ และมีความรับผิดชอบในฐานะผู้ประกอบวิชาชีพ

a. วิธีการสอน

มีการเชิดชื่อนักศึกษา และมอบหมายให้นักศึกษาทำงานเป็นกลุ่มและนำเสนองานร่วมกัน และมีการให้การบ้านนักศึกษาท้ายคาบเรียน

1.3 วิธีการประเมินผล

- จำนวนเปอร์เซ็นต์นักศึกษาที่เข้าเรียนสายและขาดเรียน (โดยไม่มีเหตุผลอันสมควร) ต้องน้อยกว่า 80%
- ผลการทำงานกลุ่มของนักศึกษาและการนำเสนองานต้องได้คะแนนแต่ละกลุ่มไม่น้อยกว่า 70%
- จำนวนเปอร์เซ็นต์ของนักศึกษาที่มีการลอกการบ้านน้อยกว่า 20%

2. ความรู้

5.14 ความรู้ที่ต้องได้รับ

- มีความรู้และความเข้าใจทางคณิตศาสตร์พื้นฐาน วิทยาศาสตร์พื้นฐาน และวิศวกรรมพื้นฐาน เพื่อการประยุกต์ใช้กับงานทางด้านวิศวกรรมศาสตร์ที่เกี่ยวข้อง และการสร้างนวัตกรรมทางเทคโนโลยี
- มีความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการและทฤษฎีที่สำคัญในเนื้อหาของสาขาวิชาที่ศึกษา
- สามารถบูรณาการความรู้ในสาขาวิชาที่ศึกษากับความรู้ในศาสตร์อื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง
- สามารถวิเคราะห์และแก้ปัญหา โดยการประยุกต์ใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์
- สามารถใช้ความรู้และทักษะในสาขาของตน ในการประยุกต์แก้ไขปัญหาในงานจริงได้

5.15 วิธีการสอน

ใช้การบรรยายผ่านเพาเวอร์พ้อยท์ ประกอบกับการอธิบายเพิ่มเติมบนกระดาน และมีการ quiz ท้ายคาบเรียน รวมถึงมีการสอนการใช้ซอฟต์แวร์ที่เกี่ยวข้อง

5.16 วิธีการประเมินผล

จำนวนเปอร์เซ็นต์ของนักศึกษาที่ได้เกรด C ขึ้นไปเกิน 50%

3. ทักษะทางปัญญา

3.1 ทักษะทางปัญญาที่ต้องพัฒนา

- มีความคิดอย่างมีวิจารณญาณ
- สามารถรวบรวม ศึกษา วิเคราะห์ และสรุปประเด็นปัญหาและความต้องการ
- สามารถคิด วิเคราะห์ และแก้ไขปัญหาด้านวิศวกรรมได้อย่างมีระบบ
- มีจินตนาการและความยืดหยุ่นในการปรับใช้องค์ความรู้ที่เกี่ยวข้องเหมาะสมในการพัฒนานวัตกรรมหรือองค์ความรู้ต่อยอดจากเดิมได้อย่างสร้างสรรค์
- สามารถค้นคว้าความรู้เพิ่มเติมได้ด้วยตนเอง เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิต และทันต่อการเปลี่ยนแปลงทางองค์ความรู้และเทคโนโลยีใหม่ ๆ ที่เกี่ยวข้อง

3.2 วิธีการสอน

กำหนด assignment เพื่อให้นักศึกษาได้แก้ปัญหาและนำเสนอหน้าชั้นเรียน

3.3 วิธีการประเมินผล

คะแนน assignment ไม่น้อยกว่า 70%

4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

4.1 ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบที่ต้องพัฒนา

- สามารถใช้ความรู้ในศาสตร์มาชี้นำสังคมในประเด็นที่เหมาะสม
- สามารถวางแผนและรับผิดชอบในการพัฒนาการเรียนรู้ทั้งของตนเอง สังคม และทางวิชาชีพอย่างต่อเนื่อง
- รู้จักบทบาท หน้าที่ และมีความรับผิดชอบในการทำงานตามที่มอบหมาย ทั้งงานบุคคลและงานกลุ่ม สามารถปรับตัวและทำงานร่วมกับผู้อื่นทั้งในฐานะผู้นำและผู้ตามได้อย่างมีประสิทธิภาพ สามารถวางตัวได้อย่างเหมาะสมกับความรับผิดชอบ
- มีจิตสำนึกความรับผิดชอบด้านความปลอดภัยในการทำงาน มีความสามารถค้นคว้าข้อมูล และใช้ข้อมูลประกอบการตัดสินใจในการทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

4.2 วิธีการสอน

กำหนด assignment เพื่อให้นักศึกษาได้แก้ปัญหาและนำเสนอหน้าชั้นเรียน

5.17 วิธีการประเมินผล

คะแนน assignment ไม่น้อยกว่า 70%

5. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

5.1 ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศที่ต้องพัฒนา

- มีทักษะในการใช้เครื่องมือที่จำเป็นที่มีอยู่ในปัจจุบันต่อการทำงานที่เกี่ยวกับคอมพิวเตอร์
- สามารถใช้สารสนเทศและเทคโนโลยีสื่อสารอย่างเหมาะสม
- มีความสามารถและความมั่นใจในการสรุปผลการทดลอง ศึกษา ในสาขาที่เกี่ยวข้อง
- มีทักษะในการสื่อสารข้อมูลทั้งทางการพูด การเขียน และการสื่อความหมายโดยรูปภาพ
- สามารถประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศที่ทันสมัยในงานทางวิศวกรรมได้

- สามารถใช้เครื่องมือการคำนวณและเครื่องมือทางวิศวกรรมเพื่อประกอบวิชาชีพในสาขาวิศวกรรมที่เกี่ยวข้องได้

5.2 วิธีการสอน

- การกำหนด assignment และการสอนการประยุกต์ใช้ซอฟต์แวร์ที่เกี่ยวข้อง

5.3 วิธีการประเมินผล

- คะแนน assignment ไม่น้อยกว่า 70%

หมวดที่ 5 แผนการสอนและการประเมินผล

1. แผนการสอน

ลำดับที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวน ชั่วโมง	กิจกรรมการเรียนรู้ การสอนและสื่อที่ใช้ (ถ้ามี)	ผู้สอน
1	บทนำ ไฟฟ้าแรงสูง, การใช้แรงดันสูงเพื่อการส่งจ่ายพลังงานไฟฟ้า	3	ชี้แจงเนื้อหา การตัดเกรด หนังสืออ้างอิง และตาราง การเรียนการสอน	อ.บุญเหนือ
2	แรงดันเกินทรานเซียนต์, แรงดันสูงเพื่อการทดสอบ	3		อ.บุญเหนือ
3	อันตรายจากไฟฟ้าแรงสูง, มาตรการแห่งความปลอดภัยจากอันตรายไฟฟ้าแรงสูง	3		อ.บุญเหนือ
4	การสร้างแรงดันสูง, การสร้างแรงดันสูงกระแสสลับความถี่ต่ำ, การสร้างแรงดันสูงกระแสตรง	3		อ.บุญเหนือ
5	เทคนิคการวัดแรงดันสูง	3		อ.บุญเหนือ
6	ความเครียดสนามไฟฟ้าและความคงทนของฉนวน 4-1	3		อ.บุญเหนือ
7	Final exam	3	ทำข้อสอบ	อ.บุญเหนือ
8	เบรกดาวน์ในก๊าซ	3		อ.บุญเหนือ
9	เบรกดาวน์ในฉนวนเหลวและฉนวนแข็ง	3		อ.บุญเหนือ
10	เทคนิคการทดสอบไฟฟ้าแรงสูงแบบไม่ทำลาย	3		อ.บุญเหนือ
11	การฉนวนระบบไฟฟ้าแรงสูงและการป้องกันแรงดันเกินเสิร์จ	3		อ.บุญเหนือ
12	ความคงทนของการฉนวนภายใน, การประสานสัมพันธ์การฉนวน	3		อ.บุญเหนือ
13	ฟ้าผ่าและการป้องกัน, คุณลักษณะฟ้าผ่าพื้นโลกและพารามิเตอร์	3		อ.บุญเหนือ

สัปดาห์ ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวน ชั่วโมง	กิจกรรมการเรียนการ สอนและสื่อที่ใช้ (ถ้ามี)	ผู้สอน
14	ไฟฟ้าแรงสูงกับอีเอ็มซี, การรบกวน แม่เหล็กไฟฟ้า EMI	3		อ.บุญเหนือ
15	Final exam	3	ทำข้อสอบ	อ.บุญเหนือ

2. แผนการประเมินผลการเรียนรู้

กิจกรรม ที่	ผลการเรียนรู้*	วิธีการประเมิน	สัปดาห์ที่ประเมิน	สัดส่วนของ การประเมินผล
1	1.2,1.3,1.5,1.7, 4.3, 5.1	การเข้าชั้นเรียน การมีส่วนร่วม ในการอภิปรายและเสนอความ คิดเห็น	ตลอดภาคการศึกษา	10%
2	1.2,1.3, 2.1-2.5, 3.1-3.5, 5.1,5.4-5.8	การส่งงานที่ได้รับมอบหมาย การทำงานกลุ่มและผลงาน การนำเสนอผลงานและรายงาน	ตลอดภาคการศึกษา	15%
3	2.1-2.5, 3.1- 3.5,4.3,4.6-4.8, 5.1,5.4-5.8	สอบกลางภาค สอบปลายภาค	7 15	35% 40%

หมวดที่ 6 ทรัพยากรประกอบการเรียนการสอน

1. ตำราและเอกสารหลัก

1. ดร.สำรวย สังข์สะอาด, “วิศวกรรมไฟฟ้าแรงสูง”, พิมพ์ครั้งที่ 3, มีนาคม 2549.
2. ดร.สำรวย สังข์สะอาด, “การป้องกันแรงดันเกินเสิร์จแก่อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์”, Proceeding of the CEPT Seminar on Electrical Power Engineering in 20000 Vol. 1, November 1999, หน้า EMC-18, 1-9.
3. E. KUFFEL, W.S. ZAENGL, “High – Voltage Engineering Fundamentals”. March 1984.

2. เอกสารและข้อมูลสำคัญ

ไม่มี

3. เอกสารและข้อมูลแนะนำ

ไม่มี

หมวดที่ 7 การประเมินและปรับปรุงการดำเนินการของรายวิชา

1. กลยุทธ์การประเมินประสิทธิผลของรายวิชาโดยนักศึกษา
 - การสนทนากลุ่มระหว่างผู้เรียนและผู้สอน
 - การสังเกตการณ์จากพฤติกรรมผู้เรียน
 - แบบประเมินผู้สอน
2. กลยุทธ์การประเมินการสอน
 - ผลการสอบ
 - การทวนสอบผลประเมินการเรียนรู้
3. การปรับปรุงการสอน
 - คณะกรรมการภาควิชาฯ จะนำผลประเมินจากแบบประเมินในข้อ 1 มาพิจารณาร่วมกับผู้สอนเพื่อใช้ในการปรับปรุงการสอน
4. การทบทวนมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษาในรายวิชา
 - ที่ประชุมภาควิชาฯ พิจารณาผลการเรียนของนักศึกษาซึ่งทางผู้สอนได้พิจารณาแล้วก่อนนำเสนอคณะฯต่อไป
5. การดำเนินการทบทวนและการวางแผนปรับปรุงประสิทธิผลของรายวิชา
 - ปรับปรุงรายวิชาทุก 3 ปี หรือตามข้อเสนอแนะ ผลการทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ ตามข้อ 4

**รายละเอียดของรายวิชา EEE 440 การป้องกันระบบไฟฟ้ากำลัง
(Power System Protection)**

ชื่อสถาบันอุดมศึกษา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
วิทยาเขต/คณะ/ภาควิชา คณะวิศวกรรมศาสตร์ ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า

หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

1. รหัสและชื่อรายวิชา

EEE 440 การป้องกันระบบไฟฟ้ากำลัง
(Power System Protection)

2. จำนวนหน่วยกิต

3 หน่วยกิต (3-0-6)

3. หลักสูตรและประเภทของรายวิชา

หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า โดยเป็น วิชาบังคับ
หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า (ระบบไฟฟ้า อิเล็กทรอนิกส์กำลัง และ
พลังงาน) โดย เป็นวิชาบังคับ

4. อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชาและอาจารย์ผู้สอน

ผศ.ทัศนีย์ ชยวานิช อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา
ผศ.ทัศนีย์ ชยวานิช, ดร.เชิดชัย ประภานวรัตน์ อาจารย์ผู้สอน

5. ภาคการศึกษา / ชั้นปีที่เรียน

ภาคการศึกษาที่ 1/2563 ชั้นปีที่ 4

6. รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน (Pre-requisite) (ถ้ามี)

ไม่มี

7. รายวิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน (Co-requisites) (ถ้ามี)

ไม่มี

8. สถานที่เรียน

ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

9. วันที่จัดทำหรือปรับปรุงรายละเอียดของรายวิชาครั้งล่าสุด

6 สิงหาคม 2563

หมวดที่ 2 จุดมุ่งหมายและวัตถุประสงค์

1. จุดมุ่งหมายของรายวิชา

- เพื่อให้รู้จักหลักการในการป้องกันระบบไฟฟ้ากำลัง
- เพื่อให้รู้จักหลักการทำงานและการใช้งานของรีเลย์ป้องกัน
- เพื่อให้รู้จักการป้องกันสายส่งและอุปกรณ์ต่าง ๆ ในระบบไฟฟ้ากำลังไฟฟ้า

2. วัตถุประสงค์ในการพัฒนา/ปรับปรุงรายวิชา

เพื่อให้สอดคล้องกับรายละเอียดของวิชาที่บังคับโดยสภาวิศวกร และปรับปรุงตัวอย่างให้มีความเหมาะสมและสอดคล้องกับเทคโนโลยีปัจจุบัน

หมวดที่ 3 ลักษณะและการดำเนินการ

1. คำอธิบายรายวิชา

Causes and statistics of faults, over current protective devices, role of protective relays, fundamental of protective relaying, basic requirement for relays applications, relay structures and characteristics, protection coordination, over current and earth fault protection for transmission lines, differential protection, transmission line protection by pilot relaying and distance relaying. transformer protection, generator protection, bus-zone protection, motor protection.

2. จำนวนชั่วโมงที่ใช้ต่อภาคการศึกษา

บรรยาย	สอนเสริม	การฝึกปฏิบัติ/ งานภาคสนาม/การฝึกงาน	การศึกษด้วยตนเอง
45 ชั่วโมงต่อ ภาคการศึกษา	ไม่มี	ไม่มี	6 ชั่วโมงต่อสัปดาห์

3. จำนวนชั่วโมงต่อสัปดาห์ที่อาจารย์ให้คำปรึกษาและแนะนำทางวิชาการแก่นักศึกษาเป็นรายบุคคล

- จัดให้นักศึกษาพบอาจารย์เพื่อขอคำปรึกษาและแนะนำทางวิชาการสัปดาห์ละ 3 ชั่วโมงต่อสัปดาห์โดยจะแจ้งให้นักศึกษาทราบ

หมวดที่ 4 การพัฒนาผลการเรียนรู้ของนักศึกษา

1. คุณธรรม จริยธรรม

- 1.1 คุณธรรม จริยธรรมที่ต้องพัฒนา
- ความมีวินัย ความซื่อสัตย์ เคารพกฎระเบียบขององค์กรและสังคม
- 1.2 วิธีการสอน
- กำหนดวินัยในการเข้าเรียนเช่นการเข้าเรียนสม่ำเสมอ
 - ให้ความรับผิดชอบในงานที่มอบหมายให้ทำ
 - ให้ความซื่อสัตย์ในการสอบ
- 1.3 วิธีการประเมินผล
- 80% ของนักศึกษาเข้าเรียนในรายวิชา
 - 90% ของนักศึกษาส่งงานตามที่มอบหมาย
 - ไม่มีการทุจริตในการสอบ

2 . ความรู้

- 2.1 ความรู้ที่ต้องได้รับ
- มีความรู้ ความเข้าใจหลักการทำงานและการใช้งานของรีเลย์ป้องกัน
 - มีความรู้ ความเข้าใจหลักการในการป้องกันระบบไฟฟ้ากำลังได้แก่ สายส่งและอุปกรณ์ต่าง ๆ ในระบบไฟฟ้ากำลังไฟฟ้า
- 2.2 วิธีการสอน
- การบรรยาย ยกตัวอย่าง
 - นักศึกษาค้นคว้าและทำรายงานเกี่ยวกับตัวอย่างการป้องกันอุปกรณ์ในระบบไฟฟ้ากำลัง
- 2.3 วิธีการประเมินผล
- ทดสอบโดยข้อเขียน และประเมินรายงานที่มอบหมาย และมากกว่า 50% ของนักศึกษาได้เกรด C ขึ้นไป

3. ทักษะทางปัญญา

- 3.1 ทักษะทางปัญญาที่ต้องพัฒนา
- ความสามารถในการออกแบบระบบป้องกันอุปกรณ์ต่าง ๆ ในระบบไฟฟ้ากำลัง
- 3.2 วิธีการสอน
- ฝึกให้คิดวิเคราะห์และออกแบบระบบป้องกัน
- 3.3 วิธีการประเมินผล
- ทดสอบโดยข้อเขียน และสังเกตพฤติกรรมการมีส่วนร่วม การถามตอบในชั้นเรียน

4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

- 4.1 ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบที่ต้องพัฒนา
- รู้จักบทบาท หน้าที่ และมีความรับผิดชอบในการทำงานตามที่มอบหมาย สามารถปรับตัวและ

ทำงานร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีประสิทธิภาพ และมีความรับผิดชอบ

4.2 วิธีการสอน

- ให้นักศึกษาทำงานที่มอบหมาย

4.3 วิธีการประเมินผล

- ประเมินจากการสังเกตในห้องเรียน การส่งการบ้าน

5. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

5.1 ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศที่ต้องพัฒนา

- มีทักษะในการวิเคราะห์เชิงตัวเลข
- มีทักษะในการใช้เครื่องมือในการคำนวณ
- มีทักษะในการสื่อสารข้อมูลทั้งทางการพูด การเขียน และการสื่อความหมายโดยรูปภาพ

5.2 วิธีการสอน

- ฝึกให้คิดวิเคราะห์และออกแบบระบบป้องกันจากกรณีตัวอย่าง

5.3 วิธีการประเมินผล

- ประเมินจากผลงานที่ต้องวิเคราะห์เชิงปริมาณ
- ประเมินจากการบ้าน ทั้งภาษาที่ใช้ในการเขียน การสื่อความหมายโดยรูปภาพ

หมวดที่ 5 แผนการสอนและการประเมินผล

1. แผนการสอน

สัปดาห์ ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวน ชั่วโมง	กิจกรรมการเรียนรู้การสอน และสื่อที่ใช้ (ถ้ามี)	ผู้สอน
1	- แนะนำรายวิชา, เกณฑ์การให้คะแนน - Introduction and Philosophy of a Protective Relaying System	3	บรรยาย, ถาม-ตอบ PowerPoint	ทัศนีย์
2	- Instrument Transformers	3	บรรยาย, ถาม-ตอบ PowerPoint	ทัศนีย์
3-4	- Basic Design Principals; relays technology , operating principals and introduction to digital protection devices	6	บรรยาย, ถาม-ตอบ PowerPoint	ทัศนีย์
5	- Power System Grounding	3	บรรยาย, ถาม-ตอบ PowerPoint	ทัศนีย์
6-7	- Protection of Transmission Lines by Overcurrent Relays	6	บรรยาย, ถาม-ตอบ PowerPoint	ทัศนีย์

สัปดาห์ ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวน ชั่วโมง	กิจกรรมการเรียนการสอน และสื่อที่ใช้ (ถ้ามี)	ผู้สอน
8-9	- Generator Protection	6	บรรยาย, ถาม-ตอบ PowerPoint	เชิดชัย
10	- Motor Protection	3	บรรยาย, ถาม-ตอบ PowerPoint	เชิดชัย
11	- Transformer Protection	3	บรรยาย, ถาม-ตอบ PowerPoint	เชิดชัย
12	- Protection of Transmission Lines by Distance Relays	3	บรรยาย, ถาม-ตอบ PowerPoint	เชิดชัย
13	- Transmission line protection by pilot relaying	3	บรรยาย, ถาม-ตอบ PowerPoint	เชิดชัย
14	- Bus-zone Protection	3	บรรยาย, ถาม-ตอบ PowerPoint	เชิดชัย

2. แผนการประเมินผลการเรียนรู้

ที่	ผลการเรียนรู้*	วิธีการประเมิน	สัปดาห์ที่ประเมิน	สัดส่วนของการ ประเมินผล
1	2.2,2.3,3.1,3.3,5.8	สอบกลางภาค	8	40 %
2	1.2,1.6,1.7, 2.2,2.3,4.4, 5.8	การบ้าน	14	5 %
3	2.2,2.3,3.1,3.3,5.8	สอบปลายภาค	16	55 %

หมวดที่ 6 ทรัพยากรประกอบการเรียนการสอน

1. ตำราและเอกสารหลัก

เอกสารประกอบการสอน Power System Protection ของ ผศ.ทัศนีย์ ชยวานิช

2. เอกสารและข้อมูลสำคัญ

ไม่มี

3. เอกสารและข้อมูลแนะนำ

1. B. A. Oza, N. C. Nair, R. P. Mehta, V. H. Makwana, “Power System Protection and Switchgear”, McGraw-Hill, 2010
2. J. Lewis Blackburn, “Protective relaying Principals and Applications”, 2nd edition, Marcel Dekker Inc., 1998
3. สุชาติ ปรีชาธร , “วิศวกรรมการป้องกันระบบไฟฟ้าแรงสูง (เล่ม 2) , ซีเอ็ดดูเคชั่น , 2556
4. ผศ.ประสิทธิ์ พิทยพัฒน์ , “การป้องกันระบบไฟฟ้า” บ.M&E จำกัด 2545
5. Stanley H. Horowitz , Arun G. Phadke, “Power System Relaying” , Research Studies Press, 1992
6. Badri Ram, D. N. Vishwakarma, “ Power System Protection and Switchgear”, Tata McGraw-Hill, 1995
7. “ Protective Relay Application Guide”, 3rd edition, GEC ALSTHOM

หมวดที่ 7 การประเมินและปรับปรุงการดำเนินการของรายวิชา

1. กลยุทธ์การประเมินประสิทธิผลของรายวิชาโดยนักศึกษา

ให้นักศึกษาประเมินประสิทธิผลของรายวิชาได้แก่ วิธีการสอน สิ่งสนับสนุนการเรียนการสอน ผลการเรียนรู้และข้อเสนอแนะเพื่อปรับปรุง

2. กลยุทธ์การประเมินการสอน

ประเมินจากผลการสอบโดยผู้สอน และกรรมการของภาควิชา ประกอบกับผลประเมินการสอนของนักศึกษา

3. การปรับปรุงการสอน

ภาควิชากำหนดให้อาจารย์ผู้สอนทบทวนและปรับปรุงกลยุทธ์และวิธีการสอนจากผลการ ประเมินการสอนของนักศึกษา

4. การทบทวนมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษาในรายวิชา

ภาควิชากำหนดให้มีการประเมินข้อสอบ และมีการประชุมเพื่อพิจารณาตัดสินผลการศึกษารายวิชา รวมทั้งมีการพิจารณาตัดสินผลการศึกษารายวิชาโดยกรรมการคณะวิศวกรรมศาสตร์

5. การดำเนินการทบทวนและการวางแผนปรับปรุงประสิทธิผลของรายวิชา

ภาควิชา มีระบบการทบทวนประสิทธิผลของรายวิชา โดยมอบหมายอาจารย์ผู้สอนพิจารณาผลการประเมินการสอนของนักศึกษา ผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษาในรายวิชา และให้ทบทวนเนื้อหาและกลยุทธ์การสอน เพื่อปรับปรุงและพัฒนาการเรียนการสอนในรายวิชาต่อไป

(มคอ.3)

**รายละเอียดของรายวิชา EEE 333 โรงไฟฟ้า และสถานีจ่ายไฟฟ้าย่อย
(Power Plant and Substation)**

ชื่อสถาบันอุดมศึกษา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
วิทยาเขต/คณะ/ภาควิชา คณะวิศวกรรมศาสตร์ ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า

หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

1. รหัสและชื่อรายวิชา
EEE 333 โรงจักรไฟฟ้า และสถานีจ่ายไฟฟ้าย่อย
(Power Plant and Substation)
2. จำนวนหน่วยกิต
3 (3 – 0 – 6)
3. หลักสูตรและประเภทของรายวิชา
หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า (ระบบไฟฟ้า อิเล็กทรอนิกส์กำลัง พลังงาน)
หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2555
ประเภทของรายวิชา กลุ่มวิชาเฉพาะทางวิศวกรรมสำหรับสาขาวิศวกรรมไฟฟ้า
4. อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชาและอาจารย์ผู้สอน
ผศ.ดร. สุเมธ เนติสัตตานนท์ อาจารย์ผู้สอน
5. ภาคการศึกษา / ชั้นปีที่เรียน
ภาคการศึกษาที่ 2 / 2563 ชั้นปีที่ 3 ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า
6. รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน (Pre-requisite) (ถ้ามี)
ไม่มี
7. รายวิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน (Co-requisites) (ถ้ามี)
ไม่มี
8. สถานที่เรียน
ห้อง CB 40408 อาคารเรียนรวม 4
9. วันที่จัดทำหรือปรับปรุงรายละเอียดของรายวิชาครั้งล่าสุด
26 ธันวาคม 2563

หมวดที่ 2 จุดมุ่งหมายและวัตถุประสงค์

1. จุดมุ่งหมายของรายวิชา

เพื่อให้ศึกษามีความรู้ความเข้าใจ สามารถอธิบายหลักการการทำงานและองค์ประกอบสำคัญที่เกี่ยวข้องกับระบบผลิตไฟฟ้า โรงไฟฟ้าประเภทต่าง ๆ ตามเทคโนโลยีเชื้อเพลิงการผลิตไฟฟ้า การทำงานของสถานีจ่ายไฟฟ้าย่อยประเภทต่าง ๆ รวมไปถึงอุปกรณ์ในระบบไฟฟ้ากำลัง ระบบป้องกันฟ้าผ่า และระบบการต่อลงดิน

2. วัตถุประสงค์ในการพัฒนา/ปรับปรุงรายวิชา

เพื่อให้สอดคล้องกับเนื้อหาของสภาวิศวกร ปรับปรุงวิธีการเรียนของนักศึกษา และปรับปรุงตัวอย่างให้มีความเหมาะสมและสอดคล้องกับเทคโนโลยีปัจจุบัน

หมวดที่ 3 ลักษณะและการดำเนินการ

1. คำอธิบายรายวิชา

กราฟของโหลด โรงไฟฟ้าดีเซล โรงไฟฟ้ากังหันไอน้ำ โรงไฟฟ้ากังหันแก๊ส โรงไฟฟ้าความร้อนร่วม โรงไฟฟ้าพลังน้ำ โรงไฟฟ้านิวเคลียร์ แหล่งพลังงานหมุนเวียน ชนิดของสถานีจ่ายไฟฟ้าย่อย อุปกรณ์ในสถานีจ่ายไฟฟ้าย่อย รูปแบบสถานีจ่ายไฟฟ้าย่อย การออกแบบจัดวางสถานีไฟฟ้า ระบบอัตโนมัติสำหรับสถานีจ่ายไฟฟ้าย่อย การป้องกันฟ้าผ่าสำหรับสถานีจ่ายไฟฟ้าย่อย ระบบการต่อลงดิน

Load curve; diesel power plant; steam power plant; gas turbine power plant; combined cycle power plant; hydro power plant; nuclear power plant; renewable energy sources; type of substation; substation equipment; substation layout; substation automation, lightning protection for substation; grounding systems.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ :

1. สามารถอธิบายคุณลักษณะของโหลดในระบบไฟฟ้ากำลังได้
2. สามารถบ่งชี้องค์ประกอบหลักของโรงไฟฟ้าประเภทต่าง ๆ ตามเทคโนโลยีเชื้อเพลิงการผลิตไฟฟ้าและสถานีไฟฟ้าย่อย
3. สามารถหาความรู้ที่เกี่ยวข้องกับการทำงานในระบบไฟฟ้ากำลังจากงานมินิโปรเจ็ค

2. จำนวนชั่วโมงที่ใช้ต่อภาคการศึกษา

บรรยาย	สอนเสริม	การฝึกปฏิบัติ/งานภาคสนาม/การฝึกงาน	การศึกษาด้วยตนเอง
45 ชั่วโมง	6-9 ชั่วโมง (การทบทวนเนื้อหาวิชา)	ไม่มี	90 ชั่วโมง

3. จำนวนชั่วโมงต่อสัปดาห์ที่อาจารย์ให้คำปรึกษาและแนะนำทางวิชาการแก่นักศึกษาเป็นรายบุคคล

3 ชั่วโมงต่อสัปดาห์ โดยจะมีการแจ้งวันเวลาดังกล่าวไว้ให้นักศึกษาทราบในคาบแรกของการเรียน โดยนักศึกษาสามารถนัดพบได้โดยผ่านโทรศัพท์ อีเมลล์ หรือแจ้งในคาบเรียนเป็นรายบุคคล

หมวดที่ 4 การพัฒนาผลการเรียนรู้ของนักศึกษา

การพัฒนาผลการเรียนรู้ในแต่ละด้าน

ผลลัพธ์การเรียนรู้	กลยุทธ์การสอนที่ใช้พัฒนาการเรียนรู้	กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้
<p>PLO 1: สามารถชี้ปัญหาและแก้ไขปัญหาทางวิศวกรรมไฟฟ้าเฉพาะด้านได้</p> <p>Sub PLO1</p> <p>1A: นำความรู้พื้นฐานคณิตศาสตร์ไปใช้แก้ปัญหาในทางวิศวกรรมไฟฟ้าทั้งด้านระบบไฟฟ้า อิเล็กทรอนิกส์กำลัง และพลังงาน</p> <p>1B: นำความรู้พื้นฐานวิศวกรรมไฟฟ้าไปใช้แก้ปัญหาในทางวิศวกรรมไฟฟ้าทั้งด้านระบบไฟฟ้า อิเล็กทรอนิกส์กำลัง และพลังงาน</p>	<p>ใช้การเรียนการสอนในหลากหลายรูปแบบ โดยเน้นหลักการทางทฤษฎีและประยุกต์ทางปฏิบัติในสภาพแวดล้อมจริง โดยทันต่อการเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยี ทั้งนี้ให้เป็นไปตามลักษณะของรายวิชานั้น</p> <p>ตลอดจนเนื้อหาสาระของรายวิชานั้น</p>	<p>ประเมินจากผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการปฏิบัติของนักศึกษาในด้านต่าง ๆ คือ</p> <p>(1) การทดสอบย่อย</p> <p>(2) การสอบกลางภาคเรียนและปลายภาคเรียน</p> <p>(3) ประเมินจากรายงานที่นักศึกษาจัดทำ</p>
<p>PLO5: มีความเป็นมืออาชีพ มีจรรยาบรรณ โดยคำนึงถึงผลกระทบทางเศรษฐศาสตร์ สิ่งแวดล้อม และสังคม</p> <p>Sub PLO5</p> <p>5A: เป็นวิศวกรมืออาชีพ มีศีลธรรม จรรยาบรรณและทัศนคติที่ดีในการทำงาน และตระหนักถึงความสำคัญด้านความปลอดภัยในการทำงาน</p> <p>5B: ทำงานโดยคำนึงถึงผลกระทบที่เกิดขึ้นในบริบททางเศรษฐศาสตร์ สิ่งแวดล้อม และสังคม</p>	<p>กำหนดให้มีวัฒนธรรมองค์กร เพื่อเป็นการปลูกฝังให้นักศึกษามีระเบียบวินัย โดยเน้นการเข้าชั้นเรียนให้ตรงเวลา ตลอดจนการแต่งกายที่เป็นไปตามระเบียบของมหาวิทยาลัย มีความรับผิดชอบ มีความซื่อสัตย์โดยต้องไม่กระทำการทุจริตในการสอบหรือลอกการบ้านของผู้อื่น เป็นต้น นอกจากนี้อาจารย์ผู้สอนทุกคนต้องสอดแทรกเรื่องคุณธรรม จริยธรรมในการสอนทุกรายวิชา รวมทั้งมีการจัดกิจกรรม</p>	<p>(1) ประเมินจากการตรงเวลาของนักศึกษาในการเข้าชั้นเรียน การส่งงานตามกำหนดระยะเวลาที่มอบหมาย และการร่วมกิจกรรม</p> <p>(2) ประเมินจากการมีวินัยและพร้อมเพรียงของนักศึกษาในการเข้าร่วมกิจกรรมเสริมหลักสูตร</p> <p>(3) ปริมาณการกระทำทุจริตในการสอบ</p> <p>(4) ประเมินจากความรับผิดชอบในหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย</p>

ผลลัพธ์การเรียนรู้	กลยุทธ์การสอนที่ใช้พัฒนาการเรียนรู้	กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้
	ส่งเสริมคุณธรรม จริยธรรม เช่น การยกย่องนักศึกษาที่ทำได้ ทำประโยชน์แก่ส่วนรวม เสียสละ	

หมวดที่ 5 แผนการสอนและการประเมินผล

1. แผนการสอน

ลำดับที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง	กิจกรรมการเรียนรู้การสอนและสื่อที่ใช้ (ถ้ามี)	ผู้สอน
1	Course Overview, Introduction to Power Plant and Substation, Load Curve	3	ชี้แจงเนื้อหา การตัดเกรด หนังสืออ้างอิง แผนการเรียนการสอน	ผศ.ดร. สุเมธ เนติศักดิ์านนท์
2	Fuel Combustion Diesel Power Plant ,	3	บรรยาย แสดงตัวอย่าง งานมอบหมาย	ผศ.ดร. สุเมธ เนติศักดิ์านนท์
3	Steam Power Plant I	3	บรรยาย แสดงตัวอย่าง งานมอบหมาย	ผศ.ดร. สุเมธ เนติศักดิ์านนท์
4	Steam Power Plant	3	บรรยาย แสดงตัวอย่าง งานมอบหมาย	ผศ.ดร. สุเมธ เนติศักดิ์านนท์
5	Gas Turbine Power Plant, Combined Cycle Power Plant	3	บรรยาย แสดงตัวอย่าง งานมอบหมาย	ผศ.ดร. สุเมธ เนติศักดิ์านนท์
6	Hydro Power Plant, Nuclear Power Plant	3	บรรยาย แสดงตัวอย่าง งานมอบหมาย	ผศ.ดร. สุเมธ เนติศักดิ์านนท์
7	Renewable Energy Sources	3	บรรยาย แสดงตัวอย่าง งานมอบหมาย	ผศ.ดร. สุเมธ เนติศักดิ์านนท์
-	Midterm exam	3	ทำข้อสอบ	ผศ.ดร. สุเมธ เนติศักดิ์านนท์
8	Distribution System, Type of Substation: AIS / GIS / Hybrid	3	บรรยาย แสดงตัวอย่าง การคำนวณ งานมอบหมาย	ผศ.ดร. สุเมธ เนติศักดิ์านนท์
9	Substation Equipment	3	บรรยาย แสดงตัวอย่าง การคำนวณ งานมอบหมาย	ผศ.ดร. สุเมธ เนติศักดิ์านนท์
10	Substation Layout, Bus Scheme	3	บรรยาย แสดงตัวอย่าง การคำนวณ งานมอบหมาย	ผศ.ดร. สุเมธ เนติศักดิ์านนท์

ลำดับที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวน ชั่วโมง	กิจกรรมการเรียนการสอนและสื่อที่ใช้ (ถ้ามี)	ผู้สอน
11	Substation Automation	3	บรรยาย แสดงตัวอย่าง การคำนวณ งานมอบหมาย	ผศ.ดร. สุเมธ เนติศักดิ์านนท์
12	Lightning Protection for Substation	3	บรรยาย แสดงตัวอย่าง การคำนวณ งานมอบหมาย	ผศ.ดร. สุเมธ เนติศักดิ์านนท์
13	Grounding Systems	3	นำเสนองานกลุ่มหน้าชั้นเรียน	ผศ.ดร. สุเมธ เนติศักดิ์านนท์
14	Assignment Presentation	3	นำเสนองานกลุ่มย่อย/เดี่ยว หน้าชั้นเรียน	ผศ.ดร. สุเมธ เนติศักดิ์านนท์
15	Mini-Project Presentation	3	นำเสนองานกลุ่มหน้าชั้นเรียน	ผศ.ดร. สุเมธ เนติศักดิ์านนท์
-	Final exam	3	ทำข้อสอบ	ผศ.ดร. สุเมธ เนติศักดิ์านนท์

2. แผนการประเมินผลการเรียนรู้

กิจกรรมที่	ผลการเรียนรู้ 1AB, 5AB	วิธีการประเมิน	ลำดับที่ที่ประเมิน	สัดส่วนของการประเมินผล
1	1A, 1B, 5A, 5B	การเข้าชั้นเรียน การมีส่วนร่วม ในการอภิปราย การส่งงานที่ได้รับมอบหมาย	ตลอดภาคการศึกษา	5%
2	1A, 1B, 5A, 5B	การนำเสนอมอบหมาย การนำเสนอมินิ โปรเจค	14 15	5% 10%
3	1A, 1B	การสอบกลางภาค การสอบปลายภาค	7 15	40% 40%

หมวดที่ 6 ทรัพยากรประกอบการเรียนการสอน

1. ตำราและเอกสารหลัก

- 1.1 Nag, P. K., 2002, **Power Plant Engineering**, McGRAW-Hill, New York.
- 1.2 John D. McDonald, 2007, **Electric Power Substations Engineering**, CRC Press.

2. เอกสารและข้อมูลสำคัญ

2.1 Grigsby, L.L., 2007, **Electric Power Generation, Transmission and Distribution System**, CRC Press.

3. เอกสารและข้อมูลแนะนำ

3.1 Bernd M. Buchholz & Zbigniew Styczynski, 2014, **Smart Grids – Fundamentals and Technologies in Electricity Networks**, Springer.

หมวดที่ 7 การประเมินและปรับปรุงการดำเนินการของรายวิชา

1. กลยุทธ์การประเมินประสิทธิผลของรายวิชาโดยนักศึกษา

ผลการประเมินการสอนของอาจารย์โดยนักศึกษา

2. กลยุทธ์การประเมินการสอน

ผลการเรียนของนักศึกษา

3. การปรับปรุงการสอน

คณะกรรมการภาควิชาฯ จะนำผลการประเมินในข้อ 1 มาพิจารณาร่วมกับผู้สอนเพื่อใช้ในการปรับปรุงการสอน

4. การทบทวนมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษาในรายวิชา

การทวนสอบผลประเมินการเรียนรู้

ที่ประชุมภาควิชาฯ พิจารณาผลการเรียนของนักศึกษาซึ่งทางผู้สอนได้พิจารณาแล้วก่อนนำเสนอคณะฯ ต่อไป

5. การดำเนินการทบทวนและการวางแผนปรับปรุงประสิทธิผลของรายวิชา

ปรับปรุงรายวิชาตามข้อเสนอแนะในข้อ 3 ผลการทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ตามข้อ 4 และตามความคิดเห็นของกรรมการหลักสูตร

แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา (Curriculum Mapping) ของหมวดวิชาเฉพาะ

Core/ Elective	code	Course Name	PLO 1 สามารถ ชี้ปัญหาและ แก้ไขปัญหา ทาง วิศวกรรมไฟฟ้า เฉพาะด้านได้	PLO 2 สามารถ วิเคราะห์และ ออกแบบแนว ทางแก้ไข ปัญหาทาง วิศวกรรมไฟฟ้า เฉพาะด้านได้	PLO 3 สามารถ นำเสนอ ความรู้มา ประยุกต์ใช้ งาน โดย ผ่านการ ทดลอง ปฏิบัติการ มีการ วิเคราะห์ ข้อมูลอย่าง เหมาะสม	PLO 4 มี ทักษะ ในการ สื่อสาร และการ นำเสนอ	PLO 5 มีความ เป็นมืออาชีพ มี จรรยาบรรณ โดยคำนึงถึง ผลกระทบ ทาง เศรษฐศาสตร์ สิ่งแวดล้อม และสังคม	PLO 6 มี ความ พร้อม สำหรับ การ เรียนรู้ ในทุก ด้าน ตลอด ชีวิต	PLO 7 สามารถ ทำงานเป็น ทีมได้อย่างมี ประสิทธิภาพ เป็นได้ทั้ง ผู้นำและผู้ ตามที่ดี ผ่าน การทำงานทั้ง ด้านเทคนิค และทั่วไป
กลุ่มวิชาเลือก									
- วิชาวิศวกรรมไฟฟ้าพื้นฐาน									
C (Core)	EEE 333	Power Plant and Substation	1A1B					5A5B	

ผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร (Program Learning Outcome : PLO และ Sub PLO)

- PLO1: สามารถชี้ปัญหาและแก้ไขปัญหาทางวิศวกรรมไฟฟ้าเฉพาะด้านได้
- Sub PLO1 1A: นำความรู้พื้นฐานคณิตศาสตร์ไปใช้แก้ปัญหาในทางวิศวกรรมไฟฟ้าทั้งด้าน ระบบไฟฟ้า อิเล็กทรอนิกส์กำลัง และพลังงาน
- 1B: นำความรู้พื้นฐานวิศวกรรมไฟฟ้าไปใช้แก้ปัญหาในทางวิศวกรรมไฟฟ้าทั้งด้าน ระบบไฟฟ้า อิเล็กทรอนิกส์กำลัง และพลังงาน
- PLO2: สามารถวิเคราะห์และออกแบบแนวทางแก้ไขปัญหาทางวิศวกรรมไฟฟ้าเฉพาะด้านได้
- Sub PLO2 2A: สามารถวิเคราะห์ปัญหาในด้าน ระบบไฟฟ้า อิเล็กทรอนิกส์กำลัง และพลังงาน
- 2B: สามารถออกแบบแนวทางแก้ไขปัญหาในด้าน ระบบไฟฟ้า อิเล็กทรอนิกส์กำลัง และพลังงาน โดยใช้เครื่องมือทางวิศวกรรมที่เหมาะสมกับงาน
- PLO3: สามารถนำเอาความรู้มาประยุกต์ใช้งาน โดยผ่านการทดลองปฏิบัติการ มีการวิเคราะห์ข้อมูลอย่างเหมาะสม
- Sub PLO3 3A: มีความรู้และทักษะการใช้เครื่องมือทางวิศวกรรมที่เหมาะสม
- 3B: มีความสามารถในการวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการทดลองปฏิบัติการ เพื่อแสดงให้เห็นถึงความรู้ความเข้าใจ
- PLO4: มีทักษะในการสื่อสารและการนำเสนอ
- Sub PLO4 4A: สื่อสารได้อย่างมีประสิทธิภาพผ่านการสนทนา รายงานและเอกสาร
- 4B: นำเสนอผลงานให้แก่ผู้ที่มีพื้นฐานทางเทคนิคและบุคคลทั่วไป ได้ทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ
- PLO5: มีความเป็นมืออาชีพ มีจรรยาบรรณ โดยคำนึงถึงผลกระทบทางเศรษฐศาสตร์ สิ่งแวดล้อม และสังคม
- Sub PLO5 5A: เป็นวิศวกรมืออาชีพ มีศีลธรรมจรรยาบรรณและทัศนคติที่ดีในการทำงาน และตระหนักถึงความสำคัญด้านความปลอดภัยในการทำงาน
- 5B: ทำงานโดยคำนึงถึงผลกระทบที่เกิดขึ้นในบริบททางเศรษฐศาสตร์ สิ่งแวดล้อม และสังคม
- PLO6: มีความพร้อมสำหรับการเรียนรู้ในทุกด้านตลอดชีวิต
- Sub PLO6 6A: สามารถสืบค้น ศึกษา และสรุปองค์ความรู้ใหม่ได้ด้วยตนเอง
- 6B: ปรับใช้องค์ความรู้ที่เกี่ยวข้องกับวิชาชีพตามการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยีและสังคมในอนาคตอย่างเหมาะสม
- PLO7: สามารถทำงานเป็นทีมได้อย่างมีประสิทธิภาพ เป็นได้ทั้งผู้นำและผู้ตามที่ดี ผ่านการทำงานทั้งด้านเทคนิคและทั่วไป

รายละเอียดของรายวิชา EEE 271 วิธีการทางดิจิทัล (Digital Techniques)

ชื่อสถาบันอุดมศึกษา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
 วิทยาเขต/คณะ/ภาควิชา คณะวิศวกรรมศาสตร์ ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า

หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

1. รหัสและชื่อรายวิชา

EEE 271 วิธีการทางดิจิทัล (Digital Techniques)

2. จำนวนหน่วยกิต

3 (3-0-6)

3. หลักสูตรและประเภทของรายวิชา

หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า

หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า (ระบบไฟฟ้า อิเล็กทรอนิกส์กำลัง และพลังงาน)

ประเภทของรายวิชา กลุ่มวิชาบังคับ

4. อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชาและอาจารย์ผู้สอน

อ.เอกชัย มุจลินท์วิมุติ

5. ภาคการศึกษา / ชั้นปีที่เรียน

ภาคการศึกษาที่ 2 / 2559 ชั้นปีที่ 2 ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า

6. รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน (Pre-requisite) (ถ้ามี)

ไม่มี

7. รายวิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน (Co-requisites) (ถ้ามี)

ไม่มี

8. สถานที่เรียน

อาคารเรียนรวม 4 ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า

9. วันที่จัดทำหรือปรับปรุงรายละเอียดของรายวิชาครั้งล่าสุด

19 ธันวาคม 2559

หมวดที่ 2 จุดมุ่งหมายและวัตถุประสงค์

1. จุดมุ่งหมายของรายวิชา

เพื่อให้ศึกษามีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับระบบตัวเลข หลักการของการออกแบบวงจรดิจิทัลทั้งแบบไม่ค่านิ่งถึงลำดับ และ ทำงานเป็นลำดับ เพื่อจะสามารถประยุกต์ใช้ร่วมกับความรู้ในแขนงอื่นของวิศวกรรมไฟฟ้า

2. วัตถุประสงค์ในการพัฒนา/ปรับปรุงรายวิชา

เพื่อให้สอดคล้องกับเนื้อหาของสภาวิศวกร รวมถึงได้มีการประยุกต์ใช้ซอฟต์แวร์ที่เกี่ยวข้องเพื่อช่วยในการเรียนของนักศึกษา และปรับปรุงตัวอย่างให้มีความเหมาะสมและสอดคล้องกับเทคโนโลยีปัจจุบัน

หมวดที่ 3 ลักษณะและการดำเนินการ

1. คำอธิบายรายวิชา

ระบบตัวเลข รหัสคอมพิวเตอร์ และพีชคณิตบูลีน การวิเคราะห์และสังเคราะห์วงจรลอจิกที่ทำงานโดยไม่ค่านิ่งถึงลำดับ ฟังก์ชันสวิตช์ รูปแบบคาโนนิคอล ฟังก์ชันสวิตช์ด้วยลูกบาศก์ วิธีการลดรูป วงจรแนนด์และนอร์หลายระดับ อุปสรรคของวงจร การวิเคราะห์และสังเคราะห์วงจรลอจิกที่ทำงานเป็น ลำดับ ตัวแปรสภาวะ ฟังก์ชันการเคลื่อนย้ายสภาวะ ตารางแสดงสภาวะ การลดจำนวนสภาวะ วิธีการกำหนดสภาวะ การสร้างวงจรด้วย ฟลิปฟล็อป

2. จำนวนชั่วโมงที่ใช้ต่อภาคการศึกษา

บรรยาย	สอนเสริม	การฝึกปฏิบัติ/ งานภาคสนาม/การฝึกงาน	การศึกษาด้วยตนเอง
45 ชั่วโมงต่อ ภาคการศึกษา	6-9 ชั่วโมงต่อ ภาคการศึกษา (ในส่วนของ การทบทวนเนื้อหาวิชา และ ซอฟต์แวร์)	ไม่มี	90 ชั่วโมงต่อ ภาคการศึกษา

3. จำนวนชั่วโมงต่อสัปดาห์ที่อาจารย์ให้คำปรึกษาและแนะนำทางวิชาการแก่นักศึกษาเป็นรายบุคคล

3 ชั่วโมงต่อสัปดาห์ โดยจะมีการแจ้งวันเวลาดังกล่าวไว้ให้นักศึกษาทราบในคาบแรกของการเรียน

โดยนักศึกษาสามารถนัดพบได้โดยผ่านโทรศัพท์ อีเมลล์ หรือแจ้งในคาบเรียนเป็นรายบุคคล

หมวดที่ 4 การพัฒนาผลการเรียนรู้ของนักศึกษา

1. คุณธรรม จริยธรรม

1.1 คุณธรรม จริยธรรมที่ต้องพัฒนา

- ตระหนักในคุณค่า ของระบบคุณธรรม จริยธรรม และ ซื่อสัตย์ สุจริต
- มีวินัย ตรงต่อเวลา รับผิดชอบต่อตนเองและสังคม เคารพกฎระเบียบและข้อบังคับต่าง ๆ ขององค์กร และสังคม
- มีภาวะความเป็นผู้นำและผู้ตาม สามารถทำงานเป็นหมู่คณะ สามารถแก้ไขข้อขัดแย้งตามลำดับความสำคัญ เคารพสิทธิและรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น รวมทั้งเคารพในคุณค่าและศักดิ์ศรีของความเป็นมนุษย์
- สามารถวิเคราะห์และประเมินผลกระทบจากการใช้ ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ต่อบุคคล องค์กร สังคมและสิ่งแวดล้อม
- มีจรรยาบรรณทางวิชาการและวิชาชีพ และมีความรับผิดชอบในฐานะผู้ประกอบวิชาชีพ

1.2 วิธีการสอน

มีการเชิญนักศึกษา และมอบหมายให้นักศึกษาทำงานเป็นกลุ่มและแก้ไขปัญหาาร่วมกันในชั้นเรียน และมีการ ให้การบ้านนักศึกษาทำคาบเรียน สอดแทรกตัวอย่างการทำงานที่เหมาะสมและ ไม่เหมาะสมของวิศวกรในสาขาความรู้วิชานี้เพื่อให้นักศึกษาได้วิเคราะห์และวิจารณ์

1.3 วิธีการประเมินผล

- จำนวนเปอร์เซ็นต์นักศึกษาที่เข้าเรียนสายและขาดเรียน (โดยไม่มีเหตุผลอันสมควร) ต้องน้อยกว่า 80%
- จำนวนเปอร์เซ็นต์ของนักศึกษาที่มีการลออกการบ้านน้อยกว่า 20%
- นักศึกษาตอบคำถามหรือเสนอความคิดเห็นในห้องเรียนเมื่อถูกถาม ไม่น้อยกว่า 80%

2. ความรู้

2.1 ความรู้ที่ต้องได้รับ

- มีความรู้และความเข้าใจทางคณิตศาสตร์พื้นฐาน วิทยาศาสตร์พื้นฐาน และวิศวกรรมพื้นฐาน เพื่อการประยุกต์ใช้กับงานทางด้านวิศวกรรมศาสตร์ที่เกี่ยวข้อง และการสร้างนวัตกรรมทางเทคโนโลยี
- มีความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการและทฤษฎีที่สำคัญในเนื้อหาของสาขาวิชาที่ศึกษา
- สามารถบูรณาการความรู้ในสาขาวิชาที่ศึกษากับความรู้ในศาสตร์อื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง
- สามารถวิเคราะห์และแก้ปัญหา โดยการประยุกต์ใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์

- สามารถใช้ความรู้และทักษะในสาขาของตน ในการประยุกต์แก้ไขปัญหาในงานจริงได้

2.2 วิธีการสอน

- โจทย์ที่ใช้เพื่อเป็นตัวอย่างจะมีการนำวิชาอื่นเช่น คอมพิวเตอร์ อิเล็กทรอนิกส์ ไฟฟ้า ระบบอุตสาหกรรม มาประกอบเพื่อให้นักศึกษาได้ย้อนกลับไปนำวิชาที่เรียนไปแล้วเข้ามาเพื่อช่วยแก้ปัญหา

2.3 วิธีการประเมินผล

จำนวนเปอร์เซ็นต์ของนักศึกษาที่ได้เกรด C ขึ้นไปเกิน 50%

3. ทักษะทางปัญญา

3.1 ทักษะทางปัญญาที่ต้องพัฒนา

- มีความคิดอย่างมีวิจารณญาณ
- สามารถรวบรวม ศึกษา วิเคราะห์ และสรุปประเด็นปัญหาและความต้องการ
- สามารถคิด วิเคราะห์ และแก้ไขปัญหาด้านวิศวกรรมได้อย่างมีระบบ
- มีจินตนาการและความยืดหยุ่นในการปรับใช้องค์ความรู้ที่เกี่ยวข้องเหมาะสมในการพัฒนา นวัตกรรมหรือองค์ความรู้ต่อยอดจากเดิมได้อย่างสร้างสรรค์
- สามารถค้นคว้าความรู้เพิ่มเติมได้ด้วยตนเอง เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิต และทันต่อการเปลี่ยนแปลงทางองค์ความรู้และเทคโนโลยีใหม่ ๆ ที่เกี่ยวข้อง

3.2 วิธีการสอน

กำหนด assignment เพื่อให้นักศึกษาได้แก้ปัญหาและนำเสนอหน้าชั้นเรียน

3.3 วิธีการประเมินผล

คะแนน assignment ไม่น้อยกว่า 70%

4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

4.1 ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบที่ต้องพัฒนา

- สามารถใช้ความรู้ในศาสตร์มาชี้นำสังคมในประเด็นที่เหมาะสม
- สามารถวางแผนและรับผิดชอบในการพัฒนาการเรียนรู้ทั้งของตนเอง สังคม และทางวิชาชีพอย่างต่อเนื่อง
- รู้จักบทบาท หน้าที่ และมีความรับผิดชอบในการทำงานตามที่มอบหมาย ทั้งงานบุคคลและงานกลุ่ม สามารถปรับตัวและทำงานร่วมกับผู้อื่นทั้งในฐานะผู้นำและผู้ตามได้อย่างมีประสิทธิภาพ สามารถวางตัวได้อย่างเหมาะสมกับความรับผิดชอบ

- มีจิตสำนึกความรับผิดชอบด้านความปลอดภัยในการทำงาน มีความสามารถค้นคว้าข้อมูล และใช้ข้อมูลประกอบการตัดสินใจในการทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

4.2 วิธีการสอน

กำหนด assignment เพื่อให้นักศึกษาได้แก้ปัญหาและนำเสนอหน้าชั้นเรียน

4.3 วิธีการประเมินผล

คะแนน assignment ไม่น้อยกว่า 70%

5. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

5.1 ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศที่ต้องพัฒนา

- มีทักษะในการใช้เครื่องมือที่จำเป็นที่มีอยู่ในปัจจุบันต่อการทำงานที่เกี่ยวกับคอมพิวเตอร์
- สามารถใช้สารสนเทศและเทคโนโลยีสื่อสารอย่างเหมาะสม
- มีความสามารถและความมั่นใจในการสรุปผลการทดลอง ศึกษา ในสาขาที่เกี่ยวข้อง
- มีทักษะในการสื่อสารข้อมูลทั้งทางการพูด การเขียน และการสื่อความหมายโดยรูปภาพ
- สามารถประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศที่ทันสมัยในงานทางวิศวกรรมได้
- สามารถใช้เครื่องมือการคำนวณและเครื่องมือทางวิศวกรรมเพื่อประกอบวิชาชีพในสาขาวิศวกรรมที่เกี่ยวข้องได้

5.2 วิธีการสอน

กำหนด assignment และการสอนการประยุกต์ใช้ซอฟต์แวร์ที่เกี่ยวข้อง

5.3 วิธีการประเมินผล

คะแนน assignment ไม่น้อยกว่า 70%

หมวดที่ 5 แผนการสอนและการประเมินผล

1. แผนการสอน

สัปดาห์ ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวน ชั่วโมง	กิจกรรมการเรียนการสอน และสื่อที่ใช้ (ถ้ามี)	ผู้สอน
1	- Course Description, Grading Criteria - Reference - Course Planning - Relevant Software	3	ชี้แจงเนื้อหา การตัดเกรด หนังสืออ้างอิง และตาราง การเรียนการสอน แนะนำ การใช้ซอฟต์แวร์ที่เกี่ยวข้อง	อ.เอกชัย
2	Digital Concept: Numerical Representations, Digital VS Analog, Number Systems and Codes, Data Transmission and Memory and Computer	3	บรรยาย แสดงตัวอย่าง Assignment	อ.เอกชัย
3	Number Systems and Codes: Number Systems, Radix Conversions, BCD Code, Alphanumeric Codes, Error Detection and Applications	3	บรรยาย แสดงตัวอย่างการ คำนวณ Assignment	อ.เอกชัย
4	Boolean Algebra and Logic Gate: Boolean Constants and Variables, Truth Tables, Logic Operation and Gate, Logic circuit, Evaluating Logic Circuit Outputs, Boolean Theorems and Implementing Circuits from Boolean Expressions	3	บรรยาย แสดงตัวอย่างการ คำนวณ Assignment	อ.เอกชัย

สัปดาห์ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวน ชั่วโมง	กิจกรรมการเรียนการสอนและสื่อที่ใช้ (ถ้ามี)	ผู้สอน
5	Combination Logic Circuit: Boolean Equation Forms, Circuit Simplification Method, Parity Generation, Checker and Basic Characteristic of Digital IC and Troubleshooting Case Study	3	บรรยาย แสดงตัวอย่าง การคำนวณ Assignment	อ.เอกชัย
6	Flip-Flops: Latch, Clock Signal and Clocked Flip-Flop(S-R, J-K, D), Asynchronous Input, Timing Consideration and Flip-Flop Applications	3	บรรยาย แสดงตัวอย่าง Assignment	อ.เอกชัย
7	Midterm exam	3	ทำข้อสอบ	อ.เอกชัย
8	Flip-Flops: Data Storage and Transfer, Serial Data Transfer, Frequency Division and Counting, One-Shot, Clock Generation Circuits And Analysing Sequential Circuits	3	บรรยาย แสดงตัวอย่าง การคำนวณ Assignment	อ.เอกชัย
9	Digital Arithmetic: Binary Addition, 2's Complement and Subtraction, Multiplication, Division, BCD Addition and Arithmetic Circuit	3	บรรยาย แสดงตัวอย่าง การคำนวณ Assignment	อ.เอกชัย

สัปดาห์ ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวน ชั่วโมง	กิจกรรมการเรียนรู้การสอน และสื่อที่ใช้ (ถ้ามี)	ผู้สอน
10	Sequential Circuits: Asynchronous Counters, IC Counters, Propagation Delay, Synchronous Counter, Register, Parallel In/Serial Out, Serial In/Parallel Out and Counter Application	3	บรรยาย แสดงตัวอย่างการ คำนวณ Assignment	อ.เอกชัย
11	Sequential Circuits: State Diagram, State Table, State Equation, State Minimization and Applications	3	บรรยาย แสดงตัวอย่างการ คำนวณ Assignment	อ.เอกชัย
12	Integrating Circuit: Digital IC, TTL Family, CMOS Technology, Low Voltage Technology, Open Collector/Drain Outputs, Tristate Outputs, IC Interfacing and MSI Logic IC	3	บรรยาย แสดงตัวอย่างการ คำนวณ Assignment	อ.เอกชัย
13	Interfacing with the Analog World: Digital to Analog Conversion, Analog to Digital Conversion, Data Acquisition, Type of ADC converter, Sample and Hold, Multiplexing and Applications	3	บรรยาย แสดงตัวอย่างการ คำนวณ Assignment	อ.เอกชัย

สัปดาห์ ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวน ชั่วโมง	กิจกรรมการเรียนการสอนและสื่อที่ใช้ (ถ้ามี)	ผู้สอน
14	Application: Applications of Digitals to Industrial Systems, Application of Digitals to Power Electronic systems and Application of Digitals to Electrical Systems	3	บรรยาย แสดงตัวอย่าง การคำนวณ Assignment	อ.เอกชัย
15	Final exam	3	ทำข้อสอบ	อ.เอกชัย

2. แผนการประเมินผลการเรียนรู้

กิจกรรม ที่	ผลการเรียนรู้*	วิธีการประเมิน	สัปดาห์ที่ประเมิน	สัดส่วนของการ ประเมินผล
1	1.1, 2.1, 3.1, 4.1	การเข้าชั้นเรียน การมีส่วนร่วม ในการอภิปรายและเสนอความคิดเห็น	ตลอดภาคการศึกษา	10%
2	1.1, 2.1, 3.1, 4.1, 5.1	การส่งงานที่ได้รับมอบหมาย การทำงานกลุ่มและผลงาน การนำเสนอผลงาน	ตลอดภาคการศึกษา	10%
3	2.1, 3.1, 5.1	สอบกลางภาค สอบปลายภาค	7 15	40% 40%

หมวดที่ 6 ทรัพยากรประกอบการเรียนการสอน

1. ตำราและเอกสารหลัก

Ranald J. Tocci and Neal S. Widmer, “Digital Systems Principles and Applications”, 8th Edition, Prentice Hall, 2001

2. เอกสารและข้อมูลสำคัญ

ไม่มี

3. เอกสารและข้อมูลแนะนำ

Amit Dhir, “The Digital Consumer Technology Handbook”, Elsevier, 2004

Richard F. Tinder, “Engineering Digital Design”, 2nd Edition, Academic Press, 2000

หมวดที่ 7 การประเมินและปรับปรุงการดำเนินการของรายวิชา

1. กลยุทธ์การประเมินประสิทธิผลของรายวิชาโดยนักศึกษา

การสนทนากลุ่มระหว่างผู้เรียนและผู้สอน

การสังเกตการณ์จากพฤติกรรมผู้เรียน

แบบประเมินผู้สอน

2. กลยุทธ์การประเมินการสอน

ผลการสอบ

การทวนสอบผลประเมินการเรียนรู้

3. การปรับปรุงการสอน

คณะกรรมการภาควิชาฯ จะนำผลประเมินจากแบบประเมินในข้อ 1 มาพิจารณาร่วมกับผู้สอนเพื่อใช้ในการปรับปรุงการสอน

4. การทบทวนมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษาในรายวิชา

ที่ประชุมภาควิชาฯ พิจารณาผลการเรียนของนักศึกษาซึ่งทางผู้สอนได้พิจารณาแล้วก่อนนำเสนอคณะฯ ต่อไป

5. การดำเนินการทบทวนและการวางแผนปรับปรุงประสิทธิผลของรายวิชา

ปรับปรุงรายวิชาทุก 3 ปี หรือตามข้อเสนอแนะ ผลการทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ตามข้อ 4