

คำรับรองตนเอง (Self-Declaration) ของสถาบันการศึกษา

สำหรับการขอรับรองปริญญา ประกาศนียบัตร หรือวุฒิปัตร์ในการประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม
สาขาวิศวกรรมไฟฟ้า
สำหรับผู้เข้าศึกษาปีการศึกษา 2564 - 2568

หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า
(หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ.2564)

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา

มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา
96 ตำบลประตูชัย อำเภอพระนครศรีอยุธยา
จังหวัดพระนครศรีอยุธยา 13000

1 กันยายน 2564

สารบัญ

ส่วนที่ 1	หลักสูตร	2
	1. ชื่อหลักสูตร	2
	2. ชื่อปริญญาและสาขาวิชา	2
	3. วิชาเอก/แขนงวิชา	2
	4. ปรัชญาและวัตถุประสงค์ของหลักสูตร (ให้ระบุสาขาวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม)	2
	5. ระบบการจัดการศึกษา	3
	6. แผนการศึกษา	4
	7. การเทียบโอน/ยกเว้นรายวิชา	7
	8. สถานภาพของหลักสูตรและการพิจารณาอนุมัติ/เห็นชอบหลักสูตร	7
	9. ชื่อผู้รับรอง/อนุมัติข้อมูล	7
	10. ชื่อผู้รับผิดชอบ/ผู้ประสานงานหลักสูตร	7
ส่วนที่ 2	นิสิต/นักศึกษา	8
	1. คุณสมบัติของผู้เข้าศึกษา	8
	2. แผนการรับนักศึกษาในระยะ 5 ปี	8
	3. คุณลักษณะของบัณฑิตที่พึงประสงค์	9
	4. มาตรฐานผลการเรียนรู้	22
ส่วนที่ 3	คณาจารย์	24
	1. ประธานหลักสูตร	24
	2. อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร	24
	3. อาจารย์ประจำหลักสูตร/อาจารย์ประจำสาขาวิชา (อนาคตให้ใช้คำเดียวกันกับของกระทรวงฯ)	25
	4. บุคลากรช่วยสอน/ผู้ช่วยสอนวิชาปฏิบัติการ	26
	5. อัตราส่วนระหว่างอาจารย์ประจำต่อนักศึกษา	26
	6. แผนพัฒนาหลักสูตรและบุคลากรในระยะ 5 ปี	27
ส่วนที่ 4	รายละเอียดและสาระของวิชาตามองค์ความรู้	29
	1. ตารางแจกแจงรายวิชาเทียบกับองค์ความรู้ที่สภาวิศวกรกำหนด (Curriculum Mapping)	29
	2. ตารางแสดงผู้สอนในแต่ละองค์ความรู้	35
ส่วนที่ 5	สิ่งสนับสนุนการเรียนรู้และการประกันคุณภาพการศึกษา	53
	1. ห้องปฏิบัติการ	53
	1.1. บัญชีรายการของวัสดุ ครุภัณฑ์ และอุปกรณ์การทดลอง	53
	1.2. โปรแกรมสำเร็จรูป/ซอฟต์แวร์ (Software)	97
	2. แหล่งบริการข้อมูลทางวิชาการ	98
	2.1. ห้องสมุดและระบบเทคโนโลยีสารสนเทศ	98
	2.2. สิ่งอำนวยความสะดวก	104
	3. การประกันคุณภาพการศึกษา	117
ส่วนที่ 6	ภาคผนวก	154
	ภาคผนวก 1 เอกสาร/หนังสือที่สภาสถาบันการศึกษาอนุมัติหลักสูตร	154
	ภาคผนวก 2 รายละเอียดของหลักสูตร (มคอ.2) ฉบับสมบูรณ์ที่ผ่านการอนุมัติจากสภาสถาบันการศึกษา	156
	ภาคผนวก 3 แผนการสอน (มคอ.3) (เฉพาะวิชาที่ขอเทียบองค์ความรู้)	157
	ภาคผนวก 4 คู่มือปฏิบัติการที่ใช้ในการเรียนการสอน	309
	ภาคผนวก 5 อื่นๆ	

คำรับรองตนเอง (Self-Declaration)

หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต

สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า

ชื่อสถาบันการศึกษา	มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา
วิทยาเขต/คณะ/ภาควิชา	คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
สาขาวิศวกรรมที่รับรองปริญญา	สาขาวิศวกรรมไฟฟ้า
ปีการศึกษาที่รับรองปริญญา	ปีการศึกษา 2564 – ปีการศึกษา 2568

ส่วนที่ 1 หลักสูตร

1. ชื่อหลักสูตร

ชื่อภาษาไทย : วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต 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

ผลิตบัณฑิตที่มีความรู้ความสามารถและทักษะทางด้านวิศวกรรมไฟฟ้า ที่มีความเชี่ยวชาญทางด้านวิศวกรรมไฟฟ้ากำลัง ตามมาตรฐานวิชาชีพ โดยมีคุณธรรม จริยธรรม และจรรยาบรรณในวิชาชีพรวมถึงมีศักยภาพต่อยอดพัฒนาความรู้ความสามารถและนำมาประยุกต์ใช้กับเทคโนโลยีต่างๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

4.2. *วัตถุประสงค์ของหลักสูตร

4.2.1 เพื่อให้บัณฑิตสามารถประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุมได้

4.2.2 เพื่อผลิตบัณฑิต ให้มีความรู้ มีคุณธรรม มีจริยธรรม และมีความสามารถเรียนรู้ด้วยตนเองและเรียนรู้ตลอดชีวิตในสังคมที่มีการเปลี่ยนแปลง

4.2.3 เพื่อผลิตบัณฑิตที่มีความรู้พื้นฐานทางด้านวิศวกรรมไฟฟ้าได้เป็นอย่างดี และมีความชำนาญเฉพาะทางด้านวิศวกรรมไฟฟ้ากำลัง

4.2.4 เพื่อผลิตบัณฑิตให้มีความสามารถในการวิจัยทางด้านวิศวกรรมไฟฟ้า

4.2.5 เพื่อให้บัณฑิตสามารถพัฒนาองค์ความรู้ใหม่ๆ ทางด้านวิศวกรรมไฟฟ้ารวมถึงทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

* หมายเหตุ: หลักสูตรต้องมีวัตถุประสงค์เพื่อให้ผู้สำเร็จการศึกษาสามารถประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุมและเพื่อประโยชน์ในการรองรับการประกอบวิชาชีพวิศวกรรมในสาขาที่ขอรับรองได้อย่างเหมาะสม

5. ระบบการจัดการศึกษา

5.1. ระบบ

ระบบทวิภาค โดยหนึ่งปีการศึกษาแบ่งออกเป็น 2 ภาคการศึกษาปกติ แต่ละภาคการศึกษาไม่น้อยกว่า 15 สัปดาห์ กรณีที่มีการจัดการศึกษาภาคฤดูร้อน ให้เป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา ว่าด้วยการจัดการศึกษาระดับอนุปริญญาและปริญญาตรี พ.ศ. 2560 (ภาคผนวก ง.)

5.2. การจัดการศึกษาภาคฤดูร้อน

เป็นไปตามประกาศ และปฏิทินวิชาการของมหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา มีระยะเวลาไม่น้อยกว่า 8 สัปดาห์ โดยจัดชั่วโมงเรียนของแต่ละรายวิชาให้เท่ากับภาคการศึกษาปกติ และให้ลงทะเบียนเรียนได้ไม่เกิน 9 หน่วยกิต

5.3. การเทียบเคียงหน่วยกิตในระบบทวิภาค

เป็นไปตามระเบียบ ข้อบังคับ ประกาศมหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา

6. แผนการศึกษา

แผนการศึกษาที่ 1 : แผนการศึกษาฝึกงาน (ผู้สำเร็จการศึกษาระดับ ม.6, ปวช. และ ปวส.)

ปีการศึกษาที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 1

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต
xxxxxxx	วิชาศึกษาทั่วไป	3(x-x-x)
9001301	อยุธยาศึกษา	3(3-0-6)
4011203	ฟิสิกส์วิศวกรรม 1	3(3-0-6)
4011204	ปฏิบัติการฟิสิกส์วิศวกรรม 1	1(0-3-0)
4021117	เคมีวิศวกรรม	3(3-0-6)
4021118	ปฏิบัติการเคมีวิศวกรรม	1(0-3-0)
6011101	คณิตศาสตร์วิศวกรรม 1	3(3-0-6)
6011201	เขียนแบบวิศวกรรม	3(2-2-5)
รวม		20(x-x-x)

ปีการศึกษาที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 2

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต
xxxxxxx	วิชาศึกษาทั่วไป	3(x-x-x)
4011205	ฟิสิกส์วิศวกรรม 2	3(3-0-6)
4011206	ปฏิบัติการฟิสิกส์วิศวกรรม 2	1(0-3-0)
6011102	คณิตศาสตร์วิศวกรรม 2	3(3-0-6)
6011202	การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์	3(2-2-5)
6011204	วงจรไฟฟ้า 1	3(3-0-6)
6011203	กลศาสตร์วิศวกรรม	3(3-0-6)
รวม		19(x-x-x)

ปีการศึกษาที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 1

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต
xxxxxxx	วิชาศึกษาทั่วไป	3(x-x-x)
xxxxxxx	วิชาศึกษาทั่วไป	3(x-x-x)
6012101	คณิตศาสตร์วิศวกรรม 3	3(3-0-6)
6012205	อิเล็กทรอนิกส์วิศวกรรม 1	3(3-0-6)
6012301	วงจรไฟฟ้า 2	3(3-0-6)
6012304	ปฏิบัติการวิศวกรรมไฟฟ้า 1	1(0-3-0)
6012303	เครื่องมือวัดและการวัดทางไฟฟ้า	3(3-0-6)
6012211	ดิจิทัลและไมโครคอนโทรลเลอร์	3(2-2-5)
รวม		22(x-x-x)

ปีการศึกษาที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 2

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต
xxxxxxx	วิชาศึกษาทั่วไป	3(x-x-x)
6012206	วัสดุวิศวกรรม	3(3-0-6)
6012207	สนามแม่เหล็กไฟฟ้า	3(3-0-6)
6012305	ปฏิบัติการวิศวกรรมไฟฟ้า 2	1(0-3-0)
6012306	อิเล็กทรอนิกส์วิศวกรรม 2	3(3-0-6)
6012307	เครื่องจักรกลไฟฟ้า 1	3(3-0-6)
6012308	ปฏิบัติการเครื่องจักรกลไฟฟ้า 1	1(0-3-0)
6013406	สัญญาณและระบบ	3(2-2-5)
รวม		20(x-x-x)

ปีการศึกษาที่ 3 ภาคการศึกษาที่ 1

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต
xxxxxxx	วิชาศึกษาทั่วไป	3(x-x-x)
xxxxxxx	วิชาศึกษาทั่วไป	3(x-x-x)
6013208	ระบบควบคุม	3(3-0-6)
6013301	เครื่องจักรกลไฟฟ้า 2	3(3-0-6)
6013302	ปฏิบัติการเครื่องจักรกลไฟฟ้า 2	1(0-3-0)
6013303	ปฏิบัติการระบบควบคุม	1(0-3-0)
6013213	หลักการสื่อสาร	3(3-0-6)
6013304	ระบบไฟฟ้ากำลัง	3(3-0-6)
รวม		20(x-x-x)

ปีการศึกษาที่ 3 ภาคการศึกษาที่ 2

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต
xxxxxxx	วิชาศึกษาทั่วไป	3(x-x-x)
xxxxxxx	วิชาศึกษาทั่วไป	3(x-x-x)
6013212	การควบคุมเครื่องจักรกลไฟฟ้า	3(2-2-5)
6013306	การออกแบบระบบไฟฟ้า	3(3-0-6)
6013307	โรงจักรไฟฟ้าและสถานีไฟฟ้าย่อย	3(3-0-6)
6014901	โครงการวิศวกรรมไฟฟ้า 1	1(1-0-2)
601xxxx	วิชาเฉพาะด้านเลือก	3(x-x-x)
รวม		19(x-x-x)

ปีการศึกษาที่ 3 ภาคการศึกษาฤดูร้อน

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต
6013801	การฝึกประสบการณ์วิชาชีพ วิศวกรรมไฟฟ้า	5(450)
รวม		5(450)

ปีการศึกษาที่ 4 ภาคการศึกษาที่ 1

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต
6014301	อิเล็กทรอนิกส์กำลัง	3(3-0-6)
6014302	การวิเคราะห์ระบบไฟฟ้ากำลัง	3(3-0-6)
6014303	ปฏิบัติการระบบไฟฟ้ากำลัง	1(0-3-0)
6014304	วิศวกรรมไฟฟ้าแรงสูง	3(3-0-6)
6014902	โครงการวิศวกรรมไฟฟ้า 2	3(1-5-3)
xxxxxxx	วิชาเลือกเสรี	3(x-x-x)
รวม		16(x-x-x)

ปีการศึกษาที่ 4 ภาคการศึกษาที่ 2

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต
6014305	การป้องกันระบบไฟฟ้ากำลัง	3(3-0-6)
6014306	ปฏิบัติการป้องกันระบบไฟฟ้ากำลัง	1(0-3-0)
601xxxx	วิชาเฉพาะด้านเลือก	3(x-x-x)
xxxxxxx	วิชาเลือกเสรี	3(x-x-x)
รวม		10(x-x-x)

หมายเหตุ แผนการรับนักศึกษาจะรับผู้สำเร็จการศึกษาระดับ ม.6, ปวช. และ ปวส.รวมกัน
ไม่ได้แยกการรับนักศึกษาเป็น ม.6 ,ปวช. หรือ ปวส.

7. การเทียบโอน/ยกเว้นรายวิชา

นักศึกษาที่เคยศึกษาในสถาบันอุดมศึกษาอื่นมาก่อน เมื่อเข้าศึกษาในหลักสูตรนี้สามารถเทียบโอนหน่วยกิตได้ ทั้งนี้ ให้เป็นไปตามระเบียบมหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา ว่าด้วยการโอนผลการเรียนการยกเว้นรายวิชาเรียนและการจ่ายค่าธรรมเนียมการโอนผลการเรียน การยกเว้นรายวิชาเรียน พ.ศ. 2552 ฉบับที่ 2 พ.ศ.2557 และฉบับที่ 3 พ.ศ. 2558 (ภาคผนวก ง.)

- | | | |
|---------------------------------|-------------|------------------------|
| 1. หมวดวิชาศึกษาทั่วไป | 27 หน่วยกิต | ขอเทียบโอน 27 หน่วยกิต |
| - กลุ่มวิชาภาษา | | ไม่น้อยกว่า 3 หน่วยกิต |
| - กลุ่มวิชามนุษยศาสตร์ | | ไม่น้อยกว่า 3 หน่วยกิต |
| - กลุ่มวิชาสังคมศาสตร์ | | ไม่น้อยกว่า 3 หน่วยกิต |
| - กลุ่มวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ | | ไม่น้อยกว่า 3 หน่วยกิต |
| 2. หมวดวิชาเฉพาะ | | ไม่อนุญาตให้เทียบโอน |
| 3. หมวดวิชาเลือกเสรี | 6 หน่วยกิต | ขอเทียบโอน 6 หน่วยกิต |

รวมหน่วยกิตที่ขอเทียบโอน	33 หน่วยกิต
จำนวนหน่วยกิตตลอดหลักสูตร	146 หน่วยกิต
จำนวนหน่วยกิตคงเหลือ	113 หน่วยกิต

8. สถานภาพของหลักสูตรและการพิจารณาอนุมัติ/เห็นชอบหลักสูตร

- หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2564
- เริ่มใช้หลักสูตรนี้ตั้งแต่ภาคการศึกษาที่ 1 ปีการศึกษา 2564
- ปรับปรุงมาจากหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า (หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2558)
- สภามหาวิทยาลัยเห็นชอบหลักสูตรในการประชุมครั้งที่....1/2564..... เมื่อวันที่....13..... เดือน.....มกราคม.....พ.ศ. ...2564.....

9. ชื่อผู้รับรอง/อนุมัติข้อมูล

ตารางแสดงรายชื่อผู้รับรอง/อนุมัติ

ชื่อ-สกุล	ตำแหน่ง บริหาร	ลงนาม	(วาระการดำรงตำแหน่ง พ.ศ 25xx - พ.ศ 25xx)
รศ.ดร.ชูสิทธิ์ ประดับเพชร	อธิการบดี		พ.ศ 2562 - พ.ศ 2566

10. ชื่อผู้รับผิดชอบ/ผู้ประสานงานหลักสูตร

ตารางแสดงรายชื่อผู้รับผิดชอบ/ผู้ประสานงาน

ลำดับ	ชื่อ-สกุล	ตำแหน่ง	โทรศัพท์	E-mail
1	ผศ.ดร.กรัง ลือวัฒนา	รองประธานกรรมการพัฒนาหลักสูตร วิศวกรรมศาสตรบัณฑิตสาขาวิชา วิศวกรรมไฟฟ้า (หลักสูตรปรับปรุง 2564)	081-5529983	zaraburi@yahoo.com

ส่วนที่ 2 นิสิต/นักศึกษา

1. คุณสมบัติของผู้เข้าศึกษา

- 1.1 ต้องสำเร็จการศึกษาไม่ต่ำกว่ามัธยมศึกษาตอนปลาย (วิทยาศาสตร์-คณิตศาสตร์) หรืออื่นๆที่เกี่ยวข้อง หรือ
- 1.2 สำเร็จการศึกษาประกาศนียบัตรวิชาชีพ (สาขาวิชาไฟฟ้าหรืออื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง) หรือ
- 1.3 สำเร็จการศึกษาประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (สาขาวิชาไฟฟ้าหรืออื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง)
- 1.4 ไม่เป็นโรคติดต่อร้ายแรงที่สังคมรังเกียจ โรคทางจิตอันเป็นอุปสรรคต่อการศึกษา
- 1.5 มีความประพฤติดี ไม่เคยถูกไล่ออกจากสถาบันการศึกษาใดอัน เนื่องจากประพฤติผิดวินัยนักศึกษา

2. แผนการรับนักศึกษาในระยะ 5 ปี

ตารางแสดงจำนวนนักศึกษา

ตารางที่ 1: ผู้สำเร็จการศึกษาระดับ ม.6, ปวช. และ ปวส.

ระดับชั้นปี	จำนวนนักศึกษาแต่ละปีการศึกษา				
	2564	2565	2566	2567	2568
ชั้นปีที่ 1	30	30	30	30	30
ชั้นปีที่ 2		30	30	30	30
ชั้นปีที่ 3			30	30	30
ชั้นปีที่ 4				30	30
รวม	30	60	90	120	120

หมายเหตุ แผนการรับนักศึกษาจะรับผู้สำเร็จการศึกษาระดับ ม.6, ปวช. และ ปวส.รวมกัน
ไม่ได้แยกการรับนักศึกษาเป็น ม.6 ,ปวช. หรือ ปวส.

3. คุณลักษณะของบัณฑิตที่พึงประสงค์ (ตามข้อตกลง Washington Accord)

3.1 แสดงความเชื่อมโยงระหว่างรายวิชาของหลักสูตรกับคุณลักษณะของบัณฑิตที่พึงประสงค์ตามข้อตกลง Washington Accord

ลำดับ	ลักษณะบัณฑิตที่พึงประสงค์ (Graduate Attributes) ตามข้อตกลง Washington Accord	รหัสวิชา/รายวิชา	คำอธิบายรายวิชา
1	ความรู้ด้านวิศวกรรม (Engineering Knowledge) - สามารถประยุกต์ใช้ความรู้ทางด้านคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ พื้นฐานทางวิศวกรรม และความรู้ เฉพาะทาง วิศวกรรม เพื่อการแก้ไข และหาคำตอบ ของปัญหาทางวิศวกรรมที่ซับซ้อน	4011203 ฟิสิกส์ วิศวกรรม 1 Engineering Physics I	กลศาสตร์ของอนุภาคและวัตถุแข็งเกร็ง สมบัติของสสาร กลศาสตร์ของไหล ความร้อน การสั่นและปรากฏการณ์คลื่น
		4011205 ฟิสิกส์ วิศวกรรม 2 Engineering Physics II	ไฟฟ้าสถิต วงจรไฟฟ้ากระแสตรง วงจรไฟฟ้ากระแสสลับ อิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น องค์ประกอบแม่เหล็กไฟฟ้า แสง ฟิสิกส์ยุคใหม่
		4021117 เคมีวิศวกรรม Engineering Chemistry	พื้นฐานของทฤษฎีอะตอมและปริมาณสัมพันธ์ คุณสมบัติของแก๊ส ของแข็ง ของเหลว และสารละลาย สมดุลเคมี สมดุลไอออน จลนพลศาสตร์เคมี โครงสร้างทางอิเล็กทรอนิกส์ของอะตอม พันธะเคมี สมบัติตามตารางพีริออดิก ธาตุเรฟรีเซนเทรทีฟ ธาตุโลหะ และโลหะทรานซิชัน
		6011101 คณิตศาสตร์ วิศวกรรม 1 Engineering Mathematics I	พีชคณิตเวกเตอร์สามมิติ ลิมิต ความต่อเนื่อง การหาอนุพันธ์ และการหาปริพันธ์ค่าจริงฟังก์ชันค่าเวกเตอร์ของตัวแปรจริงและการประยุกต์ เทคนิคการหาปริพันธ์
		6011102 คณิตศาสตร์ วิศวกรรม 2 Engineering Mathematics II	การหาปริพันธ์เชิงเส้น ปริพันธ์ไม่ตรงแบบ การประยุกต์ของอนุพันธ์ รูปแบบอย่างไม่กำหนด สมการเชิงอนุพันธ์และการประยุกต์ อุปนัยเชิงคณิตศาสตร์
		6012101 คณิตศาสตร์ วิศวกรรม 3 Engineering Mathematics III	ลำดับและอนุกรมของตัวเลข การกระจายอนุกรมเทย์เลอร์ของฟังก์ชันมูลฐาน การหาปริพันธ์เชิงตัวเลข พิกัดเชิงขั้ว แคลคูลัสของฟังก์ชันจำนวนจริงสองตัวแปร เส้นระนาบ และพื้นผิวในปริภูมิ แคลคูลัสของฟังก์ชันจำนวนจริงหลายตัวแปรและการประยุกต์
		6011201 เขียนแบบ วิศวกรรม Engineering Drawing	ตัวอักษร หลักการฉายภาพ การเขียนแบบภาพฉาย ภาพสามมิติ การกำหนดขนาด และพิกัด ความเผื่อ ภาพตัด ภาพช่วย และภาพคลี่ การสเก็ตภาพ การเขียนภาพแยกชิ้น และภาพประกอบ การอ่านและวิเคราะห์แบบงาน การเขียนแบบด้วยคอมพิวเตอร์เบื้องต้น

ลำดับ	ลักษณะบัณฑิตที่พึงประสงค์ (Graduate Attributes) ตามข้อตกลง Washington Accord	รหัสวิชา/รายวิชา	คำอธิบายรายวิชา
		6011202 การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ Computer Programming	การทำงานของคอมพิวเตอร์ทั้งองค์ประกอบทางด้านฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ การใช้งานเครื่องคอมพิวเตอร์ในการประมวลผลข้อมูล การออกแบบและวิธีพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ การเขียนโปรแกรมด้วยภาษาระดับสูง
		6011203 กลศาสตร์วิศวกรรม Engineering Mechanics	หลักการเบื้องต้นของกลศาสตร์ ระบบแรง ผลลัพธ์ของแรง การสมดุล การวิเคราะห์โครงสร้าง แรงภายในของการไหลที่หยุดนิ่ง จลนศาสตร์และจลนพลศาสตร์ของอนุภาคและวัตถุแข็งเกร็ง กฎการเคลื่อนที่ข้อที่สองของนิวตัน งานและพลังงาน การดลและโมเมนตัม
		6011204 วงจรไฟฟ้า 1 Electric Circuits I	บทนำทฤษฎีวงจรไฟฟ้า ตัวแปรวงจรไฟฟ้า การนิยามโนด กิ่ง ลูป กฎของโอห์ม กฎของเคอร์ชอฟฟ์ แหล่งจ่ายอิสระและไม่อิสระ วงจรแบ่งแรงดัน วงจรแบ่งกระแส การแปลงวงจร เดลตา-วาย การแปลงแหล่งจ่าย การวิเคราะห์วงจรแบบโนดและซูเปอร์โนด การวิเคราะห์วงจรแบบเมชและซูเปอร์เมชทฤษฎีการวางซ้อน ทฤษฎีของเทวินินและนอร์ตัน วงจรออปแอมป์อุปกรณ์สะสมพลังงาน ตัวเหนี่ยวนำและตัวเก็บประจุ วงจรอันดับหนึ่ง
		6012301 วงจรไฟฟ้า 2 Electric Circuits II	วงจรอันดับสอง ไขว้ชอยด์และเฟสเซอร์ การวิเคราะห์ผลตอบสนองสถานะอยู่ตัว สัญญาณไขว้ชอยด์ การวิเคราะห์กำลังไฟฟ้ากระแสสลับ วงจรสามเฟส ความสำเร็จซ้อนและฟังก์ชันโครงข่าย ผลตอบสนองความถี่ การแปลงลาปลาซ การแปลงลาปลาซผกผัน การประยุกต์ใช้ผลการแปลงลาปลาซในวงจรไฟฟ้า
		6012205 อิเล็กทรอนิกส์วิศวกรรม 1 Engineering Electronics I	อุปกรณ์สารกึ่งตัวนำ คุณสมบัติทางกระแส-แรงดัน และความถี่ การวิเคราะห์และออกแบบวงจรไดโอด การวิเคราะห์และออกแบบวงจรทรานซิสเตอร์แบบ BJT MOS CMOS และ BiCMOS ออปแอมป์ และการประยุกต์ใช้งาน โมดูลแหล่งจ่ายไฟฟ้า
		6012306 อิเล็กทรอนิกส์วิศวกรรม 2 Engineering Electronics II	วงจรขยายแบบต่างๆ ทั้งแบบที่ใช้ไบโพลาร์ทรานซิสเตอร์และทรานซิสเตอร์สนามไฟฟ้า ความถี่ต่ำคutoff ความถี่สูงคutoff ทรานซิสเตอร์ที่ความถี่สูง หลักการสร้างวงจรขยายแถบความถี่กว้าง วงจรขยายที่มีการป้อนกลับ การป้อนกลับแบบลบ การป้อนกลับแบบบวก วงจรออสซิลเลเตอร์ทั้งย่านความถี่ต่ำและความถี่วิทยุ เสถียรภาพของวงจรขยายและการชดเชยความถี่ วงจรขยายกำลัง วงจรแรงดันคงที่ และการระบายความร้อนของอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์
		6012206 วัสดุวิศวกรรม Engineering Materials	ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างโครงสร้าง คุณสมบัติ กระบวนการผลิต และการใช้งานของวัสดุ วิศวกรรมกลุ่มหลัก ๆ เช่น โลหะ พอลิเมอร์ เซรามิก และวัสดุเชิงประกอบ คุณสมบัติทางกลและเสื่อมสภาพของวัสดุ

ลำดับ	ลักษณะบัณฑิตที่พึงประสงค์ (Graduate Attributes) ตามข้อตกลง Washington Accord	รหัสวิชา/รายวิชา	คำอธิบายรายวิชา
		6012207 สนามแม่เหล็กไฟฟ้า Electromagnetic Fields	สนามไฟฟ้าสถิต ตัวนำและไดอิเล็กตริก ความจุไฟฟ้า การพาและการนำกระแส ความต้านทาน สนามแม่เหล็กสถิตย วัสดุแม่เหล็ก ความเหนี่ยวนำ สนามแม่เหล็กไฟฟ้าที่แปรตามเวลา สมการของแมกเวลล์
		6013406 สัญญาณและระบบ Signal and System	สัญญาณและระบบเบื้องต้น ระบบเชิงเส้นไม่แปรตามเวลา การแปลงลาปลาซ การแปลงแซด การวิเคราะห์ฟูเรียร์ต่อเนื่องทางเวลา การวิเคราะห์ฟูเรียร์ไม่ต่อเนื่องทางเวลา การแปลงฟูเรียร์แบบเร็ว หลักการพื้นฐานของตัวกรองสัญญาณเชิงเลข
		6012211 ดิจิทัลและไมโครคอนโทรลเลอร์ Digital and Microcontrollers	ศึกษาเกี่ยวกับระบบตัวเลข รหัส พีชคณิตบูลีน การลดรูปสมการลอจิก การออกแบบวงจรลอจิก สถาปัตยกรรมของไมโครคอนโทรลเลอร์ การเขียนโปรแกรมควบคุมไมโครคอนโทรลเลอร์ ไมโครคอนโทรลเลอร์ในอินเทอร์เน็ตของทุกสิ่ง (IoT) ไมโครคอนโทรลเลอร์ในปัญญาประดิษฐ์ของทุกสิ่ง (AIOT) และการประยุกต์ใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์ในงานวิศวกรรมไฟฟ้า
		6012307 เครื่องจักรกลไฟฟ้า 1 Electrical Machines I	วงจรแม่เหล็ก หลักการแม่เหล็กไฟฟ้าและการเปลี่ยนแปลงพลังงานกลไฟฟ้า พลังงานและพลังงานร่วม ทฤษฎีและการวิเคราะห์หม้อแปลงไฟฟ้าหนึ่งเฟสและสามเฟส การเริ่มหมุนและการควบคุมความเร็วรอบมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง หลักการและการวิเคราะห์เครื่องจักรกลไฟฟ้ากระแสตรง
		6013301 เครื่องจักรกลไฟฟ้า 2 Electrical Machines II	โครงสร้างเครื่องกลไฟฟ้ากระแสสลับ การทำงานในภาวะอยู่ตัวของเครื่องจักรกลไฟฟ้าเหนี่ยวนำและเครื่องจักรกลไฟฟ้าซิงโครนัส การเริ่มเดินเครื่องของมอเตอร์เหนี่ยวนำและมอเตอร์ซิงโครนัส การป้องกันเครื่องจักรกลไฟฟ้า
		6012303 เครื่องมือวัดและการวัดทางไฟฟ้า Electrical Instruments and Measurements	หน่วยการวัดและมาตรฐานการวัดทางไฟฟ้า การแบ่งประเภทและคุณสมบัติของเครื่องมือวัด การวิเคราะห์ผลการวัด การวัดแรงดันไฟฟ้า และกระแสไฟฟ้า AC และ DC ด้วยเครื่องมือวัดแบบอนาล็อกและดิจิทัล การวัดกำลังไฟฟ้า ตัวประกอบกำลังและพลังงาน การวัดค่าความต้านทาน ความเหนี่ยวนำและความจุไฟฟ้า การวัดความถี่และช่วงเวลา สัญญาณรบกวน ทรานสดิวเซอร์ การสอบเทียบ
		6013208 ระบบควบคุม Control Systems	แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ของระบบ ฟังก์ชันถ่ายโอน แบบจำลองระบบในโดเมนเวลาและโดเมนความถี่ แบบจำลองพลวัตและการตอบสนองเชิงพลวัตของระบบ ระบบลำดับที่หนึ่งและลำดับที่สอง ระบบควบคุมแบบวงเปิดและแบบวงปิด ระบบควบคุมแบบย้อนกลับและค่าความไว ชนิดของการควบคุมแบบย้อนกลับ แนวคิดและเงื่อนไขของเสถียรภาพในระบบ วิธีของการทดสอบเสถียรภาพ

ลำดับ	ลักษณะบัณฑิตที่พึงประสงค์ (Graduate Attributes) ตามข้อตกลง Washington Accord	รหัสวิชา/รายวิชา	คำอธิบายรายวิชา
		6013213 หลักการสื่อสาร Principles of Communication	การวิเคราะห์สัญญาณมีคาบเวลาและสัญญาณไร้คาบเวลา สเปกตรัม ทฤษฎีของพาร์เซวาล ระบบที่ปราศจากความผิดเพี้ยน ความหนาแน่นกำลังเชิงสเปกตรัมของสัญญาณ สัญญาณรบกวน อัตราส่วนสัญญาณต่อสัญญาณรบกวน แบนวิดท์ของสัญญาณรบกวน การมอดูเลตเชิงแอมพลิจูด การมอดูเลตเชิงมุม การมัลติเพล็กซ์แบบแบ่งความถี่ ทฤษฎีการชักตัวอย่าง การมัลติเพล็กซ์แบบแบ่งเวลา การมอดูเลตพัลส์ การควอนไทซ์สัญญาณ การมอดูเลตรหัสพัลส์ ค่าเอสเอ็นอาร์ของระบบพีซีเอ็ม การมอดูเลตรหัสพัลส์แบบใช้ค่าความแตกต่างในสัญญาณ รูปแบบรหัสบนสายส่งสัญญาณ เครื่องทวนสัญญาณแบบสร้างพัลส์ใหม่ การส่งสัญญาณดิจิทัลที่ใช้คลื่นพาห์
		6013304 ระบบไฟฟ้ากำลัง Electrical Power System	โครงสร้างระบบไฟฟ้ากำลัง วงจรไฟฟ้ากำลังแบบกระแสสลับ ระบบต่อหน่วย คุณสมบัติและแบบจำลองของเครื่องกำเนิดไฟฟ้า คุณสมบัติและแบบจำลองของหม้อแปลงไฟฟ้ากำลัง การคำนวณพารามิเตอร์และแบบจำลองของสายส่งไฟฟ้า การคำนวณพารามิเตอร์และแบบจำลองของสายเคเบิล พื้นฐานการไหลของโหลด พื้นฐานการคำนวณความผิดพลาด
		6014302 การวิเคราะห์ระบบไฟฟ้ากำลัง Electrical Power System Analysis	การคำนวณโครงข่ายของการส่งจ่ายและจำหน่ายกำลังไฟฟ้า การศึกษาเกี่ยวกับการไหลของกำลังไฟฟ้า การควบคุมการไหลของกำลังไฟฟ้า การวิเคราะห์การลัดวงจรแบบสมมาตรและไม่สมมาตร ส่วนประกอบสมมาตร เสถียรภาพของระบบไฟฟ้ากำลัง การดำเนินการทางเศรษฐศาสตร์ของระบบไฟฟ้ากำลัง และระบบสมรรถทกริด
		6013306 การออกแบบระบบไฟฟ้า Electrical System Design	หลักการออกแบบขั้นพื้นฐาน เครื่องหมายและมาตรฐาน หลักการจำหน่ายกำลังไฟฟ้า สายไฟฟ้าและเคเบิล ทางเดินสาย บริภัณฑ์ไฟฟ้าและเครื่องใช้ไฟฟ้า การคำนวณโหลด การปรับปรุงตัวประกอบกำลังและการออกแบบชุดตัวเก็บประจุ การออกแบบแสงสว่างและวงจรเครื่องใช้ไฟฟ้า การออกแบบวงจรมอเตอร์ โหลด สายป้อนและตารางหลัก ระบบไฟฟ้ากำลังฉุกเฉิน การคำนวณการลัดวงจร การติดตั้งระบบสายดิน และความปลอดภัยในการออกแบบและติดตั้งทางไฟฟ้า
		6013307 โรงจักรไฟฟ้าและสถานีไฟฟ้าย่อย Power Plant and Substation	เส้นโค้งโหลด โรงไฟฟ้าดีเซล โรงไฟฟ้าแบบใช้น้ำ โรงไฟฟ้ากังหันแก๊ส โรงไฟฟ้าพลังความร้อนร่วม โรงไฟฟ้าพลังน้ำ โรงไฟฟ้านิวเคลียร์ โรงไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ แหล่งพลังงานทดแทน ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับสถานีไฟฟ้าย่อย ชนิดของสถานีไฟฟ้าย่อย อุปกรณ์ต่างๆ ในสถานีไฟฟ้าย่อย การวางผังสถานี ไฟฟ้าย่อย การป้องกันฟ้าผ่า ระบบสายดิน และการกักเก็บพลังงาน

ลำดับ	ลักษณะบัณฑิตที่พึงประสงค์ (Graduate Attributes) ตามข้อตกลง Washington Accord	รหัสวิชา/รายวิชา	คำอธิบายรายวิชา
		6014301 อิเล็กทรอนิกส์กำลัง Power Electronics	คุณลักษณะของอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์กำลัง หลักการของวงจรแปลงผันกำลัง วงจรแปลงผันกำลัง AC-DC วงจรแปลงผันกำลัง DC-DC วงจรแปลงผันกำลัง AC-AC และวงจรแปลงผันกำลัง DC-AC
		6014304 วิศวกรรมไฟฟ้าแรงสูง High Voltage Engineering	การใช้งานไฟฟ้าแรงดันสูงและแรงดันเกินในระบบไฟฟ้ากำลัง การกำเนิดไฟฟ้าแรงดันสูงเพื่อการทดสอบ การวัดทางไฟฟ้าแรงดันสูง สนามไฟฟ้าและฉนวนไฟฟ้า การเกิดเบรกดาวน์ทางไฟฟ้าในฉนวนแก๊ส ของเหลว และของแข็ง เทคนิคการทดสอบไฟฟ้าแรงดันสูง การเกิดฟ้าผ่า และการป้องกันฟ้าผ่า การประสานการใช้นวน
		6014305 การป้องกันระบบไฟฟ้ากำลัง Power System Protection	หลักการพื้นฐานการป้องกัน หม้อแปลงเครื่องมือวัดและทรานส์ดิวเซอร์ อุปกรณ์ป้องกันต่างๆ และระบบป้องกัน การป้องกันกระแสเกินและความผิดปกติของดิน การป้องกันแบบดิฟเฟอเรนเชียล การป้องกันสายส่งโดยใช้รีเลย์แบบระยะทาง การป้องกันสายส่งโดยใช้ฟลอคตรีเลย์ การป้องกันมอเตอร์ การป้องกันหม้อแปลง การป้องกันเครื่องกำเนิดไฟฟ้า การป้องกันบัสบาร์
2	การวิเคราะห์ปัญหา (Problem Analysis) - สามารถระบุ ตั้งสมการ วิจัย สืบค้น และวิเคราะห์ปัญหาทางวิศวกรรมที่ซับซ้อน เพื่อให้ได้ข้อสรุปของปัญหาที่มีนัยสำคัญ โดยใช้ หลักการทางคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ ธรรมชาติ และ วิทยาการทางวิศวกรรมศาสตร์	6014901 โครงการวิศวกรรมไฟฟ้า 1 Electrical Engineering Project I	เสนอหัวข้อโครงการทางวิศวกรรมเพื่อศึกษาความเป็นไปได้ของโครงการ ศึกษาหาความรู้พื้นฐานและภูมิหลังเกี่ยวกับโครงการวางแผนการวิจัยและพัฒนาโครงการทั้งทางด้านทฤษฎีและด้านปฏิบัติการพิจารณาถึงผลและประโยชน์ที่จะได้รับเมื่อโครงการประสบผลสำเร็จทั้งทางด้านเทคโนโลยีเศรษฐกิจและสังคม เขียนรายงานส่งอาจารย์ที่ปรึกษาตามหัวข้อที่ได้กล่าวมาแล้ว และมีการทดลองหรือพัฒนาโครงการล่วงหน้าไป ได้ หัวข้อโครงการจะต้องสอดคล้องกับกลุ่มสาขาวิชาที่นักศึกษาเลือกเรียน
		9001206 ทักษะการรู้สารสนเทศ Information Literacy	การรู้สารสนเทศกับการศึกษาระดับอุดมศึกษา กระบวนการพัฒนาทักษะการเรียนรู้สารสนเทศ การให้ความหมายและการวิเคราะห์ความต้องการ การคัดเลือกแหล่งสารสนเทศ กลยุทธ์ การค้นและทักษะการสืบค้น การประเมินคุณค่า การวิเคราะห์และสังเคราะห์ การเรียบเรียงและการนำเสนอสารสนเทศในรูปแบบต่าง ๆ จรรยาบรรณของผู้ใช้สารสนเทศ กฎหมายลิขสิทธิ์
3	การออกแบบ/พัฒนาหาคำตอบของปัญหา (Design/Development of Solutions) - สามารถพัฒนาหาคำตอบของปัญหาทาง วิศวกรรมที่ซับซ้อน และออกแบบระบบ ชิ้นงาน หรือ กระบวนการ ตามความจำเป็นและเหมาะสม กับข้อพิจารณาทางด้านสาธารณสุข ความ	6014902 โครงการวิศวกรรมไฟฟ้า 2 Electrical Engineering Project II	ศึกษาค้นคว้าทดลองและพัฒนาโครงการที่ได้เสนอไว้แล้วในรายวิชาโครงการวิศวกรรมไฟฟ้า 1 โดยจะต้องมีการส่งปริญญานิพนธ์เมื่อจบภาคการศึกษาซึ่งจะประกอบด้วยทฤษฎีและภูมิหลังเกี่ยวกับโครงการทฤษฎีของโครงการโดยตรง วิธีออกแบบโครงการรวมทั้งวิธีการทดลอง สรุปผลการวัดและขีดความสามารถต่างๆ จากโครงการพิจารณาถึงข้อผิดพลาดต่างๆ จากโครงการหัวข้อโครงการจะต้องสอดคล้องกับกลุ่มวิชาที่นักศึกษาเลือกเรียน

ลำดับ	ลักษณะบัณฑิตที่พึงประสงค์ (Graduate Attributes) ตามข้อตกลง Washington Accord	รหัสวิชา/รายวิชา	คำอธิบายรายวิชา
	ปลอดภัย วัฒนธรรม สังคม และสิ่งแวดล้อม	6013306 การออกแบบระบบไฟฟ้า Electrical System Design	หลักการออกแบบขั้นพื้นฐาน เครื่องหมายและมาตรฐาน หลักการจำหน่ายกำลังไฟฟ้า สายไฟฟ้าและเคเบิล ทางเดินสาย บริภัณฑ์ไฟฟ้าและเครื่องใช้ไฟฟ้า การคำนวณโหลด การปรับปรุงตัวประกอบกำลังและการออกแบบชุดตัวเก็บประจุ การออกแบบแสงสว่างและวงจรเครื่องใช้ไฟฟ้า การออกแบบวงจรมอเตอร์ โหลด สายป้อนและตารางหลัก ระบบไฟฟ้ากำลังฉุกเฉิน การคำนวณการลัดวงจร การติดตั้งระบบสายดิน และความปลอดภัยในการออกแบบและติดตั้งทางไฟฟ้า
		6011201 เขียนแบบวิศวกรรม Engineering Drawing	ตัวอักษร หลักการฉายภาพ การเขียนแบบภาพฉาย ภาพสามมิติ การกำหนดขนาดและพิภักดิ์ ความเผื่อ ภาพตัด ภาพช่วย และภาพคลี่ การสเก็ตภาพ การเขียนภาพแยกชิ้น และภาพประกอบ การอ่านและวิเคราะห์แบบงาน การเขียนแบบด้วยคอมพิวเตอร์เบื้องต้น
		9001412 ความปลอดภัยในชีวิตประจำวัน Safety in Daily Life	แนวคิด ความหมาย ขอบเขต การตระหนักถึงความปลอดภัยในการดำเนินชีวิตประจำวัน ความปลอดภัยในการใช้สารเคมีทั้งในครัวเรือน ภาคเกษตรกรรม และภาคอุตสาหกรรม สีและเครื่องหมาย ความปลอดภัย ความปลอดภัยในการใช้ไฟฟ้า การปฐมพยาบาลเบื้องต้น ท่าทางในการทำงาน เพื่อความปลอดภัย โรคจากการทำงาน อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล มลพิษทางสิ่งแวดล้อม และ การจัดการของเสียอย่างเป็นระบบ
4	การสืบค้น (Investigation) - สามารถดำเนินการสืบค้นเพื่อหาคำตอบของ ปัญหาทางวิศวกรรมที่ซับซ้อน โดยใช้ความรู้จากงานวิจัยและวิธีการวิจัย รวมถึง การออกแบบการทดลอง การวิเคราะห์ และการแปลความหมายของข้อมูล การสังเคราะห์ข้อมูลเพื่อให้ได้ผลสรุปที่ เชื่อถือได้	6014901 โครงการ วิศวกรรมไฟฟ้า 1 Electrical Engineering Project I	เสนอหัวข้อโครงการทางวิศวกรรมเพื่อศึกษาความเป็นไปได้ของโครงการ ศึกษาหาความรู้พื้นฐานและภูมิหลังเกี่ยวกับโครงการวางแผนการวิจัยและพัฒนาโครงการทั้งทางด้านทฤษฎีและด้านปฏิบัติพิจารณาถึงผลและประโยชน์ที่จะได้รับเมื่อโครงการประสบผลสำเร็จทั้งทางด้านเทคโนโลยีเศรษฐกิจและสังคม เขียนรายงานส่งอาจารย์ที่ปรึกษาตามหัวข้อที่ได้กล่าวมาแล้ว และมีการทดลองหรือพัฒนาโครงการล่วงหน้าไป ได้ หัวข้อโครงการจะต้องสอดคล้องกับกลุ่มสาขาวิชาที่นักศึกษาเลือกเรียน
		6014902 โครงการ วิศวกรรมไฟฟ้า 2 Electrical Engineering Project II	ศึกษาค้นคว้าทดลองและพัฒนาโครงการที่ได้เสนอไว้แล้วในรายวิชาโครงการ วิศวกรรมไฟฟ้า 1 โดยจะต้องมีการส่งปริญญานิพนธ์เมื่อจบภาคการศึกษาซึ่งจะประกอบด้วยทฤษฎีและภูมิหลังเกี่ยวกับโครงการทฤษฎีของโครงการโดยตรง วิธีออกแบบโครงการรวมทั้งวิธีการทดลอง สรุปผลการวัดและขีดความสามารถต่างๆ จากโครงการพิจารณาถึงข้อผิดพลาดต่างๆ จากโครงการหัวข้อโครงการจะต้องสอดคล้องกับกลุ่มวิชาที่นักศึกษาเลือกเรียน
		9001206 ทักษะการรู้สารสนเทศ Information Literacy	การรู้สารสนเทศกับการศึกษาระดับอุดมศึกษา กระบวนการพัฒนาทักษะการเรียนรู้สารสนเทศ การให้ความหมายและการวิเคราะห์ความต้องการ การคัดเลือกแหล่งสารสนเทศ กลยุทธ์ การค้นและทักษะการสืบค้น การประเมินคุณค่า การวิเคราะห์และสังเคราะห์ การเรียบเรียงและการนำเสนอสารสนเทศในรูปแบบต่าง ๆ จรรยาบรรณของผู้ใช้สารสนเทศ กฎหมายลิขสิทธิ์

ลำดับ	ลักษณะบัณฑิตที่พึงประสงค์ (Graduate Attributes) ตามข้อตกลง Washington Accord	รหัสวิชา/รายวิชา	คำอธิบายรายวิชา
5	การใช้เครื่องมือทันสมัย (Modern Tool Usage) - สามารถสร้าง เลือกใช้ เทคนิควิธี ทรีพยากร และ ใช้เครื่องมือทันสมัยทาง วิศวกรรมและเทคโนโลยี สารสนเทศ รวมถึงการ พยากรณ์ การทำ แบบจำลองของงานทาง วิศวกรรมที่ซับซ้อนที่ เข้าใจ ถึงข้อจำกัดของเครื่องมือ ต่างๆ	4011204 ปฏิบัติการ ฟิสิกส์ วิศวกรรม 1 Engineering Physics Laboratory I	ปฏิบัติการซึ่งมีเนื้อหาสอดคล้องกับรายวิชา 4011203 ฟิสิกส์วิศวกรรม 1
		4011206 ปฏิบัติการ ฟิสิกส์ วิศวกรรม 2 Engineering Physics Laboratory II	ปฏิบัติการซึ่งมีเนื้อหาสอดคล้องกับรายวิชา 4011205 ฟิสิกส์วิศวกรรม 2
		4021118 ปฏิบัติการ วิศวกรรมเคมี Engineering Chemistry Laboratory	ปฏิบัติการซึ่งมีเนื้อหาสอดคล้องกับรายวิชา 4021117 เคมีวิศวกรรม
		6012211 ดิจิทัลและ ไมโครคอนโทรลเลอร์ Digital and Microcontrol lers	ศึกษาเกี่ยวกับระบบตัวเลข รหัส พีชคณิตบูลีน การลดรูปสมการลอจิก การออกแบบ วงจรลอจิก สถาปัตยกรรมของไมโครคอนโทรลเลอร์ การเขียนโปรแกรมควบคุม ไมโครคอนโทรลเลอร์ ไมโครคอนโทรลเลอร์ในอินเทอร์เน็ตของทุกสิ่ง (IoT) ไมโครคอนโทรลเลอร์ในปัญญาประดิษฐ์ของทุกสิ่ง (AIOT) และการประยุกต์ใช้ ไมโครคอนโทรลเลอร์ในงานวิศวกรรมไฟฟ้า
		6012304 ปฏิบัติการ วิศวกรรมไฟฟ้า 1 Electrical Engineering Laboratory I	ปฏิบัติการซึ่งมีเนื้อหาสอดคล้องกับวิชา 6011204 วงจรไฟฟ้า 1 และวิชา 6012301 วงจรไฟฟ้า 2
		6012305 ปฏิบัติการ วิศวกรรมไฟฟ้า 2 Electrical Engineering Laboratory II	ปฏิบัติการซึ่งมีเนื้อหาสอดคล้องกับวิชา 6012205 อิเล็กทรอนิกส์วิศวกรรม 1 และ วิชา 6012306 อิเล็กทรอนิกส์วิศวกรรม 2

ลำดับ	ลักษณะบัณฑิตที่พึงประสงค์ (Graduate Attributes) ตามข้อตกลง Washington Accord	รหัสวิชา/รายวิชา	คำอธิบายรายวิชา
		6012308 ปฏิบัติการ เครื่องจักรกล ไฟฟ้า 1 Electrical Machines Laboratory I	ปฏิบัติการซึ่งมีเนื้อหาสอดคล้องกับวิชา 6012307 เครื่องจักรกลไฟฟ้า 1
		6013302 ปฏิบัติการ เครื่องจักรกล ไฟฟ้า 2 Electrical Machines Laboratory II	ปฏิบัติการซึ่งมีเนื้อหาสอดคล้องกับวิชา 6013301 เครื่องจักรกลไฟฟ้า 2
		6013303 ปฏิบัติการ ระบบควบคุม Control Systems Laboratory	ปฏิบัติการซึ่งมีเนื้อหาสอดคล้องกับวิชา 6013208 ระบบควบคุม
		6014303 ปฏิบัติการ ระบบไฟฟ้า กำลัง Electrical Power System Laboratory	ปฏิบัติการซึ่งมีเนื้อหาสอดคล้องกับวิชา 6013304 ระบบไฟฟ้ากำลัง และวิชา 6014302 การวิเคราะห์ระบบไฟฟ้ากำลัง
		6014306 ปฏิบัติการ ป้องกันระบบ ไฟฟ้ากำลัง Power System Protection Laboratory	ปฏิบัติการซึ่งมีเนื้อหาสอดคล้องกับวิชา 6014305 การป้องกันระบบไฟฟ้ากำลัง

ลำดับ	ลักษณะบัณฑิตที่พึงประสงค์ (Graduate Attributes) ตามข้อตกลง Washington Accord	รหัสวิชา/รายวิชา	คำอธิบายรายวิชา
		6013212 การควบคุมเครื่องจักรกลไฟฟ้า Electrical Machines Control	ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับการควบคุมเครื่องจักรกลไฟฟ้า โครงสร้าง หลักการทำงานและการตรวจสอบอุปกรณ์ควบคุมเครื่องจักรกลไฟฟ้าพื้นฐาน การเขียนวงจรกำลัง การเขียนวงจรควบคุม การควบคุมเครื่องจักรกลไฟฟ้าด้วยวงจรการควบคุมแบบต่างๆ การควบคุมเครื่องจักรกลไฟฟ้าด้วยโปรแกรมควบคุมเชิงตรรกะ โครงสร้างของเครื่องควบคุมเชิงตรรกะที่สามารถโปรแกรมได้ การเขียนแลดเดอร์ไดอะแกรม และการประยุกต์ใช้งาน
		6013411 ปัญญาประดิษฐ์ด้วยการเรียนรู้เชิงลึก Artificial intelligence with deep learning	ความหมายของปัญญาประดิษฐ์ การพัฒนาการประมาณค่าด้วยการวิเคราะห์การถดถอย การพัฒนาการประมาณค่าการวิเคราะห์การถดถอยพหุคูณ การพัฒนาแบบจำลองการจำแนกประเภทข้อมูลด้วยการวิเคราะห์การถดถอยโลจิสติกส์ การพัฒนาแบบจำลองเพื่อการทำนายและแยกแยะงานหลายเป้าหมายด้วยการวิเคราะห์การถดถอยพหุคูณ การจำแนกประเภทข้อมูลด้วยการวิเคราะห์การถดถอยพหุคูณ การสร้างแบบจำลองโครงข่ายประสาทเทียม โครงข่ายประสาทเทียมสำหรับงานจำแนกประเภทข้อมูล โครงข่ายประสาทเทียมสำหรับการวิเคราะห์การถดถอย การพัฒนาปัญญาประดิษฐ์ด้วยโครงข่ายประสาทเทียมแบบคอนโวลูชัน การพัฒนาปัญญาประดิษฐ์ด้วยโครงข่ายประสาทเทียมแบบวนซ้ำ การพัฒนาปัญญาประดิษฐ์ด้วยการเรียนรู้เชิงลึก การประยุกต์ใช้งานปัญญาประดิษฐ์ ปฏิบัติการเขียนโปรแกรมด้วยภาษาไพทอน (Python)
6	วิศวกรและสังคม (The Engineer and Society) - สามารถใช้เหตุและผลจากหลักการและความรู้ที่ได้รับ มาประเมินประเด็นและผลกระทบต่างๆ ทางสังคม ชีวอนามัย ความปลอดภัย กฎหมาย และวัฒนธรรมที่เกี่ยวข้องกับการปฏิบัติวิชาชีพวิศวกรรม	6013408 แนะนำวิชาชีพวิศวกรรม Introduction to Engineering	ประวัติวิศวกรรมศาสตร์ วิชาชีพวิศวกรรมศาสตร์ แนวทางแก้ปัญหาเชิงวิศวกรรม การคำนวณทางวิศวกรรม การสื่อความหมายทางวิศวกรรมโลกาภิวัตน์ ความสำเร็จและความล้มเหลว ในงานวิศวกรรม การพัฒนาที่ยั่งยืนและเศรษฐกิจพอเพียง กฎหมายวิชาชีพและจรรยาบรรณทางวิศวกรรม อัตลักษณ์และสำนึกไทย
		9001412 ความปลอดภัยในชีวิตประจำวัน Safety in Daily Life	แนวคิด ความหมาย ขอบเขต การตระหนักถึงความปลอดภัยในการดำเนินชีวิตประจำวัน ความปลอดภัยในการใช้สารเคมีทั้งในครัวเรือน ภาคเกษตรกรรม และภาคอุตสาหกรรม สีและเครื่องหมาย ความปลอดภัย ความปลอดภัยในการใช้ไฟฟ้า การปฐมพยาบาลเบื้องต้น ท่าทางในการทำงาน เพื่อความปลอดภัย โรคจากการทำงาน อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล มลพิษทางสิ่งแวดล้อม และการจัดการของเสียอย่างเป็นระบบ
		9001302 มนุษย์ สังคม และสิ่งแวดล้อม Human, Society and Environment	สิ่งแวดล้อมทางธรรมชาติ สังคม และวัฒนธรรม ความสัมพันธ์เชิงระบบระหว่างมนุษย์ สังคม และสิ่งแวดล้อม บทบาทของเทคโนโลยีที่มีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติปัญหาสิ่งแวดล้อมและแนวทางการแก้ไข และการมีส่วนร่วมในการจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ตามหลักการพัฒนาอย่างยั่งยืน

ลำดับ	ลักษณะบัณฑิตที่พึงประสงค์ (Graduate Attributes) ตามข้อตกลง Washington Accord	รหัสวิชา/รายวิชา	คำอธิบายรายวิชา
		9001303 กฎหมายในชีวิตประจำวัน Law in Daily Life	ความหมายและความสำคัญของกฎหมาย ประมวลกฎหมายแพ่งและพาณิชย์ว่าด้วยบุคคล ทรัพย์และทรัพย์สิน สัญญาที่เกี่ยวข้องในชีวิตประจำวัน ครอบครัวและมรดก ประมวลกฎหมายอาญาในส่วนที่เป็นความรู้เบื้องต้น กฎหมายเกี่ยวกับทะเบียนราษฎรและบัตรประจำตัวประชาชน กฎหมายเกี่ยวกับยาเสพติดให้โทษ กฎหมายเกี่ยวกับการจราจรและกฎหมายเกี่ยวกับการกระทำความผิดทางคอมพิวเตอร์
7	สิ่งแวดล้อมและความยั่งยืน (Environment and Sustainability) - สามารถเข้าใจผลกระทบของคำตอบของปัญหาทางวิศวกรรมในบริบทของสังคมและสิ่งแวดล้อม และสามารถแสดงความรู้และความจำเป็นของการพัฒนาที่ยั่งยืน	6013410 อิเล็กทรอนิกส์กำลังสำหรับการอนุรักษ์พลังงาน Power Electronics for Energy Conservation	กฎหมายการอนุรักษ์พลังงาน การปรับปรุงแฟกเตอร์กำลัง การปรับโหลดได้ดูล แพง สวิตชหลัก อุปกรณ์สับเปลี่ยน การประยุกต์หม้อแปลงเพื่อประหยัดพลังงาน หลอดประหยัดไฟและการใช้แสงโดยรอบ บัลลาสต์อิเล็กทรอนิกส์ หม้อแปลงอิเล็กทรอนิกส์ วงจรอินเวอร์เตอร์และการประยุกต์ มอเตอร์ประสิทธิภาพสูง ระบบพลังงานเซลล์แสงอาทิตย์ กรณีศึกษา
		9001302 มนุษย์ สังคม และสิ่งแวดล้อม Human, Society and Environment	สิ่งแวดล้อมทางธรรมชาติ สังคม และวัฒนธรรม ความสัมพันธ์เชิงระบบระหว่างมนุษย์ สังคม และสิ่งแวดล้อม บทบาทของเทคโนโลยีที่มีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติปัญหาสิ่งแวดล้อมและแนวทางการแก้ไข และการมีส่วนร่วมในการจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ตามหลักการพัฒนาอย่างยั่งยืน
8	จรรยาบรรณวิชาชีพ (Ethics) - สามารถใช้หลักการทางจรรยาบรรณและมีความรับผิดชอบต่อมาตรฐานการปฏิบัติวิชาชีพวิศวกรรม	6013408 แนะนำวิชาชีพวิศวกรรม Introduction to Engineering	ประวัติวิศวกรรมศาสตร์ วิชาชีพวิศวกรรมศาสตร์ แนวทางแก้ปัญหาเชิงวิศวกรรม การคำนวณทางวิศวกรรม การสื่อความหมายทางวิศวกรรมโลกาภิวัตน์ ความสำเร็จและความล้มเหลว ในงานวิศวกรรม การพัฒนาที่ยั่งยืนและเศรษฐกิจพอเพียง กฎหมายวิชาชีพและจรรยาบรรณทางวิศวกรรม อัตลักษณ์และสำนึกไทย
		9001201 ชีวิตกับจริยธรรม Life and Morality	ชีวิตตามแนวคิดทางปรัชญาและศาสนา ความหมายและความสำคัญของจริยธรรมต่อชีวิต การพัฒนาชีวิตด้วยหลักจริยธรรมเพื่อการครองตน ครองคนและครองงาน เกณฑ์การตัดสินใจ ทางจริยธรรม รวมถึงการพิจารณาปัญหาจริยธรรมในสังคมร่วมสมัย
9	การทำงานเดี่ยวและทำงานเป็นทีม (Individual and Team work) - ทำหน้าที่ได้อย่างมีประสิทธิภาพทั้งในด้านการ ทำงานเดี่ยว และการ ทำงานในฐานะผู้ร่วมทีมหรือ ผู้นำทีมที่มีความหลากหลายของสาขา	6014901 โครงการวิศวกรรมไฟฟ้า 1 Electrical Engineering Project I	เสนอหัวข้อโครงการทางวิศวกรรมเพื่อศึกษาความเป็นไปได้ของโครงการ ศึกษาหาความรู้พื้นฐานและภูมิหลังเกี่ยวกับโครงการวางแผนการวิจัยและพัฒนาโครงการทั้งทางด้านทฤษฎีและด้านปฏิบัติพิจารณาถึงผลและประโยชน์ที่จะได้รับเมื่อโครงการประสบผลสำเร็จทั้งทางด้านเทคโนโลยีเศรษฐกิจและสังคม เขียนรายงานส่งอาจารย์ที่ปรึกษาตามหัวข้อที่ได้กล่าวมาแล้ว และมีการทดลองหรือพัฒนาโครงการล่วงหน้าไป ได้ หัวข้อโครงการจะต้องสอดคล้องกับกลุ่มสาขาวิชาที่นักศึกษาเลือกเรียน

ลำดับ	ลักษณะบัณฑิตที่พึงประสงค์ (Graduate Attributes) ตามข้อตกลง Washington Accord	รหัสวิชา/รายวิชา	คำอธิบายรายวิชา
	วิชาชีพ	6014902 โครงการ วิศวกรรมไฟฟ้า 2 Electrical Engineering Project II	ศึกษาค้นคว้าทดลองและพัฒนาโครงการที่ได้เสนอไว้แล้วในรายวิชาโครงการวิศวกรรมไฟฟ้า 1 โดยจะต้องมีการส่งปริญญานิพนธ์เมื่อจบภาคการศึกษาซึ่งจะประกอบด้วยทฤษฎีและภูมิหลังเกี่ยวกับโครงการทฤษฎีของโครงการโดยตรง วิธีออกแบบโครงการรวมทั้งวิธีการทดลอง สรุปผลการวัดและขีดความสามารถต่างๆ จากโครงการพิจารณาถึงข้อผิดพลาดต่างๆ จากโครงการหัวข้อโครงการจะต้องสอดคล้องกับกลุ่มวิชาที่นักศึกษาเลือกเรียน
		6013801 การฝึก ประสบการณ์ วิชาชีพ วิศวกรรมไฟฟ้า Field Experience Electrical Engineering	นักศึกษาต้องไปปฏิบัติงานเชิงวิชาการหรือวิชาชีพเต็มเวลา ณ สถานประกอบการ ครบตามจำนวนชั่วโมงที่สาขาวิชากำหนด เมื่อเสร็จสิ้นการปฏิบัติงานแล้วนักศึกษาต้องส่งรายงานวิชาการและนำเสนอผลการไปปฏิบัติงานต่อคณาจารย์ในสาขาวิชา เพื่อทำการประเมินผลว่าผ่านหรือไม่ผ่าน โดยวัดจากผลประเมินของอาจารย์ในสหกิจ พนักงานที่ควบคุมการปฏิบัติงาน ในสถานประกอบการ และจากรายงานวิชาการที่นักศึกษาทำขึ้น
10	การสื่อสาร (Communication) - สามารถสื่อสารงาน วิศวกรรมที่ซับซ้อนกับกลุ่ม ผู้ ปฏิบัติวิชาชีพวิศวกรรม และสังคมโดยรวมได้อย่างมีประสิทธิภาพ สามารถอ่านและเขียน รายงาน ทางวิศวกรรมและ เตรียมเอกสารการ ออกแบบงาน วิศวกรรมได้อย่างมีประสิทธิภาพ สามารถนำเสนอ สามารถ ให้และรับคำแนะนำงานได้อย่างชัดเจน	6014901 โครงการ วิศวกรรมไฟฟ้า 1 Electrical Engineering Project I	เสนอหัวข้อโครงการทางวิศวกรรมเพื่อศึกษาความเป็นไปได้ของโครงการ ศึกษาหา ความรู้พื้นฐานและภูมิหลังเกี่ยวกับโครงการวางแผนการวิจัยและพัฒนาโครงการทั้ง ทางด้านทฤษฎีและด้านปฏิบัติพิจารณาถึงผลและประโยชน์ที่จะได้รับเมื่อโครงการ ประสบผลสำเร็จทั้งทางด้านเทคโนโลยีเศรษฐกิจและสังคม เขียนรายงานส่งอาจารย์ที่ ปรึกษาตามหัวข้อที่ได้กล่าวมาแล้ว และมีการทดลองหรือพัฒนาโครงการล่วงหน้าไป ได้ หัวข้อโครงการจะต้องสอดคล้องกับกลุ่มสาขาวิชาที่นักศึกษาเลือกเรียน
		6014902 โครงการ วิศวกรรมไฟฟ้า 2 Electrical Engineering Project II	ศึกษาค้นคว้าทดลองและพัฒนาโครงการที่ได้เสนอไว้แล้วในรายวิชาโครงการวิศวกรรมไฟฟ้า 1 โดยจะต้องมีการส่งปริญญานิพนธ์เมื่อจบภาคการศึกษาซึ่งจะ ประกอบด้วยทฤษฎีและภูมิหลังเกี่ยวกับโครงการทฤษฎีของโครงการโดยตรง วิธี ออกแบบโครงการรวมทั้งวิธีการทดลอง สรุปผลการวัดและขีดความสามารถต่างๆ จากโครงการพิจารณาถึงข้อผิดพลาดต่างๆ จากโครงการหัวข้อโครงการจะต้อง สอดคล้องกับกลุ่มวิชาที่นักศึกษาเลือกเรียน
		6013801 การฝึก ประสบการณ์ วิชาชีพ วิศวกรรมไฟฟ้า Field Experience Electrical Engineering	นักศึกษาต้องไปปฏิบัติงานเชิงวิชาการหรือวิชาชีพเต็มเวลา ณ สถานประกอบการ ครบตามจำนวนชั่วโมงที่สาขาวิชากำหนด เมื่อเสร็จสิ้นการปฏิบัติงานแล้วนักศึกษา ต้องส่งรายงานวิชาการและนำเสนอผลการไปปฏิบัติงานต่อคณาจารย์ในสาขาวิชา เพื่อทำการประเมินผลว่าผ่านหรือไม่ผ่าน โดยวัดจากผลประเมินของอาจารย์ในสหกิจ พนักงานที่ควบคุมการปฏิบัติงาน ในสถานประกอบการ และจากรายงานวิชาการที่ นักศึกษาทำขึ้น

ลำดับ	ลักษณะบัณฑิตที่พึงประสงค์ (Graduate Attributes) ตามข้อตกลง Washington Accord	รหัสวิชา/รายวิชา	คำอธิบายรายวิชา
		9001101 ภาษาไทยเพื่อการสื่อสาร Thai Language for Communication	หลักเกณฑ์และทักษะทางภาษาเพื่อการติดต่อสื่อสาร ทักษะการฟัง การพูด การอ่าน และการเขียน เพิ่มประสิทธิภาพทักษะทางภาษา ปฏิบัติกิจกรรมและใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวันได้
		9001103 ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสาร English for Communication	การฟัง การพูด การอ่าน และการเขียนภาษาอังกฤษในชีวิตประจำวัน ความสัมพันธ์ระหว่างภาษาและวัฒนธรรมของเจ้าของภาษา การประยุกต์ใช้ความรู้และทักษะในการติดต่อ สื่อสาร และแสดงความคิดเห็นกับบุคคลที่แตกต่างกันได้อย่างมีประสิทธิภาพ
11	การบริหารโครงการและการลงทุน (Project Management and Finance) - สามารถแสดงว่ามีความรู้และความเข้าใจ หลักการทางวิศวกรรมและการบริหารงาน และสามารถประยุกต์ใช้หลักการบริหารในงานของตน ในฐานะผู้ร่วมทีมและผู้นำทีมเพื่อบริหารจัดการ โครงการวิศวกรรมที่มีสภาพแวดล้อมการทำงาน ความหลากหลายสาขาวิชาชีพ	6014901 โครงการวิศวกรรมไฟฟ้า 1 Electrical Engineering Project I	เสนอหัวข้อโครงการทางวิศวกรรมเพื่อศึกษาความเป็นไปได้ของโครงการ ศึกษาหาความรู้พื้นฐานและภูมิหลังเกี่ยวกับโครงการวางแผนการวิจัยและพัฒนาโครงการทั้งทางด้านทฤษฎีและด้านปฏิบัติพิจารณาถึงผลและประโยชน์ที่จะได้รับเมื่อโครงการประสบผลสำเร็จทั้งทางด้านเทคโนโลยีเศรษฐกิจและสังคม เขียนรายงานส่งอาจารย์ที่ปรึกษาตามหัวข้อที่ได้กล่าวมาแล้ว และมีการทดลองหรือพัฒนาโครงการล่วงหน้าไป ได้ หัวข้อโครงการจะต้องสอดคล้องกับกลุ่มสาขาวิชาที่นักศึกษาเลือกเรียน
		6014902 โครงการวิศวกรรมไฟฟ้า 2 Electrical Engineering Project II	ศึกษาค้นคว้าทดลองและพัฒนาโครงการที่ได้เสนอไว้แล้วในรายวิชาโครงการวิศวกรรมไฟฟ้า 1 โดยจะต้องมีการส่งปริญญานิพนธ์เมื่อจบภาคการศึกษาซึ่งจะประกอบด้วยทฤษฎีและภูมิหลังเกี่ยวกับโครงการทฤษฎีของโครงการโดยตรง วิธีออกแบบโครงการรวมทั้งวิธีการทดลอง สรุปผลการวัดและขีดความสามารถต่างๆ จากโครงการพิจารณาถึงข้อผิดพลาดต่างๆ จากโครงการหัวข้อโครงการจะต้องสอดคล้องกับกลุ่มวิชาที่นักศึกษาเลือกเรียน
		6013801 การฝึกประสบการณ์วิชาชีพ วิศวกรรมไฟฟ้า Field Experience Electrical Engineering	นักศึกษาต้องไปปฏิบัติงานเชิงวิชาการหรือวิชาชีพเต็มเวลา ณ สถานประกอบการ ครอบคลุมจำนวนชั่วโมงที่สาขาวิชากำหนด เมื่อเสร็จสิ้นการปฏิบัติงานแล้วนักศึกษาต้องส่งรายงานวิชาการและนำเสนอผลการไปปฏิบัติงานต่อคณาจารย์ในสาขาวิชาเพื่อทำการประเมินผลว่าผ่านหรือไม่ผ่าน โดยวัดจากผลประเมินของอาจารย์ในสหกิจพนักงานที่ควบคุมการปฏิบัติงาน ในสถานประกอบการ และจากรายงานวิชาการที่นักศึกษาทำขึ้น
		9001324 ธุรกิจจำลอง Business Simulations	กระบวนการสู่การเป็นผู้ประกอบการและแนวทางในการดำเนินธุรกิจ ใช้เครื่องมือ Model Business Canvas การวิเคราะห์สถานการณ์ทางธุรกิจ การกำหนดเป้าหมายและกลยุทธ์ในการดำเนินงานทั้ง 4 ด้านประกอบด้วยด้านการตลาด ด้านการผลิตด้านการจัดการ และด้านการเงิน การบริหารความเสี่ยง การวางแผนสำรองและแนวทางการแก้ไขปัญหา จัดแสดงผลิตภัณฑ์หรือการบริการ

ลำดับ	ลักษณะบัณฑิตที่พึงประสงค์ (Graduate Attributes) ตามข้อตกลง Washington Accord	รหัสวิชา/รายวิชา	คำอธิบายรายวิชา
12	การเรียนรู้ตลอดชีพ (Lifelong Learning) - ตระหนักและเห็นความจำเป็นในการเตรียมตัวเพื่อให้สามารถปฏิบัติงานได้โดยลำพังและสามารถการเรียนรู้ตลอดชีพเมื่อมีการเปลี่ยนแปลงทางด้านเทคโนโลยีและวิศวกรรม	9001404 เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการเรียนรู้ Information Technology for Learning	ความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ด้านฮาร์ดแวร์ ซอฟต์แวร์ ด้านระบบปฏิบัติการ การใช้งานคลาวด์แอปพลิเคชัน การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ ความก้าวหน้าในการพัฒนาทางเทคโนโลยีสารสนเทศในปัจจุบัน
		9001414 วิทยาศาสตร์กับชีวิตยุคใหม่ Science and Modern Life	จุดกำเนิดวิทยาศาสตร์ จินตนาการเพื่อการปรับเปลี่ยนชีวิตในโลกสมัยใหม่ ผลกระทบของวิทยาศาสตร์ต่อการพัฒนาคุณภาพชีวิตเพื่อความเป็นอยู่ที่ดี การบูรณาการศาสตร์ด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ การสื่อสาร อาหาร สิ่งแวดล้อม การแพทย์ ศิลปวัฒนธรรม และวิศวกรรมอย่างสร้างสรรค์และเหมาะสม

หมายเหตุ : โปรดระบุลักษณะบัณฑิตที่พึงประสงค์ (Graduate Attributes) ให้ครบถ้วนมากที่สุด โดยนำรายวิชาในหลักสูตรทั้งหมดมากรอกข้อมูล

4. มาตรฐานผลการเรียนรู้

ลำดับ	มาตรฐานผลการเรียนรู้	รายวิชา
1	มีคุณธรรม จริยธรรม มีสัมมาคารวะ รู้จักกาลเทศะ และทำหน้าที่เป็นพลเมืองดี รับผิดชอบต่อตนเอง วิชาชีพ และต่อสังคมและปฏิบัติตนภายใต้จรรยาบรรณ วิชาชีพด้วยความซื่อสัตย์สุจริต และเสียสละ	6013408 แนะนำวิชาชีพวิศวกรรม 9001201 ชีวิตกับจริยธรรม 9001302 มนุษย์ สังคม และสิ่งแวดล้อม 9001303 กฎหมายในชีวิตประจำวัน
2	มีความรู้ในศาสตร์ที่เกี่ยวข้องทั้งภาคทฤษฎีและปฏิบัติ สามารถประยุกต์ใช้ศาสตร์ดังกล่าวอย่างเหมาะสมเพื่อการประกอบวิชาชีพของตน และการศึกษาต่อในระดับสูงขึ้นไปได้	4011203 ฟิสิกส์วิศวกรรม 1 4011205 ฟิสิกส์วิศวกรรม 2 4021117 เคมีวิศวกรรม 6011101 คณิตศาสตร์วิศวกรรม 1 6011102 คณิตศาสตร์วิศวกรรม 2 6012101 คณิตศาสตร์วิศวกรรม 3 6011201 เขียนแบบวิศวกรรม 6011202 การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ 6011203 กลศาสตร์วิศวกรรม 6011204 วงจรไฟฟ้า 1 6012301 วงจรไฟฟ้า 2 6012205 อิเล็กทรอนิกส์วิศวกรรม 1 6012306 อิเล็กทรอนิกส์วิศวกรรม 2 6012206 วัสดุวิศวกรรม 6012207 สนามแม่เหล็กไฟฟ้า 6013406 สัญญาณและระบบ 6012211 ดิจิทัลและไมโครคอนโทรลเลอร์ 6012307 เครื่องจักรกลไฟฟ้า 1 6013301 เครื่องจักรกลไฟฟ้า 2 6013212 การควบคุมเครื่องจักรกลไฟฟ้า 6012303 เครื่องมือวัดและการวัดทางไฟฟ้า 6013208 ระบบควบคุม 6013213 หลักการสื่อสาร 6013304 ระบบไฟฟ้ากำลัง 6014302 การวิเคราะห์ระบบไฟฟ้ากำลัง 6013306 การออกแบบระบบไฟฟ้า 6013307 โรงจักรไฟฟ้าและสถานีไฟฟ้าย่อย 6014301 อิเล็กทรอนิกส์กำลัง 6014304 วิศวกรรมไฟฟ้าแรงสูง 6014305 การป้องกันระบบไฟฟ้ากำลัง 6012304 ปฏิบัติการวิศวกรรมไฟฟ้า 1 6012305 ปฏิบัติการวิศวกรรมไฟฟ้า 2 6012308 ปฏิบัติการเครื่องจักรกลไฟฟ้า 1

		6013302 ปฏิบัติการเครื่องจักรกลไฟฟ้า 2 6013303 ปฏิบัติการระบบควบคุม 6014303 ปฏิบัติการระบบไฟฟ้ากำลัง 6014306 ปฏิบัติการป้องกันระบบไฟฟ้ากำลัง 6014901 โครงการวิศวกรรมไฟฟ้า 1 6014902 โครงการวิศวกรรมไฟฟ้า 2 6013801 การฝึกประสบการณ์วิชาชีพวิศวกรรมไฟฟ้า
3	มีความใฝ่รู้ในองค์ความรู้และเทคโนโลยีที่มีการเปลี่ยนแปลงพัฒนาอย่างต่อเนื่อง สามารถพัฒนาองค์ความรู้ที่ตนมีอยู่ให้สูงขึ้นไป เพื่อพัฒนาตนเอง พัฒนางาน พัฒนาสังคมและประเทศชาติ	9001404 เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการเรียนรู้ 9001414 วิทยาศาสตร์กับชีวิตยุคใหม่ 9001302 มนุษย์ สังคม และสิ่งแวดล้อม
4	คิดเป็น ทำเป็น มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ และสามารถเลือกวิธีแก้ไขปัญหาได้อย่างเหมาะสม	9001203 การคิดและการพัฒนางาน 6014901 โครงการวิศวกรรมไฟฟ้า 1 6014902 โครงการวิศวกรรมไฟฟ้า 2
5	มีมนุษยสัมพันธ์และมีความสามารถในการทำงานร่วมกับผู้อื่น มีทักษะในด้านการทำงานเป็นหมู่คณะ สามารถบริหารจัดการการทำงานได้อย่างเหมาะสม และเป็นผู้มีทัศนคติที่ดีในการทำงาน	9001204 การพัฒนาบุคลิกภาพ 9001302 มนุษย์ สังคม และสิ่งแวดล้อม 6014901 โครงการวิศวกรรมไฟฟ้า 1 6014902 โครงการวิศวกรรมไฟฟ้า 2 6013801 การฝึกประสบการณ์วิชาชีพวิศวกรรมไฟฟ้า
6	มีความสามารถในการติดต่อสื่อสาร และใช้ภาษาไทย ภาษาต่างประเทศ และศัพท์ทางเทคนิค ในการติดต่อสื่อสาร รวมถึงการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศได้เป็นอย่างดี	9001101 ภาษาไทยเพื่อการสื่อสาร 9001103 ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสาร 9001404 เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการเรียนรู้

ส่วนที่ 3 คณาจารย์

1. ประธานหลักสูตร

ตารางแสดงรายชื่อประธานหลักสูตร

ชื่อ-สกุล	ตำแหน่งวิชาการ	คุณวุฒิการศึกษา	ปีที่สำเร็จการศึกษา	ประสบการณ์สอน (ปี)
นายสุทัศน์ อุ๋ทอง		วศ.บ. วิศวกรรมไฟฟ้า (มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีมหานคร)	2547	11
		วศ.ม. วิศวกรรมไฟฟ้า (มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์)	2552	

2. อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

ตารางแสดงรายชื่ออาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

ตารางที่ 1: อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า

ลำดับ	ชื่อ-สกุล	ตำแหน่งวิชาการ	คุณวุฒิการศึกษา	ปีที่สำเร็จการศึกษา	ประสบการณ์สอน (ปี)
1	นายกรุง ลือวัฒนา	ผู้ช่วย ศาสตราจารย์	วศ.บ. วิศวกรรมไฟฟ้า (มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีมหานคร)	2544	12
			วศ.ม. วิศวกรรมไฟฟ้า (สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้า คุณทหารลาดกระบัง)	2550	
			ปร.ด. วิศวกรรมไฟฟ้า (มหาวิทยาลัยเทคโนโลยี พระจอมเกล้าพระนครเหนือ)	2560	
2	นายชาญ ณรงค์ น้อยบางยาง	ผู้ช่วย ศาสตราจารย์	วศ.บ. วิศวกรรมไฟฟ้า (มหาวิทยาลัยรังสิต)	2539	21
			วศ.ม. วิศวกรรมไฟฟ้า (จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย)	2543	
3	นายสุทัศน์ อุ๋ทอง	-	วศ.บ. วิศวกรรมไฟฟ้า (มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีมหานคร)	2547	11
			วศ.ม. วิศวกรรมไฟฟ้า (มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์)	2552	
4	นายพิเชฐ ศรีสังข์งาม	ผู้ช่วย ศาสตราจารย์	อส.บ. เทคโนโลยีไฟฟ้าอุตสาหกรรม (สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า พระนครเหนือ)	2535	20
			วศ.ม. วิศวกรรมไฟฟ้า (สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้า คุณทหารลาดกระบัง)	2543	
			กศ.ด. วิทยาศาสตร์ศึกษา (มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ)	2561	

5	นายสุชรักษ์ แซ่เจีย	-	วศ.บ. วิศวกรรมโทรคมนาคม (สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้า คุณทหารลาดกระบัง) วศ.ม. วิศวกรรมโทรคมนาคม (สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้า คุณทหารลาดกระบัง) วศ.ด. วิศวกรรมไฟฟ้า (สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้า คุณทหารลาดกระบัง)	2548 2550 2560	10
---	------------------------	---	---	------------------------------	----

3. อาจารย์ประจำหลักสูตร/อาจารย์ประจำสาขาวิชา

ตารางแสดงรายชื่ออาจารย์ประจำหลักสูตร/อาจารย์ประจำสาขาวิชา

ลำดับ	ชื่อ-สกุล	ตำแหน่งวิชาการ	คุณวุฒิการศึกษา	ปีที่สำเร็จการศึกษา	ประสบการณ์สอน (ปี)
1	นายชูสิทธิ์ ประดับเพชร	รองศาสตราจารย์	อส.บ. วิศวกรรมไฟฟ้า (มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ) วศ.ม. วิศวกรรมโทรคมนาคม (สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้า คุณทหารลาดกระบัง) Ph.D. Media and Network Technologies (Hokkaido University, Japan)	2540 2546 2553	21
2	นายคมศักดิ์ หาดขุนทด	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	ผศ.คมศักดิ์ หาดขุนทด วท.บ. ศาสตรคอมพิวเตอร์ (มหาวิทยาลัยรามคำแหง) วศ.ม. วิศวกรรมไฟฟ้า (สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้า คุณทหารลาดกระบัง)	2532 2545	27
2	นายคณศ พุกกะพันธุ์		วศ.บ. วิศวกรรมโทรคมนาคม (มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล ธัญบุรี) วศ.ม. วิศวกรรมโทรคมนาคม (สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้า คุณทหารลาดกระบัง) วศ.ด. วิศวกรรมไฟฟ้า (สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้า คุณทหารลาดกระบัง)	2555 2558 2563	5 เดือน
3*					

* หมายถึง: ลาศึกษาต่อเต็มเวลา (Full Time)

4. บุคลากรช่วยสอน/ผู้ช่วยสอนวิชาปฏิบัติการ

ตารางแสดงรายชื่อผู้ช่วยวิชาปฏิบัติการ

ลำดับ	ชื่อ-สกุล	ตำแหน่ง	คุณวุฒิการศึกษา
1	นายปิยะพงษ์ วงศ์ป้อม	เจ้าหน้าที่ประจำห้องปฏิบัติการ สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า	อ.วท. โปรแกรมวิชา อิเล็กทรอนิกส์ (มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี) วท.บ. เทคโนโลยีไฟฟ้าอุตสาหกรรม (มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา)

5. อัตราส่วนระหว่างอาจารย์ประจำต่อนักศึกษา

ตารางแสดงอัตราส่วนอาจารย์ประจำต่อนักศึกษา ณ ปีการศึกษา 2564 - 2568

ตารางที่ 1: จำนวนนักศึกษาระดับ ม.6, ปวช. และ ปวส. วิชาเอก/แขนงวิชา ...

ระดับชั้นปี	จำนวนนักศึกษาจริง (ม.6, ปวช. และ ปวส.) แต่ละปีการศึกษา				
	2564	2565	2566	2567	2568
ชั้นปีที่ 1	30	30	30	30	30
ชั้นปีที่ 2		30	30	30	30
ชั้นปีที่ 3			30	30	30
ชั้นปีที่ 4				30	30
รวม	30	60	90	120	120
รวมนักศึกษา (ชั้นปีที่ 2-4)	90				

เพิ่มตารางหากมีมากกว่า 1 แขนง

ตารางที่ 3: อัตราส่วนอาจารย์ประจำต่อนักศึกษา

จำนวนอาจารย์ประจำ	รวมจำนวนนักศึกษาจริง (ม.6,ปวช. และ ปวส.)
8	120
อัตราส่วน	$120/8 = 15$

อัตราส่วนต้องไม่เกิน 1:20

หมายเหตุ แผนการรับนักศึกษาจะรับผู้สำเร็จการศึกษาระดับ ม.6, ปวช. และ ปวส.รวมกัน
ไม่ได้แยกการรับนักศึกษาเป็น ม.6 ,ปวช. หรือ ปวส.

6. แผนพัฒนาหลักสูตรและบุคลากรในระยะ 5 ปี

6.1. แผนพัฒนาด้านการให้ความรู้และเสริมทักษะ

6.1.1 จัดสัมมนาเชิงปฏิบัติการเพื่อทบทวน/ประเมินผลการจัดการเรียนการสอนประจำปีโดยเน้นที่ต้นแบบมาตรฐานคุณวุฒิสาขาวิศวกรรมศาสตร์ตามรายละเอียดหลักสูตรและรายละเอียดของรายวิชา (course specification)

6.1.2 จัดอบรมประจำปีเกี่ยวกับทักษะการสอนและการประเมินผลที่ทันสมัยสอดคล้องกับผลการเรียนรู้ในแต่ละด้าน

6.1.3 สนับสนุนอาจารย์เข้าร่วมประชุมวิชาการและดูงานเกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอนและการประเมินผล

6.1.4 พัฒนาทักษะการใช้เทคโนโลยีและนวัตกรรมทางการศึกษา

6.2. แผนพัฒนาด้านการจัดหาบุคลากรใหม่

6.2.1 การรับอาจารย์ใหม่ มีความสอดคล้องต่อจำนวนและคุณวุฒิ โดยกำหนดตามเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรที่ประกาศโดยกระทรวงศึกษาธิการ หรือมีคุณสมบัติทั่วไปตามข้อบังคับของมหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา

6.2.2 มีระบบการคัดเลือกที่โปร่งใส ตรวจสอบได้ และสามารถดำเนินการให้เป็นไปตามหลักเกณฑ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา

6.2.3 จัดให้มีการปฐมนิเทศอาจารย์ใหม่ เพื่อให้เข้าใจการจัดรูปแบบการจัดการเรียนการสอน ความรับผิดชอบต่อหลักสูตร รวมทั้งวัฒนธรรมองค์กร

6.2.4 มีระบบอาจารย์พี่เลี้ยงเพื่อดูแล ให้คำปรึกษาด้านการสอน การออกข้อสอบ การประเมินผลการเรียนการสอน และการให้บริการต่างๆ ที่มหาวิทยาลัย ที่จัดเพื่อสนับสนุนการเรียนการสอนของนักศึกษา และการสอนของอาจารย์

6.3. แผนพัฒนาด้านการเพิ่มคุณวุฒิการศึกษา

หลักสูตรมีการพัฒนาวิชาการและวิชาชีพด้านอื่นๆ ของคณาจารย์ โดยมีการส่งเสริมอาจารย์ให้มีการเพิ่มพูนความรู้ สร้างเสริมประสบการณ์ในสาขาที่เกี่ยวข้อง เพื่อส่งเสริมการสอนและการวิจัยอย่างต่อเนื่อง และให้การสนับสนุนการศึกษาต่อ ฝึกอบรม ดูงานทางวิชาการและวิชาชีพในองค์กรต่าง ๆ การประชุมทางวิชาการทั้งในประเทศหรือต่างประเทศ หรือการลาเพื่อเพิ่มพูนประสบการณ์ หรือศึกษาต่อ โดยมีส่วนร่วมในกิจกรรมบริการวิชาการแก่ชุมชนที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาความรู้และคุณธรรม สนับสนุนให้อาจารย์จัดทำผลงานทางวิชาการ เพื่อส่งเสริมการมีคุณวุฒิการศึกษาที่สูงขึ้น

6.4. แผนพัฒนาด้านการปรับตำแหน่งทางวิชาการ

6.4.1 หลักสูตรมีการจัดทำวางแผนพัฒนาตนเอง การทำผลงานทางวิชาการ การเข้ารับการอบรม สัมมนาต่างๆ

6.4.2 หลักสูตรมีการประชุมวางแผนการส่งเสริมและพัฒนาอาจารย์

6.4.3 คณะและมหาวิทยาลัยจัดสรรทุนและงบประมาณการส่งเสริมและพัฒนาอาจารย์

6.4.4 อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร มีการจัดหาการอบรม สัมมนา ที่เกี่ยวข้อง หรือจัดทำผลงานทางวิชาการ และดำเนินการขอทุนหรือขออนุญาตไปพัฒนาตนเอง

6.4.5 อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร และอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรดำเนินการรายงานผลการพัฒนาตนเองต่อคณะและมหาวิทยาลัย

6.4.6 อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร ประชุมทบทวนผลการดำเนินงานตามกระบวนการการส่งเสริมและพัฒนาอาจารย์

6.4.7 นำผลการทบทวนการดำเนินงานมาพัฒนาและปรับปรุงกระบวนการส่งเสริมและพัฒนาอาจารย์

โดยสามารถแสดงแผนการปรับตำแหน่งทางวิชาการ และการเพิ่มคุณวุฒิการศึกษาในแต่ละปีการศึกษาในระยะเวลา 5 ปีได้ดังต่อไปนี้

ชื่อ-สกุลอาจารย์ การทำผลงานทางวิชาการ		ปี พ.ศ.ที่จะเริ่มขอ กำหนดตำแหน่ง	ปีที่เข้าศึกษาต่อ ระดับปริญญาเอก	ผลการดำเนินงาน
1.	ผศ.ดร.กรัง ลือวัฒนา	2564		กำลังทำผลงานทางวิชาการ (รศ.)
2.	ผศ.ดร.พิเชษฐ ศรีสังข์งาม	2564		กำลังทำผลงานทางวิชาการ (รศ.)
3.	ผศ.ชาญณรงค์ น้อยบางยาง		2560	กำลังศึกษาต่อ
4.	รศ.ดร.ชูลิทธิ์ ประดับเพชร	2566		กำลังทำผลงานทางวิชาการ (ศ.)
5.	อ.สุทัศน์ อุทอง	2563		กำลังทำผลงานทางวิชาการ (ผศ.)
6.	ดร.สุวัตรชัย แซ่เจีย	2563		กำลังทำผลงานทางวิชาการ (ผศ.)

ส่วนที่ 4 รายละเอียดและสาระของวิชาตามองค์ความรู้

1. ตารางแจกแจงรายวิชาเทียบกับองค์ความรู้ที่สภาวิศวกรกำหนด (Curriculum Mapping)

ตารางการเทียบองค์ความรู้ สาขาวิศวกรรมไฟฟ้า

วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต

สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า

มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา

องค์ความรู้ที่ สภาวิศวกรกำหนด	เนื้อหาวิชาที่เทียบกับองค์ความรู้	ชื่อวิชา	ภาระ (หน่วยกิต/ชั่วโมง)
องค์ความรู้พื้นฐาน ทางวิทยาศาสตร์			
ฟิสิกส์บนพื้นฐานของ แคลคูลัส	กลศาสตร์ของอนุภาคและวัตถุแข็งเกร็ง สมบัติของสาร กลศาสตร์ของไหล ความร้อน การสั่นและปรากฏการณ์ คลื่น	4011203 ฟิสิกส์วิศวกรรม 1 Engineering Physics I	3(3-0-6)
	ไฟฟ้าสถิต วงจรไฟฟ้ากระแสตรง วงจรไฟฟ้า กระแสสลับ อิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น องค์ประกอบ แม่เหล็กไฟฟ้า แสง ฟิสิกส์ยุคใหม่	4011205 ฟิสิกส์วิศวกรรม 2 Engineering Physics II	3(3-0-6)
เคมี	พื้นฐานของทฤษฎีอะตอมและปริมาณสัมพันธ์ คุณสมบัติของแก๊ส ของแข็ง ของเหลว และสารละลาย สมดุลเคมี สมดุลไอออน จลนพลศาสตร์เคมี โครงสร้าง ทางอิเล็กทรอนิกส์ของอะตอม พันธะเคมี สมบัติตาม ตารางพีริออดิก ธาตุเรพรีเซนเททีฟ ธาตุโลหะและ โลหะทรานซิชัน	4021117 เคมีวิศวกรรม Engineering Chemistry	3(3-0-6)
คณิตศาสตร์เชิง วิศวกรรม	พีชคณิตเวกเตอร์สามมิติ ลิมิต ความต่อเนื่อง การหา อนุพันธ์ และการหาปริพันธ์ค่าจริงฟังก์ชันค่าเวกเตอร์ ของตัวแปรจริงและการประยุกต์ เทคนิคการหาปริพันธ์	6011101 คณิตศาสตร์วิศวกรรม 1 Engineering Mathematics I	3(3-0-6)
	การหาปริพันธ์เชิงเส้น ปริพันธ์ไม่ตรงแบบ การประยุกต์ ของอนุพันธ์ รูปแบบอย่างไม่กำหนด สมการเชิงอนุพันธ์ และการประยุกต์ อุปนัยเชิงคณิตศาสตร์	6011102 คณิตศาสตร์วิศวกรรม 2 Engineering Mathematics II	3(3-0-6)
	ลำดับและอนุกรมของตัวเลข การกระจายอนุกรมเทย์ เลอร์ของฟังก์ชันมูลฐาน การหาปริพันธ์เชิงตัวเลข พิกัด เชิงขั้ว แคลคูลัสของฟังก์ชันจำนวนจริงสองตัวแปร เส้น ระนาบ และพื้นผิวในปริภูมิ แคลคูลัสของฟังก์ชันจำนวน จริงหลายตัวแปรและการประยุกต์	6012101 คณิตศาสตร์วิศวกรรม 3 Engineering Mathematics III	3(3-0-6)
	รวมหน่วยกิต 18 หน่วยกิต		

องค์ความรู้ที่ สภาวิศวกรกำหนด	เนื้อหาวิชาที่เทียบกับองค์ความรู้	ชื่อวิชา	ภาระ (หน่วยกิต/ชั่วโมง)
องค์ความรู้พื้นฐาน ทางวิศวกรรม			
ความเข้าใจและ ความสามารถในการ ถอดความหมายจาก แบบทางวิศวกรรม	ตัวอักษร หลักการฉายภาพ การเขียนแบบภาพฉาย ภาพสามมิติ การกำหนดขนาดและพิกัด ความเผื่อ ภาพ ตัด ภาพช่วย และภาพคลี่ การสเก็ตภาพ การเขียนภาพ แยกชิ้น และภาพประกอบ การอ่านและวิเคราะห์แบบ งาน การเขียนแบบด้วยคอมพิวเตอร์เบื้องต้น	6011201 เขียนแบบวิศวกรรม Engineering Drawing	3(2-2-5)
วัสดุวิศวกรรม	ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างโครงสร้าง คุณสมบัติ กระบวนการผลิต และการใช้งานของวัสดุ วิศวกรรม กลุ่มหลัก ๆ เช่น โลหะ พอลิเมอร์ เซรามิก และวัสดุ เชิงประกอบ คุณสมบัติทางกลและเสื่อมสภาพของวัสดุ	6012206 วัสดุวิศวกรรม Engineering Materials	3(3-0-6)
พื้นฐาน กลศาสตร์	หลักการเบื้องต้นของกลศาสตร์ ระบบแรง ผลลัพธ์ของ แรง การสมดุล การวิเคราะห์โครงสร้าง แรงภายในของ การไหลที่หยุดนิ่ง จลนศาสตร์และจลนพลศาสตร์ของ อนุภาคและวัตถุแข็งเกร็ง กฎการเคลื่อนที่ข้อที่สองของ นิวตัน งานและพลังงาน การดลและโมเมนตัม	6011203 กลศาสตร์วิศวกรรม Engineering Mechanics	3(3-0-6)
ทฤษฎีวงจรไฟฟ้า	บทนำทฤษฎีวงจรไฟฟ้า ตัวแปรวงจรไฟฟ้า การนิยาม โนด กิ่ง ลูป กฎของโอห์ม กฎของเคอร์ชอฟฟ์ แหล่งจ่าย อิสระและไม่อิสระ วงจรแบ่งแรงดัน วงจรแบ่งกระแส การแปลงวงจร เดลตา-วาย การแปลงแหล่งจ่าย การ วิเคราะห์วงจรแบบโนดและซูเปอร์โนด การวิเคราะห์ วงจรแบบเมชและซูเปอร์เมช ทฤษฎีการวางซ้อน ทฤษฎีของเทวินินและนอร์ตัน วงจรออปแอมป์อุปกรณ์ สะสมพลังงาน ตัวเหนี่ยวนำและตัวเก็บประจุวงจรอันดับ หนึ่ง	6011204 วงจรไฟฟ้า 1 Electric Circuits I	3(3-0-6)
	วงจรอันดับสอง ไขวญชอยด์และเฟสเซอร์ การวิเคราะห์ ผลตอบสนองสถานะอยู่ตัวสัญญาณไขวญชอยด์ การ วิเคราะห์กำลังไฟฟ้ากระแสสลับ วงจรสามเฟส ความถี่ เชิงซ้อนและฟังก์ชันโครงข่าย ผลตอบสนองความถี่ การ แปลงลาปลาซ การแปลงลาปลาซผกผัน การประยุกต์ใช้ผล การแปลงลาปลาซในวงจรไฟฟ้า	6012301 วงจรไฟฟ้า 2 Electric Circuits II	3(3-0-6)
สัญญาณและระบบ	สัญญาณและระบบเบื้องต้น ระบบเชิงเส้นไม่แปรตาม เวลา การแปลงลาปลาซ การแปลงแซด การวิเคราะห์ฟู เรียร์ต่อเนื่องทางเวลา การวิเคราะห์ฟูเรียร์ไม่ต่อเนื่อง ทางเวลา การแปลงฟูเรียร์แบบเร็ว หลักการพื้นฐานของ ตัวกรองสัญญาณเชิงเลข	6013406 สัญญาณและระบบ Signal and System	3(2-2-5)
สนามแม่เหล็กไฟฟ้า	สนามไฟฟ้าสถิต ตัวนำและไดอิเล็กตริก ความจุไฟฟ้า การพาและการนำกระแส ความต้านทาน สนามแม่เหล็ก สถิตย์ วัสดุแม่เหล็ก ความเหนี่ยวนำ สนามแม่เหล็ก ไฟฟ้าที่แปรตามเวลา สมการของแมกเวลล์	6012207 สนามแม่เหล็กไฟฟ้า Electromagnetic Fields	3(3-0-6)

อุปกรณ์และวงจรอิเล็กทรอนิกส์แบบแอนะล็อกและดิจิทัล	อุปกรณ์สารกึ่งตัวนำ คุณสมบัติทางกระแสแรงดัน และ ความถี่ การวิเคราะห์และออกแบบวงจรไดโอด การวิเคราะห์และออกแบบวงจรทรานซิสเตอร์แบบ BJT MOS CMOS และ BiCMOS ออปแอมป์ และการประยุกต์ใช้งาน โมดูลแหล่งจ่ายไฟฟ้า	6012205 อิเล็กทรอนิกส์วิศวกรรม 1 Engineering Electronics I	3(3-0-6)
	วงจรขยายแบบต่างๆ ทั้งแบบที่ใช้ไบโพลาร์ ทรานซิสเตอร์และทรานซิสเตอร์สนามไฟฟ้า ความถี่ ต่ำค่าทอพอ ความถี่สูงค่าทอพอ ทรานซิสเตอร์ที่ความถี่สูง หลักการสร้างวงจรขยายแอมป์ความถี่กว้าง วงจรขยายที่มีการป้อนกลับ การป้อนกลับแบบลบ การป้อนกลับแบบบวก วงจรออสซิลเลเตอร์ทั้งย่านความถี่ต่ำและความถี่วิทยุ เสถียรภาพของวงจรขยายและการชดเชย ความถี่ วงจรขยายกำลัง วงจรแรงดันคงที่และการระบายความร้อนของอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์	6012306 อิเล็กทรอนิกส์วิศวกรรม 2 Engineering Electronics II	3(3-0-6)
	ศึกษาเกี่ยวกับระบบตัวเลข รหัส พีชคณิตบูลีน การลดรูปสมการลอจิก การออกแบบวงจรลอจิก สถาปัตยกรรมของไมโครคอนโทรลเลอร์ การเขียนโปรแกรมควบคุมไมโครคอนโทรลเลอร์ ไมโครคอนโทรลเลอร์ในอินเทอร์เน็ตของทุกสิ่ง (IOT) ไมโครคอนโทรลเลอร์ในปัญญาประดิษฐ์ของทุกสิ่ง (AIOT) และการประยุกต์ใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์ในงานวิศวกรรมไฟฟ้า	6012211 ดิจิทัลและ ไมโครคอนโทรลเลอร์ Digital and Microcontrollers	3(2-2-5)
การแปลงรูปพลังงานไฟฟ้าเชิงกล	วงจรแม่เหล็ก หลักการแม่เหล็กไฟฟ้าและการเปลี่ยนแปลงพลังงานกลไฟฟ้า พลังงานและพลังงานร่วม ทฤษฎีและการวิเคราะห์หม้อแปลงไฟฟ้าหนึ่งเฟสและสามเฟส การเริ่มหมุนและการควบคุมความเร็วรอบมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง หลักการและการวิเคราะห์เครื่องจักรกลไฟฟ้ากระแสตรง	6012307 เครื่องจักรกลไฟฟ้า 1 Electrical Machines I	3(3-0-6)
	โครงสร้างเครื่องกลไฟฟ้ากระแสสลับ การทำงานในภาวะอยู่ตัวของเครื่องจักรกลไฟฟ้าเหนี่ยวนำและเครื่องจักรกลไฟฟ้าซิงโครนัส การเริ่มเดินเครื่องของมอเตอร์เหนี่ยวนำและมอเตอร์ซิงโครนัส การป้องกันเครื่องจักรกลไฟฟ้า	6013301 เครื่องจักรกลไฟฟ้า 2 Electrical Machines II	3(3-0-6)
การวัดและเครื่องมือวัดทางไฟฟ้า	หน่วยการวัดและมาตรฐานการวัดทางไฟฟ้า การแบ่งประเภทและคุณสมบัติของเครื่องมือวัด การวิเคราะห์ผลการวัด การวัดแรงดันไฟฟ้า และกระแสไฟฟ้า AC และ DC ด้วยเครื่องมือวัดแบบอนาล็อกและดิจิทัล การวัดกำลังไฟฟ้า ตัวประกอบกำลัง และพลังงาน การวัดค่าความต้านทาน ความเหนี่ยวนำและความจุไฟฟ้า การวัดความถี่และช่วงเวลา สัญญาณรบกวน ทรานสดิวเซอร์ การสอบเทียบ	6012303 เครื่องมือวัดและการวัดทางไฟฟ้า Electrical Instruments and Measurements	3(3-0-6)

ระบบควบคุม	แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ของระบบ ฟังก์ชันถ่ายโอน แบบจำลองระบบในโดเมนเวลาและโดเมนความถี่ แบบจำลองพลวัตและการตอบสนองเชิงพลวัตของระบบ ระบบลำดับที่หนึ่งและลำดับที่สอง ระบบควบคุมแบบวงเปิดและแบบวงปิด ระบบควบคุมแบบย้อนกลับและค่าความไว ชนิดของการควบคุมแบบย้อนกลับ แนวคิดและเงื่อนไขของเสถียรภาพในระบบ วิธีการทดสอบเสถียรภาพ	6013208 ระบบควบคุม Control Systems	3(3-0-6)
การโปรแกรมคอมพิวเตอร์	การทำงานของคอมพิวเตอร์ทั้งองค์ประกอบทางด้านฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ การใช้งานเครื่องคอมพิวเตอร์ในการประมวลผลข้อมูล การออกแบบและวิธีพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ การเขียนโปรแกรมด้วยภาษาระดับสูง	6011202 การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ Computer Programming	3(2-2-5)
เทคโนโลยีการสื่อสาร	การวิเคราะห์สัญญาณมีคาบเวลาและสัญญาณไร้คาบเวลา สเปกตรัม ทฤษฎีของพาร์เซวาล ระบบที่ปราศจากความผิดเพี้ยน ความหนาแน่นกำลังเชิงสเปกตรัมของสัญญาณ สัญญาณรบกวน อัตราส่วนสัญญาณต่อสัญญาณรบกวน แบนวิดท์ของสัญญาณรบกวน การมอดูเลตเชิงแอมพลิจูด การมอดูเลตเชิงมุม การมัลติเพลกซ์แบบแบ่งความถี่ ทฤษฎีการชักตัวอย่าง การมัลติเพลกซ์แบบแบ่งเวลา การมอดูเลตพัลส์ การควอนไทซ์สัญญาณ การมอดูเลตรหัสพัลส์ ค่าเอสเอ็นอาร์ของระบบพีซีเอ็ม การมอดูเลตรหัสพัลส์แบบใช้ค่าความแตกต่างในสัญญาณ รูปแบบรหัสบนสายส่งสัญญาณ เครื่องทวนสัญญาณแบบสร้างพัลส์ใหม่ การส่งสัญญาณดิจิทัลที่ใช้คลื่นพาห์	6013213 หลักการสื่อสาร Principles of Communication	3(3-0-6)
	รวมหน่วยกิต 48 หน่วยกิต		

องค์ความรู้ที่ สภาวิศวกรกำหนด	เนื้อหาวิชาที่เทียบกับองค์ความรู้	ชื่อวิชา	ภาระ (หน่วยกิต/ชั่วโมง)
องค์ความรู้เฉพาะ ทางวิศวกรรม			
การผลิต ส่งจ่าย จำหน่ายและการใช้ งานของกำลังไฟฟ้า	โครงสร้างระบบไฟฟ้ากำลัง วงจรไฟฟ้ากำลังแบบ กระแสสลับ ระบบต่อหน่วย คุณสมบัติและแบบจำลอง ของเครื่องกำเนิดไฟฟ้า คุณสมบัติและแบบจำลองของ หม้อแปลงไฟฟ้ากำลัง การคำนวณพารามิเตอร์และ แบบจำลองของสายส่งไฟฟ้า การคำนวณพารามิเตอร์ และแบบจำลองของสายเคเบิล พื้นฐานการไหลของ โหลด พื้นฐานการคำนวณความผิดพลาด	6013304 ระบบไฟฟ้ากำลัง Electrical Power System	3(3-0-6)
	การคำนวณโครงข่ายของการส่งจ่ายและจำหน่าย กำลังไฟฟ้า การศึกษาเกี่ยวกับการไหลของกำลังไฟฟ้า การควบคุมการไหลของกำลังไฟฟ้า การวิเคราะห์การ ลัดวงจรแบบสมมาตรและไม่สมมาตร ส่วนประกอบ สมมาตร เสถียรภาพของระบบไฟฟ้ากำลัง การ ดำเนินการทางเศรษฐศาสตร์ของระบบไฟฟ้ากำลัง และ ระบบสมาร์ตกริด	6014302 การวิเคราะห์ระบบ ไฟฟ้ากำลัง Electrical Power System Analysis	3(3-0-6)
	การใช้งานไฟฟ้าแรงดันสูงและแรงดันเกินในระบบไฟฟ้า กำลัง การกำเนิดไฟฟ้าแรงดันสูงเพื่อการทดสอบ การวัด ทางไฟฟ้าแรงดันสูง สนามไฟฟ้าและฉนวนไฟฟ้า การ เกิดเบรกดาวน์ทางไฟฟ้าในฉนวนแก๊ส ของเหลว และ ของแข็ง เทคนิคการทดสอบไฟฟ้าแรงดันสูง การเกิด ฟ้าผ่า และการป้องกันฟ้าผ่า การประสานการใช้ฉนวน	6014304 วิศวกรรมไฟฟ้าแรงสูง High Voltage Engineering	3(3-0-6)
การแปลงรูป กำลังไฟฟ้า	คุณลักษณะของอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์กำลัง หลักการ ของวงจรแปลงผันกำลัง วงจรแปลงผันกำลัง AC-DC วงจรแปลงผันกำลัง DC-DC วงจรแปลงผันกำลัง AC-AC และวงจรแปลงผันกำลัง DC-AC	6014301 อิเล็กทรอนิกส์กำลัง Power Electronics	3(3-0-6)
	ปฏิบัติการซึ่งมีเนื้อหาสอดคล้องกับวิชา 6012307 เครื่องจักรกลไฟฟ้า 1	6012308 ปฏิบัติการเครื่องจักรกล ไฟฟ้า 1 Electrical Machines Laboratory I	1(0-3-0)
	ปฏิบัติการซึ่งมีเนื้อหาสอดคล้องกับวิชา 6013301 เครื่องจักรกลไฟฟ้า 2	6013302 ปฏิบัติการเครื่องจักรกล ไฟฟ้า 2 Electrical Machines Laboratory II	1(0-3-0)

การกักเก็บพลังงาน	เส้นโค้งโหลด โรงไฟฟ้าดีเซล โรงไฟฟ้าแบบใช้น้ำมัน โรงไฟฟ้ากังหันแก๊ส โรงไฟฟ้าพลังความร้อนร่วม โรงไฟฟ้าพลังน้ำ โรงไฟฟ้านิวเคลียร์ โรงไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ แหล่งพลังงานทดแทน ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับ สถานีไฟฟ้าย่อย ชนิดของสถานีไฟฟ้าย่อย อุปกรณ์ต่างๆ ในสถานีไฟฟ้าย่อย การวางแผนสถานี ไฟฟ้าย่อย การป้องกันฟ้าผ่า ระบบสายดิน และการกักเก็บพลังงาน	6013307 โรงจักรไฟฟ้าและสถานี ไฟฟ้าย่อย Power Plant and Substation	3(3-0-6)
ข้อพึงปฏิบัติมาตรฐาน และความปลอดภัยใน การออกแบบและ ติดตั้งทางไฟฟ้า	หลักการออกแบบขั้นพื้นฐาน เครื่องหมายและมาตรฐาน หลักการจำหน่ายกำลังไฟฟ้า สายไฟฟ้าและเคเบิล ทางเดินสาย บริภัณฑ์ไฟฟ้าและเครื่องใช้ไฟฟ้า การคำนวณ โหลด การปรับปรุงตัวประกอบกำลังและการออกแบบ ชุดตัวเก็บประจุ การออกแบบแสงสว่างและวงจร เครื่องใช้ไฟฟ้า การออกแบบวงจรมอเตอร์ โหลด สาย บ่อนและตารางหลัก ระบบไฟฟ้ากำลังฉุกเฉิน การคำนวณการลัดวงจร การติดตั้งระบบสายดิน และความปลอดภัยในการออกแบบและติดตั้งทางไฟฟ้า	6013306 การออกแบบระบบ ไฟฟ้า Electrical System Design	3(3-0-6)
	หลักการพื้นฐานการป้องกัน หม้อแปลงเครื่องมือวัดและ ทรานส์ดิวเซอร์ อุปกรณ์ป้องกันต่างๆ และระบบป้องกัน การป้องกันกระแสเกินและความผิดปกติของดิน การป้องกันแบบดิฟเฟอเรนเชียล การป้องกันสายส่งโดยใช้ รีเลย์แบบระยะทาง การป้องกันสายส่งโดยใช้ฟลอคตรี เลย์ การป้องกันมอเตอร์ การป้องกันหม้อแปลง การป้องกันเครื่องกำเนิดไฟฟ้า การป้องกันบัสบาร์	6014305 การป้องกันระบบไฟฟ้า กำลัง Power System Protection	3(3-0-6)
	รวมหน่วยกิต 23 หน่วยกิต		

สำหรับผู้เข้าศึกษาปีการศึกษา 2564 – ปีการศึกษา 2568

2. ตารางแสดงผู้สอนในแต่ละองค์ความรู้

ตารางการเทียบองค์ความรู้ สาขาวิศวกรรมไฟฟ้า
วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า
มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา
สำหรับผู้เข้าศึกษาปีการศึกษา 2564 – ปีการศึกษา 2568

สาระการเรียนรู้ของแต่ละวิชา	รายชื่อและคุณวุฒิการศึกษาผู้สอน
องค์ความรู้พื้นฐานทางวิทยาศาสตร์	
4011203 ฟิสิกส์วิศวกรรม 1 Engineering Physics I	1. อาจารย์กาญจนา สารุพันธ์ วท.บ. ฟิสิกส์ (จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย) วท.ม. ฟิสิกส์ (จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย) ประสบการณ์สอน 8 ปี ลงชื่อ..... <i>กช.กช.</i> 2. ดร.จินตาวรรณ จันทมาส วท.บ. ฟิสิกส์ (มหาวิทยาลัยบูรพา) วท.ม. ฟิสิกส์ (มหาวิทยาลัยบูรพา) ปร.ด. ฟิสิกส์ (มหาวิทยาลัยบูรพา) ประสบการณ์สอน 9 ปี ลงชื่อ..... <i>จินตาวรรณ</i>
4011205 ฟิสิกส์วิศวกรรม 2 Engineering Physics II	1. อาจารย์กาญจนา สารุพันธ์ วท.บ. ฟิสิกส์ (จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย) วท.ม. ฟิสิกส์ (จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย) ประสบการณ์สอน 8 ปี ลงชื่อ..... <i>กช.กช.</i> 2. ดร.จินตาวรรณ จันทมาส วท.บ. ฟิสิกส์ (มหาวิทยาลัยบูรพา) วท.ม. ฟิสิกส์ (มหาวิทยาลัยบูรพา) ปร.ด. ฟิสิกส์ (มหาวิทยาลัยบูรพา) ประสบการณ์สอน 9 ปี ลงชื่อ..... <i>จินตาวรรณ</i>
4021117 เคมีวิศวกรรม Engineering Chemistry	1. อาจารย์ภัทรวดี โตปรังกอบสิน วศ.บ. ปิโตรเคมีและวัสดุพอลิเมอร์ (มหาวิทยาลัยศิลปากร) วท.ม. เคมีอินทรีย์ (จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย) ประสบการณ์สอน 9 ปี ลงชื่อ..... <i>ภัทรวดี</i>

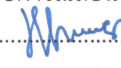
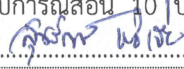
	2. ผศ.ดร.วิมลพรรณ รุ่งพรหม วท.บ. เคมี (จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย) วท.ม. เคมี (จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย) วท.ด. เคมี (จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย) ประสบการณ์สอน 23 ปี ลงชื่อ.....
6011101 คณิตศาสตร์วิศวกรรม 1 Engineering Mathematics I	1. ดร.เชญานุศักดิ์ รัตนวงษ์ วท.บ. คณิตศาสตร์ประยุกต์ (สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ) วท.ม. คณิตศาสตร์ประยุกต์ (สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร ลาดกระบัง) ปร.ด. คณิตศาสตร์ประยุกต์ (สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร ลาดกระบัง) ประสบการณ์สอน 8 ปี ลงชื่อ..... 2. อาจารย์สิริพัชร แสงสว่าง วท.บ. คณิตศาสตร์ประยุกต์ (สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร ลาดกระบัง) วท.ม. คณิตศาสตร์ประยุกต์ (สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร ลาดกระบัง) ประสบการณ์สอน 8 ปี ลงชื่อ..... 3. ดร.สุรักษ์ แซ่เจี๋ย วศ.บ. วิศวกรรมโทรคมนาคม (สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร ลาดกระบัง) วศ.ม. วิศวกรรมโทรคมนาคม (สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร ลาดกระบัง) วศ.ด. วิศวกรรมไฟฟ้า (สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร ลาดกระบัง) ประสบการณ์สอน 10 ปี ลงชื่อ.....

	4. ผศ.คมศักดิ์ หาดขุนทด วท.บ. ศาสตร์คอมพิวเตอร์ (มหาวิทยาลัยรามคำแหง) วศ.ม. วิศวกรรมไฟฟ้า (สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร ลาดกระบัง) ประสบการณ์สอน 27 ปี ลงชื่อ.....
6011102 คณิตศาสตร์วิศวกรรม 2 Engineering Mathematics II	1. ดร.เชญานุศักดิ์ รัตนวรวงศ์ วท.บ. คณิตศาสตร์ประยุกต์ (สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ) วท.ม. คณิตศาสตร์ประยุกต์ (สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร ลาดกระบัง) ปร.ด. คณิตศาสตร์ประยุกต์ (สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร ลาดกระบัง) ประสบการณ์สอน 8 ปี ลงชื่อ..... 2. อาจารย์สิริพัชร แสงสว่าง วท.บ. คณิตศาสตร์ประยุกต์ (สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร ลาดกระบัง) วท.ม. คณิตศาสตร์ประยุกต์ (สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร ลาดกระบัง) ประสบการณ์สอน 8 ปี ลงชื่อ..... 3. ดร.สุรรัชช์ แซ่เจี๋ย วศ.บ. วิศวกรรมโทรคมนาคม (สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร ลาดกระบัง) วศ.ม. วิศวกรรมโทรคมนาคม (สถาบันเทคโนโลยี พระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง) วศ.ด. วิศวกรรมไฟฟ้า (สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร ลาดกระบัง) ประสบการณ์สอน 10 ปี ลงชื่อ.....

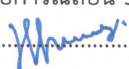
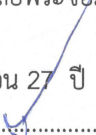
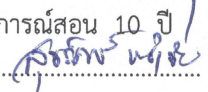
	4. ผศ.คมศักดิ์ หาดขุนทด วท.บ. ศาสตร์คอมพิวเตอร์ (มหาวิทยาลัยรามคำแหง) วศ.ม. วิศวกรรมไฟฟ้า (สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร ลาดกระบัง) ประสบการณ์สอน 27 ปี ลงชื่อ.....
6012101 คณิตศาสตร์วิศวกรรม 3 Engineering Mathematics III	1. ดร.ชญาณศุภวัฒน์ รัตนะวรวงค์ วท.บ. คณิตศาสตร์ประยุกต์ (สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ) วท.ม. คณิตศาสตร์ประยุกต์ (สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร ลาดกระบัง) ปร.ด. คณิตศาสตร์ประยุกต์ (สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร ลาดกระบัง) ประสบการณ์สอน 8 ปี ลงชื่อ..... 2. อาจารย์สิริพัชร แสงสว่าง วท.บ. คณิตศาสตร์ประยุกต์ (สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร ลาดกระบัง) วท.ม. คณิตศาสตร์ประยุกต์ (สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร ลาดกระบัง) ประสบการณ์สอน 8 ปี ลงชื่อ..... 3. ดร.สุรภักษ์ แซ่เจีย วศ.บ. วิศวกรรมโทรคมนาคม (สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร ลาดกระบัง) วศ.ม. วิศวกรรมโทรคมนาคม (สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร ลาดกระบัง) วศ.ด. วิศวกรรมไฟฟ้า (สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร ลาดกระบัง) ประสบการณ์สอน 10 ปี ลงชื่อ.....

	4. ผศ.คมศักดิ์ หาดขุนทด วท.บ. ศาสตร์คอมพิวเตอร์ (มหาวิทยาลัยรามคำแหง) วศ.ม. วิศวกรรมไฟฟ้า (สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร ลาดกระบัง) ประสบการณ์สอน 27 ปี ลงชื่อ.....
องค์ความรู้พื้นฐานทางวิศวกรรม 6011201 เขียนแบบวิศวกรรม Engineering Drawing	1. ดร.ณยศ พุกกะพันธ์ วศ.บ. วิศวกรรมโทรคมนาคม (มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี) วศ.ม. วิศวกรรมโทรคมนาคม (สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร ลาดกระบัง) วศ.ด. วิศวกรรมไฟฟ้า (สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร ลาดกระบัง) ประสบการณ์สอน 5 เดือน ลงชื่อ..... 2. ผศ.ชาญณรงค์ น้อยบางยาง วศ.บ. วิศวกรรมไฟฟ้า (มหาวิทยาลัยรังสิต) วศ.ม. วิศวกรรมไฟฟ้า (จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย) ประสบการณ์สอน 21 ปี ลงชื่อ.....
6012206 วัสดุวิศวกรรม Engineering Materials	1. ผศ.ดร.ปัทมา นาควงษ์ วท.บ. วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม (มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์) วศ.ม. วิศวกรรมอุตสาหการ (มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์) ปร.ด. วิศวกรรมศาสตร์ (มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์) ประสบการณ์สอน 8 ปี ลงชื่อ.....

	2. ดร.ศิริประภา ดีประดิษฐ์ วศ.บ. วิศวกรรมอาหาร (มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์) วศ.ม. วิศวกรรมอุตสาหการ (มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์) วศ.ด. วิศวกรรมอุตสาหการ (มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์) ประสบการณ์สอน 10 ปี ลงชื่อ..... <u>ส.ป.ม.</u>.....
6011203 กลศาสตร์วิศวกรรม Engineering Mechanics	1. อาจารย์สุทัศน์ อู่ทอง วศ.บ. วิศวกรรมไฟฟ้า (มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีมหานคร) วศ.ม. วิศวกรรมไฟฟ้า (มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์) ประสบการณ์สอน 11 ปี ลงชื่อ..... <u>ส.ป.ม.</u>..... 2. อาจารย์ชนาธิป พรหมเทศ วศ.บ. วิศวกรรมอุตสาหการ (มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์) วศ.ม. วิศวกรรมอุตสาหการ (มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์) ประสบการณ์สอน 5 ปี ลงชื่อ..... <u>ส.ป.ม.</u>.....
6011204 วงจรไฟฟ้า 1 Electric Circuits I	1. รศ.ดร.ชูลิทธิ์ ประดับเพชร อศ.บ. วิศวกรรมไฟฟ้า (มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ) วศ.ม. วิศวกรรมโทรคมนาคม (สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง) Ph.D. Media and Network Technologies (Hokkaido University, Japan) ประสบการณ์สอน 21 ปี ลงชื่อ..... <u>ส.ป.ม.</u>.....

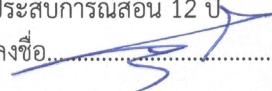
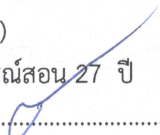
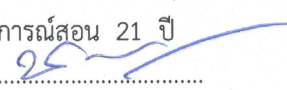
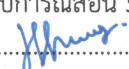
	2. ดร.คณศ พุกกะพันธ์ วศ.บ. วิศวกรรมโทรคมนาคม (มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี) วศ.ม. วิศวกรรมโทรคมนาคม (สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง) วศ.ด. วิศวกรรมไฟฟ้า (สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง) ประสบการณ์สอน 5 เดือน ลงชื่อ.....
6012301 วงจรไฟฟ้า 2 Electric Circuits II	1. รศ.ดร.ชูสิทธิ์ ประดับเพชร อส.บ. วิศวกรรมไฟฟ้า (มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ) วศ.ม. วิศวกรรมโทรคมนาคม (สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง) Ph.D. Media and Network Technologies (Hokkaido University, Japan) ประสบการณ์สอน 24 ปี ลงชื่อ..... 2. ดร.คณศ พุกกะพันธ์ วศ.บ. วิศวกรรมโทรคมนาคม (มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี) วศ.ม. วิศวกรรมโทรคมนาคม (สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง) วศ.ด. วิศวกรรมไฟฟ้า (สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง) ประสบการณ์สอน 5 เดือน ลงชื่อ.....
6013406 สัญญาณและระบบ Signal and System	1. ดร.สุรภักษ์ แซ่เจีย วศ.บ. วิศวกรรมโทรคมนาคม (สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง) วศ.ม. วิศวกรรมโทรคมนาคม (สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง) วศ.ด. วิศวกรรมไฟฟ้า (สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง) ประสบการณ์สอน 10 ปี ลงชื่อ.....

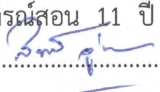
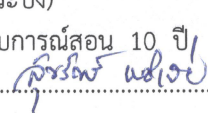
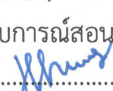
	2. รศ.ดร.ชูสิทธิ์ ประดับเพชร อศ.บ. วิศวกรรมไฟฟ้า (มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ) วศ.ม. วิศวกรรมโทรคมนาคม (สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร ลาดกระบัง) Ph.D. Media and Network Technologies (Hokkaido University, Japan) ประสบการณ์สอน 21 ปี ลงชื่อ.....
6012207 สนามแม่เหล็กไฟฟ้า Electromagnetic Fields	1. ผศ.ชาญณรงค์ น้อยบางยาง วศ.บ. วิศวกรรมไฟฟ้า (มหาวิทยาลัยรังสิต) วศ.ม. วิศวกรรมไฟฟ้า (จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย) ประสบการณ์สอน 21 ปี ลงชื่อ..... 2. ดร.เคนศ พุกกะพันธ์ วศ.บ. วิศวกรรมโทรคมนาคม (มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี) วศ.ม. วิศวกรรมโทรคมนาคม (สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร ลาดกระบัง) วศ.ด. วิศวกรรมไฟฟ้า (สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร ลาดกระบัง) ประสบการณ์สอน 5 เดือน ลงชื่อ.....
6012205 อิเล็กทรอนิกส์วิศวกรรม 1 Engineering Electronics I	1. ดร.สุรัชย์ แซ่เจี๋ย วศ.บ. วิศวกรรมโทรคมนาคม (สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร ลาดกระบัง) วศ.ม. วิศวกรรมโทรคมนาคม (สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร ลาดกระบัง) วศ.ด. วิศวกรรมไฟฟ้า (สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร ลาดกระบัง) ประสบการณ์สอน 10 ปี ลงชื่อ.....

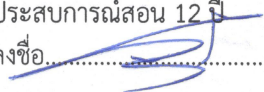
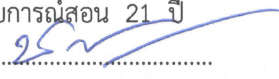
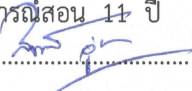
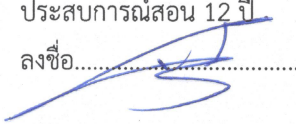
	2. ดร.คณิศ พุกกะพันธ์ วศ.บ. วิศวกรรมโทรคมนาคม (มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี) วศ.ม. วิศวกรรมโทรคมนาคม (สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง) วศ.ด. วิศวกรรมไฟฟ้า (สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง) ประสบการณ์สอน 5 เดือน ลงชื่อ..... 3. ผศ.คมศักดิ์ หาดขุนทด วท.บ. ศาสตร์คอมพิวเตอร์ (มหาวิทยาลัยรามคำแหง) วศ.ม. วิศวกรรมไฟฟ้า (สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง) ประสบการณ์สอน 27 ปี ลงชื่อ.....
6012306 อิเล็กทรอนิกส์วิศวกรรม 2 Engineering Electronics II	1. ดร.สุรรัชช์ แซ่เจี๋ย วศ.บ. วิศวกรรมโทรคมนาคม (สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง) วศ.ม. วิศวกรรมโทรคมนาคม (สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง) วศ.ด. วิศวกรรมไฟฟ้า (สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง) ประสบการณ์สอน 10 ปี ลงชื่อ..... 2. ดร.คณิศ พุกกะพันธ์ วศ.บ. วิศวกรรมโทรคมนาคม (มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี) วศ.ม. วิศวกรรมโทรคมนาคม (สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง) วศ.ด. วิศวกรรมไฟฟ้า (สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง) ประสบการณ์สอน 5 เดือน ลงชื่อ.....

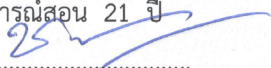
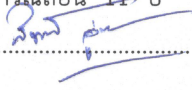
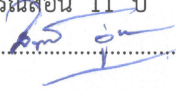
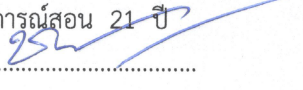
	3. ผศ.คมศักดิ์ หาดขุนทด วท.บ. ศาสตร์คอมพิวเตอร์ (มหาวิทยาลัยรามคำแหง) วศ.ม. วิศวกรรมไฟฟ้า (สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง) ประสบการณ์สอน 27 ปี ลงชื่อ.....
6012211 ดิจิทัลและไมโครคอนโทรลเลอร์ Digital and Microcontrollers	1. ผศ.ดร.พิเชฐ ศรีสังข์งาม อศ.บ. เทคโนโลยีไฟฟ้าอุตสาหกรรม (สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ) วศ.ม. วิศวกรรมไฟฟ้า (สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง) กศ.ด. วิทยาศาสตร์ศึกษา (มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ) ประสบการณ์สอน 20 ปี ลงชื่อ.....
6012307 เครื่องจักรกลไฟฟ้า 1 Electrical Machines I	1. ผศ.ดร.กรัง ลือวัฒนา วศ.บ. วิศวกรรมไฟฟ้า (มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีมหานคร) วศ.ม. วิศวกรรมไฟฟ้า (สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง) ปร.ด. วิศวกรรมไฟฟ้า (มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ) ประสบการณ์สอน 12 ปี ลงชื่อ..... 2. ผศ.ชาญณรงค์ น้อยบางยาง วศ.บ. วิศวกรรมไฟฟ้า (มหาวิทยาลัยรังสิต) วศ.ม. วิศวกรรมไฟฟ้า (จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย) ประสบการณ์สอน 21 ปี ลงชื่อ..... 3. อาจารย์สุทัศน์ อุ่ทอง วศ.บ. วิศวกรรมไฟฟ้า (มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีมหานคร) วศ.ม. วิศวกรรมไฟฟ้า (มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์) ประสบการณ์สอน 11 ปี ลงชื่อ.....

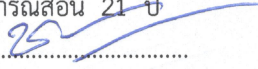
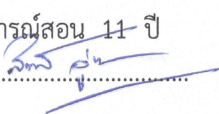
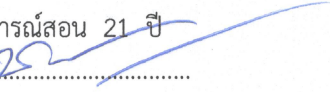
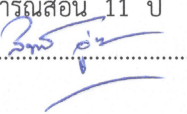
6013301 เครื่องจักรกลไฟฟ้า 2 Electrical Machines II	1. ผศ.ดร.กรุง ลีวัฒนา วศ.บ. วิศวกรรมไฟฟ้า (มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีมหานคร) วศ.ม. วิศวกรรมไฟฟ้า (สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร ลาดกระบัง) ปร.ด. วิศวกรรมไฟฟ้า (มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ) ประสบการณ์สอน 12 ปี ลงชื่อ..... 2. ผศ.ชาญณรงค์ น้อยบางยาง วศ.บ. วิศวกรรมไฟฟ้า (มหาวิทยาลัยรังสิต) วศ.ม. วิศวกรรมไฟฟ้า (จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย) ประสบการณ์สอน 21 ปี ลงชื่อ..... 3. อาจารย์สุทัศน์ อุ่ทอง วศ.บ. วิศวกรรมไฟฟ้า (มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีมหานคร) วศ.ม. วิศวกรรมไฟฟ้า (มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์) ประสบการณ์สอน 11 ปี ลงชื่อ.....
6012303 เครื่องมือวัดและการวัดทางไฟฟ้า Electrical Instruments and Measurements	1. ผศ.ดร.พิเชฐ ศรีสังข์งาม อส.บ. เทคโนโลยีไฟฟ้าอุตสาหกรรม (สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ) วศ.ม. วิศวกรรมไฟฟ้า (สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร ลาดกระบัง) กศ.ด. วิทยาศาสตร์ศึกษา (มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ) ประสบการณ์สอน 20 ปี ลงชื่อ.....

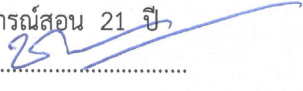
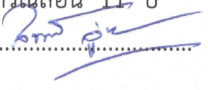
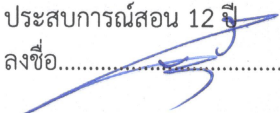
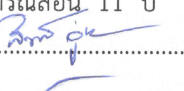
	2. ผศ.ดร.กรุง ลือวัฒนา วศ.บ. วิศวกรรมไฟฟ้า (มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีมหานคร) วศ.ม. วิศวกรรมไฟฟ้า (สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร ลาดกระบัง) ปร.ด. วิศวกรรมไฟฟ้า (มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ) ประสบการณ์สอน 12 ปี ลงชื่อ..... 3. ผศ.คมศักดิ์ หาดขุนทด วท.บ. ศาสตร์คอมพิวเตอร์ (มหาวิทยาลัยรามคำแหง) วศ.ม. วิศวกรรมไฟฟ้า (สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร ลาดกระบัง) ประสบการณ์สอน 27 ปี ลงชื่อ.....
6013208 ระบบควบคุม Control Systems	1. ผศ.ชาญณรงค์ น้อยบางยาง วศ.บ. วิศวกรรมไฟฟ้า (มหาวิทยาลัยรังสิต) วศ.ม. วิศวกรรมไฟฟ้า (จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย) ประสบการณ์สอน 21 ปี ลงชื่อ..... 2. ดร.คณิศ พุกกะพันธ์ วศ.บ. วิศวกรรมโทรคมนาคม (มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี) วศ.ม. วิศวกรรมโทรคมนาคม (สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร ลาดกระบัง) วศ.ด. วิศวกรรมไฟฟ้า (สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร ลาดกระบัง) ประสบการณ์สอน 5 เดือน ลงชื่อ.....

	3. อาจารย์สุทัศน์ อุ่ทอง วศ.บ. วิศวกรรมไฟฟ้า (มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีมหานคร) วศ.ม. วิศวกรรมไฟฟ้า (มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์) ประสบการณ์สอน 11 ปี ลงชื่อ..... 
6011202 การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ Computer Programming	1. ผศ.ดร.พิเชฐ ศรีสังข์งาม อส.บ. เทคโนโลยีไฟฟ้าอุตสาหกรรม (สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ) วศ.ม. วิศวกรรมไฟฟ้า (สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร ลาดกระบัง) กศ.ด. วิทยาศาสตร์ศึกษา (มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ) ประสบการณ์สอน 20 ปี ลงชื่อ..... 
6013213 หลักการสื่อสาร Principles of Communication	1. ดร.สุรสิทธิ์ แซ่เจี๋ย วศ.บ. วิศวกรรมโทรคมนาคม (สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร ลาดกระบัง) วศ.ม. วิศวกรรมโทรคมนาคม (สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร ลาดกระบัง) วศ.ด. วิศวกรรมไฟฟ้า (สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร ลาดกระบัง) ประสบการณ์สอน 10 ปี ลงชื่อ.....  2. ดร.คณศ พุกกะพันธ์ วศ.บ. วิศวกรรมโทรคมนาคม (มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี) วศ.ม. วิศวกรรมโทรคมนาคม (สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร ลาดกระบัง) วศ.ด. วิศวกรรมไฟฟ้า (สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร ลาดกระบัง) ประสบการณ์สอน 5 เดือน ลงชื่อ..... 

สาระการเรียนรู้ของแต่ละวิชา	รายชื่อและคุณวุฒิการศึกษาผู้สอน
องค์ความรู้เฉพาะทางวิศวกรรม 6013304 ระบบไฟฟ้ากำลัง Electrical Power System	1. ผศ.ดร.กรัง ลีวัฒนา วศ.บ. วิศวกรรมไฟฟ้า (มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีมหานคร) วศ.ม. วิศวกรรมไฟฟ้า (สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง) ปร.ด. วิศวกรรมไฟฟ้า (มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ) ประสบการณ์สอน 12 ปี ลงชื่อ..... 2. ผศ.ชาญณรงค์ น้อยบางยาง วศ.บ. วิศวกรรมไฟฟ้า (มหาวิทยาลัยรังสิต) วศ.ม. วิศวกรรมไฟฟ้า (จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย) ประสบการณ์สอน 21 ปี ลงชื่อ..... 3. อาจารย์สุทัศน์ อุ่ทอง วศ.บ. วิศวกรรมไฟฟ้า (มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีมหานคร) วศ.ม. วิศวกรรมไฟฟ้า (มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์) ประสบการณ์สอน 11 ปี ลงชื่อ.....
6014302 การวิเคราะห์ระบบไฟฟ้ากำลัง Electrical Power System Analysis	1. ผศ.ดร.กรัง ลีวัฒนา วศ.บ. วิศวกรรมไฟฟ้า (มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีมหานคร) วศ.ม. วิศวกรรมไฟฟ้า (สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง) ปร.ด. วิศวกรรมไฟฟ้า (มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ) ประสบการณ์สอน 12 ปี ลงชื่อ.....

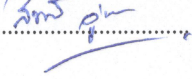
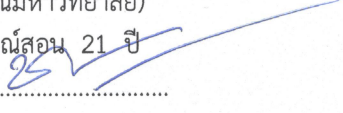
	2. ผศ.ชาญณรงค์ น้อยบางยาง วศ.บ. วิศวกรรมไฟฟ้า (มหาวิทยาลัยรังสิต) วศ.ม. วิศวกรรมไฟฟ้า (จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย) ประสบการณ์สอน 21 ปี ลงชื่อ..... 3. อาจารย์สุทัศน์ อุทอง วศ.บ. วิศวกรรมไฟฟ้า (มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีมหานคร) วศ.ม. วิศวกรรมไฟฟ้า (มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์) ประสบการณ์สอน 11 ปี ลงชื่อ.....
6014304 วิศวกรรมไฟฟ้าแรงสูง High Voltage Engineering	1. อาจารย์สุทัศน์ อุทอง วศ.บ. วิศวกรรมไฟฟ้า (มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีมหานคร) วศ.ม. วิศวกรรมไฟฟ้า (มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์) ประสบการณ์สอน 11 ปี ลงชื่อ..... 2. ผศ.ดร.กรัง ลือวัฒนา วศ.บ. วิศวกรรมไฟฟ้า (มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีมหานคร) วศ.ม. วิศวกรรมไฟฟ้า (สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง) ปร.ด. วิศวกรรมไฟฟ้า (มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ) ประสบการณ์สอน 12 ปี ลงชื่อ..... 3. ผศ.ชาญณรงค์ น้อยบางยาง วศ.บ. วิศวกรรมไฟฟ้า (มหาวิทยาลัยรังสิต) วศ.ม. วิศวกรรมไฟฟ้า (จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย) ประสบการณ์สอน 21 ปี ลงชื่อ.....

6014301 อิเล็กทรอนิกส์กำลัง Power Electronics	1. ผศ.ชาญณรงค์ น้อยบางยาง วศ.บ. วิศวกรรมไฟฟ้า (มหาวิทยาลัยรังสิต) วศ.ม. วิศวกรรมไฟฟ้า (จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย) ประสบการณ์สอน 21 ปี ลงชื่อ..... 2. อาจารย์สุทัศน์ อุ่ทอง วศ.บ. วิศวกรรมไฟฟ้า (มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีมหานคร) วศ.ม. วิศวกรรมไฟฟ้า (มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์) ประสบการณ์สอน 11 ปี ลงชื่อ.....
6012308 ปฏิบัติการเครื่องจักรกลไฟฟ้า 1 Electrical Machines Laboratory I	1. ผศ.ดร.กรุง ลือวัฒนา วศ.บ. วิศวกรรมไฟฟ้า (มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีมหานคร) วศ.ม. วิศวกรรมไฟฟ้า (สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง) ปร.ด. วิศวกรรมไฟฟ้า (มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ) ประสบการณ์สอน 12 ปี ลงชื่อ..... 2. ผศ.ชาญณรงค์ น้อยบางยาง วศ.บ. วิศวกรรมไฟฟ้า (มหาวิทยาลัยรังสิต) วศ.ม. วิศวกรรมไฟฟ้า (จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย) ประสบการณ์สอน 21 ปี ลงชื่อ..... 3. อาจารย์สุทัศน์ อุ่ทอง วศ.บ. วิศวกรรมไฟฟ้า (มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีมหานคร) วศ.ม. วิศวกรรมไฟฟ้า (มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์) ประสบการณ์สอน 11 ปี ลงชื่อ.....

6013302 ปฏิบัติการเครื่องจักรกลไฟฟ้า 2 Electrical Machines Laboratory II	1. ผศ.ดร.กรรณ ลือวัฒนา วศ.บ. วิศวกรรมไฟฟ้า (มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีมหานคร) วศ.ม. วิศวกรรมไฟฟ้า (สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง) ปร.ด. วิศวกรรมไฟฟ้า (มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ) ประสบการณ์สอน 12 ปี ลงชื่อ..... 2. ผศ.ชาญณรงค์ น้อยบางยาง วศ.บ. วิศวกรรมไฟฟ้า (มหาวิทยาลัยรังสิต) วศ.ม. วิศวกรรมไฟฟ้า (จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย) ประสบการณ์สอน 21 ปี ลงชื่อ..... 3. อาจารย์สุทัศน์ อุทอง วศ.บ. วิศวกรรมไฟฟ้า (มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีมหานคร) วศ.ม. วิศวกรรมไฟฟ้า (มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์) ประสบการณ์สอน 11 ปี ลงชื่อ.....
6013307 โรงจักรไฟฟ้าและสถานีไฟฟ้าย่อย Power Plant and Substation	1. ผศ.ดร.กรรณ ลือวัฒนา วศ.บ. วิศวกรรมไฟฟ้า (มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีมหานคร) วศ.ม. วิศวกรรมไฟฟ้า (สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง) ปร.ด. วิศวกรรมไฟฟ้า (มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ) ประสบการณ์สอน 12 ปี ลงชื่อ.....
6013306 การออกแบบระบบไฟฟ้า Electrical System Design	1. อาจารย์สุทัศน์ อุทอง วศ.บ. วิศวกรรมไฟฟ้า (มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีมหานคร) วศ.ม. วิศวกรรมไฟฟ้า (มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์) ประสบการณ์สอน 11 ปี ลงชื่อ.....

6014305 การป้องกันระบบไฟฟ้ากำลัง

Power System Protection Laboratory

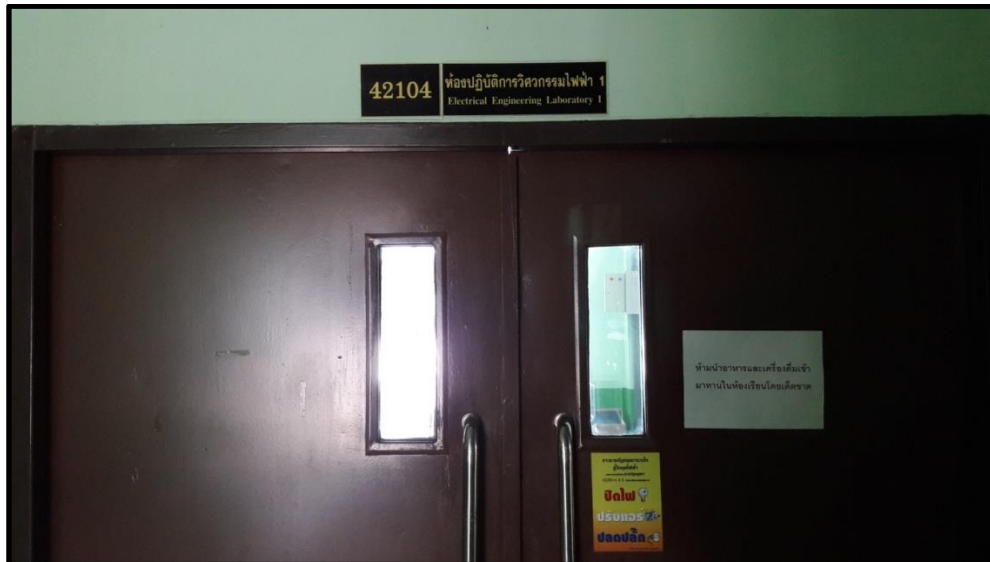
1. อาจารย์สุทัศน์ อุทอง
วศ.บ. วิศวกรรมไฟฟ้า
(มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีมหานคร)
วศ.ม. วิศวกรรมไฟฟ้า
(มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์)
ประสบการณ์สอน 11 ปี
ลงชื่อ.....
2. ผศ.ดร.กรัง สือวัฒนา
วศ.บ. วิศวกรรมไฟฟ้า
(มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีมหานคร)
วศ.ม. วิศวกรรมไฟฟ้า
(สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร
ลาดกระบัง)
ปร.ด. วิศวกรรมไฟฟ้า
(มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ)
ประสบการณ์สอน 12 ปี
ลงชื่อ.....
3. ผศ.ชาญณรงค์ น้อยบางยาง
วศ.บ. วิศวกรรมไฟฟ้า
(มหาวิทยาลัยรังสิต)
วศ.ม. วิศวกรรมไฟฟ้า
(จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย)
ประสบการณ์สอน 21 ปี
ลงชื่อ.....

ส่วนที่ 5 สิ่งสนับสนุนการเรียนรู้และการประกันคุณภาพการศึกษา

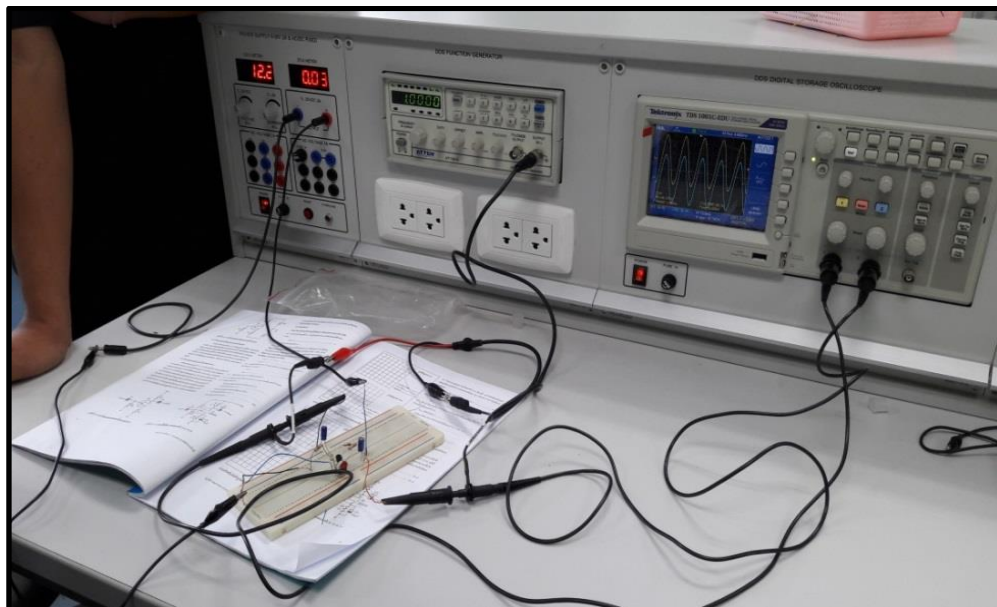
1. ห้องปฏิบัติการ

1.1 บัญชีรายการของวัสดุ ครุภัณฑ์ และอุปกรณ์การทดลอง

1.1.1 ห้องปฏิบัติการวิศวกรรมไฟฟ้า 1



1.1.2 ห้องปฏิบัติการวิศวกรรมไฟฟ้า 2



เครื่องมือและอุปกรณ์ ประกอบด้วย

1. โต๊ะปฏิบัติการพร้อมคอนโซลห้องปฏิบัติการวิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์ขนาด 800x1,800x75 มม. จำนวน 2 ห้องๆละ 15 ตัว พื้นโต๊ะใช้ไม้ปาติเกิลเคลือบด้วยเมลามีนหนา 28 มม.

1.1. แผงโมดูลติดอุปกรณ์ไฟฟ้าด้านหน้าคอนโซลใช้วัสดุที่เป็นฉนวนทางไฟฟ้ามีความหนาไม่น้อยกว่า 5 มม. มีคุณสมบัติที่มีความแข็งแรง ไม่บิดงอ ทนความร้อนได้สูงไม่น้อยกว่า 120°C โดยไม่เกิดการลุกไหม้ทนต่อความชื้นผิวหนังทั้งสองด้านเคลือบเป็นเนื้อเดียวกันด้วยวัสดุผิวเรียบไม่สะท้อนแสง โดยโต๊ะปฏิบัติการ 1 ตัว มีแผงต่างๆดังนี้

1.1.1. แผงจ่ายไฟกระแสตรงปรับค่าได้ 0-30V จ่ายกระแสได้ 2A มี Voltmeter ; Ammeter แบบ Digital แสดงระดับแรงดันและกระแสไฟฟ้าทาง Output มีจุดจ่ายแรงดันไฟฟ้ากระแสตรงคงที่ -5 , -12 , -15 , 0 , +5 , +12 , +15 V จ่ายกระแสไฟฟ้าได้ไม่น้อยกว่า 1 A. max. : Electronic Protection , Ripple Voltage ไม่เกิน 3 mV (P-P) , Load regulation ไม่เกิน 1 % มีจุด จ่ายแรงดันไฟฟ้ากระแสสลับคงที่ 5 , 10 , 12 , 15 , 20 , 24 V จ่ายกระแสไฟฟ้าได้ไม่น้อยกว่า 1 A.max. : Fuse Protection จุดจ่ายแรงดันไฟฟ้า ทั้งหมดเป็นแบบ Safety socket 4 ม.ม. จำนวน 2 แผง

1.1.2. แผงเครื่องกำเนิดสัญญาณดิจิทัล(Digital Function generator) จำนวน 2 แผง

ความถี่

: รัโซลูชันความถี่(Frequency Resolution) : 100 MHz

: ความเสถียรของความถี่(Frequency Stability) : $\pm 1 \times 10^{-6}$

: ข้อผิดพลาดความถี่ (Frequency Error) : $\pm 5 \times 10^{-6}$

สัญญาณ Sine: ความถี่ : 0.1Hz – 3 MHz

สัญญาณสามเหลี่ยม : ความถี่ : 0.1 Hz – 1 MHz

: ลิเนียร์ดี: $\geq 98\%$, 100mHz - 100kHz; 95% , 100kHz - 1MHz

สัญญาณสี่เหลี่ยม : ความถี่ : 0.1 Hz – 2 MHz

: การบิดเบือน(Distortion) : $< 0.6\%$

: เวลาขอบขาขึ้นและขอบขาลง : $< 30\text{ns}$

สัญญาณลอจิก TTL/CMOS

: แอมพลิจูด : $\geq 3 \text{ Vp-p}$

: แฟนเอาท์(Fan out) : 20TTL Load

: ระดับสัญญาณ CMOS : 3.5 - 13.5 Vp-p

แหล่งจ่ายพลังงาน : AC220V $\pm 10\%$, 50Hz $\pm 5\%$

1.1.3. แผงเครื่องวัดสัญญาณดิจิทัล(Digital Oscilloscope) 40 MHz. 2 ช่องสัญญาณ (Input Channel)

จำนวน 2 แผง

รายละเอียดทั่วไป

: เป็นเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้าแบบดิจิทัลสตรोजอสซิลโลสโคปที่มีช่วงความถี่การทำงาน ตั้งแต่ 0-40 MHz

: สามารถวัดสัญญาณได้พร้อมกัน 2 ช่องสัญญาณ

: อัตราการสุ่มข้อมูล (Real-Time Sampling Rate) 500MS/s ทุกแชนแนล

: มี USB Memory, USB Device Port ดึงข้อมูลพร้อมตัวเครื่องสำหรับบันทึก Waveform และ

ค่า Set up

:จอภาพสามารถแสดงรายละเอียดได้อย่างชัดเจนเป็น Color TFT (QVGA LCD)

:ใช้กับระบบไฟฟ้า 220V, 50 Hz

รายละเอียดทางเทคนิค

Vertical System

: Sensitivity	: 2 mV/Div ถึง 5 V/Div
: Accuracy	: $\pm 3\%$ หรือดีกว่า
: Bandwidth	: 0-40 MHz
: Maximum Input Voltage	: 300 Vrms (มาตรฐาน CAT II)
: Input Impedance	: 1 MOhm/20 pF

Horizontal System

: Sweep Time	: 5 nS/Div ถึง 50 S/Div
: Accuracy	: 50 ppm
: Mode	: Main, Delay และ Zoom

Trigger System

: Operation Mode	: Auto, Normal และ Single Sequence
: Type	: Edge, Video และ Pulse Width
: Coupling	: DC, AC, HF Reject, LF Reject และ Noise Reject

Digital Memory System

: Sampling Rate	: 500MS/s (On all Channels)
: Resolution	: 8 Bits (Vertical)
: Record Lengths	: 2.5 K points (On all Channels)
: Acquisition Mode	: Sample, Peak Detect และ Average
: Automatic Measurement	: 16 parameters

2. รายละเอียดทางเทคนิคของดิจิตอลมัลติมิเตอร์ 60 ตัว ที่ยึดติดกับโต๊ะปฏิบัติการห้องปฏิบัติการวิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์และห้องปฏิบัติการวิศวกรรมไฟฟ้าพื้นฐาน

มีรายละเอียดทางเทคนิคดังนี้

Display: 4000 counts

Auto range and manual range selector provided (with range hold feature)

Diode test and capacitance test features

Resistance range provides audible continuity test

Automatic power-off function after approximately 30 minutes to conserve battery life

Direct current measurement up to 10A AC and DC

DC Voltage	400mV/4/40/400/600V (Input Impedance 10M Ω) $\pm 0.6\% \text{rdg} \pm 4 \text{dgt}$ (400mV/4/40/400V) $\pm 1.0\% \text{rdg} \pm 4 \text{dgt}$ (600V)
AC Voltage	400mV/4/40/400/600V (Input Impedance 10M Ω) $\pm 1.6\% \text{rdg} \pm 4 \text{dgt}$ (20~400mV) $\pm 1.3\% \text{rdg} \pm 4 \text{dgt}$ (4/40V) $\pm 1.6\% \text{rdg} \pm 4 \text{dgt}$ (400/600V)
Resistance	400 Ω /4/40/400k Ω /4/40M Ω $\pm 1.0\% \text{rdg} \pm 4 \text{dgt}$ (400 Ω /4/40/400k Ω /4M Ω) $\pm 2.0\% \text{rdg} \pm 4 \text{dgt}$ (40M Ω)
Frequency	5.12/51.2/512Hz/5.12/51.2/512kHz/5.12/10MHz
DC Current	400/4000 μ A/40/400mA/4/10A $\pm 2.0\% \text{rdg} \pm 4 \text{dgt}$ (400/4000 μ A) $\pm 1.0\% \text{rdg} \pm 4 \text{dgt}$ (40/400mA) $\pm 1.6\% \text{rdg} \pm 4 \text{dgt}$ (4/10A)
AC Current	400/4000 μ A/40/400mA/4/10A

	$\pm 2.6\% \text{rdg} \pm 4 \text{dgt}$ (400/4000 μA) $\pm 2.0\% \text{rdg} \pm 4 \text{dgt}$ (40/400mA/4/10A)
Capacitance Test	40/400nF/4/40/100 μF
Continuity Check	400 Ω (Buzzer sounds below 70 Ω)
Diode Test	4V Release Voltage: Approx. 0.4mA Test Current

หัวข้อการทดลอง ประกอบด้วย

Part1

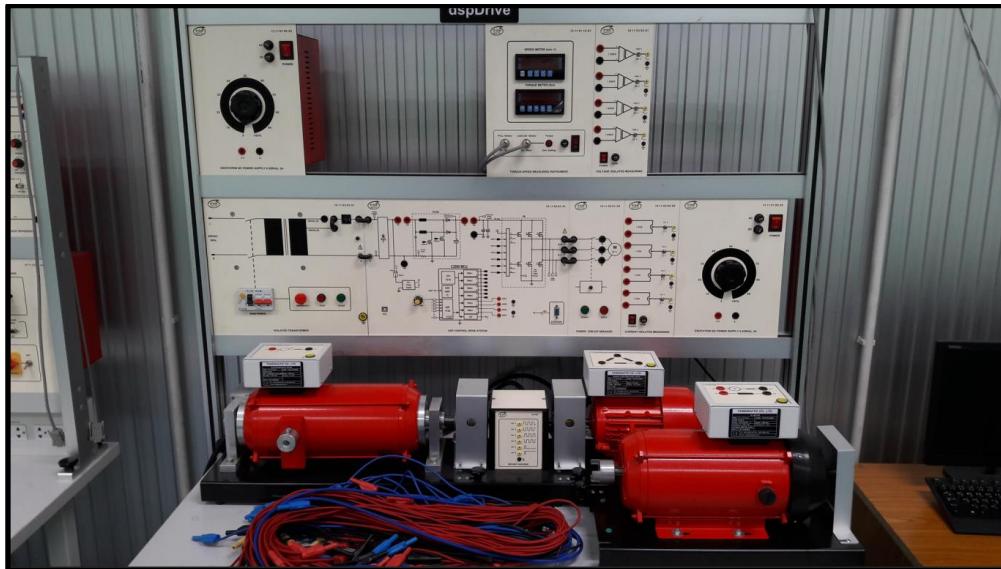
1. พื้นฐานการทดลองวงจรอิเล็กทรอนิกส์
2. การอ่านค่าของตัวต้านทาน
3. กฎของโอห์ม
4. วงจรอนุกรมและกฎแรงดันของเคอร์ชอฟฟ์
5. วงจรขนานและกฎกระแสของเคอร์ชอฟฟ์
6. วงจรอนุกรมและขนาน
7. วงจรแบ่งแรงดัน
8. ทฤษฎีของเทวินิน
9. ทฤษฎีของนอร์ตัน
10. ซูเปอร์โพสิชัน
11. การถ่ายเทพลังงาน
12. วงจรบริดจ์

Part2

1. การทำงานเบื้องต้นของไดโอด
2. การนำไดโอดไปใช้ในวงจรกระแส
3. การทำงานของซีเนอร์ไดโอด
4. ทรานซิสเตอร์
5. คุณสมบัติของเจฟต
6. การไบแอสเจฟต
7. เทอร์มิสเตอร์
8. ออปแอมป์
9. วงจรพื้นฐานออปแอมป์
10. การประยุกต์ใช้งานออปแอมป์
11. ไอซี 555

1.1.3 ห้องปฏิบัติการเครื่องจักรกลไฟฟ้า





เครื่องมือและอุปกรณ์ ประกอบด้วย

1. DC Shunt Would Machine

เครื่องกลไฟฟ้ากระแสตรงแบบขดลวดขนาน สามารถทำงานเป็นมอเตอร์หรือเครื่องกำเนิด ติดตั้งอยู่บนฐานโลหะ พร้อม Terminal Box และจุดต่อแบบ 4mm Safety Socket

2. DC Series Would Machine

เครื่องกลไฟฟ้ากระแสตรงแบบขดลวดอนุกรม สามารถทำงานเป็นมอเตอร์หรือเครื่องกำเนิด ติดตั้งอยู่บนฐานโลหะ พร้อม Terminal Box และจุดต่อแบบ 4 mm Safety Socket

3. DC Compound Would Machine

เครื่องกลไฟฟ้ากระแสตรงแบบขดลวดผสม สามารถทำงานเป็นมอเตอร์หรือเครื่องกำเนิด ติดตั้งอยู่บนฐานโลหะ พร้อม Terminal Box และจุดต่อแบบ 4mm Safety Socket

4. DC Multifunction Would Machine

เครื่องกลไฟฟ้ากระแสตรงที่สามารถต่อขดลวดเป็นแบบขนาน แบบอนุกรม และแบบผสม สามารถทำงานเป็นมอเตอร์หรือเครื่องกำเนิด ติดตั้งอยู่บนฐานโลหะพร้อม Terminal Box และจุดต่อแบบ 4mm Safety Socket

5. Three Phase Squirrel Motor

มอเตอร์ไฟฟ้าเหนี่ยวนำสามเฟสแบบอะซิงโครนัส ที่มีการพันขดลวดที่สเตเตอร์ตัวโรเตอร์เป็นแบบกรงกระรอก ติดตั้งอยู่บนฐานโลหะ พร้อม Terminal Box และจุดต่อแบบ 4mm Safety Socket

6. Three Phase Slip-Ring Motor

มอเตอร์ไฟฟ้าเหนี่ยวนำสามเฟสแบบอะซิงโครนัส ที่มีการพันขดลวดที่สเตเตอร์และโรเตอร์ ตัวโรเตอร์เป็นแบบ Wound Rotor ติดตั้งอยู่บนฐานโลหะ พร้อม Terminal Box และจุดต่อแบบ 4mm Safety Socket

7. Three Phase Dahlander Motor

มอเตอร์ไฟฟ้าเหนี่ยวนำสามเฟสแบบอะซิงโครนัส ที่มีการพันขดลวดที่สเตเตอร์ตัวโรเตอร์เป็นแบบกรงกระรอก สามารถต่อขดลวดเป็นแบบ 2 หรือ 4 ขั้ว ปรับความเร็วรอบได้สองระดับ ติดตั้งอยู่บนฐานโลหะ พร้อม Terminal Box และจุดต่อแบบ 4mm Safety Socket

8. Three Phase Synchronous Generator

เครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับสามเฟสแบบซิงโครนัส ที่มีการพันขดลวดที่สเตเตอร์และโรเตอร์ ตัวโรเตอร์เป็นแบบ non-silent pole และสามารถทำงานเป็นมอเตอร์ ติดตั้งอยู่บนฐานโลหะ พร้อม Terminal Box และจุดต่อแบบ 4mm Safety Socket

9. Three Phase Reluctance Motor

มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับสามเฟสแบบซิงโครนัส ที่มีการพันขดลวดที่สเตเตอร์ ตัวโรเตอร์เป็นแบบกรงกระรอก ติดตั้งอยู่บนฐานโลหะ พร้อม Terminal Box และจุดต่อแบบ 4mm Safety Socket

10. Split Phase Motor

มอเตอร์ไฟฟ้าเหนี่ยวนำเฟสเดียวแบบอะซิงโครนัส ที่มีการพันขดลวดที่สเตเตอร์ตัวโรเตอร์เป็นแบบกรงกระรอก พร้อมด้วยตัว Capacitor Start สำหรับเริ่มเดินและตัว Capacitor Run ติดตั้งอยู่บนฐานโลหะ พร้อม Terminal Box และจุดต่อแบบ 4mm Safety Socket

11. Capacitor Run Motor

มอเตอร์ไฟฟ้าเหนี่ยวนำเฟสเดียวแบบอะซิงโครนัส ที่มีการพันขดลวดที่สเตเตอร์ตัวโรเตอร์เป็นแบบกรงกระรอก พร้อมด้วยตัว Capacitor Run ติดตั้งอยู่บนฐานโลหะ พร้อม Terminal Box และจุดต่อแบบ 4mm Safety Socket

12. Electromagnetic Brake

เครื่องกลไฟฟ้าที่ทำหน้าที่เป็นภาระให้กับมอเตอร์ที่ต้องการทดสอบหาคุณลักษณะทางกลและทางไฟฟ้า ใช้หลักการแบบเหนี่ยวนำกระแสไหลวน (Eddy Current) พร้อมติดตั้งตัวอุปกรณ์ตรวจจับความเร็วรอบแบบ Proximity และตัวตรวจจับค่าแรงบิดแบบ Load cell สามารถใช้งานร่วมกับตัว Torque-Speed Measuring Instrument ติดตั้งอยู่บนฐานโลหะ พร้อม Terminal Box และจุดต่อแบบ 4mm Safety Socket

13. Single Phase Transformer

หม้อแปลงไฟฟ้าชนิด Core Type ขดลวดทางด้าน Primary และ Secondary อย่างละสองชุดแยกอิสระจากกัน

14. Three Phase Transformer

หม้อแปลงไฟฟ้าชนิด Core Type ขดลวดทางด้าน Primary และ Secondary อย่างละหกชุดแยกอิสระจากกัน สามารถต่อใช้งานเป็นแบบสามเฟสหรือแบบเฟสเดียว

15. Resistive Load

การะแบบตัวต้านทานแยกอิสระจากกันจำนวน 3 ชุด ปรับระดับค่าความต้านทานได้ 7 ระดับ สามารถต่อเป็นแบบอนุกรมหรือแบบขนาน ใช้กับระบบแบบเฟสเดียวหรือแบบสามเฟส

16. Inductive Load

การะแบบตัวเหนี่ยวนำแยกอิสระจากกันจำนวน 3 ชุด ปรับระดับค่าความต้านทานได้ 7 ระดับ สามารถต่อเป็นแบบอนุกรมหรือแบบขนาน ใช้กับระบบแบบเฟสเดียวหรือแบบสามเฟส

17. Capacitive Load

การะแบบตัวเก็บประจุแยกอิสระจากกันจำนวน 3 ชุด ปรับระดับค่าความต้านทานได้ 7 ระดับ สามารถต่อเป็นแบบอนุกรมหรือแบบขนาน ใช้กับระบบแบบเฟสเดียวหรือแบบสามเฟส

18. Starting Rheostat for DC Motor

ตัวต้านทานแบบปรับค่าได้ต่อเนื่อง ใช้ต่ออนุกรมกับขดลวดอาร์มเจอร์ของเครื่องกลไฟฟ้ากระแสตรงขณะทำงานเป็นมอเตอร์ไฟฟ้า เพื่อลดค่ากระแสขณะเริ่มเดิน

19. Field Rheostat for DC Motor

ตัวต้านทานแบบปรับค่าได้ต่อเนื่อง ใช้ต่ออนุกรมกับขดลวดกระตุ้นของเครื่องกลไฟฟ้ากระแสตรงขณะทำงานเป็นมอเตอร์ไฟฟ้า เพื่อปรับกระแสของขดลวดกระตุ้นในการควบคุมความเร็วรอบ

20. Field Rheostat for AC/DC Generator

ตัวต้านทานแบบปรับค่าได้ต่อเนื่อง ใช้ต่ออนุกรมกับขดลวดกระตุ้นของเครื่องกลไฟฟ้ากระแสตรงขณะทำงานเป็นเครื่องกำเนิดไฟฟ้า เพื่อปรับกระแสของขดลวดกระตุ้นในการควบคุมแรงดันที่ขั้วเอาต์พุต

21. Starting Rheostat for Slip Ring Motor

ตัวต้านทานแบบปรับค่าได้ลำดับขั้น ใช้ต่ออนุกรมกับขดลวดบนตัวโรเตอร์ของมอเตอร์เหนี่ยวนำสามเฟสแบบสลลิ่ง เพื่อลดค่ากระแสขณะเริ่มเดิน

22. AC Power Supply

แหล่งจ่ายแรงดันไฟฟ้ากระแสสลับปรับค่าได้และแบบคงที่ ใช้สำหรับเป็นแหล่งจ่ายแรงดันเพื่อป้อนให้กับเครื่องกลไฟฟ้ากระแสสลับเพื่อการทดสอบ

22.1 Power Requirement 220/380V, 50Hz

22.2 Service 1 phase plug 2 units

22.3 Protection with high sensitive magneto thermal as over load protection differential automatic circuit breaker as short circuit protection

22.4 Emergency Switch Mushroom push bottom

Output Supply Section

22.5 Three phase Adjustable Output 0-380V, 3A (with ON-OFF switch, high sensitivity magneto thermal as protection, voltmeter and ammeter in three phase indicator)

22.6 AC Output 220V, 3A (with ON-OFF switch, overload protection, voltmeter and ammeter in three phase indicator)

23. DC Power Supply

แหล่งจ่ายแรงดันไฟฟ้ากระแสตรงปรับค่าได้และแบบคงที่ ใช้สำหรับเป็นแหล่งจ่ายแรงดันเพื่อป้อนให้กับเครื่องกลไฟฟ้ากระแสตรงเพื่อการทดสอบ

23.1 Power Requirement 220, 50Hz

23.2 Service 1 phase plug 2 units

23.3 Protection with high sensitive magneto thermal as over load protection differential automatic circuit breaker as short circuit protection

23.4 Emergency Switch Mushroom push bottom

Output Supply Section

23.5 DC Adjustable Output 0-220V, 3A (with ON-OFF switch, overload protection, voltmeter and ammeter in three phase indicator)

23.6 DC Adjustable Output 0-220V, 1A (with ON-OFF switch, overload protection, voltmeter and ammeter in three phase indicator)

23.7 DC Fixed Output 220V, 3A (with high sensitivity magneto thermal as protection)

24. Excitation DC Power Supply

แหล่งจ่ายแรงดันไฟฟ้ากระแสตรงปรับค่าได้ ใช้สำหรับเป็นแหล่งจ่ายแรงดันเพื่อป้อนให้กับขดลวดกระตุ้นในตัว Synchronous Machines, Electromagnetic Brake, DC Generator Brake

25. Start-Delta Starter Module

ใช้สำหรับต่อร่วมกับขดลวดที่สเตเตอร์ของมอเตอร์ไฟฟ้าแบบสามเฟสเพื่อการเริ่มเดินแบบ Star-Delta เหมาะสำหรับใช้งานร่วมกับ Three Phase Squirrel Motor, Three Phase Slip Ring Motor

26. Pole Change Switch Module

ใช้สำหรับต่อร่วมกับขดลวดที่สเตเตอร์ของมอเตอร์ไฟฟ้าแบบสามเฟสเพื่อปรับเปลี่ยนขั้วแม่เหล็กจาก 2 เป็น 4 ขั้ว เหมาะสำหรับใช้งานร่วมกับ Dahlander Motor

27. Rotation Reversing Module

ใช้สำหรับต่อร่วมกับขดลวดที่สเตเตอร์ของมอเตอร์ไฟฟ้าแบบสามเฟสเพื่อการปรับเปลี่ยนทิศทางการหมุนโดยการ กลับเฟส เหมาะสำหรับใช้งานร่วมกับ Three Phase Squirrel Motor, Three Phase Slip Ring Motor

28. Start-Delta Reversing Module

ใช้สำหรับต่อร่วมกับขดลวดที่สเตเตอร์ของมอเตอร์ไฟฟ้าแบบสามเฟสเพื่อการเริ่มเดินแบบ Star-Delta และการปรับเปลี่ยนทิศทางการหมุนโดยการกลับเฟส เหมาะสำหรับใช้งานร่วมกับ Three Phase Squirrel Motor, Three Phase Slip Ring Motor

29. Protective Motor Switch Module

สวิตช์ตัดตอนแบบอัตโนมัติสำหรับป้องกันตัวมอเตอร์ไฟฟ้าหรืออุปกรณ์ไฟฟ้าในระบบแบบสามเฟสทำงานโดยอาศัยหลักการแบบ Thermal and Magnetic Over Current Trip

30. Parallel Board

ใช้สำหรับแสดงสถานะความพร้อมที่จะทำการขนานหรือ Synchronism ระหว่างเครื่องกำเนิดที่ทดลองทั้งสองตัวเข้าด้วยกัน หรือระหว่างเครื่องกำเนิดที่ทดลองเข้ากับระบบแหล่งจ่ายหลัก

31. Torque-Speed Measuring Instrument

ใช้สำหรับแสดงผลค่าของแรงบิดและความเร็วรอบที่วัดได้จากตัวอุปกรณ์ตรวจจับแบบ Load Cell และ Proximity ที่ติดตั้งอยู่บนตัว Brake สามารถใช้งานร่วมกับ Electromagnetic Brake หรือ DC Generator Brake

32. Inverter Unit

ตัวควบคุมการขับเคลื่อนมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับที่สามารถปรับและรักษาค่าความเร็วรอบในช่วงต่าง สามารถต่อใช้งานร่วมกับ Squirrel Motor เพื่อทำหน้าที่เป็นตัวต้นกำลังสำหรับการทดสอบกับเครื่องกำเนิดไฟฟ้า

33. Hand Held Tachometer

ตัววัดค่าความเร็วรอบแบบมือถือแสดงผลแบบตัวเลข สามารถใช้เทคนิคการวัดแบบแสงสะท้อนหรือแบบระบบสัมผัส

34. AC Touch Screen Multi Meter

35. DC Touch Screen Multi Meter

36. DC Voltmeter

37. AC Voltmeter

38. AC Ammeter

39. Single Phase Wattmeter

40. Three Phase Wattmeter

41. Three Phase Power Factor Meter

42. Frequency Meter

43. ชุดประมวลผลสัญญาณดิจิทัล

43.1 ตัวประมวลผลเป็นแบบ 32Bits, ความถี่ 150MHz

43.2 หน่วยความจำแบบ Flash 256K, แบบ RAM 34K

43.3 สามารถใช้งานร่วมกับโปรแกรม Matlab/Simulink ได้

43.4 มีจุดต่ออินพุต เอาต์พุต สำหรับใช้งานต่างๆ ดังนี้

- Digital Input จำนวน 8 ช่อง ใช้กับระดับแรงดันที่ +5V
- Digital Output จำนวน 8 ช่อง ใช้กับระดับแรงดันที่ +5V
- Analog Input จำนวน 8 ช่อง ใช้กับระดับแรงดันในช่วง -10V ถึง +10V
- Analog Output จำนวน 4 ช่อง ใช้กับระดับแรงดันในช่วง -10V ถึง +10V
- PWM Output จำนวน 4 ชุด ชุดละ 2 ช่อง ใช้กับระดับแรงดันที่ +5V

- Encoder Sensor Input จำนวน 1 ชุด สามารถรับสัญญาณแบบ A, B, Z ใช้กับระดับแรงดันที่ +5V
- Hall sensor Input จำนวน 1 ชุด ใช้กับระดับแรงดันที่ +5V

44. ชุดพอร์ตสำหรับโปรแกรมเป็นแบบ USB

หัวข้อการทดลอง ประกอบด้วย

- เครื่องกลไฟฟ้ากระแสสลับ

1. มอเตอร์เหนี่ยวนำ 3 เฟส ต่อแบบสตาร์
2. มอเตอร์เหนี่ยวนำ 3 เฟส ต่อแบบเดลต้า
3. เครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ 3 เฟส แบบซิงโครนัส
4. การขนานเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ 3 เฟส
5. มอเตอร์เหนี่ยวนำ 1 เฟส แบบคาปาซิเตอร์รัน
6. มอเตอร์เหนี่ยวนำ 1 เฟส แบบคาปาซิเตอร์รันคาปาซิเตอร์สตาร์ท
7. มอเตอร์รีลักแตนซ์ 3 เฟส ต่อแบบสตาร์
8. มอเตอร์รีลักแตนซ์ 3 เฟส ต่อแบบเดลต้า
9. มอเตอร์เหนี่ยวนำ 3 เฟส 2 ความเร็วหรือมอเตอร์แบบคาห์ลันเดอร์
10. มอเตอร์เหนี่ยวนำ 3 เฟส โรเตอร์แบบสลลิ่ง

- เครื่องไฟฟ้ากระแสตรง

1. มอเตอร์ไฟฟ้าแบบขนาน
2. มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงแบบผสม
3. มอเตอร์ไฟฟ้าแบบอนุกรม
4. เครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสตรงแบบผสม
5. เครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสตรงแบบขนาน
6. เครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสตรงแบบอนุกรม

- หม้อแปลงไฟฟ้า

1. หม้อแปลงไฟฟ้า 1 เฟส
2. การกำหนดขั้วหม้อแปลงไฟฟ้า
3. การต่อขดลวดของหม้อแปลงแบบอนุกรมและแบบขนาน
4. การทดสอบหม้อแปลง 1 เฟส ขณะเปิดวงจร
5. การทดสอบหม้อแปลง 1 เฟส ขณะลัดวงจร
6. การทดสอบหม้อแปลง 3 เฟส ขณะเปิดวงจร

7. การทดสอบหม้อแปลง 3 เฟส ขณะลัดวงจร
8. การต่อหม้อแปลง 3 เฟส แบบสตาร์ – สตาร์
9. การต่อหม้อแปลง 3 เฟส แบบเดลต้า – เดลต้า
10. การต่อหม้อแปลง 3 เฟสแบบสตาร์ – เดลต้า
11. การต่อหม้อแปลง 3 เฟส แบบเดลต้า - สตาร์

1.1.4 ห้องปฏิบัติการไมโครโพรเซสเซอร์



เครื่องมือและอุปกรณ์ ประกอบด้วย

1. รายละเอียดทั่วไป

- 1.1 โต๊ะปฏิบัติการพร้อมแหล่งจ่ายแรงดันไฟฟ้ากระแสตรงและกระแสสลับ จำนวน 12 ชุด
- 1.2 คอมพิวเตอร์พร้อมอุปกรณ์ จำนวน 25 ชุด
- 1.3 ชุดทดลองปฏิบัติการวงจรดิจิทัล จำนวน 24 ชุด
- 1.4 ชุดทดลองไอคิวโน ยูโน อาร์สาม (i-Duino UNO R3) จำนวน 24 แผง
- 1.5 ชุดทดลองไอพีเอสทีไมโครบ็อก (IPST Microbox SE) จำนวน 12 ชุด

2. รายละเอียดทางเทคนิค

- 2.1 โต๊ะปฏิบัติการพร้อมคอนโซลห้องปฏิบัติการดิจิทัล
 - 2.1.1 โต๊ะปฏิบัติการงานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ ขนาด 800 x 1500 x 800 มม.
 - 2.1.2 คอนโซลติดตั้งระบบไฟฟ้าและแผงโมดูล ประกอบด้วย แผง Main Power Supply 1 phase 1 แผง แผง Universal Plug AC 220 V 2 แผง เต้ารับแบบคู่ 3 สาย 2 P+E
 - 2.1.3 แผงจ่ายไฟฟ้ากระแสตรง (D.C. Power Supply) แรงดันเอาต์พุตปรับได้ 0-30 โวลต์ จ่ายกระแสสูงสุด 3 แอมป์ จำนวน 2 แผง
 - 2.1.4 แผงจ่ายไฟฟ้ากระแสสลับ (A.C. power supply) แรงดันเอาต์พุต 0-220 โวลต์ จ่ายกระแสได้สูงสุด 2 แอมป์ จำนวน 1 แผง
- 2.2 คอมพิวเตอร์
 - 2.2.1 คอมพิวเตอร์ Acer Veriton X4610G
 - 2.2.2 ซีพียู Intel Core i5 2400 (3.1GHz)
 - 2.2.3 หน่วยความจำ RAM 4GB
 - 2.2.4 ฮาร์ดดิส SATA 500 GB
 - 2.2.5 DVDRW
 - 2.2.6 ระบบปฏิบัติการ Windows 7 Pro license
 - 2.2.7 จอ Acer 17" รุ่น V17
- 2.3 ชุดทดลองปฏิบัติการวงจรดิจิทัล
 - 2.3.1 แหล่งจ่ายไฟตรง +5V และ +V จากอะแดปเตอร์
 - 2.3.2 ลอจิกสวิตช์ 8 ชุด ใช้สวิตช์เลื่อนคุณภาพสูง
 - 2.3.3 ลอจิกมอนิเตอร์ 8 ช่อง
 - 2.3.4 วงจรกำเนิดสัญญาณพัลส์ ความถี่ 1Hz - 1kHz เลือกความถี่โดยการกดสวิตช์
 - 2.3.5 ไฟแสดงค่าความถี่เอาต์พุตและดีเบสส์สวิตช์ 2 ชุด
 - 2.3.6 วงจรถอดรหัสเลขฐานสองเป็นเลขฐานสิบหก
 - 2.3.7 LED ตัวเลข 7 ส่วน 2 ชุด

- 2.3.8 แผงต่อวงจรมีจำนวนจุดต่อ 800 จุด
- 2.3.9 ลอจิกโพรบ แสดงลอจิก “0”, “1” และพัลส์
- 2.3.10 ลำโพงเปียโซ อิมพีแดนซ์ 32 โอห์ม
- 2.3.11 วงจรขับโหลดกระแสสูง 4 ช่อง (4-ch. Driver) 500 mA
- 2.3.12 แหล่งจ่ายแรงดันอ้างอิงปรับค่าได้ 0-5 โวลต์
- 2.3.13 ใช้ไฟเลี้ยงจากอะแดปเตอร์ไฟตรง 9-12V 500mA
- 2.3.14 มีวงจรเรกูเลเตอร์ควบคุมแรงดันไฟเลี้ยงให้คงที่ที่ +5V

2.4 ชุดทดลองไอคิโน ยูโน อาร์สาม (i-Duino UNO R3)

2.4.1 ใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์เบอร์ ATmega328PB ของ Atmel มีหน่วยความจำโปรแกรมแบบแฟลช 32 กิโลไบต์ โปรแกรมใหม่ได้ 10,000 ครั้ง มีหน่วยความจำข้อมูลอีพีรอม 512 ไบต์และหน่วยความจำข้อมูลแรม 1 กิโลไบต์ สัญญาณนาฬิกาหลัก 16MHz จากคริสตัล

2.4.2 มีจุดต่อพอร์ต USB สำหรับอัปโหลดโปรแกรมและสื่อสารข้อมูลกับคอมพิวเตอร์

2.4.3 มีสวิตช์ RESET การทำงาน

2.4.4 มีจุดต่อพอร์ตตามมาตรฐานของ Arduino UNO

2.4.5 มีจุดต่อแบบ IDC 3 ขา (ขาสัญญาณ, ไฟเลี้ยง และกราวด์) รวม 20 จุด

2.4.6 มีจุดต่อระบบบัส 2 สาย (I2C) เพื่อขยายระบบ

2.4.7 ใช้ภาคจ่ายไฟแบบสวิตช์ซึ่งที่รับแรงดันอินพุตจากแจ็กอะแดปเตอร์ได้ตั้งแต่ 3 ถึง 12V จึงใช้กับแบตเตอรี่ได้ และยังใช้ไฟเลี้ยงจากพอร์ต USB ได้ด้วย โดยภาคจ่ายไฟของบอร์ดให้แรงดันไฟตรงเอาต์พุต 2 ค่าคือ +5V และ +3.3V สำหรับเลี้ยงวงจรทั้งหมด โดยมีจัมเปอร์เลือกระดับไฟเลี้ยงที่ต้องการ ปกติจะเลือกไว้ที่ +5V

2.5 ชุดทดลองไอพีเอสทีไมโครบ็อก (IPST Microbox SE) ประกอบด้วย

2.5.1 แผงวงจรควบคุม MicroBox SE

2.5.2 แผงวงจร LED 8 ดวง (ZX-LED8)

2.5.3 แผงวงจร LED (ZX-LED)

2.5.4 แผงวงจรสวิตช์ (ZX-SWITCH01)

2.5.5 แผงวงจรตรวจจับแสง (ZX-LDR)

2.5.6 ไอซีวัดอุณหภูมิ MCP9701 พร้อมสายต่อ

2.5.7 แผงวงจรลำโพง (ZX-SPEAKER)

2.5.8 สาย MiniB-USB

2.5.9 อะแดปเตอร์ 9V

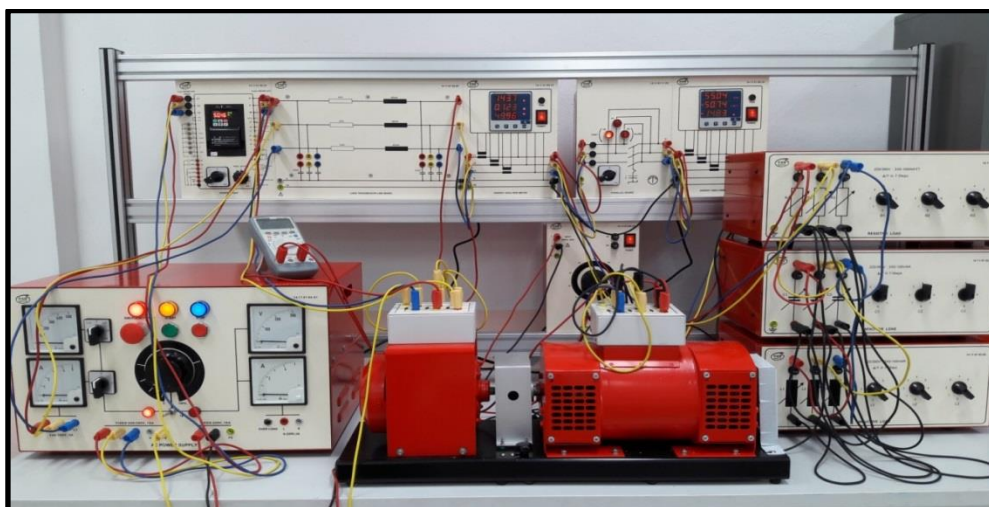
2.5.10 กล่องบรรจุ คู่มือเริ่มต้นใช้งานกล่องสมองกล IPST MicroBox SE คู่มือโครงสร้างของโปรแกรมภาษา C/C++ สำหรับชุดกล่องสมองกล IPST-MicroBox SE

2.5.11 ชุดประกอบหุ่นยนต์ จำนวน 1 ชุด

3. หัวข้อการทดลอง ประกอบด้วย

- 3.1 ลอจิกเกตพื้นฐาน
- 3.2 พีชคณิตบูลีนและการลดทอน
- 3.3 การลดทอนฟังก์ชันลอจิก
- 3.4 การพัฒนาโปรแกรมภาษาซีสำหรับไมโครเอ็มซียูเพื่อการติดต่ออุปกรณ์อินพุตเอาต์พุต
- 3.5 การขับโหลดกระแสไฟฟ้าสูงด้วยโซลิดสเตตรีเลย์
- 3.6 การติดต่อตัวตรวจจับ
- 3.7 การเชื่อมต่อเครือข่ายไร้สายไวไฟ
- 3.8 คลาวด์เซิร์ฟเวอร์
- 3.9 การแสดงผลข้อมูลของอุปกรณ์อินเทอร์เน็ตสำหรับทุกสิ่งด้วยพีริบอร์ด
- 3.10 การอ่านค่าตัวตรวจจับแสดงผลบนพีริบอร์ด
- 3.11 การควบคุมไดโอดเปล่งแสงผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

1.1.5 ห้องปฏิบัติการระบบไฟฟ้ากำลัง



เครื่องมือและอุปกรณ์ ประกอบด้วย

1. รายละเอียดทั่วไป

- 1.1 เป็นชุดทดลองที่ออกแบบสำหรับการเรียนการสอน โดยมีรายละเอียดเนื้อหาครอบคลุมในหัวข้อ Electrical Power System และ Electrical Power System Analysis
- 1.2 ชุดทดลองออกแบบในลักษณะของระบบจำลองแบบ Line Model โดยใช้พารามิเตอร์จริงในการออกแบบ และปรับอัตราส่วนแรงดันให้เหมาะสมกับระดับแรงดันที่ใช้ทดลองคือ 220V/380V 50Hz
- 1.3 ชุดทดลองออกแบบตามมาตรฐานระดับแรงดัน 500kV, 230kV และ 115kV ขนาดสายและรูปแบบเสาส่งจ่าย อ้างอิงจากข้อมูลของระบบส่งจ่ายที่ใช้จริงในประเทศไทย
 - 1.3.1 ระดับแรงดัน 500kV จำลองพารามิเตอร์จากเสาโครงเหล็กทรงแจกเดี่ยว ใช้สายไฟอะลูมิเนียมแกนเหล็ก ขนาด 795MCM/ACSR จำนวน 4 ตัวนำต่อเฟส
 - 1.3.2 ระดับแรงดัน 230kV จำลองพารามิเตอร์จากเสาโครงเหล็กทรงแจกคู่ ชนิดDAI ใช้สายไฟอะลูมิเนียมแกนเหล็ก ขนาด 795MCM/ACSR จำนวน 1 ตัวนำต่อเฟส
 - 1.3.3 ระดับแรงดัน 115kV จำลองพารามิเตอร์จากเสาโครงเหล็กทรงแจกเดี่ยว ชนิด SAI ใช้สายไฟอะลูมิเนียมแกนเหล็ก ขนาด 477MCM/ACSR จำนวน 1 ตัวนำต่อเฟส
- 1.4 สามารถทำการทดลองเพื่อศึกษา คุณลักษณะของเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับแบบซิงโครนัสในระบบไฟฟ้ากำลัง ความสัมพันธ์ระหว่างแรงดันและกระแสของระบบสายส่งระยะสั้น ระยะปานกลาง และระยะยาว การควบคุมการส่งจ่ายกำลังไฟฟ้าไปยังภาระปลายทาง
- 1.5 มีชุดอุปกรณ์ประกอบการทดลองต่างๆ เช่น หม้อแปลง Feed ในระบบสายส่ง, แบบจำลองสายส่งที่สามารถต่อการใช้งานได้แบบระยะสั้น ระยะกลาง และระยะยาว ชุดเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับแบบซิงโครนัส ชุดอุปกรณ์โหลด R-L-C พร้อมชุดเครื่องมือวัดที่มีจำนวนเพียงพอและมีขนาดเหมาะสมกับการทดลอง
- 1.6 ชุดทดลองออกแบบเป็นระบบ Panel System ความสูงมาตรฐาน A4 พิมพ์อักษรกำกับหรือสัญลักษณ์ด้วยเทคนิคการกัดเซาะร่อง
- 1.7 สายต่อวงจรและขั้วต่อที่ใช้ในการทดลองเป็นแบบ Safety 4mm จุดต่อต่างๆ มีจำนวนเพียงพอต่อการใช้งาน และมีความปลอดภัยต่อผู้ทำการทดลอง
- 1.8 ตัวชุดทดลองมีอุปกรณ์ป้องกันที่อาจเกิดอันตรายจากการทดลองที่ผิดพลาด

2. รายละเอียดทางเทคนิค

- 2.1 THREE PHASE TRANSFORMER TL 380KV
- 2.2 SHORT TRANSMISSION LINE MODEL
- 2.3 MEDIUM TRANSMISSION LINE MODEL

2.4 LONG TRANSMISSION LINE MODEL

2.5 RESISTIVE LOAD

2.6 INDUCTIVE LOAD

2.7 CAPACITIVE LOAD

2.8 THREE PHASE POWER SUPPLY

2.9 DC POWER SUPPLY

2.10 THREE PHASE SYNCHRONOUS GENERATOR

2.11 เครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับสามเฟสแบบซิงโครนัส ที่มีการพันขดลวดที่สเตเตอร์และโรเตอร์ ตัวโรเตอร์เป็นแบบ non-silent pole และสามารถทำงานเป็นมอเตอร์

2.12 THREE PHASE SQUIRREL MOTOR

2.13 INVERTER UNIT

ชุดควบคุมการขับเคลื่อน Three-Phase Squirrel Motor ขนาดไม่น้อยกว่า 0.4 KW ระบบควบคุมการทำงานเป็นแบบ PWM แสดงผลเป็นตัวเลข ใช้กับแหล่งจ่ายแรงดันไฟฟ้า 3 เฟส 380V, 50Hz ด้านเอาต์พุตเป็นระบบไฟ 3 เฟส 0-380 โวลท์ ความถี่ไม่น้อยกว่า 1-300 Hz การควบคุม Torque Boost สามารถทำการปรับตั้งได้ มีระบบป้องกัน กระแสเกิน, แรงดันไฟฟ้าต่ำ

2.14 Energy Analyzer Meter

2.15 AC Voltmeter

2.16 AC Ammeter

2.17 Three Phase Wattmeter

2.18 Three Phase Power Factor Meter

หัวข้อการทดลอง ประกอบด้วย

1. คุณลักษณะของแรงดันและกระแสของสายส่งระยะสั้น
2. คุณลักษณะของแรงดันและกระแสของสายส่งระยะปานกลาง
3. คุณลักษณะของแรงดันและกระแสของสายส่งระยะยาว
4. แรงดันตกในสายส่ง
5. เครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับแบบซิงโครนัส
6. มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับแบบซิงโครนัส
7. การควบคุมกำลังไฟฟ้าในเครื่องจักรกลซิงโครนัส
8. การควบคุมแรงดันในสายส่ง
9. การเพิ่มความสามารถในการส่งจ่ายกำลังไฟฟ้า

1.1.6 ห้องปฏิบัติการป้องกันระบบไฟฟ้ากำลัง



เครื่องมือและอุปกรณ์ ประกอบด้วย

1. รายละเอียดทั่วไป

- 1.1 ตัวรีเลย์ป้องกันจะต้องมีฟังก์ชันการทำงานเป็นตามมาตรฐานของ ANSI

2. รายละเอียดทางเทคนิค

- 2.1 ชุดทดสอบการป้องกันมอเตอร์ (Motor Protection) เป็นชุดทดสอบที่มีคุณสมบัติดังนี้
 - 2.1.1 รีเลย์ป้องกันสำหรับมอเตอร์ (Motor Protection Relay)
 - 2.1.2 ชุดมอเตอร์
 - 2.1.3 ชุดโหลดทางกลสำหรับการทดสอบ
- 2.2 ชุดทดสอบการป้องกันเครื่องกำเนิด (Generator Protection) เป็นชุดทดสอบที่มีคุณสมบัติดังนี้
 - 2.2.1 รีเลย์ป้องกันเครื่องกำเนิด (Generator Protection Relay)
 - 2.2.2 Synchronous Generator
 - 2.2.3 ตัวชุดต้นกำลัง
 - 2.2.4 ตัวปรับความเร็วรอบแบบ Inverter
- 2.3 ชุดทดสอบการป้องกันสายส่ง (Line Protection) เป็นชุดทดสอบที่มีคุณสมบัติดังนี้
 - 2.3.1 รีเลย์ป้องกันสายส่งแบบวัดค่ากระแสผลต่าง (Line Current Differential Relay)
 - 2.3.2 แบบจำลองสายส่งระยะยาว
- 2.4 ชุดทดสอบการป้องกันบัสบาร์ (Bus Protection) เป็นชุดทดสอบที่มีคุณสมบัติดังนี้
 - 2.4.1 รีเลย์ป้องกันบัส (High Impedance Bus Differential Protection Relay)
 - 2.4.2 แบบจำลองหม้อแปลงและบัสบาร์
- 2.5 AC Power Supply
แหล่งจ่ายแรงดันไฟฟ้ากระแสสลับปรับค่าได้และแบบคงที่ ใช้สำหรับเป็นแหล่งจ่ายแรงดันเพื่อป้อนให้กับเครื่องกลไฟฟ้ากระแสสลับเพื่อการทดสอบ
- 2.6 หม้อแปลงวัดแรงดัน (Potential Transformer)
- 2.7 หม้อแปลงวัดกระแส (Current Transformer)
- 2.8 เครื่องคอมพิวเตอร์ประมวลผล
- 2.9 ชุดทดสอบป้องกันหม้อแปลงไฟฟ้า (Transformer Protection) เป็นชุดทดสอบที่มีคุณสมบัติดังนี้
 - 2.9.1 รีเลย์ป้องกันหม้อแปลง (Current Differential Protection Relay)
 - 2.9.2 แบบจำลองหม้อแปลง
- 2.10 AC Power Supply

แหล่งจ่ายแรงดันไฟฟ้ากระแสสลับปรับค่าได้และแบบคงที่ ใช้สำหรับเป็นแหล่งจ่ายแรงดันเพื่อป้อนให้กับเครื่องกลไฟฟ้ากระแสสลับเพื่อการทดสอบ

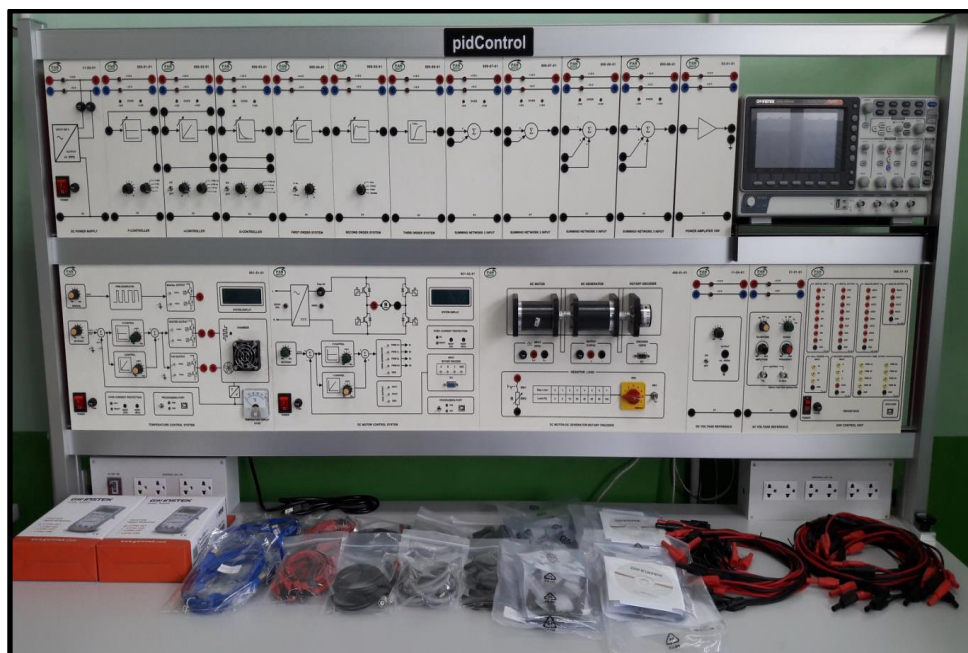
- 2.11 หม้อแปลงวัดกระแส (Current Transformer)
- 2.12 แบบจำลองเซอร์กิตเบรกเกอร์ (Circuit Breaker Module)
- 2.13 แบบจำลองการลัดวงจร (Fault Simulator Module)
- 2.14 Energy Analyzer Meter
- 2.15 Resistive Load

การะแบบตัวต้านทานแยกอิสระจากกันจำนวน 3 ชุด ปรับระดับค่าความต้านทานได้ 7 ระดับ สามารถต่อเป็นแบบอนุกรมหรือแบบขนาน ใช้กับระบบแบบเฟสเดียวหรือแบบสามเฟส

หัวข้อการทดลอง ประกอบด้วย

1. การป้องกันมอเตอร์
 - การป้องกันสภาวะUnder/Over frequency
 - การป้องกันสภาวะOver load
 - การป้องกันสภาวะเกิดการลัดวงจรภายในของมอเตอร์
 - การป้องกันสภาวะเฟสไม่สมดุล
2. การป้องกันเครื่องกำเนิด
 - การป้องกันสภาวะสูญเสียตัวต้นกำลัง
 - การป้องกันสภาวะสูญเสียสนามกระตุ้น
 - การป้องกันสภาวะสูญเสียการขนาน
 - การป้องกันสภาวะสูญเสียโหลดทางไฟฟ้า
 - การป้องกันสภาวะการเกิดการลัดวงจร
3. การป้องกันสายส่ง
 - การป้องกันสภาวะความผิดปกติบนสายส่ง
 - สภาวะโหลดเกินของสายส่ง
4. การป้องกันบัส
 - การป้องกันสภาวะความผิดปกติบนบัส (Fault Protection)
5. การป้องกันการลัดวงจรด้านปฐมภูมิของหม้อแปลง (primary short circuit protection)
6. การป้องกันการลัดวงจรด้านทุติยภูมิของหม้อแปลง(secondary short circuit protection)
7. การป้องกันหม้อแปลงแบบผลต่าง (Differential Protection)

1.1.7 ห้องปฏิบัติการระบบควบคุม





เครื่องมือและอุปกรณ์ ประกอบด้วย

1. รายละเอียดทั่วไป

- 1.1 ประกอบด้วยตัวควบคุมพื้นฐานแบบต่างๆ เช่น P (Proportional Controller), I (Integrated Controller), D (Differential Controller)
- 1.2 มีชุดกำเนิดสัญญาณอ้างอิงไฟสลัที่สามารถกำเนิดสัญญาณได้หลายรูปแบบ เช่น สัญญาณไซน์, สัญญาณสามเหลี่ยม, สัญญาณสี่เหลี่ยม และสัญญาณอ้างอิงไฟตรง

2. รายละเอียดทางเทคนิค

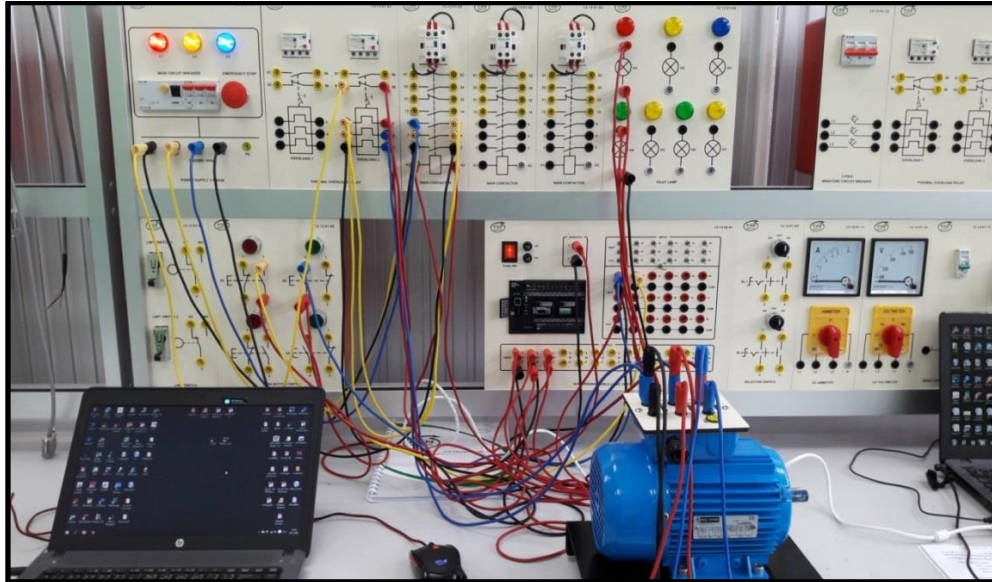
- 3.1 P-CONTROLLER
- 3.2 I-CONTROLLER
- 3.3 D-CONTROLLER
- 3.4 FIRST ORDER SYSTEM
- 3.5 SECOND ORDER SYSTEM
- 3.6 THIRD ORDER SYSTEM
- 3.7 SUMMING NETWORK 2 INPUT
- 3.8 SUMMING NETWORK 3 INPUT
- 3.9 POWER AMPLIFIER
- 3.10 DC VOLTAGE REFERENCE
- 3.11 AC VOLTAGE REFERENCE
- 3.12 DC POWER SUPPLY
- 3.13 TEMPERATURE CONTROL SYSTEM
- 3.14 DC MOTOR CONTROL SYSTEM
- 3.15 DC MOTOR-DC GENERATOR-ROTARY ENCODER

หัวข้อการทดลอง ประกอบด้วย

- 1. ระบบอันดับหนึ่ง (First Order System)
- 2. ระบบอันดับสอง (Second Order System)
- 3. ระบบอันดับสาม (Third Order System)
- 4. การควบคุมแบบ P (Proportional Controller)
- 5. ตัวควบคุมแบบ I (Integral Controller)
- 6. ตัวควบคุมแบบ D (Differentiator Controller)
- 7. การควบคุมระบบอันดับหนึ่งด้วยตัวควบคุม P
- 8. การควบคุมระบบอันดับหนึ่งด้วยตัวควบคุม PI
- 9. การควบคุมระบบอันดับหนึ่งด้วยตัวควบคุม PD
- 10. การควบคุมระบบอันดับหนึ่งด้วยตัวควบคุม PID
- 11. การควบคุมอุณหภูมิ
- 12. การควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง

1.1.8 ห้องปฏิบัติการควบคุมเครื่องจักรกลไฟฟ้า





เครื่องมือและอุปกรณ์ ประกอบด้วย

1. รายละเอียดทั่วไป

- 1.1 เป็นชุดทดลองที่ออกแบบสำหรับการเรียนการสอน โดยเฉพาะ
- 1.2 ชุดทดลองเป็นแบบ Panel System ความสูงมาตรฐาน A4 ทำด้วยวัสดุที่เป็นฉนวนปิดผิวทั้งสองด้าน เป็นเนื้อเดียวกัน ด้านหน้าของ Panel มีการพิมพ์สัญลักษณ์และอักษรกำกับไว้อย่างชัดเจนด้วยเทคนิคการพิมพ์แบบกัดเซาะร่อง
- 1.3 เป็นชุดทดลองสำหรับการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับโดยใช้อุปกรณ์ Magnetic Relay Contactor
- 1.4 อุปกรณ์ทางไฟฟ้าได้รับมาตรฐาน DIN หรือ UL หรือ JIS หรือ VDC หรือ IEC หรือ TIS หรือ CE อย่างใดอย่างหนึ่ง
- 1.5 ชุดอุปกรณ์ประกอบการทดลองแบบ Panel สามารถมองเห็นอุปกรณ์นั้นๆ ได้อย่างชัดเจน
- 1.6 ขั้วต่อและสายสำหรับเชื่อมต่อวงจรเป็นแบบชนิด 4mm. Safety

2. รายละเอียดทางเทคนิค

ประกอบด้วยชุดอุปกรณ์ต่างๆ ดังนี้

- 2.1 ชุดแหล่งจ่ายแรงดันไฟฟ้าแบบสามเฟส
- 2.2 ชุด Main Contactor
- 2.3 ชุด Thermal Overload Relay
- 2.4 ชุด Thermal Overload Relay
- 2.5 ชุด Pilot Lamp
- 2.6 ชุด Timer Delay Relay

- 2.7 ชูค Limit Switch
- 2.8 ชูค Latching Relay
- 2.9 ชูค Push Button Switch
- 2.10 ชูค Selector Switch
- 2.11 ชูค Voltmeter
- 2.12 ชูค Ammeter
- 2.13 ชูค 3 Poles Miniature Circuit Breaker
- 2.14 ชูค 1 Pole Miniature Circuit Breaker
- 2.15 ชูค Silent Horn
- 2.16 ชูค Current Transformer
- 2.17 ชูค Three Phase Squirrel Cage Motor
- 2.18 ชูค Three Phase Squirrel Cage Dahlander Motor
- 2.19 ชูคควบคุม PLC
- 2.20 ชูคหน้าจอสัมผัส
- 2.21 ชูคควบคุมความเร็วมอเตอร์
- 2.22 Three Phase Squirrel Motor
- 2.23 DC Generator
- 2.24 เอนโคเดอร์สำหรับวัดความเร็วของมอเตอร์
- 2.25 LAMP Load
- 2.26 Excitation DC Power Supply
- 2.27 ชูค 4mm. Connecting Lead

หัวข้อการทดลอง ประกอบด้วย

1. การเขียนโปรแกรมแลคเคอร์เบื้องต้น
2. การรับสัญญาณอินพุตและการส่งสัญญาณเอาต์พุตของ PLC
3. การควบคุมมอเตอร์ 3 เฟส โดยวิธีสตาร์ทโดยตรง
4. การควบคุมมอเตอร์แบบ START-STOP-JOG
5. การกลับทางหมุนมอเตอร์ 3 เฟส แบบ DIRECT REVERSING
6. การกลับทางหมุนมอเตอร์ 3 เฟส แบบ REVERSING WITH AFTER STOP
7. การสตาร์ทมอเตอร์ 3 เฟส แบบ MANUAL- STAR-DELTA

8. การสตาร์ทมอเตอร์ 3 เฟส แบบ AUTOMATIC STAR DELTA
9. วงจรควบคุมแบบ MANUAL SEQUENCE CONTROL
10. วงจรควบคุมแบบ AUTOMATIC SEQUENCE CONTROL
11. การควบคุมแบบ START-STOP แบบใช้ PUSHBUTTON 1 ตัว
12. การออกแบบโปรแกรมตามเงื่อนไขที่กำหนด

1.1.9 ห้องปฏิบัติการโครงการวิศวกรรมไฟฟ้า



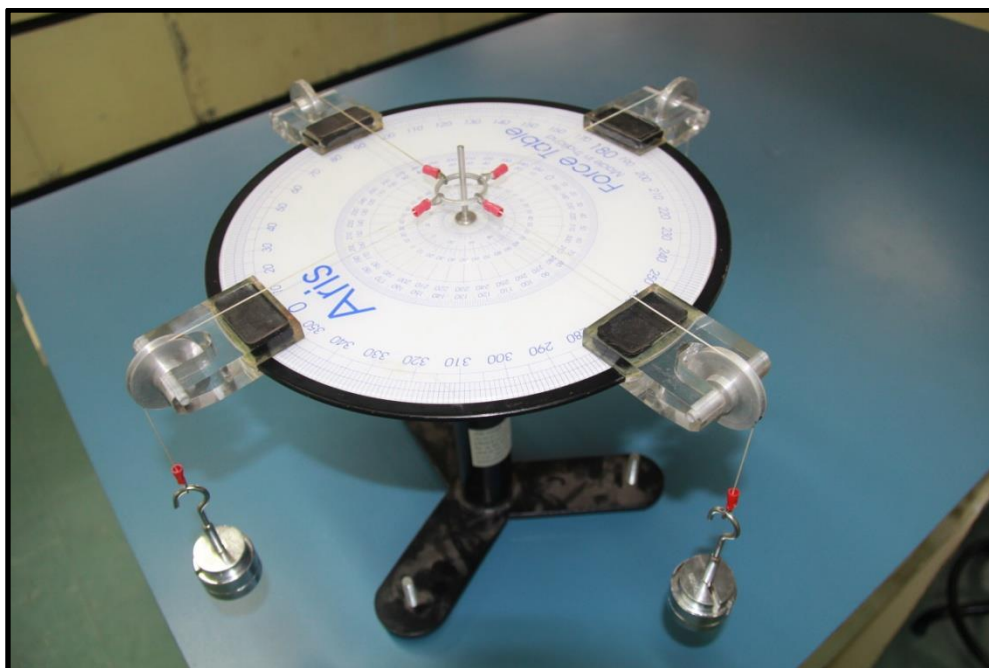
1.1.10 ห้องปฏิบัติการฟิสิกส์

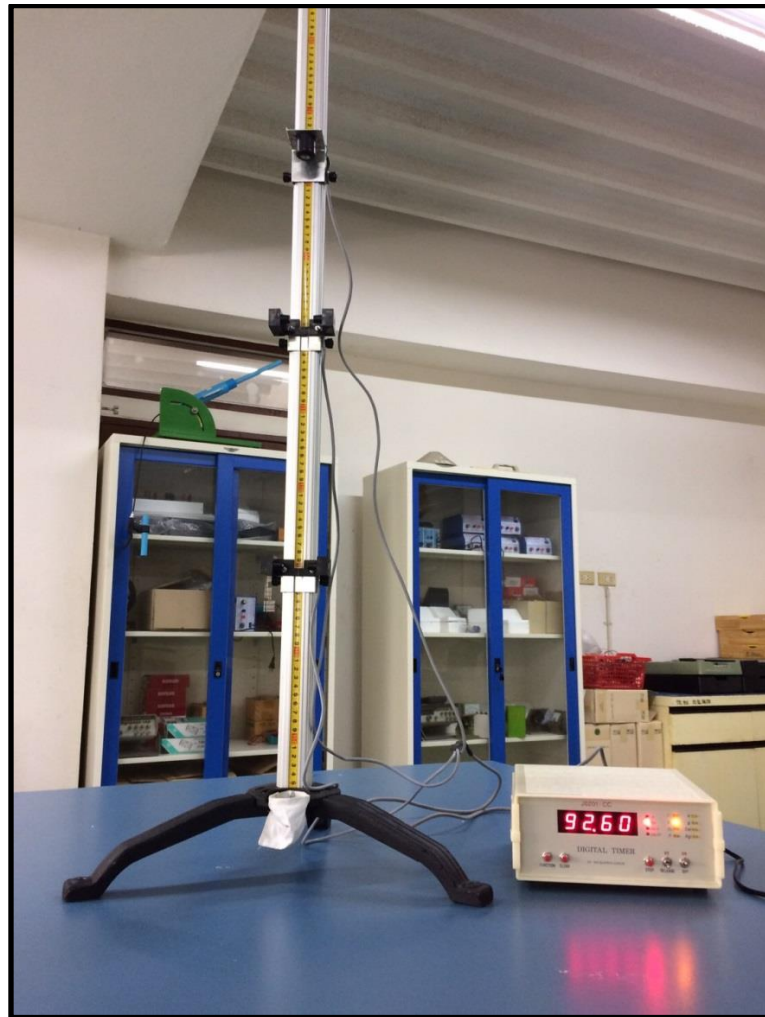
ห้องปฏิบัติการฟิสิกส์ 1



เครื่องมือและอุปกรณ์การทดลอง

ชุดการทดลองของการตกอย่างอิสระ เครื่องจับเวลา, ไม้เมตร มวล ชุดการทดลองสมดุลแรง มวล ที่แขวน มวล ชุดรอก โต๊ะแรง





หัวข้อการทดลอง ประกอบด้วย

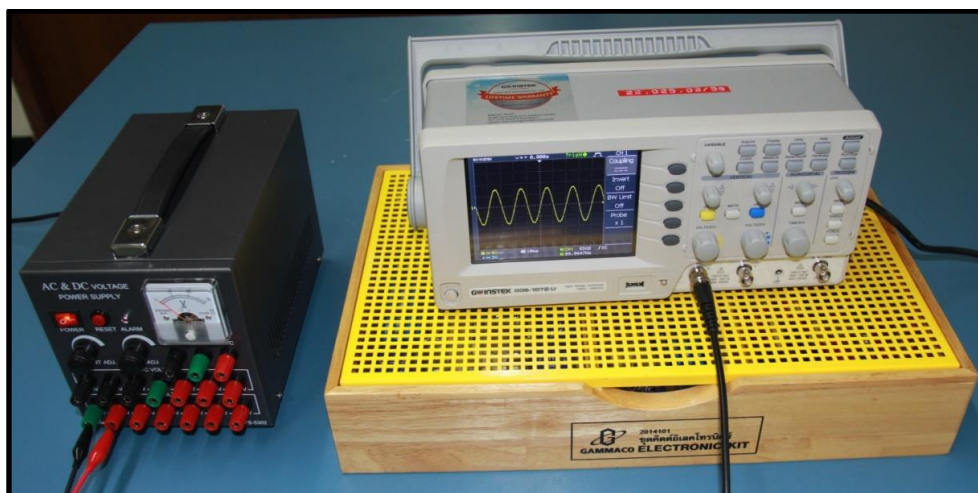
1. เลขนัยสำคัญและการวัด
2. เรื่องการตกอย่างอิสระ
3. เรื่องการเคลื่อนที่แบบโปรเจกไทล์
4. เรื่องการเคลื่อนที่แบบวงกลม
5. สมดุลต่อการเลื่อนตำแหน่งและโมเมนต์
6. สัมประสิทธิ์ของความเสียดทาน
7. เรื่องลูกตุ้มนาฬิกาอย่างง่าย
8. การยืดหดของสปริงและการเคลื่อนที่แบบซิมเปิลฮาร์โมนิก
9. การหาความร้อนจำเพาะของวัสดุ
10. เรื่อง ความดันของของเหลว
11. ความหนืดของของเหลว

ห้องปฏิบัติการฟิสิกส์ 2



เครื่องมือและอุปกรณ์การทดลอง

ออสซิลโลสโคป เรโซแนนซ์ ท่อปลายเปิด 1 ข้าง หลอดกำเนิดแสง ชุดคิตอิเล็กทรอนิกส์ ชุดการเลี้ยวเบน และการแทรกสอดของแสง รางอลูมิเนียม กล้องแสง ฉากขาว สลิตเดี่ยว สลิตคู่





เครื่องมือและอุปกรณ์การทดลอง

หัวข้อการทดลอง ประกอบด้วย

1. กฎของโอห์ม
2. การต่อวงจรอนุกรม และขนาน
3. การต่อวงจรผสม
4. การวัดและการคายประจุของตัวเก็บประจุและค่าคงที่เวลาของวงจร RC
5. การใช้ออสซิลโลสโคป
6. แทนเจนต์กัลป์วาโนมิเตอร์
7. เลนส์และกระจกโค้ง
8. การเลี้ยวเบนและการแทรกสอดของแสง
9. ไฟฟ้ากระแสสลับ

1.1.11 ห้องปฏิบัติการเคมี



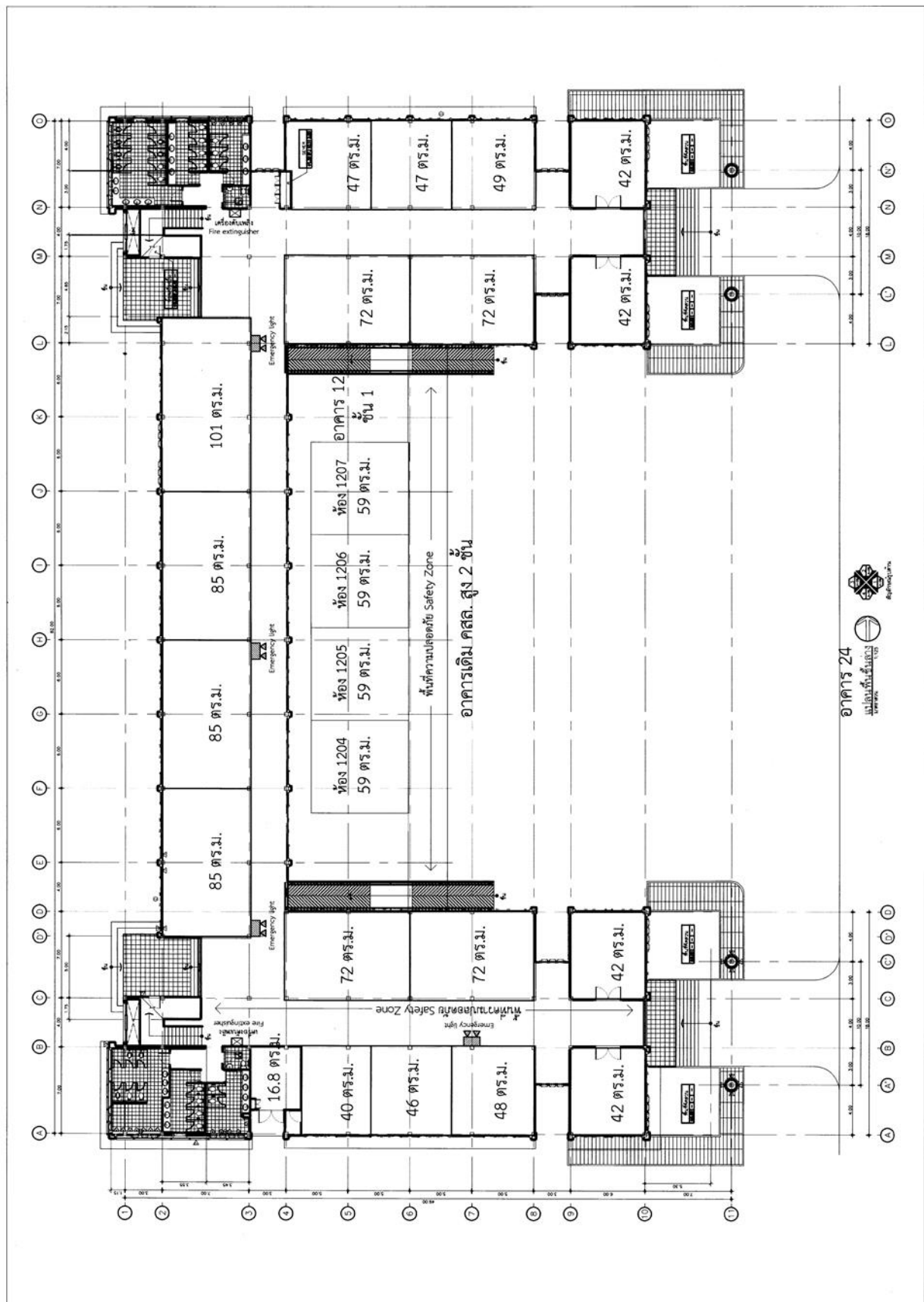


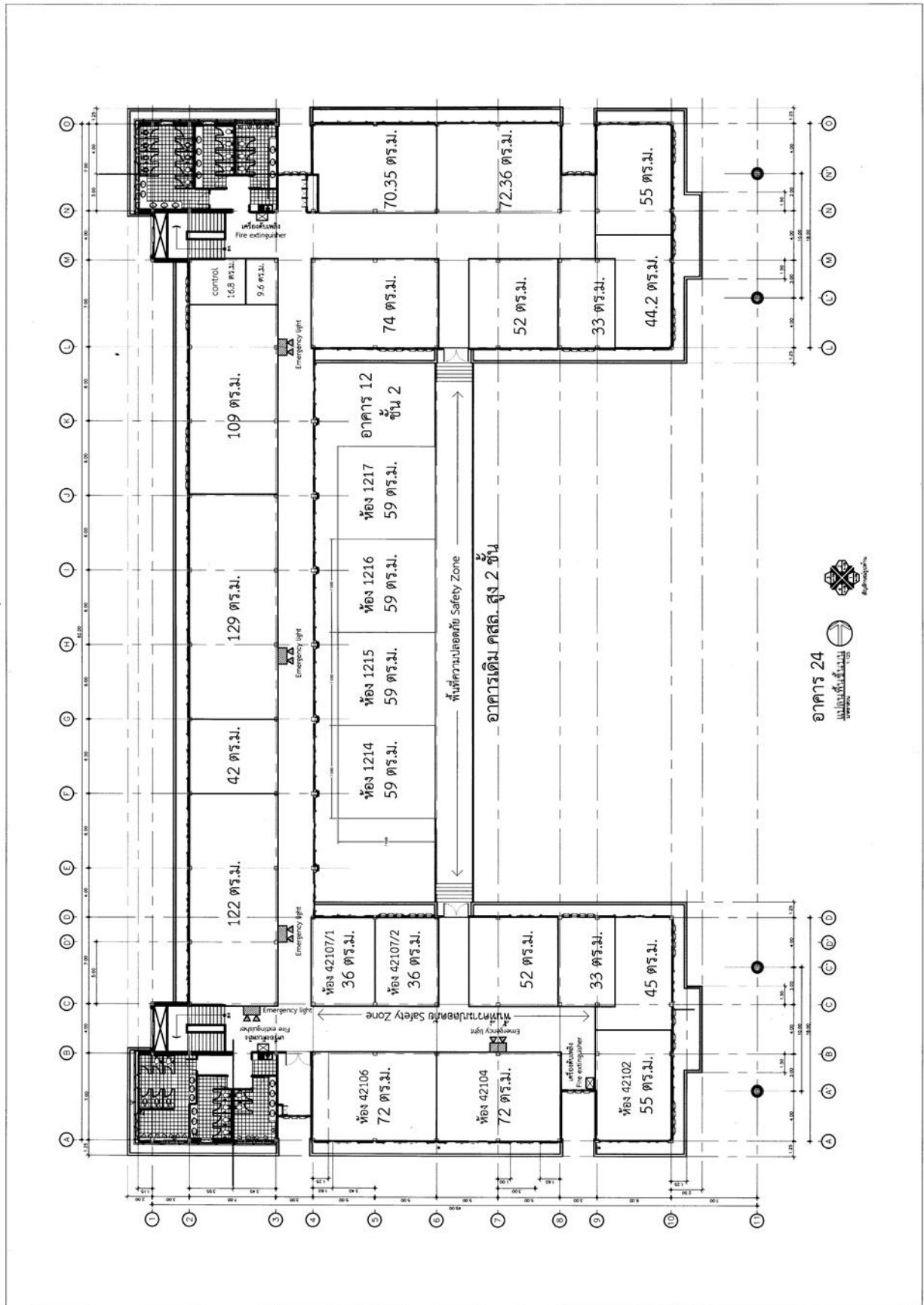
เครื่องมือและอุปกรณ์การทดลอง ไม้บรรทัดขนาด 1 ฟุต เครื่องชั่งแบบ Triple beam balance เครื่องชั่งไฟฟ้า บีกเกอร์ ขนาด 50, 100, 250 และ 500 มิลลิลิตร กระบอกตวง ขนาด 10, 50 และ 100 มิลลิลิตร ขวดแก้วรูปกรวย ขนาด 100 มิลลิลิตร กระดาษกรอง แท่งแก้วคนสารละลาย กรวยแก้ว ขวดจืดน้ำกลั่น กระดาษกรอง ลูกปิงปอง ดินน้ำมัน ใบมีด พลาสติกหุ้มรัด กระดาษโครมาโทกราฟี ขวดใส่สาร เทอร์โมมิเตอร์ ขนาด 0-100 องศาเซลเซียส เทอร์โมมิเตอร์ ขนาด 200 องศาเซลเซียส ท่อแก้วนำแก๊ส ตะเกียงแอลกอฮอล์ ลูกยาง นาฬิกาจับเวลา เครื่องวัดค่า pH กระดาษขาวสำหรับรองขณะไทเทรต

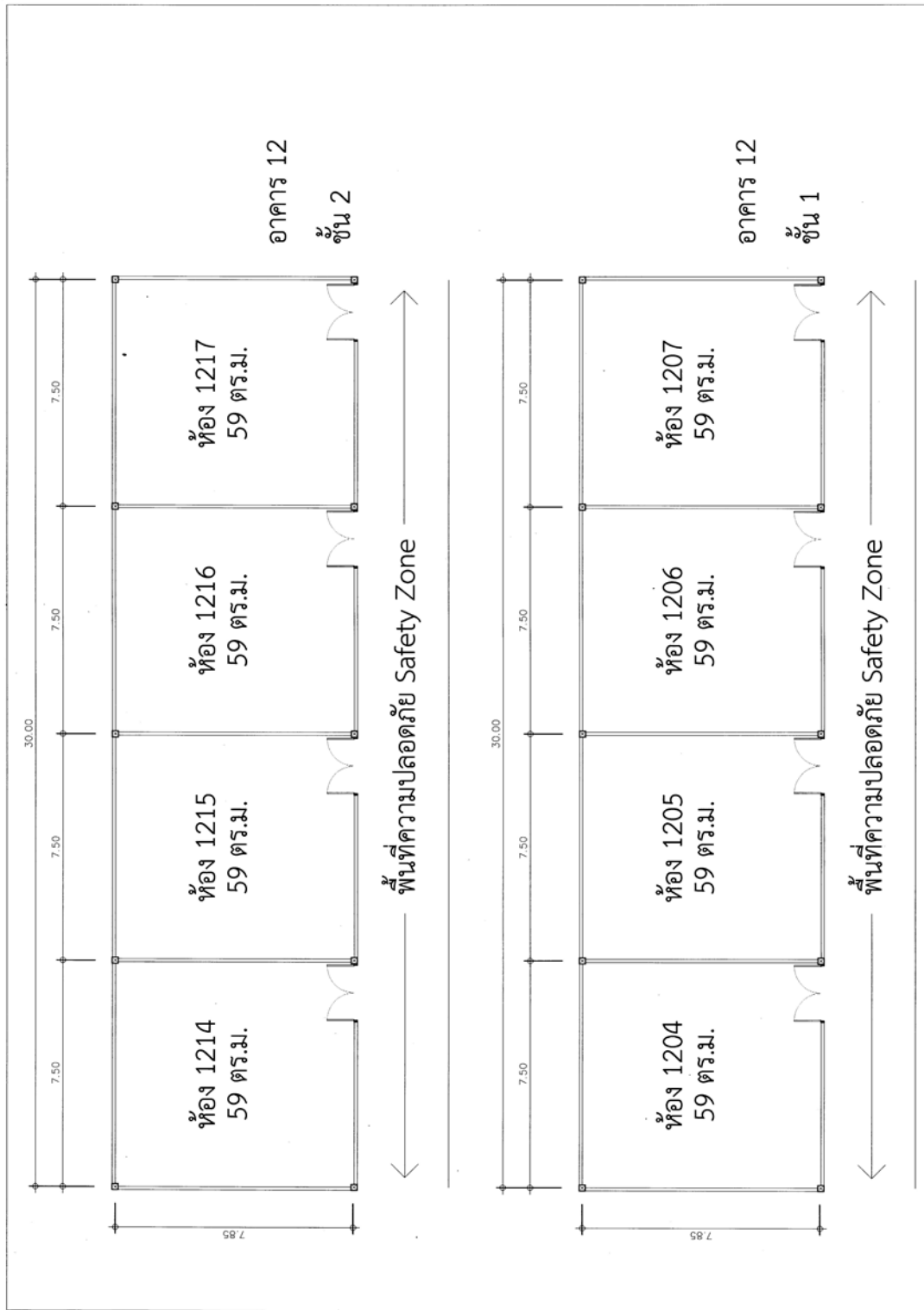
หัวข้อการทดลอง ประกอบด้วย

1. การชั่ง วัด ตวง ทางวิทยาศาสตร์
2. การหาเปอร์เซ็นต์ขององค์ประกอบในสารประกอบ
3. การศึกษาโครงสร้างของผลึก
4. โครมาโทกราฟี
5. การหาค่าคงที่ของแก๊สและปริมาตรหนึ่งโมลของแก๊สที่ STP
6. การศึกษาสารประกอบไอออนและโคเวเลนต์
7. การหาจุดเดือดและจุดหลอมเหลว
8. การไทเทรตระหว่างกรดกับเบส
9. สมดุลเคมี
10. อัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี
11. pH และสารละลายบัฟเฟอร์
12. การศึกษาปฏิกิริยารีดอกซ์
13. เลขนัยสำคัญ
14. การไทเทรต

แผนผังห้องปฏิบัติการ







รายละเอียดห้องปฏิบัติการตามแผนผัง

ลำดับ	หมายเลขห้อง	ห้องปฏิบัติการ
1	42104	ห้องปฏิบัติการวิศวกรรมไฟฟ้า 1
2	42106	ห้องปฏิบัติการวิศวกรรมไฟฟ้า 2
3	42102	ห้องปฏิบัติการไมโครโพรเซสเซอร์
4	42107/1	ห้องปฏิบัติการระบบควบคุม
5	42107/2	ห้องปฏิบัติการควบคุมเครื่องจักรกลไฟฟ้า
6	1216	ห้องปฏิบัติการระบบไฟฟ้ากำลัง
7	1216	ห้องปฏิบัติการป้องกันระบบไฟฟ้ากำลัง
8	1217	ห้องปฏิบัติการเครื่องจักรกลไฟฟ้า

1.2 โปรแกรมสำเร็จรูป/ซอฟต์แวร์ (Software)

ลำดับ	ห้องปฏิบัติการ	รายละเอียดโปรแกรมสำเร็จรูป/ซอฟต์แวร์ (Software)
1	ห้องปฏิบัติการวิศวกรรมไฟฟ้า 1	scilab
2	ห้องปฏิบัติการวิศวกรรมไฟฟ้า 2	scilab
3	ห้องปฏิบัติการไมโครโปรเซสเซอร์	Arduino IDE เวอร์ชัน 1.6.5r2
4	ห้องปฏิบัติการระบบควบคุม	-
5	ห้องปฏิบัติการควบคุมเครื่องจักรกลไฟฟ้า	CX - Programmer Ver.9.3
6	ห้องปฏิบัติการระบบไฟฟ้ากำลัง	-
7	ห้องปฏิบัติการป้องกันระบบไฟฟ้ากำลัง	AcSELerator QuickSet
8	ห้องปฏิบัติการเครื่องจักรกลไฟฟ้า	-

2. แหล่งบริการข้อมูลทางวิชาการ

2.1. ห้องสมุดและระบบเทคโนโลยีสารสนเทศ

บัญชีรายการของหนังสือ ตำรา และวารสารต่างๆ			
ลำดับที่	รายชื่อหนังสือ ตำรา และวารสาร	ผู้แต่ง	จำนวน (เล่ม)
1	Principles of electrical machines	Mehta, V.K	1
2			
3	กลศาสตร์วิศวกรรม = Fluid mechanics	วรสิทธิ์ กาญจนกิจเกษม	2
4	วัสดุวิศวกรรม	มานพ ตันตระกูล	2
5	วัสดุวิศวกรรม = Engineering materials	กวี หวังนิเวศน์กุล	7
6	เทคนิคการเขียนแบบวิศวกรรม	ดิเรก ช่างเรียน.	1
7	เรื่องน่ารู้เทคนิคไฟฟ้า : รวบรวมบทความเกี่ยวกับไฟฟ้าจากวารสารเทคนิค ชุดที่ 3		2
8	เรื่องน่ารู้เทคนิคไฟฟ้า ; รวบรวมบทความเกี่ยวกับไฟฟ้าวารสารเทคนิคชุดที่ 2		3
9	เรื่องน่ารู้เทคนิคไฟฟ้า รวบรวมบทความเกี่ยวกับไฟฟ้าจากวารสารเทคนิค ชุดที่ 1		1
10	Basic circuit theory	Desoer, Charles A	1
11	Basic electric circuit analysis 1990	Johnson, David E	2
12	Basic Electronics	Grob, Bernard.	2
13	Circuit analysis	Salam, M. Abdus	1
14	Communication systems	Haykin,Simon.	1
15	Communications engineering: Essentials for computer scientists and electrical engineers	Lee, R.CT	1
16	Digital and analog systems,circuits and devices	Belove, Charles.	1
17	Digital design	Mano, M. Morris.	3
18	Digital design : principle and practices	Wakerly, John F.	2
19	Digital signal processing	White, Steve.	1
20	Digital signal processing : Fundamentals and applications	Tan, Lizhe	1
21	Digital systems : principles and applications	Tocci, Ronald J.	2
22	Electric eircuits	Bogart, Theodore F.	1
23	Electric machinery	Fitzgerald, A.E	2
24	Electric machinery fundamentals	Chapman, Stephen J	30
25	Electric motor drives : modeling, analysis, and control	Krishnan, R	1
26	Electric Motors and their controls : An introduction	Kenjo, Tak	1

27	Electrical engineering principles and applications	Hambley, Allan R.	2
28	Electrical machines, drives, and power systems	Widi, Theodore	4
29	Electromagnetics	Kraus, John D.	1
30	Electronic communication systems	Kennedy, George.	2
31	Electronic devices and circuit theory	Boylestad, Robert L	3
32	Electronic devices and circuits	Bogart, Theodore F.	2
33	Electronic instruments and measurements	Jones, Larry D.	1
34	Electronic principles	Malvino, Albert Paul.	6
35	Engineering circuit analysis	Hayt, William H.	13
36	Engineering circuit analysis	Irwin, J. David	1
37	Engineering electromagnetics	Hayt, William H.	13
38	Fundamentals of electric circuits	Alexander, Charles K.	13
39	Fundamentals of Engineering Electromagnetics	Cheng, David K.	1
40	Introduction to electric circuits	Dorf, Richard C.	1
41	Introduction to electrical engineering	Paul, Clayton R.	10
42	Introduction to electronic circuit design	Spencer, Richard R.	1
43	Introduction to electronic devices and circuits	Ludeman, Robert R	1
44	Introduction to telecommunications	Gokhale, Anu A.	1
45	Introductory circuits for electrical and computer engineering	Nilsson, James W.	2
46	Mechanics for engineers : Dynamics	Hibbeler, R C	2
47	Microelectronic circuits	Sedra, Adel S.	2
48	Operational amplifiers	Clayton, George.	1
49	Operational amplifiers and linear integrated circuits	Dailey, Denton J.	1
50	Power electronics	Ramshaw, Raymond.	1
51	Power electronics	Hart, Daniel W.	20
52	Power Electronics : circuits, devices and applications	Rashid, Muhammad Harunur.	1
53	Power electronics : principles & applications	Jacob, J. Michael.	1
54	Power system analysis	Grainger, John J.	21
55	Power system analysis and design	Gupta, B.R.	1
56	Power system analysis and design	Glover, J. Duncan.	10
57	Principle of power system	Mehta, V.K.	1
58	Principles of communication engineering (For B.E/B.T/B.Tech. Students)	Singh, Anokh	1

59	Principles of electric machines and power electronics	Sen, P.C.	1
60	Principles of electrical engineering materials and devices	Kasap, S.O.	1
61	Theory and problems Electric circuits	Edminister, Joseph a.	1
62	Theory and problems of basic circuit analysis	O'Malley, John.	1
63	Theory and problems of electronic circuit	Lowenberg, Edwin C.	1
64	Thermodynamics : An engineering approach	Cengel, Yunus A.	2
65	Thermodynamics, principles and applications	Mark, Melvin.	1
66	การควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้า	ประสิทธิ์ พิทยพัฒน์.	4
67	การป้องกันระบบไฟฟ้า = Power system protection	ประสิทธิ์ พิทยพัฒน์	4
68	การป้องกันระบบไฟฟ้ากำลัง	ธนบูรณ์ ศศิภาณุเดช.	6
69	การป้องกันอุปกรณ์เครื่องมือเครื่องใช้ทางไฟฟ้าในระบบแรงเคลื่อนต่ำ	สุรัตน์ นันตะสุนทร.	4
70	การป้องกันแรงดันเกินในระบบแรงต่ำ = Overvoltage protection of low voltage systems เล่มที่ 1 การป้องกันเสร็จในระบบไฟฟ้า	วิวัฒน์ กุลวงศ์ วิทย์	1
71	การวัดและเครื่องวัดไฟฟ้า	เอก ไชยสวัสดิ์.	7
72	การวิเคราะห์ระบบไฟฟ้ากำลัง	โตศักดิ์ ทัศนานุตรริยะ.	1
73	การวิเคราะห์ระบบไฟฟ้ากำลัง	นิตย์ เพ็ชรรักษ์	4
74	การวิเคราะห์ระบบไฟฟ้ากำลัง = Electric power system analysis	ธนวัฒน์ ฉลาดสกุล	4
75	การวิเคราะห์ระบบไฟฟ้ากำลัง = Power system analysis	พิชัย อารีย์	2
76	การวิเคราะห์ระบบไฟฟ้ากำลังในงานวิศวกรรม = Power system analysis in engineering	ชำนาญ ใจประดิษฐ์ธรรม	3
77	การวิเคราะห์วงจรไฟฟ้า 1	ชัต อินทะสี	3
78	การวิเคราะห์วงจรไฟฟ้า 1	มงคล ทองสงคราม.	2
79	การวิเคราะห์วงจรไฟฟ้า 2	ชัต อินทะสี	2
80	การวิเคราะห์วงจรไฟฟ้า 2	มงคล ทองสงคราม.	2
81	การวิเคราะห์วงจรไฟฟ้า 3	มงคล ทองสงคราม.	2
82	การส่งจ่ายกำลังไฟฟ้า เล่ม 1	ชวลิต ดำรงรัตน์.	5
83	การส่งจ่ายกำลังไฟฟ้าเบื้องต้น	ธนารัฐ ภูมิรัชตพงษ์.	2
84	การส่งและจ่ายกำลังไฟฟ้า	ชัต อินทะสี	2
85	การสื่อสารดิจิทัล = Digital communications	พงศธร เศรษฐฐิธร	2
86	การสื่อสารดิจิทัล = Digital communications	พรชัย ทรัพย์นิธิ	3
87	การออกแบบระบบไฟฟ้า	ธนบูรณ์ ศศิภาณุเดช.	8

88	การออกแบบระบบไฟฟ้า = Electrical system design	ประสิทธิ์ พิทยพัฒน์.	9
89	การเขียนแบบไฟฟ้า = Electrical drawing	ธนบูรณ์ ศศิภาณุเดช.	13
90	ทฤษฎีวงจรไฟฟ้า	ไมตรี วรวิจิตรยากุล.	6
91	ทฤษฎีและการใช้งานอิเล็กทรอนิกส์ เล่ม 1	ยีน ภู่วรรณ.	4
92	ทฤษฎีและการใช้งานอิเล็กทรอนิกส์ เล่ม 2	ยีน ภู่วรรณ.	7
93	ทฤษฎีและการใช้งานอิเล็กทรอนิกส์ เล่ม 3	ยีน ภู่วรรณ.	5
94	ระบบไฟฟ้ากำลัง = Power system	เอกชัย ชัยดี	4
95	ระบบไฟฟ้ากำลัง	สุรัตน์ นันตะสุนนท์.	2
96	วงจรไฟฟ้า : Electric circuits	โจเซฟ เอ็ดมินิสเตอร์.	2
97	วงจรไฟฟ้า = Electric circuits	อภินันท์ อรุโสมณ	5
98	วงจรไฟฟ้ากระแสตรง	ชัต อินทะสี.	3
99	วงจรไฟฟ้ากระแสสลับ	ชัต อินทะสี.	2
100	วิศวกรรมการป้องกันระบบไฟฟ้าแรงสูง (เล่ม1)	สุชาติ ปรีชาธร	3
101	วิศวกรรมการป้องกันระบบไฟฟ้าแรงสูง (เล่ม2)	สุชาติ ปรีชาธร	2
102	วิศวกรรมโรงจักรต้นกำลัง = Power plant engimeering	อนิรุตต์ มัทธจักร์	4
103	วิศวกรรมโรงจักรต้นกำลัง = Powerplant engineering	พิสิษฐ์ เตชะรุ่งไพศาล	2
104	วิศวกรรมโรงจักรต้นกำลัง = Powerplant engineering	สมเกียรติ บุญณะ	1
105	วิศวกรรมไฟฟ้าแรงสูง	สำรวย สังข์สะอาด	10
106	สัญญาณและระบบ = Signals and systems	ชูชาติ ปิณฑวิรุจน์	3
107	สัญญาณและระบบ = Signals and systems	ราชู พันธุ์ฉลาด	3
108	สัญญาณและระบบ = Signals and systems	ปิยะ โควินท์ทวีวัฒน์	2
109	หม้อแปลงไฟฟ้า	มงคล ทองสงคราม.	4
110	หลักการระบบสื่อสาร	ประสิทธิ์ ประพัฒน์มงคล การ.	2
111	หลักการและเทคนิคการออกแบบระบบไฟฟ้ากำลัง	ศุติ บรรจงจิตร.	8
112	หลักการไฟฟ้าสื่อสาร	บัณฑิต โรจน์อารยานนท์.	6
113	อิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น	มงคล ทองสงคราม.	4
114	อิเล็กทรอนิกส์อุตสาหกรรม	ยีน ภู่วรรณ.	9
115	อุปกรณ์และการติดตั้งในงานระบบไฟฟ้า	ศุติ บรรจงจิตร.	11
116	เครื่องกลไฟฟ้า 1 (ฉบับปรับปรุง)	ไชยชาญ หินเกิด.	2
117	เครื่องกลไฟฟ้า 2 (Electrical Machines 2)	ไชยชาญ หินเกิด.	4
118	เครื่องกลไฟฟ้ากระแสตรง = Direct current machines	ไชยชาญ หินเกิด	6
119	เครื่องกลไฟฟ้าเบื้องต้น	ไชยชาญ หินเกิด	2
120	เครื่องจักรกลไฟฟ้า 1	พิชิต ลำยอง	3
121	เครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ = Alternator	ไชยชาญ หินเกิด	5

122	เครื่องมือวัดและการวัดทางไฟฟ้า	ศักรินทร์ โสนันตะ	2
123	การวิเคราะห์ไฟไนต์เอลิเมนต์ด้วย Patran/msc nastran Finite element analysis with patran/msc nastran	ปราโมทย์ เดชะอำไพ	2
124	Drawing for 3-dimensional design	Pipes, Alan.	1
125	Engineering optimization theory and practice	Rao, Singiresu S.	1
126	Engineering problem solving with MATLAB D.M. Etter	Etter, D.M.	2
127	Finite element analysis theory and application with ANSYS	Moaveni, Saeed.	1
128	Finite element method and its applications	Li, Kaitai	1
129	Solidworks : การออกแบบและเขียนแบบทางวิศวกรรม	เกียรติศักดิ์ จันทร์แดง	4
130	Solidworks essentials & tutorials	ชาญยุทธ โกlitะวงษ์	4
131	การออกแบบทางวิศวกรรม : การเลือกใช้วัสดุและกรรมวิธีการผลิต	บัญชา ธนบุญสมบัติ.	2
132	ไฟไนต์เอลิเมนต์ในงานวิศวกรรม	ปราโมทย์ เดชะอำไพ	2

รายละเอียดห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์อาคาร 100 ปี ศูนย์ภาษาและคอมพิวเตอร์

รายละเอียดห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์อาคาร 100 ปี			
ลำดับที่	รายชื่อห้อง	จำนวนเครื่องคอมพิวเตอร์ (เครื่อง)	หมายเหตุ
1	31104	50	ห้องอบรมคอมพิวเตอร์
2	31105	45	ห้องอบรมคอมพิวเตอร์
3	31108	48	ห้องอบรมคอมพิวเตอร์
4	31109	42	ห้องอบรมคอมพิวเตอร์
5	31110	42	ห้องอบรมคอมพิวเตอร์
6	31111/1	19	ห้องอบรมคอมพิวเตอร์
7	31111/2	19	ห้องอบรมคอมพิวเตอร์
8	31112	39	ห้องอบรมคอมพิวเตอร์
9	31113	39	ห้องอบรมคอมพิวเตอร์
10	31114	39	ห้องอบรมคอมพิวเตอร์
11	31115	39	ห้องอบรมคอมพิวเตอร์
12	31116	40	ห้องอบรมคอมพิวเตอร์
13	31117/1	19	ห้องอบรมคอมพิวเตอร์
14	31117/2	19	ห้องอบรมคอมพิวเตอร์
15	31118	48	ห้องอบรมคอมพิวเตอร์
16	31119	48	ห้องอบรมคอมพิวเตอร์

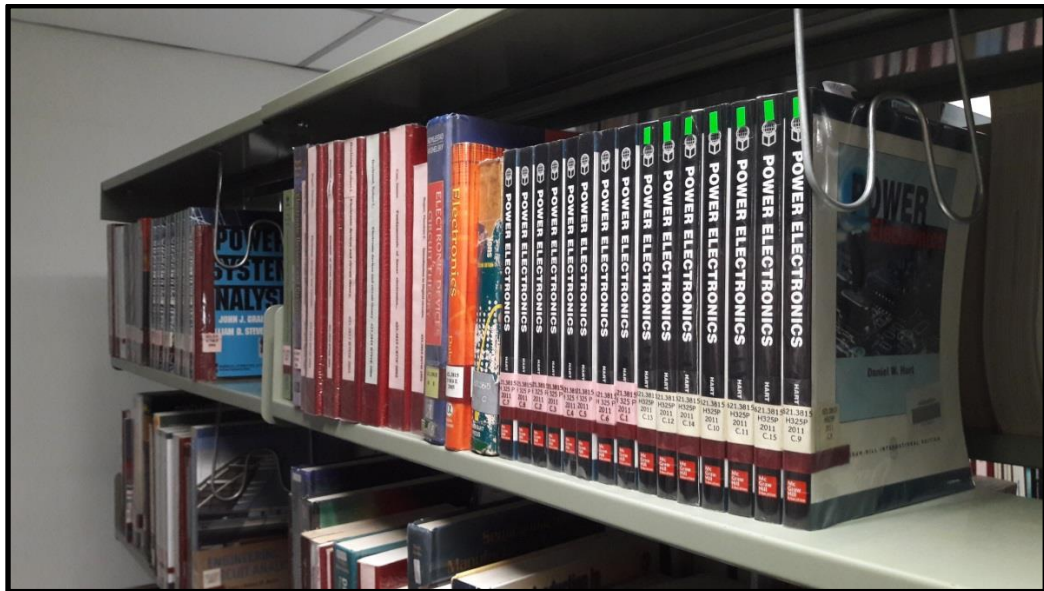
2.2. สิ่งอำนวยความสะดวก

1. ห้องสมุด

สำนักวิทยบริการและเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา มีทรัพยากรสารสนเทศให้บริการหนังสือภาษาไทยจำนวน 171,565 เล่ม ภาษาอังกฤษจำนวน 10,760 เล่ม หนังสือเกี่ยวกับวิศวกรรมไฟฟ้าจำนวน 5,490 วารสารภาษาไทยจำนวน 537 รายการ วารสารภาษาอังกฤษจำนวน 45 รายการ วิทยานิพนธ์ 2,765 รายการ งานวิจัย 1,810 รายการ หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ 15,850 รายการ ซีดีรอมที่มากับหนังสือ 1,354 รายการ ซีดีรอมที่ไม่ได้มากับหนังสือ 982 รายการ

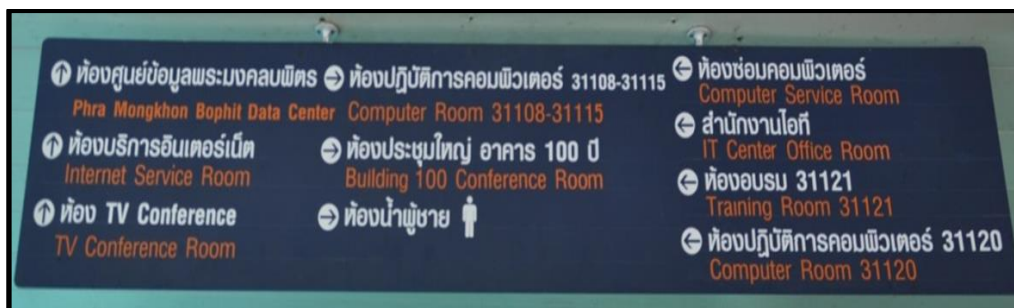






2. ระบบอินเทอร์เน็ตและเทคโนโลยีสารสนเทศ

สำนักวิทยบริการและเทคโนโลยีสารสนเทศตั้งอยู่ในอาคาร 100 ปี ประกอบด้วยห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ ห้องบริการอินเทอร์เน็ต ซึ่งติดตั้งคอมพิวเตอร์สำหรับให้บริการแก่นักศึกษารวมมากกว่า 500 เครื่อง





\



3. ห้องประชุมสัมมนา



4. โรงอาหาร



5. ห้องพยาบาล



6. ห้องกิจกรรมนักศึกษา



7. สนามกีฬา

สนามฟุตบอล



สนามบาสเก็ตบอล



สนามวอลเลย์บอล



สนามเทนนิส



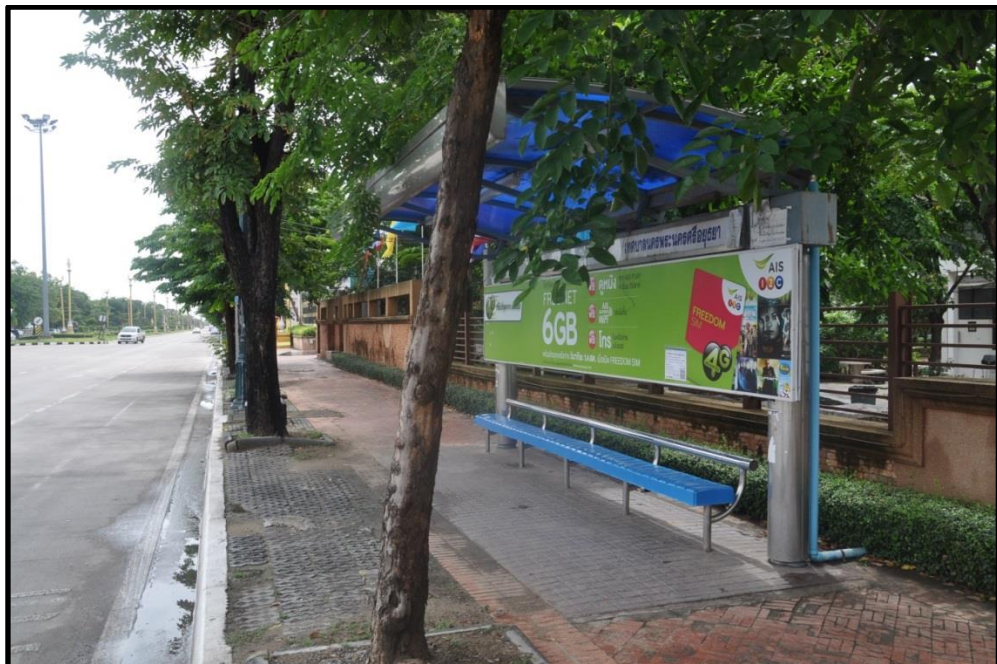
สนามเปตอง



8. อาคารจอดรถ



9. การคมนาคมหน้ามหาวิทยาลัย



3. การประกันคุณภาพการศึกษา

3.1 รายงานการประกันคุณภาพการศึกษาระดับหลักสูตร



รายงานผลการประเมินคุณภาพการศึกษาภายใน ปีการศึกษา 2563

หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า
หลักสูตรประเภทวิชาการ
คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
(ข้อมูล 1 ส.ค. 2563 – 31 ก.ค. 2564)

วันที่รับการประเมิน : วันที่ 5 เดือน กรกฎาคม พ.ศ. 2564
รูปแบบการประเมิน

☐ On-site

☒ Online

โดย
คณะกรรมการประเมินคุณภาพการศึกษาภายใน
ระดับหลักสูตร

1. บทสรุปสำหรับผู้บริหาร

ข้อมูลทั่วไป (โดยย่อ)

การประเมินคุณภาพภายในระดับหลักสูตร หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา โดยคณะกรรมการประเมินคุณภาพ การศึกษาได้ ศึกษารายงานการประเมินตนเอง ประจำปีการศึกษา 2563 ในรอบปีการศึกษา 2563 (1 สิงหาคม 2563 – 31 กรกฎาคม 2564) ตัวบ่งชี้การประกันคุณภาพการศึกษาภายใน ระดับหลักสูตร ตามคู่มือการประกันคุณภาพภายใน ระดับอุดมศึกษา ฉบับปีการศึกษา 2558 สำนักมาตรฐานและคุณภาพ อุดมศึกษา สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา เป็นข้อมูลพื้นฐานในส่วนที่เกี่ยวข้องตามเกณฑ์มาตรฐาน หลักสูตรระดับอุดมศึกษา และตัวบ่งชี้เชิงปริมาณในส่วนที่เกี่ยวข้องกับคุณวุฒิ ตำแหน่งทางวิชาการ และผลงานทางวิชาการของอาจารย์ สำหรับตัวบ่งชี้เชิงคุณภาพที่เน้นกระบวนการจะประเมินในลักษณะ ของพิชิตพิจารณา (peer review)

ผลการประเมิน

ในปีการศึกษา 2563 หลักสูตรมีผลการประเมินอยู่ในเกณฑ์มาก โดยมีค่าเฉลี่ยทุกตัวบ่งชี้ของผลการ ประเมินเท่ากับ 4.01 หลักสูตรสามารถประเมินได้ครบทุกมิติของระบบการประกันคุณภาพ คือ ด้านปัจจัย นำเข้า (Input) กระบวนการ (Process) และผลผลิต (Output) โดยมีผลการประเมินด้านปัจจัยนำเข้าอยู่ใน ระดับดี ด้านกระบวนการอยู่ในระดับดี และด้านผลผลิตอยู่ในระดับดีมาก เมื่อพิจารณาผลการประเมินของ หลักสูตรจำแนกตามองค์ประกอบได้ดังนี้

- องค์ประกอบที่ 1 การกำกับมาตรฐาน มีผลการประเมินผ่าน เกณฑ์คุณภาพระดับ ผ่าน
- องค์ประกอบที่ 2 บัณฑิต มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.59 อยู่ในระดับมากที่สุด
- องค์ประกอบที่ 3 นักศึกษา มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.67 อยู่ในระดับดี
- องค์ประกอบที่ 4 อาจารย์ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.00 อยู่ในระดับมาก
- องค์ประกอบที่ 5 หลักสูตร การเรียนการสอน การประเมินผู้เรียน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.25 อยู่ในระดับมาก
- องค์ประกอบที่ 6 สิ่งสนับสนุนการเรียนรู้ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.00 อยู่ในระดับดี

จุดเด่นและแนวทางเสริม

- 1. พัฒนาผลงานทางวิชาการให้อยู่ในระดับนานาชาติมากขึ้น
- 2. ขยายแผนการรับนักศึกษาให้สอดคล้องกับจำนวนอาจารย์

จุดที่ควรพัฒนาและแนวทางปรับปรุง

- 1. ตรวจสอบความถูกต้องในการเก็บผลการประเมินความพึงพอใจผู้ใช้บัณฑิตตามกรอบมาตรฐาน คุณวุฒิ
- 2. หลักสูตรควรสำรวจหาปัญหาที่แท้จริงที่นักศึกษาเจอออกกลางคัน เพื่อนำผลที่ได้มาวางแผน ทางแก้ไขปัญหที่เกิดขึ้น

3. วิเคราะห์ผลการทวนสอบและสถานการณ์ปัจจุบันในการพัฒนารายวิชา
4. ทำบันทึกชี้แจงความต้องการสิ่งสนับสนุนทางการศึกษาในรูปแบบออนไลน์ให้สอดคล้องกับสถานการณ์ปัจจุบัน โดยสอดคล้องกับผลการประเมินความพึงพอใจของอาจารย์และนักศึกษาที่มีต่อสิ่งสนับสนุนการเรียนรู้

2. รายนามคณะผู้ประเมินคุณภาพภายใน

1. ศาสตราจารย์ ดร.ประยุทธ์ อัครเอกพาลิน ประธานกรรมการ
2. อาจารย์เนตรนิภา เจียมศักดิ์ กรรมการ
3. ผู้ช่วยศาสตราจารย์สิอร หาสาสันศรี กรรมการและเลขานุการ

3. ผลการปรับปรุงตามข้อเสนอแนะของผลการประเมินปีที่ผ่านมา

ข้อเสนอแนะจากผลการประเมิน ในปีการศึกษา 2562	ผลการปรับปรุงตามข้อเสนอแนะ ในปีการศึกษา 2563
-	-
-	-
-	-
-	-
-	-

4. ผลการประเมินตามตัวบ่งชี้ (เกณฑ์การบริหารจัดการหลักสูตรระดับปริญญาตรี พ.ศ. 2558)
องค์ประกอบที่ 1 การกำกับมาตรฐาน

องค์ประกอบ	ตัวบ่งชี้	ผ่านเกณฑ์/ ไม่ผ่านเกณฑ์	ระบุเหตุผล หากไม่ผ่านเกณฑ์
1. การกำกับ มาตรฐาน	1.1 การบริหารจัดการหลักสูตรตามประกาศกระทรวงศึกษาธิการ เรื่อง เกณฑ์มาตรฐาน หลักสูตรระดับปริญญาตรี พ.ศ. 2558		
	เกณฑ์การประเมิน		
	1. จำนวนอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร ☐ ไม่น้อยกว่า 5 คน และ ☐ เป็นอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรเกิน กว่า 1 หลักสูตรไม่ได้ และ ☐ ประจําหลักสูตรตลอดระยะเวลาที่จัด การศึกษาตามหลักสูตรนั้น	☒ ผ่าน ☐ ไม่ผ่าน	
	2. คุณสมบัติอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร <u>หลักสูตรประเภทวิชาการ</u> ☐ คุณสมบัติระดับปริญญาโทหรือเทียบเท่า หรือดำรงตำแหน่งทางวิชาการไม่ต่ำกว่า ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ในสาขาที่ตรงหรือ สัมพันธ์กับสาขาวิชาที่เปิดสอน ☐ มีผลงานทางวิชาการอย่างน้อย 1 รายการในรอบ 5 ปีย้อนหลัง	☒ ผ่าน ☐ ไม่ผ่าน	
	3. คุณสมบัติอาจารย์ประจำหลักสูตร ☐ คุณสมบัติระดับปริญญาโทหรือเทียบเท่า หรือดำรงตำแหน่งทางวิชาการไม่ต่ำกว่า ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ในสาขาวิชานั้น หรือ สาขาวิชาที่สัมพันธ์กันหรือสาขาวิชาของ รายวิชาที่สอน ☐ มีผลงานทางวิชาการอย่างน้อย 1 รายการในรอบ 5 ปีย้อนหลัง ☐ ไม่จำกัดจำนวนและประจำได้มากกว่า หนึ่งหลักสูตร	☒ ผ่าน ☐ ไม่ผ่าน	
	4. คุณสมบัติอาจารย์ผู้สอน ☐ อาจารย์ประจำ ☐ คุณสมบัติระดับปริญญาโทหรือเทียบเท่า หรือดำรงตำแหน่งทางวิชาการไม่ต่ำกว่า ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ในสาขาวิชานั้น หรือ สาขาวิชาที่สัมพันธ์กันหรือสาขาวิชาของ	☒ ผ่าน ☐ ไม่ผ่าน	

องค์ประกอบ	ตัวบ่งชี้	ผ่านเกณฑ์/ ไม่ผ่านเกณฑ์	ระบุเหตุผล หากไม่ผ่านเกณฑ์
	รายวิชาที่สอน ☐ หากเป็นอาจารย์ผู้สอนก่อนเกณฑ์นี้ ประกาศใช้ อนุมัติคุณวุฒิระดับปริญญาตรี ได้ ☐ อาจารย์พิเศษ ☐ คุณวุฒิระดับปริญญาโท หรือคุณวุฒิ ปริญญาตรีหรือเทียบเท่า และ ☐ มีประสบการณ์ทำงานที่เกี่ยวข้องกับ วิชาที่สอนไม่น้อยกว่า 6 ปี ☐ ทั้งนี้ มีชั่วโมงสอนไม่เกินร้อยละ 50 ของรายวิชา โดยอาจารย์ประจำเป็น ผู้รับผิดชอบรายวิชานั้น		
	5. การปรับปรุงหลักสูตรตามรอบระยะเวลาที่ กำหนด - ต้องไม่เกิน 5 ปี ตามรอบระยะเวลา ของหลักสูตร หรืออย่างน้อยทุก ๆ 5 ปี	☒ ผ่าน - ☐ ไม่ผ่าน	
ผลการประเมินองค์ประกอบที่ 1		☒ ผ่าน ☐ ไม่ผ่าน	

องค์ประกอบ	ตัวบ่งชี้	ผลการดำเนินงาน (ตัวตั้ง/ตัวหาร ,ผลลัพธ์)		คะแนนที่ได้	หมายเหตุ (ระบุเหตุผลหากมี การปรับเปลี่ยน-ลด)
2.บัณฑิต	2.1 คุณภาพบัณฑิตตามกรอบ มาตรฐานคุณวุฒิ ระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ			4.17	
	● จำนวนบัณฑิตที่ได้รับการ ประเมินทั้งหมด	2 คน		-	-
	● คะแนนเฉลี่ยที่ได้จากการ ประเมินบัณฑิต (คะแนนเต็ม 5)	4.17		-	-
	● จำนวนผู้สำเร็จการศึกษา ระดับปริญญาตรีทั้งหมด	คน		-	-
	2.2 ร้อยละของบัณฑิตปริญญา ตรีที่ได้งานทำหรือประกอบ อาชีพอิสระภายใน 1 ปี	...2...x100	ร้อยละ 100	5	
		2			
	● จำนวนบัณฑิตทั้งหมด (ที่สำเร็จการศึกษา)	5 คน		-	-
	● จำนวนบัณฑิตระดับ ปริญญาตรีที่ตอบแบบสำรวจ เรื่องการทำงานภายใน 1 ปี หลังสำเร็จการศึกษา	2 คน		-	-
	● จำนวนบัณฑิตระดับ ปริญญาตรีที่ได้งานทำภายใน 1 ปีหลังสำเร็จการศึกษา (ไม่นับ รวมผู้ที่ประกอบอาชีพอิสระ)	- คน		-	-
	● จำนวนบัณฑิตระดับ ปริญญาตรีที่ประกอบอาชีพ อิสระ	- คน		-	-
	● จำนวนผู้สำเร็จการศึกษา ระดับปริญญาตรีที่มีงานทำ ก่อนเข้าศึกษา	- คน		-	-
	● จำนวนบัณฑิตระดับ ปริญญาตรีที่ศึกษาต่อระดับ บัณฑิตศึกษา	- คน		-	-

องค์ประกอบ	ตัวบ่งชี้	ผลการดำเนินงาน (ตัวตั้ง/ตัวหาร ,ผลลัพธ์)	คะแนนที่ได้	หมายเหตุ (ระบุเหตุผลหากมี การปรับเพิ่ม-ลด)
	● จำนวนบัณฑิตระดับ ปริญญาตรีที่อุปสมบท	- คน	-	-
	● จำนวนบัณฑิตระดับ ปริญญาตรีที่เกณฑ์ทหาร	3 คน	-	-
	● จำนวนบัณฑิตระดับ ปริญญาตรีที่มีกิจการของ ตนเองที่มีรายได้ประจำอยู่แล้ว	- คน	-	-
คะแนนเฉลี่ยองค์ประกอบที่ 2		-		-
3.นักศึกษา	3.1 การรับนักศึกษา -การรับนักศึกษา -การเตรียมความพร้อมก่อนเข้า ศึกษา	ระดับ	4	
	3.2 การส่งเสริมและพัฒนา นักศึกษา -การควบคุมการดูแลการให้ คำปรึกษาวิชาการและแนะแนว แก่นักศึกษาปริญญาตรี -การพัฒนาศักยภาพนักศึกษา และการเสริมสร้างทักษะการ เรียนรู้ในศตวรรษที่ 21	ระดับ	4	
	3.3 ผลที่เกิดกับนักศึกษา -การคงอยู่ -การสำเร็จการศึกษา -ความพึงพอใจและผลการจัดการ ข้อร้องเรียนของนักศึกษา	ระดับ	3	
คะแนนเฉลี่ยองค์ประกอบที่ 3		-		-

องค์ประกอบ	ตัวบ่งชี้	ผลการดำเนินงาน (ตัวตั้ง/ตัวหาร ผลลัพธ์)	คะแนนที่ได้	หมายเหตุ (ระบุเหตุผลหากมี การปรับเพิ่ม-ลด)
4.อาจารย์	4.1 การบริหารและพัฒนา อาจารย์ -ระบบการรับและแต่งตั้ง อาจารย์ประจำหลักสูตร -ระบบการบริหารอาจารย์ -ระบบการส่งเสริมและพัฒนา อาจารย์	ระดับ	4	
	4.2 คุณภาพอาจารย์	-	5	
	1) ร้อยละอาจารย์ที่มีวุฒิ ปริญญาเอก	x100	ร้อยละ	5
	2) ร้อยละอาจารย์ที่มีตำแหน่ง ทางวิชาการ	x100	ร้อยละ	5
	3) ผลงานทางวิชาการของ อาจารย์	x100	ร้อยละ	5
	รายละเอียดผลงานทางวิชาการ จำนวนชิ้น/สำเนาบันทึก			
	ประเภทผลงาน (1)	น้ำหนัก (2)	จำนวน ผลงาน (3)	รวมค่าน้ำหนัก (2)x(3)
	55551 งานสร้างสรรค์ที่ได้รับการเผยแพร่ในระดับ ภูมิภาคอาเซียน/นานาชาติ	[น้ำหนัก 1]		
	55552 งานสร้างสรรค์ที่ได้รับการเผยแพร่ในระดับ ความร่วมมือระหว่างประเทศ	[น้ำหนัก 0.8]		
	55553 งานสร้างสรรค์ที่ได้รับการเผยแพร่ในระดับชาติ	[น้ำหนัก 0.6]		
	55554 งานสร้างสรรค์ที่ได้รับการเผยแพร่ในระดับ สถาบัน	[น้ำหนัก 0.4]		
	55555 - บทความวิจัยหรือบทความวิชาการฉบับ สมบูรณ์ที่ตีพิมพ์ในรายงานสืบเนื่องจากการประชุม วิชาการระดับชาติ - การยื่นจดอนุสิทธิบัตร	[น้ำหนัก 0.2]		
	55556 บทความวิจัยหรือบทความวิชาการฉบับ	[น้ำหนัก 0.4]		

องค์ประกอบ	ตัวบ่งชี้	ผลการดำเนินงาน (ตัวตั้ง/ตัวหาร ,ผลลัพธ์)	คะแนนที่ได้	หมายเหตุ (ระบุเหตุผลหากมี การปรับเพิ่ม-ลด)
	สมบูรณ์ที่ตีพิมพ์ในรายงานสืบเนื่องจากการประชุม วิชาการระดับนานาชาติ หรือมีการยื่นจดสิทธิบัตร - มีการยื่นจดสิทธิบัตร			
	55558 - บทความวิจัยหรือบทความวิชาการฉบับ สมบูรณ์ที่ตีพิมพ์ในรายงานสืบเนื่องจากการประชุม วิชาการระดับนานาชาติ ที่ได้ตีพิมพ์เผยแพร่ใน ฐานข้อมูลระดับนานาชาติ ตามประกาศ ก.พ.อ. - บทความวิจัยหรือบทความวิชาการฉบับ สมบูรณ์ที่ตีพิมพ์ในวารสารทางวิชาการ ที่ปรากฏใน ฐานข้อมูล TCI กลุ่มที่ 2 - มีการจดแจ้งสิทธิ	[น้ำหนัก 0.6]		
	55559 - บทความวิจัยหรือบทความวิชาการที่ตีพิมพ์ใน วารสารทางวิชาการระดับนานาชาติที่ไม่อยู่ใน ฐานข้อมูลตามประกาศ ก.พ.อ. หรือตีพิมพ์ใน วารสารวิชาการที่ปรากฏในฐานข้อมูล TCI กลุ่มที่ 1 - ผลงานที่ได้รับการจดอนุสิทธิบัตร	[น้ำหนัก 0.8]		
	55560 - บทความวิจัยหรือบทความวิชาการฉบับ สมบูรณ์ที่ตีพิมพ์ในวารสารทางวิชาการ ระดับ นานาชาติที่ปรากฏในฐานข้อมูลระดับนานาชาติตาม ประกาศ ก.พ.อ. หรือระเบียบคณะกรรมการการ อุดมศึกษา ว่าด้วยหลักเกณฑ์การพิจารณาวารสารทาง วิชาการสำหรับการเผยแพร่ผลงานทางวิชาการ พ.ศ. 2562	[น้ำหนัก 1]		
	55565 คำราหรือหนังสือหรืองานแปลที่ได้รับการ ประเมินผ่านเกณฑ์การขอรับตำแหน่งทางวิชาการแล้ว	[น้ำหนัก 1]		
	55566 คำราหรือหนังสือที่ผ่านการพิจารณาตาม หลักเกณฑ์การประเมินตำแหน่งทางวิชาการแต่ไม่ได้ นำมาขอรับการประเมินตำแหน่งทางวิชาการ	[น้ำหนัก 1]		
	55567 งานสร้างสรรค์ที่มีการเผยแพร่สู่สาธารณะใน ลักษณะใดลักษณะหนึ่ง หรือผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์ online	[น้ำหนัก 0.2]		
	55799 งานสร้างสรรค์ที่ได้รับการเผยแพร่ในระดับนานาชาติ	[น้ำหนัก 1]		
	4.3 ผลที่เกิดกับอาจารย์ -การคงอยู่ของอาจารย์ -ความพึงพอใจของอาจารย์	ระดับ	3	
คะแนนเฉลี่ยขององค์ประกอบที่ 4		-	4	-
5.หลักสูตร	5.1 สารของรายวิชาใน	ระดับ		

องค์ประกอบ	ตัวบ่งชี้	ผลการดำเนินงาน (ตัวตั้ง/ตัวหาร ,ผลลัพธ์)	คะแนนที่ได้	หมายเหตุ (ระบุเหตุผลหากมี การปรับเพิ่ม-ลด)
การเรียนรู้ การสอน การประเมิน ผู้เรียน	หลักสูตร -การออกแบบหลักสูตรและ สาระวิชาในหลักสูตร -การปรับปรุงหลักสูตรให้ ทันสมัยตามความก้าวหน้าใน ศาสตร์สาขานั้นๆ		4	
	5.2 การวางระบบผู้สอนและ กระบวนการเรียนการสอน -การกำหนดผู้สอน -การกำกับ ติดตาม และ ตรวจสอบการจัดทำแผนการ เรียนรู้ (มคอ.3 และ มคอ.4) และการจัดการเรียนการสอน -การจัดการเรียนการสอนใน ระดับปริญญาตรีที่มีการ บูรณา การกับการวิจัย การบริการ วิชาการแก่สังคม และการทำนุ บำรุงศิลปะและวัฒนธรรม	ระดับ	4	
	5.3 การประเมินผู้เรียน -การประเมินผู้เรียนตามกรอบ TQF -การตรวจสอบการประเมินผล การเรียนรู้ของนักศึกษา -การกำกับการประเมินการ จัดการเรียนการสอนและ ประเมินหลักสูตร (มคอ.5 มคอ.6 และ มคอ.7)	ระดับ	4	

องค์ประกอบ	ตัวบ่งชี้	ผลการดำเนินงาน (ตัวตั้ง/ตัวหาร ผลสัมฤทธิ์)	คะแนนที่ได้	หมายเหตุ (ระบุเหตุผลหากมี การปรับเปลี่ยน-ลด)
	5.4 ผลการดำเนินงาน หลักสูตรตามกรอบมาตรฐาน คุณวุฒิระดับอุดมศึกษา แห่งชาติ	ร้อยละ 100	5	
	1. อาจารย์ประจำหลักสูตรอย่างน้อยร้อยละ 80 มีส่วนร่วมในการประชุมเพื่อวางแผน ติดตาม และ ทบทวนการดำเนินงานหลักสูตร	☐ ผ่าน ☐ ไม่ผ่าน ☐ เป็นตัวชี้วัดที่ไม่ได้ ประเมินในปีนี้	-	-
	2. มีรายละเอียดของหลักสูตร ตามแบบ มคอ.2 ที่สอดคล้องกับ กรอบมาตรฐานคุณวุฒิแห่งชาติ หรือ มาตรฐานคุณวุฒิสาชา/ สาขาวิชา (ถ้ามี)	☒ ผ่าน ☐ ไม่ผ่าน ☐ เป็นตัวชี้วัดที่ไม่ได้ ประเมินในปีนี้	-	-
	3. มีรายละเอียดของรายวิชา และรายละเอียดของประสบการณ์ ภาคสนาม (ถ้ามี) ตามแบบ มคอ.3 และ มคอ.4 อย่างน้อยก่อนการเปิด สอนในแต่ละภาคการศึกษาให้ครบ ทุกวิชา	☒ ผ่าน ☐ ไม่ผ่าน ☐ เป็นตัวชี้วัดที่ไม่ได้ ประเมินในปีนี้	-	-
	4. จัดทำรายงานผลการดำเนินการ ของรายวิชา และรายงานผลการ ดำเนินการของประสบการณ์ ภาคสนาม (ถ้ามี)ตามแบบ มคอ.5 และ มคอ.6 ภายใน 60 วัน หลัง สิ้นสุดภาคการศึกษาที่เปิดสอนให้ ครบทุกรายวิชา	☒ ผ่าน ☐ ไม่ผ่าน ☐ เป็นตัวชี้วัดที่ไม่ได้ ประเมินในปีนี้	-	-
	5. จัดทำรายงานผลการดำเนินการ ของหลักสูตร ตามแบบ มคอ.7 ภายใน 60 วัน หลังสิ้นสุดปี การศึกษา	☒ ผ่าน ☐ ไม่ผ่าน ☐ เป็นตัวชี้วัดที่ไม่ได้ ประเมินในปีนี้	-	-
	6. มีการทวนสอบผลสัมฤทธิ์ของ นักศึกษาตามมาตรฐานผลการ เรียนรู้ ที่กำหนดใน มคอ.3 และ มคอ. 4 (ถ้ามี) อย่างน้อยร้อยละ 25 ของ รายวิชาที่เปิดสอนในแต่ละปี การศึกษา	☒ ผ่าน ☐ ไม่ผ่าน ☐ เป็นตัวชี้วัดที่ไม่ได้ ประเมินในปีนี้	-	-
	7. มีการพัฒนา/ปรับปรุงการ จัดการเรียนการสอน กลยุทธ์การ	☒ ผ่าน ☐ ไม่ผ่าน	-	-

องค์ประกอบ	ตัวบ่งชี้	ผลการดำเนินงาน (ตัวตั้ง/ตัวหาร ผลสัมฤทธิ์)	คะแนนที่ได้	หมายเหตุ (ระบุเหตุผลหากมี การปรับเปลี่ยน-ลด)
	สอนหรือ การประเมินผลการเรียนรู้ จากผลการประเมินการดำเนินงานที่ รายงานใน มคอ.7 ปีที่แล้ว	☐ เป็นตัวชี้วัดที่ไม่ได้ ประเมินในปีนี้		
	8.อาจารย์ใหม่ (ถ้ามี) ทุกคน ได้รับการปฐมนิเทศหรือคำแนะนำ ด้านการจัดการเรียนการสอน	☒ ผ่าน ☐ ไม่ผ่าน ☐ เป็นตัวชี้วัดที่ไม่ได้ ประเมินในปีนี้	-	-
	9.อาจารย์ประจำหลักสูตรทุกคน ได้รับการพัฒนาทางวิชาการและ/ วิชาชีพ อย่างน้อยปีละหนึ่งครั้ง	☒ ผ่าน ☐ ไม่ผ่าน ☐ เป็นตัวชี้วัดที่ไม่ได้ ประเมินในปีนี้	-	-
	10.จำนวนบุคลากรสนับสนุนการ สอน(ถ้ามี) ได้รับการพัฒนาวิชาการ และ/หรือวิชาชีพ ไม่น้อยกว่าร้อยละ 50 ต่อปี	☒ ผ่าน ☐ ไม่ผ่าน ☐ เป็นตัวชี้วัดที่ไม่ได้ ประเมินในปีนี้	-	-
	11.ระดับความพึงพอใจของ นักศึกษาปีสุดท้าย/บัณฑิตใหม่ที่มี ต่อคุณภาพหลักสูตร เฉลี่ยไม่น้อย กว่า 3.5 จากคะแนนเต็ม 5.0	☒ ผ่าน ☐ ไม่ผ่าน ☐ เป็นตัวชี้วัดที่ไม่ได้ ประเมินในปีนี้	-	-
	12.ระดับความพึงพอใจของผู้ใช้ บัณฑิตที่มีผลต่อบัณฑิตใหม่ เฉลี่ย ไม่น้อยกว่า 3.5 จากคะแนนเต็ม 5.0	☒ ผ่าน ☐ ไม่ผ่าน ☐ เป็นตัวชี้วัดที่ไม่ได้ ประเมินในปีนี้	-	-
คะแนนเฉลี่ยองค์ประกอบที่ 5		-	4.25	-
6.สิ่งสนับสนุน การเรียน การสอน	6.1 สิ่งสนับสนุนการเรียนการสอน -ระบบการดำเนินงานของ ภาควิชา/คณะ/สถาบัน -จำนวนสิ่งสนับสนุนการเรียนรู้ เพียงพอและเหมาะสม -กระบวนการปรับปรุงตามผล การประเมินความพึงพอใจของ นักศึกษาและอาจารย์ต่อสิ่ง สนับสนุนการเรียนรู้	ระดับ	3	
คะแนนเฉลี่ยทุกตัวบ่งชี้ขององค์ประกอบที่ 2-6		-	3	-

กรณี ตัวบ่งชี้ใด ได้คะแนนที่ 5 คะแนน ให้คณะกรรมการดำเนินการใส่เหตุผลที่ให้คะแนนในตัวบ่งชี้นั้นด้วย

5. รายงานผลการวิเคราะห์คุณภาพระดับหลักสูตร

องค์ประกอบที่	คะแนนผ่าน	จำนวนตัวบ่งชี้	I	P	O	คะแนนเฉลี่ย	ผลการประเมิน 0.01-2.00 ระดับคุณภาพน้อย 2.01-3.00 ระดับคุณภาพปานกลาง 3.01-4.00 ระดับคุณภาพดี 4.01-5.00 ระดับคุณภาพดีมาก
1	ผ่านการประเมิน						หลักสูตรมาตรฐาน
2	คะแนนเฉลี่ยของตัวบ่งชี้ในองค์ประกอบที่ 2-6	2	-	-	4.59	4.59	ระดับคุณภาพดีมาก
3		3.67	-	-	3.67	ระดับคุณภาพดี	
4		3	4.00	-	-	3.67	ระดับคุณภาพดี
5		4	4.00	4.33	-	4.25	ระดับคุณภาพดีมาก
6		1	-	3.00	-	3.00	ระดับคุณภาพดี
รวม		13	3.89	3.67	4.59	4.01	ระดับคุณภาพดีมาก
ผลการประเมิน			ระดับคุณภาพดี	ระดับคุณภาพดี	ระดับคุณภาพดีมาก	ระดับคุณภาพดีมาก	

หมายเหตุ: ตัวบ่งชี้ที่ 3.3 และ 4.3 เป็นผลลัพธ์ขององค์ประกอบที่ 3 นักศึกษาซึ่งเป็นปัจจัยนำเข้า

องค์ประกอบที่	คะแนนผ่าน	จำนวนตัวบ่งชี้	I	P	O	คะแนนเฉลี่ย	ผลการประเมิน 0.01-2.00 ระดับคุณภาพน้อย 2.01-3.00 ระดับคุณภาพปานกลาง 3.01-4.00 ระดับคุณภาพดี 4.01-5.00 ระดับคุณภาพดีมาก
1	ผ่าน/ไม่ผ่าน การประเมิน						หลักสูตร ได้/ไม่ได้มาตรฐาน
2	คะแนนเฉลี่ยของตัวบ่งชี้ในองค์ประกอบที่	2	-	-	2.1,2.2	4.59	ระดับคุณภาพดีมาก
3		3	3.1,3.2,3.3	-	-	3.67	ระดับคุณภาพดี
4		3	4.1,4.2,4.3	-	-	3.67	ระดับคุณภาพดี
5		4	5.1	5.2,5.3,5.4	-	4.25	ระดับคุณภาพดีมาก
6		1	-	6.1	-	3.00	ระดับคุณภาพดี
รวม		13	7	4	2	4.01	ระดับคุณภาพดีมาก
ผลการประเมิน			3.89	3.67	4.59		

6. จุดเด่นและแนวทางเสริม/ จุดที่ควรพัฒนาและแนวทางปรับปรุง

จุดเด่นและแนวทางเสริม (ภาพรวม)

จุดเด่น	แนวทางเสริม
1. อาจารย์มีคุณภาพทั้งคุณวุฒิ ตำแหน่งทางวิชาการ และผลงานทางวิชาการ 2. จำนวนนักศึกษาสมัครเกินกว่าแผนการรับ 3. มีกระบวนการรับอาจารย์ที่ดีทำให้ได้มีอาจารย์ใหม่ ที่มีคุณสมบัติเหมาะสมกับหลักสูตร	1. พัฒนาผลงานทางวิชาการให้อยู่ในระดับนานาชาติมากขึ้น 2. ขยายแผนการรับนักศึกษาให้สอดคล้องกับจำนวนอาจารย์

จุดที่ควรพัฒนาและแนวทางปรับปรุง (ภาพรวม)

จุดที่ควรพัฒนา	แนวทางปรับปรุง
1. ความพึงพอใจผู้ใช้บัณฑิตตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิรวมบัณฑิตที่เกณฑ์ทหาร 2. ควรเตรียมความพร้อมนักศึกษามีทักษะที่สำคัญในการศึกษาในชั้นปีที่ 1 เพื่อลดการตกออก 3. ในการพัฒนารายวิชา ควรแสดงความเชื่อมโยงกับผลการทวนสอบ 4. ควรเพิ่มสิ่งสนับสนุนทางการศึกษาในรูปแบบออนไลน์ให้สอดคล้องกับสถานการณ์ปัจจุบัน	1. ตรวจสอบความถูกต้องในการเก็บผลการประเมินความพึงพอใจผู้ใช้บัณฑิตตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิ 2. หลักสูตรควรสำรวจหาปัญหาที่แท้จริงที่นักศึกษาลาออกกลางคัน เพื่อนำผลที่ได้มาวางแผนทางแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้น 3. วิเคราะห์ผลการทวนสอบและสถานการณ์ปัจจุบันในการพัฒนารายวิชา 4. ทำบันทึกชี้แจงความต้องการสิ่งสนับสนุนทางการศึกษาในรูปแบบออนไลน์ให้สอดคล้องกับสถานการณ์ปัจจุบัน โดยสอดคล้องกับผลการประเมินความพึงพอใจของอาจารย์และนักศึกษาที่มีต่อสิ่งสนับสนุนการเรียนรู้

ข้อคิดเห็นและข้อเสนอแนะเกี่ยวกับคุณภาพหลักสูตรจากผู้ประเมิน

สรุปการประเมินหลักสูตรจากผู้สำเร็จการศึกษา

สรุปการประเมินหลักสูตรจากผู้มีส่วนเกี่ยวข้อง

ส่วนที่ 2

รายงานผลการประเมินคุณภาพการศึกษาภายใน
ระดับคณะ

ปีการศึกษา 2562

(1 สิงหาคม 2562 – 31 กรกฎาคม 2563)

มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา

- ผ่านการพิจารณาจากคณะกรรมการบริหารมหาวิทยาลัย ครั้งที่ 10/2563 ในวันที่ 20 ตุลาคม 2563
- ผ่านการพิจารณาจากคณะกรรมการสภามหาวิทยาลัยครั้งที่ 12/2563 ในวันที่ 11 พฤศจิกายน 2563

บทสรุปผู้บริหาร

ผลการประเมินคุณภาพการศึกษาภายใน ระดับคณะ
ปีการศึกษา 2562 (1 สิงหาคม 2562 – 31 กรกฎาคม 2563)
มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา

จากการประเมินคุณภาพการศึกษาภายใน ระดับคณะ ในระหว่างวันที่ 14-15 กันยายน 2563 โดยงานประกันคุณภาพร่วมกับคณะได้ดำเนินการวิเคราะห์ผลการประเมินคุณภาพการศึกษาภายใน ปีการศึกษา 2562 ตามองค์ประกอบคุณภาพ 5 องค์ประกอบ 18 ตัวบ่งชี้ มีผลการประเมิน ดังนี้

องค์ประกอบคุณภาพ	คคส.		คณส.		ควจ.		ควท.	
	คะแนนเฉลี่ย	ระดับคุณภาพ	คะแนนเฉลี่ย	ระดับคุณภาพ	คะแนนเฉลี่ย	ระดับคุณภาพ	คะแนนเฉลี่ย	ระดับคุณภาพ
1. การผลิตบัณฑิต	3.75	ดี	3.66	ดี	2.88	พอใช้	4.18	ดี
2. การวิจัย	3.95	ดี	4.03	ดี	4.04	ดี	4.37	ดี
3. การบริการวิชาการ	5.00	ดีมาก	5.00	ดีมาก	5.00	ดีมาก	5.00	ดีมาก
4. การทำนุบำรุง ศิลปวัฒนธรรมและความ เป็นไทย	5.00	ดีมาก	5.00	ดีมาก	5.00	ดีมาก	5.00	ดีมาก
5. การบริหารจัดการ	4.33	ดี	4.33	ดี	4.33	ดี	4.33	ดี
รวมทุกองค์ประกอบ	4.10	ดี	4.08	ดี	3.73	ดี	4.39	ดี

หมายเหตุ : คะแนนการประเมินระดับคณะ มีระดับคุณภาพตามคะแนนที่ได้ ดังนี้

คะแนน	ระดับคุณภาพ
0.00 - 1.50	ต้องปรับปรุงเร่งด่วน
1.51 - 2.50	ต้องปรับปรุง
2.51 - 3.50	พอใช้
3.51 - 4.50	ดี
4.51 - 5.00	ดีมาก

ผลการประเมินคุณภาพการศึกษาภายใน ประจำปีการศึกษา 2562 จำแนกตามคะแนนเฉลี่ย ทุกองค์ประกอบคุณภาพทั้ง 5 องค์ประกอบ พบว่า ทุกคณะมีผลการประเมินคุณภาพการศึกษาภายในอยู่ในระดับดี เมื่อจำแนกรายองค์ประกอบ พบว่า ส่วนใหญ่ทุกคณะมีคะแนนเฉลี่ยรายองค์ประกอบอยู่ในระดับดี และดีมาก แต่ยังมี 1 องค์ประกอบที่อยู่ในระดับพอใช้ คือ องค์ประกอบที่ 1 ด้านการผลิตบัณฑิต ของคณะวิทยาการจัดการ

ทั้งนี้เมื่อพิจารณาตามองค์ประกอบ และตัวบ่งชี้ 18 ตัวบ่งชี้ของทุกคณะ พบว่า มี 3 องค์ประกอบ 7 ตัวบ่งชี้ ที่มีผลประเมินอยู่ในระดับ ต้องปรับปรุงเร่งด่วน (<1.51) ต้องปรับปรุง (<2.51) และพอใช้ คือ (<3.51)

องค์ประกอบที่ 1 การผลิตบัณฑิต ได้แก่

ตัวบ่งชี้ที่ 1.2 อาจารย์ประจำที่มีคุณวุฒิปริญญาเอก

- คณะวิทยาการจัดการ อยู่ในระดับต้องปรับปรุง (1.98)
- คณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ อยู่ในระดับพอใช้ (3.41)

ตัวบ่งชี้ที่ 1.3 อาจารย์ประจำคณะที่ดำรงตำแหน่งทางวิชาการ

- คณะวิทยาการจัดการ อยู่ในระดับต้องปรับปรุง (1.98)
- คณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ อยู่ในระดับพอใช้ (2.95)
- คณะครุศาสตร์ อยู่ในระดับพอใช้ (2.95)
- คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี อยู่ในระดับพอใช้ (3.21)

ตัวบ่งชี้ที่ 1.6 การส่งเสริมสมรรถนะและทักษะการใช้ภาษาอังกฤษ

- คณะวิทยาการจัดการ อยู่ในระดับต้องปรับปรุง (2.00)

ตัวบ่งชี้ที่ 1.7 การส่งเสริมสมรรถนะและทักษะด้านดิจิทัล

- คณะวิทยาการจัดการ อยู่ในระดับต้องปรับปรุง (2.00)

ตัวบ่งชี้ที่ 1.8 หลักสูตรที่นักศึกษามีส่วนร่วมในการสร้างนวัตกรรม

- คณะครุศาสตร์ อยู่ในระดับต้องปรับปรุงเร่งด่วน (1.15)
- คณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ อยู่ในระดับต้องปรับปรุงเร่งด่วน (1.33)
- คณะวิทยาการจัดการ อยู่ในระดับต้องปรับปรุง (1.54)

องค์ประกอบที่ 2 การวิจัย ได้แก่

ตัวบ่งชี้ที่ 2.2 เงินสนับสนุนงานวิจัยและงานสร้างสรรค์

- คณะครุศาสตร์ อยู่ในระดับต้องปรับปรุงเร่งด่วน (0.79)
- คณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ อยู่ในระดับต้องปรับปรุงเร่งด่วน (1.11)
- คณะวิทยาการจัดการ อยู่ในระดับต้องปรับปรุง (1.54)
- คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี อยู่ในระดับพอใช้ (2.84)

องค์ประกอบที่ 5 การบริหารจัดการ ได้แก่

ตัวบ่งชี้ที่ 5.1 การจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการกับการทำงาน

- คณะครุศาสตร์ อยู่ในระดับพอใช้ (3.00)
- คณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ อยู่ในระดับพอใช้ (3.00)
- คณะวิทยาการจัดการ อยู่ในระดับพอใช้ (3.00)
- คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี อยู่ในระดับพอใช้ (3.00)

โดยมีรายละเอียดผลการประเมินจำแนกรายคณะดังนี้

รายละเอียดผลการประเมินคุณภาพการศึกษาภายใน ปีการศึกษา 2562 จำแนกรายคณะ

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

บทสรุปสำหรับผู้บริหารโดย

ข้อมูลทั่วไปโดยย่อ

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เป็นหน่วยงานระดับคณะ ของมหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา สำนักงานคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ตั้งอยู่ที่ อาคารศูนย์วิทยาศาสตร์เฉลิมพระเกียรติ ชั้น 1 และมีอาคารปฏิบัติการทั้งสิ้น 5 หลัง คือ (1) อาคารศูนย์วิทยาศาสตร์เฉลิมพระเกียรติ (2) อาคารกฤตวิทยา หรือ อาคาร 5 (3) อาคารเทคโนโลยีอุตสาหกรรม หรือ อาคาร 42 (4) อาคารศรีรามเทพ หรือ อาคาร 12 และ (5) อาคารบ้านพลูหลวง ชั้น 2

ในปีการศึกษา 2562 จัดการเรียนการสอนในระดับปริญญาตรี มีโครงสร้างภายใน แบ่งเป็น 2 ภาควิชา 15 หลักสูตร มีนักศึกษาระดับปริญญาตรี ภาควิชา 852 คน ภาควิชา 119 คน รวมทั้งสิ้น 971 คน มีอาจารย์ประจำที่ปฏิบัติงานจริงและลาศึกษาต่อ จำนวน 96 คน มีบุคลากรสายสนับสนุน จำนวน 22 คน มีงบประมาณสำหรับการจัดการเรียนการสอนและการบริหารจัดการ จำนวนทั้งสิ้น 13,202,885 บาท

ผลการประเมิน ปีการศึกษา 2562

ในปีการศึกษา 2562 คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มีผลการประเมินอยู่ในเกณฑ์ดี โดยมีค่าเฉลี่ยทุกตัวบ่งชี้ของ มหาวิทยาลัย (18 ตัวบ่งชี้) เท่ากับ 4.39 คณะสามารถประเมินได้ครบทุกมิติของระบบการประกันคุณภาพการศึกษาภายใน คือ ด้านปัจจัยนำเข้า (Input) กระบวนการ (Process) และผลผลิต (Output) โดยมีผลการประเมินด้านปัจจัยนำเข้า (Input) คะแนนเฉลี่ย 3.54 การดำเนินงานระดับดี ด้านกระบวนการ (Process) คะแนนเฉลี่ย 4.60 การดำเนินงานระดับดีมาก และด้านผลผลิต คะแนนเฉลี่ย 4.47 การดำเนินงานระดับดี เมื่อพิจารณาผลการประเมินของคณะจำแนกตามองค์ประกอบได้ดังนี้

องค์ประกอบที่ 1 การผลิตบัณฑิต มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.18 การดำเนินงานระดับดี

องค์ประกอบที่ 2 การวิจัย มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.37 การดำเนินงานระดับดี

องค์ประกอบที่ 3 การบริการวิชาการ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 5.00 การดำเนินงานระดับดีมาก

องค์ประกอบที่ 4 การทำนุบำรุงศิลปและวัฒนธรรมและความเป็นไทย มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 5.00

การดำเนินงานระดับดีมาก

องค์ประกอบที่ 5 การบริหารจัดการ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.33 การดำเนินงานระดับดี

จุดแข็ง/แนวทางเสริมจุดแข็ง

1. คณะมีนวัตกรรมที่นักศึกษามีส่วนร่วมในการสร้างสรรค์ ที่หลากหลาย และครอบคลุมตามศาสตร์ สามารถใช้สร้างมูลค่าและแก้ไขปัญหาของท้องถิ่นได้

2. คณะมีการดำเนินงานโครงการด้านบริการวิชาการ ที่เกิดการพัฒนาอย่างเป็นรูปธรรม เช่น การทำผลิตภัณฑ์น้ำซอสผัดไทย น้ำแกงส้ม ที่สามารถสร้างตลาดที่กว้างขวาง และการพัฒนาชมชุมชนท่องเที่ยววันวิถีทุ่งบัวแดง

3. คณะมีการจัดทำแผนด้านศิลปวัฒนธรรมและความเป็นไทย ที่มีวัตถุประสงค์ของแผนที่ชัดเจน และมีตัวบ่งชี้ความสำเร็จที่สะท้อนวัตถุประสงค์ รวมทั้งโครงการหรือกิจกรรมที่เป็นรูปธรรมในการทำนุบำรุง ศิลปวัฒนธรรมและความเป็นไทย

4. คณะมีการบริหารจัดการที่เป็นระบบ จากการทำแผนกลยุทธ์ แผนกลยุทธ์ทางการเงิน แผนปฏิบัติ ราชการประจำปี โดยใช้หลักธรรมาภิบาลในการบริหารงานให้มีประสิทธิภาพและประสิทธิผลตามพันธกิจ ที่กำหนดไว้

จุดที่ควรพัฒนา/ข้อเสนอแนะในการปรับปรุง

1. วางแผนส่งเสริมการสร้างนวัตกรรมให้ครบทุกหลักสูตร
2. ส่งเสริมสนับสนุนให้อาจารย์ทำผลงานและเข้าสู่ตำแหน่งทางวิชาการอย่างต่อเนื่อง และมี มาตรการส่งเสริมให้อาจารย์ขอทุนวิจัยให้มากขึ้น โดยเฉพาะทุนจากภายนอก
3. ควรวางแผนกลยุทธ์ในการหารายได้จากการบูรณาการศาสตร์ทางด้านวิทยาศาสตร์ในการบริการ วิชาการ หรือการทำวิจัย
4. ควรพิจารณาบทวนตัวชี้วัดและเป้าหมายความสำเร็จของแผนการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ กับการทำงาน ให้สะท้อนหรือครอบคลุมวัตถุประสงค์ที่ต้องการให้เกิดกับนักศึกษา อาจารย์และสถาน ประกอบการ ดังนี้ 1) นักศึกษา (ผลลัพธ์การเรียนรู้/การได้ทำงานกับสถานประกอบการ/ ค่าจ้างหรือเงินเดือน เป็นไปตามอัตราขั้นต่ำ) 2) อาจารย์ (มีความพร้อมและมีสมรรถนะ/ความรู้และประสบการณ์การดำเนินงาน ของแหล่งเรียนรู้ในสภาพจริง) 3) สถานประกอบการ (มีความพร้อม/รู้เข้าใจ กำกับ ติดตามให้เกิดผลลัพธ์ การเรียนรู้) และควรจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการกับการทำงานที่ประกอบไปด้วย กระบวนการขั้นตอนในการ จัดการเรียนรู้ ทั้ง 3 ขั้นตอนดังกล่าว พร้อมทั้งมีการจัดการติดตามผล
5. การจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการกับการทำงานที่เป็นรูปธรรม เพื่อปรับปรุงพัฒนาให้มีการเรียนรู้ อย่างต่อเนื่องต่อไป

รายนามคณะผู้ประเมินคุณภาพการศึกษาภายใน

- | | |
|--|--|
| 1. ศาสตราจารย์ ดร.สุมาลี สังข์ศรี
สังกัด : มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช | ประธานกรรมการ |
| 2. รองศาสตราจารย์ ดร.สุวิมล นวลพระลักษณ์
สังกัด : มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม | กรรมการ |
| 3. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ประจักษ์ รอดอาวุธ
สังกัด : มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์ | กรรมการ |
| 4. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นฤมล อนุสนธิ์พัฒน์
สังกัด : มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา | กรรมการ |
| 5. อาจารย์อัญญาพรณ ก้นสุยะ
สังกัด : มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา | กรรมการ |
| 6. อาจารย์ ดร.สุวัชร แซ่เจีย
สังกัด : มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา | กรรมการและเลขานุการ |
| 7. นางสาวเบญจลักษณ์ ชิตชาญชัย | ผู้ช่วยเลขานุการ |
| 8. นางสาวนันทนา ศรีชัยมูล | ผู้ช่วยเลขานุการ |
| 9. นางเคียนเพ็ญ สันแย้ม | ผู้ช่วยเลขานุการ |
| 10. อาจารย์จิระนันท์ ปรีชาชาญ
สังกัด : มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช | ผู้สังเกตการณ์คณะครุศาสตร์ |
| 11. อาจารย์สุภาภาณุจน์ ชัยฤกษ์
สังกัด : มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช | ผู้สังเกตการณ์คณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ |
| 12. ผู้ช่วยศาสตราจารย์วัชร อักษร
สังกัด : มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร | ผู้สังเกตการณ์คณะวิทยาการจัดการ |

ผลการประเมินคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ตาราง ป 1 สรุปผลการดำเนินงานและการประเมินตนเองตามองค์ประกอบและตัวบ่งชี้

ประเภทสถาบัน ☒ กลุ่ม ข สถาบันที่เน้นระดับปริญญาตรี

องค์ประกอบ/ตัวบ่งชี้	เป้าหมาย	ผลการประเมิน		คะแนนการประเมิน
		ผลการดำเนินงาน (ตัวตั้ง/ตัวหาร,ผลลัพธ์)		
องค์ประกอบที่ 1 การผลิตบัณฑิต				
ตัวบ่งชี้ที่ 1.1 ผลการบริหารหลักสูตรโดยรวม	4.00	55.31	3.69	3.69
	คะแนน	15	คะแนน	
ตัวบ่งชี้ที่ 1.2 อาจารย์ประจำคณะที่มีคุณวุฒิปริญญาเอก	ร้อยละ 32	35 x100 96	ร้อยละ 36.46	4.56
ตัวบ่งชี้ที่ 1.3 อาจารย์ประจำคณะที่ดำรงตำแหน่งทางวิชาการ	ร้อยละ 48	37 x100 96	ร้อยละ 38.54	3.21
ตัวบ่งชี้ที่ 1.4 การบริการนักศึกษา ระดับปริญญาตรี	5 ข้อ	1,2,3,4,5,6	6 ข้อ	5.00
ตัวบ่งชี้ที่ 1.5 กิจกรรมนักศึกษาระดับปริญญาตรี	5 ข้อ	1,2,3,4,5,6	6 ข้อ	5.00
ตัวบ่งชี้ที่ 1.6 การส่งเสริมสมรรถนะทักษะการใช้ภาษาอังกฤษ	4 ข้อ	1,2,3,4	4 ข้อ	4.00
ตัวบ่งชี้ที่ 1.7 การส่งเสริมสมรรถนะและทักษะด้านดิจิทัล	4 ข้อ	1,2,3,4	4 ข้อ	4.00
ตัวบ่งชี้ที่ 1.8 หลักสูตรที่นักศึกษามีส่วนร่วมในการ สร้างนวัตกรรม	ร้อยละ 80	12 x100 15	ร้อยละ 80	4.00
เฉลี่ยองค์ประกอบที่ 1				4.18
องค์ประกอบที่ 2 การวิจัย				
ตัวบ่งชี้ที่ 2.1 ระบบและกลไกงานวิจัย งานสร้างสรรค์ หรือนวัตกรรม	6 ข้อ	1,2,3,4,5,6,7	7 ข้อ	5.00
ตัวบ่งชี้ที่ 2.2 เงินสนับสนุนงานวิจัยหรือ งานสร้างสรรค์	48,000 : คน	3,174,000 93	34,129.03 : คน	2.84
ตัวบ่งชี้ที่ 2.3 ผลงานวิชาการของอาจารย์ประจำและ นักวิจัย	ร้อยละ 24	26.80x100 96	ร้อยละ 27.92	4.65
ตัวบ่งชี้ที่ 2.4 งานวิจัย งานสร้างสรรค์ หรือนวัตกรรม ที่นำไปใช้ประโยชน์ต่อชุมชน	ร้อยละ 24	22x100 7	ร้อยละ 100	5.00
เฉลี่ยองค์ประกอบที่ 2				4.37
องค์ประกอบที่ 3 การบริการวิชาการ				
ตัวบ่งชี้ที่ 3.1 ระบบและกลไกการบริการวิชาการเพื่อ การพัฒนาท้องถิ่น ชุมชน หรือสังคม	4 ข้อ	1,2,3,4,5	5 ข้อ	5.00
ตัวบ่งชี้ที่ 3.2 จำนวนชุมชนเป้าหมายที่ได้รับ การพัฒนาอย่างต่อเนื่องตามแผนเสริมสร้าง	ร้อยละ 16	3x100 5	ร้อยละ 60	5.00

องค์ประกอบ/ตัวบ่งชี้	เป้าหมาย	ผลการประเมิน		คะแนนการประเมิน
		ผลการดำเนินงาน (ตัวตั้ง/ตัวหาร, ผลลัพธ์)		
ความสัมพันธ์กับชุมชน				
เฉลี่ยองค์ประกอบที่ 3				5.00
องค์ประกอบที่ 4 การฟื้นฟูศิลปวัฒนธรรมและความเป็นไทย				
ตัวบ่งชี้ที่ 4.1 ระบบและกลไกด้านศิลปวัฒนธรรมและความเป็นไทย	4 ข้อ	1,2,3,4,5	5 ข้อ	5.00
เฉลี่ยองค์ประกอบที่ 4				5.00
องค์ประกอบที่ 5 การบริหารจัดการ				
ตัวบ่งชี้ที่ 5.1 การจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการกับการทำงาน	4 ข้อ	1,2,3	3 ข้อ	3.00
ตัวบ่งชี้ที่ 5.2 การบริหารของคณะเพื่อการกำกับติดตามผลลัพธ์ตามพันธกิจ กลุ่มสถาบัน และเอกลักษณ์ของคณะ	6 ข้อ	1,2,3,4,5,6,7	7 ข้อ	5.00
ตัวบ่งชี้ที่ 5.3 ระบบการประกันคุณภาพหลักสูตร	5 ข้อ	1,2,3,4,5,6	6 ข้อ	5.00
เฉลี่ยองค์ประกอบที่ 5				4.33
เฉลี่ยคะแนนรวมทุกตัวบ่งชี้ของทุกองค์ประกอบ				4.39

ตาราง ป 2 ตารางวิเคราะห์ผลการประเมินคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

องค์ประกอบคุณภาพ	จำนวนตัวบ่งชี้	คะแนนการประเมินเฉลี่ย				ผลการประเมิน
		I	P	O	คะแนนเฉลี่ย	
1. การผลิตบัณฑิต	8	3.89	4.50	3.85	4.18	ดี
2. การวิจัย	4	2.84	5.00	4.83	4.37	ดี
3. การบริการวิชาการ	2	-	5.00	5.00	5.00	ดีมาก
4. การฟื้นฟูศิลปวัฒนธรรมและความเป็นไทย	1	-	5.00	-	5.00	ดีมาก
5. การบริหารจัดการ	3	-	4.33	-	4.33	ดี
รวม	18	3.54	4.60	4.47	4.39	ดี
ผลการประเมิน		ดี	ดีมาก	ดี	ดี	

รายงานผลการวิเคราะห์จุดเด่นและจุดที่ควรพัฒนา
องค์ประกอบที่ 1 : การผลิตบัณฑิต
จุดแข็ง / แนวทางเสริมจุดแข็ง

จุดแข็ง	จุดที่ควรพัฒนา
คณะมีนวัตกรรมที่นักศึกษามีส่วนร่วมในการสร้างสรรค์ที่หลากหลายและครอบคลุมตามศาสตร์สามารถใช้สร้างมูลค่าและแก้ไขปัญหาของท้องถิ่นได้	จำนวนอาจารย์ประจำคณะที่ดำรงตำแหน่งทางวิชาการยังไม่เป็นไปตามเกณฑ์ (มีอาจารย์ที่ดำรงตำแหน่งทางวิชาการร้อยละ 38.50 จากเกณฑ์ร้อยละ 60)

จุดที่ควรพัฒนา / ข้อเสนอแนะในการปรับปรุง

แนวทางเสริมจุดแข็ง	ข้อเสนอแนะในการปรับปรุง
วางแผนส่งเสริมการสร้างนวัตกรรมให้ครบทุกหลักสูตร	ส่งเสริมสนับสนุนการเข้าสู่ตำแหน่งทางวิชาการอย่างต่อเนื่อง

องค์ประกอบที่ 2 : การวิจัย

จุดแข็ง / แนวทางเสริมจุดแข็ง

จุดแข็ง	แนวทางเสริมจุดแข็ง
1. ผลงานวิชาการของอาจารย์ จำนวน 67 เรื่อง โดยผลงานเหล่านี้มีการเผยแพร่ในวารสารระดับนานาชาติ จำนวน 4 เรื่อง 2. มีผลงานที่ได้รับการจดสิทธิบัตรจำนวน 2 เรื่อง คือเรื่องการประดิษฐ์ต่างหูจากเศษผ้าไหม และเรื่องเตาหลอมโลหะ	คณะควรส่งเสริมให้อาจารย์ยกระดับการเผยแพร่บทความวิชาการและบทความวิจัย จากการประชุมสัมมนาในประเทศไปสู่วารสารในระดับชาติหรือนานาชาติให้มากขึ้น เช่น อาจจัดกิจกรรมจัดการความรู้ เพื่อให้อาจารย์ที่ตีพิมพ์วารสารระดับนานาชาติได้เผยแพร่ความรู้และเทคนิคต่างๆ ให้อาจารย์ในคณะ

จุดที่ควรพัฒนา / ข้อเสนอแนะในการปรับปรุง

จุดที่ควรพัฒนา	ข้อเสนอแนะในการปรับปรุง
การขอทุนวิจัยของอาจารย์จากแหล่งทุนภายในและภายนอกยังมีจำนวนทุนวิจัยน้อยมาก (ทุนภายใน 12 ทุน จำนวน และทุนภายนอกจำนวน 1 ทุน)	คณะควรมาตรการส่งเสริมให้อาจารย์ขอทุนวิจัยให้มากขึ้น โดยเฉพาะทุนจากภายนอก

องค์ประกอบที่ 3 : การบริการวิชาการ

จุดแข็ง / แนวทางเสริมจุดแข็ง

จุดแข็ง	แนวทางเสริมจุดแข็ง
คณะมีการดำเนินงานโครงการด้านบริการวิชาการที่เกิดการพัฒนาอย่างเป็นรูปธรรม เช่น การทำผลิตภัณฑ์น้ำซอสผัดไทย น้ำแกงส้ม ที่สามารถสร้างตลาดที่กว้างขวาง และการพัฒนาชมรมชุมชนท่องเที่ยววันวิถีทุ่งบัวแดง	ควรจะนำมาเป็นกรณีตัวอย่างในการพัฒนาชุมชนอื่นๆ ให้เข้มแข็งต่อไป

องค์ประกอบที่ 4 : การทำนุบำรุงศิลปะและวัฒนธรรม

จุดแข็ง / แนวทางเสริมจุดแข็ง

จุดแข็ง	แนวทางเสริมจุดแข็ง
1. คณะมีการจัดทำแผนด้านศิลปวัฒนธรรมและความเป็นไทยที่มีวัตถุประสงค์ของแผนที่ชัดเจน และมีตัวบ่งชี้ความสำเร็จที่สะท้อนวัตถุประสงค์ รวมทั้งโครงการหรือกิจกรรมที่เป็นรูปธรรมในการทำนุบำรุงศิลปวัฒนธรรมและความเป็นไทย	1.1 ควรรายงานผลการประเมินผลความสำเร็จตามตัวบ่งชี้ของแผนด้านศิลปวัฒนธรรมและความเป็นไทย ว่าทำกิจกรรมใด บรรลุวัตถุประสงค์หรือไม่ และจะวางแผนในการจัดกิจกรรมในอนาคตอย่างไร เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ของแผนที่ตั้งไว้ นอกจากนี้ควรสรุปข้อเสนอแนะที่ได้จากการรายงานผลการดำเนินงานต่อผู้บริหารคณะและแผนการดำเนินการตามข้อเสนอแนะ 1.2 ควรระบุให้ชัดเจนว่าคณะได้นำผลการประเมินดังกล่าวข้างต้นไปปรับปรุงแผนหรือกิจกรรมอย่างไรให้ชัดเจน

องค์ประกอบที่ 5 : การบริหารจัดการ

จุดแข็ง / แนวทางเสริมจุดแข็ง

จุดแข็ง	แนวทางเสริมจุดแข็ง
คณะมีการบริหารจัดการที่เป็นระบบ จากการทำแผนกลยุทธ์ แผนกลยุทธ์ทางการเงิน แผนปฏิบัติราชการประจำปี โดยใช้หลักธรรมาภิบาลในการบริหารงานให้มีประสิทธิภาพและประสิทธิผลตามพันธกิจที่กำหนดไว้	ควรวางแผนกลยุทธ์ในการหารายได้จากการบูรณาการศาสตร์ทางด้านวิทยาศาสตร์ในการบริการวิชาการ หรือการทำวิจัย

จุดที่ควรพัฒนา / ข้อเสนอแนะในการปรับปรุง

จุดที่ควรพัฒนา	ข้อเสนอแนะในการปรับปรุง
1. การจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการกับการทำงาน	1.1 ควรพิจารณาบทพจนานุกรมตัวชี้วัดและเป้าหมายความสำเร็จของแผนการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการกับการทำงาน ให้สะท้อนหรือครอบคลุมวัตถุประสงค์ที่ต้องการให้เกิดกับนักศึกษา อาจารย์และสถานประกอบการ ดังนี้ 1) นักศึกษา (ผลลัพธ์การเรียนรู้/การได้ทำงานกับสถานประกอบการ/ค่าจ้างหรือเงินเดือนเป็นไปตามอัตราขั้นต่ำ) 2) อาจารย์ (มีความพร้อมและมีสมรรถนะ/ความรู้และประสบการณ์การดำเนินงานของแหล่งเรียนรู้ในสภาพจริง) 3) สถานประกอบการ (มีความพร้อม/รู้เข้าใจกำกับติดตามให้เกิดผลลัพธ์การเรียนรู้) การดำเนินการเพื่อให้บรรลุตามวัตถุประสงค์ดังกล่าวต้องมีการวางแผน ใน 4 ขั้นตอน คือ (1) การเตรียมการก่อนจัดการเรียนรู้ (2) ระหว่างการจัดการเรียนรู้ (3) หลังการเรียนรู้ และ (4) การกำกับติดตามการดำเนินงาน 1.2 ควรวางแผนการจัดการเรียนรู้ดังกล่าวแบ่งเป็น 3 ระยะ และมีการกำกับติดตามผลการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการกับการทำงานที่เป็นรูปธรรม 1) การเตรียมการก่อนจัดการเรียนรู้ (ตัวบ่งชี้+แนวปฏิบัติของสถานศึกษาของหลักสูตรของคณาจารย์ของผู้เรียน และของแหล่งเรียนรู้ในสภาพจริง) 2) ระหว่างการจัดการเรียนรู้ (ตัวบ่งชี้+แนวปฏิบัติการจัดการกระบวนการเรียนการสอน) 3) หลังการเรียนรู้ (ตัวบ่งชี้+แนวปฏิบัติการวัดและประเมินผลการเรียนรู้) 1.3 ควรจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการกับการทำงานที่ประกอบไปด้วย กระบวนการขั้นตอนในการจัดการเรียนรู้ ทั้ง 3 ขั้นตอนดังกล่าว พร้อมทั้งมีการติดตามผลการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการกับการทำงานที่เป็นรูปธรรม เพื่อปรับปรุงพัฒนาให้มีการเรียนรู้อย่างต่อเนื่องต่อไป

ส่วนที่ 4

ผลการประเมินคุณภาพการศึกษาภายใน
ระดับมหาวิทยาลัย
ปีการศึกษา 2562
(ข้อมูล 1 สิงหาคม 2562 – 31 กรกฎาคม 2563)
มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา

วันที่รับการประเมิน : วันที่ 30 พฤศจิกายน – 1 ธันวาคม พ.ศ. 2562

โดยคณะกรรมการประเมินคุณภาพการศึกษาภายใน
ปีการศึกษา 2562 ระดับมหาวิทยาลัย

- ผ่านการพิจารณาจากคณะกรรมการบริหารมหาวิทยาลัย ครั้งที่ 12/2563 ในวันที่ 8 ธันวาคม 2563
- ผ่านการพิจารณาจากคณะกรรมการสภามหาวิทยาลัยครั้งที่ 1/2564 ในวันที่ 13 มกราคม 2564

บทสรุปสำหรับผู้บริหารโดยคณะกรรมการ

มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา ตั้งอยู่ในจังหวัดพระนครศรีอยุธยา แบ่งโครงสร้างการบริหารออกเป็น 4 คณะ 2 สำนัก และ 2 สถาบัน มีอธิการบดีคนปัจจุบัน คือ รศ.ดร.ชูสิทธิ์ ประดับเพ็ชร์ ในปีการศึกษา 2562 จัดการเรียนการสอนทั้งระดับปริญญาตรี ประกาศนียบัตร และปริญญาโท มีหลักสูตรที่เปิดสอนทั้งสิ้น 56 หลักสูตร มีจำนวนนักศึกษาทั้งสิ้น 5,162 คน มีอาจารย์ประจำ 337 คน บุคลากรสายสนับสนุน 284 คน และมีงบประมาณเพื่อการบริหารจัดการการเรียนการสอนและดำเนินงานตามภารกิจ รวม 516,913,100 บาท

ผลการประเมิน ปีการศึกษา 2562 ของมหาวิทยาลัย

ในปีการศึกษา 2562 มหาวิทยาลัยมีผลการประเมินอยู่ในระดับดี โดยมีค่าเฉลี่ยทุกตัวบ่งชี้ของผลการประเมินเท่ากับ 4.13 มหาวิทยาลัยสามารถประเมินได้ครบทุกมิติของระบบการประกันคุณภาพ คือ ด้านปัจจัยนำเข้า (Input) กระบวนการ (Process) และผลลัพธ์ (output) โดยมีผลการประเมินด้านปัจจัยนำเข้าอยู่ในระดับพอใช้ (2.66) ด้านกระบวนการอยู่ในระดับดี (4.50) และด้านผลผลิตอยู่ในระดับดี (4.23) เมื่อพิจารณาผลการประเมินของมหาวิทยาลัยในภาพรวม ที่จำแนกตามองค์ประกอบคุณภาพของมหาวิทยาลัยทั้ง 5 องค์ประกอบ พบว่า มีผลการประเมินตนเอง ดังต่อไปนี้

องค์ประกอบที่ 1 การผลิตบัณฑิต มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.64 อยู่ในระดับดี

องค์ประกอบที่ 2 การวิจัย มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.10 อยู่ในระดับดี

องค์ประกอบที่ 3 การบริการวิชาการ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 5.00 อยู่ในระดับดีมาก

องค์ประกอบที่ 4 การทำนุบำรุงศิลปวัฒนธรรมและความเป็นไทย มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 5.00

อยู่ในระดับดีมาก

องค์ประกอบที่ 5 การบริหารจัดการ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.27 อยู่ในระดับดี

จุดเด่นในภาพรวม

1. ผู้บริหารมหาวิทยาลัยมีการกำหนดวิสัยทัศน์และพันธกิจที่ชัดเจน และถ่ายทอดสู่แผนกลยุทธ์สู่แผนปฏิบัติการประจำปีอย่างเป็นรูปธรรม ส่งผลให้ทุกหน่วยงานสามารถนำไปปฏิบัติในแนวทางเดียวกันอย่างมีประสิทธิภาพและมีประสิทธิผล
2. มหาวิทยาลัยมีคณะกรรมการขับเคลื่อนการดำเนินงานในทุกพันธกิจให้เป็นไปตามนโยบายของมหาวิทยาลัย รวมทั้งมีการกำกับติดตามอย่างเป็นระบบ
3. มหาวิทยาลัยมีสถาบันอยุธยาศึกษา ในการขับเคลื่อนพันธกิจด้านศิลปวัฒนธรรมที่โดดเด่นและเป็นที่ยอมรับทั้งระดับท้องถิ่นและระดับชาติในการอนุรักษ์ สืบสาน และเพิ่มคุณค่า รวมทั้งถ่ายทอดให้กับนักศึกษาและชุมชนอย่างต่อเนื่อง

ข้อเสนอแนะในภาพรวม

1. การผลิตบัณฑิตนอกจากมหาวิทยาลัยจะมุ่งการให้ความรู้ทางวิชาการในศาสตร์แล้ว มหาวิทยาลัยควรเพิ่มเติมทักษะในการทำงาน และคุณลักษณะบัณฑิตที่พึงประสงค์ เช่น การทำงานร่วมกับผู้อื่น และการมีจิตอาสา
2. มหาวิทยาลัยควรส่งเสริมการทำโครงการบริการวิชาการโดยการบูรณาการกับงานวิจัย เพื่อคณาจารย์จะนำผลงานมาใช้ในการขอตำแหน่งทางวิชาการได้ต่อไป รวมทั้งการจัดทำโครงการบริการวิชาการของมหาวิทยาลัยนอกจากจะดำเนินการตามความต้องการของแต่ละพื้นที่แล้ว หากพื้นที่ใดมีปัญหา มหาวิทยาลัยควรส่งเสริมการอนุรักษ์ภูมิปัญญาควบคู่ไปด้วย เช่น ละครชาตรีของตำบลท่าช้าง
3. มหาวิทยาลัยควรมีการประชาสัมพันธ์ผลการดำเนินงานด้านศิลปวัฒนธรรมสู่สาธารณชนอย่างกว้างขวาง
4. มหาวิทยาลัยควรจัดทำแผน Active ID Plan เชิงรุกแบบมุ่งเป้าเฉพาะกลุ่ม เพื่อส่งเสริมและกำกับให้อาจารย์มีตำแหน่งทางวิชาการ คุณวุฒิระดับปริญญาเอกเพิ่มสูงขึ้น
5. มหาวิทยาลัยควรส่งเสริมและสนับสนุนให้ทุกคณะและหลักสูตรแลกเปลี่ยนเรียนรู้ (Knowledge Management: KM) ในการทบทวนหลักการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการกับการทำงาน และดำเนินการโดยเลือกประเภทของการจัดการเรียนรู้ให้เหมาะสมกับธรรมชาติของแต่ละหลักสูตรและรายวิชา ทั้งนี้เพื่อประโยชน์ในการเพิ่มศักยภาพของนักศึกษาในการทำงานในอนาคตอย่างมืออาชีพ

รายนามคณะผู้ประเมินคุณภาพการศึกษาภายใน ปีการศึกษา 2562

- | | |
|---|---------------------|
| 1. ศาสตราจารย์ ดร.สุมาลี สังข์ศรี | ประธานกรรมการ |
| สังกัด : มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช | |
| 2. รองศาสตราจารย์ ดร.สุวิมล นวลพระลักษณ์ | กรรมการ |
| สังกัด : มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม | |
| 3. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ประจักษ์ รอดอาวุธ | กรรมการ |
| สังกัด : มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์ | |
| 4. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นฤมล อนุสันธิพัฒน์ | กรรมการ |
| สังกัด : มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา | |
| 5. อาจารย์ ดร.อัจฉราพรรณ กันส่วย | กรรมการ |
| สังกัด : มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา | |
| 6. อาจารย์ ดร.สุรัชช์ แซ่เจี๋ย | กรรมการและเลขานุการ |
| สังกัด : มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา | |
| 7. อาจารย์ปริญญา ปิ่นสุวรรณ | ผู้สังเกตการณ์ |
| สังกัด : มหาวิทยาลัยราชภัฏกาญจนบุรี | |

ผลการประเมินระดับมหาวิทยาลัย

ตารางที่ 1 สรุปผลการดำเนินงานและการประเมินตนเองตามองค์ประกอบและตัวบ่งชี้

องค์ประกอบ/ตัวบ่งชี้	ผลการดำเนินงาน		คะแนน การ ประเมิน
	(ตัวตั้ง/ตัวหาร,ผลลัพธ์)		
องค์ประกอบที่ 1 การผลิตบัณฑิต			
ตัวบ่งชี้ที่ 1.1 ผลการบริหารหลักสูตรโดยรวม	202.57	ค่าเฉลี่ย	3.62
	56	3.62	
ตัวบ่งชี้ที่ 1.2 อาจารย์ประจำสถาบันที่มีคุณวุฒิปริญญาเอก	99x100	ร้อยละ	3.67
	337	29.38	
ตัวบ่งชี้ที่ 1.3 อาจารย์ประจำสถาบันที่ดำรงตำแหน่งทางวิชาการ	115x100	ร้อยละ	2.84
	337	34.12	
ตัวบ่งชี้ที่ 1.4 การบริการนักศึกษาระดับปริญญาตรี	1,2,3,4,5,6	6 ข้อ	5.00
ตัวบ่งชี้ที่ 1.5 กิจกรรมนักศึกษาระดับปริญญาตรี	1,2,3,4,5,6	6 ข้อ	5.00
ตัวบ่งชี้ที่ 1.6 การส่งเสริมสมรรถนะและทักษะการใช้ภาษาอังกฤษ	1,2,3,4	4 ข้อ	4.00
ตัวบ่งชี้ที่ 1.7 การส่งเสริมสมรรถนะและทักษะด้านดิจิทัล	1,2,3	3 ข้อ	3.00
ตัวบ่งชี้ที่ 1.8 หลักสูตรที่นักศึกษามีส่วนร่วมในการสร้างนวัตกรรม	1.15+1.33+1.54+4.00	2.00	2.00
	4	คะแนน	
เฉลี่ยองค์ประกอบที่ 1		3.64 (29.13/8)	
องค์ประกอบที่ 2 การวิจัย			
ตัวบ่งชี้ที่ 2.1 ระบบและกลไกการบริหารและพัฒนางานวิจัยหรืองานสร้างสรรค์	1,2,3,4,5,6,7	7 ข้อ	5.00
ตัวบ่งชี้ที่ 2.2 เงินสนับสนุนงานวิจัยหรืองานสร้างสรรค์	0.79+1.11+1.17+2.84	1.47	1.47
	4	คะแนน	
ตัวบ่งชี้ที่ 2.3 ผลงานวิชาการของอาจารย์ประจำและนักวิจัย	5.00+5.00+5.00+4.65	4.91	4.91
	4	คะแนน	
ตัวบ่งชี้ 2.4 ผลงานวิจัย งานสร้างสรรค์ หรือนวัตกรรมที่นำไปใช้ประโยชน์ต่อชุมชน	58x100	ร้อยละ	5.00
	62	93.54	
เฉลี่ยองค์ประกอบที่ 2		4.10 (16.38/4)	
องค์ประกอบที่ 3 การบริการวิชาการ			
ตัวบ่งชี้ที่ 3.1 การบริการวิชาการแก่สังคม	1,2,3,4,5,6	6 ข้อ	5.00
ตัวบ่งชี้ 3.2 ชุมชนเป้าหมายที่ได้รับการพัฒนาอย่างต่อเนื่องตามแผนเสริมสร้างความสัมพันธ์กับชุมชน	5x100	ร้อยละ	5.00
	5	100	
เฉลี่ยองค์ประกอบที่ 3		5.00	

องค์ประกอบ/ตัวบ่งชี้	ผลการดำเนินงาน		คะแนน การ ประเมิน
	(ตัวตั้ง/ตัวหาร,ผลลัพธ์)		
			(10/2)
องค์ประกอบที่ 4 การทำนุบำรุงศิลปวัฒนธรรมและความเป็นไทย			
ตัวบ่งชี้ที่ 4.1 ระบบและกลไกด้านศิลปวัฒนธรรมและความเป็นไทย	1,2,3,4,5,6,7	7 ข้อ	5.00
ตัวบ่งชี้ที่ 4.2 ผลลัพธ์ด้านศิลปะและวัฒนธรรมไทย	-	6 เรื่อง	5.00
เฉลี่ยองค์ประกอบที่ 4			5.00 (10/2)
องค์ประกอบที่ 5 การบริหารจัดการ			
ตัวบ่งชี้ที่ 5.1 การจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการกับการทำงาน	1,2,3	3 ข้อ	3.00
ตัวบ่งชี้ที่ 5.2 การบริหารของสถาบันเพื่อการกำกับติดตามผลลัพธ์ตามพันธกิจ กลุ่มสถาบันและเอกลักษณ์ของสถาบัน	1,2,3,4,5,6,7	7 ข้อ	5.00
ตัวบ่งชี้ที่ 5.3 ผลการบริหารงานของคณะ	4.10+4.08+3.73+4.39	4.08	คะแนน 4.08
	4		
ตัวบ่งชี้ที่ 5.4 ระบบกำกับกับการประกันคุณภาพหลักสูตรและคณะ	1,2,3,4,5,6	6 ข้อ	5.00
เฉลี่ยองค์ประกอบที่ 5			4.27 (17.08/4)
เฉลี่ยองค์ประกอบที่ 1-5			4.13 (82.59/20)

ตารางที่ 2 ตารางแสดงผลการวิเคราะห์คุณภาพการศึกษาภายในระดับมหาวิทยาลัย

องค์ประกอบคุณภาพ	จำนวน ตัวบ่งชี้	คะแนนการประเมินเฉลี่ย				ผลการประเมิน
		I	P	O	คะแนน เฉลี่ย	0.00 - 1.50 การดำเนินงานต้องปรับปรุง เร่งด่วน 1.51 - 2.50 การดำเนินงานต้องปรับปรุง 2.51 - 3.50 การดำเนินงานระดับพอใช้ 3.51 - 4.50 การดำเนินงานระดับดี 4.51 - 5.00 การดำเนินงานระดับดีมาก
1.การผลิตบัณฑิต	8	3.25	4.25	2.81	3.64	ดี
2.การวิจัย	4	1.47	5.00	4.96	4.10	ดี
3.การบริการวิชาการ	2	-	5.00	5.00	5.00	ดีมาก
4.การทำนุบำรุงศิลปะและวัฒนธรรม	2	-	5.00	5.00	5.00	ดีมาก
5. การบริหารจัดการ	4	-	4.33	4.08	4.27	ดี
รวม	20	2.66	4.50	4.23	4.13	ดี
ผลการประเมิน		พอใช้	ดี	ดี		

*ตัวบ่งชี้ที่ 1.1 เป็นค่าคะแนนเฉลี่ยของผลการประเมินระดับหลักสูตรทุกหลักสูตร
ตัวบ่งชี้ 5.2 เป็นค่าคะแนนเฉลี่ยของผลการประเมินระดับคณะทุกคณะ

รายงานผลการวิเคราะห์จุดเด่นและจุดที่ควรพัฒนา

องค์ประกอบที่ 1 : การผลิตบัณฑิต

จุดที่ควรพัฒนา/ข้อเสนอแนะในการปรับปรุง

จุดที่ควรพัฒนา	ข้อเสนอแนะในการปรับปรุง
1. คุณวุฒิ ตำแหน่งทางวิชาการของอาจารย์	1.1 ควรสร้างระบบกำกับ ติดตาม การทำผลงานทางวิชาการของอาจารย์โดยเฉพาะอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร เพื่อให้ทุกหลักสูตรไม่มีความเสี่ยงในการผ่านการกำกับมาตรฐานหลักสูตร 1.2 ควรกำกับติดตามการพัฒนาตนเองทั้งในด้านคุณวุฒิปริญญาเอก และตำแหน่งทางวิชาการให้เป็นไปตามแผนพัฒนาบุคลากร
2. การผ่านเกณฑ์การทดสอบภาษาอังกฤษสำหรับนักศึกษาชั้นปีสุดท้าย	2.1 ควรวางแผนและดำเนินการพัฒนาทักษะภาษาอังกฤษของนักศึกษาอย่างต่อเนื่อง และใช้การวัดผลโดยใช้เกณฑ์ CEFR หรือเกณฑ์เทียบเคียง
3. การให้ข้อมูลและความรู้ที่เป็นประโยชน์ต่อศิษย์เก่า	3.1 มหาวิทยาลัยควรร่วมกับคณะและหลักสูตรสำรวจความต้องการของศิษย์เก่าว่าต้องการให้พัฒนาความรู้ ทักษะด้านใด เพื่อจะได้จัดกิจกรรมให้ข้อมูลและความรู้ที่ตรงกับความต้องการของศิษย์เก่า
4. แผนการพัฒนานักศึกษาด้านดิจิทัล	4.1 ควรจัดทำแผนการพัฒนานักศึกษาด้านดิจิทัลแยกออกจากแผน smart university เพื่อให้เกิดการส่งเสริม สนับสนุน กำกับติดตามการพัฒนาด้านดิจิทัลของนักศึกษาอย่างเป็นรูปธรรม
5. การมีส่วนร่วมในการสร้างนวัตกรรมของนักศึกษา	5.1. มหาวิทยาลัยและคณะ ควรส่งเสริมให้ทุกหลักสูตรวางแผนในการจัดทำนวัตกรรมร่วมกับนักศึกษาและนำไปใช้ไปประโยชน์อย่างกว้างขวาง

องค์ประกอบที่ 2 การวิจัย

จุดแข็ง/แนวทางเสริม

จุดแข็ง	แนวทางเสริม
มหาวิทยาลัยมีสารสนเทศเพื่อการบริหารจัดการงานวิจัย มีการจัดกิจกรรมการพัฒนาทักษะการวิจัยแก่คณาจารย์และมีการส่งเสริมการตีพิมพ์เผยแพร่ผลงานวิจัยอย่างกว้างขวาง	มหาวิทยาลัยควรสร้างระบบสารสนเทศสำหรับการบริหารจัดการงานวิจัยที่ทุกหน่วยงานสามารถเข้าถึงและ ปรับปรุง (update) ข้อมูลได้อย่างมีประสิทธิภาพ

จุดที่ควรพัฒนา/ข้อเสนอแนะในการปรับปรุง

จุดที่ควรพัฒนา	ข้อเสนอแนะในการปรับปรุง
1. เงินสนับสนุนงานวิจัยจากภายในแต่ละทุนมีจำนวนเงินค่อนข้างน้อย	1. ควรเพิ่มจำนวนเงินทุนสำหรับแต่ละโครงการเพื่อให้อาจารย์นักวิจัยทำงานวิจัยได้อย่างกว้างขวางครอบคลุมและมีคุณภาพมากขึ้น ซึ่งสามารถนำไปใช้ในการขอตำแหน่งทางวิชาการได้
2. การขอทุนวิจัยจากแหล่งทุนภายนอกยังมีน้อย	2. มหาวิทยาลัยควรวางแนวทางในการจัดหาแหล่งทุนภายนอกอย่างเป็นรูปธรรม
3. ระเบียบการเบิกจ่ายเงินทุนการวิจัยไม่เอื้อต่อการทำงานวิจัย	3. หน่วยงานที่เกี่ยวข้องอาจศึกษาแนวทางเรื่องนี้จากหน่วยงาน/มหาวิทยาลัยอื่นๆ แล้วนำมาปรับใช้ให้เหมาะสมกับบริบทของมหาวิทยาลัย
4. การกำหนดกรอบหรือแผนในการวิจัย	4. มหาวิทยาลัยควรกำหนดกรอบหรือแผนในการวิจัย อาจจะเป็นกรอบการวิจัยระยะสั้นหรือระยะยาว เช่น -การวิจัยเพื่อพัฒนาท้องถิ่น -การวิจัยเพื่อพัฒนาศาสตร์ -การวิจัยสถาบัน

องค์ประกอบที่ 3: การบริการวิชาการ

จุดแข็ง/แนวทางเสริม

จุดแข็ง	แนวทางเสริม
1. มหาวิทยาลัยมีระบบและกลไกการพัฒนาเสริมสร้างความสัมพันธ์กับชุมชนโดยดำเนินการอย่างเป็นระบบ 2. ชุมชนที่มหาวิทยาลัยเข้าไปส่งเสริมเกิดการเปลี่ยนแปลงและพัฒนาอย่างเป็นรูปธรรม กรรมการชุมชนมีความชื่นชมต่อมหาวิทยาลัยและต้องการให้มหาวิทยาลัยเข้าไปช่วยพัฒนาอย่างต่อเนื่อง	1. การประเมินผลโครงการ/กิจกรรมในแต่ละชุมชน นอกจากประเมินผลลัพธ์แล้ว มหาวิทยาลัยควรประเมินไปถึงผลกระทบที่เกิดขึ้นต่อชุมชนด้วย 2. ควรจัดเวทีให้ผู้แทนชุมชนได้มานำเสนอผลการดำเนินการ เพื่อจะได้เกิดการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ระหว่างกันและได้แนวคิดไปพัฒนาชุมชนของตนต่อไป 3. มหาวิทยาลัยควรจัดกิจกรรมแลกเปลี่ยนเรียนรู้ (KM) ระหว่างอาจารย์ที่ไปดำเนินการบริการวิชาการแก่ชุมชน เพื่อให้เกิดการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ ประสพการณ์ระหว่างกัน

องค์ประกอบที่ 4 การทำนุบำรุงศิลปะและวัฒนธรรม

จุดแข็ง	แนวทางเสริม
1. มหาวิทยาลัยมีการดำเนินงานด้านศิลปวัฒนธรรมและความเป็นไทย ที่สะท้อนถึงการพัฒนาคูณธรรมที่มีคุณค่า สอดคล้องกับบริบทของพื้นที่ วิถีชีวิต ภูมิปัญญา วัฒนธรรมท้องถิ่น ส่งผลให้เกิดองค์ความรู้ด้านศิลปวัฒนธรรม	1.1 ควรมีกุลยุทธ์และตัวชี้วัด รวมทั้งเป้าหมายที่พัฒนาวิถีชีวิตของชุมชนด้านศิลปวัฒนธรรมและความเป็นไทย ในการต่อยอดและสร้างมูลค่าเพิ่ม (Value Added) ในการพัฒนาอาชีพสร้างความเข้มแข็งและพัฒนาสู่ความยั่งยืนจากศิลปวัฒนธรรมและความเป็นไทย ตามแนวทางธุรกิจสร้างสรรค์ด้วยฐานวัฒนธรรม (Cultural Enterprise) หรือการท่องเที่ยวตามเส้นทางวัฒนธรรม (Cultural Route Trip) ที่เป็นรูปธรรมและเป็นต้นแบบในการศึกษาของนักศึกษาและชุมชนในการต่อยอดสู่ความเข้มแข็งอย่างต่อเนื่องและยั่งยืน 1.2 ควรมุ่งองค์ความรู้ที่ได้มาบูรณาการกับการเรียนการสอน การบริการวิชาการ และวิจัย เพื่อสืบสานสร้างองค์ความรู้ ความเข้าใจในศิลปวัฒนธรรม การปรับและประยุกต์ใช้ศิลปวัฒนธรรม

องค์ประกอบที่ 5 การบริหารจัดการ

จุดแข็ง/แนวทางเสริม

จุดแข็ง	แนวทางเสริม
1. มหาวิทยาลัยมีการบริหารจัดการที่เป็นระบบ โดยใช้หลักธรรมาภิบาลในการบริหารงานให้มีประสิทธิภาพและประสิทธิผลตามพันธกิจที่กำหนดไว้ในแผนกลยุทธ์ โดยมีแผนกลยุทธ์ทางการเงินในการขับเคลื่อนให้แผนปฏิบัติราชการประจำปีบรรลุตามวัตถุประสงค์ในภาพรวมของมหาวิทยาลัย 2. มหาวิทยาลัยมีการกำกับติดตามส่งเสริมสนับสนุนให้ทุกหน่วยงานในสถาบันมีการดำเนินการจัดการเรียนรู้ตามระบบและมีการคัดเลือกแนวปฏิบัติที่ดีในระดับดีเด่น และระดับดีมาก 3. มหาวิทยาลัยมีการขับเคลื่อนงานประกันคุณภาพ โดยใช้ระบบ PDCA ที่เป็นรูปธรรม ส่งผลให้การดำเนินงานการประกันคุณภาพทั้งระดับหลักสูตร ระดับคณะ และระดับมหาวิทยาลัยมีประสิทธิภาพ และประสิทธิผล เป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐานการศึกษา ระดับอุดมศึกษา	1. ควรพิจารณาดำเนินการวิเคราะห์ช่องว่าง (Gap Analysis) และหาสาเหตุของตัวชี้วัดความสำเร็จที่ไม่บรรลุตามแผนเพื่อนำมาปรับปรุงและพัฒนาในการดำเนินงานต่อไป รวมทั้งวิเคราะห์ โครงการ หรือ กิจกรรมที่ไม่ได้ดำเนินการ (Link Analysis) เพื่อหาอุปสรรคหรือปัญหาที่ไม่สามารถดำเนินการได้และหาแนวทาง รวมทั้งวิเคราะห์ความเสี่ยงเพื่อหาวิธีการในการนำไปดำเนินการให้เกิดประสิทธิภาพและประสิทธิผลต่อไป 2.1 ควรมีการรวบรวมแนวปฏิบัติที่ดี (Good Practice) มาจัดทำเป็นรูปเล่มเอกสาร หรือรวบรวมเป็นฐานข้อมูล E-book หรือรวบรวมในรูปแบบของฐานข้อมูลสารสนเทศเพื่อเผยแพร่ให้กับทุกคนได้นำไปปรับใช้ในงานที่เกี่ยวข้องทั้งด้านการเรียนการสอน วิจัย หรืองานบริหารจัดการในหน่วยงานต่างๆ เพื่อให้หน่วยงานในมหาวิทยาลัยได้เลือกนำไปใช้ให้ตรงกับ การดำเนินงานหรือบริบทของแต่ละแห่งต่อไปอย่างมีประสิทธิภาพเพื่อให้เกิดองค์กรแห่งการเรียนรู้ (Learning Organization) 2.2 ควรนำแนวปฏิบัติที่ดีไปแลกเปลี่ยนเรียนรู้กับมหาวิทยาลัยอื่น ๆ เพื่อสร้างเครือข่ายด้าน KM โดยการคัดเลือกแนวปฏิบัติที่ดีและนำเสนอในเวทีที่จัดขึ้น โดยสถาบันการศึกษาต่าง ๆ และมีการนำไปใช้เพื่อรับรองเป็นแนวปฏิบัติที่ดีเลิศ (Best Practice) ต่อไป 3. ควรจัดการความรู้ (Knowledge Management: KM) เพื่อแลกเปลี่ยนเรียนรู้ผลการดำเนินงานด้านการประกันคุณภาพระดับหลักสูตร และระดับคณะเพื่อให้ได้แนวปฏิบัติที่ดีในองค์ประกอบและตัวบ่งชี้ที่มีผลการดำเนินงานระดับดีและดีมาก ซึ่งจะส่งผลให้ผลการดำเนินงานระดับหลักสูตรและคณะสูงขึ้น และส่งผลให้การประกันคุณภาพการศึกษาของระดับมหาวิทยาลัยเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง

จุดที่ควรพัฒนา/ข้อเสนอแนะในการปรับปรุง

จุดที่ควรพัฒนา	ข้อเสนอแนะในการปรับปรุง
1.การจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการกับการทำงาน	1.1 ควรใช้หลักหรือวิธีการศาสตร์พระราชา เข้าใจ (Understand) เข้าถึง (Reach Out) พัฒนา (Develop) ร่วมกับ วงจรคุณภาพ PDCA มาใช้ในการกำกับ ติดตามการดำเนินงานในการจัดการเรียนรู้แบบ บูรณาการกับการทำงาน ทั้งระดับมหาวิทยาลัย ระดับคณะ และระดับหลักสูตร เพื่อให้ผลการ ดำเนินงานที่ส่งผลให้เกิด ผลผลิต (Output) ผลลัพธ์ (Outcome) และผลกระทบเชิงบวก (Impact) ต่อ นักศึกษา อาจารย์และสถานประกอบการ ให้เกิด ประโยชน์สูงสุดและยั่งยืน 1.2 ควรพิจารณาทบทวนตัวชี้วัดความสำเร็จของ แผนการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการกับการทำงานให้ สะท้อนหรือครอบคลุมวัตถุประสงค์ที่ต้องการให้เกิด กับนักศึกษา อาจารย์และสถานประกอบการ/โรงเรียน ดังนี้ -นักศึกษา (ผลลัพธ์การเรียนรู้/การได้งานทำใน สถานประกอบการ/ ค่าจ้างหรือเงินเดือนเป็นไปตาม อัตราขั้นต่ำ) -อาจารย์ (มีความพร้อมและมีสมรรถนะ/ความรู้ และประสบการณ์การดำเนินงานของแหล่งเรียนรู้ใน สภาพจริง) -สถานประกอบการ (มีความพร้อม/ รู้เข้าใจ กำกับ ติดตามให้เกิดผลลัพธ์การเรียนรู้) การดำเนินการเพื่อให้บรรลุตามวัตถุประสงค์ ดังกล่าวต้องมีการวางแผน ใน 4 ขั้นตอนคือ การ เตรียมการก่อนจัดการเรียนรู้ ระหว่างการจัดการ เรียนรู้ หลังการเรียนรู้ และการกำกับติดตามการ ดำเนินงาน
2. การวิเคราะห์ข้อมูลทางการเงิน	2. ควรวิเคราะห์ความคุ้มค่าในมิติการบริหารหลักสูตร ประสิทธิภาพ ประสิทธิผลในการผลิตบัณฑิตและ โอกาสในการแข่งขันของแต่ละหลักสูตรและคณะ โดย เปรียบเทียบกับหลักสูตรของมหาวิทยาลัยอื่นๆ ในพื้นที่ เดียวกัน หรือพื้นที่ใกล้เคียงที่เปิดหลักสูตรในลักษณะ หรือสาขาเดียวกัน
3. การกำกับติดตามผลการดำเนินงานตามแผนการ บริหารและแผนพัฒนาบุคลากรสายวิชาการและสาย	3. ควรพิจารณาปัจจัยนำเข้าด้านการทำผลงาน วิชาการของอาจารย์ ที่มีผลการดำเนินงานอยู่ที่ร้อยละ

จุดที่ควรพัฒนา	ข้อเสนอแนะในการปรับปรุง
สนับสนุน	34.12 ซึ่งยังน้อยกว่าเกณฑ์ที่กำหนดที่ร้อยละ 60 ของจำนวนอาจารย์ และด้านการส่งเสริมให้อาจารย์มีคุณวุฒิระดับปริญญาเอก ที่มีอยู่ร้อยละ 29.38 ซึ่งน้อยกว่าเกณฑ์ที่กำหนดที่ร้อยละ 40 โดยการจัดทำแผนพัฒนาบุคลากรเชิงรุกในด้านการทำผลงานทางวิชาการและจำนวนปริญญาเอกของอาจารย์ โดยใช้ Individual Development Plan (ID Plan) เป็นตัวขับเคลื่อนแผนพัฒนาบุคลากร และตั้งคณะกรรมการหรือผู้รับผิดชอบในการขับเคลื่อนด้วยกระบวนการ ID Plan ที่ประกอบไปด้วย 5As (Assess, Acquire, Approach, Apply, Align) ซึ่งจะช่วยให้ติดตามหรือเห็นความก้าวหน้าในการบรรลุเป้าหมายและทำให้อัตราเพิ่มสูงขึ้นเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด

ข้อเสนอแนะภาพรวมเพื่อการพัฒนาปรับปรุง

การเขียนรายละเอียดใน SAR โดยเฉพาะรายละเอียดการดำเนินงานของแต่ละองค์ประกอบ ตัวบ่งชี้ควรเขียนให้มีความชัดเจน ครบถ้วนเพื่อให้ตอบเกณฑ์ของตัวบ่งชี้แต่ละข้อให้สมบูรณ์

ส่วนที่ 6 ภาคผนวก

ภาคผนวก 1 เอกสาร/หนังสือที่สภาสถาบันการศึกษาอนุมัติหลักสูตร



บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ งานกิจการสภามหาวิทยาลัยและคณะกรรมการ สำนักงานอธิการบดี โทร ๑๙๑๑

ที่ อว ๐๖๒๙.๑๒.๑/ว๑๑

วันที่ ๒๐ มกราคม ๒๕๖๔

เรื่อง แจ้งผลการประชุมสภามหาวิทยาลัย ครั้งที่ ๑/๒๕๖๔ เมื่อวันที่ ๑๓ มกราคม ๒๕๖๔

เรียน อธิการบดี/รองอธิการบดี/ผู้ช่วยอธิการบดี/คณบดี/ผู้อำนวยการสถาบัน ศูนย์ สำนัก/หัวหน้าส่วนราชการ

ตามที่มหาวิทยาลัยกำหนดให้มีการประชุมสภามหาวิทยาลัย ครั้งที่ ๑/๒๕๖๔ เมื่อวันที่ ๑๓ มกราคม ๒๕๖๔ เวลา ๐๙.๓๐ - ๑๒.๐๐ น. ณ ห้องประชุมอยุธยา-อาเซียน ชั้น ๒ อาคารศรีอยุธยา มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา ความละเอียดทราบแล้วนั้น งานกิจการสภามหาวิทยาลัยฯ ขอแจ้งผลการประชุมเพื่อทราบดังนี้

๑. อนุมัติให้ปริญญาแก่ผู้สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาโท จำนวน ๔ ราย ตั้งแต่วันที่ ๑๖ กันยายน ๒๕๖๓

๒. เห็นชอบการเปลี่ยนแปลงอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรและอาจารย์ประจำหลักสูตรศิลปกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาศิลปการแสดง (ฉบับปี พ.ศ. ๒๕๖๑) และการปรับปรุงเพิ่มเติมคุณวุฒิของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรและอาจารย์ประจำหลักสูตรในระดับปริญญาเอก (สมอ.๐๘) ดังนี้

๑) เห็นชอบให้เปลี่ยนแปลงอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรและอาจารย์ประจำหลักสูตรศิลปกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาศิลปการแสดง (ฉบับปี พ.ศ. ๒๕๖๑) จำนวน ๑ ราย คือ ลำดับที่ ๕ นายณัฐพร นิ่งสรณ์ เปลี่ยนเป็น นางสาวพสนันท์ พันธธรรม

๒) เห็นชอบปรับปรุงเพิ่มเติมคุณวุฒิระดับปริญญาเอก ของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร และอาจารย์ประจำหลักสูตร จำนวน ๒ ราย คือ ลำดับที่ ๑ นางวิชุดา ต้นประเสริฐ ปรับเพิ่มคุณวุฒิเป็นระดับปริญญาเอก ลำดับที่ ๒ นางสาวกฤตพรพร ทองถนอม ปรับเพิ่มคุณวุฒิเป็นระดับปริญญาเอก

๓. เห็นชอบการเปลี่ยนแปลงอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรและอาจารย์ประจำหลักสูตรครุศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาการสอนภาษาไทย (ฉบับปี พ.ศ. ๒๕๖๒) และการปรับปรุงเพิ่มเติมคุณวุฒิตำแหน่งทางวิชาการของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรและอาจารย์ประจำหลักสูตรในระดับผู้ช่วยศาสตราจารย์ (สมอ.๐๘) ดังนี้

๑) เห็นชอบให้เปลี่ยนแปลงอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรและอาจารย์ประจำหลักสูตรครุศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาการสอนภาษาไทย (ฉบับปี พ.ศ. ๒๕๖๒) จำนวน ๑ ราย คือ ลำดับที่ ๑ รองศาสตราจารย์ ปิยะวรรณ สุธารัตน์ เปลี่ยนเป็น นางสาวรุ่งทิวา สุภานันท์

๒) เห็นชอบปรับปรุงเพิ่มเติมตำแหน่งทางวิชาการของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรและอาจารย์ประจำหลักสูตร จำนวน ๒ ราย คือ ลำดับที่ นางสาวหนึ่งฤทัย ขวณะลิขิต ปรับเพิ่มตำแหน่งเป็นผู้ช่วยศาสตราจารย์ ลำดับที่ ๔ นางสาวจันจิรา หวึกษา ปรับเพิ่มตำแหน่งเป็นผู้ช่วยศาสตราจารย์

๔. เห็นชอบรายงานผลการประเมินคุณภาพการศึกษาภายใน ประจำปีการศึกษา ๒๕๖๒ ระดับมหาวิทยาลัย และเห็นชอบรายงานผลตามมาตรฐานการอุดมศึกษา พ.ศ. ๒๕๖๑ ของมหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา ปีการศึกษา ๒๕๖๒

๕. เห็นชอบหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเกษตรศาสตร์ (หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๖๔) โดยให้ปรับปรุงแก้ไขตามที่กรรมการสภามหาวิทยาลัยผู้ทรงคุณวุฒิได้ให้ข้อเสนอแนะ และให้นำเสนอต่อสภามหาวิทยาลัยอีกครั้ง หากได้แก้ไขตามข้อเสนอแนะของสภามหาวิทยาลัยเรียบร้อยแล้ว ให้ส่งไปยังสำนักงานปลัดกระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรมและรายงานต่อสภามหาวิทยาลัยทราบต่อไป

/๖. เห็นชอบ...

๖. เห็นชอบหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า (หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๖๔) โดยให้ปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะของกรรมการสภามหาวิทยาลัยก่อนส่งไปยังสำนักงาน ปลัดกระทรวงการอุดมศึกษาวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรมต่อไป

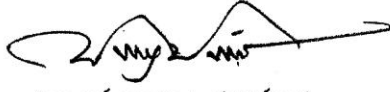
๗. เห็นชอบข้อบังคับมหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา ว่าด้วย หลักเกณฑ์และวิธีการพิจารณา แต่งตั้งบุคคลให้ดำรงตำแหน่งผู้ช่วยศาสตราจารย์พิเศษ รองศาสตราจารย์พิเศษ และศาสตราจารย์พิเศษ พ.ศ.

๘. เห็นชอบข้อบังคับมหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา ว่าด้วย การจัดการศึกษาระดับ อนุปริญญาและปริญญาตรี (ฉบับที่ ๒) พ.ศ.

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบ และดำเนินการในส่วนที่เกี่ยวข้องต่อไป


(นางสาวกาญจน์ทิพย์ ปัญญา)
ผู้บันทึกเสนอ
๒๐ มกราคม ๒๕๖๔


(นางสลิขณา เทววงษ์)
ผู้อำนวยการสำนักงานอธิการบดี
๒๐ มกราคม ๒๕๖๔


(อาจารย์ ดร.นพดล ปรารักษ์ทอง)
เลขานุการสภามหาวิทยาลัย

ภาคผนวก 2 รายละเอียดของหลักสูตร (มคอ.2) ฉบับสมบูรณ์ที่ผ่านการอนุมัติจากสภาสถาบันการศึกษา

ตามเอกสารแนบ

เล่มหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า (หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2564) ที่ผ่านการอนุมัติหลักสูตรจากสภามหาวิทยาลัย และผ่านการรับทราบให้ความเห็นชอบหลักสูตรจากสำนักงานปลัดกระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัย และนวัตกรรม



สำนักงานปลัดกระทรวงการอุดมศึกษา
วิทยาศาสตร์ วิจัย และนวัตกรรม
รับทราบการให้ความเห็นชอบหลักสูตรนี้แล้ว
เมื่อวันที่ 3 เมษายน 2564
รหัสหลักสูตร ... 25541511100558 ...

หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า
(หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2564)

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา

รายละเอียดของรายวิชา

ชื่อสถาบันอุดมศึกษา	มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา
วิทยาเขต/คณะ/ภาควิชา	คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ภาควิชาวิทยาศาสตร์

หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

1 รหัสและชื่อรายวิชา	4011203 ฟิสิกส์วิศวกรรม 1
2 จำนวนหน่วยกิต	3 หน่วยกิต (3-0-6)
3 หลักสูตร และประเภทรายวิชา	หลักสูตร : วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า 4 ปี/64 วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า 4 ปีเทียบโอน/64 วศ.บ.(วิศวกรรมการจัดการ) 4 ปี 64 วศ.บ.(วิศวกรรมการจัดการ) 4 ปี (เทียบโอน) 64 ประเภทรายวิชา : วิชาเฉพาะด้าน
4 อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา	อาจารย์ ดร.จินตาวรรณ จันทมาส
5 ระดับการศึกษา/ชั้นปีที่เรียน	ภาคการศึกษาที่ 1/2564 ของชั้นปีที่ 1
6 รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน (Pre-requisite) (ถ้ามี)	ไม่มี
7 รายวิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน (Co-requisites) (ถ้ามี)	ปฏิบัติการฟิสิกส์วิศวกรรม 1
8 สถานที่เรียน	ศว. 201 อาคารศูนย์วิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา
9 วันที่จัดทำรายละเอียดของรายวิชา หรือวันที่มีการปรับปรุงครั้งล่าสุด	1 สิงหาคม 2564

หมวดที่ 5 แผนการสอนและการประเมินผล

1 แผนการสอน				
ลำดับที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวน ชั่วโมง	กิจกรรมการเรียนรู้ การสอน สื่อที่ใช้ (ถ้ามี)	ผู้สอน
1	คณิตศาสตร์ที่ใช้ในงานฟิสิกส์ - หน่วยมาตรฐาน และการ เปลี่ยนหน่วย - เลขนัยสำคัญและการวัด - สเกลาร์และเวกเตอร์ - องค์ประกอบเวกเตอร์	3	- ชี้แจงแผนการสอนและ รายละเอียดรายวิชา เกณฑ์การวัด และประเมินผลที่ระบุไว้ใน มคอ.3 - สอดแทรกคุณธรรมจริยธรรมที่ เกี่ยวข้องกับความรู้วินัยตรงต่อเวลา ความซื่อสัตย์ ความเสียสละ สูงส่ง มีจรรยาบรรณวิชาการและ วิชาชีพ - PowerPoint - แบบฝึกหัด - เอกสารประกอบการสอน - ทดสอบย่อย	อ.ดร.จินตวรรณ จันทนภส
2	การเคลื่อนที่หนึ่งมิติ - ระยะกระจัด - อัตราเร็วเฉลี่ย - ความเร็ว ความเร่ง - การเคลื่อนที่ด้วยความเร่งคง ตัว - การตกอย่างอิสระ	3	- สอดแทรกคุณธรรมจริยธรรมที่ เกี่ยวข้องกับความรู้วินัยตรงต่อเวลา ความซื่อสัตย์ ความเสียสละ สูงส่ง มีจรรยาบรรณวิชาการและ วิชาชีพ - PowerPoint - แบบฝึกหัด - ใบความรู้เอกสารประกอบการ/ สอน - ทดสอบย่อย	อ.ดร.จินตวรรณ จันทนภส
3	การเคลื่อนที่สองมิติ - การเคลื่อนที่แบบโปรเจกไทล์ - การเคลื่อนที่เป็นวงกลม - ความเร็วสัมพัทธ์	3	- สอดแทรกคุณธรรมจริยธรรมที่ เกี่ยวข้องกับความรู้วินัยตรงต่อเวลา ความซื่อสัตย์ ความเสียสละ สูงส่ง มีจรรยาบรรณวิชาการและ วิชาชีพ - PowerPoint - แบบฝึกหัด - เอกสารประกอบการสอน - ทดสอบย่อย	อ.ดร.จินตวรรณ จันทนภส
4	แรงและกฎของนิวตัน - แรง - กฎของนิวตัน - แรงดึงดูดระหว่างมวล - น้ำหนักที่ปรากฏ - แรงเสียดทาน	3	- สอดแทรกคุณธรรมจริยธรรมที่ เกี่ยวข้องกับความรู้วินัยตรงต่อเวลา ความซื่อสัตย์ ความเสียสละ สูงส่ง มีจรรยาบรรณวิชาการและ วิชาชีพ - PowerPoint - แบบฝึกหัด	อ.ดร.จินตวรรณ จันทนภส

			- เอกสารประกอบการสอน - ทดสอบย่อย - มอบหมายงานเป็นกลุ่ม	
5-6	งานและพลังงาน - งานและพลังงาน - กฎการอนุรักษ์พลังงาน - กำลัง	3	- สอดแทรกคุณธรรมจริยธรรมที่เกี่ยวข้องกับความมีวินัยตรงต่อเวลา ความซื่อสัตย์ ความเสียสละ สุจริต มีจรรยาบรรณวิชาการและวิชาชีพ - PowerPoint - แบบฝึกหัด - เอกสารประกอบการสอน - ทดสอบย่อย - มอบหมายงานเป็นกลุ่ม	อ.ดร.จินตาวรรณ จันทมาศ
7-8	การชนและโมเมนตัม - โมเมนตัม การคล แรงคล - กฎการอนุรักษ์โมเมนตัม - การชน - การชนในสองมิติ	3	- สอดแทรกคุณธรรมจริยธรรมที่เกี่ยวข้องกับความมีวินัยตรงต่อเวลา ความซื่อสัตย์ ความเสียสละ สุจริต มีจรรยาบรรณวิชาการและวิชาชีพ - PowerPoint - แบบฝึกหัด - เอกสารประกอบการสอน - ทดสอบย่อย	อ.ดร.จินตาวรรณ จันทมาศ
สอบกลางภาค				
9	การเคลื่อนที่ของระบบอนุภาค - ระบบอนุภาค - การเคลื่อนที่ของระบบอนุภาค - มวลลดทอน	3	- สอดแทรกคุณธรรมจริยธรรมที่เกี่ยวข้องกับความมีวินัยตรงต่อเวลา ความซื่อสัตย์ ความเสียสละ สุจริต มีจรรยาบรรณวิชาการและวิชาชีพ - PowerPoint - แบบฝึกหัด - เอกสารประกอบการสอน - ทดสอบย่อย	อ.ดร.จินตาวรรณ จันทมาศ
10-11	การเคลื่อนที่แบบหมุน - ระยะกระจัด ความเร็ว ความเร่งเชิงมุม - ความเร่งเข้าสู่ศูนย์กลาง - ทอร์ก - พลังงานจลน์ของการหมุน และการกลิ้ง	3	- สอดแทรกคุณธรรมจริยธรรมที่เกี่ยวข้องกับความมีวินัยตรงต่อเวลา ความซื่อสัตย์ ความเสียสละ สุจริต มีจรรยาบรรณวิชาการและวิชาชีพ - PowerPoint - แบบฝึกหัด - เอกสารประกอบการสอน - ทดสอบย่อย	อ.ดร.จินตาวรรณ จันทมาศ
12	สมบัติเชิงกลของสาร	3	- สอดแทรกคุณธรรมจริยธรรมที่	อ.ดร.จินตาวรรณ จันทมาศ

	- ความดัน ความเครียด - มอดุลส์ความยืดหยุ่น - มอดุลส์ของแข็ง ปริมาตร		เกี่ยวข้องกับความถี่โดยตรงต่อเวลา ความขยับออกนอก ความเสียสละ สูงสุด มีจรรยาบรรณวิชาการและ วิชาชีพ - PowerPoint - แบบฝึกหัด - เอกสารประกอบการสอน - ทดสอบย่อย	
13-14	สถิติศาสตร์และพลศาสตร์ของ ไหล - ความหนาแน่น ความดัน - หลักของปาสคาล - แรงลอยตัว - หลักของอาร์คิมิดีส - การเคลื่อนที่ของของไหล - สมการความต่อเนื่อง พลศาสตร์ของไหล	3	- สอดแทรกคุณธรรมจริยธรรมที่ - เกี่ยวข้องกับความถี่โดยตรงต่อเวลา - ความขยับออกนอก ความเสียสละ - สูงสุด มีจรรยาบรรณวิชาการและ - วิชาชีพ - PowerPoint - แบบฝึกหัด - เอกสารประกอบการสอน - ทดสอบย่อย - มอบหมายงานเป็นกลุ่ม	อ.ดร.จินดาพรรณ จันทมาส
15-16	การสั่นและปรากฏการณ์คลื่น - กฎของฮุก - การเคลื่อนที่การสั่นอย่างง่าย - กับการเคลื่อนที่เป็นวงกลม - ลูกตุ้ม маятник - คลื่น อัตราเร็วของคลื่นใน - เส้นเชือก	3	- สอดแทรกคุณธรรมจริยธรรมที่ - เกี่ยวข้องกับความถี่โดยตรงต่อเวลา - ความขยับออกนอก ความเสียสละ - สูงสุด มีจรรยาบรรณวิชาการและ - วิชาชีพ - PowerPoint - แบบฝึกหัด - เอกสารประกอบการสอน - ทดสอบย่อย	อ.ดร.จินดาพรรณ จันทมาส
สอบปลายภาค				

2 แผนการประเมินผลการเรียนรู้

ผลการเรียนรู้*	กิจกรรมการประเมิน (เช่น การเขียนรายงาน โครงงาน การสอบย่อย การสอบกลางภาค การสอบปลายภาค)	กำหนดการประเมิน (สัปดาห์ที่)	สัดส่วนของการประเมินผล
	- สอบกลางภาค	7	30%
	- สอบปลายภาค	15	30%
	- การเข้าชั้นเรียน มอบหมายงาน การทำงานเป็นกลุ่ม การนำเสนอรายงานในชั้นเรียน	ตลอดภาคการศึกษา	20%
	- ทดสอบย่อย		20%

* ระบุผลการเรียนรู้หัวข้อย่อยตามแผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบต่อการเรียนรู้

หมวดที่ 6 ทรัพยากรประกอบการเรียน

1	ตำราและเอกสารหลัก หนังสือฟิสิกส์วิศวกรรม 1 เอกสารประกอบการสอนจากอาจารย์ผู้สอน
2	เอกสารและข้อมูลสำคัญ ไม่มี
3	เอกสารและข้อมูลแนะนำ หนังสือฟิสิกส์วิศวกรรม ระดับมหาวิทยาลัยทั่วไป Young and Freeman, University Physics with modern Physics

รายละเอียดของรายวิชา

ชื่อสถาบันอุดมศึกษา	มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา
วิทยาเขต/คณะ/ภาควิชา	คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ภาควิชาวิทยาศาสตร์

หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

1 รหัสและชื่อรายวิชา	4011205 ฟิสิกส์วิศวกรรม 2
2 จำนวนหน่วยกิต	3 หน่วยกิต (3-0-6)
3 หลักสูตร และประเภทรายวิชา	หลักสูตร : วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า 4 ปี/64 วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า 4 ปีเทียบโอน/64 วศ.บ.(วิศวกรรมการจัดการ) 4 ปี 64 วศ.บ.(วิศวกรรมการจัดการ) 4 ปี (เทียบโอน) 64 ประเภทรายวิชา : วิชาเฉพาะด้าน
4 อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา	อาจารย์ ดร.จินตวรรณ จันทมภัส อาจารย์กาญจนา สารพันธ์
5 ระดับการศึกษา/ชั้นปีที่เรียน	ภาคการศึกษาที่ 2/2564 ของชั้นปีที่ 1
6 รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน (Pre-requisite) (ถ้ามี)	ฟิสิกส์วิศวกรรม 1 และ ปฏิบัติการฟิสิกส์วิศวกรรม 1
7 รายวิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน (Co-requisites) (ถ้ามี)	ปฏิบัติการฟิสิกส์วิศวกรรม 2
8 สถานที่เรียน	ศว. 201 อาคารศูนย์วิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา
9 วันที่จัดทำรายละเอียดของรายวิชา หรือวันที่มีการปรับปรุงครั้งล่าสุด	1 สิงหาคม 2564

หมวดที่ 5 แผนการสอนและการประเมินผล

1 แผนการสอน				
สัปดาห์ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวน ชั่วโมง	กิจกรรมการเรียนรู้ การสอน สื่อที่ใช้ (ถ้ามี)	ผู้สอน
1	การเกิดประจุ	3	- ชี้แจงแผนการสอนและรายละเอียดรายวิชา เกณฑ์การวัดและประเมินผลที่ระบุไว้ใน มคอ.3 - สอดแทรกคุณธรรมจริยธรรมที่เกี่ยวข้องกับความมีวินัยตรงต่อเวลา ความซื่อสัตย์สุจริต ความซื่อสัตย์สุจริต มีจรรยาบรรณวิชาการและวิชาชีพ - PowerPoint - แบบฝึกหัด - เอกสารประกอบการสอน - ทดสอบย่อย	อ.ดร.จินตาวรรณ จันทมาส อาจารย์กาญจนา สาธุพันธ์
2	แนวทางไฟฟ้าและกฎของคูลอมบ์	3	- สอดแทรกคุณธรรมจริยธรรมที่เกี่ยวข้องกับความมีวินัยตรงต่อเวลา ความซื่อสัตย์สุจริต มีจรรยาบรรณวิชาการและวิชาชีพ - PowerPoint - แบบฝึกหัด - ใบความรู้เอกสารประกอบการสอน - ทดสอบย่อย	อ.ดร.จินตาวรรณ จันทมาส อาจารย์กาญจนา สาธุพันธ์
3	สนามไฟฟ้า	3	- สอดแทรกคุณธรรมจริยธรรมที่เกี่ยวข้องกับความมีวินัยตรงต่อเวลา ความซื่อสัตย์สุจริต มีจรรยาบรรณวิชาการและวิชาชีพ - PowerPoint - แบบฝึกหัด - เอกสารประกอบการสอน - ทดสอบย่อย	อ.ดร.จินตาวรรณ จันทมาส อาจารย์กาญจนา สาธุพันธ์
4	กฎของเกาส์และการประยุกต์	3	- สอดแทรกคุณธรรมจริยธรรมที่เกี่ยวข้องกับความมีวินัยตรงต่อเวลา ความซื่อสัตย์สุจริต มีจรรยาบรรณวิชาการและวิชาชีพ - PowerPoint - แบบฝึกหัด	อ.ดร.จินตาวรรณ จันทมาส อาจารย์กาญจนา สาธุพันธ์

			- เอกสารประกอบการสอน - ทดสอบย่อย - มอบหมายงานเป็นกลุ่ม	
5	คักยไฟฟ้า พลังงานคักย	3	- สอดแทรกคุณธรรมจริยธรรมที่เกี่ยวข้องกับความมีวินัยตรงต่อเวลา ความซื่อสัตย์ ความเสียสละ สุจริต มีจรรยาบรรณวิชาการและวิชาชีพ - PowerPoint - แบบฝึกหัด - เอกสารประกอบการสอน - ทดสอบย่อย - มอบหมายงานเป็นกลุ่ม	อ.ดร.จินตาวรรณ จันทมาส อาจารย์ภาณุจนา สาธุพันธ์
6	ตัวเก็บประจุ ไดโอดเล็กทริก	3	- สอดแทรกคุณธรรมจริยธรรมที่เกี่ยวข้องกับความมีวินัยตรงต่อเวลา ความซื่อสัตย์ ความเสียสละ สุจริต มีจรรยาบรรณวิชาการและวิชาชีพ - PowerPoint - แบบฝึกหัด - เอกสารประกอบการสอน - ทดสอบย่อย - มอบหมายงานเป็นกลุ่ม	อ.ดร.จินตาวรรณ จันทมาส อาจารย์ภาณุจนา สาธุพันธ์
7	วงจรไฟฟ้าเบื้องต้น	3	- สอดแทรกคุณธรรมจริยธรรมที่เกี่ยวข้องกับความมีวินัยตรงต่อเวลา ความซื่อสัตย์ ความเสียสละ สุจริต มีจรรยาบรรณวิชาการและวิชาชีพ - PowerPoint - แบบฝึกหัด - เอกสารประกอบการสอน - ทดสอบย่อย	อ.ดร.จินตาวรรณ จันทมาส อาจารย์ภาณุจนา สาธุพันธ์
8	ไฟฟ้ากระแสตรง	3	- สอดแทรกคุณธรรมจริยธรรมที่เกี่ยวข้องกับความมีวินัยตรงต่อเวลา ความซื่อสัตย์ ความเสียสละ สุจริต มีจรรยาบรรณวิชาการและวิชาชีพ - PowerPoint - แบบฝึกหัด - เอกสารประกอบการสอน - ทดสอบย่อย	อ.ดร.จินตาวรรณ จันทมาส อาจารย์ภาณุจนา สาธุพันธ์
	สอบกลางภาค			

9-10	ไฟฟ้ากระแสสลับ	3	- สอดแทรกคุณธรรมจริยธรรมที่เกี่ยวข้องกับความมีวินัยตรงต่อเวลา ความซื่อสัตย์สุจริต มีจรรยาบรรณวิชาการและวิชาชีพ - PowerPoint - แบบฝึกหัด - เอกสารประกอบการสอน - ทดสอบย่อย	อ.ดร.จินดาพรรณ จันทมาส อาจารย์ภาณุชนก สาธุพันธ์
11-12	แม่เหล็กไฟฟ้า	3	- สอดแทรกคุณธรรมจริยธรรมที่เกี่ยวข้องกับความมีวินัยตรงต่อเวลา ความซื่อสัตย์สุจริต มีจรรยาบรรณวิชาการและวิชาชีพ - PowerPoint - แบบฝึกหัด - เอกสารประกอบการสอน - ทดสอบย่อย	อ.ดร.จินดาพรรณ จันทมาส อาจารย์ภาณุชนก สาธุพันธ์
13	อิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น	3	- สอดแทรกคุณธรรมจริยธรรมที่เกี่ยวข้องกับความมีวินัยตรงต่อเวลา ความซื่อสัตย์สุจริต มีจรรยาบรรณวิชาการและวิชาชีพ - PowerPoint - แบบฝึกหัด - เอกสารประกอบการสอน - ทดสอบย่อย	อ.ดร.จินดาพรรณ จันทมาส อาจารย์ภาณุชนก สาธุพันธ์
14	แสง	3	- สอดแทรกคุณธรรมจริยธรรมที่เกี่ยวข้องกับความมีวินัยตรงต่อเวลา ความซื่อสัตย์สุจริต มีจรรยาบรรณวิชาการและวิชาชีพ - PowerPoint - แบบฝึกหัด - เอกสารประกอบการสอน - ทดสอบย่อย - มอบหมายงานเป็นกลุ่ม	อ.ดร.จินดาพรรณ จันทมาส อาจารย์ภาณุชนก สาธุพันธ์
15	ฟิสิกส์ยุคใหม่	3	- สอดแทรกคุณธรรมจริยธรรมที่เกี่ยวข้องกับความมีวินัยตรงต่อเวลา ความซื่อสัตย์สุจริต มีจรรยาบรรณวิชาการและวิชาชีพ	อ.ดร.จินดาพรรณ จันทมาส อาจารย์ภาณุชนก สาธุพันธ์

			- PowerPoint - แบบฝึกหัด - เอกสารประกอบการสอน - ทดสอบย่อย	
	สอบปลายภาค			

2 แผนการประเมินผลการเรียนรู้

ผลการเรียนรู้*	กิจกรรมการประเมิน (เช่น การเขียนรายงาน โครงงาน การสอบย่อย การสอบกลางภาค การสอบปลายภาค)	กำหนดการประเมิน (สัปดาห์ที่)	สัดส่วนของการประเมินผล
	- สอบกลางภาค	7	30%
	- สอบปลายภาค	15	30%
	- การเข้าชั้นเรียน มอบหมายงาน การทำงานเป็นกลุ่ม การนำเสนอรายงานในชั้นเรียน	ตลอดภาคการศึกษา	20%
	- ทดสอบย่อย		20%

* ระบุผลการเรียนรู้หัวข้อย่อยตามแผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบต่อผลการเรียนรู้

หมวดที่ 6 ทรัพยากรประกอบการเรียน

1	ตำราและเอกสารหลัก หนังสือฟิสิกส์วิศวกรรม 2 เอกสารประกอบการสอนจากอาจารย์ผู้สอน
2	เอกสารและข้อมูลสำคัญ ไม่มี
3	เอกสารและข้อมูลแนะนำ หนังสือฟิสิกส์วิศวกรรม ระดับมหาวิทยาลัยทั่วไป Young and Freeman, University Physics with modern Physics

รายละเอียดของรายวิชา

ชื่อสถาบันอุดมศึกษา	มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา
วิทยาเขต/คณะ/ภาควิชา	วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

1. รหัสและชื่อรายวิชา 4021117 เคมีวิศวกรรม
2. จำนวนหน่วยกิต 3 หน่วยกิต (3-0-6)
3. หลักสูตร และประเภทรายวิชา หลักสูตร : วิทยาศาสตร์บัณฑิต ประเภทรายวิชา : วิชาบังคับ
4. อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา อาจารย์ภัทรวิดิ โตปรังกอบสิน
5. ระดับการศึกษา/ชั้นปีที่เรียน ภาคการศึกษาที่ 1/2563 ของชั้นปีที่ 1 สาขาวิชา วศบ.ไฟฟ้า
6. รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน (Pre-requisite) (ถ้ามี) ไม่มี
7. รายวิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน (Co-requisites) (ถ้ามี) 4021118 ปฏิบัติการเคมีวิศวกรรม
8. สถานที่เรียน ห้อง ศว. 308 คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา
9. วันที่จัดทำรายละเอียดของรายวิชา หรือวันที่มีการปรับปรุงครั้งล่าสุด 6 สิงหาคม 2563

หมวดที่ 5 แผนการสอนและการประเมินผล

ลำดับที่ วัน/เดือน/ปี	หัวข้อเนื้อหา	เวลา (ชม.)	เทคนิควิธีการจัดการเรียนการสอน (Teaching Method)	ผู้สอน
1-2	สสาร สารและการจำแนกสาร สมบัติของสสาร	3	บรรยาย ทำแบบฝึกหัด การบ้าน แบบทดสอบก่อน และหลังเรียนและ การสืบค้นด้วยตนเองทางห้องสมุด และสื่ออิเล็กทรอนิกส์	อาจารย์ภัทรวดี โคปรางกอบสิน
3	โครงสร้างอะตอม ธาตุและสมบัติ ของธาตุตามตารางธาตุ	6	บรรยาย ทำแบบฝึกหัด การบ้าน แบบทดสอบก่อน และหลังเรียนและ การสืบค้นด้วยตนเองทางห้องสมุด และสื่ออิเล็กทรอนิกส์	อาจารย์ภัทรวดี โคปรางกอบสิน
4-5	พันธะเคมี	6	บรรยาย ทำแบบฝึกหัด การบ้าน แบบทดสอบก่อน และหลังเรียนและ การสืบค้นด้วยตนเองทางห้องสมุด และสื่ออิเล็กทรอนิกส์	อาจารย์ภัทรวดี โคปรางกอบสิน
6-7	สถานะของสาร	6	บรรยาย ทำแบบฝึกหัด การบ้าน แบบทดสอบก่อน และหลังเรียนและ การสืบค้นด้วยตนเองทางห้องสมุด และสื่ออิเล็กทรอนิกส์	อาจารย์ภัทรวดี โคปรางกอบสิน
8	สารละลาย	3	บรรยาย ทำแบบฝึกหัด การบ้าน แบบทดสอบก่อน และหลังเรียนและ การสืบค้นด้วยตนเองทางห้องสมุด และสื่ออิเล็กทรอนิกส์	อาจารย์ภัทรวดี โคปรางกอบสิน
สอบกลางภาค				
9-10	ปริมาณสารสัมพันธ์	6	บรรยาย ทำแบบฝึกหัด การบ้าน แบบทดสอบก่อน และหลังเรียนและ การสืบค้นด้วยตนเองทางห้องสมุด และสื่ออิเล็กทรอนิกส์	อาจารย์ภัทรวดี โคปรางกอบสิน
11	สมดุลเคมี	3	บรรยาย ทำแบบฝึกหัด การบ้าน แบบทดสอบก่อน และหลังเรียนและ การสืบค้นด้วยตนเองทางห้องสมุด และสื่ออิเล็กทรอนิกส์	อาจารย์ภัทรวดี โคปรางกอบสิน
12-13	สมดุลกรด-เบส	6	บรรยาย ทำแบบฝึกหัด การบ้าน แบบทดสอบก่อน และหลังเรียนและ การสืบค้นด้วยตนเองทางห้องสมุด และสื่ออิเล็กทรอนิกส์	อาจารย์ภัทรวดี โคปรางกอบสิน
14-15	จลศาสตร์เบื้องต้น	6	บรรยาย ทำแบบฝึกหัด การบ้าน แบบทดสอบก่อน และหลังเรียนและ	อาจารย์ภัทรวดี โคปรางกอบสิน

ลำดับที่ วัน/เดือน/ปี	หัวข้อ/เนื้อหา	เวลา (ชม.)	เทคนิควิธีการจัดการเรียนการสอน (Teaching Method)	ผู้สอน
			การสืบค้นด้วยตนเองทางห้องสมุด และสื่ออิเล็กทรอนิกส์	
สอบปลายภาค				

2 แผนการประเมินผลการเรียนรู้

กิจกรรม ที่	ผลการเรียนรู้	วิธีการประเมิน	กำหนดการ ประเมิน (ลำดับที่)	สัดส่วนของ การ ประเมินผล (ร้อยละ)
1	4.2.1.1, 4.2.1.2, 4.2.1.3, 4.3.1.1, 4.3.1.2, 4.5.1.1, 4.5.1.2	- การสอบกลางภาค - การสอบปลายภาค	1-8	40
			9-15	40
2	4.1.1.1, 4.1.1.2, 4.1.1.3, 4.1.1.6, 4.3.1.1, 4.3.1.2.	- การเข้าชั้นเรียน ความกระตือรือร้น ความเข้าใจใส่ การ ตรงต่อเวลา - การทำงานตามที่ได้รับมอบหมาย / แบบฝึกหัด/ รายงาน	ทดสอบภาค การศึกษา	10
				10

*ผลการเรียนรู้หัวข้อย่อยตามแผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบต่อผลการเรียนรู้

รายละเอียดของรายวิชา

ชื่อสถาบันอุดมศึกษา	มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา
วิทยาเขต/คณะ/ภาควิชา	คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ภาควิชาวิทยาศาสตร์

หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

1 รหัสและชื่อรายวิชา 6011101 คณิตศาสตร์วิศวกรรม 1 (Engineering Mathematics I)		
2. จำนวนหน่วยกิต 3(3-0-6)		
3 หลักสูตรและประเภทรายวิชา หลักสูตร : วิศวกรรมไฟฟ้า บัณฑิตสาขาวิชา : วิศวกรรมไฟฟ้า ประเภทรายวิชา : บัณฑิต		
4. อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชาและอาจารย์ผู้สอน อ. สิริพัชร แสงสว่าง และอาจารย์ ดร. ชะญานคุณวัฒน์ รัตนะวรรณวงศ์		
5. ภาคการศึกษา/ชั้นปีที่เรียน ภาคการศึกษา 1/2565 ระดับปริญญาตรีชั้นปีที่ 1		
6. รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน (Pre - requisite) (ถ้ามี) ไม่มี		
7. รายวิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน (Co - requisite) (ถ้ามี) ไม่มี		
8. สถานที่เรียน		
วัน - เวลา	ห้องเรียน	อาคาร
-	-	อาคารศูนย์วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
9. วันที่จัดทำรายละเอียดของรายวิชา หรือวันที่มีการปรับปรุงครั้งล่าสุด 16 พฤศจิกายน 2564		

หมวดที่ 2 จุดมุ่งหมายและวัตถุประสงค์

1. จุดมุ่งหมายของรายวิชา

เพื่อให้ นักศึกษามีความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการพืชคณิตเวกเตอร์สามมิติ ลิมิต ความต่อเนื่อง การหาอนุพันธ์ และการหาปริพันธ์ค่าจริง ฟังก์ชันค่าเวกเตอร์ของตัวแปรจริงและการประยุกต์ เทคนิคการหาปริพันธ์และสามารถหาผลลัพธ์การอินทิเกรตได้อย่างถูกต้อง นอกจากนี้ นักศึกษาสามารถนำเอาความรู้ที่ได้ไปประยุกต์ใช้งานได้จริงอย่างถูกต้องเหมาะสม

2. วัตถุประสงค์ในการพัฒนา/ปรับปรุงรายวิชา

ด้านเนื้อหา: มีการปรับเนื้อหาบางบทให้มีความชัดเจนขึ้น (เพิ่มเนื้อหา) ศึกษาเอกสารเพิ่มเติมเพื่อใช้ในการปรับปรุง และพัฒนาผู้เรียน

ด้านวิธีการสอน: ใช้การสอนโดยยึดผู้เรียนเป็นสำคัญ ให้นักศึกษาได้คิดวิเคราะห์ฝึกปฏิบัติการให้มากขึ้น และสอดแทรกเกี่ยวกับคุณลักษณะของบัณฑิตคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่พึงประสงค์

ด้านสื่อการสอน: พัฒนาสื่อการสอนเพิ่มขึ้น ให้สอดคล้องกับการจัดการเรียนการสอน

ด้านการวัดและประเมินผล: มีการปรับสัดส่วนการเก็บคะแนน เพื่อชิ้นงานให้เหมาะสมกับการจัดการเรียน การสอน และการประเมินผลร่วมกับผู้เรียน

หมวดที่ 3 ส่วนประกอบของรายวิชา

1. คำอธิบายรายวิชา

พืชคณิตเวกเตอร์สามมิติ ลิมิต ความต่อเนื่อง การหาอนุพันธ์ และการหาปริพันธ์ค่าจริง ฟังก์ชันค่าเวกเตอร์ของตัวแปรจริงและการประยุกต์ เทคนิคการหาปริพันธ์

2. จำนวนชั่วโมงที่ใช้ต่อภาคการศึกษา

ใน 1 ภาคการศึกษามีการเรียนการสอน 15 สัปดาห์ คาบละ 1 ชั่วโมง โดยแบ่งดังนี้

จำนวนคาบ		สอนเสริม	การฝึกปฏิบัติ/งานภาคสนาม/การฝึกงาน	จำนวนคาบ การศึกษาด้วยตนเอง
บรรยาย	ปฏิบัติ			
45 (3 ชั่วโมง x 15 สัปดาห์)	ไม่มี	สอนเสริมตามความต้องการของผู้สอน/ นักศึกษาเฉพาะราย	ไม่มี	90 (6 ชั่วโมง x 15 สัปดาห์)

3. ระบุวันเวลาที่อาจารย์จะให้คำปรึกษาและแนะนำทางวิชาการแก่นักศึกษาเป็นรายบุคคล

- อาจารย์ประจำรายวิชาประกาศเวลาให้คำปรึกษาที่ห้องพัก ... (ทุกวันศุกร์ เวลา 12.00 -13.00 น.)
- อาจารย์จัดเวลาให้คำปรึกษาเป็นรายบุคคล หรือรายกลุ่มตามความต้องการ 1 ชั่วโมงต่อสัปดาห์ (เฉพาะรายที่ต้องการ)

อาจารย์ประกาศจดหมายอิเล็กทรอนิกส์หรืออีเมล (doreamon_petch@hotmail.com) เฟสบุ๊ค (Facebook) หรือ Line เพื่อเพิ่มช่องทางการให้คำปรึกษา

หมวดที่ 5 แผนการสอนและการประเมินผล

1 แผนการสอน

สัปดาห์ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวน ชั่วโมง	กิจกรรมการเรียนรู้ การสอน สื่อที่ใช้ (ถ้ามี)	ผู้สอน
1 - 2	พืชชนิดแวกเตอร์สามมิติ	6	- ชี้แจงแผนการสอนและรายละเอียดรายวิชา เกณฑ์การวัดผลและประเมินผลที่ระบุในมคอ.3 - สอดแทรกคุณธรรมจริยธรรมที่เกี่ยวข้องกับความซื่อสัตย์สุจริต มีระเบียบวินัย การตรงต่อเวลา การมีจิตสาธารณะ มีจรรยาบรรณในวิชาการและวิชาชีพ - เปิดโอกาสให้มีการซักถามระหว่างการดำเนินกิจกรรมการสอน - มอบหมายแบบฝึกหัดให้นักศึกษาทำ	อาจารย์สิริพัชร แสงสว่าง
3 - 4	ลิมิตและความต่อเนื่องของฟังก์ชัน	6	- ทบทวนเนื้อหาเกี่ยวกับฟังก์ชัน ซึ่งเป็นพื้นฐานของแคลคูลัส อธิบายความหมายของลิมิต ยกตัวอย่างประกอบ บรรยายเนื้อหาเรื่องลิมิต และความต่อเนื่องของฟังก์ชัน พร้อมทั้งยกตัวอย่างประกอบ เปิดโอกาสให้มีการซักถามระหว่างการดำเนิน	อาจารย์สิริพัชร แสงสว่าง
สัปดาห์ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวน ชั่วโมง	กิจกรรมการเรียนรู้ การสอน สื่อที่ใช้ (ถ้ามี)	ผู้สอน
			กิจกรรมการสอน - มอบหมายแบบฝึกหัดให้นักศึกษาทำ - สอดแทรกคุณธรรมจริยธรรมที่เกี่ยวข้องกับความซื่อสัตย์สุจริต มีระเบียบวินัย การตรงต่อเวลา การมีจิตสาธารณะ มีจรรยาบรรณในวิชาการและวิชาชีพ	
5	อนุพันธ์ของฟังก์ชัน	3	- บรรยายเนื้อหาอนุพันธ์ของ	อาจารย์สิริพัชร แสงสว่าง

	พืชคณิตโดยใช้นิยามและสูตร		ฟังก์ชันพีชคณิตโดยใช้นิยามและสูตร พร้อมทั้งยกตัวอย่างประกอบ เปิดโอกาสให้มีการซักถามระหว่าง การดำเนินกิจกรรมการสอน	
			- มอบหมายแบบฝึกหัดให้นักศึกษาทำ - สอดแทรกคุณธรรมจริยธรรมที่เกี่ยวข้องกับความซื่อสัตย์สุจริต มีระเบียบวินัย การตรงต่อเวลา การมีจิตสาธารณะ มีจรรยาบรรณในวิชาการและวิชาชีพ	
6	อนุพันธ์อันดับสูง กฎลูกโซ่	3	- บรรยายเนื้อหาเรื่องอนุพันธ์อันดับสูง กฎลูกโซ่ พร้อมทั้งยกตัวอย่างประกอบ เปิดโอกาสให้มีการซักถามระหว่าง การดำเนินกิจกรรมการสอน - มอบหมายแบบฝึกหัดให้นักศึกษาทำ - สอดแทรกคุณธรรมจริยธรรมที่เกี่ยวข้องกับความซื่อสัตย์สุจริต มีระเบียบวินัย การตรงต่อเวลา การ	อาจารย์สรวิพัชร แสงสว่าง
สัปดาห์ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวน ชั่วโมง	กิจกรรมการเรียนรู้ การสอน สื่อที่ใช้ (ถ้ามี)	ผู้สอน
			มีจิตสาธารณะ มีจรรยาบรรณใน วิชาการและวิชาชีพ	
7 - 8	อนุพันธ์ฟังก์ชันอดิสัย	6	- บรรยายเนื้อหาเรื่องอนุพันธ์ฟังก์ชันอดิสัย พร้อมทั้งยกตัวอย่างประกอบ เปิดโอกาสให้มีการซักถามระหว่าง การดำเนินกิจกรรมการสอน - มอบหมายแบบฝึกหัดให้นักศึกษาทำ - สอดแทรกคุณธรรมจริยธรรมที่เกี่ยวข้องกับความซื่อสัตย์สุจริต มีระเบียบวินัย การตรงต่อเวลา การมีจิตสาธารณะ มีจรรยาบรรณใน วิชาการและวิชาชีพ	อาจารย์สรวิพัชร แสงสว่าง

สอบกลางภาค				
9 - 10	ฟังก์ชันค่าเวกเตอร์ของตัวแปรจริง	6	- บรรยายเนื้อหาเรื่องฟังก์ชันค่าเวกเตอร์ของตัวแปรจริง พร้อมทั้งยกตัวอย่างประกอบ เปิดโอกาสให้มีการซักถามระหว่างการทำกิจกรรมการสอน - มอบหมายแบบฝึกหัดให้นักศึกษาทำ - สอดแทรกคุณธรรมจริยธรรมที่เกี่ยวข้องกับความซื่อสัตย์สุจริต มีระเบียบวินัย การตรงต่อเวลา การมีจิตสาธารณะ มีจรรยาบรรณในวิชาการและวิชาชีพ	อาจารย์สรีพัชร แสงสว่าง
สัปดาห์ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง	กิจกรรมการเรียนรู้ การสอนสื่อที่ใช้ (ถ้ามี)	ผู้สอน
11	การประยุกต์ฟังก์ชันค่าเวกเตอร์ของตัวแปรจริง	3	- บรรยายเนื้อหาเรื่องอนุพันธ์ฟังก์ชันอดิสัย พร้อมทั้งยกตัวอย่างประกอบ เปิดโอกาสให้มีการซักถามระหว่างการทำกิจกรรมการสอน - มอบหมายแบบฝึกหัดให้นักศึกษาทำ - สอดแทรกคุณธรรมจริยธรรมที่เกี่ยวข้องกับความซื่อสัตย์สุจริต มีระเบียบวินัย การตรงต่อเวลา การมีจิตสาธารณะ มีจรรยาบรรณในวิชาการและวิชาชีพ	อาจารย์สรีพัชร แสงสว่าง
12	การปริพันธ์	3	- บรรยายเนื้อหาเรื่องปริพันธ์ พร้อมทั้งยกตัวอย่างประกอบ ฝึกปฏิบัติการแก้ปัญหาด้วยคอมพิวเตอร์ เปิดโอกาสให้มีการซักถามระหว่างการทำกิจกรรมการสอน - มอบหมายแบบฝึกหัดให้นักศึกษาทำ	อาจารย์สรีพัชร แสงสว่าง

			- สอดแทรกคุณธรรมจริยธรรมที่เกี่ยวข้องกับความซื่อสัตย์สุจริต มีระเบียบวินัย การตรงต่อเวลา การมีจิตสาธารณะ มีจรรยาบรรณในวิชาการและวิชาชีพ	
13 - 15	เทคนิคการหาปริพันธ์	9	- บรรยายเนื้อหาเรื่องเทคนิคการหาปริพันธ์อนุพันธ์ พร้อมทั้งยกตัวอย่างประกอบ เปิดโอกาสให้มีการซักถามระหว่างการดำเนินกิจกรรมการสอน	อาจารย์สิริพัชร แสงสว่าง
สัปดาห์ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง	กิจกรรมการเรียนรู้ การสอนสื่อที่ใช้ (ถ้ามี)	ผู้สอน
			- มอบหมายแบบฝึกหัดให้นักศึกษาทำ - สอดแทรกคุณธรรมจริยธรรมที่เกี่ยวข้องกับความซื่อสัตย์สุจริต มีระเบียบวินัย การตรงต่อเวลา การมีจิตสาธารณะ มีจรรยาบรรณในวิชาการและวิชาชีพ	
สอบปลายภาค				
รวม		45		

2. แผนการประเมินผลการเรียนรู้

ผลการเรียนรู้	กิจกรรมการประเมิน	กำหนดการประเมิน (สัปดาห์ที่)	สัดส่วนของการประเมินผล
1.1.1, 1.1.2, 3.1.2, 3.1.3, 3.1.4, 3.1.5, 4.1.4 5.1.2, 5.1.4	- การเข้าชั้นเรียน - การมีส่วนร่วมในการอภิปรายเสนอความคิดเห็นในชั้นเรียน การส่งงาน/แบบฝึกหัด	ตลอดภาคเรียน	10% 10%
2.1.1	- สอบย่อย - สอบกลางภาค - สอบปลายภาค	สัปดาห์ที่ 4 และ 11 หลังสัปดาห์ที่ 8 หลังสัปดาห์ที่ 15	20% 30% 30%

* ระบุผลการเรียนรู้หัวข้อย่อยตามแผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบต่อผลการเรียนรู้

หมวดที่ 6 ทรัพยากรประกอบการเรียน

1. คำว่าและเอกสารหลัก
เอกสารประกอบการสอนวิชาคณิตศาสตร์วิศวกรรม 1
2. เอกสารและข้อมูลสำคัญ
กมล เอกไทยเจริญ. 2537. แคลคูลัส 2. กรุงเทพฯ: บริษัท ไบเอดพับลิชชิ่ง จำกัด. ชัยประเสริฐ แก้วเมือง. 2549. แคลคูลัส 1-1. ปทุมธานี: สกายบุ๊กส์. นันทนา สุขพิทธิและคณะ. 2543. แคลคูลัสและเรขาคณิตวิเคราะห์ 1. เชียงใหม่: โชตนาพรินท์. มุกดา แม้นมิตร. 2549. แคลคูลัสอนุพันธ์และอินทิกรัล. กรุงเทพฯ: บริษัทไฟว์พรินติ้ง. วิรัตน์ สุวรรณภักดี. 2555. แคลคูลัส 1. พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. อำพล ชรรณเจริญ. 2547. แคลคูลัสและเรขาคณิตวิเคราะห์ ตอนที่ 1. กรุงเทพฯ: พิทักษ์การพิมพ์. อนัญญา อภิชาติบุตร.(2545). แคลคูลัส 2. กรุงเทพฯ: บริษัทจูนพับลิชชิ่ง จำกัด.
3. เอกสารและข้อมูลแนะนำ
Bittinger, L. M. 2008. <i>Calculus And Its Applications</i>. Boston: Pearson Education. Goldstein, J. L. 2007. <i>Calculus And Its Applications</i>. New Jersey: Pearson Education. Hass, J. 2008. <i>University Calculus</i>. Boston: Pearson Education.

รายละเอียดของรายวิชา

ชื่อสถาบันอุดมศึกษา	มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา
วิทยาเขต/คณะ/ภาควิชา	คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ภาควิชาวิทยาศาสตร์

หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

1 รหัสและชื่อรายวิชา 6011102 คณิตศาสตร์วิศวกรรม 2						
2. จำนวนหน่วยกิต 3(3-0-6)						
3 หลักสูตรและประเภทรายวิชา หลักสูตร : วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต บัณฑิตสาขาวิชา : วศ.บ.(วิศวกรรมการจัดการ) วศ.บ.(วิศวกรรมไฟฟ้า) 4 ปี ประเภทรายวิชา : วิชาเฉพาะด้าน						
4. อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชาและอาจารย์ผู้สอน อาจารย์ ดร.เชษฐานุกุลศักดิ์ รัตนะวรวงศ์ อาจารย์สิริพัชร แสงสว่าง						
5. ภาคการศึกษา/ชั้นปีที่เรียน ภาคการศึกษา 2/2564 ระดับปริญญาตรี						
6. รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน (Pre - requisite) (ถ้ามี) 6011101 คณิตศาสตร์วิศวกรรม 1						
7. รายวิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน (Co - requisite) (ถ้ามี) ไม่มี						
8. สถานที่เรียน						
<table><tr><th>สถานที่เรียน</th><th>วันเวลาเรียน</th><th>สาขาวิชา/รุ่น</th></tr><tr><td></td><td></td><td></td></tr></table>	สถานที่เรียน	วันเวลาเรียน	สาขาวิชา/รุ่น			
สถานที่เรียน	วันเวลาเรียน	สาขาวิชา/รุ่น				
9. วันที่จัดทำรายละเอียดของรายวิชา หรือวันที่มีการปรับปรุงครั้งล่าสุด 13 พฤศจิกายน 2564						

หมวดที่ 5 แผนการสอนและการประเมินผล

1 แผนการสอน				
สัปดาห์ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวน ชั่วโมง	กิจกรรมการเรียนรู้ การสอน สื่อที่ใช้ (ถ้ามี)	ผู้สอน
1 - 2	บทที่ 1 การหาปริพันธ์เชิงเส้น	6	- ชี้แจงแผนการสอนและรายละเอียดรายวิชา เกณฑ์การวัดผลและประเมินผลที่ระบุใน มคอ.3 - สอดแทรกคุณธรรมจริยธรรมที่เกี่ยวข้องกับความมีวินัยตรงต่อเวลา ความขยันอดทน ความเสียสละสุจริต มีจรรยาบรรณวิชาการและวิชาชีพ เนื่องจากการเรียนในครั้งเทอมแรกเป็นการจัดการเรียนการสอนแบบออนไลน์ ดังนั้นผู้เรียนต้องมีวินัยในการเรียนรู้ค่อนข้างมาก - ทบทวนเนื้อหาเกี่ยวกับฟังก์ชัน ซึ่งเป็นพื้นฐานของแคลคูลัส การอินทิเกรต และยกตัวอย่างประกอบ เปิดโอกาสให้มีการซักถามระหว่างการทำกิจกรรมการสอน - จัดกิจกรรมการเรียนการสอนออนไลน์ผ่านแอปพลิเคชัน zoom โดยการบรรยาย ยกตัวอย่าง ตั้งคำถามในขณะที่ทำการเรียนการสอนเพื่อให้นักศึกษามีส่วนร่วมในการจัดการเรียนการสอน ตั้งจุดความสนใจของผู้เรียนให้สนใจในเนื้อหาที่เรียนมากกว่าการเปิดแอปพลิเคชันทิ้งไว้ - หลังจากการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบออนไลน์แล้วอาจารย์ผู้สอนจะบันทึกเทปในการเรียนส่งให้ผู้เรียนได้ทบทวนเนื้อหาที่เรียนในชั้นเรียนเพิ่มเติมภายหลัง - การวัดผลจะมีคะแนนในส่วนของ	อ.ดร.ชญาณุศุภวัฒน์ รัตนสุวรรณวงศ์

			การเข้าชั้นเรียนและการโต้ตอบระหว่างจัดการเรียนการสอนออนไลน์ การบ้านจะให้นักศึกษาทำแล้วถ่ายรูปส่งในอัลบั้มส่วนตัวในกลุ่มลายที่สร้างขึ้นสำหรับนักศึกษาที่เรียนรายวิชานี้	
3 - 5	บทที่ 2 ปริพันธ์ไม่ตรงแบบ การประยุกต์ของอนุพันธ์	9	-จัดกิจกรรมการเรียนการสอนออนไลน์ผ่านแอปพลิเคชัน zoom โดยการบรรยาย ยกตัวอย่าง ตั้งคำถามในขณะที่ทำการเรียนการสอนเพื่อให้นักศึกษามีส่วนร่วมในการจัดการเรียนการสอน ดึงดูดความสนใจของผู้เรียนให้สนใจในเนื้อหาที่เรียนมากกว่าการเปิดแอปพลิเคชันทิ้งไว้ -หลังจากการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบออนไลน์แล้วอาจารย์ผู้สอนจะบันทึกเทปในการเรียนส่งให้ผู้เรียนได้ทบทวนเนื้อหาที่เรียนในชั้นเรียนเพิ่มเติมภายหลัง -การวัดผลจะมีคะแนนในส่วนของการเข้าชั้นเรียนและการโต้ตอบระหว่างจัดการเรียนการสอนออนไลน์ การบ้านจะให้นักศึกษาทำแล้วถ่ายรูปส่งในอัลบั้มส่วนตัวในกลุ่มลายที่สร้างขึ้นสำหรับนักศึกษาที่เรียนรายวิชานี้	อ.ดร.ชญาณฤตวัฒน์ รัตนสุวรรณค์
สัปดาห์ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวน ชั่วโมง	กิจกรรมการเรียน การสอน สื่อที่ใช้ (ถ้ามี)	ผู้สอน
6 - 7	บทที่ 2 ปริพันธ์ไม่ตรงแบบ การประยุกต์ของอนุพันธ์ (ต่อ)	6	-จัดกิจกรรมการเรียนการสอนออนไลน์ผ่านแอปพลิเคชัน zoom โดยการบรรยาย ยกตัวอย่าง ตั้งคำถามในขณะที่ทำการเรียนการสอนเพื่อให้นักศึกษามีส่วนร่วมในการจัดการเรียนการสอน ดึงดูดความสนใจของผู้เรียนให้สนใจใน	อ.ดร.ชญาณฤตวัฒน์ รัตนสุวรรณค์

			เนื้อหาที่เรียนมากกว่าการเปิดแอปพลิเคชันทิ้งไว้ -หลังจากการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบออนไลน์แล้วอาจารย์ผู้สอนจะบันทึกเทปในการเรียนส่งให้ผู้เรียนได้ทบทวนเนื้อหาที่เรียนในชั้นเรียนเพิ่มเติมภายหลัง -การวัดผลจะมีคะแนนในส่วนของการเข้าชั้นเรียนและการโต้ตอบระหว่างจัดการเรียนการสอนออนไลน์ การบ้านจะให้นักศึกษาทำแล้วถ่ายรูปส่งในอัลบั้มส่วนตัวในกลุ่มลายที่สร้างขึ้นสำหรับนักศึกษาที่เรียนรายวิชานี้	
สอบกลางภาค				
8 - 10	บทที่ 3 รูปแบบอย่างไม่กำหนด	9	- บรรยายเนื้อหาเรื่องรูปแบบอย่างไม่กำหนด พร้อมทั้งยกตัวอย่างประกอบ เปิดโอกาสให้มีการซักถามระหว่างการทำกิจกรรมการสอน - มอบหมายแบบฝึกหัดให้นักศึกษาทำ - สอดแทรกคุณธรรมจริยธรรมที่เกี่ยวข้องกับความซื่อสัตย์สุจริต มีระเบียบวินัย การตรงต่อเวลา การมีจิตสาธารณะ มีจรรยาบรรณในวิชาการและวิชาชีพ	อ.ดร.ชญาณุภักดิ์ รัตนสุวรรณค์
สัปดาห์ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวน ชั่วโมง	กิจกรรมการเรียน การสอน สื่อที่ใช้ (ถ้ามี)	ผู้สอน
11 - 13	บทที่ 4 สมการเชิงอนุพันธ์ และการประยุกต์	9	- บรรยายเนื้อหาเรื่องสมการเชิงอนุพันธ์และการประยุกต์ พร้อมทั้งยกตัวอย่างประกอบ เปิดโอกาสให้มีการซักถามระหว่างการทำกิจกรรมการสอน - มอบหมายแบบฝึกหัดให้นักศึกษาทำ	อ.ดร.ชญาณุภักดิ์ รัตนสุวรรณค์

			- สอดแทรกคุณธรรมจริยธรรมที่เกี่ยวข้องกับความซื่อสัตย์สุจริต มีระเบียบวินัย การตรงต่อเวลา การมีจิตสาธารณะ มีจรรยาบรรณในวิชาการและวิชาชีพ	
14 - 15	บทที่ 5 อุปนิสัยเชิงคณิตศาสตร์	6	- บรรยายเนื้อหาเรื่องอุปนิสัยเชิงคณิตศาสตร์พร้อมทั้งยกตัวอย่างประกอบ เปิดโอกาสให้มีการซักถามระหว่างการดำเนินกิจกรรมการสอน - มอบหมายแบบฝึกหัดให้นักศึกษาทำ - สอดแทรกคุณธรรมจริยธรรมที่เกี่ยวข้องกับความซื่อสัตย์สุจริต มีระเบียบวินัย การตรงต่อเวลา การมีจิตสาธารณะ มีจรรยาบรรณในวิชาการและวิชาชีพ	อ.ดร.ชญาณนุศภัตต์ รัตนะวรวงศ์
สอบปลายภาค				
รวม		45		

2. แผนการประเมินผลการเรียนรู้

ผลการเรียนรู้	กิจกรรมการประเมิน	กำหนดการประเมิน (สัปดาห์ที่)	สัดส่วนของการประเมินผล
1.1.2, 3.1.2, 3.1.3, 3.1.4, 3.1.5, 4.1.1, 4.1.2, 4.1.3, 5.1.3	- การเข้าชั้นเรียน การมีส่วนร่วมในการอภิปรายเสนอความคิดเห็นในชั้นเรียน การส่งงาน/แบบฝึกหัด	ตลอดภาคเรียน	10%
2.1.1, 2.1.2, 2.1.3, 2.1.4, 2.1.5	- สอบย่อย - สอบกลางภาค - สอบปลายภาค	สัปดาห์ที่ 4 และ 11 หลังสัปดาห์ที่ 8 หลังสัปดาห์ที่ 15	30% 30% 30%

* ระบุผลการเรียนรู้หัวข้อย่อยตามแผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบต่อผลการเรียนรู้

หมวดที่ 6 ทรัพยากรประกอบการเรียน

1. ตำราและเอกสารหลัก เอกสารประกอบการสอนรายวิชาคณิตศาสตร์วิศวกรรม2
2. เอกสารและข้อมูลสำคัญ กมล เอกไทยเจริญ.(2537). แคลคูลัส 2. กรุงเทพฯ: บริษัท ไฮเอ็ดพับลิชชิ่ง จำกัด. บันเทิง แก่นสาร.(2556). แคลคูลัส 1 สำหรับวิศวกร. ครั้งที่ 4. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยศรีปทุม. ศรีบุตร แววจเจริญ.(2530). แคลคูลัสและเรขาคณิตวิเคราะห์ของฟังก์ชันหลายตัวแปร. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ. ศรีบุตร แววจเจริญ และคณะ.(2551). สมการเชิงอนุพันธ์ 1 และการแปลงลาปลาซ. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ. อนัญญา อภิชาติบุตร.(2545). แคลคูลัส 2. กรุงเทพฯ : บริษัทจุฬพับลิชชิ่ง จำกัด อรุณี เจริญราช.(2546). แคลคูลัส 3. กรุงเทพฯ: บริษัทจุฬพับลิชชิ่ง จำกัด.
3. เอกสารและข้อมูลแนะนำ Bittinger, L. M. 2008. <i>Calculus And Its Applications</i>. Boston: Pearson Education. Goldstein, J. L. 2007. <i>Calculus And Its Applications</i>. New Jersey: Pearson Education.

รายละเอียดของรายวิชา

ชื่อสถาบันอุดมศึกษา	มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา
วิทยาเขต/คณะ/ภาควิชา	คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ภาควิชาวิทยาศาสตร์

หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

1 รหัสและชื่อรายวิชา	6012101 คณิตศาสตร์วิศวกรรม 3							
2. จำนวนหน่วยกิต	3(3-0-6)							
3 หลักสูตรและประเภทรายวิชา	หลักสูตร : วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต บัณฑิตสาขาวิชา : วศ.บ.(วิศวกรรมการจัดการ) วศ.บ.(วิศวกรรมไฟฟ้า) 4 ปี ประเภทรายวิชา : บัณฑิต							
4. อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชาและอาจารย์ผู้สอน	อาจารย์ ดร.เชญานุศภัคค์ รัตนะวรวงศ์ อาจารย์สรวิพัชร แสงสว่าง							
5. ภาคการศึกษา/ชั้นปีที่เรียน	ภาคการศึกษา 1/2564 ระดับปริญญาตรี							
6. รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน (Pre - requisite) (ถ้ามี)	6011102 คณิตศาสตร์วิศวกรรม 2							
7. รายวิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน (Co - requisite) (ถ้ามี)	ไม่มี							
8. สถานที่เรียน	<table border="1"> <thead> <tr> <th>สถานที่เรียน</th><th>วันเวลาเรียน</th><th>สาขาวิชา/รุ่น</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td> </td><td> </td><td> </td></tr> </tbody> </table>		สถานที่เรียน	วันเวลาเรียน	สาขาวิชา/รุ่น			
สถานที่เรียน	วันเวลาเรียน	สาขาวิชา/รุ่น						
9. วันที่จัดทำรายละเอียดของรายวิชา หรือวันที่มีการปรับปรุงครั้งล่าสุด	13 พฤศจิกายน 2564							

หมวดที่ 5 แผนการสอนและการประเมินผล

1 แผนการสอน				
สัปดาห์ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวน ชั่วโมง	กิจกรรมการเรียนรู้ การสอน สื่อที่ใช้ (ถ้ามี)	ผู้สอน
1 - 3	บทที่ 1 ลำดับและอนุกรม ของตัวเลข การกระจาย อนุกรมเทย์เลอร์ของ ฟังก์ชันมูลฐาน	9	- ชี้แจงแผนการสอนและ รายละเอียดรายวิชา เกณฑ์การ วัดผลและประเมินผลที่ระบุใน มคอ.3 - สอดแทรกคุณธรรมจริยธรรมที่ เกี่ยวข้องกับควมมีวินัยตรงต่อ เวลา ความขยันอดทน ความ เสียสละสุจริต มีจรรยาบรรณ วิชาการและวิชาชีพ เนื่องจากการ เรียนในครึ่งเทอมแรกเป็นการ จัดการเรียนการสอนแบบออนไลน์ ดังนั้นผู้เรียนต้องมีวินัยในการ เรียนรู้ค่อนข้างมาก - ทบทวนเนื้อหาเกี่ยวกับฟังก์ชัน ซึ่งเป็นพื้นฐานของแคลคูลัส การ อินทิเกรต และยกตัวอย่าง ประกอบ เปิดโอกาสให้มีการ ซักถามระหว่างการดำเนินกิจกรรม การสอน - จัดกิจกรรมการเรียนการสอน ออนไลน์ผ่านแอปพลิเคชัน zoom โดยการบรรยาย ยกตัวอย่าง ตั้ง คำถามในขณะที่ทำการเรียนการ สอนเพื่อให้นักศึกษามีส่วนร่วมใน การจัดการเรียนการสอน ดึงดูด ความสนใจของผู้เรียนให้สนใจใน เนื้อหาที่เรียนมากกว่าการเปิด แอปพลิเคชันทิ้งไว้ - หลังจากการจัดกิจกรรมการเรียน การสอนแบบออนไลน์แล้วอาจารย์ ผู้สอนจะบันทึกเทปในการเรียนส่ง ให้ผู้เรียนได้ทบทวนเนื้อหาที่เรียน ในชั้นเรียนเพิ่มเติมภายหลัง - การวัดผลจะมีคะแนนในส่วนของ	อ.ดร.ชญาณฤตภัคค์ รัตนสุวรรณค์

			การเข้าชั้นเรียนและการโต้ตอบระหว่างจัดการเรียนการสอนออนไลน์ การบ้านจะให้นักศึกษาทำแล้วถ่ายรูปส่งในอัลบั้มส่วนตัวในกลุ่มลายที่สร้างขึ้นสำหรับนักศึกษาที่เรียนรายวิชานี้	
4 - 7	บทที่ 2 การหาปริพันธ์เชิงตัวเลข	12	-จัดกิจกรรมการเรียนการสอนออนไลน์ผ่านแอปพลิเคชัน zoom โดยการบรรยาย ยกตัวอย่าง ตั้งคำถามในขณะที่ทำการเรียนการสอนเพื่อให้นักศึกษามีส่วนร่วมในการจัดการเรียนการสอน ดึงดูดความสนใจของผู้เรียนให้สนใจในเนื้อหาที่เรียนมากกว่าการเปิดแอปพลิเคชันทิ้งไว้ -หลังจากการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบออนไลน์แล้วอาจารย์ผู้สอนจะบันทึกเทปในการเรียนส่งให้ผู้เรียนได้ทบทวนเนื้อหาที่เรียนในชั้นเรียนเพิ่มเติมภายหลัง -การวัดผลจะมีคะแนนในส่วนของการเข้าชั้นเรียนและการโต้ตอบระหว่างจัดการเรียนการสอนออนไลน์ การบ้านจะให้นักศึกษาทำแล้วถ่ายรูปส่งในอัลบั้มส่วนตัวในกลุ่มลายที่สร้างขึ้นสำหรับนักศึกษาที่เรียนรายวิชานี้	อ.ดร.ชญาณุศุภวัฒน์ รัตนสุวรรณค์
สัปดาห์ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง	กิจกรรมการเรียน การสอน สื่อที่ใช้ (ถ้ามี)	ผู้สอน
สอบกลางภาค				
8 - 12	บทที่ 3 พิกัดเชิงขั้ว แคลคูลัสของฟังก์ชัน จำนวนจริงสองตัวแปร เส้น ระนาบ และพื้นผิวในปริภูมิ แคลคูลัส ของ	15	- บรรยายเนื้อหาเรื่องการหาอนุพันธ์ของฟังก์ชันหลายตัวแปร และการประยุกต์ พร้อมทั้งยกตัวอย่างประกอบ เปิดโอกาสให้มีการซักถามระหว่างการดำเนิน	อ.ดร.ชญาณุศุภวัฒน์ รัตนสุวรรณค์

	ฟังก์ชันจำนวนจริงหลายตัวแปร		กิจกรรมการสอน - มอบหมายแบบฝึกหัดให้นักศึกษาทำ - สอดแทรกคุณธรรมจริยธรรมที่เกี่ยวข้องกับความซื่อสัตย์สุจริต มีระเบียบวินัย การตรงต่อเวลา การมีจิตสาธารณะ มีจรรยาบรรณในวิชาการและวิชาชีพ	
สัปดาห์ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง	กิจกรรมการเรียนรู้ การสอนสื่อที่ใช้ (ถ้ามี)	ผู้สอน
13 - 15	บทที่ 4 การประยุกต์	9	- บรรยายเนื้อหาเรื่องการประยุกต์ พร้อมทั้งยกตัวอย่างประกอบ เปิดโอกาสให้มีการซักถามระหว่างการทำ กิจกรรมการสอน - มอบหมายแบบฝึกหัดให้นักศึกษาทำ - สอดแทรกคุณธรรมจริยธรรมที่เกี่ยวข้องกับความซื่อสัตย์สุจริต มีระเบียบวินัย การตรงต่อเวลา การมีจิตสาธารณะ มีจรรยาบรรณในวิชาการและวิชาชีพ	อ.ดร.เชษฐาณุกุลรัตน์ รัตนสุวรรณค์
สอบปลายภาค				
รวม		45		

2. แผนการประเมินผลการเรียนรู้

ผลการเรียนรู้	กิจกรรมการประเมิน	กำหนดการประเมิน (สัปดาห์ที่)	สัดส่วนของการประเมินผล
1.1.1, 1.1.2, 1.1.5, 3.1.2, 3.1.3, 3.1.5, 4.1.4, 5.1.2, 5.1.4	- การเข้าชั้นเรียน การมีส่วนร่วมในการอภิปรายเสนอความคิดเห็นในชั้นเรียน การส่งงาน/แบบฝึกหัด	ตลอดภาคเรียน	10%
2.1.1	- สอบย่อย - สอบกลางภาค - สอบปลายภาค	สัปดาห์ที่ 4 และ 11 หลังสัปดาห์ที่ 8 หลังสัปดาห์ที่ 15	30% 30% 30%

* ระบุผลการเรียนรู้หัวข้อย่อยตามแผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบต่อผลการเรียนรู้

หมวดที่ 6 ทรัพยากรประกอบการเรียน

1. ตำราและเอกสารหลัก เอกสารประกอบการสอนรายวิชาคณิตศาสตร์วิศวกรรม3
2. เอกสารและข้อมูลสำคัญ กมล เอกไทยเจริญ.(2537). แคลคูลัส 2. กรุงเทพฯ: บริษัท ไฮเ็ดพับลิชชิ่ง จำกัด. บันเพ็ง แก่นสาร.(2556). แคลคูลัส 1 สำหรับวิศวกร. ครั้งที่ 4. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยศรีปทุม. ศรีบุตร แววจเจริญ.(2530). แคลคูลัสและเรขาคณิตวิเคราะห์ของฟังก์ชันหลายตัวแปร. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ. ศรีบุตร แววจเจริญ และคณะ.(2551). สมการเชิงอนุพันธ์ 1 และการแปลงลาปลาซ. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ. อนัญญา อภิชาติบุตร.(2545). แคลคูลัส 2. กรุงเทพฯ: บริษัท จูนพับลิชชิ่ง จำกัด อรุณี เจริญราช.(2546). แคลคูลัส 3. กรุงเทพฯ: บริษัท จูนพับลิชชิ่ง จำกัด.
3. เอกสารและข้อมูลแนะนำ Bittinger, L. M. 2008. Calculus And Its Applications. Boston: Pearson Education. Goldstein, J. L. 2007. Calculus And Its Applications. New Jersey: Pearson Education.

รายละเอียดของรายวิชา

ชื่อสถาบันอุดมศึกษา	มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา
วิทยาเขต/คณะ/ภาควิชา	คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี / ภาควิชาวิทยาศาสตร์ประยุกต์

หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

1 รหัสและชื่อรายวิชา 6011201 เขียนแบบวิศวกรรม (Engineering Drawing)					
2 จำนวนหน่วยกิต 3 (2 - 2- 5)					
3 หลักสูตร และประเภทรายวิชา หลักสูตร : วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชา : วิศวกรรมไฟฟ้าและวิศวกรรมการจัดการ ประเภทรายวิชา : หมวดวิชาพื้นฐานวิชาชีพเฉพาะด้าน					
4 อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชาและอาจารย์ผู้สอน อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา : ว่าที่ ร.ต. ดร.คณศ พุกกะพันธุ์ สาขาวิชา วิศวกรรมไฟฟ้า อาจารย์ผู้สอน : ว่าที่ ร.ต. ดร.คณศ พุกกะพันธุ์ สาขาวิชา วิศวกรรมไฟฟ้า					
5 ระดับการศึกษา/ชั้นปีที่เรียน ภาคการศึกษาที่ 1 / 2564 นักศึกษาชั้นปีที่ 1					
6 รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน (Pre-requisite) (ถ้ามี) - ไม่มี					
7 รายวิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน (Co-requisites) (ถ้ามี) - ไม่มี					
8 สถานที่เรียน มี หมู่เรียน ขึ้นกับนักศึกษาลงทะเบียนเรียน					
หมู่เรียน	ห้องเรียน	วัน	เวลาเรียน	จำนวนผู้สอน	สาขาวิชา รุ่น
1	723	พฤหัส	8.30 - 12.30	1	
9 วันที่จัดทำรายละเอียดของรายวิชา หรือวันที่มีการปรับปรุงครั้งล่าสุด 1 สิงหาคม 2564					

หมวดที่ 2 จุดมุ่งหมายและวัตถุประสงค์

1 จุดมุ่งหมายของรายวิชา

เพื่อให้นักศึกษาสามารถเรียนรู้การเขียนแบบวิศวกรรม ในเรื่องการเขียนแบบเครื่องกล ในงานลักษณะต่างๆ โดยการอุปกรณ์ต่างๆ ในการเขียนแบบและใช้คอมพิวเตอร์มาช่วยในงานเขียนแบบวิศวกรรมได้

วัตถุประสงค์ทั่วไป

1. เพื่อให้ศึกษามีความรู้ความเข้าใจ เกี่ยวกับพื้นฐานการเขียนแบบด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ระบบ 2 มิติ และ 3 มิติ ตลอดจนมีความสามารถในการประยุกต์ใช้ที่เหมาะสม
2. เพื่อให้ศึกษามีความรู้ที่ศึกษาใช้ในการคำนวณ วิเคราะห์และฝึกการปฏิบัติงานเกิดความชำนาญได้

วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. เพื่อให้ศึกษามีความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับหลักการเขียนแบบทางวิศวกรรม ตามมาตรฐานสากล (ISO) การใช้เครื่องมือ การเขียนเส้นและตัวอักษร การเตรียมงานเขียนแบบได้
2. เพื่อให้ศึกษามีความรู้สามารถปฏิบัติงานเขียนภาพเรขาคณิตประยุกต์ การเขียนภาพออร์โทกราฟิก ภาพทัศนมิติ การเขียนภาพด้วยมือเปล่า การเขียนภาพตัดได้
3. เพื่อให้ศึกษามีความรู้สามารถกำหนดขนาดของงานและรายละเอียด ในลักษณะต่าง ๆ เช่น งาน ส่วนประกอบ งานอธิบายแบบได้
4. เพื่อให้ศึกษามีความรู้เกี่ยวกับการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยในงานเขียนแบบได้

2 วัตถุประสงค์ในการพัฒนา/ปรับปรุงรายวิชา

- ปัจจุบันงานเขียนได้เข้ามามีความสำคัญเป็นอย่างสูงในการทำงานทางด้านอุตสาหกรรม ซึ่งนักศึกษาจะต้องนำมาใช้ในการทำงานเมื่อสำเร็จการศึกษา ฉะนั้นการที่นักศึกษาได้เรียนรู้และฝึกฝนจนเกิดความชำนาญจะทำให้เกิดเป็นประโยชน์กับตัวนักศึกษาเองเมื่อต้องทำงานหลังจากการสำเร็จการศึกษาไปแล้ว จึงเป็นเหตุผลที่จะต้องมีการปรับปรุงรายวิชาเพื่อให้ นักศึกษาได้รู้วิธีและขั้นตอนการเขียนแบบที่มีความทันสมัยให้ทันเทคโนโลยีที่เปลี่ยนแปลงไปอย่างรวดเร็ว

หมวดที่ 3 ส่วนประกอบของรายวิชา

1 คำอธิบายรายวิชา

การใช้เครื่องมือ การเขียนตัวอักษร สัดส่วนการให้ขนาด การเขียนแบบเรขาคณิต การเขียนภาพฉาย การเขียนภาพรูปทรง การเขียนภาพช่วย การเขียนภาพคลี่ การเขียนภาพตัด การเขียนภาพร่าง สลักเกลียวและแป้นเกลียว การเขียนภาพแยกส่วนและภาพประกอบ การประยุกต์ใช้ โปรแกรมคอมพิวเตอร์ในงานเขียนแบบวิศวกรรม

2 จำนวนชั่วโมงที่ใช้ต่อภาคการศึกษา

ใน 1 ภาคการศึกษามีการเรียนการสอนจำนวน 15 สัปดาห์ สัปดาห์ละ **คลิกเลือกคาบรวม คาบ คาบละ 1 ชั่วโมง** โดยแบ่งดังนี้

จำนวนคาบ		สอนเสริม	การฝึกปฏิบัติ/งานภาคสนาม/การฝึกงาน	จำนวนคาบการศึกษาด้วยตนเอง
บรรยาย	ปฏิบัติ			
30	30	สอนเสริมตามความต้องการของนักศึกษา	ฝึกปฏิบัติด้วยการเขียนด้วยมือและคอมพิวเตอร์ 2 คาบวิชาต่อสัปดาห์	75

3 ระบุวันเวลาที่อาจารย์จะให้คำปรึกษาและแนะนำทางวิชาการแก่นักศึกษาเป็นรายบุคคล

- เวลาให้คำปรึกษาพบที่ห้องพัก วัน สุกร์ เวลา13.00 -16.00 น. (เฉพาะรายที่ต้องการ) (กรณีเวลาที่ประกาศนักศึกษาไม่ว่างหรือต้องการนัดหมายเวลาอื่น)
- สามารถตรวจสอบตารางผู้สอนโดยผ่าน
- เว็บไซต์เพื่อการเรียนการสอน Google Classroom [r2nuyy4].....
- จดหมายอิเล็กทรอนิกส์หรืออีเมล (e-mail) : pkhanet@aru.ac.th.....
- Line ID : naet_polo.....

หมายเหตุ เวลาประกาศให้คำปรึกษาต้องไม่น้อยกว่า 1 ชั่วโมง

หมวดที่ 5 แผนการสอนและการประเมินผล

1 แผนการสอน				
หมายเหตุ รายวิชาที่มิใช่ชั่วโมงปฏิบัติให้ระบุ				
สัปดาห์ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวน ชั่วโมง	กิจกรรมการเรียนการสอน สื่อที่ใช้ (ถ้ามี)	ผู้สอน
1	- ปฐมบทเกี่ยวกับการเรียนการสอน <u>ทฤษฎี</u> • แนวการสอน / เนื้อหาสาระ • กิจกรรมการเรียนการสอน • การวัดผลและประเมินผล	4	- ปฐมบท/ สันทนา/ ทาความเข้าใจ เกี่ยวกับการเรียน - การสอน/ดังกฎระเบียบ - ในห้องเรียน	ว่าที่ ร.ต. ดร.คณิศร พุกกะพันธุ์
2	<u>ทฤษฎี</u> • บทนำเขียนแบบวิศวกรรม • มาตรฐานการเขียนแบบวิศวกรรม <u>บรรยายเชิงปฏิบัติ</u> - การใช้เครื่องมือในการเขียนแบบ -	4	- บรรยายเชิงปฏิบัติการ - ฝึกปฏิบัติการตามหัวข้อที่กำหนด <u>การบ้าน</u> - ให้ศึกษาเพิ่มเติมเกี่ยวกับเนื้อหาในสัปดาห์ - ฝึกทบทวนการใช้เครื่องมือ	ว่าที่ ร.ต. ดร.คณิศร พุกกะพันธุ์
3	<u>ทฤษฎี</u> • การฉายภาพออร์โทกราฟิก • ทฤษฎีการฉายภาพ • การวาดภาพหลายมุมมอง • การใช้เส้น	4	- บรรยายเชิงปฏิบัติการ - ฝึกปฏิบัติการตามหัวข้อที่กำหนด <u>การบ้าน</u> - ให้ศึกษาเพิ่มเติมเกี่ยวกับเนื้อหาในสัปดาห์ - ฝึกทบทวนเกี่ยวกับเนื้อหาในสัปดาห์	ว่าที่ ร.ต. ดร.คณิศร พุกกะพันธุ์
4	<u>ทฤษฎี</u> • การเขียนภาพออร์โทกราฟิก • การจัดแนวมุมมอง • การวัดขนาดพื้นฐาน • มุมมองเสริมหลัก <u>บรรยายเชิงปฏิบัติ</u> - ตัวอย่างเพิ่มเติมเกี่ยวกับการเลือกมุมมอง	4	- บรรยายเชิงปฏิบัติการ - ฝึกปฏิบัติการตามหัวข้อที่กำหนด <u>การบ้าน</u> - ให้ศึกษาเพิ่มเติมเกี่ยวกับเนื้อหาในสัปดาห์ - ฝึกทบทวนเกี่ยวกับเนื้อหาในสัปดาห์	ว่าที่ ร.ต. ดร.คณิศร พุกกะพันธุ์
5	<u>ทฤษฎี</u> • สเกลซ์ภาพ • เทคนิคการร่างภาพด้วยมือเปล่า • ปริมาณการภาพ • การฉายภาพแบบมีมิติกับภาพสเกลซ์ภาพสามมิติ <u>บรรยายเชิงปฏิบัติ</u> - สเกลซ์ภาพสามมิติ - ร่างภาพสามมิติของวัตถุ	4	- บรรยายเชิงปฏิบัติการ - ฝึกปฏิบัติการตามหัวข้อที่กำหนด <u>การบ้าน</u> - ให้ศึกษาเพิ่มเติมเกี่ยวกับเนื้อหาในสัปดาห์ - ฝึกทบทวนเกี่ยวกับเนื้อหาในสัปดาห์	ว่าที่ ร.ต. ดร.คณิศร พุกกะพันธุ์
6	<u>ทฤษฎี</u> • การอ่านภาพออร์โทกราฟิก • เทคนิคการสัร่างภาพ • ปัญหาการมองเห็นในระดับที่สูงขึ้น <u>บรรยายเชิงปฏิบัติ</u>	4	- บรรยายเชิงปฏิบัติการ - ฝึกปฏิบัติการตามหัวข้อที่กำหนด <u>การบ้าน</u> - ให้ศึกษาเพิ่มเติมเกี่ยวกับเนื้อหาในสัปดาห์ -	ว่าที่ ร.ต. ดร.คณิศร พุกกะพันธุ์

	- ปัญหามุมมองที่หายไป			
7	<u>ทฤษฎี</u> - การวัดขนาด - ส่วนประกอบการวัดขนาดและแนวทางปฏิบัติ - การกำหนดขนาดคุณสมบัติของวัตถุ - ตำแหน่งของมิติ <u>บรรณานุกรมเชิงปฏิบัติ</u> - ฝึกเขียนแบบตามหัวข้อที่กำหนด	4	- บรรยายเชิงปฏิบัติการ - ฝึกปฏิบัติการตามหัวข้อที่กำหนด <u>การบ้าน</u> - ให้ศึกษาเพิ่มเติมเกี่ยวกับเนื้อหาในสัปดาห์ - ฝึกทบทวนเกี่ยวกับเนื้อหาในสัปดาห์	ว่าที่ ร.ต. ดร.ศเนศิ พุกกะพันธ์
8	<u>ทฤษฎี</u> - ตำแหน่งอื่นของภาพภาพฉายหรือกราฟิก - มุมมองที่ไม่สมบูรณ์ - มุมมองที่สอดคล้อง - มุมมองขยาย - การตัดทรงกระบอก <u>บรรณานุกรมเชิงปฏิบัติ</u> - ฝึกเขียนแบบตามหัวข้อที่กำหนด	4	- บรรยายเชิงปฏิบัติการ - ฝึกปฏิบัติการตามหัวข้อที่กำหนด <u>การบ้าน</u> - ให้ศึกษาเพิ่มเติมเกี่ยวกับเนื้อหาในสัปดาห์ - ฝึกทบทวนเกี่ยวกับเนื้อหาในสัปดาห์	ว่าที่ ร.ต. ดร.ศเนศิ พุกกะพันธ์
ช่วงสอบกลางภาค (25-29 ตุลาคม 2564)				
9	<u>ทฤษฎี</u> - ภาพช่วย - ความสัมพันธ์ระหว่างจุด เส้น ระนาบ และทรงตัน - การวาดภาพช่วยปฐมภูมิและภาพช่วยทุติยภูมิ <u>บรรณานุกรมเชิงปฏิบัติ</u> - ฝึกเขียนแบบตามหัวข้อที่กำหนด	4	- บรรยายเชิงปฏิบัติการ - ฝึกปฏิบัติการตามหัวข้อที่กำหนด <u>การบ้าน</u> - ให้ศึกษาเพิ่มเติมเกี่ยวกับเนื้อหาในสัปดาห์ - ฝึกทบทวนเกี่ยวกับเนื้อหาในสัปดาห์	ว่าที่ ร.ต. ดร.ศเนศิ พุกกะพันธ์
10	<u>ทฤษฎี</u> - มุมมองการตัดชิ้นงาน - ส่วนประกอบพื้นฐาน - ประเภทการตัด <u>บรรณานุกรมเชิงปฏิบัติ</u> - ฝึกเขียนแบบตามหัวข้อที่กำหนด	4	- บรรยายเชิงปฏิบัติการ - ฝึกปฏิบัติการตามหัวข้อที่กำหนด <u>การบ้าน</u> - ให้ศึกษาเพิ่มเติมเกี่ยวกับเนื้อหาในสัปดาห์ - ฝึกทบทวนเกี่ยวกับเนื้อหาในสัปดาห์	ว่าที่ ร.ต. ดร.ศเนศิ พุกกะพันธ์
11	<u>ทฤษฎี</u> - การปฏิบัติทั่วไปในการเขียนภาพตัด - การปฏิบัติทั่วไปในการเขียนภาพแตก/หัก <u>บรรณานุกรมเชิงปฏิบัติ</u> - ฝึกเขียนแบบตามหัวข้อที่กำหนด	4	- บรรยายเชิงปฏิบัติการ - ฝึกปฏิบัติการตามหัวข้อที่กำหนด <u>การบ้าน</u> - ให้ศึกษาเพิ่มเติมเกี่ยวกับเนื้อหาในสัปดาห์ - ฝึกทบทวนเกี่ยวกับเนื้อหาในสัปดาห์	ว่าที่ ร.ต. ดร.ศเนศิ พุกกะพันธ์
12	<u>ทฤษฎี</u> - การเขียนแบบใช้งานเบื้องต้น - การวาดภาพประกอบ <u>บรรณานุกรมเชิงปฏิบัติ</u> - ฝึกเขียนแบบตามหัวข้อที่กำหนด	4	- บรรยายเชิงปฏิบัติการ - ฝึกปฏิบัติการตามหัวข้อที่กำหนด <u>การบ้าน</u> ให้ศึกษาเพิ่มเติมเกี่ยวกับเนื้อหาในสัปดาห์	ว่าที่ ร.ต. ดร.ศเนศิ พุกกะพันธ์

13	วัตถุประสงค์ - การวาดภาพประกอบ - ส่วนการประกอบ - การให้ขนาดภาพประกอบ บรรณานุกรม - ฝึกเขียนแบบตามหัวข้อที่กำหนด	4	การวัดผล - บรรยายเชิงปฏิบัติการ - ฝึกปฏิบัติการตามหัวข้อที่กำหนด การบ้าน - ให้ศึกษาเพิ่มเติมเกี่ยวกับเนื้อหาในสัปดาห์ - ฝึกทบทวนเกี่ยวกับเนื้อหาในสัปดาห์	ว่าที่ ร.ต. ดร.ศเนศ พุกกะพันธ์
14	วัตถุประสงค์ - การใช้โปรแกรมในการช่วยเขียนแบบเบื้องต้น - คำสั่งเริ่มต้นสำหรับงานเขียนแบบ - คำสั่งช่วยในงานเขียนแบบ บรรณานุกรม - ฝึกใช้โปรแกรมเขียนแบบเบื้องต้น	4	การวัดผล - บรรยายเชิงปฏิบัติการ - ฝึกปฏิบัติการตามหัวข้อที่กำหนด การบ้าน - ให้ศึกษาเพิ่มเติมเกี่ยวกับเนื้อหาในสัปดาห์ - ฝึกทบทวนเกี่ยวกับเนื้อหาในสัปดาห์	ว่าที่ ร.ต. ดร.ศเนศ พุกกะพันธ์
15	วัตถุประสงค์ - การใช้โปรแกรมในการช่วยเขียนแบบเบื้องต้น - ประยุกต์ใช้คำสั่งเพื่อเขียนภาพ 2 มิติ - ประยุกต์ใช้คำสั่งเพื่อเขียนภาพ 3 มิติ บรรณานุกรม - ฝึกใช้โปรแกรมเขียนแบบเบื้องต้น	4	การวัดผล - บรรยายเชิงปฏิบัติการ - ฝึกปฏิบัติการตามหัวข้อที่กำหนด การบ้าน - ให้ศึกษาเพิ่มเติมเกี่ยวกับเนื้อหาในสัปดาห์ - ฝึกทบทวนเกี่ยวกับเนื้อหาในสัปดาห์	ว่าที่ ร.ต. ดร.ศเนศ พุกกะพันธ์
รวม		80		
สอบปลายภาค (20-24 ธันวาคม 2564)				

หมายเหตุ ตารางอาจมีการปรับเปลี่ยนรายละเอียดเพื่อให้เหมาะสมกับการพัฒนาศักยภาพเป็นรายบุคคล

สื่อการเรียนการสอน

- คอมพิวเตอร์ โปรเจคเตอร์ แฟ้มนำเสนอ เอกสาร
- เว็บไซต์ที่เกี่ยวข้อง
- <https://www.gurgeek.com/education/engineering-drawing-course/>

2 แผนการประเมินผลการเรียนรู้

ผลการเรียนรู้*	กิจกรรมการประเมิน	กำหนดการประเมิน (สัปดาห์ที่ระบุ ในปฏิทินการศึกษา)	สัดส่วนของการประเมินผล
4.5.1	ทดสอบย่อย ** (มีการสอบผ่านระบบ Online)	12, 6	20%
4.3.1	สอบกลางภาค (ตามตารางที่ ม. กำหนด)	หลังสัปดาห์ที่ 8	30%
4.3.2	สอบปลายภาค (ตามตารางที่ ม. กำหนด)	หลังสัปดาห์ที่ 15	30%
4.1.1	การเข้าชั้นเรียน มีวีรยะอุตสาหกรรม	ตลอดภาคการศึกษา	10%
4.4.1	การมีส่วนร่วม อภิปราย เสนอความคิดเห็นในชั้นเรียน	ตลอดภาคการศึกษา	10%
4.2.1, 4.1.2	การทำงานเดี่ยวและผลงาน	ตลอดภาคการศึกษา	10%

หมวดที่ 6 ทรัพยากรประกอบการเรียน

1 คำราและเอกสารหลัก ชาญณรงค์ น้อยบางยาง, เอกสารประกอบการบรรยายวิชาการเขียนแบบวิศวกรรม ศศ.ธงชัย เสริมพงษ์พันธ์, เขียนแบบวิศวกรรม
2 เอกสารและข้อมูลสำคัญ 1. ภาณุพงษ์ ปัตติสิงห์. AutoCAD2012. กรุงเทพฯ: บริษัท ยูแพดอินเตอร์ จำกัด, 2554. 2. ภาณุพงษ์ ปัตติสิงห์. AutoCAD2010. กรุงเทพฯ: บริษัท ยูแพดอินเตอร์ จำกัด, 2552. 3. รศ.อินทรชิต หอวิจิตร. Quick Step AutoCAD2010. กรุงเทพฯ: บริษัท ชัคเชส มีเดีย จำกัด, 2547. 4. สันธยา นามิและศุภชัย นิสวอนนุตรพันธ์. AutoCAD 2010 QuickStep. กรุงเทพฯ: บริษัทไอดีซี อินโฟ ดิสทริบิวเตอร์ เซ็นเตอร์ จำกัด, 2548.
3 เอกสารและข้อมูลแนะนำ - https://www.gurgeek.com/education/engineering-drawing-course/

รายละเอียดของรายวิชา

.....

ชื่อสถาบันอุดมศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา
วิทยาเขต / คณะ / ภาควิชา ภาควิชาวิทยาศาสตร์ประยุกต์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

หมวดที่ 1 ข้อมูลโดยทั่วไป

1. รหัสและชื่อวิชา
6011202 การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ (Computer Programming)
2. จำนวนหน่วยกิต
3 หน่วยกิต (2-2-5)
3. หลักสูตรและประเภทของรายวิชา
วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต ประเภทรายวิชาบังคับ
4. อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชาและอาจารย์ผู้สอน
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. พิเชฐ ศรีสังข์งาม
5. ภาคการศึกษา / ชั้นปีที่เรียน
ภาคเรียนที่ 2 ชั้นปีที่ 1 (4 ปี) และชั้นปีที่ 1 (เทียบโอน)
6. รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน (Pre - requisite) (ถ้ามี)
ไม่มี
7. รายวิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน (Co - requisite) (ถ้ามี)
ไม่มี
8. สถานที่เรียน
ห้อง 42102 อาคาร 42 มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา
9. วันที่จัดทำหรือปรับปรุงรายละเอียดของรายวิชาครั้งล่าสุด
25 ธันวาคม 2563

หมวดที่ 2 จุดมุ่งหมายและวัตถุประสงค์

1. จุดมุ่งหมายของรายวิชา

1.1 ผู้เรียนมีความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับการทำงานของคอมพิวเตอร์ทั้งองค์ประกอบทางด้านฮาร์ดแวร์ และซอฟต์แวร์ การใช้งานเครื่องคอมพิวเตอร์ในการประมวลผลข้อมูล การออกแบบและวิธีพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ การเขียนโปรแกรมด้วยภาษาระดับสูง

1.2 ผู้เรียนมีทักษะการออกแบบและพัฒนาโปรแกรมด้วยภาษาระดับสูงเพื่อแก้ปัญหาทางวิศวกรรม

1.3 ผู้เรียนได้รับการพัฒนาทักษะด้านความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ การวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

2. วัตถุประสงค์ในการพัฒนา/ปรับปรุงรายวิชา

เพื่อพัฒนานักศึกษาด้านความรู้ ความเข้าใจ และความสามารถในการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ มีคุณธรรม จริยธรรม มีวินัย ใฝ่เรียนรู้ มีความรับผิดชอบต่อตนเองและสังคม

หมวดที่ 3 ลักษณะและการดำเนินการ

1. คำอธิบายรายวิชา

การทำงานของคอมพิวเตอร์ทั้งองค์ประกอบทางด้านฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ การใช้งานเครื่องคอมพิวเตอร์ในการประมวลผลข้อมูล การออกแบบและวิธีพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ การเขียนโปรแกรมด้วยภาษาระดับสูง

2. จำนวนชั่วโมงที่ใช้ต่อภาคการศึกษา

บรรยาย	สอนเสริม	ฝึกปฏิบัติ	การศึกษาด้วยตนเอง
บรรยาย 2 ชั่วโมง ต่อสัปดาห์รวม 15 สัปดาห์	สอนเสริมตามความต้องการของนักศึกษา	ฝึกเขียนโปรแกรม 2 ชั่วโมง ต่อสัปดาห์รวม 15 สัปดาห์	การศึกษาด้วยตนเอง 5 ชั่วโมงต่อสัปดาห์

3. จำนวนชั่วโมงต่อสัปดาห์ที่อาจารย์ให้คำปรึกษาและแนะนำทางวิชาการแก่นักศึกษาเป็นรายบุคคล

นักศึกษาพบอาจารย์ผู้สอนทางสื่อสังคมออนไลน์ เพื่อขอคำปรึกษาและแนะนำได้ทุกวันพฤหัสบดีและวันศุกร์ เวลา 9.00 – 12.00 น.

หมวดที่ 5 แผนการสอนและการประเมินผล

1. แผนการสอน

สัปดาห์ ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวน ชั่วโมง	กิจกรรมการสอน/สื่อ	ผู้สอน
1	ระบบคอมพิวเตอร์และการประมวลผลข้อมูล	4	กิจกรรมการสอน ออนไลน์ - บรรยาย อภิปราย - ถามตอบ - ฝึกเขียนโปรแกรม - ศึกษา ค้นคว้า หาข้อมูลและร่วมกัน จัดทำโครงงาน สื่อ - PowerPoint - คอมพิวเตอร์	ผศ. ดร. พิเชฐ ศรีสังข์งาม
2	โปรแกรมภาษาคอมพิวเตอร์ระดับสูง	4		ผศ. ดร. พิเชฐ ศรีสังข์งาม
3	โปรแกรมตามลำดับ (Sequence program)	4		ผศ. ดร. พิเชฐ ศรีสังข์งาม
4	โปรแกรมเงื่อนไข (Condition program)	4		ผศ. ดร. พิเชฐ ศรีสังข์งาม
5	โปรแกรมทำซ้ำ (Repetition program)	4		ผศ. ดร. พิเชฐ ศรีสังข์งาม
6-7	การเขียนโปรแกรมแก้ปัญหาทางวิศวกรรม	8		ผศ. ดร. พิเชฐ ศรีสังข์งาม
8	สอบกลางภาค			
9-13	โครงงานโปรแกรมคอมพิวเตอร์	20		ผศ. ดร. พิเชฐ ศรีสังข์งาม
14-16	นำเสนอโครงงานคอมพิวเตอร์	8	นำเสนอโครงงาน	ผศ. ดร. พิเชฐ ศรีสังข์งาม
17	สอบปลายภาค			

2. แผนการประเมินผลการเรียนรู้

กิจกรรม	ผลการเรียนรู้	วิธีการประเมิน	สัปดาห์ที่	สัดส่วนของการ ประเมินผล
1	2.3.1 3.3.1 4.3.1	สอบกลางภาค สอบปลายภาค	8 17	20% 20%
2	2.3.2 3.3.2 4.3.2 4.3.3 5.3.1 5.3.2	วิเคราะห์กรณีศึกษา ค้นคว้าแล้วนำเสนอ การทำงานกลุ่ม/เดี่ยว การอภิปรายกลุ่ม	ตลอดภาค การศึกษา	40%
3	1.2 2.2 3.2 4.2 5.2	การเข้าชั้นเรียน การมีส่วนร่วมกิจกรรมใน ชั้นเรียน	ตลอดภาค การศึกษา	20%

หมวดที่ 6 ทฤษฎีการประกอบการเรียนการสอน

1. เอกสารและตำราหลัก

ณัฐวัตร คำภักดิ์, คู่มือการเขียนโปรแกรมด้วยภาษาไพธอน

Carol Vorderman mbe, et. AL, Coding projects in Python, DK Publishing. 2017

2. เอกสารข้อมูลสำคัญ

พิเชษฐ ศรีสังข์งาม, เอกสารประกอบการสอนรายวิชาการเขียนโปรแกรมภาษาซีในงานอุตสาหกรรม

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, ภาษาไพธอน, องค์การการค้าของ สกสค., 2558

Gareth Halfacree, The Official BBC micro:bit User Guide, John Wiley & Son Inc., 2018.

3. เอกสารและข้อมูลแนะนำ (อ่านเพิ่มเติม)

วโรตม ตูจินดา, วิศวกรรมไฟฟ้าและคอมพิวเตอร์ประยุกต์, สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กทม

Peter Farrell, Math Adventures with Python, No Starch Press, 2019.

หมวดที่ 7 การประเมินและปรับปรุงการดำเนินการของรายวิชา

1. กลยุทธ์การประเมินประสิทธิผลของรายวิชาโดยนักศึกษา

การประเมินประสิทธิผลในรายวิชานี้ที่จัดทำโดยนักศึกษา ได้จัดกิจกรรมในการนำแนวคิดและความเห็นจากนักศึกษา

2. กลยุทธ์การประเมินการสอน

ในการเก็บข้อมูลเพื่อประเมินการสอนจากผลการเรียนของนักศึกษาและการทวนสอบผลประเมินการเรียนรู้

3. การปรับปรุงการสอน

หลังจากผลการประเมินการสอนในข้อ 2 จึงมีการปรับปรุงการสอน โดยการจัดกิจกรรมในการระดมสมอง และหาข้อมูลเพิ่มเติมในการปรับปรุงการสอน โดยการสัมมนาการจัดการเรียนการสอน

4. การทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษาในรายวิชา

การทวนสอบผลสัมฤทธิ์จะพิจารณาจากผลการทดสอบย่อย ผลการทดสอบกลางภาค และผลการทดสอบปลายภาค รวมทั้งการสอนภาคปฏิบัติ การสัมภาษณ์นักศึกษารายบุคคล การตรวจผลงาน และพฤติกรรมในการทำงานเป็นกลุ่มของนักศึกษา และการตั้งคณะกรรมการในสาขาวิชา เพื่อพิจารณาข้อสอบ

5. การดำเนินการทบทวนและการวางแผนปรับปรุงประสิทธิผลของรายวิชา

จากผลการประเมิน และทวนสอบผลสัมฤทธิ์ประสิทธิผลรายวิชา ได้มีการวางแผนการปรับปรุงการสอน และรายละเอียดรายวิชา เพื่อให้เกิดคุณภาพมากขึ้น

รายละเอียดของรายวิชา

ชื่อสถาบันอุดมศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา
วิทยาเขต / คณะ / ภาควิชา คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

หมวดที่ 1 ข้อมูลโดยทั่วไป

1. รหัสและชื่อวิชา
6011203 กลศาสตร์วิศวกรรม
2. จำนวนหน่วยกิต
3 หน่วยกิต (3-0-6)
3. หลักสูตรและประเภทของรายวิชา
วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต ประเภทรายวิชาเลือก
4. อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชาและอาจารย์ผู้สอน
อาจารย์สุทัศน์ อู่ทอง
5. ภาคการศึกษา / ชั้นปีที่เรียน
ภาคเรียนที่ 2 ชั้นปีที่ 1
6. รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน (Pre – requisite) (ถ้ามี)
ไม่มี
7. รายวิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน (Co – requisite) (ถ้ามี)
ไม่มี
8. สถานที่เรียน
มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา
9. วันที่จัดทำหรือปรับปรุงรายละเอียดของรายวิชาครั้งล่าสุด
สิงหาคม 2564

หมวดที่ 2 จุดมุ่งหมายและวัตถุประสงค์

1. จุดมุ่งหมายของรายวิชา

เพื่อให้ตระหนักรู้ เข้าใจถึงความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับหลักการเบื้องต้นของกลศาสตร์ ระบบแรง ผลลัพธ์ของแรง การสมดุล การวิเคราะห์โครงสร้าง แรงภายใต้ของการไหลที่หยุดนิ่ง จลนศาสตร์และจลนพลศาสตร์ของอนุภาคและวัตถุแข็งเกร็ง กฎการเคลื่อนที่ข้อที่สองของนิวตัน งานและพลังงาน การคลและโมเมนต์

2. วัตถุประสงค์ในการพัฒนา / ปรับปรุงรายวิชา

- 1.เพื่อให้ศึกษามีความรู้ความเข้าใจในหลักการเบื้องต้นของกลศาสตร์
- 2.เพื่อให้ศึกษาเข้าใจการประยุกต์ใช้งานของหลักการเบื้องต้นของกลศาสตร์ ในการหาสมดุล การวิเคราะห์โครงสร้าง

หมวดที่ 3 ลักษณะและการดำเนินการ

1. คำอธิบายรายวิชา

หลักการเบื้องต้นของกลศาสตร์ ระบบแรง ผลลัพธ์ของแรง การสมดุล การวิเคราะห์โครงสร้าง แรงภายใต้ของการไหลที่หยุดนิ่ง จลนศาสตร์และจลนพลศาสตร์ของอนุภาคและวัตถุแข็งเกร็ง กฎการเคลื่อนที่ข้อที่สองของนิวตัน งานและพลังงาน การคลและ โมเมนต์

2. จำนวนชั่วโมงที่ใช้ต่อภาคการศึกษา

บรรยาย	สอนเสริม	ฝึกปฏิบัติ งานภาคสนาม/การฝึกงาน	การศึกษาด้วยตนเอง
บรรยาย 3 ชั่วโมง ต่อสัปดาห์	ไม่มี	ไม่มี	การศึกษาด้วยตนเอง 6 ชั่วโมง ต่อสัปดาห์

3. จำนวนชั่วโมงต่อสัปดาห์ที่อาจารย์ให้คำปรึกษาและแนะนำทางวิชาการแก่นักศึกษาเป็นรายบุคคล

3.1 จัดเวลาให้นิสิตพบอาจารย์ผู้สอนเพื่อขอคำปรึกษาและแนะนำ สัปดาห์ละ 3 ชั่วโมงต่อสัปดาห์ โดยอาจารย์ผู้สอนจะแจ้งวันเวลาให้นิสิตทราบ

หมวดที่ 5 แผนการสอนและการประเมินผล

1. แผนการสอน

ลำดับ ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวน ชั่วโมง	กิจกรรมการสอน/ สื่อ	ผู้สอน
1-2	- หลักการเบื้องต้นของกลศาสตร์ ระบบแรง ผลลัพธ์ของแรง	6	ศึกษากรณีศึกษา วิเคราะห์สถานการณ์	อาจารย์สุทัศน์ อู่ทอง
3-4	- การสมดุล	6	จริง อภิปรายกลุ่ม	อาจารย์สุทัศน์ อู่ทอง
5-7	- การวิเคราะห์โครงสร้าง - แรงภายใต้ของการไหลที่หยุดนิ่ง	6	ค้นคว้ารายงานและ นำเสนอผลงาน ทั้งกลุ่มและเดี่ยว บรรยาย ถามตอบ PowerPoint	อาจารย์สุทัศน์ อู่ทอง
8	- สอบกลางภาค			
9-11	- จลนศาสตร์และจลนพลศาสตร์ของ อนุภาคและวัตถุแข็งเกร็ง	9	ศึกษากรณีศึกษา วิเคราะห์สถานการณ์	อาจารย์สุทัศน์ อู่ทอง
12-13	- กฎการเคลื่อนที่ข้อที่สองของนิวตัน	6	จริง อภิปรายกลุ่ม ค้นคว้ารายงานและ นำเสนอผลงาน ทั้งกลุ่มและเดี่ยว บรรยาย ถามตอบ PowerPoint	อาจารย์สุทัศน์ อู่ทอง

ลำดับที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง	กิจกรรมการสอน/สื่อ	ผู้สอน
14-15	- งานและพลังงาน การคลและโมเมนตัม	6	ศึกษากรณีศึกษาวิเคราะห์สถานการณ์จริง อภิปรายกลุ่ม คำนวณรายงานและนำเสนอผลงาน ทั้งกลุ่มและเดี่ยว บรรยาย ถามตอบ PowerPoint	อาจารย์สุทัศน์ อู่ทอง
16	- สอบปลายภาค			

2. แผนการประเมินผลการเรียนรู้

กิจกรรม	ผลการเรียนรู้	วิธีการประเมิน	ลำดับที่	สัดส่วนของการประเมินผล
1	2.3.1 3.3.1 4.3.1	สอบกลางภาค สอบปลายภาค	8 16	30% 30%
2	2.3.2 3.3.2 4.3.2 4.3.3 5.3.1 5.3.2	วิเคราะห์กรณีศึกษา คำนวณแล้วนำเสนอ การทำงานกลุ่ม / เดี่ยว การอภิปรายกลุ่ม	ตลอดภาค การศึกษา	30%
3	1.2 2.2 3.2 4.2 5.2	การเข้าชั้นเรียน การมีส่วนร่วมกิจกรรม ในชั้นเรียน	ตลอดภาค การศึกษา	10%

หมวดที่ 6 ทรัพยากรประกอบการเรียนการสอน

1. เอกสารและตำราหลัก

สุทัศน์ อู่ทอง, เอกสารประกอบการบรรยายวิชากลศาสตร์วิศวกรรม

2. เอกสารข้อมูลสำคัญ

ไม่มี

3. เอกสารและข้อมูลแนะนำ

รายละเอียดของรายวิชา

ชื่อสถาบันอุดมศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา
วิทยาเขต / คณะ / ภาควิชา สาขาวิศวกรรมไฟฟ้า คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

หมวดที่ 1 ข้อมูลโดยทั่วไป

1. รหัสและชื่อวิชา
6002301 วงจรไฟฟ้า 1 (Electric Circuit I)
2. จำนวนหน่วยกิต
3 หน่วยกิต (3 - 0 - 6)
3. หลักสูตรและประเภทของรายวิชา
วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต ประเภทรายวิชาบังคับ
4. อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชาและอาจารย์ผู้สอน
รศ.ดร.ชูสิทธิ์ ประดับเพชร
5. ภาควิชาการศึกษา / ชั้นปีที่เรียน
ภาคเรียนที่ 2 ชั้นปีที่ 1 และ ชั้นปีที่ 3 (ต่อเนื่อง)
6. รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน (Pre - requisite) (ถ้ามี)
ไม่มี
7. รายวิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน (Co - requisite) (ถ้ามี)
ไม่มี
8. สถานที่เรียน
คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา
9. วันที่จัดทำหรือปรับปรุงรายละเอียดของรายวิชาครั้งล่าสุด
ธันวาคม 2563

หมวดที่ 2 จุดมุ่งหมายและวัตถุประสงค์

1. จุดมุ่งหมายของรายวิชา

เพื่อให้ นักศึกษาสามารถมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับพื้นฐานทางไฟฟ้า อุปกรณ์พื้นฐานทางไฟฟ้า กฎต่าง ๆ ที่ใช้ในการวิเคราะห์วงจรไฟฟ้า วงจรออปแอมป์ และทฤษฎีต่าง ๆ ที่ใช้ในการวิเคราะห์วงจรไฟฟ้า เพื่อเป็นพื้นฐานที่สำคัญในการศึกษารายวิชาอื่น ๆ ทางด้านวิศวกรรมไฟฟ้าต่อไป

2. วัตถุประสงค์ของรายวิชา

- 1.เพื่อให้ นักศึกษามีความรู้ความเข้าใจ เรื่องของปริมาณพื้นฐานทางไฟฟ้า อุปกรณ์แอคทีฟ อุปกรณ์พาสซีฟ
- 2.เพื่อให้ นักศึกษามีความรู้ความเข้าใจ เรื่องของกฎต่าง ๆ ที่ใช้ในการวิเคราะห์วงจรไฟฟ้า เช่น กฎของโอห์ม กฎของเคอร์ชอฟฟ์ เป็นต้น
- 3.เพื่อให้ นักศึกษามีความรู้ความเข้าใจ เรื่องของวงจรออปแอมป์และวิเคราะห์วงจรออปแอมป์ได้
- 4.เพื่อให้ นักศึกษามีความรู้ความเข้าใจ เรื่องของทฤษฎีต่าง ๆ ที่ใช้ในการวิเคราะห์วงจรไฟฟ้า เช่น ทฤษฎีการวิเคราะห์แบบโนด ทฤษฎีของเมช ทฤษฎีของเทวินินและนอร์ตัน เป็นต้น
- 4.เพื่อให้ นักศึกษามีความรู้ความเข้าใจ เรื่องของอุปกรณ์สะสมพลังงาน ตัวเหนี่ยวนำ ตัวเก็บประจุ และสามารถนำไปประยุกต์ใช้งานได้
- 5.เพื่อให้ นักศึกษาเป็นผู้ที่มีคุณธรรม จริยธรรมที่ดี

หมวดที่ 3 ลักษณะและการดำเนินการ

1. คำอธิบายรายวิชา

ปริมาณพื้นฐานทางไฟฟ้า อุปกรณ์แอคทีฟ อุปกรณ์พาสซีฟ กฎของโอห์ม กฎของเคอร์ชอฟฟ์ แหล่งจ่ายอิสระและไม่อิสระ วงจรออปแอมป์เชิงอุดมคติ การวิเคราะห์วงจรแบบโนด การวิเคราะห์วงจรแบบเมช การวางซ้อน ทฤษฎีของเทวินินและนอร์ตัน อุปกรณ์สะสมพลังงาน ตัวเหนี่ยวนำและตัวเก็บประจุ

2. จำนวนชั่วโมงที่ใช้ต่อภาคการศึกษา

บรรยาย	สอนเสริม	ฝึกปฏิบัติ งานภาคสนาม/การฝึกงาน	การศึกษาด้วยตนเอง
บรรยาย 3 ชั่วโมง ต่อสัปดาห์	มี	ไม่มีการฝึกงาน	การศึกษาด้วยตนเอง 6 ชั่วโมง ต่อสัปดาห์

หมวดที่ 5 แผนการสอนและการประเมินผล

5.1 แผนการสอน

ปริมาณพื้นฐานทางไฟฟ้า อุปกรณ์แอกทีฟ อุปกรณ์พาสซีฟ กฎของโอห์ม กฎของเคอร์ชอฟฟ์ แหล่งจ่ายอิสระและไม่อิสระ วงจรออปแอมป์เชิงอุดมคติ การวิเคราะห์วงจรแบบโนด การวิเคราะห์วงจรแบบเมช การวางซ้อน ทฤษฎีของเทวินินและนอร์ตัน อุปกรณ์สะสมพลังงาน ตัวเหนี่ยวนำและตัวเก็บประจุ

สัปดาห์ ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวน ชั่วโมง	กิจกรรมการสอน/ สื่อ	ผู้สอน
1	ปริมาณพื้นฐานทางไฟฟ้า อุปกรณ์แอคทีฟ อุปกรณ์พาสซีฟ	3	บรรยาย แสดง ตัวอย่างประกอบ ทำแบบฝึกหัด	รศ.ดร.ชูสิทธิ์ ประดับเพ็ชร
2-3	กฎของโอห์ม กฎของเคอร์ชอฟฟ์ และการวิเคราะห์วงจรไฟฟ้าโดยใช้กฎของโอห์ม กฎของเคอร์ชอฟฟ์	6		รศ.ดร.ชูสิทธิ์ ประดับเพ็ชร
4-5	แหล่งจ่ายอิสระและไม่อิสระ และตัวอย่างการวิเคราะห์วงจร	6		รศ.ดร.ชูสิทธิ์ ประดับเพ็ชร
6-7	วงจรออปแอมป์เชิงอุดมคติและการวิเคราะห์วงจร	6		รศ.ดร.ชูสิทธิ์ ประดับเพ็ชร
8	สอบกลางภาค			
9-11	ทฤษฎีการวิเคราะห์แบบโนดและเมช และการวิเคราะห์วงจรไฟฟ้าโดยใช้ทฤษฎีการวิเคราะห์แบบโนดและเมช	9	บรรยาย แสดง ตัวอย่างประกอบ ทำแบบฝึกหัด	รศ.ดร.ชูสิทธิ์ ประดับเพ็ชร
12	ทฤษฎีการวางซ้อนและตัวอย่างการวิเคราะห์วงจร	3		รศ.ดร.ชูสิทธิ์ ประดับเพ็ชร
13	ทฤษฎีของเทวินิน	3		รศ.ดร.ชูสิทธิ์ ประดับเพ็ชร
14	ทฤษฎีของนอร์ตัน	3		รศ.ดร.ชูสิทธิ์ ประดับเพ็ชร
15	อุปกรณ์สะสมพลังงาน ตัวเหนี่ยวนำและตัวเก็บประจุ	3		รศ.ดร.ชูสิทธิ์ ประดับเพ็ชร
16	สอบปลายภาค			

2. แผนการประเมินผลการเรียนรู้

กิจกรรม	ผลการเรียนรู้	วิธีการประเมิน	สัปดาห์ที่	สัดส่วนของการประเมินผล
1	2.3.1 3.3.1 4.3.1	สอบกลางภาค สอบปลายภาค	8 16	40% 40%
2	2.3.2 3.3.2 4.3.2 4.3.3 5.3.1 5.3.2	วิเคราะห์กรณีศึกษา ค้นคว้าแล้วนำเสนอ การทำงานกลุ่ม / เดี่ยว การอภิปรายกลุ่ม	ตลอดภาค การศึกษา	10%
3	1.2 2.2 3.2 4.2 5.2	การเข้าชั้นเรียน การมีส่วนร่วมกิจกรรมใน ชั้นเรียน	ตลอดภาค การศึกษา	10%

หมวดที่ 6 ทรัพยากรประกอบการเรียนการสอน

1. เอกสารและตำราหลัก

วีรชัย อัครเมธาพันธ์, “การวิเคราะห์วงจรไฟฟ้า 1”, มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์

ชัยชนา ตั้งวงศ์คานต์ และคณะ, “ทฤษฎีวงจรไฟฟ้า ภาควงจรกระแสดตรง”, สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2555

นิพัทธ์ จันทรมินทร์, “การวิเคราะห์วงจรไฟฟ้า 1”, สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยนเรศวร, 2561

C. K. Alexander and M. N. O. Sadiku, “Fundamental of Electric Circuit”, Fifth edition, McGraw-Hill International Edition, 2013

R. L. Boylestad, “Introductory Circuit Analysis”, Eleventh edition, Prentice Hall, 2007

J. D. Irwin and R.M. Nelms, “Basic Engineering Circuit Analysis”, Eleventh edition, WileyPLUS, 2015

2. เอกสารข้อมูลสำคัญ

ไม่มี

3. เอกสารและข้อมูลแนะนำ

หนังสือทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษที่มีเนื้อหาเกี่ยวกับทฤษฎีวงจรไฟฟ้า

รายละเอียดของรายวิชา

.....

ชื่อสถาบันอุดมศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา
วิทยาเขต / คณะ / ภาควิชา สาขาวิศวกรรมไฟฟ้า คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

หมวดที่ 1 ข้อมูลโดยทั่วไป

1. รหัสและชื่อวิชา
6002302 วงจรไฟฟ้า 2 (Electric Circuit I)
2. จำนวนหน่วยกิต
3 หน่วยกิต (3 - 0 - 6)
3. หลักสูตรและประเภทของรายวิชา
วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต ประเภทรายวิชาบังคับ
4. อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชาและอาจารย์ผู้สอน
รศ.ดร.ชูลิทธิ์ ประดับเพชร
5. ภาคการศึกษา / ชั้นปีที่เรียน
ภาคเรียนที่ 2 ชั้นปีที่ 1 และ ชั้นปีที่ 3 (ต่อเนื่อง)
6. รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน (Pre - requisite) (ถ้ามี)
ไม่มี
7. รายวิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน (Co - requisite) (ถ้ามี)
ไม่มี
8. สถานที่เรียน
คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา
9. วันที่จัดทำหรือปรับปรุงรายละเอียดของรายวิชาครั้งล่าสุด
สิงหาคม 2564

หมวดที่ 2 จุดมุ่งหมายและวัตถุประสงค์

1. จุดมุ่งหมายของรายวิชา

เพื่อให้ นักศึกษาสามารถมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับวงจรอันดับสอง ไขว้ชอยด์และเฟสเซอร์ การวิเคราะห์ผลตอบสนองสถานะอยู่ตัวสัญญาณไขว้ชอยด์ การวิเคราะห์กำลังไฟฟ้ากระแสสลับ วงจรสามเฟส ความถี่เชิงซ้อนและฟังก์ชันโครงข่าย ผลตอบสนองความถี่ การแปลงลาปลาซ การแปลงลาปลาซผกผัน การประยุกต์ใช้ผลการแปลงลาปลาซในวงจรไฟฟ้า

2. วัตถุประสงค์ของรายวิชา

1. เพื่อให้ นักศึกษามีความรู้ความเข้าใจ เรื่องของวงจรอันดับสอง
2. เพื่อให้ นักศึกษามีความรู้ความเข้าใจ เรื่องของไขว้ชอยด์และเฟสเซอร์
3. เพื่อให้ นักศึกษามีความรู้ความเข้าใจ เรื่องของการวิเคราะห์ผลตอบสนองสถานะอยู่ตัวสัญญาณไขว้ชอยด์ การวิเคราะห์กำลังไฟฟ้ากระแสสลับ
4. เพื่อให้ นักศึกษามีความรู้ความเข้าใจ เรื่องของวงจรสามเฟส
5. เพื่อให้ นักศึกษามีความรู้ความเข้าใจ เรื่องของความถี่เชิงซ้อนและฟังก์ชันโครงข่าย ผลตอบสนองความถี่
6. เพื่อให้ นักศึกษามีความรู้ความเข้าใจ เรื่องของการแปลงลาปลาซ การแปลงลาปลาซผกผัน การประยุกต์ใช้ผลการแปลงลาปลาซในวงจรไฟฟ้า
7. เพื่อให้ นักศึกษาเป็นผู้ที่มีคุณธรรม จริยธรรมที่ดี

หมวดที่ 3 ลักษณะและการดำเนินการ

1. คำอธิบายรายวิชา

ปริมาณพื้นฐานทางไฟฟ้า อุปกรณ์แอกทีฟ อุปกรณ์พาสซีฟ กฎของโอห์ม กฎของเคอร์ชอฟฟ์ แหล่งจ่ายอิสระและไม่อิสระ วงจรออปแอมป์เชิงอุดมคติ การวิเคราะห์วงจรแบบโนด การวิเคราะห์วงจรแบบเมช การวางซ้อน ทฤษฎีของเทวินินและนอร์ตัน อุปกรณ์สะสมพลังงาน ตัวเหนี่ยวนำและตัวเก็บประจุ

2. จำนวนชั่วโมงที่ใช้ต่อภาคการศึกษา

บรรยาย	สอนเสริม	ฝึกปฏิบัติ งานภาคสนาม/การฝึกงาน	การศึกษาด้วยตนเอง
บรรยาย 3 ชั่วโมง ต่อสัปดาห์	มี	ไม่มีการฝึกงาน	การศึกษาด้วยตนเอง 6 ชั่วโมง ต่อสัปดาห์

หมวดที่ 5 แผนการสอนและการประเมินผล

5.1 แผนการสอน

ปริมาณพื้นฐานทางไฟฟ้า อุปกรณ์แอกติฟ อุปกรณ์พาสซีฟ กฎของโอห์ม กฎของเคอร์ชอฟฟ์ แหล่งจ่ายอิสระและไม่อิสระ วงจรออปแอมป์เชิงอุทกมคติ การวิเคราะห์วงจรแบบโนด การวิเคราะห์วงจรแบบเมช การวางซ้อน ทฤษฎีของเทวินินและนอร์ตัน อุปกรณ์สะสมพลังงาน ตัวเหนี่ยวนำและตัวเก็บประจุ

ลำดับที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง	กิจกรรมการสอน/สื่อ	ผู้สอน
1	โซนูชอยด์และเฟสเซอร์ 1	3	บรรยาย แสดงตัวอย่างประกอบ ทำแบบฝึกหัด	รศ.ดร.ชูสิทธิ์ ประดับเพ็ชร
2-3	การวิเคราะห์ผลตอบสนองสถานะอยู่ตัวสัญญาณโซนูชอยด์	6		รศ.ดร.ชูสิทธิ์ ประดับเพ็ชร
4-5	การวิเคราะห์กำลังไฟฟ้ากระแสสลับ	6		รศ.ดร.ชูสิทธิ์ ประดับเพ็ชร
6-7	วงจรสามเฟส	6		รศ.ดร.ชูสิทธิ์ ประดับเพ็ชร
8	สอบกลางภาค			
9-10	ความถี่เชิงซ้อนและฟังก์ชันโครงข่าย	9	บรรยาย แสดงตัวอย่างประกอบ ทำแบบฝึกหัด	รศ.ดร.ชูสิทธิ์ ประดับเพ็ชร
11-12	ผลตอบสนองความถี่	3		รศ.ดร.ชูสิทธิ์ ประดับเพ็ชร
13	การแปลงลาปลาซ	3		รศ.ดร.ชูสิทธิ์ ประดับเพ็ชร
14	การแปลงลาปลาซผกผัน	3		รศ.ดร.ชูสิทธิ์ ประดับเพ็ชร
15	การประยุกต์ใช้ผลการแปลงลาปลาซในวงจรไฟฟ้า	3		รศ.ดร.ชูสิทธิ์ ประดับเพ็ชร
16	สอบปลายภาค			

2. แผนการประเมินผลการเรียนรู้

กิจกรรม	ผลการเรียนรู้	วิธีการประเมิน	ลำดับที่	สัดส่วนของการประเมินผล
1	2.3.1 3.3.1 4.3.1	สอบกลางภาค สอบปลายภาค	8 16	40% 40%
2	2.3.2 3.3.2 4.3.2 4.3.3 5.3.1 5.3.2	วิเคราะห์กรณีศึกษา ค้นคว้าแล้วนำเสนอ การทำงานกลุ่ม / เติ๋ยว	ตลอดภาค การศึกษา	10%

		การอภิปรายกลุ่ม		
3	1.2 2.2 3.2 4.2 5.2	การเข้าชั้นเรียน การมีส่วนร่วมกิจกรรมใน ชั้นเรียน	ตลอดภาค การศึกษา	10%

หมวดที่ 6 ทรัพยากรประกอบการเรียนการสอน

1. เอกสารและตำราหลัก

วีระชัย อัครเมธาพันธ์, “การวิเคราะห์วงจรไฟฟ้า 1”, มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์

ชัยชนา ตั้งวงศ์สานต์ และคณะ, “ทฤษฎีวงจรไฟฟ้า ภาควงจระตรง”, สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2555

นิพัทธ์ จันทรมินทร์, “การวิเคราะห์วงจรไฟฟ้า 1”, สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยนเรศวร, 2561

C. K. Alexander and M. N. O. Sadiku, “Fundamental of Electric Circuit”, Fifth edition, McGraw-Hill International Edition, 2013

R. L. Boylestad, “Introductory Circuit Analysis”, Eleventh edition, Prentice Hall, 2007

J. D. Irwin and R.M. Nelms, “Basic Engineering Circuit Analysis”, Eleventh edition, WileyPLUS, 2015

2. เอกสารข้อมูลสำคัญ

ไม่มี

3. เอกสารและข้อมูลแนะนำ

หนังสือทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษที่มีเนื้อหาเกี่ยวกับทฤษฎีวงจรไฟฟ้า

รายละเอียดของรายวิชา (มคอ.3)

ชื่อสถาบัน มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา

วิทยาเขต/คณะ/ภาควิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

1 รหัส/ชื่อรายวิชา

6012205 อิเล็กทรอนิกส์วิศวกรรม 1

2 จำนวนหน่วยกิต

3(3-0-6) หน่วยกิต

3 หลักสูตรและประเภทของรายวิชา

หลักสูตร วิศวกรรมไฟฟ้า สาขาวิชา วิศวกรรมไฟฟ้า

ประเภทรายวิชา บัณฑิต

4 อาจารย์ประจำวิชา

ดร. สุวัชร ชาญเจีย

5 ภาคการศึกษา / ชั้นปีที่เรียน

ภาคเรียนที่ 1 ชั้นปีที่ 2

6 รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน (pre-requisite) (ถ้ามี)

ไม่มี

7 รายวิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน (pre-requisite) (ถ้ามี)

ไม่มี

8 สถานที่เรียน / วันเวลา

ห้อง 42106

9 วันที่จัดทำหรือปรับปรุงรายละเอียดของรายวิชาครั้งล่าสุด

ตุลาคม 2563

หมวดที่ 2 จุดมุ่งหมายและวัตถุประสงค์

1. จุดมุ่งหมายของรายวิชา

1. เพื่อให้นักศึกษาเข้าใจหลักการวิเคราะห์วงจรเบื้องต้น
2. เพื่อให้นักศึกษาเข้าใจหลักการทฤษฎีของรอยต่อ พี-เอ็นเบื้องต้น
3. เพื่อให้นักศึกษาเข้าใจหลักการไบโพลาร์ทรานซิสเตอร์ และสามารถนำมาประยุกต์ใช้งานได้
4. เพื่อให้นักศึกษาสามารถวิเคราะห์วงจรไบอัสไฟตรงของทรานซิสเตอร์และการตรวจสอบข้อผิดพลาด การวิเคราะห์วงจรขยายสัญญาณขนาดเล็กได้

2. วัตถุประสงค์ในการพัฒนา/ปรับปรุง

รายวิชา

ด้านเนื้อหา : มีการปรับเนื้อหาบางบทให้มีความชัดเจนขึ้น (เพิ่มเนื้อหา) ศึกษาเอกสารเพิ่มเติมเพื่อใช้ในการปรับปรุง และพัฒนาผู้เรียน

ด้านวิธีการสอน : ใช้การสอนโดยยึดผู้เรียนเป็นสำคัญ ให้นักศึกษาได้คิดวิเคราะห์ฝึกปฏิบัติการให้มากขึ้น และสอดแทรกเกี่ยวกับคุณลักษณะของบัณฑิตคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่พึงประสงค์

ด้านสื่อการสอน : พัฒนาสื่อการสอนเพิ่มขึ้น ให้สอดคล้องกับการจัดการเรียนการสอน

ด้านการวัดและประเมินผล : มีการปรับสัดส่วนการเก็บคะแนน เพิ่มขึ้นงานให้เหมาะสมกับการจัดการเรียน การสอน และการประเมินผลร่วมกับผู้เรียน

หมวดที่ 3 ลักษณะและการดำเนินการ

1. คำอธิบายรายวิชา 6012205 อิเล็กทรอนิกส์วิศวกรรม 1

สารกึ่งตัวนำชนิดอินทรีนซิกและเอ็กซ์ทรีนซิก การไหลของกระแสในสารกึ่งตัวนำ ทฤษฎีรอยต่อพี-เอ็นเบื้องต้น สมการไดโอด ความต้านทานและความจุไฟฟ้าของรอยต่อพี-เอ็น การพังทะลายของรอยต่อพี-เอ็น ไดโอดชนิดต่างๆ วงจรกรองลดแรงดันกระแสเฟือง การออกแบบวงจรจ่ายไฟ หลักการทำงานของไบโพลาร์ทรานซิสเตอร์และคุณสมบัติกระแส-แรงดัน หลักการใช้ทรานซิสเตอร์เป็นวงจรขยายเชิงเส้น วงจรไบอัสไฟตรงของทรานซิสเตอร์และการตรวจสอบข้อผิดพลาด การวิเคราะห์วงจรขยายสัญญาณขนาดเล็ก โครงสร้างและคุณสมบัติของทรานซิสเตอร์สนามไฟฟ้า การใช้ทรานซิสเตอร์สนามไฟฟ้าในการขยายสัญญาณและวงจรขยายหลายภาค

หมวดที่ 5 แผนการสอนและการประเมินผล

1. แผนการสอน

สัปดาห์ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวน ชั่วโมง	กิจกรรมการเรียนรู้ การสอน สื่อที่ใช้ (ถ้ามี)	ผู้สอน
1	ปฐมนิเทศเกี่ยวกับการเรียนการสอน - แนวการสอน / เนื้อหาสาระ - กิจกรรมการเรียนการสอน - การวัดผลและประเมินผล	3	ปฐมนิเทศ/ สันทนาการ/ ทำความเข้าใจ เกี่ยวกับการเรียนการสอน/ตั้งกฎระเบียบ ในห้องเรียน	ดร. อุษ วิทย์ นันทชัย
2	ทบทวนการวิเคราะห์ห่วงโซา เบื้องต้น	3	-ศึกษาค้นคว้า -การตั้งคำถาม (Questioning) -การระดมสมอง (Brainstorming) - Mind Mapping - การนำเสนอ - การฝึกปฏิบัติ	ดร. อุษ วิทย์ นันทชัย
3	สารกึ่งตัวนำชนิดอินทรีนซิกและ เอ็กทรีนซิก	3	-ศึกษาค้นคว้า -การตั้งคำถาม (Questioning) -การระดมสมอง (Brainstorming) - Mind Mapping - การนำเสนอ - การฝึกปฏิบัติ	ดร. อุษ วิทย์ นันทชัย
4	การไหลของกระแสในสารกึ่ง ตัวนำ ทฤษฎีรอยต่อพี-เอ็น เบื้องต้น	3	-ศึกษาค้นคว้า-การตั้งคำถาม (Questioning)-การระดมสมอง (Brainstorming)- Mind Mapping- การ นำเสนอ- การฝึกปฏิบัติ	ดร. อุษ วิทย์ นันทชัย

5-6	สมการไดโอด ความต้านทานและความจุไฟฟ้าของรอยต่อพี-เอ็น การพังทะลายของรอยต่อพี-เอ็น ไดโอดชนิดต่างๆ	6	-ศึกษาค้นคว้า -การตั้งคำถาม (Questioning) -การระดมสมอง (Brainstorming) - Mind Mapping - การนำเสนอ - การฝึกปฏิบัติ	
7	วงจรกรองสเตรตตันกระเพื่อม การออกแบบวงจรจ่ายไฟ	3	-ศึกษาค้นคว้า -การตั้งคำถาม (Questioning) -การระดมสมอง (Brainstorming) - Mind Mapping - การนำเสนอ - การฝึกปฏิบัติ	ดร. สุช วิทย์ แท้เจีย
8-9	หลักการทางานของไบโพลาร์ทรานซิสเตอร์และคุณสมบัติ กระแส-แรงดัน หลักการใช้ทรานซิสเตอร์เป็นวงจรขยายเชิงเส้น	6	-ศึกษาค้นคว้า -การตั้งคำถาม (Questioning) -การระดมสมอง (Brainstorming) - Mind Mapping - การนำเสนอ - การฝึกปฏิบัติ	ดร. สุช วิทย์ แท้เจีย
10	สอบกลางภาค	3		ดร. สุช วิทย์ แท้เจีย
11-12	วงจรไบอัสไฟตรงของทรานซิสเตอร์และการตรวจสอบข้อผิดพลาด	6	-ศึกษาค้นคว้า-การตั้งคำถาม (Questioning)-การระดมสมอง (Brainstorming)- Mind Mapping- การนำเสนอ- การฝึกปฏิบัติ	ดร. สุช วิทย์ แท้เจีย

13-14	การวิเคราะห์ปัจจัยขยายสัญญาณขนาดเล็ก	6	-ศึกษาค้นคว้า -การตั้งคำถาม (Questioning) -การระดมสมอง (Brainstorming) - Mind Mapping - การนำเสนอ - การฝึกปฏิบัติ	ดร. สุช วิทย์ แท้เจีย
15	โครงสร้างและคุณสมบัติของ ทรานซิสเตอร์สนามไฟฟ้า การใช้ ทรานซิสเตอร์สนามไฟฟ้าในการ ขยายสัญญาณและวงจรขยาย หลายภาค	3	-ศึกษาค้นคว้า -การตั้งคำถาม (Questioning) -การระดมสมอง (Brainstorming) - Mind Mapping - การนำเสนอ - การฝึกปฏิบัติ	ดร. สุช วิทย์ แท้เจีย
16	สอบปลายภาค	3		

2. แผนการประเมินผลการ

เรียนรู้

ผลการเรียนรู้*	กิจกรรมการประเมิน (เช่น การเขียนรายงาน โครงการ การสอบย่อย การสอบกลาง ภาค การสอบปลายภาค)	กำหนดการประเมิน (สัปดาห์ที่)	สัดส่วน ของการ ประเมิน ผล
1.1.1 4.1.2	การเข้าชั้นเรียน การมีส่วนร่วม อภิปราย เสนอ ความคิดเห็นในชั้นเรียน	ตลอดภาคการศึกษา	5% 5%
2.1.1 2.1.4 3.1.1	การค้นคว้าจัดทำรายงาน นำเสนอรายงาน/สะท้อน ความคิด จัดทำรายงานด้านคอมพิวเตอร์ ฝึกปฏิบัติทางคอมพิวเตอร์	2-8 9-13 9-13	30% 10% 20%
5.1.1 5.1.2	สอบปลายภาค	16	30%
* ระบุผลการเรียนรู้หัวข้อย่อยตามแผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบต่อผลการเรียนรู้			

รายละเอียดของรายวิชา (มคอ.3)

ชื่อสถาบัน มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา

วิทยาเขต/คณะ/ภาควิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

1 รหัส/ชื่อรายวิชา

6012306 อิเล็กทรอนิกส์วิศวกรรม 2

2 จำนวนหน่วยกิต

3(3-0-6) หน่วยกิต

3 หลักสูตรและประเภทของรายวิชา

หลักสูตร วิศวกรรมไฟฟ้า สาขาวิชา วิศวกรรมไฟฟ้า

ประเภทรายวิชา บัณฑิต

อาจารย์ประจำวิชา

ดร. สุรศักดิ์ แซ่เจีย

ภาคการศึกษา / ชั้นปีที่เรียน

ภาคเรียนที่ 2 ชั้นปีที่ 2

รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน (pre-requisite) (ถ้ามี)

ไม่มี

รายวิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน (pre-requisite) (ถ้ามี)

ไม่มี

สถานที่เรียน / วันเวลา

ห้อง 42106

วันที่จัดทำหรือปรับปรุงรายละเอียดของรายวิชาครั้งล่าสุด

ตุลาคม 2563

หมวดที่ 2 จุดมุ่งหมายและวัตถุประสงค์

1. จุดมุ่งหมายของรายวิชา

1. เพื่อให้นักศึกษาเข้าใจหลักการวิเคราะห์วงจรขยายโดยใช้ทรานซิสเตอร์แบบต่างๆ
2. เพื่อให้นักศึกษาเข้าใจหลักการสร้างวงจรขยายแบบต่างๆ
3. เพื่อให้นักศึกษาเข้าใจเสถียรภาพของวงจรขยายและการชดเชยความถี่

2. วัตถุประสงค์ในการพัฒนา/ปรับปรุง

รายวิชา

- ด้านเนื้อหา** : มีการปรับเนื้อหาบางบทให้มีความชัดเจนขึ้น (เพิ่มเนื้อหา) ศึกษาเอกสารเพิ่มเติมเพื่อใช้ในการปรับปรุง และพัฒนาผู้เรียน
- ด้านวิธีการสอน** : ใช้การสอนโดยยึดผู้เรียนเป็นสำคัญ ให้นักศึกษาได้คิดวิเคราะห์ ฝึกปฏิบัติการให้มากขึ้น และสอดแทรกเกี่ยวกับคุณลักษณะของบัณฑิตยุคศาสตร์ที่พึงประสงค์
- ด้านสื่อการสอน** : พัฒนาสื่อการสอนเพิ่มขึ้น ให้สอดคล้องกับการจัดการเรียนการสอน
- ด้านการวัดและประเมินผล** : มีการปรับสัดส่วนการเก็บคะแนน เพิ่มขึ้นให้เหมาะสมกับการจัดการเรียนการสอน และการประเมินผลร่วมกับผู้เรียน

หมวดที่ 3 ลักษณะและการดำเนินการ

1. คำอธิบายรายวิชา 6012306 อิเล็กทรอนิกส์วิศวกรรม 2

วงจรขยายแบบต่างๆ ทั้งแบบที่ใช้ไบโพลาร์ทรานซิสเตอร์และทรานซิสเตอร์สนามไฟฟ้า ความถี่ต่ำคัตออฟ ความถี่สูงคัตออฟ ทรานซิสเตอร์ที่ความถี่สูง หลักการสร้างวงจรขยายแอมป์ความถี่กว้าง วงจรขยายที่มีการป้อนกลับ การป้อนกลับแบบลบ การป้อนกลับแบบบวก วงจรออสซิลเลเตอร์ทั้งย่านความถี่ต่ำและความถี่วิทยุ เสถียรภาพของวงจรขยายและการชดเชยความถี่ วงจรขยายกำลัง วงจรแรงดันคงที่และการระบายความร้อนของอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์

หมวดที่ 5 แผนการสอนและการประเมินผล

1. แผนการ

สอน

สัปดาห์ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวน ชั่วโมง	กิจกรรมการเรียนรู้ การสอน สื่อที่ใช้ (ถ้ามี)	ผู้สอน
1	ปฐมนิเทศเกี่ยวกับการเรียนการสอน - แนวการสอน / เนื้อหาสาระ - กิจกรรมการเรียนการสอน - การวัดผลและประเมินผล บทนำ: คุณลักษณะสำคัญของมอสเฟส	3	ปฐมนิเทศ/ สันทนา/ ทำความ เข้าใจ เกี่ยวกับการเรียนการ สอน/ตั้งกฎระเบียบ ในห้องเรียน	ดร. สุข รักษ์ แซ่ เจีย
2	คุณลักษณะของมอสเฟส (ต่อ)	3	-ศึกษาค้นคว้า -การตั้งคำถาม (Questioning) -การอภิปรายกลุ่มใหญ่ (Whole Class Discussion) -การอภิปรายกลุ่มย่อย (Small-Group Discussion) -การระดมสมอง (Brainstorming) -การเรียนรู้แบบสร้างแผนผัง ความคิดรวบยอด (Conceptual Mapping) - การนำเสนอ	ดร. สุข รักษ์ แซ่ เจีย
3	วงจรรขยาย 1 ภาค โดยใช้มอสเฟส - วงจรรขยายแบบซอร์สร่วม	3	-ศึกษาค้นคว้า -การตั้งคำถาม (Questioning) -การอภิปรายกลุ่มใหญ่ (Whole Class Discussion) -การอภิปรายกลุ่มย่อย (Small- Group Discussion) -การระดมสมอง (Brainstorming) - Mind Mapping - การนำเสนอ	ดร. สุข รักษ์ แซ่ เจีย

4	วงจรรายแบบเกตุร่วม	3	-การตั้งคำถาม (Questioning) -การอภิปรายกลุ่มใหญ่ (Whole Class Discussion) -การอภิปรายกลุ่มย่อย (Small-Group Discussion) -การระดมสมอง (Brainstorming) -การเรียนรู้แบบสร้างแผนผังความคิดรวบยอด (Conceptual Mapping) - การนำเสนอ	ดร. สุข รักษ์ แซ่ เจีย
5-6	วงจรรายแบบ 1 ภาค โดยใช้มอสเฟด (ต่อ) - วงจรรายแบบซอร์สตาม (Sourcefollow) - วงจรรายแบบคาสเคด	6		
7	วงจรสะท้อนกระแส ผลตอบสนองเชิงความถี่ของวงจร	3	-ศึกษาค้นคว้า -การตั้งคำถาม (Questioning) -การอภิปรายกลุ่มใหญ่ (Whole Class Discussion) -การอภิปรายกลุ่มย่อย (Small-Group Discussion) -การระดมสมอง (Brainstorming) - Mind Mapping - การนำเสนอ - การฝึกปฏิบัติ	ดร. สุข รักษ์ แซ่ เจีย
8-9	วงจรสะท้อนกระแส ผลตอบสนองเชิงความถี่ของวงจร (ต่อ)	6	ศึกษาค้นคว้า -การตั้งคำถาม (Questioning) -การอภิปรายกลุ่มใหญ่ (Whole Class Discussion) -การอภิปรายกลุ่มย่อย (Small-Group Discussion) -การระดมสมอง (Brainstorming) - Mind Mapping - การนำเสนอ ศึกษาค้นคว้า -การตั้งคำถาม (Questioning) -การอภิปรายกลุ่มใหญ่ (Whole Class Discussion) -การอภิปรายกลุ่มย่อย (Small-Group Discussion) -การระดมสมอง (Brainstorming) - Mind Mapping - การนำเสนอ	ดร. สุข รักษ์ แซ่ เจีย

10	สอบกลางภาค	3		
11-12	วงจรขยายผลต่าง	6	-ศึกษาค้นคว้า -การตั้งคำถาม (Questioning) -การอภิปรายกลุ่มใหญ่ (Whole Class Discussion) -การอภิปรายกลุ่มย่อย (Small-Group Discussion) -การระดมสมอง (Brainstorming)	
13-14	วงจรป้อนกลับ ตัวอย่างวงจร	6	-ศึกษาค้นคว้า -การตั้งคำถาม (Questioning) -การอภิปรายกลุ่มใหญ่ (Whole Class Discussion) -การอภิปรายกลุ่มย่อย (Small-Group Discussion) -การระดมสมอง (Brainstorming)	
15	สรุปเนื้อหา	3	-ศึกษาค้นคว้า -การตั้งคำถาม (Questioning) -การอภิปรายกลุ่มใหญ่ (Whole Class Discussion) -การอภิปรายกลุ่มย่อย (Small-Group Discussion) -การระดมสมอง (Brainstorming)	
16	สอบปลายภาค	3		

2. แผนการประเมินผลการ

เรียนรู้

ผลการเรียนรู้*	กิจกรรมการประเมิน (เช่น การเขียนรายงาน โครงการ การสอบย่อย การสอบกลางภาค การ สอบปลายภาค)	กำหนดการประเมิน (สัปดาห์ ที่)	สัดส่วนของ การ ประเมินผล
1.1.1 4.1.2	การเข้าชั้นเรียน การมีส่วนร่วม อภิปราย เสนอ ความคิดเห็นในชั้นเรียน	ตลอดภาคการศึกษา	5% 5%
2.1.1 2.1.4 3.1.1	การค้นคว้าจัดทำรายงาน นำเสนอรายงาน/สะท้อน ความคิด จัดทำรายงานด้านคอมพิวเตอร์ ฝึกปฏิบัติทางคอมพิวเตอร์	2-8 9-13 9-13	30% 10% 20%
5.1.1 5.1.2	สอบปลายภาค	16	30%

* ระบุผลการเรียนรู้หัวข้อย่อยตามแผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบต่อผลการเรียนรู้

รายละเอียดของรายวิชา

ชื่อสถาบันอุดมศึกษา	มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา
วิทยาเขต/คณะ/ภาควิชา	คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี / ภาควิชาวิทยาศาสตร์ประยุกต์

หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

1 รหัสและชื่อรายวิชา	6012206 วัสดุวิศวกรรม (Material Engineering)
2 จำนวนหน่วยกิต	3(3-0-6) (ทฤษฎี 3 ชั่วโมง) – (ปฏิบัติ 0 ชั่วโมง) –(ศึกษาเพิ่มเติม 6 ชั่วโมง)
3 หลักสูตร และประเภทรายวิชา	หลักสูตร : วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชา วิศวกรรมไฟฟ้า/วิศวกรรมการจัดการ ประเภทรายวิชา : เป็นวิชา กลุ่มวิชาบังคับ
4 อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ปัทมา นาควงษ์
5 ระดับการศึกษา/ชั้นปีที่เรียน	ภาคการศึกษาที่ 1 ของชั้นปีที่ 2
6 รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน (Pre-requisite) (ถ้ามี)	วิชาบังคับก่อน: -
7 รายวิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน (Co-requisites) (ถ้ามี)	ไม่มี
8 สถานที่เรียน	ห้อง 42002 อาคารเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา
9 วันที่จัดทำรายละเอียดของรายวิชา หรือวันที่มีการปรับปรุงครั้งล่าสุด	11 พฤศจิกายน 2564

หมวดที่ 2 จุดมุ่งหมายและวัตถุประสงค์

1 จุดมุ่งหมายของรายวิชา
1. เพื่อให้นักศึกษาเข้าใจในไดอะแกรมการเปลี่ยนแปลงของเหล็กที่มีคาร์บอนผสมถึงโครงสร้าง หรือการเปลี่ยนแปลงของเหล็กหล่อ เหล็กตีแข็ง และปรับคุณภาพในด้านความแข็งแบบต่างๆ 2. นักศึกษามีความรู้ในการชุบแข็งของเหล็กชนิดต่างๆ รวมทั้งเหล็กผสมชนิดต่าง ๆ และการชุบแข็ง และอบผงบาร์บอนการเพิ่มผิวแข็งในการแทรกซึมของไนโตรเจน การอบอ่อน 3. นักศึกษามีความรู้ในเรื่องโครงสร้าง ช่วงของการเปลี่ยนแปลงและการใช้ ที.ที.ที.ไดอะแกรม การเติบโตของโครงสร้างในอุณหภูมิต่าง ๆ กัน การกัดกร่อนและการป้องกันโดยวิธีต่าง ๆ
2 วัตถุประสงค์ในการพัฒนา/ปรับปรุงรายวิชา
(1) เพื่อพัฒนานักศึกษามีความเข้าใจในเนื้อหาวิชา (2) เพื่อให้ประยุกต์ใช้ความรู้กับการใช้วัสดุต่าง ๆ

หมวดที่ 3 ส่วนประกอบของรายวิชา

1 คำอธิบายรายวิชา				
ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างโครงสร้าง คุณสมบัติ กระบวนการผลิต และการใช้งานของวัสดุวิศวกรรมกลุ่มหลัก ๆ เช่น โลหะ พอลิเมอร์ เซรามิก และวัสดุเชิงประกอบ คุณสมบัติทางกลและเสถียรภาพของวัสดุ				
2 จำนวนชั่วโมงที่ใช้ต่อภาคการศึกษา				
ใน 1 ภาคการศึกษามีการเรียนการสอน 16 สัปดาห์ คาบละ 60 นาที โดยแบ่งดังนี้				
จำนวนคาบ		สอนเสริม	การฝึกปฏิบัติ/งานภาคสนาม/การฝึกงาน	จำนวนคาบการศึกษาด้วยตนเอง
บรรยาย	ปฏิบัติ			
3	0	สอนเสริมตามความต้องการของผู้สอน/นักศึกษาเฉพาะราย	ไม่มี	6
3 ระบุวันเวลาที่อาจารย์จะให้คำปรึกษาและแนะนำทางวิชาการแก่นักศึกษาเป็นรายบุคคล				
- อาจารย์ประจำรายวิชา ประกาศเวลาให้คำปรึกษา - อาจารย์จัดเวลาให้คำปรึกษาเป็นรายบุคคล หรือ รายกลุ่มตามความต้องการ 1 ชั่วโมงต่อสัปดาห์				

หมวดที่ 5 แผนการสอนและการประเมินผล

1 แผนการสอน				
ลำดับที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวน ชั่วโมง	กิจกรรมการเรียนรู้ การสอน สื่อที่ใช้ (ถ้ามี)	ผู้สอน
1	บทที่ 1 บทนำ	4	บรรยาย - อภิปราย	ผศ.ดร.ปัทมา นาควงษ์/ ดร.ศิริประภา ตีประติษฐ์
2-3	บทที่ 2 โครงสร้างอะตอมและพันธะเคมี	8	บรรยาย - ลงมือปฏิบัติ	ผศ.ดร.ปัทมา นาควงษ์/ ดร.ศิริประภา ตีประติษฐ์
4	บทที่ 3 การจัดตัวของอะตอมและโครงสร้างของผลึก/เฟสไดอะแกรม	4	บรรยาย - ลงมือปฏิบัติ	ผศ.ดร.ปัทมา นาควงษ์/ ดร.ศิริประภา ตีประติษฐ์
5	บทที่ 4 ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างโครงสร้าง คุณสมบัติ กระบวนการผลิต	4	บรรยาย - ลงมือปฏิบัติ	ผศ.ดร.ปัทมา นาควงษ์/ ดร.ศิริประภา ตีประติษฐ์
6	บทที่ 5 สมบัติทางไฟฟ้าของวัสดุ	4	บรรยาย - ลงมือปฏิบัติ	ผศ.ดร.ปัทมา นาควงษ์/ ดร.ศิริประภา ตีประติษฐ์
7	บทที่ 6 คุณสมบัติทางกลและเสื่อมสภาพของวัสดุ	4	บรรยาย - ลงมือปฏิบัติ	ผศ.ดร.ปัทมา นาควงษ์/ ดร.ศิริประภา ตีประติษฐ์
8	สอบกลางภาค (ตามปฏิทินมหาวิทยาลัย)			
9	บทที่ 7 วัสดุพอลิเมอร์	4	บรรยาย - ลงมือปฏิบัติ	ผศ.ดร.ปัทมา นาควงษ์/ ดร.ศิริประภา ตีประติษฐ์
10	บทที่ 8 เฟสไดอะแกรม	4	บรรยาย - ลงมือปฏิบัติ	ผศ.ดร.ปัทมา นาควงษ์/ ดร.ศิริประภา ตีประติษฐ์
11	บทที่ 9 โลหะอัลลอยด์หรือโลหะผสม	4	บรรยาย - ลงมือปฏิบัติ	ผศ.ดร.ปัทมา นาควงษ์/ ดร.ศิริประภา ตีประติษฐ์
12	บทที่ 9 โลหะอัลลอยด์หรือโลหะผสม	4	บรรยาย - ลงมือปฏิบัติ	ผศ.ดร.ปัทมา นาควงษ์/ ดร.ศิริประภา ตีประติษฐ์
13	บทที่ 10 วัสดุเซรามิก	4	บรรยาย - ลงมือปฏิบัติ	ผศ.ดร.ปัทมา นาควงษ์/ ดร.ศิริประภา ตีประติษฐ์
14	บทที่ 11 วัสดุแม่เหล็ก	4	บรรยาย - ลงมือปฏิบัติ	ผศ.ดร.ปัทมา นาควงษ์/ ดร.ศิริประภา ตีประติษฐ์
15	บทที่ 12 วัสดุผสม/วัสดุเชิงประกอบ	4	บรรยาย - ลงมือปฏิบัติ	ผศ.ดร.ปัทมา นาควงษ์/ ดร.ศิริประภา ตีประติษฐ์
16	บทที่ 13 การกัดกร่อนและการ	4	บรรยาย - ลงมือปฏิบัติ	ผศ.ดร.ปัทมา นาควงษ์/ ดร.ศิริประภา ตีประติษฐ์

	ทดสอบวัสดุ		ปฏิบัติ	ตร.ศร.ประภา ตีประติษฐ์
17	สอบปลายภาค (ตามปฏิทินมหาวิทยาลัย)			
	รวม	60		

2 แผนการประเมินผลการเรียนรู้

ผลการเรียนรู้*	กิจกรรมการประเมิน (เช่น การเขียนรายงาน โครงการ การสอบย่อย การสอบกลางภาค การสอบปลายภาค)	กำหนดการประเมิน (สัปดาห์ที่)	สัดส่วนของการประเมินผล
1.2, 2.2, 2.3, 3.2, 5.2, 6.1	ทดสอบย่อย สอบกลางภาค สอบปลายภาค	3 8 17	65%
3.1.1, 3.1.2, 3.1.3	การเข้าชั้นเรียน การมีส่วนร่วม อภิปราย เสนอความคิดเห็นในชั้นเรียน	ตลอดภาค การศึกษา	5% 10%
5.2.1	วิเคราะห์กรณีศึกษา ค้นคว้า การนำเสนอรายงาน การทำงานกลุ่มและผลงาน การอ่านและสรุปบทความ		20%

* ระบุผลการเรียนรู้ที่วัดย่อยตามแผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบต่อผลการเรียนรู้

หมวดที่ 6 ทรัพยากรประกอบการเรียน

1. ตำราและเอกสารหลัก

ชาญวุฒิ ตั้งจิตวิทยา และสาโรช จูติเกียรติพงศ์.วัสดุในงานวิศวกรรม.ซีเอ็ดยูเคชั่นจำกัด(มหาชน).กรุงเทพฯ:2539.
แม้น อมรสิทธิ์ และสมชัย อัครทิวา.วัสดุวิศวกรรม. มหานครมหาวิทยาลัย.กรุงเทพฯ:มปป.
เสาวรจณ์ ช่วยจุลจิตร. วัสดุศาสตร์มูลฐาน.จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.กรุงเทพฯ : 2532.
W.bolton.Materials for Engineering.W.Bolton :2000.
William F.Smith.Foundations of Materials Science and Engineering.Mc Graw -Hill,Inc.Singapore :1993.
William.F.Smith.Prineiples of Materials Science and Engineering.Mc Graw-Hill,Inc. United States of America :1996.

2. เอกสารและข้อมูลสำคัญ

ปรีดา พิมพ์ขาวข้า. เซรามิกส์. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. กรุงเทพฯ : 2539.
ไพพรรณ สันติสุข.วัสดุอุตสาหกรรม.โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.กรุงเทพฯ:2529.
แม้น อมรสิทธิ์ และสมชัย อัครทิวา.วัสดุวิศวกรรม. มหานครมหาวิทยาลัย.กรุงเทพฯ:มปป.
เสาวรจณ์ ช่วยจุลจิตร. วัสดุศาสตร์มูลฐาน.จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.กรุงเทพฯ : 2532.
D.Raskeland.The Science and Engineering of Materials.Pws Publishing Company.Boston:1994.
Singer Sonjas.Industrial Ceramies.New York.Chemical Publishing :1968.
Kenny.John B.The Comolete Book of Pottery Making.Chilton Book Company. NewYork :1968
W.bolton.Materials for Engineering.W.Bolton :2000.

3. เอกสารและข้อมูลแนะนำ

ชาญวุฒิ ตั้งจิตวิทยา และสาโรช จูติเกียรติพงศ์.วัสดุในงานวิศวกรรม.ซีเอ็ดยูเคชั่นจำกัด (มหาชน).กรุงเทพฯ:2539.
ปรีดา พิมพ์ขาวข้า. เซรามิกส์. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. กรุงเทพฯ : 2539.
ไพพรรณ สันติสุข.วัสดุอุตสาหกรรม.โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.กรุงเทพฯ:2529.
มานพ ตัสสระบัณฑิตย์และสำลี แสงท้าว.วัสดุช่างอุตสาหกรรม .บริษัทประชาชนจำกัด. กรุงเทพฯ :2538
แม้น อมรสิทธิ์ และสมชัย อัครทิวา.วัสดุวิศวกรรม. มหานครมหาวิทยาลัย.กรุงเทพฯ:มปป.
เสาวรจณ์ ช่วยจุลจิตร. วัสดุศาสตร์มูลฐาน.จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.กรุงเทพฯ : 2532.
อรรจน์ ประภาพิทยากรและพิพัฒน์ แร่ประเสริฐ.ที่สุดของวัสดุช่าง.โอ.เอส.พรีนติ้งเฮาส์. กรุงเทพฯ:2531.
อาชีวศึกษา,กรม.วัสดุช่าง.โรงพิมพ์คุรุสภา.กรุงเทพฯ:2511.
L.H. Van Viack.Elements of Materials Science and Engineering.Publishing

Company,Reading:1987.

D.Raskeland.**The Science and Engineering of Materials**.Pws Publising
Company.Boston:1994.

Singer Sonjas.**Industrial Ceramies**.New York.Chemical Publishing :1968.

Kenny.John B.**The Comolete Book of Pottery Making**.Chilton Book Company.
NewYork :1968

W.bolton.**Materials for Engineering**.W.Bolton :2000.

William F.Smith.**Foundations of Materials Science and Engineering**.Mc Graw-
Hill,Inc.Singapore :1993.

William.F.Smith.**Prineiples of Materials Science and Engineering**.Mc Graw-Hill,Inc.
United States of America :1996.

รายละเอียดของรายวิชา

.....

ชื่อสถาบันอุดมศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา

วิทยาเขต / คณะ / ภาควิชา คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี/ภาควิชาวิทยาศาสตร์ประยุกต์

หมวดที่ 1 ข้อมูลโดยทั่วไป

1. รหัสและชื่อวิชา
6012207 สนามแม่เหล็กไฟฟ้า (Electromagnetic Fields)
2. จำนวนหน่วยกิต
3 หน่วยกิต 3(3-0-6)
3. หลักสูตรและประเภทของรายวิชา
วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต(สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า) กลุ่มวิชาพื้นฐานทางวิศวกรรม
4. อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชาและอาจารย์ผู้สอน
ผศ.ชาญณรงค์ น้อยบางยาง
5. ภาคการศึกษา / ชั้นปีที่เรียน
ภาคเรียนที่ 2/2564 ชั้นปีที่ 2
6. รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน (Pre – requisite) (ถ้ามี)
สอบผ่านวิชา 4011205 ฟิสิกส์วิศวกรรม 2 หรือเรียนควบคู่กัน
7. รายวิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน (Co – requisite) (ถ้ามี)
สอบผ่านวิชา 4011205 ฟิสิกส์วิศวกรรม 2 หรือเรียนควบคู่กัน
8. สถานที่เรียน
ห้อง 42107 ปฏิบัติการวิศวกรรมไฟฟ้า คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
9. วันที่จัดทำหรือปรับปรุงรายละเอียดของรายวิชาครั้งล่าสุด
1 สิงหาคม 2564

หมวดที่ 2 จุดมุ่งหมายและวัตถุประสงค์

1. จุดมุ่งหมายของรายวิชา

เพื่อสามารถเรียนรู้งานด้านวิศวกรรมแม่เหล็กไฟฟ้า ในเรื่องที่เกี่ยวข้องกับทางด้านสนามไฟฟ้าสถิต ตัวนำและไดอิเล็กตริก ความจุไฟฟ้า การพาและการนำกระแส ความต้านทาน สนามแม่เหล็กสถิตย วัสดุแม่เหล็ก ความเหนี่ยวนำ สนามแม่เหล็กไฟฟ้าที่แปรตามเวลา สมการของแมกเวลล์

2. วัตถุประสงค์ในการพัฒนา / ปรับปรุงรายวิชา

ปัจจุบันงานทางด้านวิศวกรรมแม่เหล็กไฟฟ้า ได้เข้ามามีบทบาทความสำคัญเป็นอย่างสูงในการทำงานทางด้านวิศวกรรม ซึ่งนักศึกษาจะต้องเรียนรู้หลักการและวิธีการทางด้านสนามแม่เหล็กไฟฟ้า จนสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการทำงานได้เมื่อสำเร็จการศึกษา ฉะนั้นการที่นักศึกษาได้เรียนรู้และฝึกฝนจนเกิดความชำนาญ จะทำให้เกิดเป็นประโยชน์กับตัวนักศึกษาเองเมื่อต้องทำงานหลังจากการสำเร็จการศึกษาไปแล้ว จึงเป็นเหตุผลที่จะต้องมีการปรับปรุงรายวิชาเพื่อให้นักศึกษาได้รู้วิธีและขั้นตอนการทำงานของงานทางด้านวิศวกรรมสนามแม่เหล็กไฟฟ้า ที่มีความทันสมัย เพื่อให้ทันต่อเทคโนโลยีที่เปลี่ยนแปลงไปอย่างรวดเร็ว

หมวดที่ 3 ลักษณะและการดำเนินการ

1. คำอธิบายรายวิชา

สนามไฟฟ้าสถิต ตัวนำและไดอิเล็กตริก ความจุไฟฟ้า การพาและการนำกระแส ความต้านทาน สนามแม่เหล็กสถิตย วัสดุแม่เหล็ก ความเหนี่ยวนำ สนามแม่เหล็กไฟฟ้าที่แปรตามเวลา สมการของแมกเวลล์

2. จำนวนชั่วโมงที่ใช้ต่อภาคการศึกษา

บรรยาย	สอนเสริม	ฝึกปฏิบัติ งานภาคสนาม/การฝึกงาน	การศึกษาด้วยตนเอง
บรรยาย 3 คาบวิชา ต่อสัปดาห์	ไม่มี	ไม่มี	แบบฝึกหัดและการบ้าน

3. จำนวนชั่วโมงต่อสัปดาห์ที่อาจารย์ให้คำปรึกษาและแนะนำทางวิชาการแก่นักศึกษาเป็นรายบุคคล

3.1 จัดเวลาให้นิสิตพบอาจารย์ผู้สอนเพื่อขอคำปรึกษาและแนะนำ สัปดาห์ละ 3 ชั่วโมงต่อสัปดาห์ โดยอาจารย์ผู้สอนจะแจ้งวันเวลาให้นิสิตทราบ

หมวดที่ 5 แผนการสอนและการประเมินผล

1. แผนการสอน

ลำดับที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง	กิจกรรมการสอน/สื่อ	ผู้สอน
1	สนามไฟฟ้าสถิต	3	บรรยาย/นำเสนอด้วยโปรแกรม MS Office	ผศ.ชาญณรงค์ น้อยบางยาง
2-3	ตัวนำและไดอิเล็กตริก	3		ผศ.ชาญณรงค์ น้อยบางยาง
4-5	ความจุไฟฟ้า	3		ผศ.ชาญณรงค์ น้อยบางยาง
6-7	การพาและการนำกระแส	3		ผศ.ชาญณรงค์ น้อยบางยาง
8	สอบกลางภาค			
9	ความต้านทานสนามแม่เหล็กสถิตย์	3	บรรยาย/นำเสนอด้วยโปรแกรม MS Office	ผศ.ชาญณรงค์ น้อยบางยาง
10	วัสดุแม่เหล็ก	3		ผศ.ชาญณรงค์ น้อยบางยาง
11-12	ความเหนี่ยวนำ	3		ผศ.ชาญณรงค์ น้อยบางยาง
13-14	สนามแม่เหล็กไฟฟ้าที่แปรตามเวลา	3		ผศ.ชาญณรงค์ น้อยบางยาง
15	สมการของแมกเวลล์	3		ผศ.ชาญณรงค์ น้อยบางยาง
16	สอบปลายภาค			

2. แผนการประเมินผลการเรียนรู้

กิจกรรม	ผลการเรียนรู้	วิธีการประเมิน	ลำดับที่	สัดส่วนของการ ประเมินผล
1	2.3.1 3.3.1 4.3.1	สอบกลางภาค	8	30%
		สอบปลายภาค	16	40%
2	2.3.2 3.3.2 4.3.2 4.3.3 5.3.1 5.3.2	ทำแบบทดสอบ	ตลอดภาค การศึกษา	20%
3	1.2 2.2 3.2 4.2 5.2	การเข้าชั้นเรียน การมีส่วนร่วมกิจกรรมใน ชั้นเรียน	ตลอดภาค การศึกษา	10%

หมวดที่ 6 ทรัพยากรประกอบการเรียนการสอน

1. เอกสารและตำราหลัก

ชาณุณรงค์ น้อยบางยาง, เอกสารประกอบการบรรยายวิชาสนามแม่เหล็กไฟฟ้า

2. เอกสารข้อมูลสำคัญ

ก่องกัญจน์ ภัทรากาญจน์. (2522). ไฟฟ้าและแม่เหล็ก. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.

ขนิษฐา แซ่ตั้งและสุริภอม สมควรพาณิชย์. (2555). สนามแม่เหล็กไฟฟ้า. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์ท็อปจำกัด.

เฉลิมพล น้ำค้าง. (2549). คลื่นและสนามแม่เหล็กไฟฟ้า. กรุงเทพฯ: ศูนย์สื่อเสริมกรุงเทพ.

เฉลิมพล น้ำค้าง. (2521). สนามไฟฟ้าและสนามแม่เหล็กสถิตย์. กรุงเทพฯ: ศูนย์สื่อเสริมกรุงเทพ.

ประสิทธิ์ ทิรุสมบัติ. (2540). ทฤษฎีและตัวอย่างโจทย์สนามแม่เหล็กไฟฟ้า. กรุงเทพฯ : McGraw-Hill.

ไพโรจน์ ศิริธนาภกุล. (2521). ไฟฟ้าแม่เหล็ก. กรุงเทพฯ : กรุงเทพฯ: ศูนย์สื่อเสริมกรุงเทพ.

มงคล ทองลงคราม. (2554). สนามแม่เหล็กไฟฟ้า. กรุงเทพฯ : ห้างหุ้นส่วน จำกัด วี เจ ฟรินติง.

มงคล เกษนครินทร์. (2524). สนามไฟฟ้าและสนามแม่เหล็ก. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์ โอเอส ฟรินติง.

สันติ อัครวิพงศ์ธร. (2533). สนามแม่เหล็กไฟฟ้า. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

ถฤศต์ น.เพียรเจริญ. (2547). แม่เหล็กไฟฟ้าขึ้นพื้นฐานระดับมหาวิทยาลัย. กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น.

William H.Hayt,JR.(2012). Engineering Electromagnetics. (9th ed.). Singapore : McGraw-Hill.

3. เอกสารและข้อมูลแนบมา

ลิบค้นความรู้เพิ่มเติมทางอินเทอร์เน็ต

รายละเอียดของรายวิชา (มคอ.3)

ชื่อสถาบัน มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา

วิทยาเขต/คณะ/ภาควิชา วิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี

หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

1 รหัส/ชื่อรายวิชา

6013406 สัญญาณและระบบ

2 จำนวนหน่วยกิต

3(2-2-5) หน่วยกิต

3 หลักสูตรและประเภทของรายวิชา

หลักสูตร วิศวกรรมไฟฟ้า สาขาวิชา วิศวกรรมไฟฟ้า

ประเภทรายวิชา บัณฑิต

อาจารย์ประจำวิชา

ดร. สุวัตร ชาญชัย

ภาคการศึกษา / ชั้นปีที่เรียน

ภาคเรียนที่ 2 ชั้นปีที่ 2

รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน (pre-requisite) (ถ้ามี)

ไม่มี

รายวิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน (pre-requisite) (ถ้ามี)

ไม่มี

สถานที่เรียน / วันเวลา

ห้อง 42106

วันที่จัดทำหรือปรับปรุงรายละเอียดของรายวิชาครั้งล่าสุด

ตุลาคม 2563

หมวดที่ 2 จุดมุ่งหมายและวัตถุประสงค์

1. จุดมุ่งหมายของรายวิชา

1. เพื่อให้นักศึกษาเข้าใจหลักการของสัญญาณและระบบเบื้องต้นได้
2. เพื่อให้นักศึกษาเข้าใจหลักการการแปลงลาปลาซ การแปลงซัด และการนำไปประยุกต์ใช้งานได้
3. เพื่อให้นักศึกษาเข้าใจหลักการแปลงฟูเรียร์ การแปลงฟูเรียร์แบบเร็ว และการนำไปประยุกต์ใช้งานได้

2. วัตถุประสงค์ในการพัฒนา/ปรับปรุงรายวิชา

ด้านเนื้อหา : มีการปรับเนื้อหาบางบทให้มีความชัดเจนขึ้น (เพิ่มเนื้อหา) ศึกษาเอกสารเพิ่มเติมเพื่อใช้ในการปรับปรุง และพัฒนาผู้เรียน

ด้านวิธีการสอน : ใช้การสอนโดยยึดผู้เรียนเป็นสำคัญ ให้นักศึกษาได้คิดวิเคราะห์ ฝึกปฏิบัติการให้มากขึ้น และสอดแทรกเกี่ยวกับคุณลักษณะของบัณฑิตยุคศาสตร์ที่พึงประสงค์

ด้านสื่อการสอน : พัฒนาสื่อการสอนเพิ่มขึ้น ให้สอดคล้องกับการจัดการเรียนการสอน

ด้านการวัดและประเมินผล : มีการปรับสัดส่วนการเก็บคะแนน เพิ่มขึ้นงานให้เหมาะสมกับการจัดการเรียนการสอน และการประเมินผลร่วมกับผู้เรียน

หมวดที่ 3 ลักษณะและการดำเนินการ

1. คำอธิบายรายวิชา 6013406 สัญญาณและระบบ

สัญญาณและระบบเบื้องต้น ระบบเชิงเส้นไม่แปรตามเวลา การแปลงลาปลาซ การแปลงซัด การวิเคราะห์ฟูเรียร์ต่อเนื่องทางเวลา การวิเคราะห์ฟูเรียร์ไม่ต่อเนื่องทางเวลา การแปลงฟูเรียร์แบบเร็ว หลักการพื้นฐานของตัวกรองสัญญาณเชิงเลข

หมวดที่ 5 แผนการสอนและการประเมินผล

1. แผนการ

สอน

สัปดาห์ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวน ชั่วโมง	กิจกรรมการเรียนรู้ การสอน สื่อที่ใช้ (ถ้ามี)	ผู้สอน
1	ปฐมนิเทศเกี่ยวกับการเรียนการสอน - แนวการสอน / เนื้อหาสาระ - กิจกรรมการเรียนการสอน - การวัดผลและประเมินผล บทนำ: สัญญาณและระบบเบื้องต้น	3	ปฐมนิเทศ/ สันทนาการ/ ทำความเข้าใจ เกี่ยวกับการเรียนการสอน/ ตั้งกฎระเบียบ ในห้องเรียน	ดร. สุษ รักษ์ แซ่ เจ็ญ
2	ระบบเชิงเส้นไม่แปรตามเวลา การแปลงลาปลาซ	3	- ศึกษาค้นคว้า - การตั้งคำถาม (Questioning) - การอภิปรายกลุ่มใหญ่ (Whole Class Discussion) - การอภิปรายกลุ่มย่อย (Small-Group Discussion) - การระดมสมอง (Brainstorming) - การเรียนรู้แบบสร้างแผนผังความคิดรวบยอด (Conceptual Mapping) - การนำเสนอ	ดร. สุษ รักษ์ แซ่ เจ็ญ
3	การแปลงลาปลาซ (ต่อ)	3	- ศึกษาค้นคว้า - การตั้งคำถาม (Questioning) - การอภิปรายกลุ่มใหญ่ (Whole Class Discussion) - การอภิปรายกลุ่มย่อย (Small-Group Discussion) - การระดมสมอง (Brainstorming) - Mind Mapping - การนำเสนอ	ดร. สุษ รักษ์ แซ่ เจ็ญ

4	การแปลงเขต	3	-การตั้งคำถาม (Questioning)- การอภิปรายกลุ่มใหญ่ (Whole Class Discussion)-การอภิปราย กลุ่มย่อย (Small-Group Discussion)-การระดมสมอง (Brainstorming)-การเขียนรู้แบบ สร้างแผนผังความคิดรวบ ยอด(Conceptual Mapping)- การนำเสนอ	ดร. สุข รักษ์ แซ่ เจีย
5-6	การแปลงเขต (ต่อ)	6		
7	การวิเคราะห์ผู้เกี่ยวข้องเนื่องทางเวลา	3	-ศึกษาค้นคว้า -การตั้งคำถาม (Questioning) -การอภิปรายกลุ่มใหญ่ (Whole Class Discussion) -การอภิปรายกลุ่มย่อย (Small- Group Discussion) -การระดมสมอง (Brainstorming) - Mind Mapping - การนำเสนอ - การฝึกปฏิบัติ	ดร. สุข รักษ์ แซ่ เจีย
8-9	การวิเคราะห์ผู้เกี่ยวข้องเนื่องทางเวลา (ต่อ)	6	ศึกษาค้นคว้า -การตั้งคำถาม (Questioning) -การอภิปรายกลุ่มใหญ่ (Whole Class Discussion) -การอภิปรายกลุ่มย่อย (Small- Group Discussion) -การระดมสมอง (Brainstorming) - Mind Mapping - การนำเสนอ -ศึกษาค้นคว้า -การตั้งคำถาม (Questioning) -การอภิปรายกลุ่มใหญ่ (Whole Class Discussion) -การอภิปรายกลุ่มย่อย (Small- Group Discussion) -การระดมสมอง (Brainstorming) - Mind Mapping - การนำเสนอ	ดร. สุข รักษ์ แซ่ เจีย

10	สอบกลางภาค	3		
11-12	การวิเคราะห์ผู้เขียนไม่ต่อเนื่องทางเวลา	6	-ศึกษาค้นคว้า -การตั้งคำถาม (Questioning) -การอภิปรายกลุ่มใหญ่ (Whole Class Discussion) -การอภิปรายกลุ่มย่อย (Small-Group Discussion) -การระดมสมอง (Brainstorming)	
13-14	การแปลงผู้เขียนแบบเร็ว	6	-ศึกษาค้นคว้า-การตั้งคำถาม (Questioning)-การอภิปรายกลุ่มใหญ่ (Whole Class Discussion)-การอภิปรายกลุ่มย่อย (Small-Group Discussion)-การระดมสมอง (Brainstorming)	
15	หลักการพื้นฐานของตัวกรองสัญญาณเชิงเลข สรุปเนื้อหา	3	-ศึกษาค้นคว้า -การตั้งคำถาม (Questioning) -การอภิปรายกลุ่มใหญ่ (Whole Class Discussion) -การอภิปรายกลุ่มย่อย (Small-Group Discussion) -การระดมสมอง (Brainstorming)	
16	สอบปลายภาค	3		

2. แผนการประเมินผลการ

เรียนรู้

ผลการเรียนรู้*	กิจกรรมการประเมิน (เช่น การเขียนรายงาน โครงงาน การสอบย่อย การสอบกลางภาค การสอบปลายภาค)	กำหนดการประเมิน (สัปดาห์ที่)	สัดส่วนของการประเมินผล
1.1.1 4.1.2	การเข้าชั้นเรียน การมีส่วนร่วม อภิปราย เสนอ ความคิดเห็นในชั้นเรียน	ตลอดภาคการศึกษา	5% 5%
2.1.1 2.1.4 3.1.1	การค้นคว้าจัดทำรายงาน นำเสนอรายงาน/สะท้อน ความคิด จัดทำรายงานด้านคอมพิวเตอร์ ฝึกปฏิบัติทางคอมพิวเตอร์	2-8 9-13 9-13	30% 10% 20%
5.1.1 5.1.2	สอบปลายภาค	16	30%

* ระบุผลการเรียนรู้หัวข้อย่อยตามแผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบต่อผลการเรียนรู้

รายละเอียดของรายวิชา

.....

ชื่อสถาบันอุดมศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา
วิทยาเขต / คณะ / ภาควิชา ภาควิชาวิทยาศาสตร์ประยุกต์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

หมวดที่ 1 ข้อมูลโดยทั่วไป

1. รหัสและชื่อวิชา
6012201 ดิจิทัลและไมโครคอนโทรลเลอร์ (Digital and Microcontrollers)
2. จำนวนหน่วยกิต
3 หน่วยกิต (2 – 2 – 5)
3. หลักสูตรและประเภทของรายวิชา
วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต ประเภทรายวิชาบังคับ
4. อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชาและอาจารย์ผู้สอน
ผู้ช่วยศาสตราจารย์พิเชฐ ศรีสังข์งาม
5. ภาคการศึกษา / ชั้นปีที่เรียน
ภาคเรียนที่ 1 ชั้นปีที่ 2
6. รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน (Pre – requisite) (ถ้ามี)
ไม่มี
7. รายวิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน (Co – requisite) (ถ้ามี)
ไม่มี
8. สถานที่เรียน
ห้อง 42102 อาคาร 42 มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา
9. วันที่จัดทำหรือปรับปรุงรายละเอียดของรายวิชาครั้งล่าสุด
25 กรกฎาคม 2562

หมวดที่ 2 จุดมุ่งหมายและวัตถุประสงค์

1. จุดมุ่งหมายของรายวิชา

- 1.1 เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจเรื่องไมโครโปรเซสเซอร์และไมโครคอนโทรลเลอร์
- 1.2 เพื่อให้ผู้เรียนมีทักษะการพัฒนาโปรแกรมควบคุมไมโครคอนโทรลเลอร์
- 1.3 เพื่อให้ผู้เรียนสามารถประยุกต์ใช้งานไมโครคอนโทรลเลอร์ได้

2. วัตถุประสงค์ในการพัฒนา / ปรับปรุงรายวิชา

- 1.1 เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจด้านไมโครโปรเซสเซอร์และไมโครคอนโทรลเลอร์
- 1.2 เพื่อให้ผู้เรียนมีทักษะการพัฒนาโปรแกรมควบคุมไมโครคอนโทรลเลอร์
- 1.3 เพื่อให้ผู้เรียนมีคุณลักษณะตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ

หมวดที่ 3 ลักษณะและการดำเนินการ

1. คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาเกี่ยวกับระบบตัวเลข รหัส พืชมิตติบูลิน การลดรูปสมการลอจิก การออกแบบวงจรลอจิก สถาปัตยกรรมของไมโครคอนโทรลเลอร์ การเขียนโปรแกรมควบคุมไมโครคอนโทรลเลอร์ ไมโครคอนโทรลเลอร์ในอินเทอร์เน็ตของทุกสิ่ง (IoT) ไมโครคอนโทรลเลอร์ในปัญญาประดิษฐ์ของทุกสิ่ง (AIoT) และการประยุกต์ใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์ในงานวิศวกรรมไฟฟ้า

2. จำนวนชั่วโมงที่ใช้ต่อภาคการศึกษา

บรรยาย	สอนเสริม	ฝึกปฏิบัติ	การศึกษาด้วยตนเอง
บรรยาย 2 ชั่วโมง ต่อสัปดาห์รวม 15 สัปดาห์	สอนเสริมตามความต้องการของนักศึกษา	ฝึกเขียนโปรแกรม 2 ชั่วโมง ต่อสัปดาห์รวม 15 สัปดาห์	การศึกษาด้วยตนเอง 5 ชั่วโมงต่อสัปดาห์

3. จำนวนชั่วโมงต่อสัปดาห์ที่อาจารย์ให้คำปรึกษาและแนะนำทางวิชาการแก่นักศึกษาเป็นรายบุคคล

3.1 จัดเวลาให้นักศึกษาพบอาจารย์ผู้สอนเพื่อขอคำปรึกษาและแนะนำ 5 ชั่วโมงต่อสัปดาห์ โดยอาจารย์ผู้สอนจะแจ้งวันเวลาให้นักศึกษาทราบ

หมวดที่ 5 แผนการสอนและการประเมินผล

1. แผนการสอน

สัปดาห์ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง	กิจกรรมการสอน/สื่อ	ผู้สอน
1	ระบบตัวเลขและรหัส	4	กิจกรรมการสอน	ผศ. ดร. พิเชฐ ศรีสังข์งาม
2	พีชคณิตบูลีน	4	- บรรยาย	
3	การลดรูปสมการลอจิก	4	- อภิปราย ถามตอบ	
4	การออกแบบวงจรลอจิก	4	- ฝึกเขียนโปรแกรม	
5	สถาปัตยกรรมของไมโครคอนโทรลเลอร์	4	- จัดทำโครงงาน	
6	ไมโครคอนโทรลเลอร์ในอินเทอร์เน็ตของทุกสิ่ง		สื่อ	
7	ไมโครคอนโทรลเลอร์ในปัญญาประดิษฐ์ของทุกสิ่ง	3	- แผนวงจร	
8	สอบกลางภาค		ไมโครคอนโทรลเลอร์	
9-13	การประยุกต์ใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์ในงานวิศวกรรมไฟฟ้า	9	- PowerPoint - เว็บไซต์	
14-15	นำเสนอโครงงานไมโครคอนโทรลเลอร์	6	นำเสนอโครงงาน	
16	สอบปลายภาค			

2. แผนการประเมินผลการเรียนรู้

กิจกรรม	ผลการเรียนรู้	วิธีการประเมิน	สัปดาห์ที่	สัดส่วนของการประเมินผล
1	2.1	สอบกลางภาค	8	20%
		สอบปลายภาค	16	30%
2	1.1 3.1 4.1 5.1	ประเมินผลตามสภาพจริง	ตลอดภาคการศึกษา	50%

หมวดที่ 6 ทรัพยากรประกอบการเรียนการสอน

1. เอกสารและตำราหลัก

พิเชฐ ศรีสังข์งาม, เอกสารประกอบการสอนรายวิชาไมโครโปรเซสเซอร์และไมโครคอนโทรลเลอร์

ณรงค์พร เหล่าศรีสิน, คู่มือ micro:bit สำหรับ STEM และวิทยาการคำนวณ

2. เอกสารข้อมูลสำคัญ ไม่มี

รายละเอียดของรายวิชา

.....

ชื่อสถาบันอุดมศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา
วิทยาเขต / คณะ / ภาควิชา ภาควิชาวิทยาศาสตร์ประยุกต์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

หมวดที่ 1 ข้อมูลโดยทั่วไป

1. รหัสและชื่อวิชา
6012307 เครื่องจักรกลไฟฟ้า 1
2. จำนวนหน่วยกิต
3 หน่วยกิต (3 - 0 - 6)
3. หลักสูตรและประเภทของรายวิชา
วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต ประเภทรายวิชาบังคับ
4. อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชาและอาจารย์ผู้สอน
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กรัง ลือวัฒนา
5. ภาคการศึกษา / ชั้นปีที่เรียน
ภาคเรียนที่ 2 ชั้นปีที่ 2
6. รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน (Pre - requisite) (ถ้ามี)
สอบผ่านวิชา 6012301 วงจรไฟฟ้า 2
7. รายวิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน (Co - requisite) (ถ้ามี)
ไม่มี
8. สถานที่เรียน
ห้องเรียนสาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา
9. วันที่จัดทำหรือปรับปรุงรายละเอียดของรายวิชาครั้งล่าสุด
ตุลาคม 2563

หมวดที่ 2 จุดมุ่งหมายและวัตถุประสงค์

1. จุดมุ่งหมายของรายวิชา

เพื่อให้นักศึกษามีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับวิชาเครื่องจักรกลไฟฟ้า

2. วัตถุประสงค์ในการพัฒนา / ปรับปรุงรายวิชา

เพื่อให้นักศึกษาเกิดความสัมพันธ์ระหว่างพัฒนาการทางวิชาการกับพัฒนาการด้านจิตใจ (เก่ง ดี มีความสุข) ด้วยการเรียนรู้ผ่านประสบการณ์ตรงแบบบูรณาการศาสตร์ตามความสนใจของผู้เรียนซึ่งนำไปสู่ความเจริญงอกงามทั้งความรู้ คุณธรรม และพฤติกรรมที่ดีงาม

หมวดที่ 3 ลักษณะและการดำเนินการ

1. คำอธิบายรายวิชา

วงจรแม่เหล็ก หลักการแม่เหล็กไฟฟ้าและการเปลี่ยนแปลงพลังงานกลไฟฟ้า พลังงานและพลังงานร่วม ทฤษฎีและการวิเคราะห์หม้อแปลงไฟฟ้าหนึ่งเฟสและสามเฟส การเริ่มหมุนและการควบคุมความเร็วรอบมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง หลักการและการวิเคราะห์เครื่องจักรกลไฟฟ้ากระแสตรง

2. จำนวนชั่วโมงที่ใช้ต่อภาคการศึกษา

บรรยาย	สอนเสริม	ฝึกปฏิบัติ	การศึกษาด้วยตนเอง
บรรยาย 3 ชั่วโมง ต่อสัปดาห์รวม 15 สัปดาห์	สอนเสริมตามความต้องการของนักศึกษา	-	การศึกษาด้วยตนเอง 6 ชั่วโมงต่อสัปดาห์

3. จำนวนชั่วโมงต่อสัปดาห์ที่อาจารย์ให้คำปรึกษาและแนะนำทางวิชาการแก่นักศึกษาเป็นรายบุคคล

3.1 จัดเวลาให้นักศึกษาพบอาจารย์ผู้สอนเพื่อขอคำปรึกษาและแนะนำ 1 ชั่วโมงต่อสัปดาห์ โดยอาจารย์ผู้สอนจะแจ้งวันเวลาให้หนังสือทราบ

หมวดที่ 5 แผนการสอนและการประเมินผล

1. แผนการสอน

ลำดับ ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวน ชั่วโมง	กิจกรรมการสอน/สื่อ	ผู้สอน
1	ความรู้พื้นฐานทางด้านเครื่องจักรกลไฟฟ้า	3	บรรยาย/ Power Point	ผศ.ดร.กรัง ลือวัฒนา
2	กำลังไฟฟ้าและค่าตัวประกอบกำลังไฟฟ้า	3	บรรยาย/ Power Point	ผศ.ดร.กรัง ลือวัฒนา
3	ระบบไฟฟ้าสามเฟส	3	บรรยาย/ Power Point	ผศ.ดร.กรัง ลือวัฒนา
4	สนามแม่เหล็กและวงจรแม่เหล็ก	3	บรรยาย/ Power Point	ผศ.ดร.กรัง ลือวัฒนา
5	เส้นโค้งกำเนิดแม่เหล็ก	3	บรรยาย/ Power Point	ผศ.ดร.กรัง ลือวัฒนา
6	การคำนวณวงจรแม่เหล็ก	3	บรรยาย/ Power Point	ผศ.ดร.กรัง ลือวัฒนา
7	พลังงานสะสมในสนามแม่เหล็ก	3	บรรยาย/ Power Point	ผศ.ดร.กรัง ลือวัฒนา
8	สอบกลางภาค			
9	หม้อแปลงไฟฟ้า	3	บรรยาย/ Power Point	ผศ.ดร.กรัง ลือวัฒนา
10	ประสิทธิภาพของหม้อแปลงไฟฟ้า	3	บรรยาย/ Power Point	ผศ.ดร.กรัง ลือวัฒนา
11	การทดสอบหม้อแปลงไฟฟ้า	3	บรรยาย/ Power Point	ผศ.ดร.กรัง ลือวัฒนา
12	หม้อแปลงไฟฟ้าสามเฟส	3	บรรยาย/ Power Point	ผศ.ดร.กรัง ลือวัฒนา
13	เครื่องจักรไฟฟ้ากระแสตรง	3	บรรยาย/ Power Point	ผศ.ดร.กรัง ลือวัฒนา
14	เครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสตรง	3	บรรยาย/ Power Point	ผศ.ดร.กรัง ลือวัฒนา
15	มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง	3	บรรยาย/ Power Point	ผศ.ดร.กรัง ลือวัฒนา
16	การเริ่มต้นและการควบคุมความเร็วมอเตอร์ กระแสตรง	3	บรรยาย/ Power Point	ผศ.ดร.กรัง ลือวัฒนา
17	สอบปลายภาค			

2. แผนการประเมินผลการเรียนรู้

กิจกรรม	ผลการเรียนรู้	วิธีการประเมิน	สัปดาห์ที่	สัดส่วนของการประเมินผล
1	2.3.2 3.3.1 4.3.1	สอบกลางภาค สอบปลายภาค	8 17	40% 40%
2	2.3.3 4.3.2 5.3.1 5.3.2	วิเคราะห์กรณีศึกษา ค้นคว้าแล้วนำเสนอ การทำงานกลุ่ม / เดี่ยว การอภิปรายกลุ่ม	ตลอดภาค การศึกษา	10%
3	1.2 2.2 3.2 4.2 5.2	การเข้าชั้นเรียน การมีส่วนร่วมกิจกรรมใน ชั้นเรียน	ตลอดภาค การศึกษา	10%

หมวดที่ 6 ทรัพยากรประกอบการเรียนการสอน

1. เอกสารและตำราหลัก

กรุง สื่อวัฒนา, เอกสารประกอบการสอนรายวิชาเครื่องจักรกลไฟฟ้า 1

2. เอกสารข้อมูลสำคัญ

Stephen J. Chapman. (2012). Electrical Machinery Fundamentals. (5th ed.). New York : McGraw-Hill Book.

V.K. Mehta, Rohit Mehta. (2008). Principles of Electrical Machines. New Delhi : S. Chand & Company Ltd.

R.K. Rajput. (2007). Electrical Machines. (4th ed.). New Delhi : Laxmi Publications (P) Ltd.

A.E Fitzgerald, Charles Kingsley, Jr., Stephen D Umans. (2003). Electric Machinery. (6th ed.). New York : McGraw-Hill Book.

3. เอกสารและข้อมูลแนะนำ

วารสาร IEEE

เว็บไซต์ (Website) : www.ieee.org, www.coe.or.th, www.eit.or.th, www.pea.co.th,

ข้อสอบสภาวิศวกร

รายละเอียดของรายวิชา

ชื่อสถาบันอุดมศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา
วิทยาเขต / คณะ / ภาควิชา ภาควิชาวิทยาศาสตร์ประยุกต์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

หมวดที่ 1 ข้อมูลโดยทั่วไป

1. รหัสและชื่อวิชา
6013301 เครื่องจักรกลไฟฟ้า 2
2. จำนวนหน่วยกิต
3 หน่วยกิต (3 - 0 - 6)
3. หลักสูตรและประเภทของรายวิชา
วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต ประเภทรายวิชาบังคับ
4. อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชาและอาจารย์ผู้สอน
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กรัง ลือวัฒนา
5. ภาคการศึกษา / ชั้นปีที่เรียน
ภาคเรียนที่ 1 ชั้นปีที่ 3
6. รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน (Pre - requisite) (ถ้ามี)
สอบผ่านวิชา 6012307 เครื่องจักรกลไฟฟ้า 1
7. รายวิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน (Co - requisite) (ถ้ามี)
ไม่มี
8. สถานที่เรียน
ห้องเรียนสาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา
9. วันที่จัดทำหรือปรับปรุงรายละเอียดของรายวิชาครั้งล่าสุด
ตุลาคม 2563

หมวดที่ 2 จุดมุ่งหมายและวัตถุประสงค์

1. จุดมุ่งหมายของรายวิชา

เพื่อให้ทราบโครงสร้างเครื่องกลไฟฟ้ากระแสสลับ การทำงานในสภาวะอยู่ตัวของเครื่องจักรกลไฟฟ้าเหนี่ยวนำและเครื่องจักรกลไฟฟ้าซิงโครนัส การเริ่มต้นเครื่องของมอเตอร์เหนี่ยวนำและมอเตอร์ซิงโครนัสการป้องกันเครื่องจักรกลไฟฟ้า

2. วัตถุประสงค์ในการพัฒนา / ปรับปรุงรายวิชา

เพื่อให้นักศึกษาเกิดความสัมพันธ์ระหว่างพัฒนาการทางวิชาการกับพัฒนาการด้านจิตใจ (เก่ง ดี มีความสุข) ด้วยการเรียนรู้ผ่านประสบการณ์ตรงแบบบูรณาการศาสตร์ตามความสนใจของผู้เรียนซึ่งนำไปสู่ความเจริญงอกงามทั้งความรู้ คุณธรรม และพฤติกรรมที่ดีงาม

หมวดที่ 3 ลักษณะและการดำเนินการ

1. คำอธิบายรายวิชา

โครงสร้างเครื่องกลไฟฟ้ากระแสสลับ การทำงานในสภาวะอยู่ตัวของเครื่องจักรกลไฟฟ้าเหนี่ยวนำและเครื่องจักรกลไฟฟ้าซิงโครนัส การเริ่มต้นเครื่องของมอเตอร์เหนี่ยวนำและมอเตอร์ซิงโครนัสการป้องกันเครื่องจักรกลไฟฟ้า

2. จำนวนชั่วโมงที่ใช้ต่อภาคการศึกษา

บรรยาย	สอนเสริม	ฝึกปฏิบัติ	การศึกษาด้วยตนเอง
บรรยาย 3 ชั่วโมง ต่อสัปดาห์รวม 15 สัปดาห์	สอนเสริมตามความต้องการของนักศึกษา	-	การศึกษาด้วยตนเอง 6 ชั่วโมงต่อสัปดาห์

3. จำนวนชั่วโมงต่อสัปดาห์ที่อาจารย์ให้คำปรึกษาและแนะนำทางวิชาการแก่นักศึกษาเป็นรายบุคคล

3.1 จัดเวลาให้นักศึกษาพบอาจารย์ผู้สอนเพื่อขอคำปรึกษาและแนะนำ 1 ชั่วโมงต่อสัปดาห์ โดยอาจารย์ผู้สอนจะแจ้งวันเวลาให้นิสิตทราบ

หมวดที่ 5 แผนการสอนและการประเมินผล

1. แผนการสอน

ลำดับ ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวน ชั่วโมง	กิจกรรมการสอน/สื่อ	ผู้สอน
1	เครื่องจักรไฟฟ้ากระแสสลับ	3	บรรยาย/ Power Point	ผศ.ดร.กรัง เลี้ยววัฒนา
2	โครงสร้างเครื่องจักรไฟฟ้ากระแสสลับ	3	บรรยาย/ Power Point	ผศ.ดร.กรัง เลี้ยววัฒนา
3	ความเร็วซิงโครนัส	3	บรรยาย/ Power Point	ผศ.ดร.กรัง เลี้ยววัฒนา
4	ขดลวดอาร์มาเจอร์แบบสามเฟส	3	บรรยาย/ Power Point	ผศ.ดร.กรัง เลี้ยววัฒนา
5	สนามแม่เหล็กหมุน	3	บรรยาย/ Power Point	ผศ.ดร.กรัง เลี้ยววัฒนา
6	การสร้างแรงดันไฟฟ้าเหนี่ยวนำ	3	บรรยาย/ Power Point	ผศ.ดร.กรัง เลี้ยววัฒนา
7	เครื่องจักรไฟฟ้าซิงโครนัส	3	บรรยาย/ Power Point	ผศ.ดร.กรัง เลี้ยววัฒนา
8	สอบกลางภาค			
9	การทดสอบเครื่องจักรไฟฟ้าซิงโครนัส	3	บรรยาย/ Power Point	ผศ.ดร.กรัง เลี้ยววัฒนา
10	เครื่องจักรซิงโครนัสคอนเดนเซอร์	3	บรรยาย/ Power Point	ผศ.ดร.กรัง เลี้ยววัฒนา
11	การขนานเครื่องกำเนิดไฟฟ้าซิงโครนัส	3	บรรยาย/ Power Point	ผศ.ดร.กรัง เลี้ยววัฒนา
12	มอเตอร์เหนี่ยวนำ	3	บรรยาย/ Power Point	ผศ.ดร.กรัง เลี้ยววัฒนา
13	การทดสอบมอเตอร์เหนี่ยวนำสามเฟส	3	บรรยาย/ Power Point	ผศ.ดร.กรัง เลี้ยววัฒนา
14	การควบคุมและการป้องกันมอเตอร์เหนี่ยวนำ สามเฟส	3	บรรยาย/ Power Point	ผศ.ดร.กรัง เลี้ยววัฒนา
15	มอเตอร์เหนี่ยวนำเฟสเดียว	3	บรรยาย/ Power Point	ผศ.ดร.กรัง เลี้ยววัฒนา
16	มอเตอร์เหนี่ยวนำเฟสเดียว(ต่อ)	3	บรรยาย/ Power Point	ผศ.ดร.กรัง เลี้ยววัฒนา
17	สอบปลายภาค			

2. แผนการประเมินผลการเรียนรู้

กิจกรรม	ผลการเรียนรู้	วิธีการประเมิน	สัดส่วนที่	สัดส่วนของการประเมินผล
1	2.3.2 3.3.1 4.3.1	สอบกลางภาค สอบปลายภาค	8 17	40% 40%
2	2.3.3 4.3.2 5.3.1 5.3.2	วิเคราะห์กรณีศึกษา ค้นคว้าแล้วนำเสนอ การทำงานกลุ่ม / เติบโต การอภิปรายกลุ่ม	ตลอดภาค การศึกษา	10%
3	1.2 2.2 3.2 4.2 5.2	การเข้าชั้นเรียน การมีส่วนร่วมกิจกรรมใน ชั้นเรียน	ตลอดภาค การศึกษา	10%

หมวดที่ 6 ทรัพยากรประกอบการเรียนการสอน

1. เอกสารและตำราหลัก

กรุง ลือวัฒนา, เอกสารประกอบการบรรยายรายวิชาเครื่องจักรกลไฟฟ้า 2

2. เอกสารข้อมูลสำคัญ

Stephen J. Chapman. (2012). Electrical Machinery Fundamentals. (5th ed.). New York : McGraw-Hill Book.

V.K. Mehta, Rohit Mehta. (2008). Principles of Electrical Machines. New Delhi : S. Chand & Company Ltd.

R.K. Rajput. (2007). Electrical Machines. (4th ed.). New Delhi : Laxmi Publications (P) Ltd.

A.E Fitzgerald, Charles Kingsley, Jr., Stephen D Umans. (2003). Electric Machinery. (6th ed.). New York : McGraw-Hill Book.

3. เอกสารและข้อมูลแนะนำ

วารสาร IEEE

เว็บไซต์ (Website) : www.ieee.org, www.coe.or.th, www.eit.or.th, www.pea.co.th,

ข้อสอบสภาวิศวกร

รายละเอียดของรายวิชา

.....

ชื่อสถาบันอุดมศึกษา	มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา
วิทยาเขต / คณะ / ภาควิชา	ภาควิชาวิทยาศาสตร์ประยุกต์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

หมวดที่ 1 ข้อมูลโดยทั่วไป

- รหัสและชื่อวิชา
6012303 เครื่องมือวัดและการวัดทางไฟฟ้า (Electrical Instruments and Measurements)
- จำนวนหน่วยกิต
3 หน่วยกิต (3-0-6)
- หลักสูตรและประเภทของรายวิชา
วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต ประเภทรายวิชาบังคับ
- อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชาและอาจารย์ผู้สอน
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. พิเชฐ ศรีสังข์งาม
- ภาคการศึกษา / ชั้นปีที่เรียน
ภาคเรียนที่ 1 ชั้นปีที่ 2 (4 ปี) และชั้นปีที่ 2 (เทียบโอน)
- รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน (Pre – requisite) (ถ้ามี)
ไม่มี
- รายวิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน (Co – requisite) (ถ้ามี)
ไม่มี
- สถานที่เรียน
ห้อง 42102 อาคาร 42 มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา
- วันที่จัดทำหรือปรับปรุงรายละเอียดของรายวิชาครั้งล่าสุด
15 กรกฎาคม 2564

หมวดที่ 2 จุดมุ่งหมายและวัตถุประสงค์

1. จุดมุ่งหมายของรายวิชา

- 1.1 ผู้เรียนมีความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับเครื่องมือวัดและการวัดทางไฟฟ้า
- 1.2 ผู้เรียนได้รับการพัฒนาด้านคุณธรรม จริยธรรม ทักษะทางปัญญา ทักษะด้านความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

2. วัตถุประสงค์ในการพัฒนา/ปรับปรุงรายวิชา

เพื่อพัฒนานักศึกษาด้านความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับเครื่องมือวัดและการวัดทางไฟฟ้า มีคุณธรรม จริยธรรม มีวินัย ใฝ่เรียนรู้ มีความรับผิดชอบต่อตนเองและสังคม

หมวดที่ 3 ลักษณะและการดำเนินการ

1. คำอธิบายรายวิชา

หน่วยการวัดและมาตรฐานการวัดทางไฟฟ้า การแบ่งประเภทและคุณสมบัติของเครื่องมือวัด การวิเคราะห์ผลการวัด การวัดแรงดันไฟฟ้าและกระแสไฟฟ้ากระแสตรง (D.C.) และกระแสสลับ (A.C.) ด้วยเครื่องมือวัดแบบแอนะล็อกและดิจิทัล การวัดกำลังไฟฟ้า ตัวประกอบกำลังและพลังงาน การวัดค่าความต้านทาน ความเหนี่ยวนำและความจุไฟฟ้า การวัดความถี่และช่วงเวลา สัญญาณรบกวน ทรานสดิวเซอร์ การสอบเทียบ

2. จำนวนชั่วโมงที่ใช้ต่อภาคการศึกษา

บรรยาย	สอนเสริม	ฝึกปฏิบัติ	การศึกษาด้วยตนเอง
บรรยาย 3 ชั่วโมง ต่อสัปดาห์รวม 15 สัปดาห์	สอนเสริมตามความต้องการของนักศึกษา	-	การศึกษาด้วยตนเอง 6 ชั่วโมงต่อสัปดาห์

3. จำนวนชั่วโมงต่อสัปดาห์ที่อาจารย์ให้คำปรึกษาและแนะนำทางวิชาการแก่นักศึกษาเป็นรายบุคคล

นักศึกษาพบอาจารย์ผู้สอนทางสื่อสังคมออนไลน์ เพื่อขอคำปรึกษาและแนะนำได้ทุกวันพฤหัสบดีและวันศุกร์ เวลา 9.00 – 12.00 น.

หมวดที่ 5 แผนการสอนและการประเมินผล

1. แผนการสอน

สัปดาห์ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวน ชั่วโมง	กิจกรรมการสอน/สื่อ	ผู้สอน
1	หน่วยการวัดและมาตรฐานการวัดทางไฟฟ้า	3	กิจกรรมการสอนออนไลน์ - บรรยาย อภิปราย - ถามตอบ - ศึกษา ค้นคว้าหาข้อมูล สื่อ - PowerPoint - คอมพิวเตอร์	ผศ. ดร. พิเชฐ ศรีสังข์งาม
2	การแบ่งประเภทและคุณสมบัติของเครื่องมือวัด	3		ผศ. ดร. พิเชฐ ศรีสังข์งาม
3	การวิเคราะห์ผลการวัด	3		ผศ. ดร. พิเชฐ ศรีสังข์งาม
4	การวัดแรงดันไฟฟ้าและกระแสไฟฟ้ากระแสตรง (D.C.) และกระแสสลับ (A.C.) ด้วยเครื่องมือวัดแบบแอนะล็อกและดิจิทัล	3		ผศ. ดร. พิเชฐ ศรีสังข์งาม
5-6	การวัดกำลังไฟฟ้า ตัวประกอบกำลังและพลังงาน	6		ผศ. ดร. พิเชฐ ศรีสังข์งาม
7	การวัดค่าความต้านทาน ความเหนี่ยวนำและความจุไฟฟ้า	3		ผศ. ดร. พิเชฐ ศรีสังข์งาม
8	สอบกลางภาค			
9	การวัดความถี่และช่วงเวลา	3		ผศ. ดร. พิเชฐ ศรีสังข์งาม
10	สัญญาณรบกวน	3		ผศ. ดร. พิเชฐ ศรีสังข์งาม
11-13	ทฤษฎีสตีมเมอร์	9		
14-16	การสอบเทียบ	9		
17	สอบปลายภาค			

2. แผนการประเมินผลการเรียนรู้

กิจกรรม	ผลการเรียนรู้	วิธีการประเมิน	สัปดาห์ที่	สัดส่วนของการประเมินผล
1	2.3.1 3.3.1 4.3.1	สอบกลางภาค สอบปลายภาค	8 17	20% 20%
2	2.3.2 3.3.2 4.3.2 4.3.3 5.3.1 5.3.2	วิเคราะห์กรณีศึกษา ค้นคว้าแล้วนำเสนอ การทำงานกลุ่ม/เดี่ยว การอภิปรายกลุ่ม	ตลอดภาค การศึกษา	40%
3	1.2 2.2 3.2 4.2 5.2	การเข้าชั้นเรียน การมีส่วนร่วมกิจกรรมในชั้นเรียน	ตลอดภาค การศึกษา	20%

หมวดที่ 6 ทรัพยากรประกอบการเรียนการสอน

1. เอกสารและตำราหลัก

พันธุศักดิ์ พุฒิมานิตพงษ์, เครื่องมือวัดและวงจรไฟฟ้า, ซีเอ็ดยุคเคชั่น, 2562.

2. เอกสารข้อมูลสำคัญ

Class Notes on Electrical Measurements & Instrumentation,
Department of Electrical Engineering, Veer Surendra Sai University OF Technology, Burla-768018, Odisha, India, 2015.

3. เอกสารและข้อมูลแนะนำ (อ่านเพิ่มเติม)

- เอก ไชยสวัสดิ์, การวัดและเครื่องวัดไฟฟ้า, สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี(ไทย-ญี่ปุ่น), 2539.
- วโรตม ตูจินดา, วิศวกรรมไฟฟ้าและคอมพิวเตอร์ประยุกต์, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กทม.

รายละเอียดของรายวิชา

.....

ชื่อสถาบันอุดมศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา
วิทยาเขต / คณะ / ภาควิชา คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี/ภาควิชาวิทยาศาสตร์ประยุกต์

หมวดที่ 1 ข้อมูลโดยทั่วไป

1. รหัสและชื่อวิชา
6013208 ระบบควบคุม (Control Systems)
2. จำนวนหน่วยกิต
3 หน่วยกิต 3(3 – 0– 6)
3. หลักสูตรและประเภทของรายวิชา
วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต(สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า) กลุ่มรายวิชาบังคับ
4. อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชาและอาจารย์ผู้สอน
ผศ.ชาญณรงค์ น้อยบางยาง
5. ภาควิชาการศึกษา / ชั้นปีที่เรียน
ภาควิชาที่ 2/2564 ชั้นปีที่ 3
6. รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน (Pre – requisite) (ถ้ามี)
-
7. รายวิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน (Co – requisite) (ถ้ามี)
-
8. สถานที่เรียน
ห้อง 42107 ปฏิบัติการวิศวกรรมไฟฟ้า คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
9. วันที่จัดทำหรือปรับปรุงรายละเอียดของรายวิชาครั้งล่าสุด
1 สิงหาคม 2564

หมวดที่ 2 จุดมุ่งหมายและวัตถุประสงค์

1. จุดมุ่งหมายของรายวิชา

เพื่อสามารถเรียนรู้ทางด้านวิศวกรรมระบบควบคุม ในเรื่องที่เกี่ยวข้องกับทางด้าน แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ของระบบ ฟังก์ชันถ่ายโอน แบบจำลองระบบในโดเมนเวลาและโดเมนความถี่ แบบจำลองพลวัต และการตอบสนองเชิงพลวัตของระบบ ระบบลำดับที่หนึ่งและลำดับที่สอง ระบบควบคุมแบบวงเปิดและแบบวงปิด ระบบควบคุมแบบย้อนกลับและค่าความไว ชนิดของการควบคุมแบบย้อนกลับ แนวคิดและเงื่อนไขของเสถียรภาพในระบบ วิธีของการทดสอบเสถียรภาพ

2. วัตถุประสงค์ในการพัฒนา / ปรับปรุงรายวิชา

ปัจจุบันงานทางด้านวิศวกรรมระบบควบคุม ได้เข้ามามีความสำคัญเป็นอย่างสูงในการทำงานทางด้านอุตสาหกรรม ซึ่งนักศึกษาจะต้องเรียนรู้หลักการและวิธีการทางด้านระบบควบคุม จนสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการทำงานได้เมื่อสำเร็จการศึกษา ฉะนั้นการที่นักศึกษาได้เรียนรู้และฝึกฝนจนเกิดความชำนาญจะทำให้เกิดเป็นประโยชน์กับตัวนักศึกษาเองเมื่อต้องทำงานหลังจากการสำเร็จการศึกษาไปแล้ว จึงเป็นเหตุผลที่จะต้องมีการปรับปรุงรายวิชาเพื่อให้นักศึกษาได้รู้วิธีและขั้นตอนการทำงานของงานทางด้านวิศวกรรมระบบควบคุม ที่มีความทันสมัยให้ทันต่อเทคโนโลยีที่เปลี่ยนแปลงไปอย่างรวดเร็ว

หมวดที่ 3 ลักษณะและการดำเนินการ

1. คำอธิบายรายวิชา

แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ของระบบ ฟังก์ชันถ่ายโอน แบบจำลองระบบในโดเมนเวลาและโดเมนความถี่ แบบจำลองพลวัตและการตอบสนองเชิงพลวัตของระบบ ระบบลำดับที่หนึ่งและลำดับที่สอง ระบบควบคุมแบบวงเปิดและแบบวงปิด ระบบควบคุมแบบย้อนกลับและค่าความไว ชนิดของการควบคุมแบบย้อนกลับ แนวคิดและเงื่อนไขของเสถียรภาพในระบบ วิธีของการทดสอบเสถียรภาพ

2. จำนวนชั่วโมงที่ใช้ต่อภาคการศึกษา

บรรยาย	สอนเสริม	ฝึกปฏิบัติ งานภาคสนาม/การฝึกงาน	การศึกษาด้วยตนเอง
บรรยาย 3 คาบวิชา ต่อสัปดาห์	ไม่มี	ไม่มี	แบบฝึกหัดและการบ้าน

3. จำนวนชั่วโมงต่อสัปดาห์ที่อาจารย์ให้คำปรึกษาและแนะนำทางวิชาการแก่นักศึกษาเป็นรายบุคคล

3.1 จัดเวลาให้นักศึกษาพบอาจารย์ผู้สอนเพื่อขอคำปรึกษาและแนะนำ สัปดาห์ละ 3 ชั่วโมงต่อสัปดาห์ โดยอาจารย์ผู้สอนจะแจ้งวันเวลาให้นักศึกษาทราบ

หมวดที่ 5 แผนการสอนและการประเมินผล

1. แผนการสอน

สัปดาห์ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวน ชั่วโมง	กิจกรรมการสอน/สื่อ	ผู้สอน
1	แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ของระบบ	3	บรรยาย/นำเสนอด้วยโปรแกรม MS Office	ผศ.ชาญณรงค์ น้อยบางยาง
2-3	ฟังก์ชันถ่ายโอน	3		ผศ.ชาญณรงค์ น้อยบางยาง
4-5	แบบจำลองระบบในโดเมนเวลาและโดเมนความถี่	3		ผศ.ชาญณรงค์ น้อยบางยาง
6-7	แบบจำลองพลวัตและการตอบสนองเชิงพลวัตของระบบ	3		ผศ.ชาญณรงค์ น้อยบางยาง
8	สอบกลางภาค			
9-10	ระบบลำดับที่หนึ่งและลำดับที่สอง	3	บรรยาย/นำเสนอด้วยโปรแกรม MS Office	ผศ.ชาญณรงค์ น้อยบางยาง
11	ระบบควบคุมแบบวงเปิดและแบบวงปิด	3		ผศ.ชาญณรงค์ น้อยบางยาง
12	ระบบควบคุมแบบย้อนกลับและค่าความไว	3		ผศ.ชาญณรงค์ น้อยบางยาง
13	ชนิดของการควบคุมแบบย้อนกลับ			ผศ.ชาญณรงค์ น้อยบางยาง
14	แนวคิดและเงื่อนไขของเสถียรภาพในระบบ			ผศ.ชาญณรงค์ น้อยบางยาง
15	วิธีของการทดสอบเสถียรภาพ	3		ผศ.ชาญณรงค์ น้อยบางยาง
16	สอบปลายภาค			

2. แผนการประเมินผลการเรียนรู้

กิจกรรม	ผลการเรียนรู้	วิธีการประเมิน	สัปดาห์ที่	สัดส่วนของการประเมินผล
1	2.3.1 3.3.1 4.3.1	สอบกลางภาค	8	30%
		สอบปลายภาค	16	40%
2	2.3.2 3.3.2 4.3.2 4.3.3 5.3.1 5.3.2	ทำแบบทดสอบ	ตลอดภาคการศึกษา	20%
3	1.2 2.2 3.2 4.2 5.2	การเข้าชั้นเรียน การมีส่วนร่วมกิจกรรมในชั้นเรียน	ตลอดภาคการศึกษา	10%

หมวดที่ 6 ทรัพยากรประกอบการเรียนการสอน

1. เอกสารและตำราหลัก

ชาญณรงค์ น้อยบางยาง, เอกสารประกอบการบรรยายวิชาการระบบควบคุม.

2. เอกสารข้อมูลสำคัญ

กิตติ ตีระเศรษฐ์. (2539). **พื้นฐานวิศวกรรมระบบควบคุม (พิมพ์ครั้งที่ 5)**. กรุงเทพฯ : สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า วิทยาเขตเจ้าคุณทหาร ลาดกระบัง.

วรวิทย์ อึ้งภากรณ์และรัชทิน จันทร์เจริญ. (2549). **ระบบควบคุมเชิงเส้น**. กรุงเทพฯ: สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี(ไทย-ญี่ปุ่น).

วิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย. (2537). **ศัพท์เทคนิควิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์**. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

สถาพร อุดมสิน.(2547). **ระบบควบคุมเชิงเส้น**. ขอนแก่น. มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

สุมาลี อุดมทวนิชย์.(2549). **ระบบควบคุม**. กรุงเทพฯ : ว. เพ็ชรสกุล.

สุวลัย กลั่นความดี.(2537). **ระบบควบคุม**. กรุงเทพฯ : สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น).สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

สิทธิชัย โกโคยอุดม.(2549). **วงจรป้อนกลับแบบลบและออสซิลเลเตอร์(พิมพ์ครั้งที่ 5)**. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีมหานคร.

Benjamin, C. K.(1995).**Automatic Control System (7th ed.)**. New Jersey : Prentice – Hall.

Dorf, R.C., & Bishop, R.H. (2001). **Modern Control Systems (9th ed.)**. New Jersey : Prentice – Hall.

Ogata, K.(1997). **Modern Control Engineering (3rd ed.)**. New Jersey : Prentice – Hall, Inc.

3. เอกสารและข้อมูลแนะนำ

สืบค้นความรู้เพิ่มเติมทางอินเทอร์เน็ต

รายละเอียดของรายวิชา (มคอ.3)

ชื่อสถาบัน มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา

วิทยาเขต/คณะ/ภาควิชา วิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี

หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

1 รหัส/ชื่อรายวิชา

6013213 หลักการสื่อสาร

2 จำนวนหน่วยกิต

3(3-0-6) หน่วยกิต

3 หลักสูตรและประเภทของรายวิชา

หลักสูตร วิศวกรรมไฟฟ้า สาขาวิชา วิศวกรรมไฟฟ้า

ประเภทรายวิชา บัณฑิต

อาจารย์ประจำวิชา

ดร. สุวัชรินทร์ แซ่เจีย

ภาคการศึกษา / ชั้นปีที่เรียน

ภาคเรียนที่ 3 ชั้นปีที่ 1

รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน (pre-requisite) (ถ้ามี)

ไม่มี

รายวิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน (pre-requisite) (ถ้ามี)

ไม่มี

สถานที่เรียน / วันเวลา

ห้อง 42106

วันที่จัดทำหรือปรับปรุงรายละเอียดของรายวิชาครั้งล่าสุด

ตุลาคม 2563

หมวดที่ 2 จุดมุ่งหมายและวัตถุประสงค์

1. จุดมุ่งหมายของรายวิชา

1. เพื่อให้นักศึกษาเข้าใจหลักการวิเคราะห์การวิเคราะห์สัญญาณมีคาบเวลาและสัญญาณไร้คาบเวลา สเปกตรัมของสัญญาณได้
2. เพื่อให้นักศึกษาเข้าใจหลักการมอดูเลตเชิงแอมพลิจูด การมอดูเลตเชิงมุม การมัลติเพล็กซ์ และทฤษฎีการซิกซ์ตัวอย่างได้
3. เพื่อให้นักศึกษาเข้าใจหลักการของสัญญาณรบกวน อัตราส่วนสัญญาณต่อสัญญาณรบกวน แบนวิดท์ของสัญญาณรบกวนได้

2. วัตถุประสงค์ในการพัฒนา/ปรับปรุงรายวิชา

ด้านเนื้อหา : มีการปรับเนื้อหาบางบทให้มีความชัดเจนขึ้น (เพิ่มเนื้อหา) ศึกษาเอกสารเพิ่มเติมเพื่อใช้ในการปรับปรุง และพัฒนาผู้เรียน

ด้านวิธีการสอน : ใช้การสอนโดยยึดผู้เรียนเป็นสำคัญ ให้นักศึกษาได้คิดวิเคราะห์ ฝึกปฏิบัติการให้มากขึ้น และสอดแทรกเกี่ยวกับคุณลักษณะของบัณฑิตยุคศาสตร์ที่พึงประสงค์

ด้านสื่อการสอน : พัฒนาสื่อการสอนเพิ่มขึ้น ให้สอดคล้องกับการจัดการเรียนการสอน

ด้านการวัดและประเมินผล : มีการปรับสัดส่วนการเก็บคะแนน เพิ่มขึ้นงานให้เหมาะสมกับการจัดการเรียนการสอน และการประเมินผลร่วมกับผู้เรียน

หมวดที่ 3 ลักษณะและการดำเนินการ

1. คำอธิบายรายวิชา 6013213 หลักการสื่อสาร

การวิเคราะห์สัญญาณมีคาบเวลาและสัญญาณไร้คาบเวลา สเปกตรัม ทฤษฎีของพาร์เซวาล ระบบที่ปราศจากความผิดเพี้ยน ความหนาแน่นกำลังเชิงสเปกตรัมของสัญญาณ สัญญาณรบกวน อัตราส่วนสัญญาณต่อสัญญาณรบกวน แบนวิดท์ของสัญญาณรบกวน การมอดูเลตเชิงแอมพลิจูด การมอดูเลตเชิงมุม การมัลติเพล็กซ์แบบแบ่งความถี่ ทฤษฎีการซิกซ์ตัวอย่าง การมัลติเพล็กซ์แบบแบ่งเวลา การมอดูเลตพัลส์ การควอนไทซ์สัญญาณ การมอดูเลตรหัสพัลส์ ค่าเฉลี่ยเอนอาร์ของระบบพีซีเอ็ม การมอดูเลตรหัสพัลส์แบบใช้ค่าความแตกต่างในสัญญาณ รูปแบบรหัสบนสายส่งสัญญาณ เครื่องทวนสัญญาณแบบสร้างพัลส์ใหม่ การส่งสัญญาณดิจิทัลที่ใช้คลื่นพาห์

หมวดที่ 5 แผนการสอนและการประเมินผล

1. แผนการ สอน

สัปดาห์ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวน ชั่วโมง	กิจกรรมการเรียนรู้ การสอน สื่อที่ใช้ (ถ้ามี)	ผู้สอน
1	ปฐมนิเทศเกี่ยวกับการเรียนการสอน - แนวการสอน / เนื้อหาสาระ - กิจกรรมการเรียนการสอน - การวัดผลและประเมินผล บทนำ: การวิเคราะห์สัญญาณมีคาบเวลา และสัญญาณไร้คาบเวลา	3	ปฐมนิเทศ/ สันทนา/ ทำความเข้าใจ เกี่ยวกับการเรียนการสอน/ตั้ง กฎระเบียบ ในห้องเรียน	ดร. สุข รักษ์ แซ่ เจ็ญ
2	การวิเคราะห์สัญญาณมีคาบเวลาและ สัญญาณไร้คาบเวลา (ต่อ)	3	-ศึกษาค้นคว้า -การตั้งคำถาม (Questioning) -การอภิปรายกลุ่มใหญ่ (Whole Class Discussion) -การอภิปรายกลุ่มย่อย (Small-Group Discussion) -การระดมสมอง (Brainstorming) -การเรียนรู้แบบสร้างแผนผัง ความคิดรวบยอด (Conceptual Mapping) - การนำเสนอ	ดร. สุข รักษ์ แซ่ เจ็ญ
3	สเปกตรัม ทฤษฎีของพาร์เซวาล	3	-ศึกษาค้นคว้า -การตั้งคำถาม (Questioning) -การอภิปรายกลุ่มใหญ่ (Whole Class Discussion) -การอภิปรายกลุ่มย่อย (Small- Group Discussion) -การระดมสมอง (Brainstorming) - Mind Mapping - การนำเสนอ	ดร. สุข รักษ์ แซ่ เจ็ญ

4	ระบบที่ปราศจากความผิดพลาด ความหนาแน่นกำลังเชิงสเปกตรัมของสัญญาณ	3	-การตั้งคำถาม (Questioning)-การอภิปรายกลุ่มใหญ่ (Whole Class Discussion)-การอภิปรายกลุ่มย่อย (Small-Group Discussion)-การระดมสมอง (Brainstorming)-การเขียนรู้แบบสร้างแผนผังความคิดรวบยอด(Conceptual Mapping)-การนำเสนอ	ดร. สุข วัชรชัย
5-6	สัญญาณรบกวน อัตราส่วนสัญญาณต่อสัญญาณรบกวน แบนวิดท์ของสัญญาณรบกวน การมอดูเลตเชิงแอมพลิจูด	6		
7	การมอดูเลตเชิงมุม	3	-ศึกษาค้นคว้า -การตั้งคำถาม (Questioning) -การอภิปรายกลุ่มใหญ่ (Whole Class Discussion) -การอภิปรายกลุ่มย่อย (Small-Group Discussion) -การระดมสมอง (Brainstorming) - Mind Mapping - การนำเสนอ - การฝึกปฏิบัติ	ดร. สุข วัชรชัย
8-9	การมอดูเลตเชิงมุม(ต่อ)การมัลติเพล็กซ์แบบแบ่งความถี่ ทฤษฎีการชักตัวอย่าง	6	ศึกษาค้นคว้า -การตั้งคำถาม (Questioning) -การอภิปรายกลุ่มใหญ่ (Whole Class Discussion) -การอภิปรายกลุ่มย่อย (Small-Group Discussion) -การระดมสมอง (Brainstorming) - Mind Mapping - การนำเสนอ -ศึกษาค้นคว้า -การตั้งคำถาม (Questioning) -การอภิปรายกลุ่มใหญ่ (Whole Class Discussion) -การอภิปรายกลุ่มย่อย (Small-Group Discussion) -การระดมสมอง (Brainstorming) - Mind Mapping - การนำเสนอ	ดร. สุข วัชรชัย

10	สอบกลางภาค	3		
11-12	การมีดีเทลลิ่งแบบแบ่งเวลา การมอดูเลตพัลส์ การควอนไทซ์สัญญาณ การมอดูเลตรหัสพัลส์ ค่าเอสเอ็นอาร์ของระบบ	6	-ศึกษาค้นคว้า -การตั้งคำถาม (Questioning) -การอภิปรายกลุ่มใหญ่ (Whole Class Discussion) -การอภิปรายกลุ่มย่อย (Small-Group Discussion) -การระดมสมอง (Brainstorming)	
13-14	พีซีเอ็ม การมอดูเลตรหัสพัลส์แบบใช้ค่าความแตกต่างในสัญญาณ รูปแบบรหัสบนสายส่งสัญญาณ	6	-ศึกษาค้นคว้า-การตั้งคำถาม (Questioning)-การอภิปรายกลุ่มใหญ่ (Whole Class Discussion)-การอภิปรายกลุ่มย่อย (Small-Group Discussion)-การระดมสมอง (Brainstorming)	
15	เครื่องทวนสัญญาณแบบสร้างพัลส์ใหม่ การส่งสัญญาณดิจิทัลที่ใช้คลื่นพาห้สรุปเนื้อหา	3	-ศึกษาค้นคว้า -การตั้งคำถาม (Questioning) -การอภิปรายกลุ่มใหญ่ (Whole Class Discussion) -การอภิปรายกลุ่มย่อย (Small-Group Discussion) -การระดมสมอง (Brainstorming)	
16	สอบปลายภาค	3		

2. แผนการประเมินผลการ

เรียนรู้

ผลการเรียนรู้*	กิจกรรมการประเมิน (เช่น การเขียนรายงาน โครงงาน การสอบย่อย การสอบกลางภาค การสอบปลายภาค)	กำหนดการประเมิน (สัปดาห์ที่)	สัดส่วนของ การประเมินผล
1.1.1 4.1.2	การเข้าชั้นเรียน การมีส่วนร่วม อภิปราย เสนอ ความคิดเห็นในชั้นเรียน	ตลอดภาคการศึกษา	5% 5%
2.1.1 2.1.4 3.1.1	การค้นคว้าจัดทำรายงาน นำเสนอรายงาน/สะท้อน ความคิด จัดทำรายงานด้านคอมพิวเตอร์ ฝึกปฏิบัติทางคอมพิวเตอร์	2-8 9-13 9-13	30% 10% 20%
5.1.1 5.1.2	สอบปลายภาค	16	30%

* ระบุผลการเรียนรู้หัวข้อย่อยตามแผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบต่อผลการเรียนรู้

รายละเอียดของรายวิชา

.....

ชื่อสถาบันอุดมศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา
วิทยาเขต / คณะ / ภาควิชา ภาควิชาวิทยาศาสตร์ประยุกต์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

หมวดที่ 1 ข้อมูลโดยทั่วไป

1. รหัสและชื่อวิชา
6013304 ระบบไฟฟ้ากำลัง
2. จำนวนหน่วยกิต
3 หน่วยกิต (3 - 0 - 6)
3. หลักสูตรและประเภทของรายวิชา
วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต ประเภทรายวิชาบังคับ
4. อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชาและอาจารย์ผู้สอน
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กรัง ลือวัฒนา
5. ภาควิชาการศึกษา / ชั้นปีที่เรียน
ภาคเรียนที่ 1 ชั้นปีที่ 3
6. รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน (Pre - requisite) (ถ้ามี)
สอบผ่านวิชา 6012301 วงจรไฟฟ้า 2
7. รายวิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน (Co - requisite) (ถ้ามี)
ไม่มี
8. สถานที่เรียน
ห้องเรียนสาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา
9. วันที่จัดทำหรือปรับปรุงรายละเอียดของรายวิชาครั้งล่าสุด
ตุลาคม 2563

หมวดที่ 2 จุดมุ่งหมายและวัตถุประสงค์

1. จุดมุ่งหมายของรายวิชา

เพื่อให้ นักศึกษามีความรู้เกี่ยวกับระบบไฟฟ้ากำลัง ได้แก่ โครงสร้างระบบไฟฟ้ากำลัง วงจรไฟฟ้ากำลัง แบบกระแสสลับ ระบบต่อหน่วย คุณสมบัติและแบบจำลองของเครื่องกำเนิดไฟฟ้า คุณสมบัติและแบบจำลองของหม้อแปลงไฟฟ้ากำลัง การคำนวณพารามิเตอร์และแบบจำลองของสายส่งไฟฟ้า การคำนวณพารามิเตอร์และแบบจำลองของสายเคเบิล พื้นฐานการไหลของโหลด พื้นฐานการคำนวณความผิดพลาด

2. วัตถุประสงค์ในการพัฒนา / ปรับปรุงรายวิชา

เพื่อให้ นักศึกษาเกิดความรู้สึกสนใจระหว่างพัฒนาการทางวิชาการกับพัฒนาการด้านจิตใจ (เก่ง ดี มีความสุข) ด้วยการเรียนรู้ผ่านประสบการณ์ตรงแบบบูรณาการศาสตร์ตามความสนใจของผู้เรียนซึ่งนำไปสู่ความเจริญงอกงามทั้งความรู้ คุณธรรม และพฤติกรรมที่ดีงาม

หมวดที่ 3 ลักษณะและการดำเนินการ

1. คำอธิบายรายวิชา

โครงสร้างระบบไฟฟ้ากำลัง วงจรไฟฟ้ากำลังแบบกระแสสลับ ระบบต่อหน่วย คุณสมบัติและแบบจำลองของเครื่องกำเนิดไฟฟ้า คุณสมบัติและแบบจำลองของหม้อแปลงไฟฟ้ากำลัง การคำนวณพารามิเตอร์และแบบจำลองของสายส่งไฟฟ้า การคำนวณพารามิเตอร์และแบบจำลองของสายเคเบิล พื้นฐานการไหลของโหลด พื้นฐานการคำนวณความผิดพลาด

2. จำนวนชั่วโมงที่ใช้ต่อภาคการศึกษา

บรรยาย	สอนเสริม	ฝึกปฏิบัติ	การศึกษาด้วยตนเอง
บรรยาย 3 ชั่วโมง ต่อสัปดาห์รวม 15 สัปดาห์	สอนเสริมตามความต้องการของนักศึกษา	-	การศึกษาด้วยตนเอง 6 ชั่วโมงต่อสัปดาห์

3. จำนวนชั่วโมงต่อสัปดาห์ที่อาจารย์ให้คำปรึกษาและแนะนำทางวิชาการแก่นักศึกษาเป็นรายบุคคล

3.1 จัดเวลาให้นักศึกษาพบอาจารย์ผู้สอนเพื่อขอคำปรึกษาและแนะนำ 1 ชั่วโมงต่อสัปดาห์ โดยอาจารย์ผู้สอนจะแจ้งวันเวลาให้หนังสือทราบ

หมวดที่ 5 แผนการสอนและการประเมินผล

1. แผนการสอน

ลำดับ ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวน ชั่วโมง	กิจกรรมการสอน/สื่อ	ผู้สอน
1	พื้นฐานการคำนวณระบบไฟฟ้ากำลัง	3	บรรยาย/ Power Point	ผศ.ดร.กรุง ลีวัฒนา
2	โครงสร้างระบบไฟฟ้ากำลัง	3	บรรยาย/ Power Point	ผศ.ดร.กรุง ลีวัฒนา
3	ไดอะแกรมเส้นเดียวและเปอร์ยูนิต	3	บรรยาย/ Power Point	ผศ.ดร.กรุง ลีวัฒนา
4	ไดอะแกรมเส้นเดียวและเปอร์ยูนิต(ต่อ)	3	บรรยาย/ Power Point	ผศ.ดร.กรุง ลีวัฒนา
5	ระบบกำเนิดไฟฟ้า	3	บรรยาย/ Power Point	ผศ.ดร.กรุง ลีวัฒนา
6	ระบบส่งจ่ายกำลังไฟฟ้า	3	บรรยาย/ Power Point	ผศ.ดร.กรุง ลีวัฒนา
7	ระบบส่งจ่ายกำลังไฟฟ้า(ต่อ)	3	บรรยาย/ Power Point	ผศ.ดร.กรุง ลีวัฒนา
8	สอบกลางภาค			
9	ระบบจำหน่ายไฟฟ้าและสถานีไฟฟ้าย่อย	3	บรรยาย/ Power Point	ผศ.ดร.กรุง ลีวัฒนา
10	ระบบจำหน่ายไฟฟ้าและสถานีไฟฟ้าย่อย(ต่อ)	3	บรรยาย/ Power Point	ผศ.ดร.กรุง ลีวัฒนา
11	พารามิเตอร์ของสายส่ง	3	บรรยาย/ Power Point	ผศ.ดร.กรุง ลีวัฒนา
12	พารามิเตอร์ของสายส่ง(ต่อ)	3	บรรยาย/ Power Point	ผศ.ดร.กรุง ลีวัฒนา
13	การคำนวณแรงดันและกระแสในสายส่ง	3	บรรยาย/ Power Point	ผศ.ดร.กรุง ลีวัฒนา
14	การคำนวณแรงดันและกระแสในสายส่ง(ต่อ)	3	บรรยาย/ Power Point	ผศ.ดร.กรุง ลีวัฒนา
15	พื้นฐานการไหลของโหลด	3	บรรยาย/ Power Point	ผศ.ดร.กรุง ลีวัฒนา
16	พื้นฐานการคำนวณความผิดพลาด	3	บรรยาย/ Power Point	ผศ.ดร.กรุง ลีวัฒนา
17	สอบปลายภาค			

2. แผนการประเมินผลการเรียนรู้

กิจกรรม	ผลการเรียนรู้	วิธีการประเมิน	สัดส่วนที่	สัดส่วนของการประเมินผล
1	2.3.2 3.3.1 4.3.1	สอบกลางภาค สอบปลายภาค	8 17	40% 40%
2	2.3.3 4.3.2 5.3.1 5.3.2	วิเคราะห์กรณีศึกษา ค้นคว้าแล้วนำเสนอ การทำงานกลุ่ม / เติบโต การอภิปรายกลุ่ม	ตลอดภาค การศึกษา	10%
3	1.2 2.2 3.2 4.2 5.2	การเข้าชั้นเรียน การมีส่วนร่วมกิจกรรมใน ชั้นเรียน	ตลอดภาค การศึกษา	10%

หมวดที่ 6 ทรัพยากรประกอบการเรียนการสอน

1. เอกสารและตำราหลัก

กรุง ลือวัฒนา, เอกสารประกอบการบรรยายรายวิชาการระบบไฟฟ้ากำลัง

ชำนาญ ห่อเกียรติ, ระบบไฟฟ้ากำลัง. (พิมพ์ครั้งที่ 4), โครงการพัฒนาความชำนาญด้านไฟฟ้ากำลัง

ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพมหานคร, 2553.

ชำนาญ ห่อเกียรติ, การวิเคราะห์ระบบไฟฟ้ากำลัง. (พิมพ์ครั้งที่ 2), โครงการพัฒนาความชำนาญด้านไฟฟ้ากำลัง ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพมหานคร, 2550.

John J. Grainger, William D. Stevenson, Gary W. Chang, Power System Analysis.

McGraw-Hill Education, New York, 2016.

2. เอกสารข้อมูลสำคัญ

John D. McDonald, Electric Power Substations Engineering. (3rd ed.), CRC Press, Florida, 2012.

Leonard L. Grigsby, Electric Power Generation, Transmission, and Distribution. (3rd ed.), CRC Press, Florida, 2012.

Leonard L. Grigsby, Power Systems. (3rd ed.), CRC Press, Florida, 2012.

T. A. Short, Electric Power Distribution Handbook. (2nd ed.), CRC Press, Florida, 2014.

3. เอกสารและข้อมูลแนะนำ

วารสาร IEEE Spectrum, IEEE Power&Energy

เว็บไซต์ (Website) : www.ieee.org, www.coe.or.th, www.eit.or.th, www.pea.co.th,

Power System Analysis written by Hadi Saadat , McGraw-Hill, 1999

ข้อสอบสมภาวิศวกร

รายละเอียดของรายวิชา

ชื่อสถาบันอุดมศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา
วิทยาเขต / คณะ / ภาควิชา ภาควิชาวิทยาศาสตร์ประยุกต์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

หมวดที่ 1 ข้อมูลโดยทั่วไป

1. รหัสและชื่อวิชา
6014302 การวิเคราะห์ระบบไฟฟ้ากำลัง
2. จำนวนหน่วยกิต
3 หน่วยกิต (3 - 0 - 6)
3. หลักสูตรและประเภทของรายวิชา
วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต ประเภทรายวิชาบังคับ
4. อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชาและอาจารย์ผู้สอน
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กรรณ ลือวัฒนา
5. ภาคการศึกษา / ชั้นปีที่เรียน
ภาคเรียนที่ 1 ชั้นปีที่ 4
6. รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน (Pre - requisite) (ถ้ามี)
สอบผ่านวิชา 6013304 ระบบไฟฟ้ากำลัง
7. รายวิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน (Co - requisite) (ถ้ามี)
ไม่มี
8. สถานที่เรียน
ห้องเรียนสาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา
9. วันที่จัดทำหรือปรับปรุงรายละเอียดของรายวิชาครั้งล่าสุด
ตุลาคม 2563

หมวดที่ 2 จุดมุ่งหมายและวัตถุประสงค์

1. จุดมุ่งหมายของรายวิชา

เพื่อให้ให้นักศึกษามีความรู้เกี่ยวกับการวิเคราะห์ระบบไฟฟ้ากำลัง ได้แก่ การคำนวณโครงข่ายของการส่งจ่ายและจำหน่ายกำลังไฟฟ้า การศึกษาเกี่ยวกับการไหลของกำลังไฟฟ้า การควบคุมการไหลของกำลังไฟฟ้า การวิเคราะห์การลัดวงจรแบบสมมาตรและไม่สมมาตร ส่วนประกอบสมมาตร เสถียรภาพของระบบไฟฟ้ากำลัง การดำเนินการทางเศรษฐศาสตร์ของระบบไฟฟ้ากำลัง และระบบสมาร์ทกริด

2. วัตถุประสงค์ในการพัฒนา / ปรับปรุงรายวิชา

เพื่อให้ให้นักศึกษาเกิดความสัมพันธ์ระหว่างพัฒนาการทางวิชาการกับพัฒนาการด้านจิตใจ (เก่ง ดี มีความสุข) ด้วยการเรียนรู้ผ่านประสบการณ์ตรงแบบบูรณาการศาสตร์ตามความสนใจของผู้เรียนซึ่งนำไปสู่ความเจริญงอกงามทั้งความรู้ คุณธรรม และพฤติกรรมที่ดีงาม

หมวดที่ 3 ลักษณะและการดำเนินการ

1. คำอธิบายรายวิชา

การคำนวณโครงข่ายของการส่งจ่ายและจำหน่ายกำลังไฟฟ้า การศึกษาเกี่ยวกับการไหลของกำลังไฟฟ้า การควบคุมการไหลของกำลังไฟฟ้า การวิเคราะห์การลัดวงจรแบบสมมาตรและไม่สมมาตร ส่วนประกอบสมมาตร เสถียรภาพของระบบไฟฟ้ากำลัง การดำเนินการทางเศรษฐศาสตร์ของระบบไฟฟ้ากำลัง และระบบสมาร์ทกริด

2. จำนวนชั่วโมงที่ใช้ต่อภาคการศึกษา

บรรยาย	สอนเสริม	ฝึกปฏิบัติ	การศึกษาด้วยตนเอง
บรรยาย 3 ชั่วโมง ต่อสัปดาห์รวม 15 สัปดาห์	สอนเสริมตามความต้องการของนักศึกษา	-	การศึกษาด้วยตนเอง 6 ชั่วโมงต่อสัปดาห์

3. จำนวนชั่วโมงต่อสัปดาห์ที่อาจารย์ให้คำปรึกษาและแนะนำทางวิชาการแก่นักศึกษาเป็นรายบุคคล

3.1 จัดเวลาให้นักศึกษาพบอาจารย์ผู้สอนเพื่อขอคำปรึกษาและแนะนำ 1 ชั่วโมงต่อสัปดาห์ โดยอาจารย์ผู้สอนจะแจ้งวันเวลาให้หนังสือทราบ

หมวดที่ 5 แผนการสอนและการประเมินผล

1. แผนการสอน

ลำดับ ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวน ชั่วโมง	กิจกรรมการสอน/สื่อ	ผู้สอน
1	พื้นฐานการวิเคราะห์ระบบไฟฟ้ากำลัง	3	บรรยาย/ Power Point	ผศ.ดร.กรัง เลี้ยววัฒนา
2	การคำนวณโครงข่ายของการส่งจ่ายและ จำหน่ายกำลังไฟฟ้า	3	บรรยาย/ Power Point	ผศ.ดร.กรัง เลี้ยววัฒนา
3	การคำนวณโครงข่ายของการส่งจ่ายและ จำหน่ายกำลังไฟฟ้า (ต่อ)	3	บรรยาย/ Power Point	ผศ.ดร.กรัง เลี้ยววัฒนา
4	การคำนวณโครงข่ายของการส่งจ่ายและ จำหน่ายกำลังไฟฟ้า (ต่อ)	3	บรรยาย/ Power Point	ผศ.ดร.กรัง เลี้ยววัฒนา
5	การศึกษาการไหลของกำลังไฟฟ้า	3	บรรยาย/ Power Point	ผศ.ดร.กรัง เลี้ยววัฒนา
6	การควบคุมการไหลของกำลังไฟฟ้า	3	บรรยาย/ Power Point	ผศ.ดร.กรัง เลี้ยววัฒนา
7	การควบคุมการไหลของกำลังไฟฟ้า (ต่อ)	3	บรรยาย/ Power Point	ผศ.ดร.กรัง เลี้ยววัฒนา
8	สอบกลางภาค			
9	การวิเคราะห์การลัดวงจรแบบสมมาตร	3	บรรยาย/ Power Point	ผศ.ดร.กรัง เลี้ยววัฒนา
10	การวิเคราะห์การลัดวงจรแบบไม่สมมาตร	3	บรรยาย/ Power Point	ผศ.ดร.กรัง เลี้ยววัฒนา
11	การวิเคราะห์การลัดวงจรแบบไม่สมมาตร (ต่อ)	3	บรรยาย/ Power Point	ผศ.ดร.กรัง เลี้ยววัฒนา
12	ส่วนประกอบสมมาตร	3	บรรยาย/ Power Point	ผศ.ดร.กรัง เลี้ยววัฒนา
13	เสถียรภาพของระบบไฟฟ้ากำลัง	3	บรรยาย/ Power Point	ผศ.ดร.กรัง เลี้ยววัฒนา
14	การจ่ายโหลดอย่างประหยัด	3	บรรยาย/ Power Point	ผศ.ดร.กรัง เลี้ยววัฒนา
15	การจ่ายโหลดอย่างประหยัด (ต่อ)	3	บรรยาย/ Power Point	ผศ.ดร.กรัง เลี้ยววัฒนา
16	ระบบสมาร์ทกริด	3	บรรยาย/ Power Point	ผศ.ดร.กรัง เลี้ยววัฒนา
17	สอบปลายภาค			

2. แผนการประเมินผลการเรียนรู้

กิจกรรม	ผลการเรียนรู้	วิธีการประเมิน	สัดส่วนที่	สัดส่วนของการประเมินผล
1	2.3.2 3.3.1 4.3.1	สอบกลางภาค สอบปลายภาค	8 17	40% 40%
2	2.3.3 4.3.2 5.3.1 5.3.2	วิเคราะห์กรณีศึกษา ค้นคว้าแล้วนำเสนอ การทำงานกลุ่ม / เติญ การอภิปรายกลุ่ม	ตลอดภาค การศึกษา	10%
3	1.2 2.2 3.2 4.2 5.2	การเข้าชั้นเรียน การมีส่วนร่วมกิจกรรมใน ชั้นเรียน	ตลอดภาค การศึกษา	10%

หมวดที่ 6 ทรัพยากรประกอบการเรียนการสอน

1. เอกสารและตำราหลัก

กรุง ลือวัฒนา, เอกสารประกอบการบรรยายรายวิชาการวิเคราะห์ระบบไฟฟ้ากำลัง
ชำนาญ ท่อเกียรติ, ระบบไฟฟ้ากำลัง. (พิมพ์ครั้งที่ 4), โครงการพัฒนาความชำนาญด้านไฟฟ้ากำลัง
ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพมหานคร, 2553.
ชำนาญ ท่อเกียรติ, การวิเคราะห์ระบบไฟฟ้ากำลัง. (พิมพ์ครั้งที่ 2), โครงการพัฒนาความชำนาญด้านไฟฟ้า
กำลัง ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพมหานคร, 2550.
John J. Grainger, William D. Stevenson, Gary W. Chang, Power System Analysis.
McGraw-Hill Education, New York, 2016.

2. เอกสารข้อมูลสำคัญ

John D. McDonal, Electric Power Substations Engineering. (3rd ed.), CRC Press,
Florida, 2012.
Leonard L. Grigsby, Electric Power Generation, Transmission, and Distribution. (3rd ed.),
CRC Press, Florida, 2012.
Leonard L. Grigsby, Power Systems. (3rd ed.), CRC Press, Florida, 2012.
T. A. Short, Electric Power Distribution Handbook. (2nd ed.), CRC Press, Florida, 2014.

3. เอกสารและข้อมูลแนะนำ

วารสาร IEEE Spectrum, IEEE Power&Energy
เว็บไซต์ (Website) : www.ieee.org, www.coe.or.th, www.eit.or.th, www.pea.co.th,
Power System Analysis written by Hadi Saadat , McGraw-Hill, 1999
ข้อสอบสมภาวิศวกร

รายละเอียดของรายวิชา

ชื่อสถาบันอุดมศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา
วิทยาเขต / คณะ / สาขาวิชา คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

หมวดที่ 1 ข้อมูลโดยทั่วไป

1. รหัสและชื่อวิชา
6013306 การออกแบบระบบไฟฟ้า
2. จำนวนหน่วยกิต
3 หน่วยกิต (3-0-6)
3. หลักสูตรและประเภทของรายวิชา
วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต ประเภทรายวิชาบังคับ
4. อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชาและอาจารย์ผู้สอน
อาจารย์สุทัศน์ อู่ทอง
5. ภาคการศึกษา / ชั้นปีที่เรียน
ภาคเรียนที่ 2 ชั้นปีที่ 3
6. รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน (Pre – requisite) (ถ้ามี)
ไม่มี
7. รายวิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน (Co – requisite) (ถ้ามี)
ไม่มี
8. สถานที่เรียน
มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา
9. วันที่จัดทำหรือปรับปรุงรายละเอียดของรายวิชาครั้งล่าสุด
สิงหาคม 2564

หมวดที่ 2 จุดมุ่งหมายและวัตถุประสงค์

1. จุดมุ่งหมายของรายวิชา

เพื่อให้ตระหนักรู้ เข้าใจถึงหลักการออกแบบขั้นพื้นฐาน เครื่องหมายและมาตรฐาน หลักการจำหน่ายกำลังไฟฟ้า สายไฟฟ้าและเคเบิล ทางเดินสาย บริภัณฑ์ไฟฟ้าและเครื่องใช้ไฟฟ้า การคำนวณโหลด การปรับปรุงตัวประกอบกำลังและการออกแบบชุดตัวเก็บประจุ การออกแบบแสงสว่างและวงจรเครื่องใช้ไฟฟ้า การออกแบบวงจรมอเตอร์ โหลด สายป้อนและตารางหลัก ระบบไฟฟ้ากำลังฉุกเฉิน การคำนวณ การลัดวงจร การติดตั้งระบบสายดิน

2. วัตถุประสงค์ในการพัฒนา / ปรับปรุงรายวิชา

- 1.เพื่อให้ศึกษามีความรู้ความเข้าใจในการออกแบบระบบไฟฟ้า
- 2.เพื่อให้ศึกษาเข้าใจการประยุกต์ใช้งานในการออกแบบระบบไฟฟ้าได้

หมวดที่ 3 ลักษณะและการดำเนินการ

1. คำอธิบายรายวิชา

หลักการออกแบบขั้นพื้นฐาน เครื่องหมายและมาตรฐาน หลักการจำหน่ายกำลังไฟฟ้า สายไฟฟ้าและเคเบิล ทางเดินสาย บริภัณฑ์ไฟฟ้าและเครื่องใช้ไฟฟ้า การคำนวณโหลด การปรับปรุงตัวประกอบกำลังและการออกแบบชุดตัวเก็บประจุ การออกแบบแสงสว่างและวงจรเครื่องใช้ไฟฟ้า การออกแบบวงจรมอเตอร์ โหลด สายป้อนและตารางหลัก ระบบไฟฟ้ากำลังฉุกเฉิน การคำนวณการลัดวงจร การติดตั้งระบบสายดินและความปลอดภัยในการออกแบบและติดตั้งทางไฟฟ้า

2. จำนวนชั่วโมงที่ใช้ต่อภาคการศึกษา

บรรยาย	สอนเสริม	ฝึกปฏิบัติ งานภาคสนาม/การฝึกงาน	การศึกษด้วยตนเอง
บรรยาย 3 ชั่วโมง ต่อสัปดาห์	ไม่มี	ไม่มี	การศึกษด้วยตนเอง 6 ชั่วโมง ต่อสัปดาห์

3. จำนวนชั่วโมงต่อสัปดาห์ที่อาจารย์ให้คำปรึกษาและแนะนำทางวิชาการแก่นักศึกษาเป็นรายบุคคล

3.1 จัดเวลาให้นิสิตพบอาจารย์ผู้สอนเพื่อขอคำปรึกษาและแนะนำ สัปดาห์ละ 3 ชั่วโมงต่อสัปดาห์ โดยอาจารย์ผู้สอนจะแจ้งวันเวลาให้นิสิตทราบ

หมวดที่ 5 แผนการสอนและการประเมินผล

1. แผนการสอน

ลำดับ ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวน ชั่วโมง	กิจกรรมการสอน/ สื่อ	ผู้สอน
1-2	- หลักการออกแบบขั้นพื้นฐาน เครื่องหมายและมาตรฐาน หลักการ จำหน่ายกำลังไฟฟ้า	6	ศึกษากรณีศึกษา วิเคราะห์สถานการณ์ จริง อภิปรายกลุ่ม	อาจารย์สุทัศน์ อู่ทอง
3-4	- สายไฟฟ้าและเคเบิล ทางเดินสาย บริเวณที่ไฟฟ้าและเครื่องใช้ไฟฟ้า	6	ค้นคว้ารายงานและ นำเสนอผลงาน	อาจารย์สุทัศน์ อู่ทอง
5-7	- การคำนวณโหลด การปรับปรุงตัว ประกอบกำลังและการออกแบบชุด ตัวเก็บประจุ	6	ทั้งกลุ่มและเดี่ยว บรรยาย ถามตอบ PowerPoint	อาจารย์สุทัศน์ อู่ทอง
8	- สอบกลางภาค			
9-11	- การออกแบบแสงสว่างและวงจร เครื่องใช้ไฟฟ้า - การออกแบบวงจรมอเตอร์ โหลด	9	ศึกษากรณีศึกษา วิเคราะห์สถานการณ์ จริง อภิปรายกลุ่ม	อาจารย์สุทัศน์ อู่ทอง
12-13	- สายป้อนและตารางหลัก - ระบบไฟฟ้ากำลังฉุกเฉิน	6	ค้นคว้ารายงานและ นำเสนอผลงาน ทั้งกลุ่มและเดี่ยว บรรยาย ถามตอบ PowerPoint	อาจารย์สุทัศน์ อู่ทอง

ลำดับ ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวน ชั่วโมง	กิจกรรมการสอน/ สื่อ	ผู้สอน
14-15	- การคำนวณการลัดวงจร - การติดตั้งระบบสายดิน - ความปลอดภัยในการออกแบบและติดตั้งทางไฟฟ้า	6	ศึกษากรณีศึกษาวิเคราะห์สถานการณ์จริง อภิปรายกลุ่ม ค้นคว้ารายงานและนำเสนอผลงาน ทั้งกลุ่มและเดี่ยว บรรยาย ถามตอบ PowerPoint	อาจารย์สุทัศน์ อู่ทอง
16	- สอบปลายภาค			

2. แผนการประเมินผลการเรียนรู้

กิจกรรม	ผลการเรียนรู้	วิธีการประเมิน	ลำดับที่	สัดส่วนของการประเมินผล
1	2.3.1 3.3.1 4.3.1	สอบกลางภาค สอบปลายภาค	8 16	30% 30%
2	2.3.2 3.3.2 4.3.2 4.3.3 5.3.1 5.3.2	วิเคราะห์กรณีศึกษา ค้นคว้าแล้วนำเสนอ การทำงานกลุ่ม / เดี่ยว การอภิปรายกลุ่ม	ตลอดภาค การศึกษา	30%
3	1.2 2.2 3.2 4.2 5.2	การเข้าชั้นเรียน การมีส่วนร่วมกิจกรรม ในชั้นเรียน	ตลอดภาค การศึกษา	10%

หมวดที่ 6 ทรัพยากรประกอบการเรียนการสอน

1. เอกสารและตำราหลัก

สุทัศน์ อู่ทอง, เอกสารประกอบการบรรยาย

2. เอกสารข้อมูลสำคัญ

ไม่มี

3. เอกสารและข้อมูลแนะนำ

รายละเอียดของรายวิชา

ชื่อสถาบันอุดมศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา
วิทยาเขต / คณะ / ภาควิชา ภาควิชาวิทยาศาสตร์ประยุกต์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

หมวดที่ 1 ข้อมูลโดยทั่วไป

1. รหัสและชื่อวิชา
6013307 โรงจักรไฟฟ้าและสถานีไฟฟ้าย่อย
2. จำนวนหน่วยกิต
3 หน่วยกิต (3 - 0 - 6)
3. หลักสูตรและประเภทของรายวิชา
วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต ประเภทรายวิชาบังคับ
4. อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชาและอาจารย์ผู้สอน
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กรัง ลือวัฒนา
5. ภาควิชาการศึกษา / ชั้นปีที่เรียน
ภาคเรียนที่ 2 ชั้นปีที่ 3
6. รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน (Pre - requisite) (ถ้ามี)
ไม่มี
7. รายวิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน (Co - requisite) (ถ้ามี)
ไม่มี
8. สถานที่เรียน
ห้องเรียนสาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา
9. วันที่จัดทำหรือปรับปรุงรายละเอียดของรายวิชาครั้งล่าสุด
ตุลาคม 2563

หมวดที่ 2 จุดมุ่งหมายและวัตถุประสงค์

1. จุดมุ่งหมายของรายวิชา

เพื่อให้นักศึกษามีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับวิชาโรงจักรไฟฟ้าและสถานีไฟฟ้าย่อย

2. วัตถุประสงค์ในการพัฒนา / ปรับปรุงรายวิชา

เพื่อให้นักศึกษาเกิดความสัมพันธ์ระหว่างพัฒนาการทางวิชาการกับพัฒนาการด้านจิตใจ (เก่ง ดี มีความสุข) ด้วยการเรียนรู้ผ่านประสบการณ์ตรงแบบบูรณาการศาสตร์ตามความสนใจของผู้เรียนซึ่งนำไปสู่ความเจริญงอกงามทั้งความรู้ คุณธรรม และพฤติกรรมที่ดีงาม

หมวดที่ 3 ลักษณะและการดำเนินการ

1. คำอธิบายรายวิชา

เส้นโค้งโหลด โรงไฟฟ้าดีเซล โรงไฟฟ้าแบบใช้น้ำมัน โรงไฟฟ้ากังหันแก๊ส โรงไฟฟ้าพลังความร้อนร่วม โรงไฟฟ้าพลังน้ำ โรงไฟฟ้านิวเคลียร์ โรงไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ แหล่งพลังงานทดแทน ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับสถานีไฟฟ้าย่อย ชนิดของสถานีไฟฟ้าย่อย อุปกรณ์ต่างๆ ในสถานีไฟฟ้าย่อย การวางผังสถานี ไฟฟ้าย่อย การป้องกันฟ้าผ่า ระบบสายดิน และการกักเก็บพลังงาน

2. จำนวนชั่วโมงที่ใช้ต่อภาคการศึกษา

บรรยาย	สอนเสริม	ฝึกปฏิบัติ	การศึกษาด้วยตนเอง
บรรยาย 3 ชั่วโมง ต่อสัปดาห์รวม 15 สัปดาห์	สอนเสริมตามความต้องการของนักศึกษา	-	การศึกษาด้วยตนเอง 6 ชั่วโมงต่อสัปดาห์

3. จำนวนชั่วโมงต่อสัปดาห์ที่อาจารย์ให้คำปรึกษาและแนะนำทางวิชาการแก่นักศึกษาเป็นรายบุคคล

3.1 จัดเวลาให้นักศึกษาพบอาจารย์ผู้สอนเพื่อขอคำปรึกษาและแนะนำ 1 ชั่วโมงต่อสัปดาห์ โดยอาจารย์ผู้สอนจะแจ้งวันเวลาให้ณิตทราบ

หมวดที่ 5 แผนการสอนและการประเมินผล

1. แผนการสอน

ลำดับ ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวน ชั่วโมง	กิจกรรมการสอน/สื่อ	ผู้สอน
1	Load Curve, Load Duration Curve, Load Factor	3	บรรยาย/ Power Point	ผศ.ดร.กรัง ลือวัฒนา
2	Load Curve, Load Duration Curve, Load Factor (ต่อ)	3	บรรยาย/ Power Point	ผศ.ดร.กรัง ลือวัฒนา
3	Energy Resources	3	บรรยาย/ Power Point	ผศ.ดร.กรัง ลือวัฒนา
4	Diesel Power Plant	3	บรรยาย/ Power Point	ผศ.ดร.กรัง ลือวัฒนา
5	Thermal Power Plant	3	บรรยาย/ Power Point	ผศ.ดร.กรัง ลือวัฒนา
6	Gas turbine and combined cycles Power Plant	3	บรรยาย/ Power Point	ผศ.ดร.กรัง ลือวัฒนา
7	Gas turbine and combined cycles Power Plant (ต่อ)	3	บรรยาย/ Power Point	ผศ.ดร.กรัง ลือวัฒนา
8	สอบกลางภาค			
9	Nuclear Power Plant	3	บรรยาย/ Power Point	ผศ.ดร.กรัง ลือวัฒนา
10	Hydro Power Plant	3	บรรยาย/ Power Point	ผศ.ดร.กรัง ลือวัฒนา
11	Hydro Power Plant (ต่อ)	3	บรรยาย/ Power Point	ผศ.ดร.กรัง ลือวัฒนา
12	Renewable Energy	3	บรรยาย/ Power Point	ผศ.ดร.กรัง ลือวัฒนา
13	Substation	3	บรรยาย/ Power Point	ผศ.ดร.กรัง ลือวัฒนา
14	Substation (ต่อ)	3	บรรยาย/ Power Point	ผศ.ดร.กรัง ลือวัฒนา
15	การกักเก็บพลังงาน	3	บรรยาย/ Power Point	ผศ.ดร.กรัง ลือวัฒนา
16	การกักเก็บพลังงาน (ต่อ)	3	บรรยาย/ Power Point	ผศ.ดร.กรัง ลือวัฒนา
17	สอบปลายภาค			

2. แผนการประเมินผลการเรียนรู้

กิจกรรม	ผลการเรียนรู้	วิธีการประเมิน	สัดส่วนที่	สัดส่วนของการประเมินผล
1	2.3.2 3.3.1 4.3.1	สอบกลางภาค สอบปลายภาค	8 17	40% 40%
2	2.3.3 4.3.2 5.3.1 5.3.2	วิเคราะห์กรณีศึกษา ค้นคว้าแล้วนำเสนอ การทำงานกลุ่ม / เดี่ยว การอภิปรายกลุ่ม	ตลอดภาค การศึกษา	10%
3	1.2 2.2 3.2 4.2 5.2	การเข้าชั้นเรียน การมีส่วนร่วมกิจกรรมใน ชั้นเรียน	ตลอดภาค การศึกษา	10%

หมวดที่ 6 ทรัพยากรประกอบการเรียนการสอน

1. เอกสารและตำราหลัก

กรุง ลีอวิพัฒนา, เอกสารประกอบการบรรยายรายวิชาโรงจักรไฟฟ้าและสถานีไฟฟ้าย่อย
M.V. Deshpande, Elements of Electrical Power Station Design. (3rd ed.), A.H. Wheeler & Co. Ltd, New Delhi, 2000.

2. เอกสารข้อมูลสำคัญ

John D. McDonal, Electric Power Substations Engineering. (3rd ed.), CRC Press, Florida, 2012.

T. A. Short, Electric Power Distribution Handbook. (2nd ed.), CRC Press, Florida, 2014.

3. เอกสารและข้อมูลแนะนำ

วารสาร IEEE Spectrum, IEEE Power&Energy

เว็บไซต์ (Website) : www.ieee.org, www.coe.or.th, www.eit.or.th, www.pea.co.th,

ข้อสอบสภาวิศวกร โดยสภาวิศวกร

รายละเอียดของรายวิชา

ชื่อสถาบันอุดมศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา
วิทยาเขต / คณะ / ภาควิชา คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี/ภาควิชาวิทยาศาสตร์ประยุกต์

หมวดที่ 1 ข้อมูลโดยทั่วไป

1. รหัสและชื่อวิชา
6014301 อิเล็กทรอนิกส์กำลัง (Power Electronics)
2. จำนวนหน่วยกิต
3 หน่วยกิต 3(3-0-6)
3. หลักสูตรและประเภทของรายวิชา
วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต(สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า) กลุ่มรายวิชาเฉพาะบังคับ
4. อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชาและอาจารย์ผู้สอน
ผศ.ชาญณรงค์ น้อยบางยาง
5. ภาคการศึกษา / ชั้นปีที่เรียน
ภาคเรียนที่ 1/2564 ชั้นปีที่ 3
6. รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน (Pre - requisite) (ถ้ามี)
สอบผ่านวิชา: 6012306 อิเล็กทรอนิกส์วิศวกรรม 2 หรือเรียนควบคู่กัน
7. รายวิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน (Co - requisite) (ถ้ามี)
สอบผ่านวิชา: 6012306 อิเล็กทรอนิกส์วิศวกรรม 2 หรือเรียนควบคู่กัน
8. สถานที่เรียน
ห้อง 42107 ปฏิบัติการวิศวกรรมไฟฟ้า คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
9. วันที่จัดทำหรือปรับปรุงรายละเอียดของรายวิชาครั้งล่าสุด
1 สิงหาคม 2564

หมวดที่ 2 จุดมุ่งหมายและวัตถุประสงค์

1. จุดมุ่งหมายของรายวิชา

เพื่อสามารถเรียนรู้ทางด้านวิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์กำลัง ในเรื่องที่เกี่ยวข้องกับทางด้านคุณลักษณะของอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์กำลัง หลักการของวงจรแปลงผันกำลัง วงจรแปลงผันกำลัง AC-DC วงจรแปลงผันกำลัง DC-DC วงจรแปลงผันกำลัง AC-AC และวงจรแปลงผันกำลัง DC-AC

2. วัตถุประสงค์ในการพัฒนา / ปรับปรุงรายวิชา

ปัจจุบันงานทางด้านวิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์กำลัง ได้เข้ามามีความสำคัญเป็นอย่างสูงในการทำงานทางด้านอุตสาหกรรม ซึ่งนักศึกษาจะต้องเรียนรู้หลักการและวิธีการทางด้านระบบอิเล็กทรอนิกส์กำลัง จนสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการทำงานได้เมื่อสำเร็จการศึกษา ฉะนั้นการที่นักศึกษาได้เรียนรู้และฝึกฝนจนเกิดความชำนาญจะทำให้เกิดเป็นประโยชน์กับตัวนักศึกษาเองเมื่อต้องทำงานหลังจากการสำเร็จการศึกษาไปแล้ว จึงเป็นเหตุผลที่จะต้องมีการปรับปรุงรายวิชาเพื่อให้นักศึกษาได้รู้วิธีและขั้นตอนการทำงานของงานด้านวิศวกรรมระบบอิเล็กทรอนิกส์กำลัง ที่มีความทันสมัยให้ทันต่อเทคโนโลยีที่เปลี่ยนแปลงไปอย่างรวดเร็ว

หมวดที่ 3 ลักษณะและการดำเนินการ

1. คำอธิบายรายวิชา

คุณลักษณะของอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์กำลัง หลักการของวงจรแปลงผันกำลัง วงจรแปลงผันกำลัง AC-DC วงจรแปลงผันกำลัง DC-DC วงจรแปลงผันกำลัง AC-AC และวงจรแปลงผันกำลัง DC-AC

2. จำนวนชั่วโมงที่ใช้ต่อภาคการศึกษา

บรรยาย	สอนเสริม	ฝึกปฏิบัติ งานภาคสนาม/การฝึกงาน	การศึกษาด้วยตนเอง
บรรยาย 3 คาบวิชา ต่อสัปดาห์	ไม่มี	ไม่มี	แบบฝึกหัดและการบ้าน

3. จำนวนชั่วโมงต่อสัปดาห์ที่อาจารย์ให้คำปรึกษาและแนะนำทางวิชาการแก่นักศึกษาเป็นรายบุคคล

3.1 จัดเวลาให้นักศึกษาพบอาจารย์ผู้สอนเพื่อขอคำปรึกษาและแนะนำ สัปดาห์ละ 3 ชั่วโมงต่อสัปดาห์ โดยอาจารย์ผู้สอนจะแจ้งวันเวลาให้นักศึกษาทราบ

หมวดที่ 5 แผนการสอนและการประเมินผล

1. แผนการสอน

สัปดาห์ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวน ชั่วโมง	กิจกรรมการสอน/สื่อ	ผู้สอน
1	คุณลักษณะของอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์กำลัง	3	บรรยาย/นำเสนอด้วยโปรแกรม MS Office	ผศ.ชาณุณรงค์ น้อยบางยาง
2	หลักการของวงจรแปลงผันกำลัง AC-DC	3		ผศ.ชาณุณรงค์ น้อยบางยาง
3	วงจรแปลงผันกำลัง AC-DC	3		ผศ.ชาณุณรงค์ น้อยบางยาง
4	วงจรแปลงผันกำลัง AC-DC(ต่อ)	3		ผศ.ชาณุณรงค์ น้อยบางยาง
5	หลักการของวงจรแปลงผันกำลัง DC-DC	3		ผศ.ชาณุณรงค์ น้อยบางยาง
6	วงจรแปลงผันกำลัง DC-DC	3		ผศ.ชาณุณรงค์ น้อยบางยาง
7	วงจรแปลงผันกำลัง DC-DC(ต่อ)	3		ผศ.ชาณุณรงค์ น้อยบางยาง
8	สอบกลางภาค			
9	หลักการของวงจรแปลงผันกำลัง AC-AC	3	บรรยาย/นำเสนอด้วยโปรแกรม MS Office	ผศ.ชาณุณรงค์ น้อยบางยาง
10	วงจรแปลงผันกำลัง AC-AC	3		ผศ.ชาณุณรงค์ น้อยบางยาง
11	วงจรแปลงผันกำลัง AC-AC(ต่อ)	3		
12	หลักการของวงจรแปลงผันกำลัง DC-AC	3		ผศ.ชาณุณรงค์ น้อยบางยาง
13	วงจรแปลงผันกำลัง DC-AC	3		ผศ.ชาณุณรงค์ น้อยบางยาง
14	วงจรแปลงผันกำลัง DC-AC(ต่อ)	3		ผศ.ชาณุณรงค์ น้อยบางยาง
15	สรุปหลักการของวงจรแปลงผันกำลัง	3		ผศ.ชาณุณรงค์ น้อยบางยาง
16	สอบปลายภาค			

2. แผนการประเมินผลการเรียนรู้

กิจกรรม	ผลการเรียนรู้	วิธีการประเมิน	สัปดาห์ที่	สัดส่วนของการประเมินผล
1	2.3.1 3.3.1 4.3.1	สอบกลางภาค สอบปลายภาค	8 16	30% 40%
2	2.3.2 3.3.2 4.3.2 4.3.3 5.3.1 5.3.2	ทำแบบทดสอบ	ตลอดภาคการศึกษา	20%
3	1.2 2.2 3.2 4.2 5.2	การเข้าชั้นเรียน การมีส่วนร่วมกิจกรรมในชั้นเรียน	ตลอดภาคการศึกษา	10%

หมวดที่ 6 ทรัพยากรประกอบการเรียนการสอน

1. เอกสารและตำราหลัก

ชาญณรงค์ น้อยบางยาง, เอกสารประกอบการบรรยายวิชาอิเล็กทรอนิกส์กำลัง

2. เอกสารข้อมูลสำคัญ

โคทม อารียา. (2544). อิเล็กทรอนิกส์กำลัง 1. กรุงเทพฯ : บริษัท ซีเอ็ดยูเคชั่น จำกัด(มหาชน).

โคทม อารียา. (2549). อิเล็กทรอนิกส์กำลัง 2. กรุงเทพฯ : บริษัท ซีเอ็ดยูเคชั่น จำกัด(มหาชน).

3. เอกสารและข้อมูลแนะนำ

สืบค้นความรู้เพิ่มเติมทางอินเทอร์เน็ต

รายละเอียดของรายวิชา

ชื่อสถาบันอุดมศึกษา	มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา
วิทยาเขต / คณะ / ภาควิชา	ภาควิชาวิทยาศาสตร์ประยุกต์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

หมวดที่ 1 ข้อมูลโดยทั่วไป

- รหัสและชื่อวิชา
6012308 ปฏิบัติการเครื่องจักรกลไฟฟ้า 1
- จำนวนหน่วยกิต
1 หน่วยกิต (0 – 3 – 0)
- หลักสูตรและประเภทของรายวิชา
วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต ประเภทรายวิชาบังคับ
- อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชาและอาจารย์ผู้สอน
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กรรณ ลือวัฒนา
- ภาคการศึกษา / ชั้นปีที่เรียน
ภาคเรียนที่ 2 ชั้นปีที่ 2
- รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน (Pre – requisite) (ถ้ามี)
สอบผ่านวิชา 6012307 เครื่องจักรกลไฟฟ้า 1
หรือเรียนควบคู่ 6012307 เครื่องจักรกลไฟฟ้า 1
- รายวิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน (Co – requisite) (ถ้ามี)
ไม่มี
- สถานที่เรียน
ห้องปฏิบัติการสาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา
- วันที่จัดทำหรือปรับปรุงรายละเอียดของรายวิชาครั้งล่าสุด
ตุลาคม 2563

หมวดที่ 2 จุดมุ่งหมายและวัตถุประสงค์

1. จุดมุ่งหมายของรายวิชา

1.1 เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจในการปฏิบัติการทางเครื่องจักรกลไฟฟ้า

1.2 เพื่อให้ผู้เรียนมีทักษะเกี่ยวกับการใช้อุปกรณ์และเครื่องมือวัดทางไฟฟ้าเกี่ยวกับเครื่องจักรกลไฟฟ้า

2. วัตถุประสงค์ในการพัฒนา / ปรับปรุงรายวิชา

เพื่อให้นักศึกษาเกิดความสมดุลระหว่างพัฒนาการทางวิชาการกับพัฒนาการด้านจิตใจ (เก่ง ดี มีความสุข) ด้วยการเรียนรู้ผ่านประสบการณ์ตรงแบบบูรณาการศาสตร์ตามความสนใจของผู้เรียนซึ่งนำไปสู่ความเจริญงอกงามทั้งความรู้ คุณธรรม และพฤติกรรมที่ดีงาม

หมวดที่ 3 ลักษณะและการดำเนินการ

1. คำอธิบายรายวิชา

ปฏิบัติการซึ่งมีเนื้อหาสอดคล้องกับวิชา 6012307 เครื่องจักรกลไฟฟ้า 1

2. จำนวนชั่วโมงที่ใช้ต่อภาคการศึกษา

บรรยาย	สอนเสริม	ฝึกปฏิบัติ	การศึกษาด้วยตนเอง
-	สอนเสริมตามความต้องการของนักศึกษา	3 ชั่วโมง ต่อสัปดาห์รวม 15 สัปดาห์	-

3. จำนวนชั่วโมงต่อสัปดาห์ที่อาจารย์ให้คำปรึกษาและแนะนำทางวิชาการแก่นักศึกษาเป็นรายบุคคล

3.1 จัดเวลาให้นักศึกษาพบอาจารย์ผู้สอนเพื่อขอคำปรึกษาและแนะนำ 1 ชั่วโมงต่อสัปดาห์ โดยอาจารย์ผู้สอนจะแจ้งวันเวลาให้ณสัปดาห์

หมวดที่ 5 แผนการสอนและการประเมินผล

1. แผนการสอน

ลำดับ ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวน ชั่วโมง	กิจกรรมการสอน/สื่อ	ผู้สอน
1	หม้อแปลงไฟฟ้า 1 เฟส	3	ปฏิบัติตามใบงานที่มอบหมาย/ใบงาน	ผศ.ดร.กรัง เลี้ยววัฒนา
2	การกำหนดขั้วหม้อแปลงไฟฟ้า	3	ปฏิบัติตามใบงานที่มอบหมาย/ใบงาน	ผศ.ดร.กรัง เลี้ยววัฒนา
3	การต่อขดลวดหุ้มฉนวนของหม้อแปลงแบบอนุกรมและแบบขนาน	3	ปฏิบัติตามใบงานที่มอบหมาย/ใบงาน	ผศ.ดร.กรัง เลี้ยววัฒนา
4	การทดสอบหม้อแปลง 1 เฟส	3	ปฏิบัติตามใบงานที่มอบหมาย/ใบงาน	ผศ.ดร.กรัง เลี้ยววัฒนา
5	การทดสอบหม้อแปลง 3 เฟส	3	ปฏิบัติตามใบงานที่มอบหมาย/ใบงาน	ผศ.ดร.กรัง เลี้ยววัฒนา
6	การต่อหม้อแปลง 3 เฟส	3	ปฏิบัติตามใบงานที่มอบหมาย/ใบงาน	ผศ.ดร.กรัง เลี้ยววัฒนา
7	การต่อหม้อแปลง 3 เฟส (ต่อ)	3	ปฏิบัติตามใบงานที่มอบหมาย/ใบงาน	ผศ.ดร.กรัง เลี้ยววัฒนา
8	สอบกลางภาค			
9	มอเตอร์ไฟฟ้าแบบขนาน	3	ปฏิบัติตามใบงานที่มอบหมาย/ใบงาน	ผศ.ดร.กรัง เลี้ยววัฒนา
10	มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงแบบผสม	3	ปฏิบัติตามใบงานที่มอบหมาย/ใบงาน	ผศ.ดร.กรัง เลี้ยววัฒนา
11	มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงแบบผสม (ต่อ)	3	ปฏิบัติตามใบงานที่มอบหมาย/ใบงาน	ผศ.ดร.กรัง เลี้ยววัฒนา
12	มอเตอร์ไฟฟ้าแบบอนุกรม	3	ปฏิบัติตามใบงานที่มอบหมาย/ใบงาน	ผศ.ดร.กรัง เลี้ยววัฒนา
13	เครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสตรงแบบผสม	3	ปฏิบัติตามใบงานที่มอบหมาย/ใบงาน	ผศ.ดร.กรัง เลี้ยววัฒนา
14	เครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสตรงแบบผสม (ต่อ)	3	ปฏิบัติตามใบงานที่มอบหมาย/ใบงาน	ผศ.ดร.กรัง เลี้ยววัฒนา
15	เครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสตรงแบบขนาน	3	ปฏิบัติตามใบงานที่มอบหมาย/ใบงาน	ผศ.ดร.กรัง เลี้ยววัฒนา
16	เครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสตรงแบบอนุกรม	3	ปฏิบัติตามใบงานที่มอบหมาย/ใบงาน	ผศ.ดร.กรัง เลี้ยววัฒนา
17	สอบปลายภาค			

2. แผนการประเมินผลการเรียนรู้

กิจกรรม	ผลการเรียนรู้	วิธีการประเมิน	สัปดาห์ที่	สัดส่วนของการประเมินผล
1	2.3.2 3.3.1 4.3.1	สอบกลางภาค สอบปลายภาค	8 17	20% 30%
2	2.3.3 3.3.3 4.3.2 5.3.1 5.3.2	การทำใบงานกลุ่มตามที่ ได้อนุญาต	ตลอดภาค การศึกษา	50%
3	1.2 2.2 3.2 4.2 5.2	การเข้าชั้นเรียน การมีส่วนร่วมกิจกรรมใน ชั้นเรียน	ตลอดภาค การศึกษา	-

หมวดที่ 6 ทรัพยากรประกอบการเรียนการสอน

1. เอกสารและตำราหลัก

เอกสารประกอบการทดลอง ปฏิบัติการเครื่องจักรกลไฟฟ้า 1

2. เอกสารข้อมูลสำคัญ

Stephen J. Chapman. (2012). Electrical Machinery Fundamentals. (5th ed.). New York : McGraw-Hill Book

V.K. Mehta, Rohit Mehta. (2008). Principles of Electrical Machines. New Delhi : S. Chand & Company Ltd.

R.K. Rajput. (2007). Electrical Machines. (4th ed.). New Delhi : Laxmi Publications (P) Ltd.

A.E Fitzgerald, Charles Kingsley, Jr., Stephen D Umans. (2003). Electric Machinery. (6th ed.). New York : McGraw-Hill Book

3. เอกสารและข้อมูลแนะนำ

วารสาร IEEE

เว็บไซต์ (Website) : www.ieee.org, www.coe.or.th, www.eit.or.th, www.pea.co.th,

ข้อสอบสมการวิเคราะห์

รายละเอียดของรายวิชา

ชื่อสถาบันอุดมศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา
วิทยาเขต / คณะ / ภาควิชา ภาควิชาวิทยาศาสตร์ประยุกต์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

หมวดที่ 1 ข้อมูลโดยทั่วไป

- รหัสและชื่อวิชา
6013302 ปฏิบัติการเครื่องจักรกลไฟฟ้า 2
- จำนวนหน่วยกิต
1 หน่วยกิต (0 – 3 – 0)
- หลักสูตรและประเภทของรายวิชา
วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต ประเภทรายวิชาบังคับ
- อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชาและอาจารย์ผู้สอน
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กรัง เลือ่วพัฒนา
- ภาคการศึกษา / ชั้นปีที่เรียน
ภาคเรียนที่ 2 ชั้นปีที่ 2
- รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน (Pre – requisite) (ถ้ามี)
สอบผ่านวิชา 6013301 เครื่องจักรกลไฟฟ้า 2
หรือเรียนควบคู่ 6013301 เครื่องจักรกลไฟฟ้า 2
- รายวิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน (Co – requisite) (ถ้ามี)
ไม่มี
- สถานที่เรียน
ห้องปฏิบัติการสาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา
- วันที่จัดทำหรือปรับปรุงรายละเอียดของรายวิชาครั้งล่าสุด
ตุลาคม 2563

หมวดที่ 2 จุดมุ่งหมายและวัตถุประสงค์

1. จุดมุ่งหมายของรายวิชา

- 1.1 เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจในการปฏิบัติการทางเครื่องจักรกลไฟฟ้า
- 1.2 เพื่อให้ผู้เรียนมีทักษะเกี่ยวกับการใช้อุปกรณ์และเครื่องมือวัดทางไฟฟ้าที่เกี่ยวข้องกับเครื่องจักรกลไฟฟ้า

2. วัตถุประสงค์ในการพัฒนา / ปรับปรุงรายวิชา

เพื่อให้นักศึกษาเกิดความสมดุลระหว่างพัฒนาการทางวิชาการกับพัฒนาการด้านจิตใจ (เก่ง ดี มีความสุข) ด้วยการเรียนรู้ผ่านประสบการณ์ตรงแบบบูรณาการศาสตร์ตามความสนใจของผู้เรียนซึ่งนำไปสู่ความเจริญงอกงามทั้งความรู้ คุณธรรม และพฤติกรรมที่ดีงาม

หมวดที่ 3 ลักษณะและการดำเนินการ

1. คำอธิบายรายวิชา

ปฏิบัติการซึ่งมีเนื้อหาสอดคล้องกับวิชา 6013301 เครื่องจักรกลไฟฟ้า 2

2. จำนวนชั่วโมงที่ใช้ต่อภาคการศึกษา

บรรยาย	สอนเสริม	ฝึกปฏิบัติ	การศึกษาด้วยตนเอง
-	สอนเสริมตามความต้องการของนักศึกษา	3 ชั่วโมง ต่อสัปดาห์รวม 15 สัปดาห์	-

3. จำนวนชั่วโมงต่อสัปดาห์ที่อาจารย์ให้คำปรึกษาและแนะนำทางวิชาการแก่นักศึกษาเป็นรายบุคคล

3.1 จัดเวลาให้นักศึกษาพบอาจารย์ผู้สอนเพื่อขอคำปรึกษาและแนะนำ 1 ชั่วโมงต่อสัปดาห์ โดยอาจารย์ผู้สอนจะแจ้งวันเวลาให้หนังสือทราบ

หมวดที่ 5 แผนการสอนและการประเมินผล

1. แผนการสอน

ลำดับ ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวน ชั่วโมง	กิจกรรมการสอน/สื่อ	ผู้สอน
1	มอเตอร์เหนี่ยวนำ 3 เฟส	3	ปฏิบัติตามใบงานที่มอบหมาย/ใบงาน	ผศ.ดร.กรัง สือวัฒนา
2	มอเตอร์เหนี่ยวนำ 3 เฟส (ต่อ)	3	ปฏิบัติตามใบงานที่มอบหมาย/ใบงาน	ผศ.ดร.กรัง สือวัฒนา
3	เครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ 3 เฟส แบบซิงโครนัส	3	ปฏิบัติตามใบงานที่มอบหมาย/ใบงาน	ผศ.ดร.กรัง สือวัฒนา
4	เครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ 3 เฟส แบบซิงโครนัส (ต่อ)	3	ปฏิบัติตามใบงานที่มอบหมาย/ใบงาน	ผศ.ดร.กรัง สือวัฒนา
5	การขนานเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ 3 เฟส	3	ปฏิบัติตามใบงานที่มอบหมาย/ใบงาน	ผศ.ดร.กรัง สือวัฒนา
6	การขนานเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ 3 เฟส (ต่อ)	3	ปฏิบัติตามใบงานที่มอบหมาย/ใบงาน	ผศ.ดร.กรัง สือวัฒนา
7	มอเตอร์เหนี่ยวนำ 1 เฟส แบบคาปาซิเตอร์รัน	3	ปฏิบัติตามใบงานที่มอบหมาย/ใบงาน	ผศ.ดร.กรัง สือวัฒนา
8	สอบกลางภาค			
9	มอเตอร์เหนี่ยวนำ 1 เฟส แบบคาปาซิเตอร์รันคาปาซิเตอร์สตาร์ท	3	ปฏิบัติตามใบงานที่มอบหมาย/ใบงาน	ผศ.ดร.กรัง สือวัฒนา
10	มอเตอร์เหนี่ยวนำ 1 เฟส แบบคาปาซิเตอร์รันคาปาซิเตอร์สตาร์ท (ต่อ)	3	ปฏิบัติตามใบงานที่มอบหมาย/ใบงาน	ผศ.ดร.กรัง สือวัฒนา
11	มอเตอร์รีลัคแตนซ์ 3 เฟส	3	ปฏิบัติตามใบงานที่มอบหมาย/ใบงาน	ผศ.ดร.กรัง สือวัฒนา
12	มอเตอร์รีลัคแตนซ์ 3 เฟส (ต่อ)	3	ปฏิบัติตามใบงานที่มอบหมาย/ใบงาน	ผศ.ดร.กรัง สือวัฒนา
13	มอเตอร์เหนี่ยวนำ 3 เฟส 2 ความเร็วหรือมอเตอร์แบบสตาห์ลันเดอร์	3	ปฏิบัติตามใบงานที่มอบหมาย/ใบงาน	ผศ.ดร.กรัง สือวัฒนา
14	มอเตอร์เหนี่ยวนำ 3 เฟส 2 ความเร็วหรือมอเตอร์แบบสตาห์ลันเดอร์ (ต่อ)	3	ปฏิบัติตามใบงานที่มอบหมาย/ใบงาน	ผศ.ดร.กรัง สือวัฒนา
15	มอเตอร์เหนี่ยวนำ 3 เฟส โรเตอร์แบบสลีปริง	3	ปฏิบัติตามใบงานที่มอบหมาย/ใบงาน	ผศ.ดร.กรัง สือวัฒนา
16	มอเตอร์เหนี่ยวนำ 3 เฟส โรเตอร์แบบสลีปริง (ต่อ)	3	ปฏิบัติตามใบงานที่มอบหมาย/ใบงาน	ผศ.ดร.กรัง สือวัฒนา
17	สอบปลายภาค			

2. แผนการประเมินผลการเรียนรู้

กิจกรรม	ผลการเรียนรู้	วิธีการประเมิน	สัปดาห์ที่	สัดส่วนของการประเมินผล
1	2.3.2 3.3.1 4.3.1	สอบกลางภาค สอบปลายภาค	8 17	20% 30%
2	2.3.3 3.3.3 4.3.2 5.3.1 5.3.2	การทำใบงานกลุ่มตามที่ ได้อนุญาต	ตลอดภาค การศึกษา	50%
3	1.2 2.2 3.2 4.2 5.2	การเข้าชั้นเรียน การมีส่วนร่วมกิจกรรมใน ชั้นเรียน	ตลอดภาค การศึกษา	-

หมวดที่ 6 ทรัพยากรประกอบการเรียนการสอน

1. เอกสารและตำราหลัก

เอกสารประกอบการทดลอง ปฏิบัติการเครื่องจักรกลไฟฟ้า 2

2. เอกสารข้อมูลสำคัญ

Stephen J. Chapman. (2012). Electrical Machinery Fundamentals. (5th ed.). New York : McGraw-Hill Book.

V.K. Mehta, Rohit Mehta. (2008). Principles of Electrical Machines. New Delhi : S. Chand & Company Ltd.

R.K. Rajput. (2007). Electrical Machines. (4th ed.). New Delhi : Laxmi Publications (P) Ltd.

A.E Fitzgerald, Charles Kingsley, Jr., Stephen D Umans. (2003). Electric Machinery. (6th ed.). New York : McGraw-Hill Book.

3. เอกสารและข้อมูลแนะนำ

วารสาร IEEE

เว็บไซต์ (Website) : www.ieee.org, www.coe.or.th, www.eit.or.th, www.pea.co.th,

ข้อเสนอแนะวิชาการ

รายละเอียดของรายวิชา

ชื่อสถาบันอุดมศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา
วิทยาเขต / คณะ / ภาควิชา คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

หมวดที่ 1 ข้อมูลโดยทั่วไป

1. รหัสและชื่อวิชา
6014304 วิศวกรรมไฟฟ้าแรงสูง
2. จำนวนหน่วยกิต
3 หน่วยกิต (3-0-6)
3. หลักสูตรและประเภทของรายวิชา
วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต ประเภทรายวิชาบังคับ
4. อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชาและอาจารย์ผู้สอน
อาจารย์สุทัศน์ อู่ทอง
5. ภาคการศึกษา / ชั้นปีที่เรียน
ภาคเรียนที่ 1 ชั้นปีที่ 4
6. รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน (Pre – requisite) (ถ้ามี)
ไม่มี
7. รายวิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน (Co – requisite) (ถ้ามี)
ไม่มี
8. สถานที่เรียน
มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา
9. วันที่จัดทำหรือปรับปรุงรายละเอียดของรายวิชาครั้งล่าสุด
สิงหาคม 2564

หมวดที่ 2 จุดมุ่งหมายและวัตถุประสงค์

1. จุดมุ่งหมายของรายวิชา

เพื่อให้ตระหนักรู้ เข้าใจถึงการใช้งานไฟฟ้าแรงดันสูงและแรงดันเกินในระบบไฟฟ้ากำลัง การกำเนิดไฟฟ้าแรงดันสูงเพื่อการทดสอบ การวัดทางไฟฟ้าแรงดันสูง สนามไฟฟ้าและฉนวนไฟฟ้า การเกิดเบรกดาวน์ทางไฟฟ้าในฉนวนแก๊ส ของเหลว และของแข็ง เทคนิคการทดสอบไฟฟ้าแรงดันสูง การเกิดฟ้าผ่า และการป้องกันฟ้าผ่า การประสานการใช้ฉนวน

2. วัตถุประสงค์ในการพัฒนา / ปรับปรุงรายวิชา

- 1.เพื่อให้นักศึกษามีความรู้ความเข้าใจในการใช้งานไฟฟ้าแรงดันสูง
- 2.เพื่อให้นักศึกษาเข้าใจการประยุกต์ใช้งานในการวัดและเทคนิคการทดสอบไฟฟ้าแรงดันสูง

หมวดที่ 3 ลักษณะและการดำเนินการ

1. คำอธิบายรายวิชา

หลักการออกแบบขั้นพื้นฐาน เครื่องหมายและมาตรฐาน หลักการจำหน่ายกำลังไฟฟ้า สายไฟฟ้าและเคเบิล ทางเดินสาย บริภัณฑ์ไฟฟ้าและเครื่องใช้ไฟฟ้า การคำนวณโหลด การปรับปรุงตัวประกอบกำลังและการออกแบบชุดตัวเก็บประจุ การออกแบบแสงสว่างและวงจรเครื่องใช้ไฟฟ้า การออกแบบวงจรมอเตอร์ โหลด สายป้อนและตารางหลัก ระบบไฟฟ้ากำลังฉุกเฉิน การคำนวณ การลัดวงจร การติดตั้งระบบสายดิน

2. จำนวนชั่วโมงที่ใช้ต่อภาคการศึกษา

บรรยาย	สอนเสริม	ฝึกปฏิบัติ งานภาคสนาม/การฝึกงาน	การศึกษาด้วยตนเอง
บรรยาย 3 ชั่วโมง ต่อสัปดาห์	ไม่มี	ไม่มี	การศึกษาด้วยตนเอง 6 ชั่วโมง ต่อสัปดาห์

3. จำนวนชั่วโมงต่อสัปดาห์ที่อาจารย์ให้คำปรึกษาและแนะนำทางวิชาการแก่นักศึกษาเป็นรายบุคคล

3.1 จัดเวลาให้นิสิตพบอาจารย์ผู้สอนเพื่อขอคำปรึกษาและแนะนำ สัปดาห์ละ 3 ชั่วโมงต่อสัปดาห์ โดยอาจารย์ผู้สอนจะแจ้งวันเวลาให้นิสิตทราบ

หมวดที่ 5 แผนการสอนและการประเมินผล

1. แผนการสอน

ลำดับที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง	กิจกรรมการสอน/สื่อ	ผู้สอน
1-2	- การใช้งานไฟฟ้าแรงดันสูงและแรงดันเกินในระบบไฟฟ้ากำลัง การกำเนิดไฟฟ้าแรงดันสูงเพื่อการทดสอบ	6	ศึกษากรณีศึกษาวิเคราะห์สถานการณ์จริง อภิปรายกลุ่ม ค้นคว้ารายงานและ	อาจารย์สุทัศน์ อู่ทอง
3-4	- การวัดทางไฟฟ้าแรงดันสูง สนามไฟฟ้าและฉนวนไฟฟ้า	6	นำเสนอผลงาน ทั้งกลุ่มและเดี่ยว	อาจารย์สุทัศน์ อู่ทอง
5-7	- การเกิดเบรกดาวน์ทางไฟฟ้าใน ฉนวนแก๊ส ของเหลว และของแข็ง	6	บรรยาย ถามตอบ PowerPoint	อาจารย์สุทัศน์ อู่ทอง
8	- สอบกลางภาค			
9-11	- การเกิดเบรกดาวน์ทางไฟฟ้าใน ฉนวนแก๊ส ของเหลว และของแข็ง	9	ศึกษากรณีศึกษาวิเคราะห์สถานการณ์จริง อภิปรายกลุ่ม ค้นคว้ารายงานและ	อาจารย์สุทัศน์ อู่ทอง
12-13	- เทคนิคการทดสอบไฟฟ้าแรงดันสูง การเกิดฟ้าผ่า	6	นำเสนอผลงาน ทั้งกลุ่มและเดี่ยว บรรยาย ถามตอบ PowerPoint	อาจารย์สุทัศน์ อู่ทอง

สัปดาห์ ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวน ชั่วโมง	กิจกรรมการสอน/ สื่อ	ผู้สอน
14-15	- การป้องกันไฟฟ้า การประสานการใช้ ถนน	6	ศึกษากรณีศึกษา วิเคราะห์สถานการณ์ จริง อภิปรายกลุ่ม ค้นคว้ารายงานและ นำเสนอผลงาน ทั้งกลุ่มและเดี่ยว บรรยาย ถามตอบ PowerPoint	อาจารย์สุทัศน์ อู่ทอง
16	- สอบปลายภาค			

2. แผนการประเมินผลการเรียนรู้

กิจกรรม	ผลการเรียนรู้	วิธีการประเมิน	สัปดาห์ที่	สัดส่วนของการ ประเมินผล
1	2.3.1 3.3.1 4.3.1	สอบกลางภาค สอบปลายภาค	8 16	30% 30%
2	2.3.2 3.3.2 4.3.2 4.3.3 5.3.1 5.3.2	วิเคราะห์กรณีศึกษา ค้นคว้าแล้วนำเสนอ การทำงานกลุ่ม / เดี่ยว การอภิปรายกลุ่ม	ตลอดภาค การศึกษา	30%
3	1.2 2.2 3.2 4.2 5.2	การเข้าชั้นเรียน การมีส่วนร่วมกิจกรรม ในชั้นเรียน	ตลอดภาค การศึกษา	10%

หมวดที่ 6 ทรัพยากรประกอบการเรียนการสอน

1. เอกสารและตำราหลัก

สุทัศน์ อู่ทอง, เอกสารประกอบการบรรยาย

2. เอกสารข้อมูลสำคัญ

ไม่มี

3. เอกสารและข้อมูลแนะนำ

รายละเอียดของรายวิชา

ชื่อสถาบันอุดมศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา
วิทยาเขต / คณะ / ภาควิชา คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

หมวดที่ 1 ข้อมูลโดยทั่วไป

1. รหัสและชื่อวิชา
6014305 การป้องกันระบบไฟฟ้ากำลัง
2. จำนวนหน่วยกิต
3 หน่วยกิต (3-0-6)
3. หลักสูตรและประเภทของรายวิชา
วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต ประเภทรายวิชาบังคับ
4. อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชาและอาจารย์ผู้สอน
อาจารย์สุทัศน์ อู่ทอง
5. ภาคการศึกษา / ชั้นปีที่เรียน
ภาคเรียนที่ 2 ชั้นปีที่ 4
6. รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน (Pre – requisite) (ถ้ามี)
ไม่มี
7. รายวิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน (Co – requisite) (ถ้ามี)
ไม่มี
8. สถานที่เรียน
มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา
9. วันที่จัดทำหรือปรับปรุงรายละเอียดของรายวิชาครั้งล่าสุด
สิงหาคม 2564

หมวดที่ 2 จุดมุ่งหมายและวัตถุประสงค์

1. จุดมุ่งหมายของรายวิชา

เพื่อให้ตระหนักรู้ เข้าใจถึงหลักการพื้นฐานการป้องกัน หม้อแปลงเครื่องมือวัดและทรานส์ดิวเซอร์ อุปกรณ์ป้องกันต่างๆ และระบบป้องกัน การป้องกันกระแสเกินและความผิดปกติของแรงดัน การป้องกันแบบดิฟเฟอเรนเชียล การป้องกันสายส่งโดยใช้รีเลย์แบบระยะทาง การป้องกันสายส่งโดยใช้ฟลอคตรีเลย์ การป้องกันมอเตอร์ การป้องกันหม้อแปลง การป้องกันเครื่องกำเนิดไฟฟ้า การป้องกันบัสบาร์

2. วัตถุประสงค์ในการพัฒนา / ปรับปรุงรายวิชา

- 1.เพื่อให้ศึกษามีความรู้ความเข้าใจในการใช้งานป้องกันระบบไฟฟ้ากำลัง
- 2.เพื่อให้ศึกษามีความรู้ความเข้าใจการประยุกต์ใช้งานในป้องกันระบบไฟฟ้ากำลังด้วยอุปกรณ์ต่างๆ ให้เหมาะสม

หมวดที่ 3 ลักษณะและการดำเนินการ

1. คำอธิบายรายวิชา

หลักการพื้นฐานการป้องกัน หม้อแปลงเครื่องมือวัดและทรานส์ดิวเซอร์ อุปกรณ์ป้องกันต่างๆ และระบบป้องกัน การป้องกันกระแสเกินและความผิดปกติของแรงดัน การป้องกันแบบดิฟเฟอเรนเชียล การป้องกันสายส่งโดยใช้รีเลย์แบบระยะทาง การป้องกันสายส่งโดยใช้ฟลอคตรีเลย์ การป้องกันมอเตอร์ การป้องกันหม้อแปลง การป้องกันเครื่องกำเนิดไฟฟ้า การป้องกันบัสบาร์

2. จำนวนชั่วโมงที่ใช้ต่อภาคการศึกษา

บรรยาย	สอนเสริม	ฝึกปฏิบัติ งานภาคสนาม/การฝึกงาน	การศึกษด้วยตนเอง
บรรยาย 3 ชั่วโมง ต่อสัปดาห์	ไม่มี	ไม่มี	การศึกษด้วยตนเอง 6 ชั่วโมง ต่อสัปดาห์

3. จำนวนชั่วโมงต่อสัปดาห์ที่อาจารย์ให้คำปรึกษาและแนะนำทางวิชาการแก่นักศึกษาเป็นรายบุคคล

3.1 จัดเวลาให้นิสิตพบอาจารย์ผู้สอนเพื่อขอคำปรึกษาและแนะนำ สัปดาห์ละ 3 ชั่วโมงต่อสัปดาห์ โดยอาจารย์ผู้สอนจะแจ้งวันเวลาให้นิสิตทราบ

หมวดที่ 5 แผนการสอนและการประเมินผล

1. แผนการสอน

สัปดาห์ ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวน ชั่วโมง	กิจกรรมการสอน/ สื่อ	ผู้สอน
1-2	- หลักการพื้นฐานการป้องกัน หม้อ แปลงเครื่องมือวัดและ ทรานส์ดิวเซอร์ อุปกรณ์ป้องกัน ต่างๆ และระบบป้องกัน	6	ศึกษากรณีศึกษา วิเคราะห์สถานการณ์ จริง อภิปรายกลุ่ม	อาจารย์สุทัศน์ อู่ทอง
3-4	- การป้องกันกระแสเกินและความคิด พร้อมลงดิน	6	ค้นคว้ารายงานและ นำเสนอผลงาน ทั้งกลุ่มและเดี่ยว	อาจารย์สุทัศน์ อู่ทอง
5-7	- การป้องกันแบบดิฟเฟอเรนเชียล การป้องกันสายส่งโดยใช้รีเลย์แบบ ระยะทาง	6	บรรยาย ถามตอบ PowerPoint	อาจารย์สุทัศน์ อู่ทอง
8	- สอบกลางภาค			
9-11	- การป้องกันสายส่งโดยใช้รีเลย์แบบ ระยะทาง - การป้องกันสายส่งโดยใช้ฟลอคติ เลย์	9	ศึกษากรณีศึกษา วิเคราะห์สถานการณ์ จริง อภิปรายกลุ่ม ค้นคว้ารายงานและ	อาจารย์สุทัศน์ อู่ทอง
12-13	- การป้องกันมอเตอร์ - การป้องกันหม้อแปลง	6	นำเสนอผลงาน ทั้งกลุ่มและเดี่ยว บรรยาย ถามตอบ PowerPoint	อาจารย์สุทัศน์ อู่ทอง

ลำดับที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง	กิจกรรมการสอน/สื่อ	ผู้สอน
14-15	- การป้องกันเครื่องกำเนิดไฟฟ้า การป้องกันบัสบาร์	6	ศึกษากรณีศึกษาวิเคราะห์สถานการณ์จริง อภิปรายกลุ่ม ค้นคว้ารายงานและนำเสนอผลงาน ทั้งกลุ่มและเดี่ยว บรรยาย ถามตอบ PowerPoint	อาจารย์สุทัศน์ อู่ทอง
16	- สอบปลายภาค			

2. แผนการประเมินผลการเรียนรู้

กิจกรรม	ผลการเรียนรู้	วิธีการประเมิน	ลำดับที่	สัดส่วนของการประเมินผล
1	2.3.1 3.3.1 4.3.1	สอบกลางภาค สอบปลายภาค	8 16	30% 30%
2	2.3.2 3.3.2 4.3.2 4.3.3 5.3.1 5.3.2	วิเคราะห์กรณีศึกษา ค้นคว้าแล้วนำเสนอ การทำงานกลุ่ม / เดี่ยว การอภิปรายกลุ่ม	ตลอดภาค การศึกษา	30%
3	1.2 2.2 3.2 4.2 5.2	การเข้าชั้นเรียน การมีส่วนร่วมกิจกรรม ในชั้นเรียน	ตลอดภาค การศึกษา	10%

หมวดที่ 6 ทรัพยากรประกอบการเรียนการสอน

1. เอกสารและคำาทหลัก

สุทัศน์ อู่ทอง, เอกสารประกอบการบรรยาย

2. เอกสารข้อมูลสำคัญ

ไม่มี

3. เอกสารและข้อมูลแนะนำ

6012211 ดิจิทัลและไมโครคอนโทรลเลอร์

4.5.4 ใช้งานพอร์ตอินพุตดิจิทัล

4.5.4.1 คุณสมบัติของขาพอร์ตอินพุต

ขาพอร์ตของ NodeMCU เมื่อถูกกำหนดเป็นอินพุตดิจิทัล จะมีสถานะเป็นอิมพีแดนซ์สูง ทำให้มีความต้องการกระแสไฟฟ้าจากอุปกรณ์ที่ต้องการอ่านค่าอินพุตน้อยมาก ไม่สามารถรับหรือจ่ายกระแสให้กับวงจรภายนอก

สำหรับขาอินพุต เมื่อไม่มีอินพุตป้อนให้จะต้องกำหนดค่าแรงดันให้แน่นอน ทำได้โดยต่อตัวต้านทานพูลอัพ (pull-up resistor) โดยต่อขาของตัวต้านทานขาหนึ่งไปยังไฟเลี้ยง หรือต่อพูลดาวน์ (pull-down) ซึ่งต่อขาหนึ่งของตัวต้านทานจากขาพอร์ตลงกราวด์ ค่าตัวต้านทานที่ใช้ทั่วไปคือ $10k\Omega$ ดังรูปที่ 4-11

ขาพอร์ตดิจิทัลของ NodeMCU รองรับการทำงานให้เป็นอินพุตได้ทั้งหมดเมื่อต้องการกำหนดเป็นอินพุต ดิจิตอลต้องกำหนดด้วยฟังก์ชัน `pinMode` และอ่านค่าอินพุตได้จากฟังก์ชัน `digitalRead` ซึ่งมีรูปแบบดังนี้

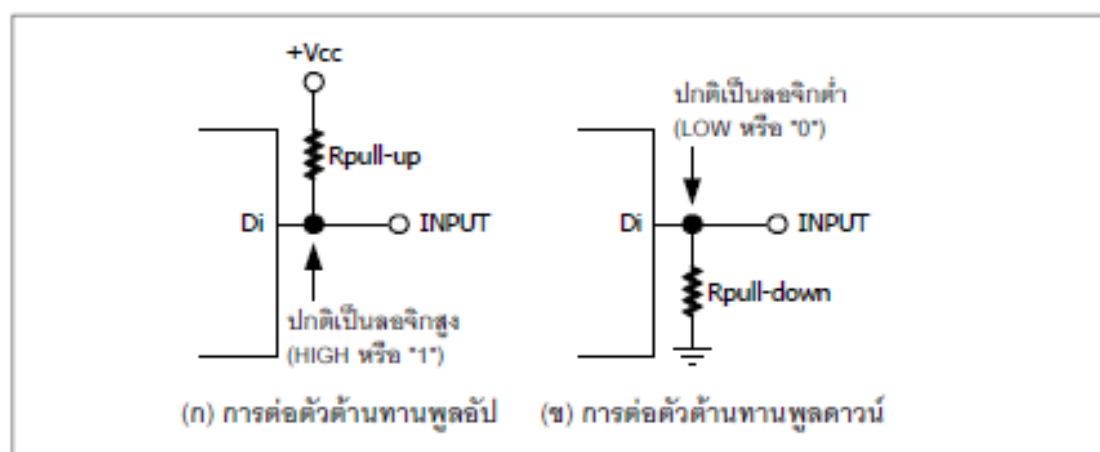
```
pinMode (pin, INPUT) ;
```

เมื่อ `pin` คือ หมายเลขขาพอร์ตที่ต้องการ

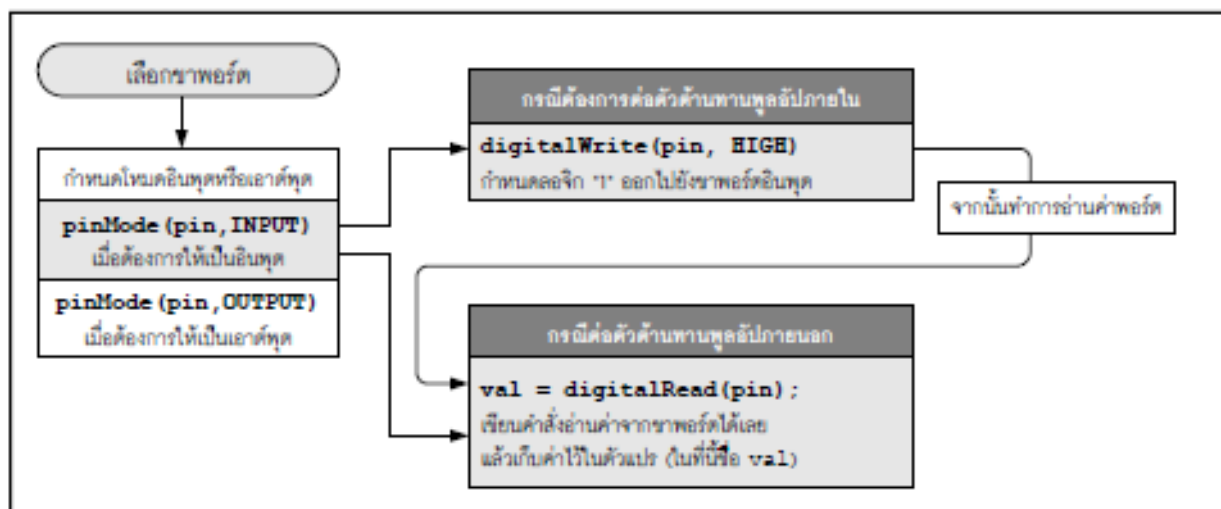
```
digitalRead (pin) ;
```

เมื่อ `pin` คือหมายเลขขาที่ต้องการอ่านค่าสถานะ

เมื่อฟังก์ชันทำงาน จะคืนค่าเป็นสถานะของขาที่ต้องการอ่านค่า โดยคืนค่าเป็น LOW (ค่าเป็น "0") หรือ HIGH (ค่าเป็น "1")



รูปที่ 4-11 แสดงการต่อตัวต้านทานเพื่อกำหนดสถานะของขาพอร์ตอินพุตของไมโครคอนโทรลเลอร์ ในขณะที่ยังไม่มีอินพุตส่งเข้ามา



รูปที่ 4-12 โค้ดแถมแสดงกลไกการกำหนดให้ขาพอร์ตของ NodeMCU-12E เป็นพอร์ตอินพุตดิจิทัล (บล็อกสีเทาแทนการทำงานหรือเงื่อนไขที่ต้องการ)

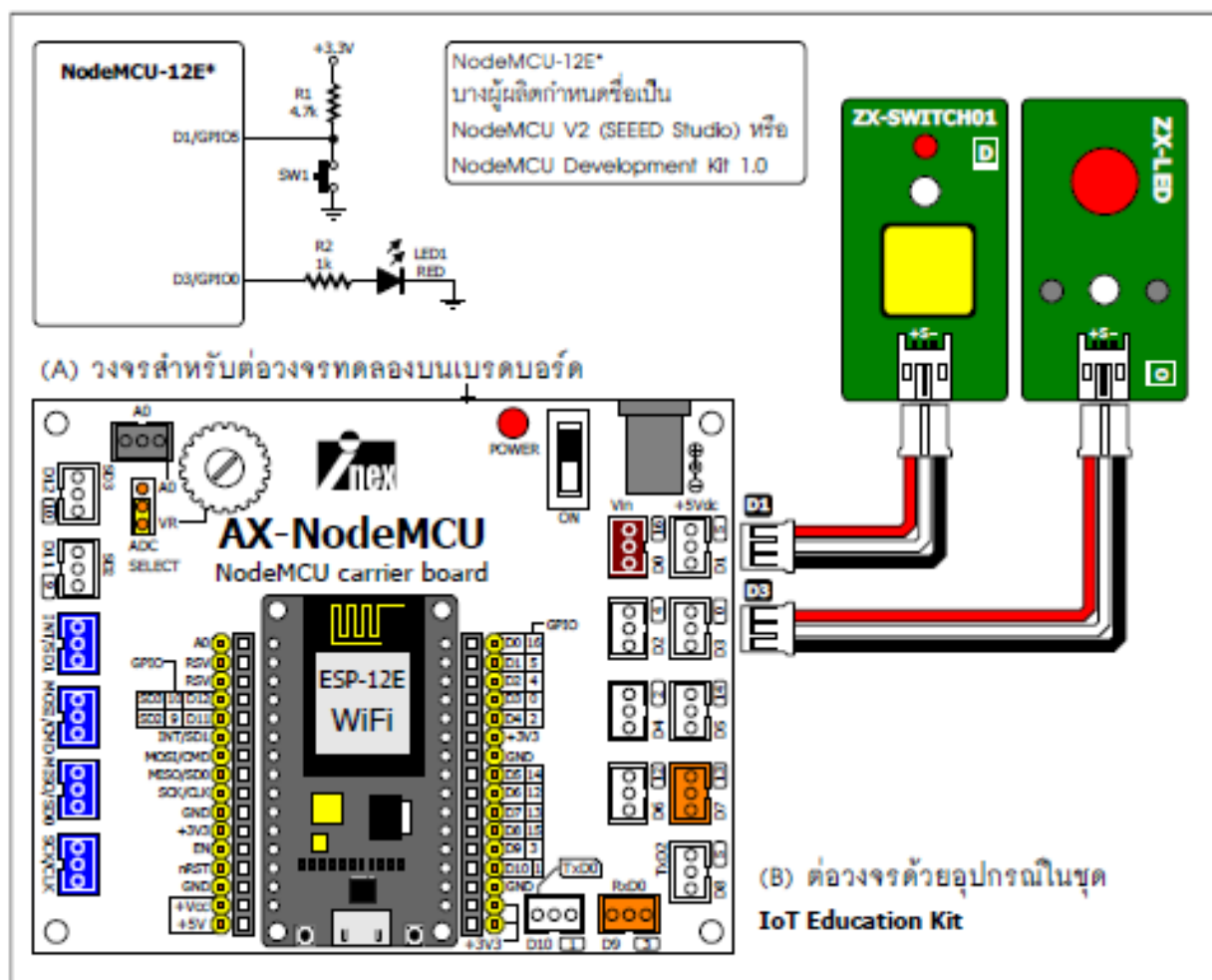
ในรูปที่ 4-12 แสดงโค้ดแถมการเขียนคำสั่งเพื่อกำหนดให้ใช้งานขาพอร์ตของ NodeMCU-12E ทำงานเป็นขาพอร์ตอินพุตดิจิทัล

4.5.4.2 ทดลองรับค่าสวิตช์อย่างง่าย

ในการทดลองนี้จะทดลองอ่านค่าสถานะของสวิตช์แบบกดติดปล่อยดับเพื่อควบคุม LED เมื่อกดสวิตช์ ทำให้ LED ติดสว่าง เมื่อปล่อยสวิตช์ LED จะดับ โดยมีวงจรแสดงได้ดังรูปที่ 4-13 และเขียนเป็นโปรแกรมได้ดังโปรแกรมที่ 4-4

ในการใช้งานขาอินพุตดิจิทัลต้องต่อตัวต้านทานพูลอัพ (ต่อตัวต้านทานจากไฟเลี้ยง +3.3V มายังขาอินพุต) เพื่อกำหนดสถานะที่แน่นอนให้กับขาอินพุตในกรณีที่ไม่มีการกดสวิตช์ ดังวงจรในรูปที่ 4-13 (A) เมื่อไม่ได้กดสวิตช์ ที่ขาพอร์ต D1 จะมีสถานะเป็นลอจิกสูงหรือ HIGH หรือ “1” เมื่อกดสวิตช์ จะทำให้ขา D1 ต่อกับกราวด์ อ่านค่าสถานะเป็นลอจิกต่ำหรือ LOW หรือ “0”

การทำงานของ LED1 จะตรงข้ามกับสถานะของสวิตช์คือ เมื่อไม่กดสวิตช์ จะอ่านสถานะของขา D1 ได้ลอจิกสูง จึงต้องสั่งให้ขา D3 เป็นลอจิกต่ำหรือ “0” เพื่อให้ LED1 ดับ เมื่อกดสวิตช์ อ่านค่าสถานะของขา D1 ได้ลอจิก “0” ต้องสั่งให้ขา D3 เป็น “1” เพื่อขับ LED1 ติดสว่าง



รูปที่ 4-13 วงจรสำหรับทดลองใช้งานขาพอร์ตอินพุตของ NodeMCU-12E ในการรับค่าสวิตช์เพื่อขับ LED

```
#define sw1 D1 // Define D1 as switch pin
#define ledPin1 D3 // Define D1 as LED pin
int st_sw1 = 0;
void setup()
{
  pinMode(ledPin1, OUTPUT); // Set pin as output
  pinMode(sw1, INPUT); // set pin as input
}
void loop()
{
  st_sw1 = digitalRead(sw1); // Read input
  digitalWrite(ledPin1, ~st_sw1); // Invert output
}
```

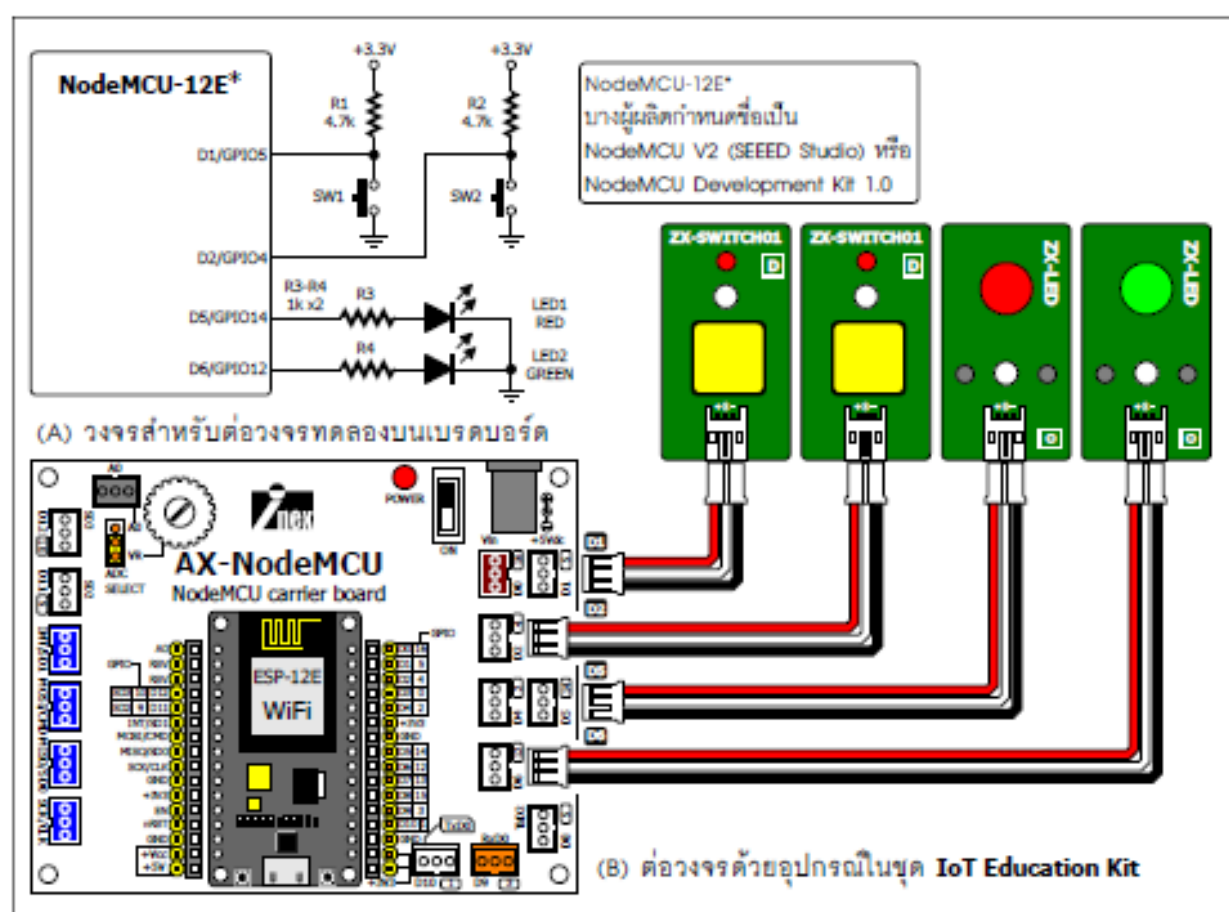
โปรแกรมที่ 4-4 ไฟล์ NodeMCU_SW.ino โปรแกรมทดลองใช้งานขาพอร์ตอินพุตของ NodeMCU-12E ในการรับค่าสวิตช์เพื่อขับ LED

4.5.4.3 ทดลองรับค่าสวิตช์ 2 ตัว

ในการทดลองนี้จะทดลองอ่านค่าสถานะของสวิตช์แบบกดติดปล่อยดับเพื่อควบคุม LED เมื่อกดสวิตช์ ทำให้ LED ติดสว่าง เมื่อกดอีกครั้ง LED จะดับ โดยมีวงจรแสดงได้ดังรูปที่ 4-14 และเขียนเป็นโปรแกรมได้ดังโปรแกรมที่ 4-5

ในตัวอย่างนี้จะเพิ่มสวิตช์เป็น 2 ตัว โดยขาพอร์ตของ NodeMCU ที่ต่อกับสวิตช์ต้องต่อตัวต้านทานพูลอัพ เพื่อกำหนดสถานะที่แน่นอนให้กับขาอินพุตในภาวะที่ไม่มีการกดสวิตช์ ดังวงจรในรูปที่ 4-14 (A) หากใช้อุปกรณ์ในชุด IoT Education Kit ให้ทำการต่อวงจรตามรูปที่ 4-14 (B)

การทำงานของ LED ทั้งสองดวงจะเปลี่ยนตามการกดปล่อยสวิตช์ 1 ครั้ง นั่นคือ เมื่อกดครั้งแรก LED ติดสว่างค้าง เมื่อกดสวิตช์อีกครั้ง LED จะดับ โดยสวิตช์ที่ต่อกับขาพอร์ต D1 ใช้ควบคุม LED ที่ขาพอร์ต D5 และสวิตช์ที่ต่อกับขาพอร์ต D2 ใช้ควบคุม LED ที่ขาพอร์ต D6



รูปที่ 4-14 วงจรสำหรับทดลองใช้งานขาพอร์ตอินพุตของ NodeMCU-12E ในการรับค่าสวิตช์ 2 ตัวเพื่อขับ LED 2 ตัวในแบบกดติด กดดับ

```

#define sw1 D1                // Declare all variables
#define sw2 D2
#define ledPin1 D5
#define ledPin2 D6
int st_sw1 = 0;               // Set initial status
int st_sw2 = 0;
int st_1 = 0;
int st_2 = 0;
int last_st_sw1 = 1;
int last_st_sw2 = 1;

void setup()
{
  pinMode(ledPin1, OUTPUT); // Set pin mode
  pinMode(ledPin2, OUTPUT);
  pinMode(sw1, INPUT);
  pinMode(sw2, INPUT);
}

void loop()
{
  st_sw1 = digitalRead(sw1); // Read input port1
  if ((st_sw1 == 0) && (last_st_sw1 == 1)) // Check current status
  {
    st_1 = ~st_1; // Toggle
    digitalWrite(ledPin1, st_1); // Drive LED1
    delay(250);
  }
  last_st_sw1 = st_sw1; // Update current status

  st_sw2 = digitalRead(sw2); // Read input port2
  if ((st_sw2 == 1) && (last_st_sw2 == 0)) // Check current status
  {
    st_2 = ~st_2; // Toggle
    digitalWrite(ledPin2, st_2); // Drive LED2
    delay(250);
  }
  last_st_sw2 = st_sw2; // Update current status
}

```

โปรแกรมที่ 4-5 ไฟล์ NodeMCU_SW2.ino โปรแกรมทดลองใช้งานขาพอร์ตอินพุตของ NodeMCU-12E ในการรับคำสั่งวิธเพื่อขับ LED ในแบบที่อกเกลหรือกดติดกดดับ

เครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสตรงแบบผสม (DC Compound Generator)

วัตถุประสงค์

1. อธิบาย โครงสร้างเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสตรงแบบผสมได้
2. อธิบายวิธีการปรับแรงเคลื่อนไฟฟ้าได้
3. หาคูณลักษณะของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าเมื่อต่อโหลด R ได้
4. สามารถอธิบายเครื่องกำเนิดไฟฟ้าจะมีผลเมื่อมีภาระที่มาต่อใช้งานได้

ทฤษฎีโดยย่อ

ทฤษฎี

เครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสตรงแบบผสมจะมีขดลวดสร้างเส้นแรงแม่เหล็กอยู่ด้วยกัน 2 ชุด คือขดลวดสร้างเส้นแรงแม่เหล็กอนุกรมและขดลวดใช้สร้างเส้นแรงแม่เหล็กขนาน ซึ่งขดลวดทั้งสองชุดนี้จะพันอยู่บนแกนเหล็กเดียวกัน ทิศทางการไหลของกระแสไฟฟ้าในขดลวดสร้างเส้นแรงแม่เหล็กจึงมีความสำคัญมาก การเกิดแรงเคลื่อนไฟฟ้าเหนี่ยวนำจะขึ้นอยู่กับทิศทางของเส้นแรงแม่เหล็กที่เกิดขึ้น โดยทิศทางเส้นแรงแม่เหล็กต้องสอดคล้องกับทิศทางของเส้นแรงแม่เหล็กตกค้างและทิศทางการหมุนของขดลวดอาเมเจอร์

โดยในการทดลองตัวสำคัญที่สุดก็คือ กระแสไฟฟ้าที่ไหลในมอเตอร์ไฟฟ้า จะต้องไม่เกินกระแสไฟฟ้าที่ระบุไว้ที่ Name Plate ค่าบางค่าหาได้จากวงจรการทดลอง แต่ค่าบางค่า หาได้จากการนำเอาค่าที่ทดลองได้มาคำนวณหาสูตรที่ใช้ในเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสตรงแบบผสมคือ

แรงเคลื่อนไฟฟ้าเหนี่ยวนำ $E_g = K \cdot n \cdot I_f$ หน่วย โวลต์

เมื่อ $K = PZ/60a$ คือ ค่าคงที่ของเครื่องกำเนิด

$n =$ ความเร็วรอบของตัวขับ หน่วย รอบต่อนาที

$I_f =$ กระแสไฟฟ้าที่ไหลผ่านขดลวด Shunt Field หน่วย แอมแปร์

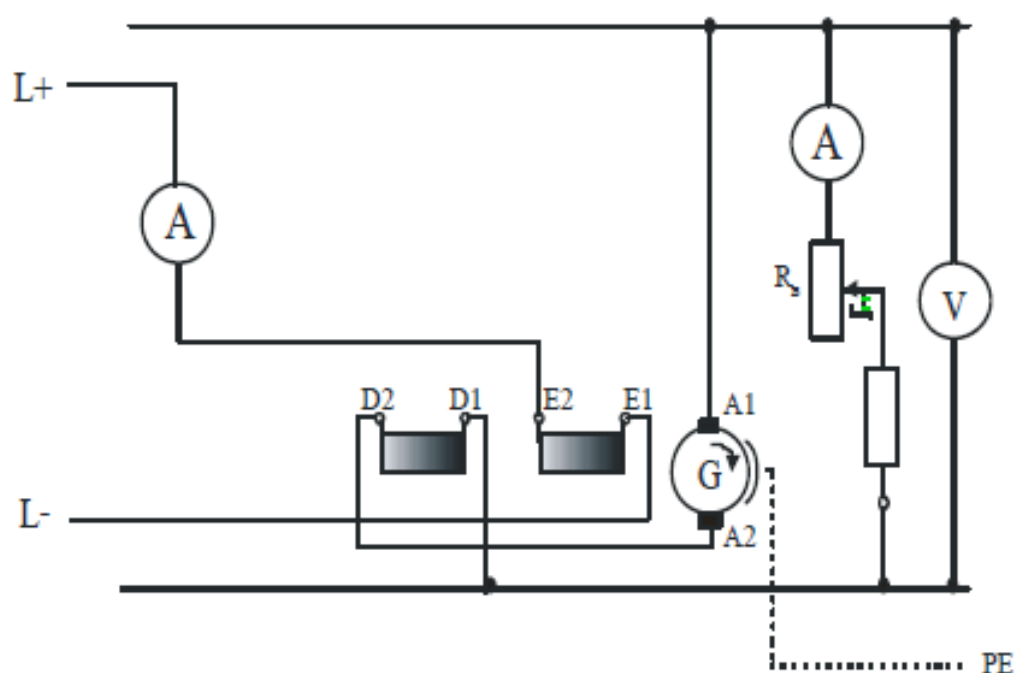
เมื่อต่อโหลด แรงเคลื่อนไฟฟ้าที่โหลด $V_t = E_g - I_A \cdot R_A$

อุปกรณ์การทดลอง

1.	DC Power Supply	12 11 01 09.02
2.	Starting Rheostat for DC Motor	12 11 01 08.01
3.	Field Rheostat for DC Motor	12 11 01 08.02
4.	DC Compound Wound Machine	12 11 02 01.03
5.	DC Shunt Wound Machine	12 11 02 01.01
6.	Field Rheostat for DC Generator	12 11 01 08.03
7.	Resistive Load	12 11 01 07.01
8.	DC Ammeter (A)	PDA 005
9.	DC Voltmeter (V)	PDV 010
10.	Tachometer	RM1500

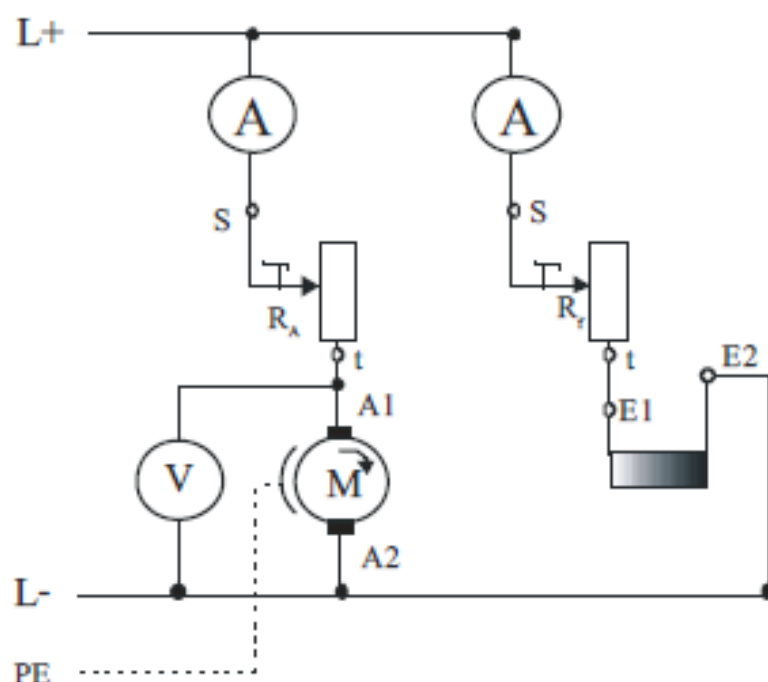
วงจรการทดลอง

1. วงจรการทดลอง



(DC Compound Wound Machine)

รูปที่ 1 วงจรการทดลองหาค่าคุณลักษณะของ DC compound Generator แบบกระตุ้นภายนอก



(DC Shunt Wound Machine)

รูปที่ 2 วงจรชุดต้นกำลังสำหรับขับเคลื่อน DC compound Generator

ลำดับขั้นตอนการทดลอง (การทดลองหาค่าลักษณะของ DC Compound Generator แบบกระตุ้นภายนอก)

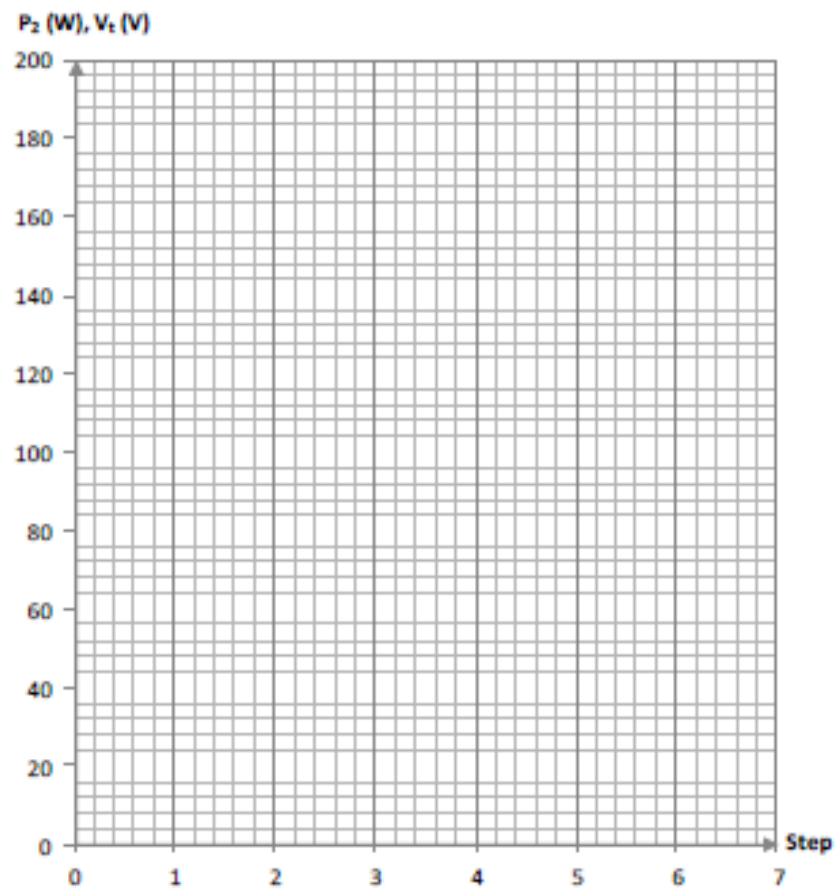
1. ต้องวงจร Start Generator ดังรูปที่ 1
2. Voltmeter (V), Ammeter (A), ใช้ย่านวัด DC. ในการเลือกใช้สเกลของมิเตอร์ต้องสอดคล้องกับ Name Plate โดยต้องให้เข็มของมิเตอร์ชี้ขึ้นไปเกินครึ่งหน้าปัด
3. ต้องวงจรชุดต้นกำลังสำหรับขับเคลื่อน DC Compound Generator ดังรูปที่ 2
4. ต่อ DC Ammeter (A), DC Voltmeter (V) เข้าในวงจรตัวขับเคลื่อน DC Compound Generator ตามทิศทางกระแสของกระแส
5. ก่อนการ Run วงจรตัวขับเคลื่อน DC Compound Generator ต้องปรับ Starting Rheostat for DC Motor ไว้ที่ตำแหน่ง 100 % เสมอ เพื่อเป็นการช่วย Start Motor ไม่ให้เกินกระแสเกินเกินไป
6. จากนั้นเริ่ม Start วงจรชุดต้นกำลังสำหรับขับเคลื่อน DC Compound Generator แล้วปรับ Starting Rheostat for DC Motor ไว้ที่ตำแหน่ง 0 % ปรับความเร็วที่ 1500 rpm
7. ปรับกระแสและแรงดัน (I_a [mA], V_{arm} [V]) ที่จ่ายให้ขดลวด Shunt Field ของ DC Compound Generator ให้มีค่าคงที่
8. ต่อ Resistive Load (โหลด R) ขนานเข้าไปที่อาณัติ

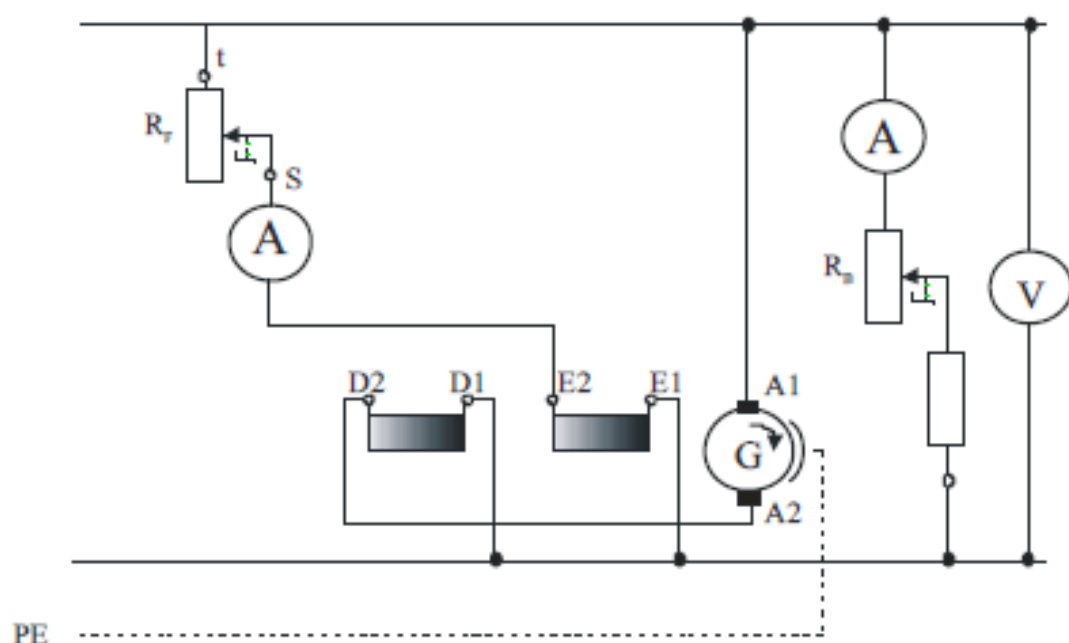
9. ปรับ Resistive Load (โหลด R) ตาม Step 7
10. บันทึกค่าต่างๆ ลงในตาราง 1
11. นำค่าที่ได้จากตาราง 1 มาคำนวณลงในตารางค่าที่คำนวณได้
12. นำค่าที่คำนวณได้มาเขียนกราฟ

ตารางที่ 1 ผลการทดลอง DC Compound Generator แบบกระตุ้นภายนอก

I_a [mA]	160							
V_{ext} [V]	220							
Step	0	1	2	3	4	5	6	7
I_a [mA]								
V_t [V]								
P_2 [W]								

กราฟแสดงผลการทดลอง





(DC Compound Wound Machine)

รูปที่ 3 วงจรการทดลองหาค่าลักษณะของ DC Compound Generator แบบกระตุ้นตัวเอง

ลำดับขั้นตอนการทดลอง (การทดลองหาค่าลักษณะของ DC Compound Generator แบบกระตุ้นตัวเอง)

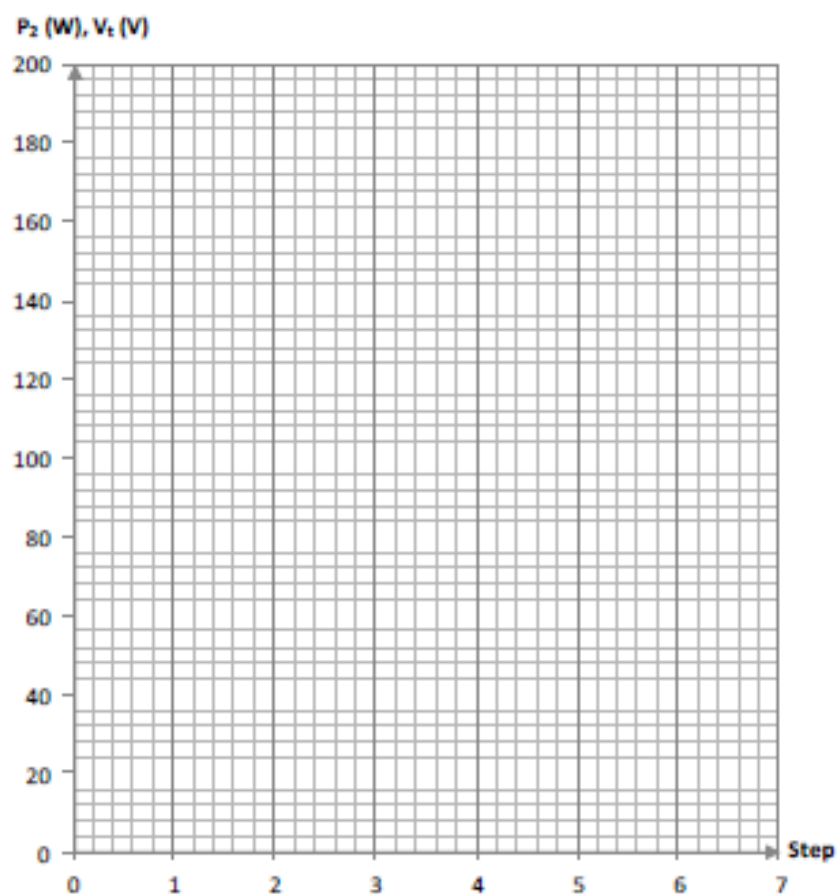
1. ต้องจอร์ Start Generator ดังรูปที่ 3
2. Voltmeter (V), Ammeter (A), ใช้ย่านวัด DC. ในการเลือกใช้สเกลของมิเตอร์ต้องสอดคล้องกับ Name plate โดยต้องให้เข็มของมิเตอร์ชี้ขึ้นไปเกินครึ่งหน้าปัด
3. ต้องจอร์ตัวขับ DC Compound Generator ดังรูปที่ 2
4. ต่อ DC Ammeter (A), DC Voltmeter (V) เข้าในวงจรตัวขับ DC Compound Generator ตามทิศทางการไหลของกระแส
5. ก่อนการ Run วงจรตัวขับ DC Compound Generator ต้องปรับ Starting Rheostat for DC Motor ไว้ที่ตำแหน่ง 100 % เสมอ เพื่อเป็นการช่วย Start Motor ไม่ให้กินกระแสมากเกินไป
6. จากนั้นเริ่ม start วงจรตัวขับ DC Compound Generator แล้วปรับ Starting Rheostat for DC Motor ไว้ที่ตำแหน่ง 0 % ปรับความเร็วที่ 1500 rpm
7. ปรับกระแสและแรงดัน (I_a [mA], V_{arm} [V]) ที่จ่ายให้ขดลวด Shunt Field ของ DC Compound Generator ให้มีค่าคงที่
8. ต่อ Resistive Load (โหลด R) ขนานเข้าไปที่อาร์เมเจอร์
9. ปรับ Resistive Load (โหลด R) ตาม Step 1-7

10. บันทึกค่าต่างๆ ลงในตาราง 2
11. นำค่าที่ได้จากตาราง 2 มาคำนวณลงในตารางค่าที่คำนวณได้
12. นำค่าที่คำนวณได้มาเขียนกราฟ

ตารางที่ 2 ผลการทดลอง DC Compound Generator แบบกระตุ้นตัวเอง

I_e [mA]	160							
V_{max} [V]	220							
Step	0	1	2	3	4	5	6	7
I_a [mA]								
V_t [V]								
P_2 [W]								

กราฟแสดงผลการทดลอง



สรุปผลการทดลอง

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ใบงานที่ 4

การขนานเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ 3 เฟส 1/7

การขนานเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ 3 เฟส

(Synchronizing Three Phase Synchronous Generator)

วัตถุประสงค์

1. ปรับแรงดันไฟฟ้า ความถี่ไฟฟ้ากระแสสลับที่เกิดขึ้นในเครื่องกำเนิดไฟฟ้า
2. สังเกตการณ์การปรับ การหมุนของหลอดไฟฟ้าเมื่อความถี่ไฟฟ้ามากกว่า 50 เฮิร์ต และน้อยกว่า 50 เฮิร์ต
3. ขนานเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ 3 เฟสได้

ทฤษฎีโดยย่อ

ทฤษฎี

วงจรที่ให้หลอดไฟดับทั้ง 3 หลอด (Three Dark Lamp Method)

การขนานเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับแบบ 3 เฟส โดยวิธีหลอดไฟดับทั้ง 3 หลอด มีวิธีการสังเกตและมีขั้นตอนในการพิจารณาเงื่อนไขแต่ละข้อได้ดังต่อไปนี้

1. **แรงเคลื่อนไฟฟ้าเท่ากัน (Terminal Voltage)** เราสามารถสังเกตได้จากหลอดไฟฟ้าที่ต่ออยู่ในวงจร ถ้าความต่างศักย์ของแรงเคลื่อนไฟฟ้าที่จะนำมาต่อเข้าด้วยกันทั้งสองด้านคือ G_1 และ G_2 มีค่าต่างกันก็จะทำให้เกิดกระแสไฟฟ้าไหลจากเครื่องกำเนิดไฟฟ้าที่มีระดับของแรงเคลื่อนไฟฟ้าสูงกว่าไปยังเครื่องกำเนิดไฟฟ้าที่ระดับแรงเคลื่อนไฟฟ้าต่ำกว่าก็จะทำให้หลอดสว่างขึ้นส่วนจะสว่างมากหรือสว่างน้อย ก็แล้วแต่ระดับความแตกต่างของแรงเคลื่อนไฟฟ้าถ้าหากแรงเคลื่อนไฟฟ้าแตกต่างกันมากปริมาณของกระแสไฟฟ้าก็จะไหลมาก หลอดไฟฟ้าจะสว่างมากเราจะค่อยๆ ปรับความเร็วรอบของตัวขับพร้อมกับการปรับกระแสสร้างเส้นแรงแม่เหล็ก หลอดไฟฟ้าจะสว่างลดลงเรื่อยๆ จนกระทั่งหลอดไฟดับก็แสดงว่าระดับของแรงดันไฟฟ้าทั้งสองด้านมีค่าเท่ากันจึงไม่เกิดกระแสไฟฟ้าไหลผ่านหลอดไฟฟ้า

2. **ความถี่ที่เกิดขึ้นเท่ากัน (Frequency)** สังเกตได้จากหลอดไฟทั้งสาม หลอดถ้าความถี่ของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าตัวที่สอง(G_2)หรือ เครื่องที่เราต้องการต่อขนาน เข้าไปในระบบหลอดไฟฟ้าจะติดและดับสลับกันไป มีทิศทางการหมุนของหลอดไฟฟ้าจะไปทางขวาหรือ ทางซ้ายแล้วแต่ความถี่ที่เกิดขึ้นมากกว่าหรือน้อยกว่าถ้าความถี่เกิดขึ้นน้อยกว่า (ความเร็วรอบตัวขับต่ำ) หลอดไฟจะหมุนไปทางขวา แต่ถ้าความถี่ที่เกิดขึ้นสูงกว่า (ความเร็วรอบของตัวขับสูง) หลอดไฟจะติดและดับสลับกันไปมีทิศทางการหมุนไปทางซ้ายถ้าหากหลอดไฟฟ้าหมุนซ้ายหรือขวาแต่หมุนช้ามากหรือเกือบหยุดแสดงว่าความถี่ของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าตัวที่สร้างขึ้นมามีค่าใกล้เคียงหรือเท่ากับเครื่องกำเนิดไฟฟ้าตัวหลักทิศทางการหมุน

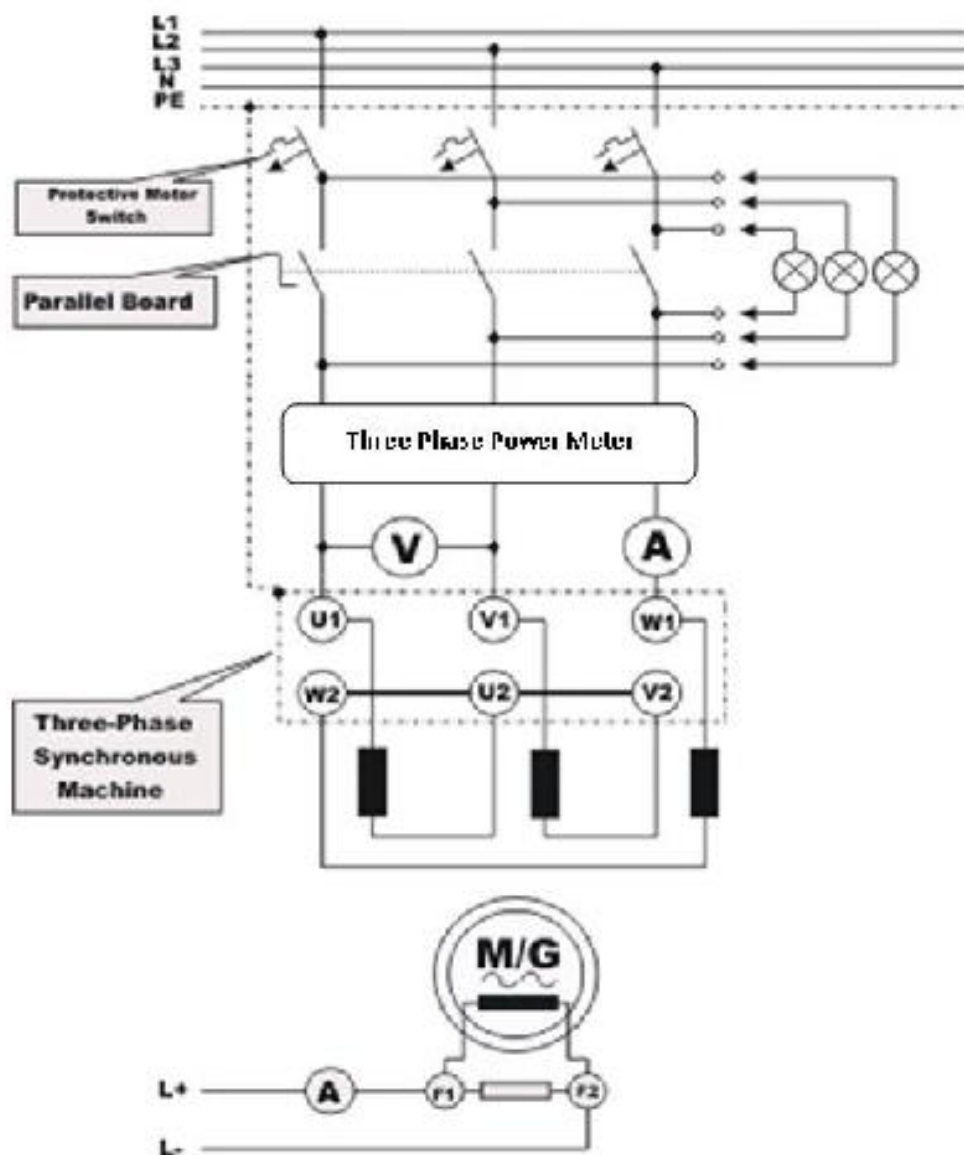
3. ลำดับของเฟส (Phase Relation) ต้องเหมือนกัน ซึ่งเราสามารถได้ที่หลอดไฟฟ้าทั้ง 3 หลอดถ้าหลอดไฟดับ 2 หลอดและสว่าง 1 หลอดแสดงว่าลำดับของเฟสไม่ตรงกันเราไม่สามารถทำการขนานเครื่องได้ เพราะเครื่องจะกระตุกและหยุดตัวเองทำให้เกิดกระแสไฟฟ้าสูงมากเหมือนลักษณะของมอเตอร์ลัดวงจร เราต้องแก้ไขให้ลำดับของเฟสตรงกันเสียก่อน โดยการสลับสายไฟฟ้าที่ออกจากเครื่องกำเนิดไฟฟ้าที่จะนำมาต่อขนานคู่ใดคู่หนึ่งเพียงคู่เดียว แล้วเราจะเห็นว่าหลอดไฟฟ้าจะติดและดับพร้อมกัน 3 หลอด แสดงว่าเงื่อนไขทั้งสามข้อครบแล้วเราก็สามารถต่อสวิตช์ขนานเครื่องเข้าไปในระบบได้

อุปกรณ์การทดลอง

1.	Three - Phase Squirrel Cage Motor 0.37 kw	12 11 01 02.01
2.	Three - Phase Synchronous Machine 0.25 kw	12 11 01 03.01
3.	Inverter Unit	12 11 01 13.01
4.	Parallel Board	12 11 01 11.03
5.	AC Power Supply 380V/220	12 11 01 09.01
6.	DC Power Supply 220V	12 11 01 09.02
7.	Protective Motor Switch	12 11 01 11.01
8.	On - Off Switch	12 11 01 11.02
9.	AC/DC Ammeter (A)	PDA 005
10.	AC/DC Voltmeter (V)	PDV 010
11.	Tachometer	RM-1500

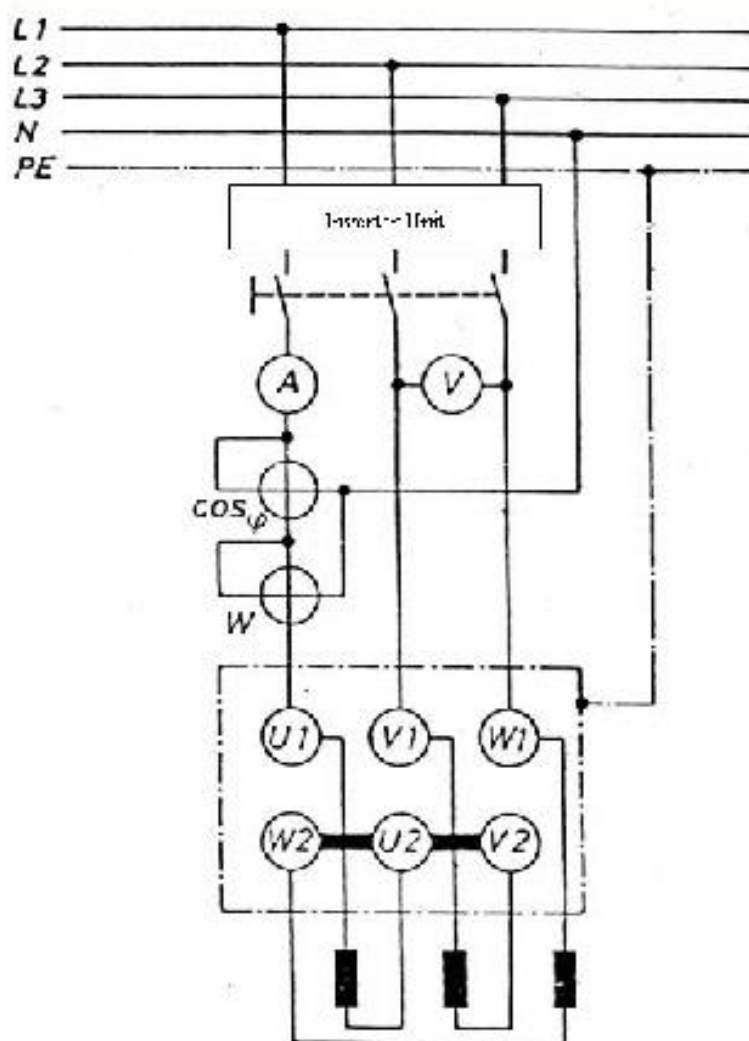
วงจรการทดลอง

1. วงจรการทดลอง



(Three-Phase Synchronous Machine)

รูปที่ 1 วงจรการทดลองหาค่าคุณลักษณะการขนานเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ



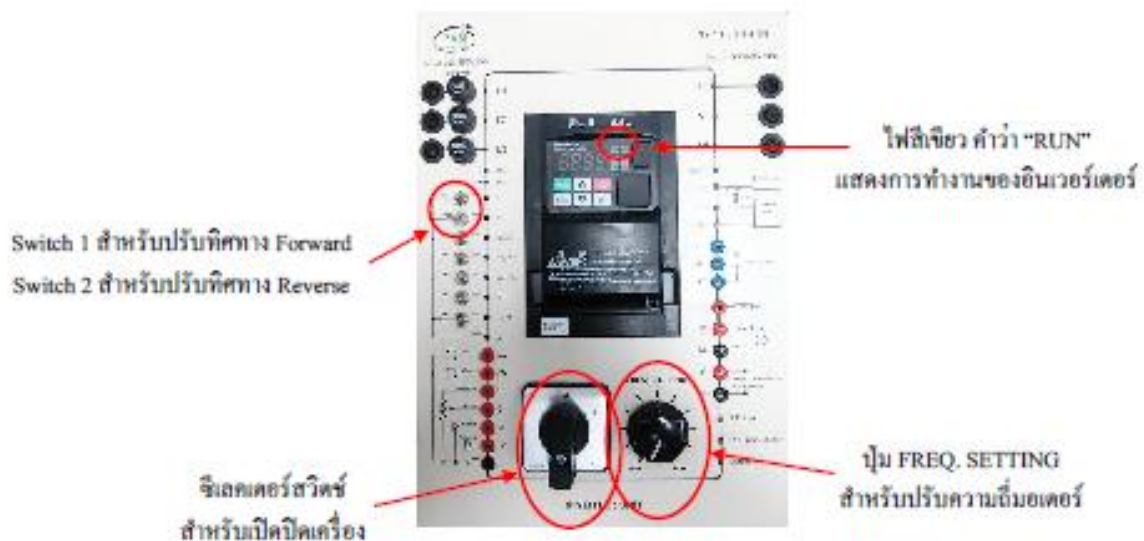
รูปที่ 2 วงจรตัวต้นกำลัง สำหรับขับเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ 3 เฟส แบบซิงโครนัส

ลำดับขั้นตอนการทดลอง

1. ตรวจสอบ Three Phase Synchronous Generator ดังรูปที่ 1
2. ต่อ Voltmeter (V), Ammeter (A) เข้าในวงจร ในการเลือกใช้สเกลของมิเตอร์ต้องสอดคล้องกับ name plat โดยต้องให้เข็มของมิเตอร์ชี้ขึ้นไปเกินครึ่งหน้าปัด
3. ต่อ DC Ammeter (A), DC Voltmeter (V) เข้าในวงจร Field ของ Three-Phase Synchronous generator ตามทิศทางกระแสไหลของกระแส
4. จากนั้นต้องจรรตัวขับ Synchronizing Three Phase Synchronous Generator โดยต่อผ่าน Inverter Unit เพื่อที่จะสามารถปรับ Hz. (ปรับความเร็วรอบ) เพื่อเป็นตัวขับให้ Three Phase Synchronous Generator ดังรูปที่ 2

หลักการปรับ Inverter Unit

1. ปรับซีเล็กเตอร์สวิตช์ไปที่ตำแหน่ง 1 (On)
2. ปรับ Switch 1 (อยู่ด้านซ้ายมือเล็กๆ) ไปที่ตำแหน่ง "On" (Switch 1 เป็นทิศทาง Forward ส่วน Switch 2 จะเป็นทิศทาง Reverse เวลาใช้ต้องเลือกกดสวิตช์ตัวใดตัวหนึ่งเท่านั้น มิฉะนั้น อินเวอร์เตอร์จะไม่สั่งให้มอเตอร์หมุน)
3. โฟลิวเขียวคำว่า "RUN" จะติดสว่างขึ้นมา แสดงว่า อินเวอร์เตอร์พร้อมรับคำสั่งเพื่อทำงาน
4. หมุนปุ่ม FREQ. SETTING เพื่อปรับความถี่ให้มอเตอร์ สั่งเกิดมอเตอร์จะเริ่มหมุนเร็วขึ้น
5. ปรับความถี่จนมอเตอร์มีความเร็วตามต้องการ โดยสามารถดูความถี่ที่ปรับได้จากหน้าจอ
6. เมื่อเลิกใช้งาน ให้ปรับความถี่ลง แล้วปรับ Switch 1 (หรือ 2) ไปที่ตำแหน่ง "Off" เพื่อหยุดการทำงาน



รูปที่ 3 อินเวอร์เตอร์

5. Voltmeter (V), Ammeter (A), Single Phase Wattmeter, Power Factor Meter ต่อวัดแบบ Single Phase ในการเลือกใช้สเกลของมิเตอร์ต้องสอดคล้องกับ name plat โดยต้องให้เข็มของมิเตอร์ชี้ขึ้นไปเกินครึ่งหน้าปัด
6. จากนั้นเริ่ม Run จากนั้นเริ่มหมุนเครื่องต้นกำลัง หรือ Three Phase Induction Motor ให้หมุนตามความเร็วที่ระบุไว้บน Name Plate ของเครื่องกำเนิด ประมาณ 1500 rpm จากนั้นปรับกระแสฟลักซ์ (I_{exc} [A]) ให้เพิ่มขึ้น แต่ต้องรักษาให้ความเร็วรอบที่เพลาคงที่ แล้ววัดแรงดันไฟฟ้ากระแสสลับที่เครื่องกำเนิดไฟฟ้าจ่ายออกมา (V_g [V]) จะต้องได้แรงดันระหว่างสายประมาณ 380V เท่ากับระบบไฟฟ้า

7. เปิดสวิตช์ Protective Motor Switch เพื่อจ่ายแรงดันจากระบบไฟฟ้าที่จะขนาน ให้เข้ามารอที่แผง Parallel Board

8. สังเกตว่าหลอดไฟทั้งสามดวงที่แผง Parallel Board เริ่มติดสว่างขึ้นมาแล้ว และหากพบว่าการติด-ดับของหลอดไฟ มีลักษณะไม่พร้อมกัน คือเป็นแบบดับ 1 ดวง และสว่างอีก 2 ดวง แสดงว่าลำดับเฟสที่ต่อไว้ถูกต้องแล้ว แต่ถ้าพบว่าหลอดไฟทั้งสามดวงติด-ดับพร้อม ๆ กัน แสดงว่าลำดับเฟสของเครื่องกำเนิดไม่ถูกต้อง ให้สลับสายไฟคู่ L2 และ L3 จนหลอดไฟติด-ดับแบบดับหนึ่งสว่างสอง

9. สังเกตทิศทางการหมุนตามการติด-ดับของหลอดไฟเทียบกับความถี่ (ถ้าไม่มีเตอร์วัดความถี่) หากปรับความเร็วที่เพลลาให้ความถี่มากกว่า 50Hz หลอดไฟจะหมุนในทิศทางหนึ่ง และเมื่อลองปรับความเร็วที่เพลลาลดลงจนมีความถี่ต่ำกว่า 50Hz หลอดไฟจะต้องหมุนกลับทิศทางกัน ให้ใช้ประโยชน์จากทิศทางการหมุนที่เห็นในการปรับความเร็วที่เพลลา ในการปรับเครื่องกำเนิดให้ความถี่มากกว่าของระบบไฟฟ้าเล็กน้อย โดยการติด-ดับของหลอดไฟจะหมุนช้ามาก

ข้อแนะนำ : ปกติที่แผง Parallel Board จะบอกทิศทางการหมุนของหลอดไฟสัมพันธ์กับความเร็วของเครื่องกำเนิดว่าเร็ว (Fast) หรือช้า (Slow) ไว้แล้ว แต่บางครั้งหากกรณีที่ระบบมีลำดับเฟสที่สลับด้านกัน ก็จะส่งผลต่อความสัมพันธ์ระหว่างทิศทางการหมุนของหลอดไฟกับความเร็วของเครื่องกำเนิดให้เป็นตรงกันข้ามได้เช่นกัน จึงควรตรวจสอบให้แน่ใจก่อน

10. เมื่อแรงดันระหว่างสาย และความถี่ของเครื่องกำเนิดเป็นไปตามเงื่อนไขแล้ว วัดและบันทึกค่าต่าง ๆ ก่อนการขนานลงในตารางที่ 1

11. ขั้นตอนต่อไป ให้สังเกตแสงที่หลอดไฟ H1 เมื่อหลอดไฟดับลง จะเป็นจุดที่มุมเฟสของแรงดันทั้ง 2 ระบบมีมุมหักกันพอดี (In phase) จังหวะนี้ให้สับสวิตช์ที่ Parallel Board ไปที่ตำแหน่ง On เพื่อขนานเครื่องกำเนิดเข้ากับระบบไฟฟ้า

12. หลังจากขนานแล้ว วัดและบันทึกค่าต่าง ๆ ก่อนลงในตารางที่ 1

13. ค่อยๆ ปรับความเร็วเพิ่มขึ้น จนเครื่องกำเนิดจ่ายกระแสในสายได้เต็มพิกัด (ระวัง!!! ขณะเพิ่มความเร็วให้ระวังกระแสในสายเกินพิกัด) บันทึกผลลงในตาราง จากนั้นให้ ลดกระแสฟิลต์ลงประมาณ 120 mA บันทึกผลลงในตาราง และจากนั้นก็ปรับกระแสฟิลต์เพิ่มขึ้นประมาณ 350 mA บันทึกผลลงในตาราง

14. ปิดสวิตช์ขนาน ลดกระแสฟิลต์ลง ลงความเร็วที่เพลลา แล้วปิดเครื่อง

ตารางที่ 1

	Speed (rpm)	Field Current (A)	Line Current (A)	Line Voltage (V)	Power Factor	Real Power (W)	Reactive Power (Var)
Before Parallel (ข้อ 3)							
After Paralleled (ข้อ 4)							
After Increasing Speed (ข้อ 5)							
After Decreasing Field Current							
After Increasing Field Current							

สรุปผลการทดลอง

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ใบงานที่ 10

การควบคุมระบบอันดับหนึ่งด้วยตัวควบคุม PID 1/4

การทดลองที่ 10 การควบคุมการตอบสนองของระบบอันดับหนึ่งด้วยตัวควบคุม PID Controller

วัตถุประสงค์การทดลอง

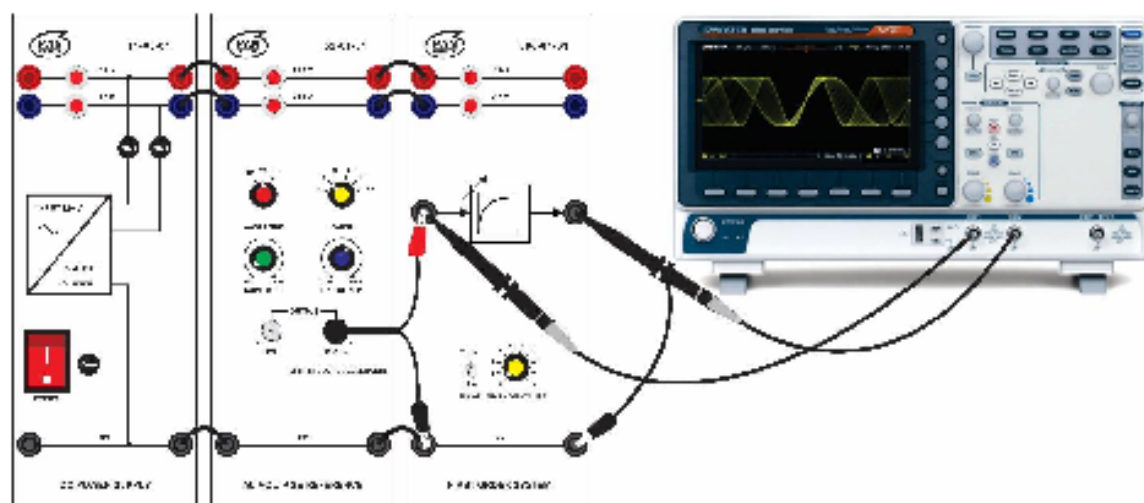
1. เพื่อศึกษาคุณสมบัติตัวควบคุมแบบ PID
2. เปรียบเทียบค่าที่วัดได้กับค่าที่คำนวณ

อุปกรณ์การทดลอง

- | | | | |
|-----|-------------------------|---|---------|
| 1. | DC POWER SUPPLY | 1 | บอร์ด |
| 2. | AC VOLTAGE REFERENCE | 1 | บอร์ด |
| 3. | FIRST ORDER SYSTEM | 1 | บอร์ด |
| 4. | P CONTROLLER | 1 | บอร์ด |
| 5. | I CONTROLLER | 1 | บอร์ด |
| 6. | D CONTROLLER | 1 | บอร์ด |
| 7. | SUMMING NETWORK 3 INPUT | 1 | บอร์ด |
| 8. | DIFFERENTIAL AMPLIFIER | 1 | บอร์ด |
| 9. | ออสซิลโลสโคป | 1 | เครื่อง |
| 10. | สายต่อวงจรและจัมเปอร์ | 1 | ชุด |

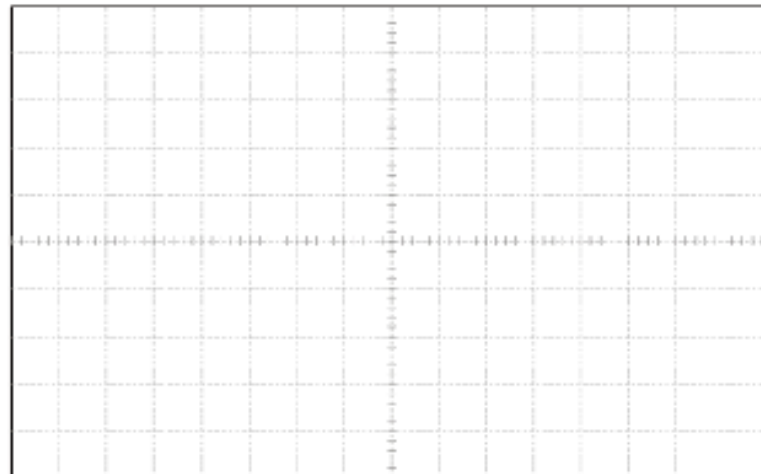
ลำดับขั้นตอนการทดลอง

1. ต่อวงจรการทดลองดังรูปที่ 1



รูปที่ 1 วงจรการตอบสนองของระบบอันดับหนึ่ง

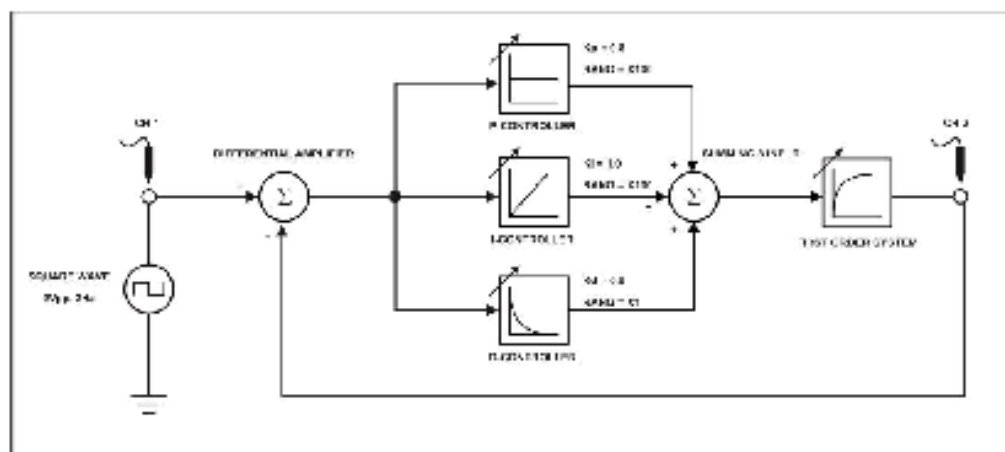
2. ปรับเครื่องกำเนิดสัญญาณให้เอาต์พุตเป็นฟังก์ชันไซน์ที่มีความถี่ 2Hz และ แรงดัน 2Vpp
3. ปรับ Range และ Time constants ของบอร์ด First order ให้ที่ Range x10ms , Time constants เท่ากับ 1
4. ใช้ออสซิลโลสโคป Ch1 วัดสัญญาณอินพุต และ CH2 วัดสัญญาณเอาต์พุตของบอร์ด First order
5. ทำการบันทึกสัญญาณอินพุตและเอาต์พุตที่ได้จากออสซิลโลสโคปลงในรูปที่ 2



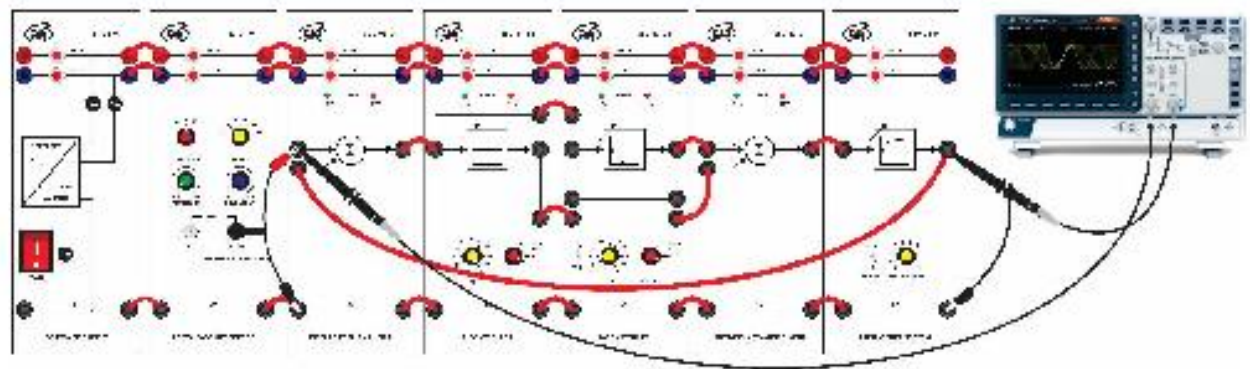
รูปที่ 2 ผลการตอบสนองของระบบอันดับหนึ่ง

การควบคุมระบบอันดับหนึ่งด้วยตัวควบคุม PID Controller

6. ต้องจกรการควบคุมระบบอันดับหนึ่งด้วยตัวควบคุม PID Controller ตามรูปที่ 3 ก. และ รูปที่ 3 ข.

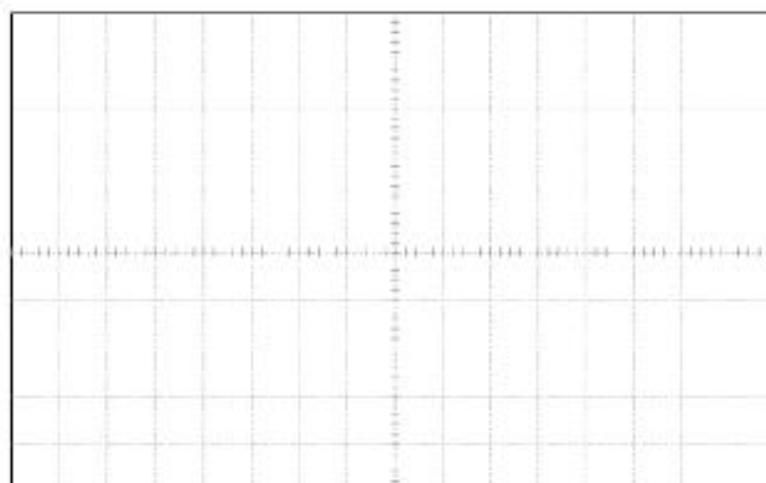


รูปที่ 3 ก. บล็อกไดอะแกรมการควบคุมระบบอันดับหนึ่งด้วยตัวควบคุม PID Controller



รูปที่ 3 ข. วงจรการควบคุมระบบอันดับหนึ่งด้วยตัวควบคุม PID Controller

7. กำหนดให้รูปแบบของสัญญาณอินพุตเป็นแบบ Square wave ความถี่ 2Hz และ แรงดัน 2Vpp
8. ปรับผลการตอบสนองของระบบอันดับหนึ่ง (First order) ให้มี Rang เท่ากับ 10ms และ Time constants เท่ากับ 1
9. ทำการปรับค่าตัวควบคุม P Controller, I Controller และ D Controller ดังนี้
 - K_p เท่ากับ 0.8, Range X100
 - K_i เท่ากับ 1 Range X100 พร้อมกับ ON สวิตช์เพื่อเปิดใช้งานตัวควบคุม I Controller
 - K_d เท่ากับ 0.5 Range X1 พร้อมกับ ON สวิตช์เพื่อเปิดใช้งานตัวควบคุม D Controller
10. ใช้ฮอสซิลโลสโคป Ch1 วัดสัญญาณอินพุตของบอร์ด Ac voltage reference และ CH2 วัดสัญญาณเอาต์พุตของบอร์ด First order
11. ทำการบันทึกสัญญาณอินพุตและเอาต์พุตที่ได้จากฮอสซิลโลสโคปลงในรูปที่ 4



รูปที่ 4 กราฟการควบคุมระบบอันดับหนึ่งด้วยตัวควบคุม PID Controller

สรุปผลการทดลอง

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

การทดลองที่

7 วงจรแบ่งแรงดัน

จุดมุ่งหมาย

- เพื่อให้สามารถคำนวณหาค่าแรงดันเอาต์พุตที่ได้จากการแบ่งแรงดัน
- เพื่อให้รู้จักการใช้งานตัวต้านทานปรับค่าได้ในวงจรแบ่งแรงดัน

เครื่องมือและอุปกรณ์

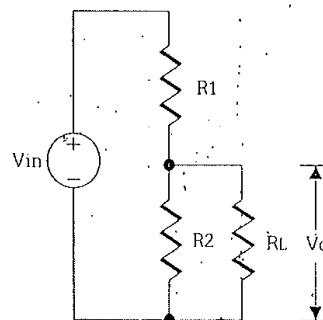
- ชุดทดลองอิเล็กทรอนิกส์ SE-LAB
- มัลติมิเตอร์ 1 เครื่อง
- ตัวต้านทาน ขนาด 1/4 W $\pm 5\%$

220 Ω	1 ตัว
470 Ω	1 ตัว
1 k Ω	1 ตัว
2.5 k Ω	1 ตัว
3.3 k Ω	1 ตัว
10 k Ω	1 ตัว
100 k Ω	1 ตัว

ทฤษฎีเบื้องต้น

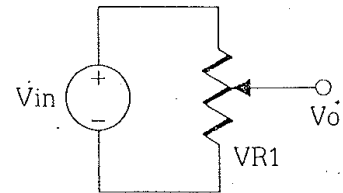
หลักการแบ่งแรงดัน

วงจรแบ่งแรงดันเป็นวงจรที่ทำหน้าที่สร้างแรงดันเอาต์พุตจากแรงดันอินพุตที่ป้อนเข้ามา มีประโยชน์มากในวงจรอิเล็กทรอนิกส์ เพราะมันจะทำหน้าที่ลดแรงดันหรือระดับสัญญาณ วงจรแบ่งแรงดันพื้น



รูปที่ 7-1 วงจรแบ่งแรงดัน

ปฏิบัติการวงจรไฟฟ้ากระแสตรง



รูปที่ 7-2 การใช้ตัวต้านทานแบบโปเทนซิโอมิเตอร์ในการแบ่งแรงดัน

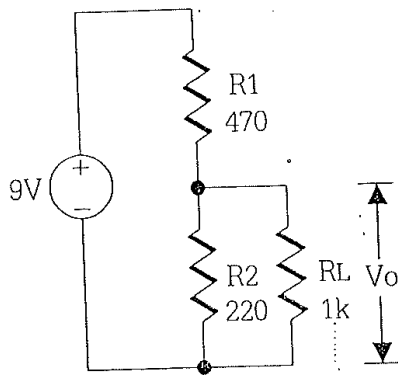
เราสามารถอธิบายได้จากวงจรของตัวต้านทานเพียง 2 ตัว ดังในรูปที่ 7-1 แรงดัน V_{in} ป้อนเข้ามาจะทำให้เกิดแรงดันตกคร่อมตัวต้านทานทั้ง 2 ตัว และจะเลือกแรงดันตกคร่อมตัวต้านทานตัวหนึ่งออกมาเป็นแรงดันเอาต์พุต โดยการเลือกของโอห์มสามารถที่จะคำนวณหาค่าแรงดันเอาต์พุตที่ต้องการได้จาก

$$V_o = V_{in} \times \frac{R_2}{R_1 + R_2}$$

ซึ่งแรงดันที่คำนวณได้นี้เป็นแรงดันเอาต์พุตที่เกิดขึ้นในสภาวะที่วงจรไม่มีโหลดมาต่อ หากมีโหลดมาต่อหรือขนานกับ R_2 แรงดันเอาต์พุตที่เกิดขึ้นจริงจะต่ำกว่าที่คำนวณได้ ถ้าหากโหลดที่ต่อมีความต้านทานต่ำกว่า R_2 ก็จะทำให้กระแสไฟฟ้าไหลผ่านโหลดมากกว่า R_2 ส่งผลให้แรงดันเอาต์พุตเกิดขึ้นจริงมีค่าต่ำกว่าที่คำนวณมาก หรือเกิดปรากฏการณ์ที่เรียกว่า การโหลดวงจร ในทางตรงข้ามหากโหลด R_2 มีความต้านทานสูง แรงดันเอาต์พุตที่เกิดขึ้นก็จะมีค่าใกล้เคียงกับที่คำนวณได้ และถ้าหาก R_L มีค่ามากกว่า R_2 10 เท่าขึ้นไป แรงดันเอาต์พุตจะเท่ากับที่คำนวณได้

ตัวต้านทานปรับค่าได้แบบโปเทนซิโอมิเตอร์

ตัวต้านทานปรับค่าได้แบบนี้เรียกกันโดยทั่วไปว่า แบบไวลุ่ม (volume) ทั้งนี้เพราะนิยมนำไปใช้เป็นตัวปรับเสียง (volume) ในเครื่องขยายเสียง จึงทำให้โปเทนซิโอมิเตอร์ถูกเรียกผิดเพี้ยนไป ตัวต้านทานแบบนี้มี 3 ขา ขากลางสามารถที่จะเปลี่ยนไปมาเพื่อกำหนดค่าความต้านทานตามที่ต้องการ ความต้านทานสูงสุดของตัวต้านทานแบบไวลุ่มได้วัดได้จากขาริมทั้งสองข้าง ถ้ามองให้ดีแล้ว โปนเทนซิโอมิเตอร์ก็เหมือนกับวงจรตัวต้านทาน 2 ตัวที่ต่ออนุกรมกัน ดังในรูปที่ 7-2 ซึ่งจากจุดนี้เองโปเทนซิโอมิเตอร์จึงมักจะถูกนำมาใช้ในวงจรแบ่งแรงดัน



รูปที่ 7-3 วงจรที่ใช้ในการทดลองข้อ 7.1-7.4

การทดลอง

7.1 จากวงจรในรูปที่ 7-3 คำนวณหาค่าแรงดันเอาต์พุตในสถานะที่มีโหลด R_L 1kΩ และไม่มี

V_o (มีโหลด 1kΩ) = V (คำนวณ)

V_o (ไม่มีโหลด) = V (คำนวณ)

7.2 ต่อวงจรในรูปที่ 7-3 โดยยังไม่ต้องต่อ R_L 1kΩ วัดแรงดันเอาต์พุตที่ตกคร่อม R_2

V_d = V

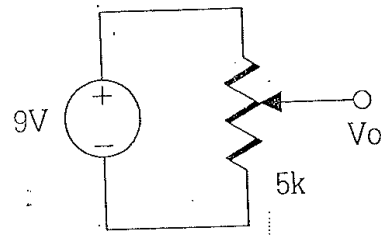
7.3 ต่อ R_L 1kΩ ขนานกับ R_2 แล้ววัดแรงดันเอาต์พุตอีกครั้ง จากนั้นเปลี่ยนค่า R_L เป็น 5kΩ และ 100kΩ ตามลำดับ แล้ววัดค่าแรงดันเอาต์พุตทุกครั้งที่เปลี่ยนค่า R_L บันทึกผลลงในตารางที่ 7-1

7.4 อธิบายผลที่เกิดขึ้นในข้อ 7.2 และ 7.3 ว่าทำไมเมื่อไม่มีโหลดและเมื่อโหลดมีค่าความต้านทานเปลี่ยนไป แรงดันเอาต์พุตในแต่ละกรณีจึงเปลี่ยนแปลงไม่เท่ากัน

เมื่อความต้านทานของโหลดเปลี่ยนไป แรงดันเอาต์พุตเปลี่ยนแปลงเพราะ

ตัวต้านทานโหลด R_L	แรงดันเอาต์พุต V_o
1k	
5k	
100k	

ตารางที่ 7-1 ตารางบันทึกผลการทดลองข้อ 7.3



รูปที่ 7-4 วงจรที่ใช้ในการทดลองข้อ 7.5-7.7

7.5 ต่อวงจรตามรูปที่ 7-4 โดยใช้ตัวต้านทานปรับค่าได้ 5kΩ บนชุดทดลอง

7.6 ใช้ดีจิตอลมิเตอร์บนชุดทดลอง วัดแรงดันเอาต์พุต V_o เมื่อ

ปรับ VR_1 ไปทางซ้ายสุด (ตามเข็มนาฬิกา) V_o = V

ปรับ VR_1 ไปทางขวาสุด (ตามเข็มนาฬิกา) V_o = V

7.7 จากนั้นปรับ VR_1 จนทำให้ V_o เท่ากับครึ่งหนึ่งของไฟเลี้ยง ซึ่งก็คือ 4.5V จากนั้นให้ปลดไฟเลี้ยงออก แล้วใช้มัลติมิเตอร์วัดค่าความต้านทานระหว่างขากลางและริมทั้ง 2 ข้าง

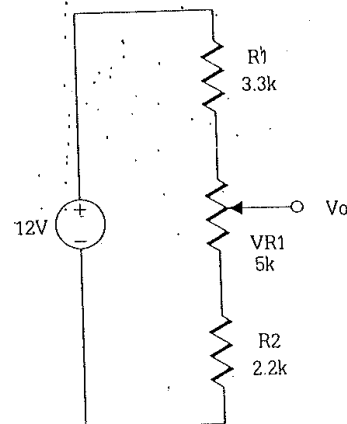
--- ความต้านทานระหว่างขาริมซ้ายกับขากลาง = Ω

ความต้านทานระหว่างขาริมขวากับขากลาง = Ω

7.8 จากในรูปที่ 7-5 คำนวณหาค่าแรงดันเอาต์พุต เมื่อ

ปรับ VR_1 ไปทางซ้ายสุด (ตามเข็มนาฬิกา) V_o = V

ปรับ VR_1 ไปทางขวาสุด (ตามเข็มนาฬิกา) V_o = V



รูปที่ 7-5 วงจรที่ใช้ในการทดลองข้อ 7.8-7.9

อุปกรณ์เบื้องต้นชุดการทดลองวงจรอิเล็กทรอนิกส์

การทดลองที่

4 ทรานซิสเตอร์

จุดมุ่งหมาย

- เพื่อให้เข้าใจการทำงานของวงจรที่มีทรานซิสเตอร์เป็น

อุปกรณ์หลัก

เครื่องมือและอุปกรณ์

- ชุดทดลองอิเล็กทรอนิกส์ SE-LAB
 - ออสซิลโลสโคป 20 MHz 2 ช่อง
 - มัลติมิเตอร์
 - ทรานซิสเตอร์ เบอร์ BC337
 - ตัวต้านทาน $1/4 \text{ W} \pm 5\%$
- | | |
|----------------------|-------|
| 470Ω | 2 ตัว |
| $1 \text{ k}\Omega$ | 2 ตัว |
| $5 \text{ k}\Omega$ | 1 ตัว |
| $22 \text{ k}\Omega$ | 2 ตัว |
| $47 \text{ k}\Omega$ | 2 ตัว |
- ตัวเก็บประจุ อิเล็กโทรไลต์ 50V
- | | |
|------------------|-------|
| $10 \mu\text{F}$ | 3 ตัว |
| $47 \mu\text{F}$ | 2 ตัว |

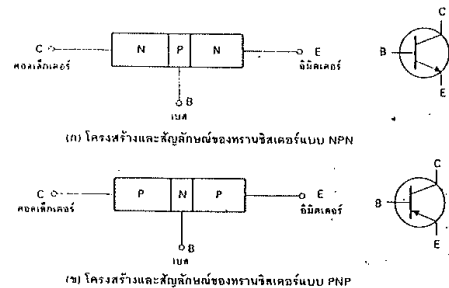
ทฤษฎีเบื้องต้น

ทรานซิสเตอร์

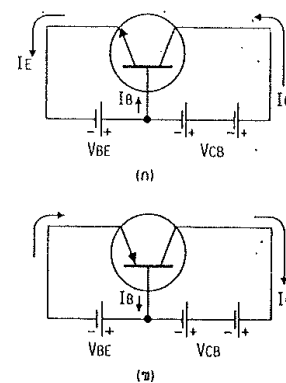
อุปกรณ์สารกึ่งตัวนำอีกตัวหนึ่งที่นักอิเล็กทรอนิกส์ต้องรู้จัก และสามารถนำไปใช้งานได้คือ ทรานซิสเตอร์ (transistor) ตัว ทรานซิสเตอร์เกิดจากการนำชั้นสารที่-เอินมาต่อกัน เกิดรอยต่อ 2 รอยต่อ มีขาคู่ใช้งาน 3 ขา คือเบส (base), คอลเล็กเตอร์ (collector) และอิมิตเตอร์ (emitter) ทรานซิสเตอร์แบ่งแยกชนิดตามลักษณะของโครงสร้างได้ 2 ชนิดคือ NPN และ PNP ในรูปที่ 4-1 แสดงโครงสร้างและสัญลักษณ์ของทรานซิสเตอร์ทั้ง 2 แบบ

การไบแอสให้ทรานซิสเตอร์ทำงาน

ถ้าพิจารณาจากโครงสร้างของทรานซิสเตอร์ ถ้าต้องการให้ ทรานซิสเตอร์ทำงานต้องทำการไบแอสตรงให้แก่เบสกับอิมิต-



รูปที่ 4-1 โครงสร้างและสัญลักษณ์ของทรานซิสเตอร์



รูปที่ 4-2 แสดงการจัดไบแอสให้แก่ทรานซิสเตอร์

(ก) สำหรับทรานซิสเตอร์ชนิด NPN

(ข) สำหรับทรานซิสเตอร์ชนิด PNP

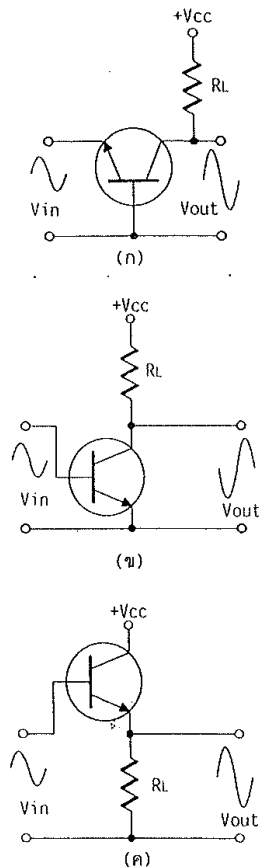
เตอร์ และจัดไบแอสกลับให้แก่ขาเบสและคอลเล็กเตอร์ แรงดันไบแอสตรงที่ขาเบสกับอิมิตเตอร์ หรือ V_{BE} นั้น ถ้าเป็นทรานซิสเตอร์ชนิดซิลิกอนต้องการ 0.6-0.7 โวลต์ และ 0.2-0.3 โวลต์ สำหรับทรานซิสเตอร์เยอรมันเนียม เมื่อจัดไบแอสตรงให้ที่ขาเบสกับอิมิตเตอร์จะทำให้ช่วงดีพลีน ระหว่างชั้นสารของขาเบสกับอิมิตเตอร์แคบลง กระแสไฟฟ้าจึงสามารถไหลผ่านจากคอลเล็กเตอร์สู่อิมิตเตอร์ในทรานซิสเตอร์แบบ NPN และไหลจากอิมิตเตอร์สู่คอลเล็กเตอร์ใน

ทรานซิสเตอร์แบบ PNP ในรูปที่ 4-2 แสดงการจัดไบแอสให้แก่ ทรานซิสเตอร์ทั้ง 2 แบบ

การจัดวงจรทรานซิสเตอร์

วงจรพื้นฐานทรานซิสเตอร์มีด้วยกัน 3 แบบคือ เบสร่วม (common base), อิมิตเตอร์ร่วม (common emitter) และคอลเล็กเตอร์ร่วม (common collector) ดังแสดงในรูปที่ 4-3 ในแต่ละแบบ ก็จะมีคุณสมบัติข้อดีข้อด้อยแตกต่างกัน ดังแสดงการเปรียบเทียบใน ตารางที่ 4-1

จะเห็นได้ว่า หากต้องการให้ทรานซิสเตอร์ ทำงานได้ขยาย กระแสและแรงดันควรจัดวงจรแบบอิมิตเตอร์ร่วม แต่ถ้าหากต้องการ



รูปที่ 4-3 แสดงการจัดวงจรของทรานซิสเตอร์

(ก) เบสร่วม (ข) อิมิตเตอร์ร่วม (ค) คอลเล็กเตอร์ร่วม

คุณสมบัติ	เบสร่วม	อิมิตเตอร์ร่วม	คอลเล็กเตอร์ร่วม
การขยายกำลัง	ขยายได้	ขยายได้	ขยายได้
การขยายแรงดัน	ขยายได้	ขยายได้	ไม่ขยาย
การขยายกระแส	ไม่ขยาย	ขยายได้	ขยายได้
อินพุตอิมพีแดนซ์	ต่ำ (50Ω)	กลาง (1kΩ)	สูง (300kΩ)
เอาต์พุตอิมพีแดนซ์	สูง (1MΩ)	กลาง (50kΩ)	ต่ำ (50Ω)
การกลับเฟสของเอาต์พุต	ไม่	กลับ	ไม่

ตารางที่ 4-1 เปรียบเทียบคุณสมบัติของวงจรทรานซิสเตอร์ในแบบต่างๆ

ใช้ในการขยายแรงดันที่ความถี่สูงๆ ควรใช้วงจรแบบเบสร่วมและวงจร คอลเล็กเตอร์ร่วมเหมาะสำหรับเป็นวงจรบัฟเฟอร์ทางอินพุตของ เครื่องมือวัดเพราะมีอินพุตอิมพีแดนซ์สูงมากที่สุด

อัตราขยายกระแส

การใช้งานทรานซิสเตอร์โดยส่วนใหญ่ จะมุ่งไปในการขยาย กระแส ในวงจรพื้นฐานของทรานซิสเตอร์มีอัตราขยายกระแสที่แตกต่างกันด้วย ในวงจรเบสร่วมจะมีอัตราต่ำสุด อัตราขยายกระแสของ วงจรเบสร่วมคือ α (อัลฟา) $= I_C / I_E$ มีค่าน้อยกว่า 1 เพราะกระแส อิมิตเตอร์ (I_E) มีค่ามากกว่ากระแสคอลเล็กเตอร์ (I_C) ในวงจรอิมิตเตอร์ร่วมมีอัตราขยายกระแสคือ β (เบต้า) $= I_C / I_B$ โดยที่ I_B คือ กระแสเบส ขณะที่อัตราขยายกระแสของคอลเล็กเตอร์คือ γ (แกมมา) $= I_E / I_B$

ความสัมพันธ์ระหว่างอัตราขยายกระแส β และ α คือ

$$\beta = \frac{\alpha}{1 - \alpha}$$

$$\alpha = \frac{1}{1 + \beta}$$

ดังนั้น เมื่อทราบค่า β จึงหาค่า α ได้ทำให้สามารถคำนวณ หาค่ากระแสต่างๆ ได้อีกด้วย

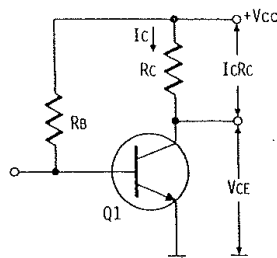
เทคนิคการไบแอส

เทคนิคการไบแอสให้ทรานซิสเตอร์ทำงานมีด้วยกันหลายแบบ ที่นิยมใช้มี 3 แบบคือ แบบไบแอสคงที่ (fixed bias), ไบแอสตัวเอง (self bias) หรือคอลเล็กเตอร์ไบแอส (collector bias) และอิมิตเตอร์ไบแอส (emitter bias) ดังแสดงในรูปที่ 4-4

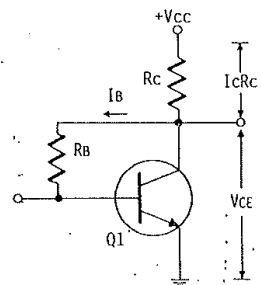
รูปที่ 4-4 (ก) เป็นวงจรไบแอสคงที่สามารถหาค่ากระแส I_B ได้จาก

$$I_B = \frac{V_{CC} - V_{BE}}{R_B}$$

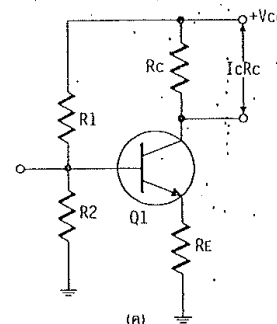
อนุกรมกับไดโอดนำกระแสของวงจรอิเล็กทรอนิกส์



(ก)



(ข)



(ค)

รูปที่ 4-4 แสดงการจัดวงจรไบแอสในแบบต่าง ๆ ให้แก่ทรานซิสเตอร์

(ก) ไบแอสคงที่ (ข) ไบแอสตัวเอง (ค) อิมิตเตอร์ไบแอส

เนื่องจากค่า V_{BE} เมื่อเทียบกับ V_{CC} ซึ่งเป็นไฟเลี้ยงมีค่าน้อยกว่ามาก ๆ จึงอาจประมาณค่าของ I_B ได้เป็น

$$I_B = \frac{V_{CC}}{R_B}$$

ส่วนทางเอาต์พุตหรือทางด้านคอลเล็กเตอร์ เมื่อใช้กฎของเคอร์ออฟฟ์สามารถเขียนสมการได้

$$V_{CC} = I_C R_C + V_{CE}$$

ปัญหาคือจะรู้ค่า I_C หรือไม่

วงจรไบแอสคงที่เป็นวงจรที่ง่าย แต่มีเสถียรภาพทางอุณหภูมิไม่ดี เมื่ออุณหภูมิสูงขึ้น กระแสคอลเล็กเตอร์จะไหลมากขึ้นตามด้วย

รูปที่ 4-4 (ข) เป็นวงจรไบแอสตัวเองหรือคอลเล็กเตอร์ไบแอส สามารถหาค่า I_B ได้จาก

$$I_B = \frac{V_{CE} - V_{BE}}{R_B}$$

ในทำนองเดียวกับวงจรไบแอสคงที่ค่า V_{BE} มีค่าน้อยมาก เมื่อ

เทียบกับ V_{CE} จึงหาค่าประมาณของ I_B ได้เท่ากับ $\frac{V_{CE}}{R_B}$ ส่วนสมการทางเอาต์พุตคือ

$$V_{CC} = R_C(I_C + I_B) + V_{CE}$$

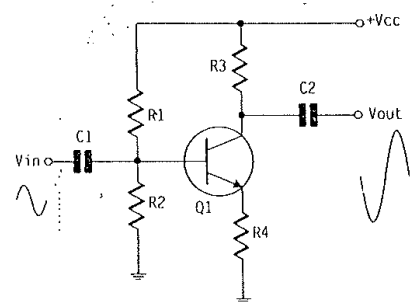
วงจรไบแอสแบบนี้มีการป้อนกลับแบบลบจากเอาต์พุตมายังอินพุต ทำให้มีเสถียรภาพทางอุณหภูมิดีขึ้น

ในรูปที่ 4-4(ค) เป็นวงจรอิมิตเตอร์ไบแอส วงจรนี้เป็นวงจรที่มีเสถียรภาพทางอุณหภูมิที่ดีที่สุด โดยมีการเพิ่ม R_E เข้าไปในวงจรอิมิตเตอร์ร่วมพื้นฐาน แต่เมื่อใส่ R_E อัตราขยายทางโวลต์ของวงจรจะลดลง แต่สามารถแก้ไขได้โดยต่อตัวเก็บประจุ C_E คร่อม R_E และที่ความถี่ต่ำทันท่วงทีปิดกั้นเห็นว่าตัวต้านทานต่อจากไฟเลี้ยงมาที่ขาเบส (R_1) และต่อจากขาเบสลงกราวด์ (R_2) แทนที่จะมีเพียงตัวต้านทานคัลที่ขาเบสเพียงตัวเดียวแบบการไบแอสอื่นๆ ทำให้เสถียรภาพไบแอสดีขึ้นด้วย

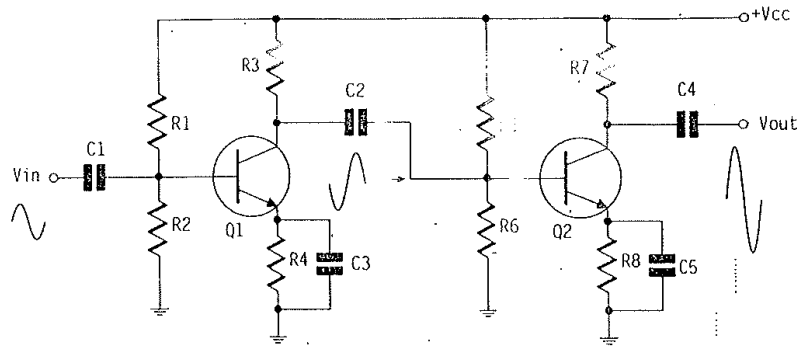
วงจรขยายพื้นฐาน

ในรูปที่ 4-5 เป็นวงจรขยายเดี่ยวด้วยวงจรแบบอิมิตเตอร์ร่วมไว้เทคนิคการไบแอสแบบอิมิตเตอร์ไบแอส มีการเพิ่มตัวเก็บประจุทางอินพุตและเอาต์พุต โดยตัวเก็บประจุทั้งสองทำหน้าที่ป้องกันแรงดันไฟตรงไม่ให้เข้าสู่วงจรและไม่ให้ไฟตรงออกไปทางเอาต์พุต

สัญญาณอินพุตจะถูกส่งผ่าน C_1 ทำให้เกิดแรงดันตกคร่อม R_2 ทรานซิสเตอร์ทำงาน สัญญาณจะได้รับการขยายโดยทรานซิสเตอร์



รูปที่ 4-5 วงจรขยายเดี่ยวด้วยวงจรแบบอิมิตเตอร์ไบแอส



รูปที่ 4-6 วงจรขยายสองสเตจอย่างง่าย

Q1 ออกไปทางขาคอลเล็กเตอร์ แต่สัญญาณที่เอาต์พุตนี้จะไม่ตรงข้ามกับอินพุต 180 องศา ดังนั้นหากต้องการให้มันเฟสตรงกันกับอินพุต จึงได้มีการต่อวงจรขยายเพิ่มเข้าไปอีก 1 สเตจ เป็นวงจรขยาย 2 สเตจ ดังแสดงวงจรในรูปที่ 4-6

การทดลอง

คุณลักษณะของ วงจรขยายอิมิตเตอร์ร่วม

การทดลองเพื่อกำหนดคุณสมบัติทางอินพุต

4.1 ต่อวงจรตามรูปที่ 4-7 แหล่งจ่าย +VCE ให้ใช้จากเอาต์พุต 0-30 V บนชุดทดลอง NX-7 ต่อแอมมิเตอร์เพื่อวัดค่า I_B โดยตั้งย่านวัด 100 μA หรือมากกว่า แต่ไม่ควรเกิน 500 mA เพราะจะทำให้อ่านค่าได้ไม่ละเอียด ต่อโวลต์มิเตอร์วัดค่า V_{BE} ด้วย

4.2 ปรับ $V_{CE} = 0 V$ จากนั้นปรับ VR1 และ VR2 เพื่อให้ค่า $I_B = 0$ บันทึกค่า V_{BE} ที่วัดได้ลงในตารางที่ 4-2

4.3 ปรับ V_{CE} ให้มีค่าตามที่กำหนดในตารางที่ 4-2 แล้วปรับ VR1 และ VR2 ให้ I_B มีค่าตามที่กำหนดในตารางที่ 4-2 เช่นกัน วัดค่า V_{BE} บันทึกผลลงในตารางที่ 4-2

4.4 นำผลการทดลองในตารางที่ 4-2 ไปสร้างกราฟแสดงความสัมพันธ์

ระหว่างกระแสเบสอินพุตคือ I_B กับแรงดันเอาต์พุตคือ V_{CE} ดังที่

การทดลองเพื่อหาค่าสมบัติทางเอาต์พุต

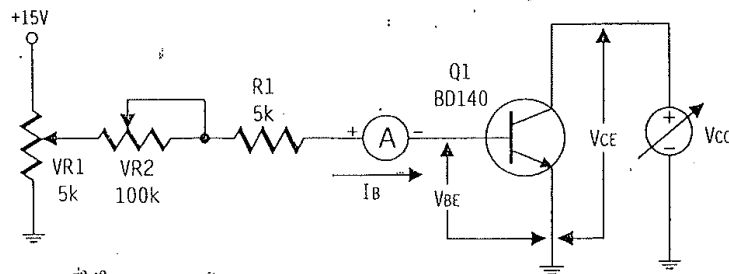
4.5 ต่อวงจรตามรูปที่ 4-8 แหล่งจ่าย +VCE ให้ใช้จากเอาต์พุต 0-30 V บนชุดทดลอง NX-7 ต่อแอมมิเตอร์เพื่อวัดค่า I_C โดยตั้งย่านวัด 100 μA หรือมากกว่า แต่ไม่ควรเกิน 500 mA เพราะจะทำให้อ่านค่าได้ไม่ละเอียด ส่วนแอมมิเตอร์ที่ใช้วัด I_C ให้ตั้งย่านวัด 100 mA หรือมากกว่า

4.7 ปรับ $V_{CE} = 0 V$ จากนั้นปรับ VR1 และ VR2 เพื่อให้ค่า $I_B = 0$

4.8 ปรับ V_{CE} ให้มีค่าตามที่กำหนดในตารางที่ 4-3 ในขณะที่ย่านวัดที่ 0 μA วัดค่า I_C บันทึกผลลงในตารางที่ 4-3

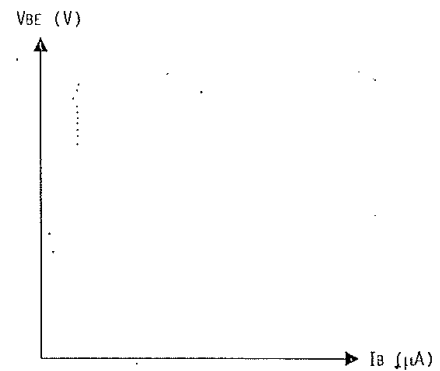
4.9 จากนั้นปรับ VR1 และ VR2 ให้ I_B มีค่าตามที่กำหนดในตารางที่ 4-3 แล้วปรับค่า V_{CE} ตามที่กำหนดในตารางที่ 4-3 เช่นกัน ทำการวัดค่ากระแส I_C บันทึกผลลงในตารางที่ 4-3

4.10 นำผลการทดลองในตารางที่ 4-3 ไปสร้างกราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างกระแสเอาต์พุตคือ I_C กับแรงดันเอาต์พุตคือ V_{CE} เมื่อกระแสเบสอินพุตคือ I_B คงที่



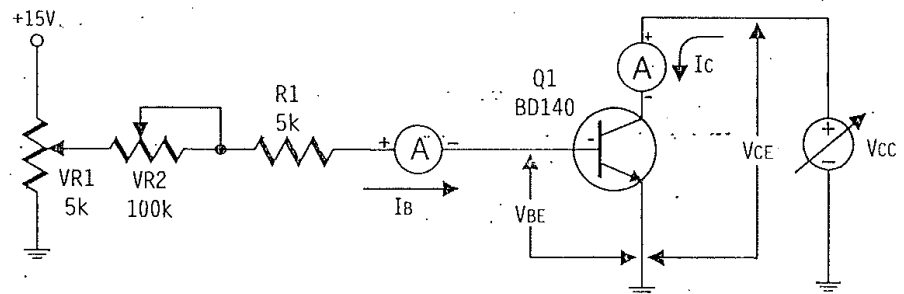
รูปที่ 4-7 วงจรที่ใช้ในการทดลองข้อ 4.4

I _B (μ A)	V _{BE} (V)		
	V _{CE} = 0V	V _{CE} = 0V	V _{CE} = 0V
0			
10			
20			
30			
40			
50			
60			



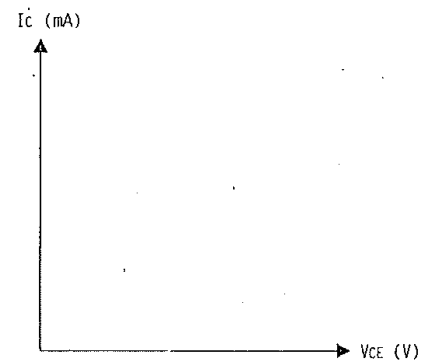
ตารางที่ 4-2 ตารางบันทึกผลการทดลองข้อ 4.2-4.3

แบบสำหรับบันทึกกราฟที่ได้จากการทดลองข้อ 4.2-4.3



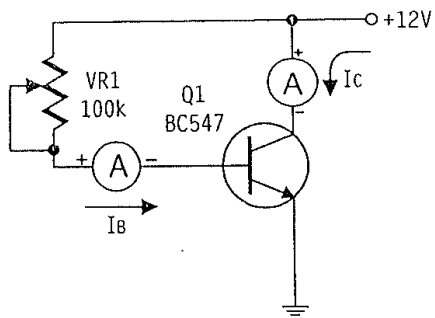
รูปที่ 4-8 วงจรที่ใช้ในการทดลองข้อ 4.5-4.10

V _{CE} (V)	I _C (mA)				
	I _B = 0 μ A	I _B = 10 μ A	I _B = 20 μ A	I _B = 40 μ A	I _B = 50 μ A
0					
1					
2					
5					
7					
10					



ตารางที่ 4-3 ตารางบันทึกผลการทดลองข้อ 4.7-4.9

แบบสำหรับบันทึกกราฟที่ได้จากการทดลองข้อ 4.7-4.9



รูปที่ 4-9 วงจรที่ใช้ในการทดลองข้อ 4.11

การทดลองเพื่อหาอัตราขยายกระแสของวงจรอิมิตเตอร์ร่วม
4.11 ต่อวงจรตามรูปที่ 4-9 ตั้งมัลติมิเตอร์เลือกย่านวัดกระแสไฟตรง
500 μA หรือมากกว่าแต่ไม่ควรเกิน 1 mA วัดกระแส I_B และใช้ดิจิ-
ตอลแอมมิเตอร์บนชุดทดลอง NX-7 วัดกระแส I_C ปรับ VR1 ให้ได้
ค่า I_B ตั้งแต่ 200, 300, 400 และ 500 μA วัดค่า I_C แล้วคำนวณ
อัตราขยายกระแส β

$I_B = 200 \mu\text{A}$ $I_C = \dots\dots\dots \text{mA}$ $\beta = \dots\dots\dots$

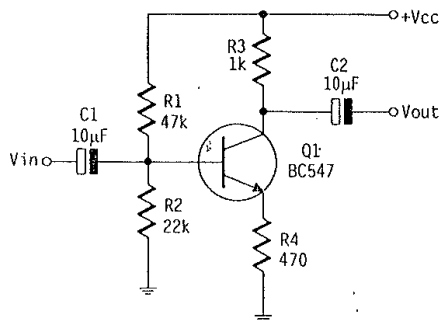
$I_B = 300 \mu\text{A}$ $I_C = \dots\dots\dots \text{mA}$ $\beta = \dots\dots\dots$

$I_B = 400 \mu\text{A}$ $I_C = \dots\dots\dots \text{mA}$ $\beta = \dots\dots\dots$

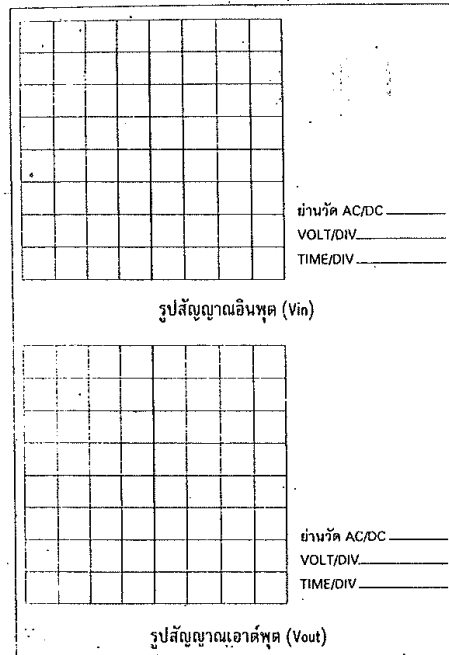
$I_B = 500 \mu\text{A}$ $I_C = \dots\dots\dots \text{mA}$ $\beta = \dots\dots\dots$

การทดลองวงจรขยายเดี่ยวพื้นฐาน

4.12 ต่อวงจรตามรูปที่ 4-10 ป้อนสัญญาณไซน์ ความถี่ 1 kHz ขนาด
200 mVp-p บนชุดทดลองเข้าสู่อินพุตวงจร



รูปที่ 4-10 วงจรที่ใช้ในการทดลองข้อ 4.12-4.14



แบบสำหรับบันทึกรูปสัญญาณจากการทดลองข้อ 4.13

4.13 ต่อออสซิลโลสโคปวัดสัญญาณอินพุตและเอาต์พุต บันทึกรูป
สัญญาณ แล้วเปรียบเทียบทั้งขนาดและเฟสของสัญญาณเอาต์พุตและ
อินพุต บันทึกผลที่ได้

สัญญาณอินพุตมีระดับสัญญาณ $\dots\dots\dots \text{Vp-p}$

สัญญาณเอาต์พุตมีระดับสัญญาณ $\dots\dots\dots \text{Vp-p}$

เปรียบเทียบเฟสของสัญญาณเอาต์พุตกับอินพุต

พบว่า $\dots\dots\dots$

4.14 ต่อตัวเก็บประจุ 47 μF 50 V คร่อมตัวต้านทาน R4 ในรูปที่
4-10 วัดสัญญาณเอาต์พุตอีกครั้ง

สัญญาณเอาต์พุตมีระดับสัญญาณ $\dots\dots\dots \text{Vp-p}$

เปรียบกับผลในข้อ 4.13 พบว่า $\dots\dots\dots$

$\dots\dots\dots$

$\dots\dots\dots$

$\dots\dots\dots$

$\dots\dots\dots$

$\dots\dots\dots$

$\dots\dots\dots$

$\dots\dots\dots$

$\dots\dots\dots$

$\dots\dots\dots$

หมายเหตุ: บันทึกผลการทดลองวงจรอิเล็กทรอนิกส์

Suzanne

This image shows a single sheet of white paper with horizontal blue or grey ruling lines. The lines are evenly spaced and run across the width of the page. There are no margins, text, or other markings on the paper.

4.1 เฟสของสัญญาณเอาต์พุตในวงจรขยายแบบอินทิเตอร์ร่วมแตกต่างกันจากวงจรอื่นๆ อย่างไร

4.2 จงอธิบายการไบแอสทรานซิสเตอร์แต่ละแบบอย่างละเอียด

4.3 การทดลองในข้อ 4.11 เป็นการทดลองเพื่อหาค่าพารามิเตอร์ใด

4.4 จงอธิบายความสัมพันธ์ของกระแสไบแอส, คอลเล็กเตอร์ และอินพุต-เอาท์พุต ในวงจรขยายแบบอินทิเตอร์ร่วม

4.5 จากการทดลองในข้อ 4.14 ตัวเก็บประจุ $47 \mu F$ ที่ต่อเพิ่มเข้าป็นผลอย่างไรต่อวงจรในรูปที่ 4-10



- 343 -

ใบงานที่ 8

การสตาร์ทมอเตอร์ 3 เฟส แบบ AUTOMATIC STAR - DELT 1/4

การสตาร์ทมอเตอร์ 3 เฟส แบบ AUTOMATIC STAR - DELTA

วัตถุประสงค์

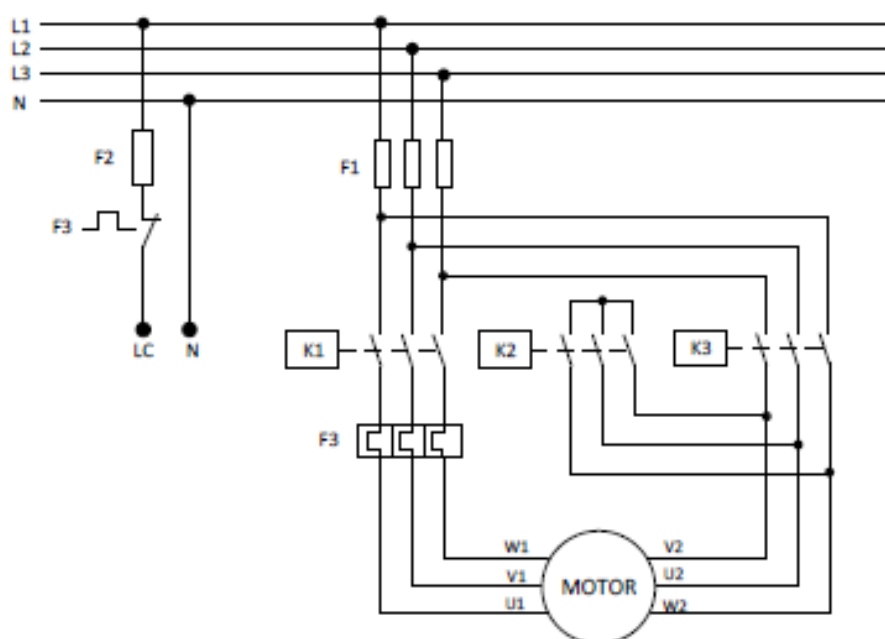
1. เพื่อศึกษาการเขียนโปรแกรมควบคุมมอเตอร์ด้วย PLC
2. เพื่อศึกษาการต่อวงจรควบคุมมอเตอร์
3. เพื่อศึกษาวิธีการสตาร์ทมอเตอร์ไฟฟ้า 3 เฟส

อุปกรณ์ประกอบการทดลอง

1.	PLC	15 10 02 01	1	ชุด
2.	POWER SUPPLY 3 PHASE	12 12 01 01	1	ชุด
3.	THERMAL OVERLOAD RELAY	12 12 01 03	1	ชุด
4.	MAIN CONTACTOR	12 12 01 02	2	ชุด
5.	PUSH BOTTOM SWITCH	12 12 01 08	1	ชุด
6.	PILOT LAMP	12 12 01 04	1	ชุด
7.	3 PHASE SQUIRREL CAGE MOTOR		1	ตัว
8.	สายเสียบวงจร		1	ชุด

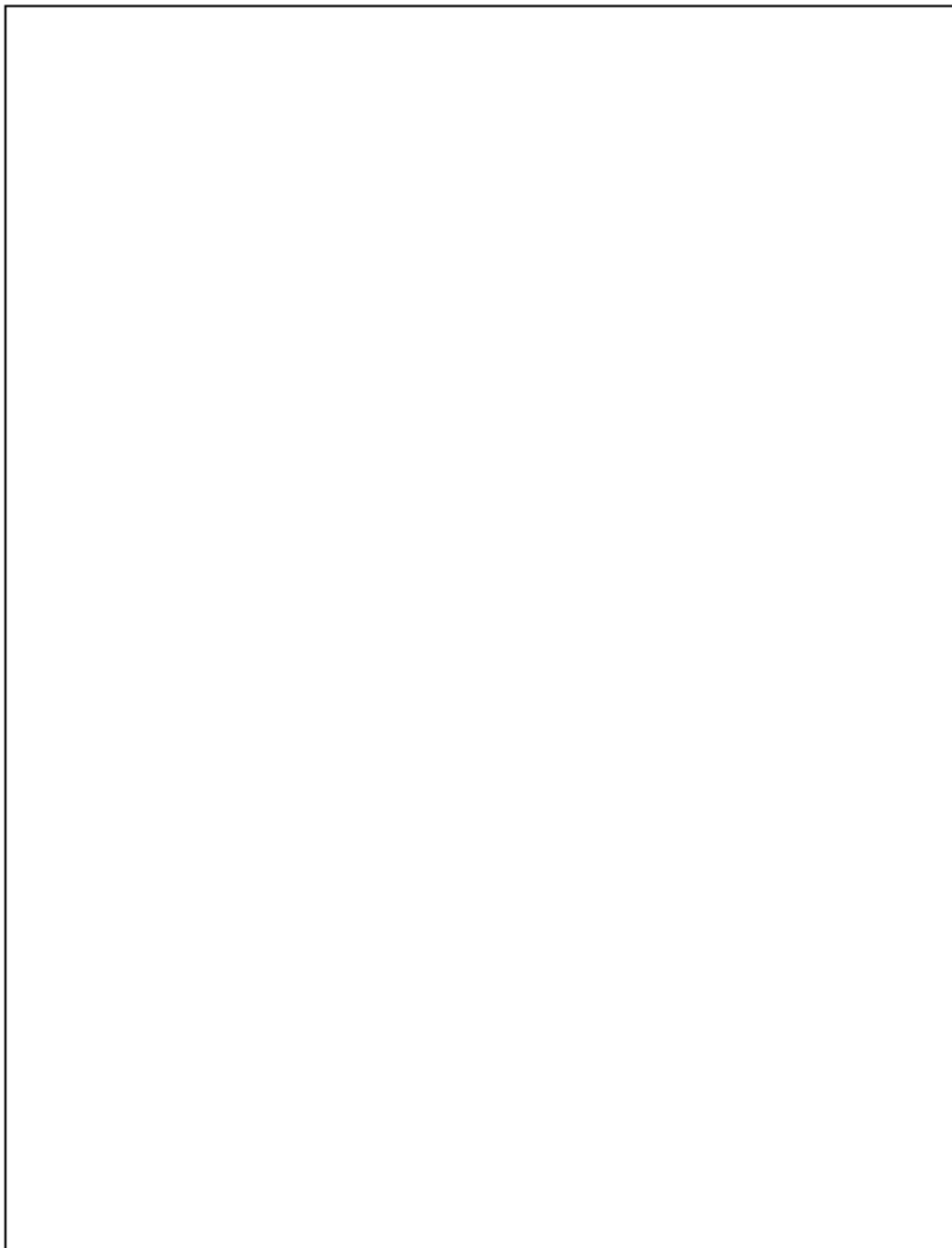
ขั้นตอนการทดลอง

1. ทำการต่อวงจรทดลองดังรูปที่ 1 และรูปที่ 2



รูปที่ 1

Ladder Program



- ### 3. ทำการ Transfer Program ไปยัง PLC

4. ทำการ ON MAIN CIRCUIT BREAKER ของชุด POWER SUPPLY 3 PHASE เพื่อจ่ายไฟให้กับ

ระบบสังเกตการทำงานของอุปกรณ์บันทึกผล

.....

.....

.....

5. ทำการกดสวิตช์ S2 แล้วปล่อย สังเกตการทำงานของอุปกรณ์บันทึกผลลงในตาราง

.....

.....

.....

6. เมื่อทำการกดสวิทช์ S1 แล้วปล่อยผ่านไปเป็นเวลาประมาณ 5 วินาที สังเกตการทำงานของ K1

และ K2 บันทึกลง

.....

.....

.....

สรุปผลการทดลอง

[illegible]

การทดลองที่ 3

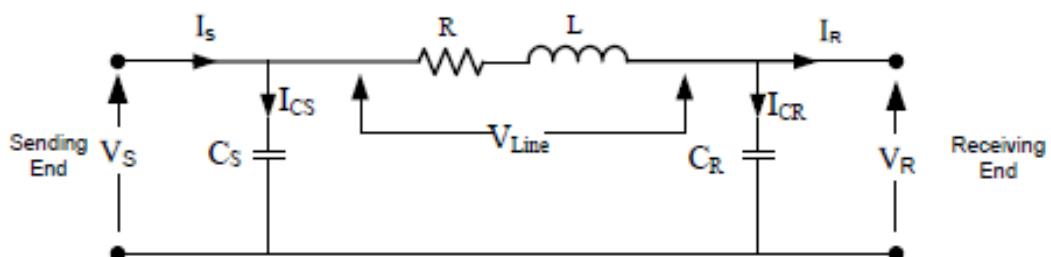
คุณลักษณะของแรงดันและกระแสของสายส่งระยะยาว

วัตถุประสงค์

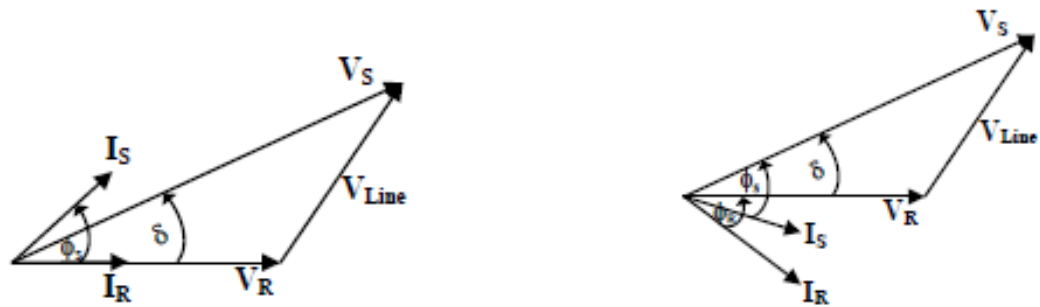
1. เพื่อศึกษาคุณลักษณะของแรงดันและกระแสของสายส่งระยะยาวในสภาวะโหลดที่มีตัวประกอบกำลังเป็น Unity Lagging และ Leading
2. เพื่อศึกษาการคุมค่าแรงดัน ประสิทธิภาพและกำลังสูญเสียของสายส่งระยะยาว
3. เพื่อฝึกทักษะการใช้เครื่องมือวัดพลังงานไฟฟ้า

ความรู้พื้นฐาน

สายส่งระยะยาวมีความยาวตั้งแต่ 240 กิโลเมตรขึ้นไป และมีพารามิเตอร์เช่นเดียวกับสายส่งระยะปานกลางแต่ค่าคาปาซิแตนซ์ระหว่างสายส่งกับพื้นดิน C_s และ C_R จะมีค่าสูงกว่าสายส่งระยะปานกลาง เนื่องจากค่า C ที่กระจายอยู่ตามแนวความยาวของสายมีค่าเพิ่มขึ้นตามความยาวของสายในสภาวะที่สายส่งไม่มีโหลดจะมีกระแสบางส่วนไหลผ่านค่า C_R ทำให้เกิด charging current ส่งผลให้ขณะเปิดวงจรแรงดันที่ด้านรับมีค่าสูงกว่าด้านส่ง ($V_R > V_S$) และเกิดค่ากำลังไฟฟ้าสูญเสีย P_{loss} ในสายขณะเปิดวงจร ส่วนในสภาวะที่โหลดมีตัวประกอบกำลังล่าช้าหลังค่า C_s และ C_R จะส่งผลให้กระแสที่ไหลจากด้านส่งมีค่าน้อยกว่ากระแสที่ไหลออกไปยังโหลด ($I_S < I_R$) การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างแรงดันและกระแสของสายส่งระยะยาวจะใช้วงจรสมมูลดังรูปที่ 3.1 ซึ่งเป็นวงจรสมมูลแบบ π

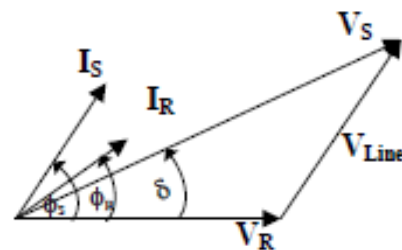
รูปที่ 3.1 วงจรสมมูลแบบ π ของสายส่งระยะยาว

ความสัมพันธ์ระหว่างแรงดันและกระแสของสายส่งระยะปานกลางในสภาวะที่มีโหลดสามารถแสดง
ได้ดังรูปที่ 3.2



รูปที่ 3.2(ก) สภาวะโหลดตัวประกอบกำลังเท่ากับ 1

รูปที่ 3.2(ข) สภาวะ โหลดตัวประกอบกำลังล้าหลัง



รูปที่ 3.3(ง) สภาวะ โหลดตัวประกอบกำลังนำหน้า

จากรูปเฟสเซอร์ไคอะแกรมของสายส่งจะพบว่า I_S จะมีขนาดและเฟสที่ต่างจาก I_R เสมอซึ่งเป็นผลจาก
ค่า C_S และ C_R ในวงจรสายส่ง

ประสิทธิภาพของสายส่งคือความสามารถในการรับภาระของสายส่งซึ่งจะแสดงค่าในรูปของ
เปอร์เซ็นต์ โดยสามารถหาได้ดังนี้

$$\eta = \frac{P_{out}}{P_{in}} \times 100$$

$$\text{หรือ } \eta = \frac{P_{in} - P_{loss}}{P_{in}} \times 100$$

เมื่อ P_{in} คือกำลังไฟฟ้าจริงที่ไหลเข้าในสายส่ง

P_{out} คือกำลังไฟฟ้าจริงที่ไหลออกจากสายส่ง

P_{loss} คือกำลังไฟฟ้าจริงที่สูญเสียในสายส่ง

$$\text{โดย } P_{loss} = I_S^2 R_{line} = I_R^2 R_{line} = P_{in} - P_{out}$$

เปอร์เซ็นต์การคุมค่าแรงดัน (Percent voltage regulation, %V_{reg}) ของสายส่งคือค่าความแตกต่างระหว่างแรงดันด้านรับ (V_R) เมื่อเทียบกับแรงดันด้านส่ง (V_S) โดยจะแสดงในรูปของเปอร์เซ็นต์ซึ่งค่านี้จะนำไปใช้ในการควบคุมค่าแรงดันในระบบให้เหมาะสมเพื่อคุณภาพในการส่งจ่ายพลังงานไฟฟ้า เปอร์เซ็นต์การคุมค่าแรงดันหาได้จาก

$$\%V_{reg} = \frac{|V_S| - |V_R|}{|V_S|} \times 100$$

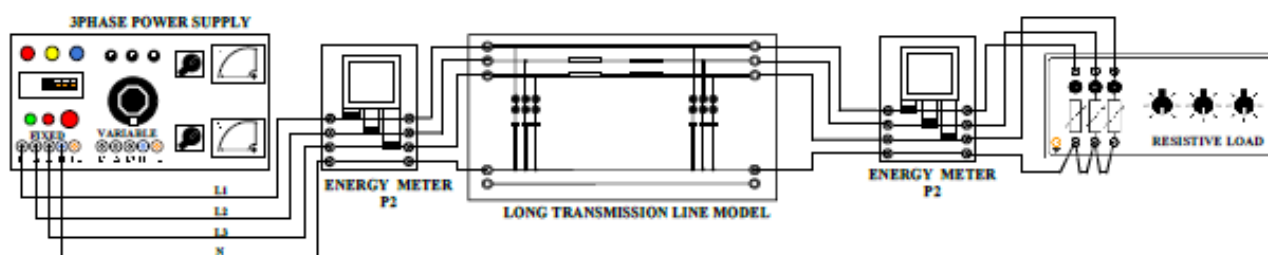
ในการทดลองนี้จะศึกษาคุณลักษณะของแรงดันและกระแสของสายส่งระยะยาวด้วยวงจรสมมูลย์ของสายส่งแบบ π ซึ่งวงจรสมมูลย์ที่นิยมใช้ศึกษาคุณลักษณะของแรงดันและกระแสรวมถึงการไหลของกำลังไฟฟ้าในสายส่งได้เป็นอย่างดี

อุปกรณ์การทดลอง

- | | |
|---|-------|
| 1. LONG TRANSMISSION LINE MODEL(14 11 01 02.03) | 1 ชุด |
| 2. RESISTIVE LOAD (14 11 01 03.01) | 1 ชุด |
| 3. INDUCTIVE LOAD (14 11 01 03.02) | 1 ชุด |
| 4. CAPACITIVE LOAD (14 11 01 03.03) | 1 ชุด |
| 5. THREE PHASE POWER SUPPLY (14 11 01 04.01) | 1 ชุด |
| 6. ENERGY ANALYZER METER | 2ชุด |
| 7. CONNECTOR LEAD | |

ลำดับขั้นตอนการทดลอง

3.1 ตัวอย่างตามรูปที่ 3.1



รูปที่ 3.3

3.2 เปิด Main circuit breaker ของแหล่งจ่ายไฟ และกดสวิตช์ START

3.3 วิธีบันทึกผลการทดลองจาก Energy Analyzer Meter โดย

- อ่านแรงดันและกระแสให้บันทึกผลจากหน้าจอที่ 1 ของการกดปุ่ม “SYS”
- อ่านกำลังไฟฟ้า P, Q และ S ให้บันทึกผลจากหน้าจอที่ หน้าจอที่ 6 ของการกดปุ่ม “P”

****ขั้นตอนเบื้องต้นสำหรับการใช้งาน ENERGY ANALYZER METER สามารถดูได้ที่ภาคผนวก****

3.4 กดปุ่ม “SYS” ที่ มิเตอร์ P1 และมิเตอร์ P2 เพื่อวัดค่าแรงดัน และกระแสของระบบ พร้อมบันทึกผล
แรงดันด้านส่ง (V_s) = V แรงดันด้านรับ (V_r) = V

กระแสด้านส่ง (I_s) = A กระแสด้านรับ (I_r) = A

3.5 ป้อนโหลดความต้านทาน (Resistive Load) ให้กับระบบ โดยปรับสวิตช์เลือกค่าของ โหลดในแต่ละเฟสตามในตารางที่ 3.1 พร้อมบันทึกผลการทดลองและคำนวณหาค่า กำลังสูญเสียในสาย (P_{loss}) ค่าโวลต์เดจเรกกูเลชัน (V_{reg}) และค่าประสิทธิภาพของสายส่ง

3.6 ป้อนโหลดความเหนี่ยวนำ (Inductive Load) ให้กับระบบ โดยปรับสวิตช์เลือกค่าของ โหลดในแต่ละเฟสตามในตารางที่ 3.2 พร้อมบันทึกผลการทดลองและคำนวณหาค่า กำลังสูญเสียในสาย (P_{loss}) ค่าโวลต์เดจเรกกูเลชัน (V_{reg}) และค่าประสิทธิภาพของสายส่ง

3.7 ป้อนโหลดความเก็บประจุ (Capacitive Load) พร้อมกับขนาน โหลดความต้านทาน ระดับ “1” ให้กับระบบ โดยปรับสวิตช์เลือกค่าของคาปาซิเตอร์ โหลดในแต่ละเฟสตามในตารางที่ 3.3 พร้อมบันทึกผล

การทดลองและคำนวณหาค่า กำลังสูญเสียในสาย(P_{loss}) ค่าโวลต์ตกแรกกิโลวัตต์(V_{reg}) และค่า ประสิทธิภาพของสายส่ง

ตารางที่ 3.1 Resistive load

Load-Step	$V_s(V)$ /ฟาส	$V_r(V)$ /ฟาส	$I_s(A)$	$I_r(A)$	$P_s(W)$	$P_r(W)$	$Q_s(var)$	$Q_r(var)$	$P_{loss}(W)$	%Vreg	η
0											
1											
2											
3											
4											
5											
6											
7											

ตารางที่ 3.2 Inductive load

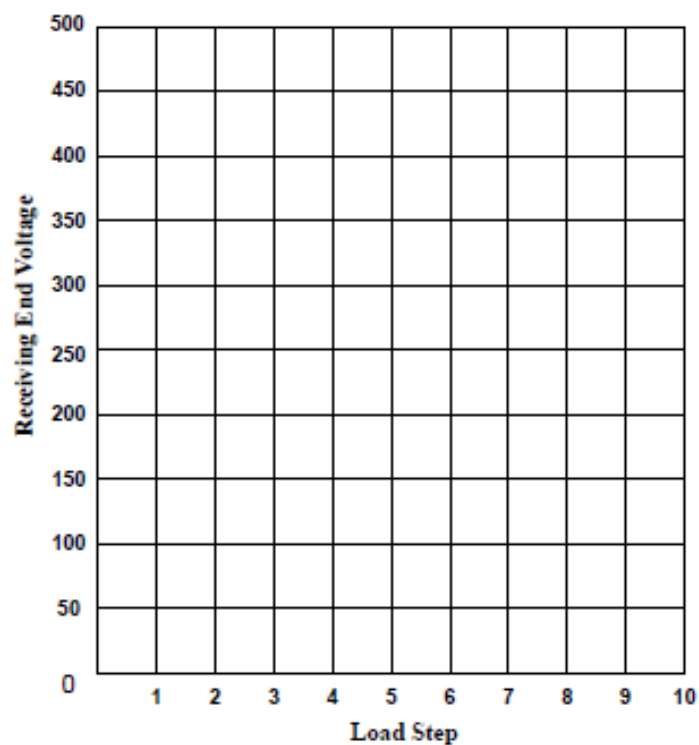
Load-Step	$V_s(V)$ /ฟาส	$V_r(V)$ /ฟาส	$I_s(A)$	$I_r(A)$	$P_s(W)$	$P_r(W)$	$Q_s(var)$	$Q_r(var)$	$P_{loss}(W)$	%Vreg	η
0											
1											
2											
3											
4											
5											
6											
7											

ตารางที่ 3.3 Capacitive load+R step1

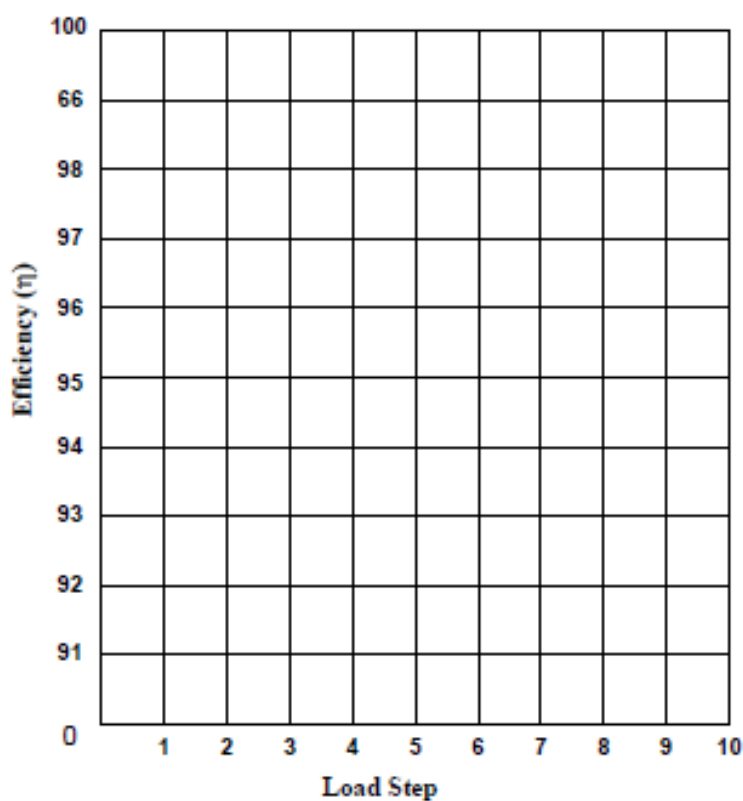
Load-Step	$V_s(V)$ /ฟาส	$V_r(V)$ /ฟาส	$I_s(A)$	$I_r(A)$	$P_s(W)$	$P_r(W)$	$Q_s(var)$	$Q_r(var)$	$P_{loss}(W)$	%Vreg	η
0											
1											
2											
3											
4											
5											
6											
7											

คำถามท้ายการทดลอง

1. จงพล็อตกราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างค่าแรงดันค่าระดับ (step) ของโหลด R, L และ C พร้อมอธิบายผล



2. จงพล็อตกราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างค่าระดับของโหลด R , L และ C กับค่าประสิทธิภาพ η พร้อมอธิบายผล



สรุปผลการทดลอง

ใบงานที่ 6

การป้องกันสภาวะความผิดปกติของระบบ 1/6

การป้องกันบัส (Bus protection)

วัตถุประสงค์

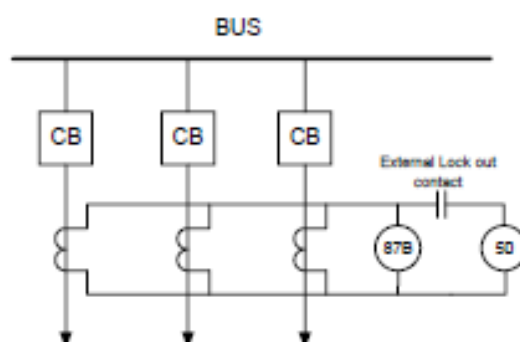
1. ศึกษาการป้องกันบัสบาร์ด้วยการใช้รีเลย์แบบ High Impedance
2. ศึกษาวิธีการใช้งานรีเลย์ SEL-587Z เพื่อป้องกันบัส
3. ฝึกปฏิบัติการปรับตั้งค่าการทำงานให้กับรีเลย์ SEL-587Z
4. เพื่อเพิ่มทักษะการใช้งานอุปกรณ์ไฟฟ้าและเครื่องมือวัดทางไฟฟ้า

ความรู้ทั่วไป

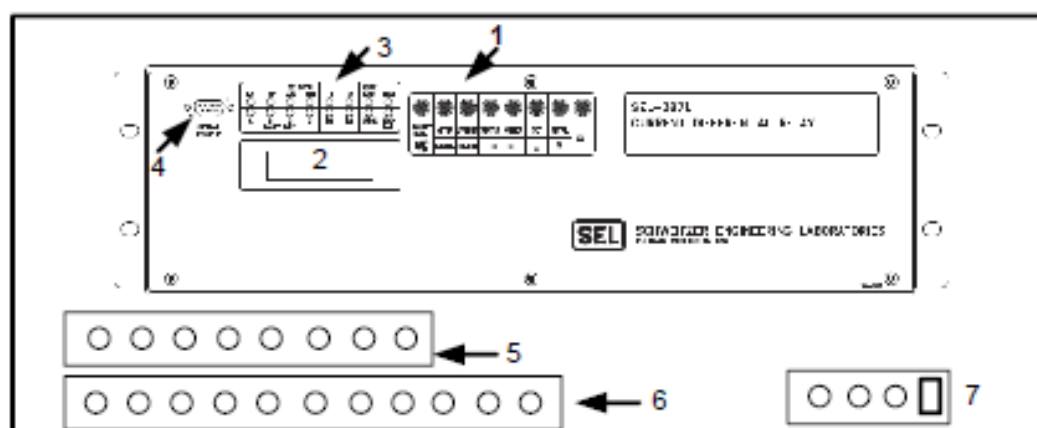
การป้องกันบัสในระบบไฟฟ้ามีวิธีป้องกันหลายรูปแบบซึ่งแต่ละรูปแบบถูกออกแบบมาให้เหมาะสมกับสาเหตุที่ความผิดปกติของบัสเกิดขึ้น ในการทดลองนี้จะกล่าวถึงการป้องกันแบบผลต่างด้วยการใช้ค่าผลต่างของแรงดัน

การป้องกันแบบใช้ค่าผลต่างนั้นมีทั้งแบบแรงดันและกระแส ในแบบค่าผลต่างกระแสจะมีข้อเสียคือถ้าเกิด fault ภายนอกโซนป้องกัน หม้อแปลงกระแสจะเกิดการอิ่มตัว ทำให้การวัดกระแสเกิดความผิดพลาดส่งผลให้รีเลย์ทำงาน จึงมีการแก้ไขปัญหานี้โดยการใช้วิธีแปลงกระแสจากหม้อแปลงกระแสให้เป็นค่าแรงดันเพื่อให้รีเลย์เปรียบเทียบค่าแรงดันที่วัดได้กับค่าที่ปรับตั้ง (setting value) โดยหลักการปรับตั้งจะเลือกค่ากระแส fault ภายนอกที่ทำให้เกิดการอิ่มตัวของ CT มาใช้ในการคำนวณหาค่าแรงดันเพราะค่าแรงดันในขณะนั้นจะต่ำที่สุด ในขณะที่เมื่อเกิด fault ภายในแรงดันจะเกิดขึ้นสูงกว่า ดังนั้นรีเลย์จึงทำงานเมื่อเกิด fault ภายใน เนื่องจากการป้องกันแบบนี้มีความไวต่ำจึงมีการนำรีเลย์กระแสเกินมาใช้เพื่อป้องกันเมื่อเกิดค่ากระแส Fault ภายในที่มีค่าสูง รูปแบบพื้นฐานของวงจรป้องกันแสดงดังรูปที่ 1

รีเลย์ SEL-587Z เป็นรีเลย์ High Impedance relay ที่ใช้สำหรับการป้องกันบัส รูปที่ 2 แสดงรูปด้านหน้าของรีเลย์ SEL-587Z



รูปที่ 1 รูปแบบการป้องกันด้วย High impedance voltage relay



รูปที่ 2 แผงด้านหน้าของรีเลย์ SEL-587Z

หมายเลข 1 สวิตช์ปรับตั้งค่าและเลือกเมนู

หมายเลข 2 หน้าแสดงข้อความแจ้งเตือน

หมายเลข 3 แผงไฟสัญญาณแสดงสถานะ

หมายเลข 4 ช่องสัญญาณเชื่อมต่อคอมพิวเตอร์

หมายเลข 5 ช่องInput สัญญาณกระแส

หมายเลข 6 ช่องInput/Output สัญญาณลอจิก

หมายเลข 7 ช่อง Power supply input

รีเลย์ SEL-587Z มีรีจิสเตอร์ให้ปรับตั้งค่าการป้องกันแบบ High Impedance voltage relay ในเมนู Device เมนูย่อย Differential Elements ดังนี้

ตารางแสดงรีจิสเตอร์สำหรับฟังก์ชัน Differential Element

Register	Denote
87A1P	pickup voltage for trip
87B1P	
87C1P	
87A2P	pickup voltage for alarm
87B2P	
87C2P	

สำหรับการทดลองนี้ค่า รีจิสเตอร์ 87A1P จนถึงค่า 87C2P ให้คำนวณหาค่าปรับตั้งโดยใช้สมการ

$$V_s = \frac{I_F \times K}{CT_{ratio}}$$

เมื่อ I_F คือ ค่ากระแส Fault ภายใน

CT_{ratio} คือ อัตราส่วนของหม้อแปลงกระแส

K คือ ค่าสัมประสิทธิ์การคำนวณค่าปรับตั้ง 1.1 สำหรับ single line to ground fault และ 1.2 สำหรับ Three phase fault (ค่า K ใช้เฉพาะการทดลองนี้เท่านั้น)

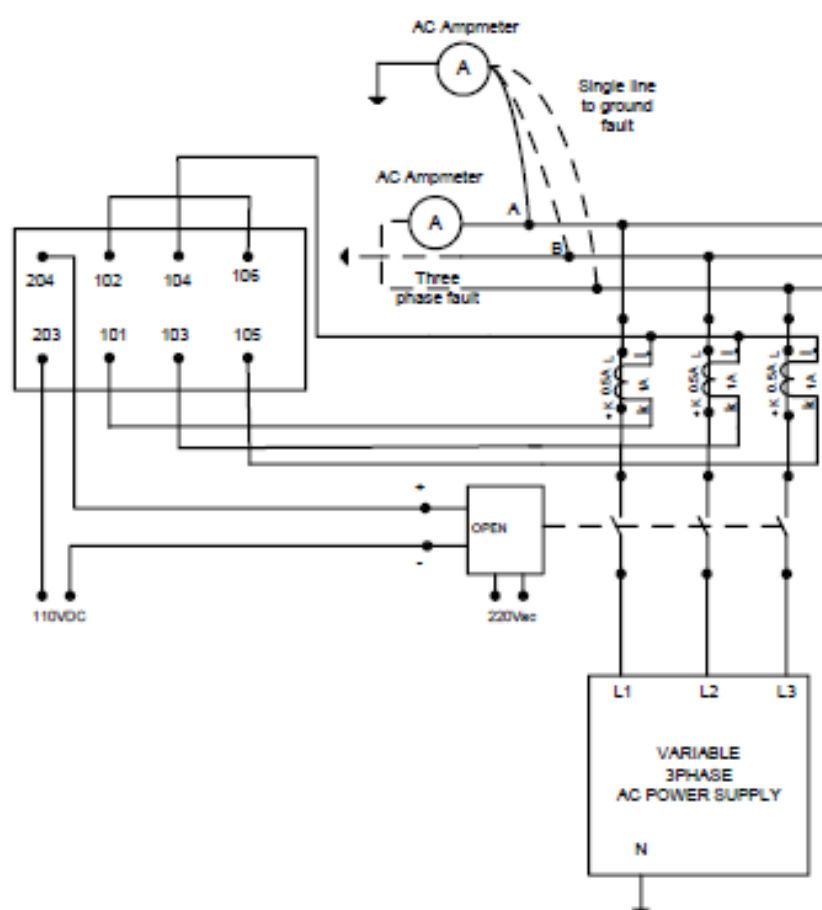
ในการทดลองนี้จะใช้วิธีทำการทดลองให้รีเลย์ทำงานโดยการจำลอง Fault บนบัส โดยจะค่อยๆ เพิ่มแรงดันจนกระทั่งรีเลย์สั่งทริปเซอร์กิตเบรกเกอร์

อุปกรณ์การทดลอง

1. รีเลย์ SEL-587Z
2. หม้อแปลงกระแส
3. ชุดแบบจำลองบัสบาร์
4. แอมมิเตอร์
5. แหล่งจ่ายไฟสลับ 3 เฟส แบบ ปรับค่าได้
6. สายต่อวงจร

ลำดับขั้นตอนการทดลอง

1. ต่อวงจรการทดลองตามรูปที่ 3



รูปที่ 3 วงจรการทดลองการป้องกันมัลติ

- เปิดสวิตช์การทำงานของรีเลย์ และเปิดโปรแกรม AcSELeator Quick พร้อมเรียกดูข้อมูลจากรีเลย์โดยกดปุ่ม "Read Settings From Device"
- เปิดเมนู Device เมนูย่อย Differential Elements จากนั้นกำหนดค่าดังนี้

ตารางกำหนดค่ารีจิสเตอร์

REGISTER	SETTING VALUE
87A1P	20
87B1P	20
87C1P	20

- Download ข้อมูลการปรับตั้งให้กับรีเลย์โดยกดปุ่ม "Send Active Settings"
- จำลองความผิดปกติพร้อมบันทึกแบบ single line to ground fault บนแต่ละบัสโดยเริ่มจากจุด A แล้วย้ายไป จุด B และจุด C ตามลำดับ โดยปรับแหล่งจ่ายแรงดันปรับค่าได้จนกระทั่งรีเลย์เริ่มทำงาน(Pickup) แล้วบันทึกผลการทดลองค่ากระแสจากแหล่งจ่าย(IF) ค่า High Impedance voltage ของแต่ละเฟส และสถานะการทำงานของรีเลย์โดยดูจากหลอดLEDในตำแหน่ง Fault type
- การบันทึกผลการทดลองให้เปิดหน้าต่าง Human Machine Interface จากนั้นไปเลือกเมนู Device View ทางด้านซ้าย และปรากฏหน้าต่าง Device View ขึ้นมาทางด้านขวา บันทึกค่าโดยการ กด Print Screen เพื่อบันทึกหน้าจอไว้ เนื่องจากการทดลองนี้ใช้กระแสค่อนข้างสูง การปฏิบัติขั้นตอนนี้จึงต้องทำอย่างรวดเร็ว เพื่อป้องกันความเสียหายของแหล่งจ่ายไฟ

ตารางบันทึกผลการทดลอง

Fault location	IF(A)	High Impedance Voltage(V)			Fault type
		87A1	87B1	87C1	
A-G					
B-G					
C-G					

7. จำลองความผิดปกติของระบบแบบ Three phase fault บนบัส โดยปรับแหล่งจ่ายแรงดันปรับค่าได้จนกระทั่งรีเลย์เริ่มทำงาน(Pickup) แล้วบันทึกผลการทดลองค่ากระแสลัดวงจร (IF) ค่าHigh Impedance voltage ของแต่ละเฟส และสถานะการทำงานของรีเลย์โดยดูจากหลอดLEDในตำแหน่ง Fault type

ตารางบันทึกผลการทดลอง

Fault location	IF(A)	High Impedance Voltage(V)			Fault type
		87A1	87B1	87C1	
A-B-C					

สรุปผลการทดลอง

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ภาคผนวก 5 อื่นๆ