



มคอ. 3 รายละเอียดของรายวิชา

Course Specification

รหัสและชื่อรายวิชา

| | | |
|------------|---------|---------------------|
| ภาษาไทย | 1001357 | ระบบขับเคลื่อนไฟฟ้า |
| ภาษาอังกฤษ | 1001357 | Electric Drives |

รายวิชานี้เป็นส่วนหนึ่งของหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต

สาขาวิชาวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์

หลักสูตรใหม่ พ.ศ. 2559

คณะวิศวกรรมศาสตร์

มหาวิทยาลัยทักษิณ

สารบัญ

| หมวด | | หน้า |
|-----------|---|------|
| หมวดที่ 1 | ข้อมูลทั่วไป | 3 |
| หมวดที่ 2 | จุดมุ่งหมายและวัตถุประสงค์ | 5 |
| หมวดที่ 3 | ลักษณะและการดำเนินการ | 6 |
| หมวดที่ 4 | การพัฒนาผลการเรียนรู้ของนิสิต | 7 |
| หมวดที่ 5 | แผนการสอนและการประเมินผล | 11 |
| หมวดที่ 6 | ทรัพยากรประกอบการเรียนการสอน | 15 |
| หมวดที่ 7 | การประเมินและปรับปรุงการดำเนินการของรายวิชา | 16 |

หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

1. รหัส ชื่อรายวิชา จำนวนหน่วยกิต รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน รายวิชาที่เรียนพร้อมกัน และคำอธิบายรายวิชา

1001357 ระบบขับเคลื่อนไฟฟ้า 3(3-0-6)

Electric Drives

บูรพวิชา : 1001234 วิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์ และ
1001371 เครื่องจักรกลไฟฟ้า

ควบคู่ : ไม่มี

คำอธิบายรายวิชา

อุปกรณ์ขับไฟฟ้า คุณลักษณะภาระ ช่วงการทำงานของตัวขับ ระบบขับเคลื่อนกระแสตรง ระบบขับเคลื่อนกระแสสลับ ระบบขับเคลื่อนเซอร์โว วิธีการเบรคมอเตอร์ ขนาดและการส่งกำลัง ลักษณะเฉพาะแรงบิด-ความเร็วสำหรับมอเตอร์ไฟฟ้า ชนิดของตัวควบคุม การควบคุมความเร็วของมอเตอร์ กระแสตรงและกระแสสลับแบบใช้วงจรอิเล็กทรอนิกส์กำลัง การประยุกต์ใช้ตัวขับในการผลิตอัตโนมัติของอุตสาหกรรม

Electric drive components; load characteristics; operating region of drives; DC motor drives; AC motor drives; servo drives systems; braking methods of motors; power transmission and sizing; torque-speed characteristics of electric motors; type of controllers; variable speed control of DC motor and AC motor by using power electronics circuits; applications of drives in industrial automation

2. หลักสูตรและประเภทของรายวิชา

หลักสูตร วิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์

ประเภทของรายวิชา วิชาบังคับทางวิศวกรรมศาสตร์

3. อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชาและอาจารย์ผู้สอน

อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา อาจารย์ ธวัช ชูชิต

อาจารย์ผู้สอนรายวิชา อาจารย์ ธวัช ชูชิต

4. ภาคการศึกษา/ ชั้นปีที่เรียน

ภาคการศึกษาที่ 2 ชั้นปีที่ 3

5. สถานที่เรียน

คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยทักษิณ วิทยาเขตพัทลุง

6. วันที่จัดทำหรือปรับปรุงรายละเอียดของรายวิชาครั้งล่าสุด
23 พฤศจิกายน 2565

หมวดที่ 2 จุดมุ่งหมายและวัตถุประสงค์

1. จุดมุ่งหมายของรายวิชา

- 1.1 เพื่อให้นิสิตมีความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับคุณลักษณะของอุปกรณ์ขับไฟฟ้า คุณลักษณะภาระ ช่วงการทำงานของตัวขับ
- 1.2 นิสิตเข้าใจหลักการนิสิตมีเข้าใจหลักการของระบบขับเคลื่อนกระแสตรง กระแสสลับ และเซอโว
- 1.3 นิสิตเข้าใจหลักการของการควบคุมความเร็วของมอเตอร์กระแสตรงและกระแสสลับแบบใช้วงจรอิเล็กทรอนิกส์กำลัง
- 1.4 นิสิตสามารถประยุกต์ใช้ตัวขับในการผลิตอัตโนมัติของอุตสาหกรรม
- 1.5 นิสิตสามารถประยุกต์ใช้หลักการที่เหมาะสมในการวิเคราะห์และสามารถนำมาคิดแก้ปัญหาได้

2. วัตถุประสงค์ในการพัฒนา/ปรับปรุงรายวิชา

2.1 วัตถุประสงค์ของรายวิชา (Course Objectives)

นิสิตมีความสามารถในการประยุกต์ใช้หลักการ คุณลักษณะของอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์กำลัง และหลักการของการแปลงผันกำลังไฟฟ้า

นิสิตสามารถจำลองการทำงานของวงจรแปลงผันกำลังไฟฟ้าโดยโปรแกรม Matlab ได้

นิสิตเรียนรู้จากการลงมือปฏิบัติจริง นั่นคือการทำแบบฝึกหัดด้วยตัวเอง

2.2 ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (Course-level Learning Outcomes: CLOs)

เมื่อสิ้นสุดการเรียนการสอนแล้ว นักศึกษาที่สำเร็จการศึกษาในรายวิชา สามารถ (CLOs)

CLO1 นิสิตมีเข้าใจคุณลักษณะของอุปกรณ์ขับไฟฟ้า คุณลักษณะภาระ ช่วงการทำงานของตัวขับ

CLO2 นิสิตมีเข้าใจหลักการของระบบขับเคลื่อนกระแสตรง กระแสสลับ และเซอโว

CLO3 นิสิตมีเข้าใจหลักการของการควบคุมความเร็วของมอเตอร์กระแสตรงและกระแสสลับแบบใช้วงจรอิเล็กทรอนิกส์กำลัง

CLO4 นิสิตสามารถประยุกต์ใช้ตัวขับในการผลิตอัตโนมัติของอุตสาหกรรม

CLO5 นิสิตมีวินัย ตรงต่อเวลา มีความรับผิดชอบ และมีความซื่อสัตย์

หมวดที่ 3 ลักษณะการดำเนินการ

1. จำนวนชั่วโมงที่ใช้ต่อภาคการศึกษา

| บรรยาย | สอนเสริม | การฝึกปฏิบัติ/การฝึกงาน ภาคสนาม | การศึกษาด้วยตนเอง |
|------------|----------|------------------------------------|-------------------|
| 45 ชั่วโมง | ไม่มี | ไม่มี | 90 ชั่วโมง |

คำชี้แจงภาคการศึกษาคิดเป็นไม่น้อยกว่า 15 สัปดาห์

2. จำนวนชั่วโมงต่อสัปดาห์ที่ และช่องทางในการให้คำปรึกษาแนะนำทางวิชาการแก่นิสิตเป็นรายบุคคล อาจารย์จัดเวลาให้คำปรึกษานิสิตเป็นรายบุคคล หรือรายกลุ่มตามความต้องการ (เฉพาะนิสิตที่ต้องการ 3 ชั่วโมงต่อสัปดาห์)

ชั่วโมงที่ 1 : Lectures เนื้อหาที่ต้องรู้ในแต่ละหัวข้อ

ชั่วโมงที่ 2-3 : Examples ศึกษาเรียนรู้จากตัวอย่างการวิเคราะห์วงจรของแต่ละหัวข้อ

ชั่วโมงที่ 3 : Tuton ทดสอบความเข้าใจเนื้อหาแต่ละหัวข้อหรือเฉลยการบ้านและชี้แจงวิธีการคำนวณหลังจากมีการมอบหมายงาน และมีสอนการใช้โปรแกรม Matlab เพื่อให้ นิสิตสามารถจำลองวงจรในการจำลองเพื่อวิเคราะห์การควบคุมความเร็วของมอเตอร์กระแสตรงและกระแสสลับได้ด้วยตนเอง

สำหรับชั่วโมงการให้คำปรึกษาจะจัดเวลาให้สัปดาห์ละ 1 ชั่วโมงหลังจากการจบบรรยายของแต่ละสัปดาห์

หมวดที่ 4 การพัฒนาผลการเรียนรู้ของนิสิต

1. แผนที่การกระจายความรับผิดชอบ

| รายวิชา | 1. คุณธรรม จริยธรรม | | | | | 2. ความรู้ | | | | | 3. ทักษะทางปัญญา | | | | |
|--------------------------------|---------------------|-----|-----|-----|-----|------------|-----|-----|-----|-----|------------------|-----|-----|-----|-----|
| | 1.1 | 1.2 | 1.3 | 1.4 | 1.5 | 2.1 | 2.2 | 2.3 | 2.4 | 2.5 | 3.1 | 3.2 | 3.3 | 3.4 | 3.5 |
| 1001357 ระบบขับเคลื่อนไฟฟ้า | ○ | ○ | | | | ○ | ○ | | ● | ● | | ● | ● | | |
| ELOs | 9 | 9 | 9 | 5 | 12 | 1 | 1 | 2 | 3 | 2 | 2 | 5 | 5 | 6 | 4 |

| รายวิชา | 4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ | | | | | 5. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข สื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ | | | | |
|--------------------------------|--|-----|-----|-----|-----|---|-----|-----|-----|-----|
| | 4.1 | 4.2 | 4.3 | 4.4 | 4.5 | 5.1 | 5.2 | 5.3 | 5.4 | 5.5 |
| 1001357 ระบบขับเคลื่อนไฟฟ้า | | | ● | | ● | | | | | ● |
| ELOs | 7 | 5 | 4 | 11 | 12 | 3 | 10 | 10 | 7 | 3 |

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังระดับหลักสูตร

ELO1 อธิบายหลักการที่สำคัญทางด้านวิทยาศาสตร์วิศวกรรมศาสตร์ และเฉพาะทางด้านวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์

ELO2 ประยุกต์ใช้ความรู้/คิดวิเคราะห์ ศาสตร์ทางด้านวิศวกรรมในการแก้ปัญหาได้อย่างเหมาะสม

ELO3 ประยุกต์ใช้เครื่องมือในการคำนวณและเครื่องมือทางวิศวกรรมศาสตร์ได้

ELO4 สามารถสืบค้นข้อมูลและหาความรู้ได้ด้วยตนเอง เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิต

ELO5 เลือกใช้ความรู้ที่เกี่ยวข้องในการแก้ปัญหาทางด้านวิศวกรรมได้

ELO6 ออกแบบระบบทางวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์ได้

ELO7 มีทักษะในการสื่อสารทั้งการพูด การเขียนและการนำเสนองาน

ELO8 มีความพร้อมในการประกอบอาชีพอิสระ และเป็นผู้ประกอบการ

ELO9 มีวินัย ตรงต่อเวลา เคารพกฎระเบียบข้อบังคับต่างๆ ขององค์กรและสังคม

ELO10 ประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศที่ทันสมัยได้

ELO11 มีความสามารถในการทำงานเป็นทีม

ELO12 ปฏิบัติตามจรรยาบรรณทางวิชาชีพและมาตรฐานด้านความปลอดภัย

ทักษะที่รายวิชามุ่งหวังที่จะพัฒนานักศึกษา (CLOs)

เมื่อสิ้นสุดการเรียนการสอนแล้ว นักศึกษาที่สำเร็จการศึกษาในรายวิชา จะสามารถ

CLO1 เข้าใจอุปกรณ์ขับไฟฟ้า คุณลักษณะภาระ และ ช่วงการทำงานของตัวขับ

CLO2 เข้าใจระบบขับเคลื่อนกระแสตรง กระแสสลับ และเซอโว

CLO3 เข้าใจการควบคุมความเร็วของมอเตอร์กระแสตรงและกระแสสลับแบบใช้วงจรอิเล็กทรอนิกส์กำลัง

CLO4 สามารถประยุกต์ใช้ตัวขับในการผลิตอัตโนมัติของอุตสาหกรรม

CLO5 มีวินัย ตรงต่อเวลา มีความรับผิดชอบ และมีความซื่อสัตย์

ตารางความเชื่อมโยงของ ผลการเรียนรู้, ELOs และ CLOs

| ผลการเรียนรู้ | ELOs | CLOs |
|--|------|---------|
| 1. ด้านคุณธรรม จริยธรรม | | |
| ○ 1.1 เข้าใจและซาบซึ้งในวัฒนธรรมไทย ตระหนักในคุณค่าของระบบคุณธรรม จริยธรรม เสียสละ และซื่อสัตย์สุจริต | 9 | 6 |
| ○ 1.2 มีวินัย ตรงต่อเวลา รับผิดชอบต่อตนเองและสังคม เคารพระเบียบข้อบังคับต่าง ๆ ขององค์กรและสังคม | 9 | 6 |
| 1.3 มีภาวะความเป็นผู้นำและผู้ตาม สามารถทำงานเป็นหมู่คณะ สามารถแก้ไขข้อขัดแย้งตามลำดับความสำคัญ เคารพสิทธิและรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น รวมทั้งเคารพในคุณค่าและศักดิ์ศรีของความเป็นมนุษย์ | 9 | 6 |
| 1.4 สามารถวิเคราะห์และประเมินผลกระทบจากการใช้ความรู้ทางวิศวกรรมต่อบุคคล องค์กร สังคม และสิ่งแวดล้อม | 9 | 4 |
| 1.5 มีจรรยาบรรณทางวิชาการและวิชาชีพ และมีความรับผิดชอบในฐานะผู้ประกอบวิชาชีพ รวมถึงเข้าใจถึงบริบททางสังคมของวิชาชีพวิศวกรรมในแต่ละสาขาตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน | 9 | 4 |
| 2. ด้านความรู้ | | |
| ○ 2.1 มีความรู้และความเข้าใจทางคณิตศาสตร์พื้นฐาน วิทยาศาสตร์พื้นฐาน วิศวกรรมพื้นฐาน และเศรษฐศาสตร์ เพื่อการประยุกต์ใช้กับงานทางด้านวิศวกรรมศาสตร์ที่เกี่ยวข้อง และการสร้างนวัตกรรมทางเทคโนโลยี | 1 | 4 |
| ○ 2.2 มีความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการที่สำคัญ ทั้งในเชิงทฤษฎีและปฏิบัติ ในเนื้อหาของสาขาวิชาเฉพาะด้านทางวิศวกรรม | 1 | 1, 2, 3 |
| 2.3 สามารถบูรณาการความรู้ในสาขาวิชาที่ศึกษากับความรู้ในศาสตร์อื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง | 2 | 4 |
| ● 2.4 สามารถวิเคราะห์และแก้ไขปัญหา ด้วยวิธีการที่เหมาะสม รวมถึงการประยุกต์ใช้เครื่องมือที่เหมาะสม เช่น โปรแกรมคอมพิวเตอร์ เป็นต้น | 3 | 5 |
| ● 2.5 สามารถใช้ความรู้และทักษะในสาขาวิชาของตน ในการประยุกต์แก้ไขปัญหาในงานจริงได้ | 2 | 4, 5 |

| ผลการเรียนรู้ | ELOs | CLOs |
|--|-------|------|
| 3. ด้านทักษะทางปัญญา | | |
| 3.1 มีความคิดอย่างมีวิจารณญาณที่ดี | 5 | 4 |
| ● 3.2 สามารถรวบรวม ศึกษา วิเคราะห์ และสรุปประเด็นปัญหาและความต้องการ | 5 | 4, 5 |
| ● 3.3 สามารถคิด วิเคราะห์ และแก้ไขปัญหาด้านวิศวกรรมอย่างมีระบบ รวมถึงการใช้ข้อมูลประกอบการตัดสินใจในการทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ | 5 | 4 |
| 3.4 มีจินตนาการและความยืดหยุ่นในการปรับใช้องค์ความรู้ที่เกี่ยวข้องอย่างเหมาะสม ในการพัฒนานวัตกรรมหรือต่อยอดองค์ความรู้จากเดิมได้อย่างสร้างสรรค์ | 6 | 4 |
| 3.5 สามารถเลือกค้นข้อมูลและแสวงหาความรู้เพิ่มเติมได้ด้วยตนเอง เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิต และทันต่อการเปลี่ยนแปลงทางองค์ความรู้และเทคโนโลยีใหม่ ๆ | 4 | 4 |
| 4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ | | |
| 4.1 สามารถสื่อสารกับกลุ่มคนที่หลากหลาย และสามารถสนทนาทั้งภาษาไทยและภาษาต่างประเทศได้อย่างมีประสิทธิภาพ สามารถใช้ความรู้ในสาขาวิชาชีพมาสื่อสารต่อสังคมในประเด็นที่เหมาะสม | 7 | 4 |
| 4.2 สามารถเป็นผู้ริเริ่มแสดงประเด็นในการแก้ไขสถานการณ์เชิงสร้างสรรค์ ทั้งส่วนตัวและส่วนรวม พร้อมทั้งแสดงจุดยืนอย่างพอเหมาะทั้งของตนเองและของกลุ่ม รวมทั้งให้ความช่วยเหลือและอำนวยความสะดวกในการแก้ไขปัญหาสถานการณ์ต่าง ๆ | 2 | 4 |
| ● 4.3 สามารถวางแผนและรับผิดชอบในการพัฒนาการเรียนรู้ทั้งของตนเอง และสอดคล้องกับทางวิชาชีพอย่างต่อเนื่อง | 4 | 4, 5 |
| 4.4 รู้จักบทบาท หน้าที่ และมีความรับผิดชอบในการทำงานตามที่มอบหมาย ทั้งงานบุคคล และงานกลุ่ม สามารถปรับตัวและทำงานร่วมกับผู้อื่นทั้งในฐานะผู้นำและผู้ตามได้อย่างมีประสิทธิภาพ สามารถวางตัวได้อย่างเหมาะสมกับความรับผิดชอบ | 11 | 6 |
| ● 4.5 มีจิตสำนึกความรับผิดชอบด้านความปลอดภัยในการทำงาน และการรักษาสภาพแวดล้อมต่อสังคม | 9, 12 | 6 |
| 5. ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ | | |
| 5.1 มีทักษะในการใช้คอมพิวเตอร์ สำหรับการทำงานที่เกี่ยวข้องกับวิชาชีพได้เป็นอย่างดี | 3 | 4 |
| 5.2 มีทักษะในการวิเคราะห์ข้อมูลสารสนเทศทางคณิตศาสตร์หรือการแสดง | 10 | |

| ผลการเรียนรู้ | ELOs | CLOs |
|--|------|------|
| สถิติประยุกต์ต่อการแก้ปัญหาที่เกี่ยวข้องได้อย่างสร้างสรรค์ | | |
| 5.3 สามารถประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารที่ทันสมัยได้อย่างเหมาะสมและมีประสิทธิภาพ | 10 | |
| 5.4 มีทักษะในการสื่อสารข้อมูลทั้งทางการพูด การเขียน และการสื่อความหมายโดยใช้สัญลักษณ์ | 7 | |
| ● 5.5 สามารถใช้เครื่องมือการคำนวณและเครื่องมือทางวิศวกรรม เพื่อประกอบวิชาชีพในสาขาวิศวกรรมที่เกี่ยวข้องได้ | 3 | 4, 5 |

2. วิธีการจัดประสบการณ์การเรียนรู้เพื่อพัฒนาความรู้ หรือ ทักษะ ในข้อ 1 และการวัดผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ของรายวิชา

| CLOs | วิธีการจัดการสอน/ประสบการณ์การเรียนรู้ | วิธีการวัดผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ |
|--|---|---|
| – CLO5 นิสิตมีวินัย ตรงต่อเวลา มีความรับผิดชอบ และมีความซื่อสัตย์ | <ul style="list-style-type: none"> – กำหนดกฎเกณฑ์ และวิธีการประเมินผลที่แน่นอน ชัดเจน เช่น การเข้าชั้นเรียน การปฏิบัติตนในระหว่างการเรียน การเขียนรายงาน การส่งหรือรายงานเป็นต้น โดยแจ้งให้นิสิตทราบล่วงหน้า – ยกย่องและชมเชยนิสิตที่มีความประพฤติดี มีความซื่อสัตย์ มีวินัย เพื่อให้นิสิตคนอื่นๆ ก้าลังใจในการปฏิบัติตาม | <ul style="list-style-type: none"> – สังเกตพฤติกรรมการมีส่วนร่วมของนิสิตในขณะที่ทำปฏิบัติการ เช่น การเตรียมตัวก่อนการเรียน ความตั้งใจขณะเรียน การตั้งคำถาม การหาผลลัพธ์ของคำถาม การแสดงความคิดเห็นของผลลัพธ์ที่ได้จากการทดลอง และการเชื่อมโยงผลลัพธ์กับทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง – พิจารณาจากพฤติกรรมการเข้าชั้นเรียน (เข้าชั้นเรียนอย่างสม่ำเสมอ ตรงต่อเวลา) – พิจารณาจากการส่งรายงาน การส่งงานตรงเวลา ทำรายงาน) (ด้วยตนเอง ไม่ลอกผู้อื่น) |
| – CLO1 นิสิตมีเข้าใจคุณลักษณะของอุปกรณ์ขับไฟฟ้า คุณลักษณะภาระ ช่วง | <ul style="list-style-type: none"> – บรรยายและให้ผู้เรียนอธิบาย คิดวิเคราะห์และแก้ปัญหาเกี่ยวกับปัญหาทางด้านวิศวกรรมด้วยการเขียนโปรแกรมภาษาระดับสูงได้ | <ul style="list-style-type: none"> – ประเมินจากผลการสอบ การสอบกลางภาคและปลายภาค – ประเมินจากรายงาน ว่าผู้เรียนสามารถคิด วิเคราะห์ และ |

| | | |
|---|--|---|
| <p>การทำงานของตัวขับ</p> <ul style="list-style-type: none">- CLO2 นิสิตมีเข้าใจหลักการของระบบขับเคลื่อนกระแสดร่ง กระแสสลับ และเซอร์โว | <ul style="list-style-type: none">- ให้ผู้เรียนจัดโครงการงานย่อย โดยใช้การเขียนโปรแกรมในการแก้ปัญหาทางวิศวกรรม | <p>อธิบาย โดยอาศัยหลักการทางทฤษฎีที่เกี่ยวข้องได้อย่างเหมาะสมหรือไม่</p> |
| <ul style="list-style-type: none">- CLO3 นิสิตมีเข้าใจหลักการของการควบคุมความเร็วของมอเตอร์กระแสดร่ง และกระแสสลับแบบใช้วงจรรีเลย์ทรอนิกส์กำลัง- CLO4 นิสิตสามารถประยุกต์ใช้ตัวขับในการผลิตอัตโนมัติของอุตสาหกรรม | <ul style="list-style-type: none">- บรรยายและแสดงให้เห็นถึงการเชื่อมโยงระหว่างปัญหาและการแก้ปัญหาทางวิศวกรรม | <ul style="list-style-type: none">- ประเมินจากการสังเกตพฤติกรรมของนิสิตในชั้นเรียน- การทดสอบความเข้าใจก่อนการทดสอบกลางภาคและปลายภาค- ผลการตรวจรายงานของผู้เรียน |
| <ul style="list-style-type: none">- CLO4 นิสิตสามารถประยุกต์ใช้ตัวขับในการผลิตอัตโนมัติของอุตสาหกรรม | <ul style="list-style-type: none">- แนะนำการใช้ความรู้ทางด้านคอมพิวเตอร์ เพื่อใช้สืบค้นวิเคราะห์และ แก้ปัญหาทางด้านวิศวกรรมด้วยอิเล็กทรอนิกส์กำลัง | <ul style="list-style-type: none">- ประเมินจากงานที่ได้รับมอบหมาย- ประเมินจากรายงานว่า มีการใช้ความรู้ทางวิศวกรรม คณิตศาสตร์และคอมพิวเตอร์ ได้อย่างถูกต้องหรือไม่ |

หมวดที่ 5 แผนการสอนและการประเมินผล

ในแต่ละสัปดาห์จะมีคาบการเรียนรู้วิชา 3 คาบ เราจะแบ่งกิจกรรมหลักๆ ออกเป็น 2 ส่วนในทุกๆ สัปดาห์ดังนี้ บรรยาย (Lecture) และแบบฝึกหัด (Exercise) ทั้ง 2 ส่วนจะเสริมการเรียนรู้หัวข้อเดียวกัน เพื่อให้เกิดความเข้าใจหัวข้อดังกล่าวได้ดียิ่งขึ้น

1. แผนการสอน

| สัปดาห์ที่ | หัวข้อ/รายละเอียด | จำนวนชั่วโมง | | กิจกรรมการเรียนรู้ การสอน สื่อที่ใช้ | ผู้สอน |
|------------|--|--------------|---------|--|--------------|
| | | บรรยาย | ปฏิบัติ | | |
| 1 | - อธิบายรายวิชา - ภาพรวมเกี่ยวกับระบบขับเคลื่อนไฟฟ้า | 3 | - | - ชี้แจงเนื้อหาวิชา แผนการสอน และการประเมินผล - บรรยาย/อภิปรายโดยใช้สื่อ Power point และเอกสารประกอบคำบรรยาย - ถาม-ตอบ | อ.ธวัช ชูจิต |
| 2 | - อุปกรณ์ขับไฟฟ้า - คุณลักษณะการะ - ช่วงการทำงานของตัวขับ | 3 | - | - บรรยาย/อภิปรายโดยใช้สื่อ Power point และเอกสารประกอบคำบรรยาย - ถาม-ตอบ - มอบหมายงาน/แบบฝึกหัด | อ.ธวัช ชูจิต |
| 3-6 | - ระบบขับเคลื่อน กระแสตรง - ลักษณะเฉพาะแรงบิด - ความเร็วสำหรับมอเตอร์ไฟฟ้า - ชนิดของตัวควบคุม | 12 | - | - บรรยาย/อภิปรายโดยใช้สื่อ Power point และเอกสารประกอบคำบรรยาย - ถาม-ตอบ - มอบหมายงาน/แบบฝึกหัด | อ.ธวัช ชูจิต |
| 7 | - การควบคุมความเร็วของมอเตอร์กระแสตรงโดยใช้วงจรอิเล็กทรอนิกส์กำลัง | 3 | - | - บรรยาย/อภิปรายโดยใช้สื่อ Power point และเอกสารประกอบคำบรรยาย - ถาม-ตอบ - มอบหมายงาน/แบบฝึกหัด | อ.ธวัช ชูจิต |
| 8 | สอบกลางภาค | | | | |
| 9-12 | - ระบบขับเคลื่อน กระแสสลับ - ลักษณะเฉพาะแรงบิด | 12 | - | - บรรยาย/อภิปรายโดยใช้สื่อ Power point และเอกสารประกอบคำบรรยาย | อ.ธวัช ชูจิต |

| ลำดับที่ | หัวข้อ/รายละเอียด | จำนวนชั่วโมง | | กิจกรรมการเรียนรู้ การสอน สื่อที่ใช้ | ผู้สอน |
|------------|---|--------------|----------|--|--------------|
| | | บรรยาย | ปฏิบัติ | | |
| | - ความเร็วสำหรับมอเตอร์ไฟฟ้า - ชนิดของตัวควบคุม | | | - ถาม-ตอบ - มอบหมายงาน/แบบฝึกหัด | |
| 13 | - การควบคุมความเร็วของมอเตอร์กระแสสลับ โดย ใช้ ใช้ วงจร อิเล็กทรอนิกส์กำลัง | 3 | - | - บรรยาย/อภิปรายโดยใช้สื่อ Power point และเอกสาร ประกอบคำบรรยาย - ถาม-ตอบ - มอบหมายงาน/แบบฝึกหัด | อ.ธวัช ชูจิต |
| 14 | - การใช้งานเซอร์โวมอเตอร์ - การใช้งานสเต็ปมอเตอร์ | 3 | - | - บรรยาย/อภิปรายโดยใช้สื่อ Power point และเอกสาร ประกอบคำบรรยาย - ถาม-ตอบ - มอบหมายงาน/แบบฝึกหัด | อ.ธวัช ชูจิต |
| 15 | - การประยุกต์ใช้ตัวขับในการผลิตอัตโนมัติของอุตสาหกรรม | 3 | - | - บรรยาย/อภิปรายโดยใช้สื่อ Power point และเอกสาร ประกอบคำบรรยาย - ถาม-ตอบ - มอบหมายงาน/แบบฝึกหัด | อ.ธวัช ชูจิต |
| 16 | สอบปลายภาค | | | | |
| 17 | | | | | |
| 18 | | | | | |
| รวม | | 45 | 0 | | |

2. แผนการประเมินผลการเรียนรู้ระดับรายวิชา CLOs

2.1 การวัดและประเมินผลสัมฤทธิ์ในการเรียนรู้

ก. การประเมินเพื่อพัฒนาการเรียนรู้ (Formative Assessment)

ข. การประเมินเพื่อตัดสินผลการเรียนรู้ (Summative Assessment)

(1) เครื่องมือและน้ำหนักในการวัดและประเมินผล

| ผลลัพธ์การเรียนรู้ | วิธีการวัดผล | น้ำหนักการประเมินผล (ร้อยละ) | |
|---|------------------|------------------------------|----|
| CLO1 เข้าใจอุปกรณ์ ชั้บไฟฟ้า คุณลักษณะภาระ และ ช่วงการ ทำงานของตัวขับ | สอบข้อเขียน | 10 | 10 |
| | รายงาน/แบบฝึกหัด | 5 | |

| | | | |
|---|------------------|----|------------|
| CLO2 เข้าใจระบบขับเคลื่อน กระแสดรง กระแสสลับ และเซอโว | สอบข้อเขียน | 20 | 25 |
| | รายงาน/แบบฝึกหัด | 5 | |
| CLO3 เข้าใจการควบคุมความเร็ว ของมอเตอร์กระแสดรงและ กระแสสลับแบบใช้วงจร อิเล็กทรอนิกส์กำลัง | สอบข้อเขียน | 25 | 30 |
| | รายงาน/แบบฝึกหัด | 5 | |
| CLO4 สามารถประยุกต์ใช้ตัวขับใน การผลิตอัตโนมัติของอุตสาหกรรม | สอบข้อเขียน | 25 | 30 |
| | รายงาน/แบบฝึกหัด | 5 | |
| CLO6 นิสิตมีวินัย ตรงต่อเวลา มี ความรับผิดชอบ และมีความซื่อสัตย์ | การส่งงาน | 5 | 10 |
| | การเข้าชั้นเรียน | 5 | |
| รวม | | | 100 |

(2) การให้เกรด และ การตัดสินผล

สำหรับการให้เกรดนิสิตจะพิจารณาแบบอิงเกรดตามที่กำหนดตามเกณฑ์

| เกรด | | เกณฑ์คะแนน |
|------|--------|------------|
| A | \geq | 80 |
| B+ | \geq | 75 |
| B | \geq | 70 |
| C+ | \geq | 65 |
| C | \geq | 60 |
| D+ | \geq | 55 |
| D | \geq | 50 |
| F | $<$ | 50 |

(3) การสอบแก้ตัว (ถ้ารายวิชากำหนดให้มีการสอบแก้ตัว)

ไม่มี

3. การอุทธรณ์ของนักศึกษา

สำหรับการอุทธรณ์ของนิสิตเริ่มจากการให้นิสิตสามารถติดต่อกับอาจารย์ผู้สอนได้โดยตรง และมีการเปิดเผยคะแนนสอบทุกครั้งและสามารถเข้ามาขออุทธรณ์คะแนนสอบได้

4. เกณฑ์และข้อกำหนดอื่นๆ

ข้อกำหนดของการเรียนรายวิชานี้ คือ

4.1 นิสิตจะต้องส่งงานหรือการบ้านที่มอบหมายให้ตรงเวลาที่กำหนด หากส่งช้าจะหักคะแนนครั้งหนึ่งของคะแนนเต็ม

4.2 นิสิตจะต้องนำเอกสารที่ใช้ในการเรียนและเครื่องคิดเลขมาทุกครั้ง

4.3 นิสิตจะต้องเข้าเรียนภายในเวลา 15 นาที นับตั้งแต่เริ่มต้นเรียน

หมวดที่ 6 ทรัพยากรประกอบการเรียนการสอน

1. ตำรา เอกสารหลัก และข้อมูลสำคัญ

- Muhammad H. Rashid (1999), Power Electronics, Circuits, Devices, and Applications, 4 rd ed., Pearson Prentice Hall.

- พรจิต ประทุมสุวรรณ (2004) พื้นฐานการขับเคลื่อนมอเตอร์ไฟฟ้าด้วยอิเล็กทรอนิกส์กำลัง (Electric Motor Drives)

- กฤษ เฉยไสย (2547) พื้นฐานการควบคุมมอเตอร์, ภาควิศวกรรมไฟฟ้า คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

2. เอกสารและข้อมูลแนะนำ

- เอกสารประกอบการสอนรายวิชา 429301 เครื่องจักรกลไฟฟ้า 1 จัดทำโดย ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.บุญเรือง มะรังศรี สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

- วีระเชษฐ์ ชันเงิน และ วุฒิพล ธาราธิ์เรษฐ (2554), อิเล็กทรอนิกส์กำลัง, กรุงเทพฯ: วี.เจ. พรินติ้ง.

3. ทรัพยากรอื่นๆ (ถ้ามี)

- ศิวะ หงษ์นะภา (2546), อินเวอร์เตอร์แบบแหล่งจ่ายกระแส. ศูนย์ฝึกอบรมเบรอนนิคส์เทคโนโลยี.

- ศิวะ หงษ์นะภา (2546), ข้อแตกต่างระหว่าง v/f กับ Vector control. ศูนย์ฝึกอบรมเบรอนนิคส์เทคโนโลยี.

หมวดที่ 7 การประเมินและปรับปรุงการดำเนินการของรายวิชา

1. กลยุทธ์การประเมินประสิทธิผลของรายวิชาโดยนิสิต

ให้นิสิตประเมินประสิทธิผลของตนเองผ่านแบบสอบถามที่จะจัดทำขึ้น 2 ครั้ง คือ หลังสอบกลางภาค และหลังสอบปลายภาค

การประเมินประสิทธิผลในรายวิชานี้ ที่จัดทำโดยนิสิต ได้จัดกิจกรรมในการนำแนวคิดและความเห็นจากนิสิตได้ดังนี้

- การสนทนากลุ่มระหว่างอาจารย์ผู้สอนและนิสิต
- แบบประเมินผู้สอน และแบบประเมินรายวิชาแบบออนไลน์

2. กลยุทธ์การประเมินการสอน

ให้นิสิตประเมินผลการสอนของอาจารย์ผ่านแบบสอบถามที่จะจัดทำขึ้น 2 ครั้ง คือ หลังสอบกลางภาคและหลังสอบปลายภาค

แบบประเมินผลการสอน ซึ่งเป็นแบบประเมินผลการสอนของมหาวิทยาลัย ที่กำหนดให้มีการประเมินการสอนของอาจารย์ผู้สอน โดยนิสิต ทุกภาคการศึกษา และในการเก็บข้อมูลเพื่อประเมินการสอนได้มีกลยุทธ์ดังนี้

- ผลการเรียนรู้ของนิสิต
- การทวนสอบผลประเมินการเรียนรู้
- ผลการประเมินอาจารย์ผู้สอน

3. การปรับปรุงการสอน

ได้มีการปรับปรุงการสอน เพื่อให้นิสิตสามารถประยุกต์ใช้หลักการที่สำคัญในการวิเคราะห์ห้วงจะได้โดยการมอบหมายการบ้านในทุกสัปดาห์ที่สอน และมีการสอนใช้งานโปรแกรมเพื่อให้นิสิตสามารถตรวจสอบหรือจำลองวงจรได้จริง

หลังจากผลการประเมินการสอนในข้อ 2 จึงมีการปรับปรุงการสอน โดยการจัดกิจกรรมในการระดมสมอง และสรรหาข้อมูลเพิ่มเติมในการปรับปรุงการสอน

4. การทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนิสิตในรายวิชา

ในระหว่างกระบวนการสอนรายวิชา มีการทวนสอบผลสัมฤทธิ์ในรายหัวข้อ ตามที่คาดหวังจากการเรียนรู้ในรายวิชา ได้จากการสอบถามนิสิต หรือการตรวจแบบฝึกหัดของนิสิต และหลังการออกผลการเรียนรายวิชา มีการทวนสอบผลสัมฤทธิ์โดยรวมในวิชาได้ดังนี้

- การทวนสอบการให้คะแนนจากการสุ่มตรวจแบบฝึกหัดของนิสิต โดยอาจารย์อื่น หรือผู้ทรงคุณวุฒิ ที่ไม่ใช่อาจารย์ประจำหลักสูตร

- มีการตั้งคณะกรรมการในสาขาวิชา ตรวจสอบผลการประเมินการเรียนรู้ของนิสิต โดยตรวจสอบข้อสอบ รายงาน วิธีการให้คะแนนสอบและการให้คะแนนพฤติกรรม

5. การดำเนินการทบทวนและการวางแผนปรับปรุงประสิทธิผลของรายวิชา

จากผลการประเมินและทวนสอบผลสัมฤทธิ์ประสิทธิผลรายวิชา ได้มีการวางแผนการปรับปรุงการสอนและรายละเอียดวิชา เพื่อให้เกิดคุณภาพมากขึ้น โดยมีการปรับปรุงเนื้อหาในทุกๆภาคเรียนกรณีที่เป็น และนำข้อคิดเห็นจากการประเมินของนิสิตมาประกอบเพื่อปรับปรุงกระบวนการเรียน