



มคอ. 3 รายละเอียดของรายวิชา
Course Specification

รหัสและชื่อรายวิชา

ภาษาไทย เซนเซอร์และทรานสดิวเซอร์

ภาษาอังกฤษ Sensors and Transducers

รายวิชานี้เป็นส่วนหนึ่งของหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต

สาขาวิชาวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์

หลักสูตรใหม่ พ.ศ. 2559

คณะวิศวกรรมศาสตร์

มหาวิทยาลัยทักษิณ

สารบัญ

หมวด		หน้า
หมวดที่ 1	ข้อมูลทั่วไป	3
หมวดที่ 2	จุดมุ่งหมายและวัตถุประสงค์	4
หมวดที่ 3	ลักษณะและการดำเนินการ	5
หมวดที่ 4	การพัฒนาผลการเรียนรู้ของนิสิต	5
หมวดที่ 5	แผนการสอนและการประเมินผล	10
หมวดที่ 6	ทรัพยากรประกอบการเรียนการสอน	15
หมวดที่ 7	การประเมินและปรับปรุงการดำเนินการของรายวิชา	16

หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

1. รหัส ชื่อรายวิชา จำนวนหน่วยกิต รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน รายวิชาที่เรียนพร้อมกันและคำอธิบาย

รายวิชา 1001351 เซนเซอร์และทรานสดิวเซอร์ 3(3-0-6)

Sensors and Transducers

บูรพาวิชา : 1001231 วงจรไฟฟ้า

ควบคู่ : - ไม่มี -

คำอธิบายรายวิชา

หลักการของการวัดและอุปกรณ์ควบคุม ทรานสดิวเซอร์แบบแอนะล็อกและดิจิทัล เทคนิคการวัดความดัน ทรานสมิตเตอร์ความดันแตกต่าง การวัดการไหลด้วยมิเตอร์ปฐมภูมิ ด้วยมิเตอร์ทุติยภูมิและวิธีพิเศษ การวัดอุณหภูมิด้วยวิธีไม่ใช่ไฟฟ้า วิธีทางไฟฟ้า และวิธีแผ่นรังสี ชนิดของการวัดระดับของเหลว วิธีการวัดระดับของเหลวโดยตรง วิธีการวัดระดับของเหลวโดยอ้อมด้วยวิธีความดันสถิต วิธีทางไฟฟ้า และวิธีพิเศษ การประยุกต์ใช้เซนเซอร์ทางอุตสาหกรรม เช่น สวิตช์จำกัดระยะ อุปกรณ์ตรวจวัดชนิดแสง อุปกรณ์ตรวจจับวัตถุ อุปกรณ์ตรวจวัดชนิดคลื่นเสียงความถี่สูง อุปกรณ์ตรวจวัดน้ำหนัก อุปกรณ์วัดระยะขจัด และเอ็นโคดเดอร์ หลักการประยุกต์ใช้งานอุปกรณ์ควบคุมทางอุตสาหกรรม เช่น รีเลย์ อุปกรณ์หน่วงเวลา อุปกรณ์นับจำนวน เครื่องควบคุมแบบดั้งเดิม เครื่องควบคุมแบบพีแอลซี

Principles of measurement and control devices; analog and digital transducers; pressure measurement techniques; differential pressure transmitter; fluid flow measurement includes primary meters, secondary meters and special methods; measurement of temperature includes non-electric methods, electric methods and radiation method; types of liquid level measurement; direct liquid level measurement; indirect liquid level measurement includes hydrostatic pressure methods, electrical methods and special methods; applications of industrial sensors including limit switches, photo sensors, proximity sensors, ultrasonic sensors, weight sensors, displacement sensors and encoders; principles and applications of industrial control devices including relays, timers, counters; conventional controller; PLC controllers

2. หลักสูตรและประเภทของรายวิชา

หลักสูตร วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์
ประเภทของรายวิชา วิชาบังคับทางวิศวกรรมศาสตร์

3. อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชาและอาจารย์ผู้สอน

อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. เรืองวุฒิ ชูเมือง
อาจารย์ผู้สอนรายวิชา	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. เรืองวุฒิ ชูเมือง

4. ภาคการศึกษา/ ชั้นปีที่เรียน

ภาคการศึกษาที่ 1 ชั้นปีที่ 3

5. สถานที่เรียน

คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยทักษิณ วิทยาเขตพัทลุง

6. วันที่จัดทำหรือปรับปรุงรายละเอียดของรายวิชาครั้งล่าสุด

- ไม่มี -

หมวดที่ 2 จุดมุ่งหมายและวัตถุประสงค์

1. จุดมุ่งหมายของรายวิชา

- 1.1 เพื่อให้ผู้เรียนเข้าใจหลักการของการวัดและอุปกรณ์ควบคุม
- 1.2 เพื่อให้ผู้เรียนเข้าใจเทคนิคการวัด
- 1.3 เพื่อให้ผู้เรียนสามารถประยุกต์ใช้เซนเซอร์ในงานอุตสาหกรรม
- 1.4 เพื่อให้ผู้เรียนสามารถประยุกต์ใช้งานอุปกรณ์ควบคุมในงานอุตสาหกรรม

2. วัตถุประสงค์ในการพัฒนา/ปรับปรุงรายวิชา

2.1 วัตถุประสงค์ของรายวิชา (Course Objectives)

เพื่อให้ผู้เรียนเข้าใจหลักการของการวัดและอุปกรณ์ควบคุม มีความเข้าใจและสามารถอธิบายเกี่ยวกับเทคนิคและวิธีการวัดของเซนเซอร์และทรานสดิวเซอร์ทั้งแบบแอนะล็อกและดิจิทัล และนำความรู้เซนเซอร์และทรานสดิวเซอร์ที่ได้รับไปประยุกต์ใช้ในงานอุตสาหกรรม

2.2 ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (Course-level Learning Outcomes: CLOs)

เมื่อสิ้นสุดการเรียนการสอนแล้ว นักศึกษาที่สำเร็จการศึกษาในรายวิชา สามารถ (CLOs)

- CLO1 มีวินัย ตรงต่อเวลา มีความรับผิดชอบ และมีความซื่อสัตย์
- CLO2 อธิบาย คิด วิเคราะห์เกี่ยวกับเซนเซอร์และทรานสดิวเซอร์ได้
- CLO3 นำความรู้เกี่ยวกับการวัดและอุปกรณ์ควบคุมประยุกต์ใช้ในงานอุตสาหกรรม
- CLO4 ทำงานเป็นทีม มีทักษะการสื่อสารกับผู้อื่นและมีความรับผิดชอบต่อหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย
- CLO5 สืบค้นข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับเซนเซอร์และทรานสดิวเซอร์ เพื่อประยุกต์ใช้ในงานอุตสาหกรรมได้

หมวดที่ 3 ลักษณะการดำเนินการ

1. จำนวนชั่วโมงที่ใช้ต่อภาคการศึกษา

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

คำชี้แจงภาคการศึกษาคิดเป็นไม่น้อยกว่า 15 สัปดาห์

2. จำนวนชั่วโมงต่อสัปดาห์ที่ และช่องทางในการให้คำปรึกษาแนะนำทางวิชาการแก่นิสิตเป็นรายบุคคล

อาจารย์ผู้สอนจัดเวลาให้คำปรึกษาผู้เรียนเป็นรายบุคคล หรือรายกลุ่มตามความต้องการ 3 ชั่วโมงต่อสัปดาห์ หรือตามความต้องการของนิสิต

หมวดที่ 4 การพัฒนาผลการเรียนรู้ของผู้เรียน

1. แผนที่การกระจายความรับผิดชอบ (ตามเล่ม มคอ.2)

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
1001351 เซนเซอร์และ ทรานสดิวเซอร์	○	○					●	●		○		○	●		○

รายวิชา	4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความ รับผิดชอบ					5. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข สื่อสาร และการ ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ				
	4.1	4.2	4.3	4.4	4.5	5.1	5.2	5.3	5.4	5.5
1001351 เซนเซอร์และ ทรานสดิวเซอร์			●						○	●

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังระดับหลักสูตร (ELO หรือ PLO ตามที่กำหนดใน AUNQA)

- 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

- มีวินัย ตรงต่อเวลา มีความรับผิดชอบ และมีความซื่อสัตย์
- อธิบาย คิด วิเคราะห์เกี่ยวกับเซนเซอร์และทรานสดิวเซอร์ได้
- นำความรู้เกี่ยวกับการวัดและอุปกรณ์ควบคุมประยุกต์ใช้ในงานอุตสาหกรรม
- ทำงานเป็นทีม มีทักษะการสื่อสารกับผู้อื่นและมีความรับผิดชอบต่อหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย
- สืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับเซนเซอร์และทรานสดิวเซอร์ เพื่อประยุกต์ใช้ในงานอุตสาหกรรมได้

ตารางความเชื่อมโยงของ ผลการเรียนรู้, ELOs และ CLOs

ผลการเรียนรู้	ELOs	CLOs
1. ด้านคุณธรรม จริยธรรม		
○ 1.1 เข้าใจและซาบซึ้งในวัฒนธรรมไทย ตระหนักในคุณค่าของระบบคุณธรรม จริยธรรม เสียสละ และซื่อสัตย์สุจริต	9	1
○ 1.2 มีวินัย ตรงต่อเวลา รับผิดชอบต่อตนเองและสังคม เคารพระเบียบข้อบังคับต่าง ๆ ขององค์กรและสังคม	9	1
1.3 มีภาวะความเป็นผู้นำและผู้ตาม สามารถทำงานเป็นหมู่คณะ สามารถแก้ไขข้อขัดแย้งตามลำดับความสำคัญ เคารพสิทธิและรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น รวมทั้งเคารพในคุณค่าและศักดิ์ศรีของความเป็นมนุษย์	9	4
1.4 สามารถวิเคราะห์และประเมินผลกระทบจากการใช้ความรู้ทางวิศวกรรมต่อบุคคล องค์กร สังคม และสิ่งแวดล้อม		
1.5 มีจรรยาบรรณทางวิชาการและวิชาชีพ และมีความรับผิดชอบในฐานะผู้ประกอบวิชาชีพ รวมถึงเข้าใจถึงบริบททางสังคมของวิชาชีพวิศวกรรมในแต่ละสาขาตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน	12	1
2. ด้านความรู้		
2.1 มีความรู้และความเข้าใจทางคณิตศาสตร์พื้นฐาน วิทยาศาสตร์พื้นฐาน วิศวกรรมพื้นฐาน และเศรษฐศาสตร์ เพื่อการประยุกต์ใช้กับงานทางด้านวิศวกรรมศาสตร์ที่เกี่ยวข้อง และการสร้างนวัตกรรมทางเทคโนโลยี	1	3
● 2.2 มีความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการที่สำคัญ ทั้งในเชิงทฤษฎีและปฏิบัติ ในเนื้อหาของสาขาวิชาเฉพาะด้านทางวิศวกรรม	1	2
● 2.3 สามารถบูรณาการความรู้ในสาขาวิชาที่ศึกษากับความรู้ในศาสตร์อื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง	2	3
2.4 สามารถวิเคราะห์และแก้ไขปัญหา ด้วยวิธีการที่เหมาะสม รวมถึงการประยุกต์ใช้เครื่องมือที่เหมาะสม เช่น โปรแกรมคอมพิวเตอร์ เป็นต้น	3	2
○ 2.5 สามารถใช้ความรู้และทักษะในสาขาวิชาของตน ในการประยุกต์แก้ไขปัญหาในงานจริงได้	2	3
3. ด้านทักษะทางปัญญา		

ผลการเรียนรู้	ELOs	CLOs
3.1 มีความคิดอย่างมีวิจารณ์ญาณที่ดี		
○ 3.2 สามารถรวบรวม ศึกษา วิเคราะห์ และสรุปประเด็นปัญหาและความต้องการ	2	2
● 3.3 สามารถคิด วิเคราะห์ และแก้ไขปัญหาด้านวิศวกรรมอย่างมีระบบ รวมถึงการใช้ข้อมูลประกอบการตัดสินใจในการทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ	5	2
3.4 มีจินตนาการและความยืดหยุ่นในการปรับใช้องค์ความรู้ที่เกี่ยวข้องอย่างเหมาะสม ในการพัฒนานวัตกรรมหรือต่อยอดองค์ความรู้จากเดิมได้อย่างสร้างสรรค์	6	3
○ 3.5 สามารถเลือกค้นข้อมูลและแสวงหาความรู้เพิ่มเติมได้ด้วยตนเอง เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิต และทันต่อการเปลี่ยนแปลงทางองค์ความรู้และเทคโนโลยีใหม่ ๆ	4	5
4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ		
4.1 สามารถสื่อสารกับกลุ่มคนที่หลากหลาย และสามารถสนทนาทั้งภาษาไทยและภาษาต่างประเทศได้อย่างมีประสิทธิภาพ สามารถใช้ความรู้ในสาขาวิชาชีพมาสื่อสารต่อสังคมในประเด็นที่เหมาะสม	7	4
4.2 สามารถเป็นผู้ริเริ่มแสดงประเด็นในการแก้ไขสถานการณ์เชิงสร้างสรรค์ทั้งส่วนตัวและส่วนรวม พร้อมทั้งแสดงจุดยืนอย่างพอเหมาะทั้งของตนเองและของกลุ่ม รวมทั้งให้ความช่วยเหลือและอำนวยความสะดวกในการแก้ไขปัญหาสถานการณ์ต่าง ๆ		
● 4.3 สามารถวางแผนและรับผิดชอบในการพัฒนาการเรียนรู้ทั้งของตนเอง และสอดคล้องกับทางวิชาชีพอย่างต่อเนื่อง	2	2, 3, 4
4.4 รู้จักบทบาท หน้าที่ และมีความรับผิดชอบในการทำงานตามที่มอบหมาย ทั้งงานบุคคล และงานกลุ่ม สามารถปรับตัวและทำงานร่วมกับผู้อื่นทั้งในฐานะผู้นำและผู้ตามได้อย่างมีประสิทธิภาพ สามารถวางตัวได้อย่างเหมาะสมกับความรับผิดชอบ	11	
4.5 มีจิตสำนึกความรับผิดชอบด้านความปลอดภัยในการทำงาน และการรักษาสภาพแวดล้อมต่อสังคม	12	1
5. ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ		

ผลการเรียนรู้	ELOs	CLOs
5.1 มีทักษะในการใช้คอมพิวเตอร์ สำหรับการทำงานที่เกี่ยวข้องกับวิชาชีพได้เป็นอย่างดี	3	5
5.2 มีทักษะในการวิเคราะห์ข้อมูลสารสนเทศทางคณิตศาสตร์หรือการแสดงสถิติประยุกต์ต่อการแก้ปัญหาที่เกี่ยวข้องได้อย่างสร้างสรรค์	10	5
5.3 สามารถประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารที่ทันสมัยได้อย่างเหมาะสมและมีประสิทธิภาพ	10	5
○ 5.4 มีทักษะในการสื่อสารข้อมูลทั้งทางการพูด การเขียน และการสื่อความหมายโดยใช้สัญลักษณ์	7	4
● 5.5 สามารถใช้เครื่องมือการคำนวณและเครื่องมือทางวิศวกรรม เพื่อประกอบวิชาชีพในสาขาวิศวกรรมที่เกี่ยวข้องได้	3	5

2. วิธีการจัดประสบการณ์การเรียนรู้เพื่อพัฒนาความรู้ หรือ ทักษะ ในข้อ 1 และการวัดผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ของรายวิชา

CLOs	วิธีการจัดการสอน/ประสบการณ์การเรียนรู้	วิธีการวัดผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้
1. มีวินัย ตรงต่อเวลา มีความรับผิดชอบ และมีความซื่อสัตย์	<ul style="list-style-type: none"> - กำหนดกฎเกณฑ์ และวิธีการประเมินผลที่แน่นอน ชัดเจน เช่น การเข้าชั้นเรียน การปฏิบัติตนในระหว่างการเรียน การเขียนรายงาน การส่งหรือรายงานเป็นต้น โดยแจ้งให้นิสิตทราบล่วงหน้า - ยกย่องและชมเชยนิสิตที่มีความประพฤติดี มีความซื่อสัตย์ มีวินัย เพื่อให้ให้นิสิตคนอื่นๆ กำลังใจในการปฏิบัติตาม 	<ul style="list-style-type: none"> - สังเกตพฤติกรรมการมีส่วนร่วมของนิสิตในขณะที่ทำปฏิบัติการ เช่น การเตรียมตัวก่อนการเรียน ความตั้งใจขณะเรียน การตั้งคำถาม การหาผลลัพธ์ของคำถาม การแสดงความคิดเห็นของผลลัพธ์ที่ได้จากการทดลอง และการเชื่อมโยงผลลัพธ์กับทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง - พิจารณาจากพฤติกรรมการเข้าชั้นเรียน (เข้าชั้นเรียนอย่างสม่ำเสมอ ตรงต่อเวลา) - พิจารณาจากการส่งรายงาน การส่งงานตรงเวลา ทำรายงาน) (ด้วยตนเอง ไม่ลอกผู้อื่น

<p>2. อธิบาย คิด วิเคราะห์ เกี่ยวกับ เซนเซอร์และ ทรานสดิวเซอร์ ได้</p>	<ul style="list-style-type: none"> - บรรยายและให้ผู้เรียน คิด วิเคราะห์ เกี่ยวกับเซนเซอร์และทรานสดิวเซอร์ ใช้ในงานอุตสาหกรรม - ให้ผู้เรียนจัดทำรายงานเกี่ยวกับเซนเซอร์และทรานสดิวเซอร์ที่ใช้ในงานอุตสาหกรรม 	<ul style="list-style-type: none"> - ประเมินจากผลการสอบ การสอบ กลางภาคและปลายภาค - ประเมินจากรายงาน ว่าผู้เรียน สามารถคิด วิเคราะห์ และอธิบาย โดยอาศัยหลักการทางทฤษฎีที่เกี่ยวข้องได้อย่างเหมาะสมหรือไม่
<p>3. นำความรู้ เกี่ยวกับการวัด และอุปกรณ์ ควบคุม ประยุกต์ใช้ใน งานอุตสาหกรรม</p>	<ul style="list-style-type: none"> - บรรยายและแสดงให้เห็นถึงการเชื่อมโยง ระหว่างเนื้อหาเกี่ยวกับการวัดและอุปกรณ์ ควบคุมกับงานในภาคอุตสาหกรรม - 	<ul style="list-style-type: none"> - ประเมินจากการสังเกตพฤติกรรม ของนิสิตในชั้นเรียน - การทดสอบความเข้าใจก่อนการ ทดสอบกลางภาคและปลายภาค - ผลการตรวจรายงานของผู้เรียน
<p>4. ทำงานเป็น ทีม มีทักษะการ สื่อสารกับผู้อื่น และมีความ รับผิดชอบต่อ หน้าที่ที่ได้รับ มอบหมาย</p>	<ul style="list-style-type: none"> - กำหนดให้นิสิตทำงานเป็นกลุ่ม โดยแบ่งหน้าที่ ความรับผิดชอบในแต่ละหัวข้อ - เปิดโอกาสให้นิสิตแสดงความคิดเห็น เสนอ ปัญหาและแนวทางแก้ไขในการทำงานเป็น กลุ่ม 	<ul style="list-style-type: none"> - ประเมินจากการมีส่วนร่วมในขณะ ทำงาน และการอภิปรายกลุ่ม - ประเมินด้านหน้าที่และความ รับผิดชอบจากการขึ้นเรียน การ เตรียมความพร้อมก่อนการเรียน และการส่งรายงาน
<p>5. สืบค้นข้อมูลที่เกี่ยวข้อง เกี่ยวกับ เซนเซอร์และ ทรานสดิวเซอร์ เพื่อประยุกต์ใช้ ในงาน อุตสาหกรรมได้</p>	<ul style="list-style-type: none"> - แนะนำการใช้ความรู้ทางด้านคอมพิวเตอร์ เพื่อใช้สืบค้น วิเคราะห์และประมวลผล อุปกรณ์การวัดและอุปกรณ์ควบคุม รวมถึง แนะนำเซนเซอร์และทรานสดิวเซอร์ที่ใช้ใน งานอุตสาหกรรม 	<ul style="list-style-type: none"> - ประเมินจากงานที่ได้รับมอบหมาย - ประเมินจากรายการปฏิบัติการว่า มีการใช้ความรู้ทางทางวิศวกรรม คณิตศาสตร์และคอมพิวเตอร์ ได้อย่างถูกต้องหรือไม่

หมวดที่ 5 แผนการสอนและการประเมินผล

1. แผนการสอน

ลำดับที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง		กิจกรรมการเรียนรู้ การสอน สื่อที่ใช้	ผู้สอน
		บรรยาย	ปฏิบัติ		
1	หลักการของการวัดและอุปกรณ์ควบคุม	3	-	- ชี้แจงเนื้อหาวิชา แผนการสอน และการประเมินผล - บรรยาย/อภิปรายโดยใช้สื่อ Power point และเอกสารประกอบคำบรรยาย - ถาม-ตอบ - มอบหมายงาน/แบบฝึกหัด - จัดการเรียนรู้การสอนแบบ Problem Based Learning (PBL) และ Active Learning	ผศ.ดร. เรืองวุฒิ ชูเมือง
2	เซนเซอร์ประเภทสวิตช์และการประยุกต์ใช้งาน	3	-	- บรรยาย/อภิปรายโดยใช้สื่อ Power point และเอกสารประกอบคำบรรยาย - ถาม-ตอบ - มอบหมายงาน/แบบฝึกหัด - จัดการเรียนรู้การสอนแบบ Problem Based Learning (PBL) และ Active Learning	ผศ.ดร. เรืองวุฒิ ชูเมือง
3	เซนเซอร์ตรวจจับวัตถุ (Proximity sensors) และการประยุกต์ใช้งาน	3	-	- บรรยาย/อภิปรายโดยใช้สื่อ Power point และเอกสารประกอบคำบรรยาย - ถาม-ตอบ - มอบหมายงาน/แบบฝึกหัด	ผศ.ดร. เรืองวุฒิ ชูเมือง

ลำดับที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง		กิจกรรมการเรียน การสอน สื่อที่ใช้	ผู้สอน
		บรรยาย	ปฏิบัติ		
				- จัดการเรียนการสอนแบบ Problem Based Learning (PBL) และ Active Learning	
4	เซนเซอร์ตรวจวัดอุณหภูมิและการประยุกต์ใช้งาน	3	-	- บรรยาย/อภิปรายโดยใช้สื่อ Power point และเอกสารประกอบคำบรรยาย - ถาม-ตอบ - มอบหมายงาน/แบบฝึกหัด - จัดการเรียนการสอนแบบ Problem Based Learning (PBL) และ Active Learning	ผศ.ดร. เรืองวุฒิ ชูเมือง
5	เซนเซอร์ตรวจวัดระยะขจัดและการเคลื่อนที่และการประยุกต์ใช้งาน	3	-	- บรรยาย/อภิปรายโดยใช้สื่อ Power point และเอกสารประกอบคำบรรยาย - ถาม-ตอบ - มอบหมายงาน/แบบฝึกหัด - จัดการเรียนการสอนแบบ Problem Based Learning (PBL) และ Active Learning	ผศ.ดร. เรืองวุฒิ ชูเมือง
6	เซนเซอร์ตรวจวัดแรงและน้ำหนักและการประยุกต์ใช้งาน	3	-	- บรรยาย/อภิปรายโดยใช้สื่อ Power point และเอกสารประกอบคำบรรยาย - ถาม-ตอบ - มอบหมายงาน/แบบฝึกหัด	ผศ. ดร. เรืองวุฒิ ชูเมือง

สัปดาห์ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง		กิจกรรมการเรียน การสอน สื่อที่ใช้	ผู้สอน
		บรรยาย	ปฏิบัติ		
				- จัดการเรียนการสอนแบบ Problem Based Learning (PBL) และ Active Learning	
7	เซนเซอร์ตรวจวัดความดันอากาศและการประยุกต์ใช้งาน	3	-	- บรรยาย/อภิปรายโดยใช้สื่อ Power point และเอกสารประกอบคำบรรยาย - ถาม-ตอบ - มอบหมายงาน/แบบฝึกหัด - จัดการเรียนการสอนแบบ Problem Based Learning (PBL) และ Active Learning	ผศ. ดร. เรืองวุฒิ ชูเมือง
8	เซนเซอร์ตรวจวัดการไหล อัตราการไหล ระดับของเหลวและการประยุกต์ใช้งาน	3	-	- บรรยาย/อภิปรายโดยใช้สื่อ Power point และเอกสารประกอบคำบรรยาย - ถาม-ตอบ - มอบหมายงาน/แบบฝึกหัด - จัดการเรียนการสอนแบบ Problem Based Learning (PBL) และ Active Learning	ผศ. ดร. เรืองวุฒิ ชูเมือง
9	ทบทวนเนื้อหา				
10	ทรานสดิวเซอร์และการประยุกต์ใช้งาน 1: หลอดไฟ (lamp) และฮีตเตอร์ (Heater)	3	-	- บรรยาย/อภิปรายโดยใช้สื่อ Power point และเอกสารประกอบคำบรรยาย - ถาม-ตอบ	ผศ. ดร. เรืองวุฒิ ชูเมือง

ลำดับที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง		กิจกรรมการเรียน การสอน สื่อที่ใช้	ผู้สอน
		บรรยาย	ปฏิบัติ		
				- มอบหมายงาน/ แบบฝึกหัด - จัดการเรียนการสอนแบบ Problem Based Learning (PBL) และ Active Learning	
11	ทรานสดิวเซอร์และการประยุกต์ใช้งาน 2: รีเลย์ (Relay) และโซลินอยด์ (Solenoid)	3	-	- บรรยาย/อภิปรายโดยใช้สื่อ Power point และเอกสารประกอบคำบรรยาย - ถาม-ตอบ - มอบหมายงาน/ แบบฝึกหัด - จัดการเรียนการสอนแบบ Problem Based Learning (PBL) และ Active Learning	ผศ. ดร. เรืองวุฒิ ชูเมือง
12	ทรานสดิวเซอร์และการประยุกต์ใช้งาน 3: ดีซีมอเตอร์ (DC motor)	3	-	- บรรยาย/อภิปรายโดยใช้สื่อ Power point และเอกสารประกอบคำบรรยาย - ถาม-ตอบ - มอบหมายงาน/ แบบฝึกหัด - จัดการเรียนการสอนแบบ Problem Based Learning (PBL) และ Active Learning	ผศ. ดร. เรืองวุฒิ ชูเมือง
13	ทรานสดิวเซอร์และการประยุกต์ใช้งาน 4: สเต็ปเปอร์มอเตอร์ (stepper motor)	3	-	- บรรยาย/อภิปรายโดยใช้สื่อ Power point และเอกสารประกอบคำบรรยาย - ถาม-ตอบ	ผศ. ดร. เรืองวุฒิ ชูเมือง

สัปดาห์ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง		กิจกรรมการเรียน การสอน สื่อที่ใช้	ผู้สอน
		บรรยาย	ปฏิบัติ		
				- มอบหมายงาน/ แบบฝึกหัด - จัดการเรียนการสอนแบบ Problem Based Learning (PBL) และ Active Learning	
14	ทรานสดิวเซอร์และการประยุกต์ใช้งาน 5: เอซีมอเตอร์ (AC motor)	3	-	- บรรยาย/อภิปรายโดยใช้สื่อ Power point และเอกสารประกอบคำบรรยาย - ถาม-ตอบ - มอบหมายงาน/ แบบฝึกหัด - จัดการเรียนการสอนแบบ Problem Based Learning (PBL) และ Active Learning	ผศ. ดร. เรืองวุฒิ ชูเมือง
15	ทรานสดิวเซอร์และการประยุกต์ใช้งาน 6: ระบบนิวแมติกส์ (Pneumatic)	3	-	- บรรยาย/อภิปรายโดยใช้สื่อ Power point และเอกสารประกอบคำบรรยาย - ถาม-ตอบ - มอบหมายงาน/ แบบฝึกหัด - จัดการเรียนการสอนแบบ Problem Based Learning (PBL) และ Active Learning	ผศ. ดร. เรืองวุฒิ ชูเมือง
16	ทรานสดิวเซอร์และการประยุกต์ใช้งาน 7: ระบบไฮดรอลิก (Hydraulic)	3	-	- บรรยาย/อภิปรายโดยใช้สื่อ Power point และเอกสารประกอบคำบรรยาย - ถาม-ตอบ	ผศ. ดร. เรืองวุฒิ ชูเมือง

ลำดับที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง		กิจกรรมการเรียน การสอน สื่อที่ใช้	ผู้สอน
		บรรยาย	ปฏิบัติ		
				- มอบหมายงาน/ แบบฝึกหัด - จัดการเรียนการสอนแบบ Problem Based Learning (PBL) และ Active Learning	
17	สอบปลายภาค				
18					
รวม					

2. แผนการประเมินผลการเรียนรู้ระดับรายวิชา CLOs

2.1 การวัดและประเมินผลสัมฤทธิ์ในการเรียนรู้

ก. การประเมินเพื่อพัฒนาการเรียนรู้ (Formative Assessment)

ในระหว่างการเรียนรู้มีการสังเกตการปฏิบัติตนของผู้เรียน มีการทดสอบย่อยในครั้ง และมีการประเมินรายงานผู้เรียน เพื่อประเมินว่าผู้เรียน มีความเข้าใจในเกี่ยวกับการวัดและอุปกรณ์ควบคุมหรือไม่

ข. การประเมินเพื่อตัดสินผลการเรียนรู้ (Summative Assessment)

(1) เครื่องมือและน้ำหนักในการวัดและประเมินผล

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (CLOs)	วิธีการวัดผล	น้ำหนักการประเมิน (ร้อยละ)
1. มีวินัย ตรงต่อเวลา มีความรับผิดชอบ และมีความซื่อสัตย์	- การตรงต่อเวลาของนิสิตในการเข้าชั้นเรียน - การส่งงานตามกำหนดระยะเวลาที่มอบหมายและการร่วมกิจกรรม	5
2. อธิบาย คิด วิเคราะห์เกี่ยวกับเซนเซอร์ และทรานสดิวเซอร์ได้	- การทดสอบย่อย - การสอบปลายภาค	55 30
3. นำความรู้เกี่ยวกับการวัดและอุปกรณ์ควบคุมประยุกต์ใช้ในงานอุตสาหกรรม	- การทำโครงงานย่อย	5
4. ทำงานเป็นทีม มีทักษะการสื่อสารกับผู้อื่นและมีความรับผิดชอบต่อหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย	- การทำโครงงานย่อย	5

5. สืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับเซนเซอร์และทรานสดิวเซอร์ เพื่อประยุกต์ใช้ในงานอุตสาหกรรมได้	- รายงาน	5
รวม		100

(2) การให้เกรด และ การตัดสินผล

ระดับผลการเรียน	ความหมาย	ค่าระดับชั้น	ช่วงคะแนน (%)
A	ดีเยี่ยม	4.0	มากกว่า 80
B+	ดีมาก	3.5	75 – 79
B	ดี	3.0	70 – 74
C+	ดีพอใช้	2.5	65 – 69
C	พอใช้	2.0	60 – 64
D+	อ่อน	1.5	55 – 59
D	อ่อนมาก	1.0	50 – 54
F	ไม่ผ่าน	0.0	0 – 49

(3) การสอบแก้ตัว (ถ้ารายวิชากำหนดให้มีการสอบแก้ตัว)

- ไม่มี -

3. การอุทธรณ์ของนักศึกษา

ผู้เรียนสามารถอุทธรณ์เกี่ยวกับผลการเรียนได้ โดยผ่านช่องต่างๆ ได้แก่ ติดต่ออาจารย์ผู้สอนเพื่อขอทราบรายละเอียดของการประเมิน ติดต่อฝ่ายทะเบียนเพื่อขอทบทวนผลการเรียน แจ้งข้อร้องเรียนผ่านระบบทะเบียนนิสิตถึงอาจารย์ที่ปรึกษา และยื่นเรื่องอุทธรณ์ต่อประธานหลักสูตรหรือคณะ

4. เกณฑ์และข้อกำหนดอื่นๆ

- 4.1 ผู้เรียนต้องเข้าเรียนตรงต่อเวลา และมีเวลาเรียนไม่น้อยกว่าร้อยละ 80 ของชั่วโมงเรียนทั้งหมดในภาคการศึกษานั้นๆ
- 4.2 ผู้เรียนต้องส่งงานที่ได้รับมอบภายในเวลาที่กำหนดเท่านั้น หากมีเหตุจำเป็นต้องแจ้งผู้สอนพร้อมก็นำหลักฐานประกอบการพิจารณาให้กับผู้สอน และให้ขึ้นอยู่กับดุลยพินิจของผู้สอน
- 4.3 ผู้เรียนต้องมีความซื่อสัตย์ในระหว่างการทดสอบและการทำงานที่ได้รับมอบหมาย หากผู้สอบพบว่าอาจมีการส่อทุจริต ผู้เรียนจะได้คะแนน 0 ในระหว่างการทดสอบและการทำงานที่ได้รับมอบหมายเท่านั้น

หมวดที่ 6 ทฤษฎีการประกอบการเรียนรู้การสอน

1. ตำรา เอกสารหลัก และข้อมูลสำคัญ

- เริงวุฒิ ชูเมือง, “เซนเซอร์และทรานสดิวเซอร์”, พ.ศ. 2561
- วิศรุต ศิริรัตน์, “เซนเซอร์และทรานสดิวเซอร์ในงานอุตสาหกรรม”, บริษัท ซีเอ็ดดูเคชั่น จำกัด (มหาชน), ISBN 978-616-08-0513-6, พ.ศ. 2554
- สุเชียร เกียรติสุนทร, “ระบบอัตโนมัติทางอุตสาหกรรม อุปกรณ์วัดและอุปกรณ์ควบคุมทางอุตสาหกรรม”, เอ็ดดูเคชั่น จำกัด (มหาชน), ISBN 978-616-08-1312-4, พ.ศ. 2556
- ภัทร พงศ์กิตติคุณ, “นิวแมติกส์และไฮดรอลิกส์”, บริษัท เอ็ดดูเคชั่น จำกัด (มหาชน), ISBN 978-616-08-1326-2, พ.ศ. 2555
- ผศ.ดร. วรพงศ์ ตั้งศรีรัตน์, “เซนเซอร์และทรานสดิวเซอร์”, สำนักพิมพ์ ส.ส.ท., ISBN 974-443-103-2, พ.ศ. 2537
- ณรงค์ ต้นชีวะวงศ์, “แมคคาทรอนิกส์เบื้องต้น”, สำนักพิมพ์ ส.ส.ท., ISBN 978-974-443-372-5, พ.ศ. 2551
- พรจิต ประทุมสุวรรณ, “แมคคาทรอนิกส์ การควบคุมงานกลด้วยไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์”, สำนักพิมพ์เรือนแก้วการพิมพ์, ISBN:974-7445-89-1, พ.ศ. 2537

2. เอกสารและข้อมูลแนะนำ

- Wolfram Stadler, “Analytical Robotics and Mechatronics”, McGRAW-HILL Inc.

3. ทฤษฎีการอื่นๆ (ถ้ามี)

- <https://www.electronics-tutorials.ws/>
- <https://www.es.co.th>
- <https://learn.ni.com/teach/>

หมวดที่ 7 การประเมินและปรับปรุงการดำเนินการของรายวิชา

1. กลยุทธ์การประเมินประสิทธิผลของรายวิชาโดยผู้เรียน

- ประเมินผู้สอนและแบบประเมินรายวิชาโดยผู้เรียน
- สนทนาระหว่างผู้สอนกับผู้เรียนเป็นรายบุคคลและเป็นกลุ่ม
- ให้ผู้เรียนแสดงความคิดเห็นต่อการจัดการเรียนการสอนและผลการเรียนเมื่อสิ้นสุดการเรียนการสอน

2. กลยุทธ์การประเมินการสอน

- พิจารณาผลการเรียนของผู้เรียนและงานที่มอบหมาย
- การทวนสอบผลประเมินการเรียนรู้โดยกรรมการหลักสูตร

3. การปรับปรุงการสอน

- จัดกิจกรรมในการระดมสมองและหาข้อมูลเพิ่มเติมในการปรับปรุงการเรียนการสอน
- พัฒนาสื่อการสอนและเอกสารประกอบการเรียนการสอน
- ปรับปรุงวิธีการสอนโดยเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ

4. การทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนในรายวิชา

- การทวนสอบจากคะแนนข้อสอบ การนำเสนองานที่ได้รับมอบหมายของผู้เรียน
- การประกันคุณภาพข้อสอบกลาง
- การทวนสอบจากผลการเรียนรู้แต่ละรายหัวข้อ

5. การดำเนินการทบทวนและการวางแผนปรับปรุงประสิทธิผลของรายวิชา

- 1) กลยุทธ์การประเมินประสิทธิผลของรายวิชาโดยผู้เรียนการประเมินประสิทธิผลในรายวิชานี้โดย
 - การสนทนาแลกเปลี่ยนความคิดเห็นระหว่างผู้เรียนกับผู้สอน
 - ผลการทดสอบของผู้เรียน
 - พฤติกรรมของผู้เรียนที่สังเกตได้
- 2) กลยุทธ์การประเมินการสอน กระทำดังนี้
 - แบบประเมินการจัดการเรียนการสอนที่จัดทำโดยมหาวิทยาลัยและหลักสูตร
 - การเสนอแนะข้อคิดเห็นและข้อเสนอแนะผ่านช่องทางออนไลน์
- 3) จากข้อมูลที่ได้ นำผลมาปรับปรุงและพัฒนาการจัดการเรียนการสอนในครั้งต่อไป