

**แผนการสอนตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรี สาขาวิศวกรรมศาสตร์**

ชื่อสถาบันอุดมศึกษา      มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ  
 วิทยาเขต/คณะ/ภาควิชา      คณะวิศวกรรมศาสตร์ ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องมือวัดและ  
    อิเล็กทรอนิกส์

**หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป**

1. รหัสและชื่อวิชา      : 010723108 การวัดทางไฟฟ้าและเครื่องมือวัด
2. จำนวนหน่วยกิต      : 3 หน่วยกิต 3(3-0-6)
3. หลักสูตรและประเภทของรายวิชา
  - 3.1 หลักสูตร              : วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต
  - 3.2 ประเภทของรายวิชา : วิชาบังคับ
4. อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชาและอาจารย์ผู้สอน
  - 4.1 อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา : รศ.ดร. จิระศักดิ์ ชาญวุฒิธรรม
  - 4.2 อาจารย์ผู้สอน                      : รศ.ดร. จิระศักดิ์ ชาญวุฒิธรรม
5. ภาคการศึกษา / ชั้นปีที่เรียน      : 2/2561 / ปี 2
6. รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน (Pre-requisite): ไม่มี
7. สถานที่เรียน      : อาคารคณะวิศวกรรมศาสตร์ มจพ. ปราจินบุรี ห้อง T2-T3
8. วันที่จัดทำหรือปรับปรุงรายละเอียดของรายวิชาครั้งล่าสุด      : ธันวาคม 2561

**หมวดที่ 2 จุดมุ่งหมายและวัตถุประสงค์**

1. จุดมุ่งหมายของรายวิชา
  - 1.1 เพื่ออธิบายความหมายของระบบหน่วย SI และมาตรฐานการวัด
  - 1.2 เพื่ออธิบายหลักการพื้นฐานของเครื่องมือวัดแบบอนาล็อกและดิจิตอล
  - 1.3 สามารถใช้เครื่องมือสำหรับวัดคุณสมบัติทางไฟฟ้าได้อย่างถูกต้อง
  - 1.4 เพื่ออธิบายสัญญาณรบกวนในวงจรไฟฟ้าและการลดทอน
  - 1.5 เพื่อวิเคราะห์และแก้ปัญหาเกี่ยวกับการวัดทางไฟฟ้าเบื้องต้นได้
2. วัตถุประสงค์ในการพัฒนา/ปรับปรุงรายวิชา
 

เพื่อบรรลุตาม ELO (Expected Learning Outcome) ของหลักสูตร ดังนี้

ELO 1 (S)      มีความรู้พื้นฐานทางวิศวกรรมเพียงพอต่อการเรียนรู้การทำงานในวิชาชีพที่รับผิดชอบ และสามารถต่อยอดการทำงานด้านวิศวกรรมระบบเครื่องมือวัดและควบคุมในระดับที่สูงขึ้นได้ด้วยตนเอง

ELO 2 (S)      สามารถประยุกต์ใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์ ฟิสิกส์ เคมี และเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์กับการแก้ปัญหาทางวิศวกรรมระบบเครื่องมือวัดและควบคุม

### หมวดที่ 3 ลักษณะและการดำเนินการ

#### 1. คำอธิบายรายวิชา

การวัดและค่าผิดพลาด หน่วยและมาตรฐานของการวัด คุณสมบัติของเครื่องมือวัด การวัดแรงดันและกระแสไฟฟ้าทั้งไฟกระแสตรงและกระแสสลับโดยใช้เครื่องวัดแบบอนาล็อกและดิจิทัล การวัดกำลังไฟฟ้า เครื่องมือวัดแบบดิจิทัล การวัดความต้านทาน อินดักแตนซ์ คาปาซิแตนซ์ การวัดความถี่และคาบเวลากับช่วงเวลา สัญญาณรบกวน ทรานดิวเซอร์ การสอบเทียบ

Measurements and errors, units and standard of measurement, instrument characteristics, measurement of DC and AC current and voltage using analog and digital instruments, electrical power measurement, digital instruments, measurement of resistance, inductance, capacitance; frequency and period/time-interval measurement; noises; transducers; calibration.

#### 2. จำนวนชั่วโมงที่ใช้ต่อภาคการศึกษา

บรรยาย	สอนเสริม	การฝึกปฏิบัติ/งาน ภาคสนาม/การฝึกงาน	การศึกษาด้วยตนเอง
42 ชั่วโมง	ไม่มี	ไม่มี	84 ชั่วโมง

#### 3. จำนวนชั่วโมงต่อสัปดาห์ที่อาจารย์ให้คำปรึกษาและแนะนำทางวิชาการแก่นักศึกษาเป็นรายบุคคล 3 ชั่วโมง / สัปดาห์

### หมวดที่ 4 การพัฒนาผลการเรียนรู้ของนักศึกษา

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง (CLO) ของรายวิชาที่มีต่อนักศึกษา

- CLO 1 รู้โครงสร้างของหน่วย SI และสามารถเปลี่ยนหน่วยระหว่าง SI กับ EE ได้
- CLO 2 อธิบายมาตรฐานการวัดและการสอบเทียบเครื่องมือวัดอุตสาหกรรมได้
- CLO 3 อธิบายความหมายของ Accuracy Precision Tolerance Error Uncertainty ได้
- CLO 4 อธิบายความแตกต่างทางเทคนิคของเครื่องวัดแบบอนาล็อกและดิจิทัลได้
- CLO 5 รู้หลักการและวิธีการวัดคุณสมบัติทางไฟฟ้า ได้แก่ แรงดัน กระแส กำลังไฟฟ้า เป็นต้น
- CLO 6 รู้หลักการและวิธีการวัดค่า RLC
- CLO 7 อธิบายการทำงานและการใช้งานออสซิลโลสโคปได้
- CLO 8 อธิบายเกี่ยวกับสัญญาณรบกวนในวงจรไฟฟ้าและแนวทางการลดทอนสัญญาณรบกวนได้
- CLO 9 วิเคราะห์และแก้ปัญหาเกี่ยวกับการวัดทางไฟฟ้าเบื้องต้นได้

ผลการเรียนรู้ตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรี สาขาวิศวกรรมศาสตร์

## 1. คุณธรรม จริยธรรม

### 1.1 คุณธรรม จริยธรรมที่ต้องพัฒนา (ความรับผิดชอบ)

(2) มีวินัย ตรงต่อเวลา รับผิดชอบต่อตนเองและสังคม เคารพกฎระเบียบและข้อบังคับต่าง ๆ ขององค์กรและสังคม

### 1.2 วิธีการสอน

- แนะนำข้อปฏิบัติต่างๆ สำหรับการเข้าเรียน กฎระเบียบและข้อบังคับที่ต้องปฏิบัติ

### 1.3 วิธีการประเมินผล

- การเข้าเรียนของนักศึกษา

- จำนวนนักศึกษาที่ฝ่าฝืนกฎระเบียบและข้อบังคับ ขาดความรับผิดชอบ

## 2. ความรู้

### 2.1 ความรู้ที่ต้องได้รับ (ความรับผิดชอบหลัก)

(1) มีความรู้และความเข้าใจทางคณิตศาสตร์พื้นฐาน วิทยาศาสตร์พื้นฐาน วิศวกรรมพื้นฐาน และเศรษฐศาสตร์ เพื่อการประยุกต์ใช้กับงานทางด้านวิศวกรรมศาสตร์ที่เกี่ยวข้อง และการสร้างนวัตกรรมทางเทคโนโลยี

(2) มีความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการที่สำคัญ ทั้งในเชิงทฤษฎีและปฏิบัติ ในเนื้อหาของสาขาวิชาเฉพาะด้านทางวิศวกรรม

### 2.2 วิธีการสอน

- บรรยายทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง ใช้ภาพ วิดีโอ หรืออุปกรณ์จริงเป็นสื่อการสอน

- มอบหมายงานให้ค้นคว้าเป็นกลุ่ม และนำเสนอเพื่อร่วมกันอภิปราย

### 2.3 วิธีการประเมินผล

- ประเมินผลจากการสอบ

- เปิดโอกาสให้นักศึกษาแสดงความคิดเห็น ในตอนท้ายของข้อสอบ เพื่อเป็นข้อมูลสำหรับวิเคราะห์ปรับปรุงการสอน

## 3. ทักษะทางปัญญา

### 3.1 ทักษะทางปัญญาที่ต้องพัฒนา (ความรับผิดชอบหลัก)

(2) สามารถรวบรวม ศึกษา วิเคราะห์ และสรุปประเด็นปัญหาและความต้องการ

### 3.2 วิธีการสอน

- ให้นักศึกษาทำแบบฝึกหัดท้ายบทเรียน

### 3.3 วิธีการประเมินผล

- ประเมินจากการตอบคำถามในชั้นเรียน

- ตั้งโจทย์ให้นักศึกษาอธิบาย วิเคราะห์ และนำเสนอในชั้นเรียน

#### 4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

4.1 ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบที่ต้องพัฒนา (ความรับผิดชอบรอง)

(2) สามารถเป็นผู้ริเริ่มแสดงประเด็นในการแก้ไขสถานการณ์เชิงสร้างสรรค์ทั้งส่วนตัวและส่วนรวม พร้อมทั้งแสดงจุดยืนอย่างพอเหมาะทั้งของตนเองและของกลุ่ม รวมทั้งให้ความช่วยเหลือและอำนวยความสะดวกในการแก้ไขปัญหาสถานการณ์ต่าง ๆ

4.2 วิธีการสอน

- จัดกลุ่มและมอบหมายงาน ให้นักศึกษาสรุปประเด็นและวิเคราะห์เนื้อหาที่ได้เรียนรู้

4.3 วิธีการประเมินผล

- นักศึกษามีความรับผิดชอบและร่วมกันทำงานกลุ่มตามที่ได้รับมอบหมาย

#### 5. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

5.1 ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศที่ต้องพัฒนา

(5) สามารถใช้เครื่องมือการคำนวณและเครื่องมือทางวิศวกรรม เพื่อประกอบวิชาชีพในสาขาวิศวกรรมที่เกี่ยวข้องได้

5.2 วิธีการสอน

- แนะนำการคำนวณตามรายละเอียดเนื้อหาวิชา การสืบค้นข้อมูลทางอินเทอร์เน็ต

5.3 วิธีการประเมินผล

- การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการสืบค้นข้อมูลและการวิเคราะห์เนื้อหาเกี่ยวกับวิชาที่เรียน

### หมวดที่ 5 แผนการสอนและการประเมินผล

#### 1. แผนการสอน

สัปดาห์ ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวน (ชม.)	กิจกรรมการเรียน การสอน/สื่อที่ใช้	ผู้สอน
1	แนะนำเนื้อหาวิชา แนวทางการเรียนการสอน และการวัดผล หลักการเครื่องมือวัดเบื้องต้น	3	บรรยาย	JEW
2	หน่วย SI การแปลงหน่วยระหว่าง SI กับ EE มาตรฐานเครื่องมือวัดและการสอบเทียบ	3	บรรยาย	
3	ค่าผิดพลาดของการวัด เลขนัยสำคัญ การวิเคราะห์ทางสถิติ	3	บรรยาย/ Work shop	
4	หลักการเครื่องวัดแบบอนาล็อกและดิจิตอล การวัดแรงดันและกระแสไฟฟ้า	3	บรรยาย	
5	ดิจิตอลโวลท์มิเตอร์	3	สาธิตการใช้ DVM	

6	แรงดันไฟฟ้าเฉลี่ยและแรงดัน RMS	3	บรรยาย/ Work shop	
7	การวัดความถี่	3	บรรยาย	
8	การวัดคาบเวลา	3	บรรยาย/ Work shop	
9	<b>สอบกลางภาค</b>	<b>2</b>	<b>เริ่ม 18 ก.พ. 62</b>	
10	การวัดแรงดันและกระแสไฟฟ้าที่มีค่ามาก	3	บรรยาย	
11	การวัดกำลังไฟฟ้า	3	บรรยาย/ Work shop	
12	การวัด RLC	3	บรรยาย/ Work shop	
13	ดิจิตอลออสซิลโลสโคป	3	บรรยาย/สาธิต การใช้	
14	ดิจิตอลออสซิลโลสโคป	3	Work shop	
15	สัญญาณรบกวนและการลดทอน	3	บรรยาย	
16	ทบทวน	3		
17	<b>สอบปลายภาค (จัดสอบโดยคณะวิศวกรรมศาสตร์)</b>	<b>3</b>	<b>เริ่ม 18 เม.ย.62</b>	

## 2. แผนการประเมินผลการเรียนรู้

กิจกรรม ที่	ผลการเรียนรู้*	วิธีการประเมิน	กำหนดเวลาการ ประเมิน (สัปดาห์ที่)	สัดส่วนของการ ประเมินผล
1	CLO 1 – CLO 5	สอบกลางภาค	9	30%
2	CLO 5 – CLO 9	สอบปลายภาค	17	50%
3	TQF 1.1 (2), 4.1 (2)	การเข้าเรียน การบ้าน และการทดสอบ	2-15	20%
* ระบุผลการเรียนรู้หัวข้อย่อยตามแผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบต่อผลการเรียนรู้				

## 3. วัน เวลา และสถานที่เรียน

ตอน 1 วันศุกร์ เวลา 13.00-16.00 น. ปراجินบุรี อาคารวิศวกรรมศาสตร์ ห้อง T2-T3

## หมวดที่ 6 ทรัพยากรประกอบการเรียนการสอน

### 1. ตำราและเอกสาร

1.1 จิระศักดิ์ ชาญวุฒิชัยธรรม, “การวัดทางไฟฟ้าและเครื่องมือวัด,” 2554.

### 2. เอกสารและข้อมูลสำคัญ

-

### 3. เอกสารและข้อมูลแนะนำ

3.1 David A. Bell, “Electronic Instrumentation and Measurements,” 2<sup>nd</sup> Edition, Prentice-Hall, 1994.

3.2 J. P. Holman, “Experimental Methods for Engineers,” 5<sup>th</sup> Edition, Mc-Graw Hill, 1989.

## หมวดที่ 7 การประเมินและปรับปรุงการดำเนินการของรายวิชา

### 1. กลยุทธ์การประเมินประสิทธิผลของรายวิชาโดยนักศึกษา

ตรวจแบบทดสอบและประเมินผลการเรียนรู้ในแต่ละประเด็นหลังเลิกเรียน และแจ้งให้นักศึกษารับทราบเพื่อปรับปรุงผลการเรียนในคราวต่อไป

### 2. กลยุทธ์การประเมินการสอน

การประเมินผลการสอนของคณะวิศวกรรมศาสตร์

### 3. การปรับปรุงการสอน

รับฟังข้อเสนอแนะในทุกมิติ และนำประเด็นที่เป็นประโยชน์ต่อผลการเรียนรู้ของนักศึกษามาปรับปรุงการสอน

### 4. การทดสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษาในรายวิชา

พิจารณาจากผลการสอบย่อยในแต่ละหัวข้อที่เรียน และผลการเรียนของนักศึกษา

### 5. การดำเนินการทบทวนและการวางแผนปรับปรุงประสิทธิผลของรายวิชา

ให้นักศึกษาได้ลงมือทำแนวข้อสอบด้วยตนเองในห้องเรียน และจัดให้มีการทดสอบหลังการสอน ตามข้อเสนอแนะของนักศึกษา

-----