



030423207 ปฏิบัติการเครื่องมือวัดและการวัดทางไฟฟ้า (Electrical Instrument and Measurement Laboratory)

1. ข้อมูลทั่วไป

1	รหัส/ชื่อรายวิชา/หน่วยกิต/ประเภทของรายวิชา	030423207 ปฏิบัติการเครื่องมือวัดและการวัดทางไฟฟ้า (Electrical Instrument and Measurement Laboratory) 2(0-4-2) /กลุ่มวิชาแกน
2	หลักสูตร	อ.บ. สาขาวิชาเทคโนโลยีไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์กำลัง (PNT) ปรับปรุง พ.ศ. 2564
3	อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา/ผู้สอน/กลุ่มเรียน	ABL, HTS, WPD, WWS, KAVOO and WASAN /Section 1-4
4	ภาคการศึกษา/ปีการศึกษา	1/2564
5	รายวิชาที่เรียนก่อน (Pre-requisite)/ที่เรียนพร้อมกัน (Co-requisite)	030423107 เครื่องมือวัดและการวัดทางไฟฟ้า หรือเรียนร่วมกัน
6	สถานที่เรียน	อาคาร 62 วิทยาลัยเทคโนโลยีอุตสาหกรรม และผ่านระบบออนไลน์

2. ส่วนประกอบของรายวิชา

1	คำอธิบายรายวิชา	ปฏิบัติการทดลองในเรื่องที่สอดคล้องกับเนื้อหาวิชา 030423107 เครื่องมือวัดและการวัดทางไฟฟ้า การวิเคราะห์ค่าผิดพลาด ค่าเฉลี่ย ค่าประสิทธิผลของสัญญาณคาบ การวัดและการคำนวณกำลังไฟฟ้า การเลือกใช้เซ็นเซอร์และทรานสดิวเซอร์สำหรับการวัด ออปแอมป์และวงจรขยายสัญญาณเครื่องมือวัด การออกแบบวงจรปรับสภาพสัญญาณ การประยุกต์ใช้งานเครื่องมือวัดสำหรับวิเคราะห์สัญญาณและฮาร์มอนิกส์
2	จำนวนชั่วโมงที่ใช้ (ชม./ภาคการศึกษา)	บรรยาย/สอนเสริม/การฝึกปฏิบัติ/การศึกษาด้วยตัวเอง (0/0/60/30)
3	จำนวนชั่วโมงที่อาจารย์จะให้คำปรึกษาเป็นรายบุคคล (ชม./สัปดาห์)	เฉพาะคนที่ต้องการ 1 ชม./สัปดาห์

3. การพัฒนาผลการเรียนรู้ที่คาดหวังของนักศึกษา

เมื่อนักศึกษาเรียนวิชานี้แล้วจะสามารถ (Course learning outcome: CLO)		ELO 1	ELO 2	ELO 3	ELO 4	ELO 5	ELO 6
CLO 1 (S)	มีความรู้ ความเข้าใจในการปฏิบัติการเกี่ยวกับพื้นฐานของการวัดทางไฟฟ้า และคุณสมบัติคุณลักษณะ ของสัญญาณต่างๆ		/				
CLO 2 (S)	สามารถออกแบบและประยุกต์ใช้วงจรออปแอมป์ต่าง ๆ และวงจรขยายสัญญาณเครื่องมือวัดได้		/				
CLO 3 (S)	สามารถประยุกต์ใช้อุปกรณ์เซนเซอร์พื้นฐานร่วมกับวงจรขยายสัญญาณเพื่อการวัดทางไฟฟ้าได้		/				
CLO 4 (S)	สามารถใช้โปรแกรมจำลองผลการทำงานของวงจรและวิเคราะห์วงจรได้			/			
CLO 5 (G)	มีทักษะการใช้เครื่องมือวัดทางไฟฟ้าพื้นฐานได้อย่างถูกต้องและคำนึงถึงความปลอดภัย		/			/	
CLO 6 (G)	มีความสามารถในการค้นคว้าหาความรู้เพิ่มเติมและการทำงานเป็นทีม						/

สอดคล้องกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตร PNT ปรับปรุง พ.ศ. 2564 (Expected learning outcome: ELO) ดังนี้

ELO1 (S) มีความรู้และความเข้าใจในพื้นฐานทางด้านคณิตศาสตร์ กระบวนการคิด และการใช้เทคโนโลยี สำหรับการประยุกต์และแก้ปัญหาในงานทางด้านเทคโนโลยีไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์กำลัง

ELO2 (S) มีความรู้และทักษะการปฏิบัติงานเพื่อนำไปใช้ในการวิเคราะห์และแก้ปัญหาทางงานทางด้านเทคโนโลยีไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์กำลังอย่างเป็นระบบ

ELO3 (S) มีทักษะในการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ สำหรับการออกแบบ จำลองและวิเคราะห์ผล รวมไปถึงการเขียนโปรแกรมควบคุมเพื่อใช้ในการประยุกต์และแก้ปัญหาทางไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์กำลัง

ELO4 (S) สามารถประยุกต์ใช้และบูรณาการองค์ความรู้ เพื่อสร้างสรรค์สิ่งประดิษฐ์และนวัตกรรมของงานทางด้านเทคโนโลยีไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์กำลัง

ELO5 (G) มีคุณธรรม จริยธรรม ความรับผิดชอบ รวมไปถึงจรรยาบรรณในวิชาชีพ โดยคำนึงถึงความปลอดภัย การใช้งาน และความถูกต้องของงานทางด้านไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์กำลัง

ELO6 (G) มีความสามารถในการทำงานเป็นทีม การศึกษาด้วยตนเอง มีทักษะในการสื่อสาร การนำเสนอ และการใช้สื่อเทคโนโลยี



4. แผนการสอนและการประเมินผล

สัปดาห์	หัวข้อ/รายละเอียด	ชม.	กิจกรรมการเรียนการสอนและสื่อที่ใช้	CLOs	กิจกรรมการประเมิน
1	กล่าวนำและชี้แจงรายละเอียดการเรียนการสอนและการประเมินผลต่างๆ ของรายวิชา	4	อธิบายถึงแผนการสอน วิธีการสอน การวัดและประเมินผล ติดตั้งโปรแกรมจำลองการทำงานของวงจรที่จะใช้	-	-
2	ปริมาณ และค่าต่างๆ ทางไฟฟ้า และการใช้เครื่องมือวัดไฟฟ้า	4	อธิบายถึงคุณลักษณะ และค่าต่างๆ ของสัญญาณทางไฟฟ้า การใช้เครื่องมือวัดไฟฟ้าออสซิลโลสโคป ยกตัวอย่างวงจร แล้ววัดสัญญาณเบื้องต้น	1/5/6	รายงานผลการทดลอง
3	วงจรขยายสัญญาณแบบ Inverting Amplifier, Non-Inverting Amplifier และ Buffer	4	อธิบายการทำงานและอัตราขยายของวงจร ทำการจำลองการทำงานและปฏิบัติการทดลองเพื่อทำความเข้าใจวงจร	1/2/4/5/6	รายงานผลการทดลอง
4	วงจรขยายสัญญาณแบบ Summing Amplifier	4	อธิบายการทำงานและอัตราขยายของวงจร ทำการจำลองการทำงานและปฏิบัติการทดลองเพื่อทำความเข้าใจวงจร	1/2/4/5/6	รายงานผลการทดลอง
5	วงจรขยายสัญญาณแบบ Differential Amplifier	4	อธิบายการทำงานและอัตราขยายของวงจร ทำการจำลองการทำงานและปฏิบัติการทดลองเพื่อทำความเข้าใจวงจร	1/2/4/5/6	รายงานผลการทดลอง
6	วงจรขยายสัญญาณแบบ Instrument Amplifier	4	อธิบายการทำงานและอัตราขยายของวงจร ทำการจำลองการทำงานและปฏิบัติการทดลองเพื่อทำความเข้าใจวงจร	1/2/4/5/6	รายงานผลการทดลอง
7	วงจรขยายสัญญาณแบบ Zero-Span	4	อธิบายการทำงานและอัตราขยายของวงจร ทำการจำลองการทำงานและปฏิบัติการทดลองเพื่อทำความเข้าใจวงจร	1/2/4/5/6	รายงานผลการทดลอง
8	การประยุกต์ใช้งานวงจรขยายสัญญาณต่างๆ ร่วมกับเซนเซอร์ และทรานสดิวเซอร์	4	อธิบายยกตัวอย่างการประยุกต์ใช้งานจริง มอบหมายให้นักศึกษาค้นคว้าและศึกษาตัวอย่างการใช้งานเพิ่มเติม	2/3/6	รายงานการค้นคว้า
9	ช่วงสอบกลางภาคของมหาวิทยาลัย				
10	วงจรแปลงรูปแบบของสัญญาณแบบ V to I และ I to V	4	อธิบายการทำงานและอัตราขยายของวงจร ทำการจำลองการทำงานและปฏิบัติการทดลองเพื่อทำความเข้าใจวงจร	1/2/4/5/6	รายงานผลการทดลอง
11	วงจรแปลงรูปแบบของสัญญาณแบบ V to F และ F to V	4	อธิบายการทำงานและอัตราขยายของวงจร ทำการจำลองการทำงานและปฏิบัติการทดลองเพื่อทำความเข้าใจวงจร	1/2/4/5/6	รายงานผลการทดลอง
12	การออกแบบวงจรและการประยุกต์ใช้งานวงจรขยายสัญญาณแบบ Instrument Amplifier และ Zero-Span	4	ให้นักศึกษาออกแบบวงจรตามโจทย์ที่กำหนดและแตกต่างกันไปในแต่ละกลุ่มของนักศึกษา จากนั้นนำไปจำลองผลและทำเป็นวงจร PCB จริง พร้อมทั้งทำการทดสอบให้ได้ตามโจทย์ที่กำหนด	2/3/4/5/6	รายงานการออกแบบและผลการจำลองการทำงาน
13	การออกแบบวงจรและการประยุกต์ใช้งานวงจรขยายสัญญาณแบบ V to I และ I to V	4	ให้นักศึกษาออกแบบวงจรตามโจทย์ที่กำหนดและแตกต่างกันไปในแต่ละกลุ่มของนักศึกษา จากนั้นนำไปจำลองผลและทำเป็นวงจร PCB จริง พร้อมทั้งทำการทดสอบให้ได้ตามโจทย์ที่กำหนด	2/3/4/5/6	รายงานการออกแบบและผลการจำลองการทำงาน
14	การออกแบบวงจรและการประยุกต์ใช้งานวงจรขยายสัญญาณแบบ V to F และ F to V	4	ให้นักศึกษาออกแบบวงจรตามโจทย์ที่กำหนดและแตกต่างกันไปในแต่ละกลุ่มของนักศึกษา จากนั้นนำไปจำลองผลและทำเป็นวงจร PCB จริง พร้อมทั้งทำการทดสอบให้ได้ตามโจทย์ที่กำหนด	2/3/4/5/6	รายงานการออกแบบและผลการจำลองการทำงาน



สัปดาห์	หัวข้อ/รายละเอียด	ชม.	กิจกรรมการเรียนการสอนและสื่อที่ใช้	CLOs	กิจกรรมการประเมิน
15	นำวงจรที่ได้ออกแบบในสัปดาห์ที่ 12 ถึง 14 มาทำเป็นวงจรจริงบนแผ่น PCB เป็นมินิโปรเจคและทำการทดสอบ	4	ส่งมินิโปรเจคภาพรวมที่ได้ออกแบบและจัดทำเป็น PCB เพื่อให้คะแนนและสรุปภาพรวมของรายวิชา	2/3/5/6	ตัวชี้งานมินิโปรเจค
16	นำวงจรที่ได้ออกแบบในสัปดาห์ที่ 12 ถึง 14 มาทำเป็นวงจรจริงบนแผ่น PCB เป็นมินิโปรเจคและทำการทดสอบ	4	ส่งมินิโปรเจคภาพรวมที่ได้ออกแบบและจัดทำเป็น PCB เพื่อให้คะแนนและสรุปภาพรวมของรายวิชา	2/3/5/6	ตัวชี้งานมินิโปรเจค
17	ช่วงสอบปลายภาคของมหาวิทยาลัย				

สัดส่วนในการประเมิน ใบงานการทดลอง/มินิโปรเจค/งานที่มอบหมาย/การเข้าชั้นเรียน (40/40/10/10)

เกณฑ์การแบ่งช่วงคะแนนในการตัดเกรด

ช่วงคะแนน	เกรดที่ได้รับ
ดูสถานการณ์ก่อน!	A
	B+
	B
	C+
	C
	D+
	D
	F



5. ทรัพยากรประกอบการเรียนการสอน

1. ตำราและเอกสารหลักที่กำหนด <ul style="list-style-type: none">- เอกสารใบงานการทดลอง- หนังสือและเอกสารเกี่ยวกับวงจรขยายสัญญาณโดยใช้ออปแอมป์แบบต่างๆ
2. เอกสารและข้อมูลสำคัญ <ul style="list-style-type: none">- เอกสารทางเทคนิคของอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และเซนเซอร์ต่างๆ ที่นำมาใช้
3 เอกสารและข้อมูลแนะนำ <ul style="list-style-type: none">- เว็บไซต์ ที่เกี่ยวกับหัวข้อในประมวลรายวิชา Electrical Instrument and Measurement- TI_CircuitCookbook_Amplifiers

6. การประเมินรายวิชาและกระบวนการปรับปรุง

1. กลยุทธ์การประเมินประสิทธิผลโดยนักศึกษา <ul style="list-style-type: none">- การสนทนากลุ่มระหว่างผู้สอนและผู้เรียน การสะท้อนคิดจากพฤติกรรมของผู้เรียน- การประเมินการสอนของผู้สอนเป็นรายบุคคลโดยผู้เรียน
2. กลยุทธ์การประเมินการสอน <ul style="list-style-type: none">- ผลการสอบ- การทวนสอบผลประเมินการเรียนรู้
3. การปรับปรุงการสอน <ul style="list-style-type: none">- สัมมนาการจัดการเรียนการสอน- นำแบบประเมินผู้สอนออนไลน์ของปีการศึกษาที่ผ่านมา มาใช้ในการปรับปรุงการสอน
4. การทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์รายวิชาของนักศึกษา <ul style="list-style-type: none">- มีการตั้งคณะกรรมการในหลักสูตร ตรวจสอบผลการประเมินการเรียนรู้ของนักศึกษา โดยตรวจสอบข้อสอบ รายงาน วิธีการให้คะแนนสอบ และการให้คะแนนพฤติกรรม- การสอบถามนักศึกษา- ผลการทดสอบย่อย และผลการเรียน
5. การดำเนินการทบทวนและวางแผนการปรับปรุงประสิทธิผลของรายวิชา <ul style="list-style-type: none">- ปรับปรุงรายวิชาทุกปี ตามข้อเสนอแนะและผลการทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ตามข้อ 4- นำแบบประเมินผู้สอนออนไลน์ของปีการศึกษาที่ผ่านมา มาใช้ในการปรับปรุง- จัดประชุมสัมมนาเพื่อการปรับปรุงหลักสูตร