

## COURSE SYLLABUS

รหัสวิชา	01046704	ชื่อวิชา	การวิเคราะห์วงจรไฟฟ้า 1 (Electric Circuits Analysis 1)				
หน่วยกิต	3 (3-0-6)	ภาคการศึกษา	1/2564	กลุ่มเรียน	กลุ่มที่ 1	วัน-เวลาเรียน	อังคาร 1PM-2:30PM, อังคาร 2:45PM-4:15PM
อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา	ผศ.ดร.สุรเดช ตรีไตรลักษณ์						
อาจารย์ผู้สอน	ผศ.ดร.สุรเดช ตรีไตรลักษณ์						
ผู้ช่วยสอน (ถ้ามี)	ไม่มี						
ช่องทางและวันเวลาให้คำปรึกษา	ติดต่อทาง Line Group ได้ตลอดเวลา				สอนโดยใช้ภาษา	<input checked="" type="checkbox"/> ภาษาไทย <input type="checkbox"/> ภาษาอังกฤษ <input type="checkbox"/> อื่นๆ โปรดระบุ .....	
เว็บไซต์หรือช่องทางการเรียนออนไลน์ (ถ้ามี)	Microsoft Teams						
ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังของรายวิชา (Course Learning Outcome: CLO)							
<p>หลังจากที่นักศึกษาได้ศึกษารายวิชาแล้ว นักศึกษาควรจะสามารถ</p> <p>CLO-1. รู้จักนิยามค่าพารามิเตอร์ต่างๆในการวิเคราะห์วงจรไฟฟ้าได้แก่ Electric Charge, Current, Voltage, Power and Energy.</p> <p>CLO-2. เข้าใจ OHM's law, KCL, KVL, Series and Parallel Connection, Voltage and Current Division</p> <p>CLO-3. เข้าใจ Equivalent Circuits และ Practical Sources, คำนวณค่า load เพื่อให้ได้ Maximum Power Transfer จากวงจร</p> <p>CLO-4. รู้จัก Dependent Sources และ Operational Amplifier (OpAmp) และการวิเคราะห์วงจรที่มี OpAmp ร่วมด้วย</p> <p>CLO-5. วิเคราะห์ไฟฟ้าวงจรอย่างเป็นระบบ ทั้งวิธี Nodal and Mesh Analyses</p> <p>CLO-6. เข้าใจคุณสมบัติแบบเชิงเส้น (Linearity Property) และหลักการ Superposition เพื่อใช้ในการวิเคราะห์วงจร</p> <p>CLO-7. รู้จัก Energy Storage Element ทั้ง Capacitor and Inductor และ V-I characteristic ของอุปกรณ์ทั้งสองนี้</p> <p>CLO-8. วิเคราะห์วงจรไฟฟ้าที่มี Energy Storage Element จำนวน 1 ตัว (First Order Circuit)</p> <p>CLO-9. วิเคราะห์วงจรไฟฟ้าที่มี Energy Storage Element จำนวน 2 ตัว (Second Order Circuit)</p> <p>CLO-10. วิเคราะห์วงจรไฟฟ้าที่มี External Source เป็น Sinusoidal Function โดยเปลี่ยนวงจรเป็น Phasor Circuit</p> <p>CLO-11. รู้จัก AC Steady-State Power ชนิดต่างๆและการคำนวณ Power Factor</p> <p>CLO-12. เข้าพื้นฐานวงจรไฟฟ้าชนิด 3 เฟส</p>							
รูปแบบการจัดการเรียนการสอน							
<input checked="" type="checkbox"/> แบบบรรยาย <input checked="" type="checkbox"/> แบบ Active Learning <input type="checkbox"/> แบบ Problem-Based Learning <input type="checkbox"/> แบบ Project-Based Learning <input type="checkbox"/> แบบ Online/Blended Learning							

แผนการเรียน

สัปดาห์ ที่	หัวข้อ/หัวข้อย่อย	วิธีการเรียน/กิจกรรมในชั้นเรียน	ระยะเวลา (นาที)	CLO	หมายเหตุ
	Course Information	ให้ข้อมูลรายวิชาได้แก่ รูปแบบการเรียน, เอกสารประกอบการเรียน, ความรู้พื้นฐานที่จำเป็น, ช่องทางการสื่อสาร, วิธีการประเมินผล	60		
1	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Introduction</li> <li>● Definitions and Units, Prefix Multiplier</li> <li>● Charge and Current</li> <li>● Voltage, Energy and Power</li> <li>● Definition of Passive and Active Elements</li> <li>● Definition of Circuit Analysis and Design</li> </ul>	[บรรยาย + Active Learning] บรรยายผ่านการสอนออนไลน์แบบสด ยกตัวอย่างให้ศ. ช่วยกันแสดงวิธีคิด	120	CLO-1	
	Group Discussion and Review on the definition of Current, Voltage, Power and Energy	[Active Learning] ให้ศ.นำเสนอวิธีคิดแก้ โจทย์ตัวอย่าง และร่วมกันหาคำตอบที่ถูกต้อง	60	CLO-1	
2	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Resistive Circuits</li> <li>● Ohm's Law</li> <li>● Kirchhoff's Laws</li> <li>● Series Connection and Voltage Division</li> <li>● Parallel Connection and Current Division</li> <li>● Thevenin's and Norton's Equivalent Circuits</li> <li>● Practical Sources</li> <li>● Maximum Power Transfer</li> </ul>	[บรรยาย + Active Learning] บรรยายผ่านการสอนออนไลน์แบบสด ยกตัวอย่างให้ศ. ช่วยกันแสดงวิธีคิด	120	CLO-2 CLO-3	
3	Group Discussion and Review on Resistive Circuit Analysis	[Active Learning] ให้ศ.นำเสนอวิธีคิดแก้ โจทย์ตัวอย่าง และร่วมกันหาคำตอบที่ถูกต้อง	60	CLO-2 CLO-3	

สัปดาห์ที่	หัวข้อ/หัวข้อย่อย	วิธีการเรียน/กิจกรรมในชั้นเรียน	ระยะเวลา (นาที)	CLO	หมายเหตุ
	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Dependent Sources and Operational Amplifier (OpAmp)</li> <li>○ Definition of Dependent Sources</li> <li>○ Circuit Analysis with Dependent Sources</li> <li>○ Operational Amplifiers (OpAmp)</li> <li>○ Circuit Analysis with OpAmp</li> </ul>	[บรรยาย + Active Learning] บรรยายผ่านการสอนออนไลน์แบบสด ยกตัวอย่างให้ศ. ช่วยกันแสดงวิธีคิด	120	CLO-4	
	Group Discussion and Review on Dependent Sources and OpAmp	[Active Learning] ให้ศ.นำเสนอวิธีคิดแก่ โจทย์ตัวอย่าง และร่วมกันหาคำตอบที่ถูกต้อง	60	CLO-4	
4	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Analysis Methods</li> <li>● Nodal Analysis</li> <li>● Mesh Analysis</li> </ul>	[บรรยาย + Active Learning] บรรยายผ่านการสอนออนไลน์แบบสด ยกตัวอย่างให้ศ. ช่วยกันแสดงวิธีคิด	120	CLO-5	
	Group Discussion and Review on Nodal and Mesh Analyses	[Active Learning] ให้ศ.นำเสนอวิธีคิดแก่ โจทย์ตัวอย่าง และร่วมกันหาคำตอบที่ถูกต้อง	60	CLO-5	
5	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Analysis Methods</li> <li>● Linearity and Proportionality</li> <li>● Superposition</li> </ul>	[บรรยาย + Active Learning] บรรยายผ่านการสอนออนไลน์แบบสด ยกตัวอย่างให้ศ. ช่วยกันแสดงวิธีคิด	120	CLO-6	
	Assignment + Presentation on Analysis Methods	[Active Learning] ให้ศ.นำเสนอวิธีคิดแก่ โจทย์ตัวอย่าง และร่วมกันหาคำตอบที่ถูกต้อง	90	CLO-6	
6	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Energy-Storage Elements</li> <li>● Capacitors: How is energy stored in a capacitor?</li> <li>● Voltage-Current relation of a capacitor</li> <li>● Series and Parallel Capacitors</li> <li>● Inductors: How is energy stored in an inductor?</li> <li>● Voltage-Current relation of an inductor</li> </ul>	[บรรยาย + Active Learning] บรรยายผ่านการสอนออนไลน์แบบสด ยกตัวอย่างให้ศ. ช่วยกันแสดงวิธีคิด	90	CLO-7	

ลำดับที่	หัวข้อ/หัวข้อย่อย	วิธีการเรียน/กิจกรรมในชั้นเรียน	ระยะเวลา (นาที)	CLO	หมายเหตุ
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Series and Parallel Inductors</li> <li>DC Steady State of capacitor and inductor</li> <li>Practical Capacitors and Inductors</li> </ul>				
7	Group Discussion and Review on V-I characteristic of Energy Storage Elements	[Active Learning] ให้นัก.นำเสนอวิธีคิดแก้โจทย์ตัวอย่าง และร่วมกันหาคำตอบที่ถูกต้อง	60	CLO-7	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ First-Order Circuits</li> <li>Simple RC and RL Circuits with no external (energy) sources</li> <li>Time Constants</li> <li>Complete Responses of First-Order Circuits</li> <li>Circuits with DC Sources</li> <li>Unit Step Function</li> <li>Step and Pulse Responses</li> </ul>	[บรรยาย + Active Learning] บรรยายผ่านการสอนออนไลน์แบบสด ยกตัวอย่างให้นัก.ช่วยกันแสดงวิธีคิด	120	CLO-8	
8	สอบกลางภาค	ไม่มี			
9	Group Discussion and Review on First Order Circuit Analysis	[Active Learning] ให้นัก.นำเสนอวิธีคิดแก้โจทย์ตัวอย่าง และร่วมกันหาคำตอบที่ถูกต้อง	60	CLO-8	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Second-Order Circuits</li> <li>Circuit Analysis with Two Storage Elements</li> <li>Second-Order Differential Equations</li> <li>3 different types of Natural Response</li> <li>Forced Response</li> <li>Complete Response</li> <li>Series and Parallel RLC Circuits</li> </ul>	[บรรยาย + Active Learning] บรรยายผ่านการสอนออนไลน์แบบสด ยกตัวอย่างให้นัก.ช่วยกันแสดงวิธีคิด	120	CLO-9	

สัปดาห์ ที่	หัวข้อ/หัวข้อย่อย	วิธีการเรียน/กิจกรรมในชั้นเรียน	ระยะเวลา (นาที)	CLO	หมายเหตุ
10	Assignment + Presentation: First and Second Order Circuit Analysis	[Active Learning] ให้นัก.แบ่งกลุ่มนำเสนอวิธี คิดแก้โจทย์	180	CLO-7-9	
11	❖ Sinusoidal Excitation and Phasors ● Parameters and Properties of Sinusoidal Function ● Steady State Circuit Analysis with Sinusoidal Excitation ● From Sinusoidal to Complex Exponential Excitations	[บรรยาย + Active Learning] บรรยายผ่าน การสอนออนไลน์แบบสด ยกตัวอย่างให้นัก. ช่วยกันแสดงวิธีคิด	180	CLO-10	
12	Group Discussion and Review on Sinusoidal and Complex Excitations	[Active Learning] ให้นัก.นำเสนอวิธีคิดแก้ โจทย์ตัวอย่าง และร่วมกันหาคำตอบที่ถูกต้อง	60	CLO-10	
	❖ Sinusoidal Excitation and Phasors ● Phasors ● Current-Voltage Relation of R,C,L in Phasors ● Impedance and Admittance ● Phasor Circuits and Analysis	[บรรยาย + Active Learning] บรรยายผ่าน การสอนออนไลน์แบบสด ยกตัวอย่างให้นัก. ช่วยกันแสดงวิธีคิด	120	CLO-10	
13	Group Discussion and Review on Phasor Circuit Analysis	[Active Learning] ให้นัก.นำเสนอวิธีคิดแก้ โจทย์ตัวอย่าง และร่วมกันหาคำตอบที่ถูกต้อง	60	CLO-10	
	❖ AC Steady-State Analysis ● Nodal Analysis ● Mesh Analysis ● Network Theorems	[บรรยาย + Active Learning] บรรยายผ่าน การสอนออนไลน์แบบสด ยกตัวอย่างให้นัก. ช่วยกันแสดงวิธีคิด	120	CLO-10	
14	Group Discussion and Review on Nodal and Mesh analyses on AC Steady-State Circuit	[Active Learning] ให้นัก.นำเสนอวิธีคิดแก้ โจทย์ตัวอย่าง และร่วมกันหาคำตอบที่ถูกต้อง	60	CLO-10	

ลำดับ ที่	หัวข้อ/หัวข้อย่อย	วิธีการเรียน/กิจกรรมในชั้นเรียน	ระยะเวลา (นาที)	CLO	หมายเหตุ
	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ AC Steady-State Power</li> <li>● Instantaneous and Average Power</li> <li>● RMS Values</li> <li>● Complex Power</li> <li>● Superposition Principle and Average Power</li> <li>● AC Steady-State Maximum Power Transfer</li> <li>● Reactive Power and Power Factor</li> </ul>	[บรรยาย + Active Learning] บรรยายผ่าน การสอนออนไลน์แบบสด ยกตัวอย่างให้ศ. ช่วยกันแสดงวิธีคิด	120	CLO-11	
15	Assignment + Presentation: AC Steady State Analysis	[Active Learning] ให้ศ.แบ่งกลุ่มนำเสนอวิธี คิดแก้โจทย์	90+90	CLO-10 CLO-11	
16	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Three-Phase Circuits</li> <li>● Single-Phase Three-Wire System</li> <li>● Three-Phase Wye-Wye System</li> <li>● Single-Phase versus Three-Phase Power Delivery</li> <li>● Delta Connection</li> <li>● Wye-Delta Transformations</li> </ul>	[บรรยาย + Active Learning] บรรยายผ่าน การสอนออนไลน์แบบสด ยกตัวอย่างให้ศ. ช่วยกันแสดงวิธีคิด	90+90	CLO-12	
17	สอบปลายภาค	ไม่มี			

แผนการวัดผล

กิจกรรมการวัดผล	%	ช่วงเวลา	CLO	หมายเหตุ
ซักถามแลกเปลี่ยนกับนศ.	10%	ตลอดภาคการศึกษา	CLO-1-12	กระตุ้นความสนใจ และเปิดโอกาสให้นศ.ซักถาม แลกเปลี่ยนความรู้กัน
Group Discussion and Presentation	10%	สัปดาห์ที่ 2-5	CLO-1-6	ทบทวนความรู้เกี่ยวกับ Resistive Circuit Analysis
Assignment + Presentation on Analysis Methods	25%	สัปดาห์ที่ 6	CLO-1-6	ประเมินความรู้เกี่ยวกับ Resistive Circuit Analysis
Group Discussion and Presentation	10%	สัปดาห์ที่ 7, 9	CLO-7-9	ทบทวนความรู้การวิเคราะห์วงจรที่มี Energy Storage Elements
Assignment + Presentation: First and Second Order Circuit Analysis	15%	สัปดาห์ที่ 10	CLO-7-9	ประเมินความรู้การวิเคราะห์วงจรที่มี Energy Storage Elements
Group Discussion and Presentation	10%	สัปดาห์ที่ 12, 14	CLO-10	ทบทวนความรู้การวิเคราะห์วงจรแบบ Sinusoidal Excitation
Assignment + Presentation: AC Steady State Analysis	20%	สัปดาห์ที่ 15	CLO-10-11	ประเมินความรู้การวิเคราะห์วงจรแบบ Sinusoidal Excitation

หนังสือ/เอกสาร/อุปกรณ์การเรียน ที่จำเป็น	Electric Circuit Analysis by David E. Johnson, Johnson R. Johnson, John L. Hilburn, Peter D. Scott	
หนังสือ/เอกสาร/อุปกรณ์การเรียน เพิ่มเติม	1. Introduction to Electric Circuits by Richard C. Dorf, James A. Svoboda 2. Fundamentals of Electric Circuits by Charles K. Alexander, Matthew N. O. Sadiku	
ข้อควรรู้สำหรับนักศึกษาเกี่ยวกับ การเรียน	นศ.ต้องทำกิจกรรมเป็นกลุ่มและทำวิดีโอนำเสนอ	
ข้อควรรู้สำหรับนักศึกษาเกี่ยวกับ การวัดและประเมินผล	เน้นประเมินผลจาก Class Participation และ Assignments (Presentation)	
ปรับปรุงครั้งล่าสุดโดย	ผศ.ดร.สุรเดช ตรีไตรลักษณ์	วันที่ 31 กรกฎาคม 2564