รายละเอียดของรายวิชา

ชื่อสถาบันอุดมศึกษา มหาวิทยาลัยรังสิต

วิทยาลัย/คณะ/ภาควิชา วิทยาลัยวิศวกรรมศาสตร์ ภาควิศวกรรมไฟฟ้า

หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

1. **รหัสและชื่อรายวิชา**

   EEN 231 การวิเคราะห์วงจรไฟฟ้า

   (Electric circuit analysis 1)

2. **จำนวนหน่วยกิต**

   3(3-0-0)

3. **หลักสูตรและประเภทของรายวิชา**

   หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า

   กลุ่มวิชาบังคับ

4. **อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชาและอาจารย์ผู้สอน**

   ผศ.ดร.สุพัฒนา นิรัคมนาภรณ์ กลุ่ม 01

5. **ภาคการศึกษา / ชั้นปีที่เรียน**

   ภาคการศึกษาที่ 2 ชั้นปีที่ 1

6. **รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน (Pre-requisite)**

   -

7. **รายวิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน (Co-requisites)**

   EEN 238 Electric Circuit Laboratory

8. **สถานที่เรียน**

   วิทยาลัยวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยรังสิต

9. **วันที่จัดทำหรือปรับปรุงรายละเอียดของรายวิชาครั้งล่าสุด**

   วันที่ 2 มกราคม 2568

หมวดที่ 2 จุดมุ่งหมายและวัตถุประสงค์

1. จุดมุ่งหมายของรายวิชา

1.1 เพื่อให้นักศึกษามีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับทฤษฎีวงจรไฟฟ้าเบื้องต้น เพื่อใช้วิเคราะห์วงจรไฟฟ้าได้

1.2 เพื่อให้นักศึกษาสามารถใช้ความรู้และทักษะที่ได้เรียนรู้จากรายวิชานี้ เป็นพื้นฐานการศึกษา ในวิชาอื่นๆ จนสำเร็จการศึกษา

2. วัตถุประสงค์ในการพัฒนา/ปรับปรุงรายวิชา

2.1 เพื่อปรับปรุงรูปแบบการจัดการเรียนการสอน ให้เกิดการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ระหว่างอาจารย์และนักศึกษา รวมทั้งนักศึกษาสู่นักศึกษา กระตุ้นการเรียนรู้และมีส่วนร่วมในชั้นเรียนของนักศึกษาให้มากขึ้น

2.2 เพื่อเสริมสร้างความเข้าใจ เน้นการประยุกต์ใช้เทคนิคการวิเคราะห์วงจรที่หลากหลายเพื่อแก้ปัญหา

หมวดที่ 3 ส่วนประกอบของรายวิชา

1. คำอธิบายรายวิชา

กฎและทฤษฎีวงจรไฟฟ้าเบื้องต้นเช่น กฎของโอห์ม กฎของเคอร์ชอฟฟ์ โนดและเมช ทฤษฎี เทวินินและนอร์ตัน ผลตอบสนองสภาวะทรานเซียนต์และสภาวะคงตัว วงจรอาร์-แอล-ซี การ กระตุ้นกระแสสลับและฟังก์ชัน วงจรหลายเฟส เฟสเซอร์ การวิเคราะห์วงจรกระแสสลับที่สภาวะ คงตัว

2. จำนวนชั่วโมงที่ใช้ต่อภาคการศึกษา

บรรยาย (ชั่วโมง)	**สอนเสริม** (ชั่วโมง)	**การฝึกปฏิบัติงานภาคสนาม/ การฝึกงาน** (ชั่วโมง)	**การศึกษาด้วยตนเอง** (ชั่วโมงต่อสัปดาห์)
45	การนัดสอนเสริมเพิ่มเติมโดยพิจารณาจากความรู้ความเข้าใจของนักศึกษา	-	6

3. จำนวนชั่วโมงต่อสัปดาห์ที่อาจารย์ให้คำปรึกษาและแนะนำทางวิชาการแก่นักศึกษาเป็นรายบุคคล

6 ชั่วโมงต่อสัปดาห์ โดยแจ้งให้นักศึกษาทราบโดยระบุไว้ในแผนการสอน RSU LMS (E-Learning) และไลน์กลุ่ม

หมวดที่ 4 การพัฒนาผลการเรียนรู้ของนักศึกษา

การพัฒนาผลการเรียนรู้ในมาตรฐานผลการเรียนรู้แต่ละด้านที่มุ่งหวัง มีดังต่อไปนี้

1. คุณธรรม จริยธรรม

1.1 คุณธรรม จริยธรรมที่ต้องพัฒนา

ความรับผิดชอบ การแต่งกายสุภาพเหมาะสม จรรยาบรรณในวิชาชีพ การใช้วาจาสุภาพและเหมาะสมต่อเพื่อนและครูอาจารย์ ความซื่อสัตย์ ความอดทน และความพยายาม

1.2 วิธีการสอน

กระตุ้นให้ตระหนักถึงพฤติกรรมที่พึงประสงค์ และพฤติกรรมที่นักศึกษาควรแก้ไขผ่านการให้นักศึกษาประเมินตนเอง หลังจากนั้นดำเนินการอบรมโดยสอดแทรกและปลูกฝังให้ตระหนักถึงหัวข้อต่างๆใน 1.1 และมีมาตรการหรือข้อบังคับเพื่อสนับสนุน เช่น ให้นักศึกษาส่งงานตรงเวลา โดยมีการแจ้งกฎข้อบังคับนั้นๆ ก่อน

1.3 วิธีการประเมินผล

สังเกตการปรับปรุงพฤติกรรมของกลุ่มนักศึกษาเป้าหมายที่ต้องการพัฒนาตามข้อ 1.1 เช่น สังเกตพฤติกรรมการเข้าเรียน การแสดงออกต่อเพื่อนร่วมชั้นและอาจารย์ ความตรงต่อเวลาและความรับผิดชอบในหน้าที่และงานที่ได้รับมอบหมาย พฤติกรรมระหว่างการทำงานกลุ่ม การนำเสนอและอภิปราย

2. ความรู้

2.1 ความรู้ที่ต้องได้รับ

กฎและทฤษฎีวงจรไฟฟ้าเบื้องต้นเช่น กฎของโอห์ม กฎของเคอร์ชอฟฟ์ โนดและเมช ทฤษฎี เทวินินและนอร์ตัน ผลตอบสนองสภาวะทรานเซียนต์และสภาวะคงตัว วงจรอาร์-แอล-ซี การ กระตุ้นกระแสสลับและฟังก์ชัน วงจรหลายเฟส เฟสเซอร์ การวิเคราะห์วงจรกระแสสลับที่ สภาวะคงตัว

2.2 วิธีการสอน

บรรยายเนื้อหา ทฤษฎี เน้นการแบ่งกลุ่มแก้ปัญหาวงจรไฟฟ้าร่วมกันในชั้นเรียน ถ่ายทอดความรู้ที่มีให้เพื่อนร่วมชั้นเรียนได้ ใช้แนวคิด collaborative learning และ coaching โดยมีเพื่อนร่วมชั้นและอาจารย์ช่วยแนะนำและสร้างความเข้าใจในเนื้อหาและการแก้ปัญหาของโจทย์ที่ได้รับ นักศึกษาค้นคว้า หาวงจรไฟฟ้าที่น่าสนใจมาทำร่วมกันในห้องเรียน มอบหมายการบ้านเพื่อฝึกฝนและค้นคว้าโดยให้นักศึกษา

2.3 วิธีการประเมินผล

- ทดสอบเก็บคะแนนทั้งเดี่ยวและกลุ่มเพื่อวัดความเข้าใจ ในขณะที่ทำข้อสอบย่อยสามารถขอคำแนะนำหรือปรึกษาอาจารย์ผู้สอนได้ โดยมีเป้าประสงค์หลักให้ นศ. สามารถทำการวิเคราะห์วงจรไฟฟ้าได้ด้วยตัวเองในที่สุด หลังจากที่ได้เรียนรู้ร่วมกันระหว่างการเรียนการสอนแล้ว
- สอบปลายภาค
- ให้การบ้านเป็นกลุ่ม (เป็นคู่) โดยให้ นศ กำหนดโจทย์เอง และหาคำตอบของวงจรไฟฟ้าด้วยเทคนิควิธีการที่แตกต่างกัน ซึ่งต้องได้คำตอบเท่ากันจากทุกวิธี

3. ทักษะทางปัญญา

3.1 ทักษะทางปัญญาที่ต้องพัฒนา

สามารถนำความรู้มาใช้แก้ปัญหา หรือประมวลเพื่อตอบคำถามได้ สามารถบริหารจัดการเวลา และวางแผนการเรียนรายวิชานี้ร่วมกับวิชาอื่นๆ และยังใช้ชีวิตอย่างมีความสุขได้

3.2 วิธีการสอน

- สอนโดยสอดแทรกให้นักศึกษาเรียนรู้ควบคู่กับการใช้ความคิดเป็นกระบวนการในการแก้ปัญหาจากการประมวลความรู้ที่เรียนมาในเรื่องต่างๆ
- ส่งเสริมให้นักศึกษามีกระบวนการความคิดอย่างมีระบบ
- ถ่ายทอดประสบการณ์ของตนในการแก้ไขปัญหา การบริหารเวลา การศึกษาและการดำเนินชีวิต

3.3 วิธีการประเมินผล

ทดสอบย่อย สอบกลางภาค สอบปลายภาค ไหวพริบปฏิภาณในการตอบคำถามในชั้นเรียน การถ่ายทอดความเข้าใจจากนักศึกษาสู่เพื่อนร่วมชั้น การอธิบายกระบวนการแก้ไขปัญหาอย่างเป็นระบบ มอบหมายการบ้านเป็นกลุ่ม โดยให้นักศึกษาใช้เทคนิคการวิเคราะห์วงจรไฟฟ้าที่หลากหลายหาคำตอบวงจรไฟฟ้า

4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

4.1 ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบที่ต้องพัฒนา

- สามารถทำงานร่วมกันเป็นกลุ่มได้
- มีการแสดงออกหรือพฤติกรรมที่เหมาะสม หรือเป็นที่พึงประสงค์ของสังคม

4.2 วิธีการสอน

นักศึกษาเรียนรู้เป็นกลุ่ม แก้ปัญหา และช่วยเหลือเพื่อนเป็นทีม สร้างเสริมความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล และฝึกความรับผิดชอบ

4.3 วิธีการประเมินผล

- อาจารย์สังเกตพฤติกรรม ประเมินผลงานจากงานกลุ่ม การมีส่วนร่วมในการทำงานกลุ่มของนักศึกษา

- ประเมินผลจากพฤติกรรม การมีส่วนร่วมในชั้นเรียน

5. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

5.1 ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศที่ต้องพัฒนา

- ใช้ความรู้ ทักษะทางคณิตศาสตร์แก้ปัญหาการคำนวณในรายวิชานี้ได้
- สามารถใช้เทคโนโลยีสารสนเทศค้นคว้าหาความรู้ได้
- ติดต่อสื่อสารผ่านเทคโนโลยีสารสนเทศ

5.2 วิธีการสอน

- สอนให้นักศึกษาฝึกฝนทำแบบฝึกหัดและตัวอย่างคำนวณโจทย์ตามหัวข้อต่างๆ
- ทบทวนหรือแจ้งหัวข้อพื้นฐานคณิตศาสตร์ที่นักศึกษาจำเป็นต้องใช้ในรายวิชา เพื่อให้นักศึกษาได้ศึกษาทบทวนเตรียมความพร้อมก่อนเรียน
- มอบหมายงานที่ต้องค้นคว้าโดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ
- ใช้ระบบสารสนเทศในการเรียนการสอนและการสื่อสาร (ผ่าน email, facebook, e-learning)

5.3 วิธีการประเมินผล

- ทดสอบ (เนื่องจากเป็นวิชาคำนวณ)
- ประเมินผลงานค้นคว้าโดยเทคโนโลยีสารสนเทศที่ได้มอบหมายไป

หมวดที่ 5 แผนการสอนและการประเมินผล

1. แผนการสอน

สัปดาห์ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง	กิจกรรมการเรียนการสอนและสื่อที่ใช้	ผู้สอน
1	❖ Subject Introductory ❖ Introduction: - units, charge, currect, potential, power, energy, circuit element - introduction to circuit analysis	3	- Slides และเอกสารประกอบการสอน - บรรยายตามเนื้อหา	ผศ.ดร.สุพัฒนา

สัปดาห์ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง	กิจกรรมการเรียนการสอนและสื่อที่ใช้	ผู้สอน
	❖ Basic circuit theorem: - Ohm' s Law Nodes, branches, and loops -		- แบ่งกลุ่ม เน้นทำแบบฝึกหัดในห้องเรียน เรียนรู้จากเพื่อนและอาจารย์ - Test	
2	❖ Basic circuit theorem: - Kerchoff' s Laws(KVL, KCL) - Parallel Resistors and Current Division - Series Resistors and Voltage Division	3	- Slides และเอกสารประกอบการสอน - บรรยายตามเนื้อหา - แบ่งกลุ่ม เน้นทำแบบฝึกหัดในห้องเรียน เรียนรู้จากเพื่อนและอาจารย์ - Test	ผศ.ดร.สุพัฒนา
3	❖ Method of analysis - Nodal analysis - Mesh analysis	3	- Slides และเอกสารประกอบการสอน - บรรยายตามเนื้อหา - แบ่งกลุ่ม เน้นทำแบบฝึกหัดในห้องเรียน เรียนรู้จากเพื่อนและอาจารย์ - Test	ผศ.ดร.สุพัฒนา
4	❖ Useful Circuit Analysis Techniques: - Linearity & Superposition - Source transformation	3	- Slides และเอกสารประกอบการสอน - บรรยายตามเนื้อหา - แบ่งกลุ่ม เน้นทำแบบฝึกหัดในห้องเรียน เรียนรู้จากเพื่อนและอาจารย์ - Test	ผศ.ดร.สุพัฒนา
5	❖ Useful Circuit Analysis Techniques:	3	- Slides และเอกสารประกอบการสอน - บรรยายตามเนื้อหา	ผศ.ดร.สุพัฒนา

สัปดาห์ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง	กิจกรรมการเรียนการสอนและสื่อที่ใช้	ผู้สอน
	- Thevenin's Theory & Norton's Theory - Maximum power transferred		- แบ่งกลุ่ม เน้นทำแบบฝึกหัดในห้องเรียน เรียนรู้จากเพื่อนและอาจารย์ - Test	
6	❖ สรุป ทบทวน	3	- แบ่งกลุ่ม เน้นทำแบบฝึกหัดในห้องเรียน เรียนรู้จากเพื่อนและอาจารย์ - การบ้าน 1	ผศ.ดร.สุพัฒนา
7	❖ Operational Amplifier	3	- Slides และเอกสารประกอบการสอน - บรรยายตามเนื้อหา - แบ่งกลุ่ม เน้นทำแบบฝึกหัดในห้องเรียน เรียนรู้จากเพื่อนและอาจารย์ Test	ผศ.ดร.สุพัฒนา
8	Term break	3		
9	❖ Capacitors and Inductors ❖ First-order Circuits: - Source free RL & RC circuits	3	- Slides และเอกสารประกอบการสอน - บรรยายตามเนื้อหา - แบ่งกลุ่ม เน้นทำแบบฝึกหัดในห้องเรียน เรียนรู้จากเพื่อนและอาจารย์	ผศ.ดร.สุพัฒนา
10	❖ First-order Circuits: - unit step function - step response of RL & RC circuits ❖ Second-order Circuits: - Finding initial and final values	3	- Slides และเอกสารประกอบการสอน - บรรยายตามเนื้อหา - แบ่งกลุ่ม เน้นทำแบบฝึกหัดในห้องเรียน เรียนรู้จากเพื่อนและอาจารย์	ผศ.ดร.สุพัฒนา

สัปดาห์ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง	กิจกรรมการเรียนการสอนและสื่อที่ใช้	ผู้สอน
	- Source-free series and parallel RLC circuits			
11	❖ Second-order Circuits: - Step response series and parallel RLC circuits	3	- Slides และเอกสารประกอบการสอน - บรรยายตามเนื้อหา - แบ่งกลุ่ม เน้นทำแบบฝึกหัดในห้องเรียน เรียนรู้จากเพื่อนและอาจารย์	ผศ.ดร.สุพัฒนา
12	❖ Sinusoids and phasors - Sinusoids - Phasors - Impedance and Admittance - Kirchhoff's Laws in frequency domain ❖ Impedance combinations	3	- Slides และเอกสารประกอบการสอน - บรรยายตามเนื้อหา - แบ่งกลุ่ม เน้นทำแบบฝึกหัดในห้องเรียน เรียนรู้จากเพื่อนและอาจารย์	ผศ.ดร.สุพัฒนา
13	❖ Sinusoidal steady-state analysis: - Nodal analysis - Mesh analysis - Superposition Theorem - Source Transformation Thevenin and Norton Equivalent circuits	3	- Slides และเอกสารประกอบการสอน - บรรยายตามเนื้อหา - แบ่งกลุ่ม เน้นทำแบบฝึกหัดในห้องเรียน เรียนรู้จากเพื่อนและอาจารย์	ผศ.ดร.สุพัฒนา
14	❖ AC Power Analysis: - Instantaneous and average power - Maximum average power transfer - RMS - Apparent power and power factor - Complex Power ❖ Power factor correction	3	- Slides และเอกสารประกอบการสอน - บรรยายตามเนื้อหา - แบ่งกลุ่ม เน้นทำแบบฝึกหัดในห้องเรียน เรียนรู้จากเพื่อนและอาจารย์	ผศ.ดร.สุพัฒนา

สัปดาห์ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง	กิจกรรมการเรียนการสอนและสื่อที่ใช้	ผู้สอน
15	❖ Three-phase circuits: ● Balanced Y-Y, Y-D, D-D, D-Y connections ● Power in Balanced Systems ● Unbalanced three-phase systems	3	- Slides และเอกสารประกอบการสอน - บรรยายตามเนื้อหา - แบ่งกลุ่ม เน้นทำแบบฝึกหัดในห้องเรียน เรียนรู้จากเพื่อนและอาจารย์	ผศ.ดร.สุพัฒนา
16	❖ สอบปลายภาค	3		
	รวม	45	ไม่รวมชั่วโมงสอบ	

2. แผนการประเมินผลการเรียนรู้

ผลการเรียนรู้	วิธีการประเมินผลการเรียนรู้	สัปดาห์ที่ประเมิน	สัดส่วนของการประเมินผล
2.2, 2.3, 2.4, 2.5, 3.2, 3.3, 4.4, 5.4, 5.5	- ทดสอบย่อย - สอบปลายภาค - การบ้าน	1-7, 16	**45%** **35%** **10%**
1.1, 1.2, 1.3, 2.1, 2.2, 2.4, 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5, 4.1, 4.2, 4.4, 5.1, 5.2, 5.3, 5.4, 5.5	- Group assignment/ การมีส่วนร่วมในชั้นเรียน	2,3,4,5,6,10,12,14, 15	10 %

หมวดที่ 6 ทรัพยากรประกอบการเรียนการสอน

1. ตำราและเอกสารหลัก

Hayt, Kemmerly and Durbin (2006). Engineering Circuit Analysis (7^{th} edition), McGraw-Hill.

2. เอกสารและข้อมูลสำคัญ

1. เอกสารประกอบการสอน download ที่ e-learning, google site, link posted in linegroup
2. แบบฝึกหัด และการบ้าน download ที่ e-learning, google site, link posted in linegroup

3. เอกสารและข้อมูลแนะนำ

1. David E. Johnson, John L. Hilburn and Johnny R. Johnson, Basic Electric Circuit Analysis (4th Edition), Prentice Hall, 1990. ISBN: 0-13-059817-8, TK454 J636B 1990
2. Alexander & Sadiku, Fundamentals of Electric Circuits, McGraw-Hill, INC, 2009.
3. William H. Hayt, Jr. Jack E. Kemmerly, Engineering Circuit Analysis (4th edition), McGraw-Hill, INC., 1986. ISBN: 0-07-027397-9, TK454 H39E
4. Allan H. Robbins and Whilhelm C. Miller, Circuit Analysis - Theory and Practice, Delmar Publishers, 1995. ISBN: 0-8273-5414-2, TK454 R622C
5. David R. Cunningham and John A. Stuller, Basic Circuit Analysis (2nd edition), Houghton Mifflin Company, 1991. ISBN: 0-395-62834-2, TK454 C866B
6. บัณฑิต บัวบูชาและ Advance Engineering Group, ทฤษฎีและการวิเคราะห์วงจรไฟฟ้า เล่ม 1 และ 2
7. มงคล ทองสงคราม, การวิเคราะห์วงจรไฟฟ้า 1-2, รามาการพิมพ์
8. มงคล ทองสงคราม, ทฤษฎีวงจรไฟฟ้า 1-2, วี เจ. พริ้นติ้ง.

และหนังสืออื่นๆที่เกี่ยวข้อง

หมวดที่ 7 การประเมินและปรับปรุงการดำเนินการของรายวิชา

1. กลยุทธ์การประเมินประสิทธิผลของรายวิชาโดยนักศึกษา

1. การประเมินการสอนโดยนักศึกษาปลายภาคการศึกษา
2. ส่งเสริมกิจกรรมในการนำแนวคิดและความเห็นจากนักศึกษา
3. สังเกตพฤติกรรมของผู้เรียน
4. สนทนากลุ่มระหว่างผู้สอนและผู้เรียน
5. ข้อเสนอผ่าน web board

2. กลยุทธ์การประเมินการสอน

การประเมินการสอนโดยนักศึกษา

3. การปรับปรุงการสอน

1. การวิจัยในชั้นเรียน

2. การทำกิจกรรมแลกเปลี่ยนเรียนรู้รายวิชา

3. การนำผลของการประเมินการสอนโดยนักศึกษามาใช้ปรับปรุงการจัดการเรียนการสอน

4. การทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษาในรายวิชา

1. มีคณะกรรมการกำกับมาตรฐานภายนอกเพื่อพิจารณาข้อสอบปลายภาค

2. มีคณะกรรมการกำกับมาตรฐานภายนอกเพื่อตรวจสอบการให้คะแนน

3. มีการสุ่มสัมภาษณ์พูดคุยกับ นศ. ที่เรียนผ่านไปแล้ว ถึงการนำไปใช้ ความเข้าใจในรายวิชา และการใช้ประโยชน์เนื้อหาในการสอบใบประกอบวิชาชีพ

5. การดำเนินการทบทวนและการวางแผนปรับปรุงประสิทธิผลของรายวิชา

1. การนำข้อมูลการประเมินข้อ 1,2 มาวางแผนปรับปรุงคุณภาพและประสิทธิผลการเรียนรู้ขจงนักศึกษา

2. ติดตามผลหลังจากการปรับปรุงการเรียนการสอนจากข้อ 1 อย่างต่อเนื่อง หากไม่สัมฤทธิผลดังคาดหวัง ปรับเปลี่ยนแนวทางทันทีเพื่อประโยชน์สูงสุดของผู้เรียน