



โครงการสอน

ชื่อวิชา...คณิตศาสตร์ไฟฟ้า.....รหัสวิชา...20104 – 2027...ทฤษฎี 2 ปฏิบัติ - หน่วยกิต 2

☒ หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ ☐ หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง

กลุ่มงานอาชีพ.....พลังงานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์.....สาขาวิชา.....ช่างไฟฟ้า.....

จัดทำโดย

นายจิรายุ คีตีสาร

วิทยาลัยเทคนิคเชียงราย

สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา

กระทรวงศึกษาธิการ



หลักสูตรรายวิชา

ชื่อวิชา...คณิตศาสตร์ไฟฟ้า.....รหัสวิชา...20104 – 2127...ทฤษฎี 2 ปฏิบัติ - หน่วยกิต 2

☒ หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ ☐ หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง
กลุ่มงานอาชีพ...พลังงานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์...สาขาวิชา...ช่างไฟฟ้า...

1. จุดประสงค์รายวิชา เพื่อให้

1. เข้าใจกฎและทฤษฎีทางคณิตศาสตร์
2. มีทักษะเกี่ยวกับการนำคณิตศาสตร์มาประยุกต์ใช้คำนวณ หาค่าปริมาณทางไฟฟ้า
3. มีเจตคติที่ดีต่ออาชีพ มีกိณนียในการค้นคว้าเพิ่มเติม

2. สมรรถนะรายวิชา

1. แสดงความรู้ในการหาค่าปริมาณทางเวกเตอร์และปริมาณทางเมทริกซ์
2. ประยุกต์ใช้คณิตศาสตร์มาคำนวณ หาค่าปริมาณทางไฟฟ้า

3. คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาการหาปริมาณทางเวกเตอร์ การหาปริมาณทางเมทริกซ์ เรขาคณิตวิเคราะห์และแคลคูลัสเบื้องต้น เพื่อประยุกต์ใช้หาค่าปริมาณทางไฟฟ้า

	หน่วยการเรียนรู้	
	ชื่อวิชา <u>คณิตศาสตร์ไฟฟ้า</u> รหัสวิชา <u>20104-2027</u>	
	ท.ป.น. <u>2-0-2</u> จำนวนคาบสอน <u>2</u> คาบ : สัปดาห์	
	ระดับชั้น <u>ปวช.</u>	

หน่วย ที่	ชื่อหน่วย	จำนวน คาบ	ที่มา						
			A	B	C	D	E	F	G
1	เมทริกซ์ (Metrix)	4	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
2	ดีเทอร์มิแนนต์ (Determinant)	4	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
3	ทฤษฎีเมชเคอร์เรนต์ (Mesh Current Theory)	2	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
4	ทฤษฎีแรงดันโนดโวลเตจ (Node Voltage Theory)	2	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
5	เวกเตอร์ (Vector)	4	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
6	จำนวนเลขเชิงซ้อน (Complex number)	2	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
7	เรขาคณิตวิเคราะห์ (Analytic Geometry)	2	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
8	ลิมิต (Limit)	4	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
9	อนุพันธ์ของฟังก์ชัน (The Derivative of Function)	4	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
10	ปริยานุพันธ์ของฟังก์ชัน (The Integration of Function)	4	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
11	ประยุกต์ใช้งานทางวงจรไฟฟ้า	4	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
รวม		36							

หมายเหตุ A = หลักสูตรรายวิชา B = หลักการคำนวณทางคณิตศาสตร์
 C = ความสัมพันธ์กับรายวิชาในหลักสูตร E = การแทนค่า และย้ายข้างสมการ
 F = หลักแนวคิด และวิธีการคำนวณ G = การประยุกต์ใช้งานในวงจรไฟฟ้า

	โครงการจัดการเรียนรู้	
	ชื่อวิชา	คณิตสตร์ไฟฟ้า รหัสวิชา 20104-2027
	ท.ป.น.	2-0-2 จำนวนคาบสอน 2 คาบ : สัปดาห์
	ระดับชั้น	ปวช.

สัปดาห์ที่	หน่วยที่	ชื่อหน่วย/รายการสอน	จำนวนคาบ
1-2	1	เมทริกซ์ (Matrix)	4
3-4	2	ดีเทอร์มิแนนต์ (Determinant)	4
5	3	ทฤษฎีเมชเคอร์เรนต์ (Mesh Current Theory)	2
6	4	ทฤษฎีแรงดันโนดโวลเตจ (Node Voltage Theory)	2
7-8	5	เวกเตอร์ (Vector)	4
9	6	จำนวนเชิงซ้อน (Complex number)	2
10	7	เรขาคณิตวิเคราะห์ (Analytic Geometry)	2
11-12	8	ลิมิต (Limit)	4
13-14	9	อนุพันธ์ของฟังก์ชัน (The Derivative of Function)	4
15-16	10	ปริยานุพันธ์ของฟังก์ชัน (The Integration of Function)	4
17-18	11	การประยุกต์ใช้งานทางวงจรไฟฟ้า	4
19		วัดผลสัมฤทธิ์ปลายภาคเรียน	2
รวม			36

	สมรรถนะย่อยและจุดประสงค์การปฏิบัติ	
	ชื่อวิชา	คณิตศาสตร์ไฟฟ้า รหัสวิชา 20104-2027
	ท.ป.น.	2-0-2 จำนวนคาบสอน 2 คาบ : สัปดาห์ ระดับชั้น
	ปวช.	

ชื่อเรื่อง	สมรรถนะย่อยและจุดประสงค์การปฏิบัติ
หน่วยที่ 1 เมทริกซ์ (Matrix) 1.1 นิยามของเมทริกซ์ 1.2 ชนิดของเมทริกซ์ 1.3 เมทริกซ์สลับเปลี่ยนหรือเมทริกซ์ทรานสโพส 1.4 การเท่ากันของเมทริกซ์ แบบฝึกทักษะที่ 1.1 1.5 การบวกเมทริกซ์ 1.6 การลบเมทริกซ์ 1.7 การคูณเมทริกซ์ 1.8 สมบัติการบวกลบเมทริกซ์และการคูณเมทริกซ์ด้วยค่าคงที่ 1.9 สมบัติการบวกลบเมทริกซ์และการคูณเมทริกซ์ด้วยค่าคงที่ แบบฝึกทักษะที่ 1.2	สมรรถนะย่อย (Element of Competency) 1. แสดงความรู้เกี่ยวกับนิยามของเมทริกซ์ 2. แสดงความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการดำเนินการของเมทริกซ์ จุดประสงค์การปฏิบัติ (Performance Objectives) 1.บอกนิยามของเมทริกซ์ได้ 2. บอกชนิดของเมทริกซ์ได้ 3. ทำการเมทริกซ์สลับเปลี่ยนหรือเมทริกซ์ทรานสโพสได้ 4. บอกการเท่ากันของเมทริกซ์ได้ 5. ทำการบวกเมทริกซ์ได้ 6. ทำการลบเมทริกซ์ได้ 7. ทำการคูณเมทริกซ์ได้ 8. บอกคุณสมบัติการบวกลบเมทริกซ์ และคูณเมทริกซ์ด้วยค่าคงที่ได้ 9. ทำการเมทริกซ์ยกกำลังได้
หน่วยที่ 2 ดีเทอร์มิแนนต์ (Determinant) 2.1 การหาดีเทอร์มิแนนต์ (1×1) , (2×2) และ (3×3) 2.2 ไมเนอร์ (Minor) ของสมาชิกของเมทริกซ์จัตุรัส 2.3 โคแฟกเตอร์ (Cofactor) ของสมาชิกของเมทริกซ์จัตุรัส แบบฝึกทักษะที่ 2.1 2.4 การแก้ระบบสมการเชิงเส้นโดยใช้เมทริกซ์	สมรรถนะย่อย (Element of Competency) 1. แสดงความรู้เกี่ยวกับดีเทอร์มิแนนต์ 2. แสดงความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับดีเทอร์มิแนนต์ จุดประสงค์การปฏิบัติ (Performance Objectives) ด้านความรู้ 1.บอกนิยามของการหาดีเทอร์มิแนนต์ได้ 2.บอกวิธีการหาดีเทอร์มิแนนต์ได้ 3.คำนวณหาดีเทอร์มิแนนต์ของเมทริกซ์แต่ละขนาดได้ 4.บอกวิธีการหาไมเนอร์ (Minor) ของสมาชิกของเมทริกซ์จัตุรัสได้

2.5 การแปลงระบบสมการเชิงเส้นให้อยู่ในรูปสมการเมทริกซ์ 2.6 การหาอินเวอร์สการคูณโดยการดำเนินการตามแถว 2.7 การดำเนินการตามแถว (Row Operation) 2.8 การแก้ระบบสมการเชิงเส้นโดยการดำเนินการตามแถว 2.9 กฎของคราเมอร์ (Cramer's Rule) แบบฝึกทักษะที่ 2.2	5. บอกวิธีการหาโคแฟกเตอร์ (Cofactor) ของสมาชิกของเมทริกซ์จัตุรัสได้ 6. อธิบายการหาอินเวอร์สการคูณโดยการดำเนินการตามแถวได้ 7. บอกกฎของคราเมอร์ (Cramers Rule) ได้
หน่วยที่ 3 ทฤษฎีเมชเคอร์เรนต์ (Mesh Current Theory) 3.1 ความเป็นมาของทฤษฎีเมชเคอร์เรนต์ 3.2 ลำดับขั้นการแก้สมการโดยใช้วิธีเมชเคอร์เรนต์ 3.3 การนำวิธีเมชเคอร์เรนต์ไปใช้ในการวิเคราะห์วงจรไฟฟ้า 3.4 แก้ปัญหาด้วยวิธีของเมชเคอร์เรนต์ในรูปแบบเมทริกซ์ แบบฝึกทักษะที่ 3	สมรรถนะย่อย (Element of Competency) วิเคราะห์วงจรด้วยทฤษฎีเมชเคอร์เรนต์ จุดประสงค์การปฏิบัติ (Performance Objectives) 1. อธิบายการเขียนสมการภายในวงรอบได้ 2. วิเคราะห์วงจรด้วยทฤษฎีเมชเคอร์เรนต์ได้ 3. คำนวณวงจรไฟฟ้าโดยวิธีเมชหรือลูปได้
หน่วยที่ 4 ทฤษฎีแรงดันโนดโวลเตจ (Node Voltage Theory) 4.1 หลักการโนดโวลเตจ 4.2 ขั้นตอนการแก้ปัญหาวงจรไฟฟ้าด้วยโนดโวลเตจ 4.3 การแก้ปัญหาวงจรไฟฟ้าโดยใช้โนดโวลเตจ แบบฝึกทักษะที่ 4	สมรรถนะย่อย (Element of Competency) แสดงการวิเคราะห์วงจรด้วยวิธีโนดโวลเตจ จุดประสงค์การปฏิบัติ (Performance Objectives) 1. บอกหลักการโนดโวลเตจได้ 2. อธิบายขั้นตอนการแก้ปัญหาวงจรไฟฟ้าด้วยโนดโวลเตจได้ 3. เขียนสมการโดยใช้โนดโวลเตจได้ 4. คำนวณหาค่าต่าง ๆ ในวงจรไฟฟ้าโดยใช้โนดโวลเตจได้
หน่วยที่ 5 เวกเตอร์ (Vector) 5.1 ความหมายของเวกเตอร์ 5.2 การเท่ากันของเวกเตอร์	สมรรถนะย่อย (Element of Competency) 1. แสดงความรู้ความหมายของเวกเตอร์ 2. แสดงความรู้การบวกและลบเวกเตอร์

5.3 การบวกเวกเตอร์ 5.4 การบวกเวกเตอร์ด้วยวิธี “กฎของรูปสี่เหลี่ยมด้านขนาน” 5.5 เวกเตอร์ศูนย์ 5.6 การลบเวกเตอร์ 5.7 การลบเวกเตอร์ด้วยวิธี “สร้างรูปสี่เหลี่ยมด้านขนาน” แบบฝึกทักษะที่ 5.1 5.8 เวกเตอร์หนึ่งหน่วย 5.9 การคูณเวกเตอร์ 5.10 คุณสมบัติของผลคูณสเกลาร์ 5.11 คูณแบบครอส (X) (Cross Product) 5.12 คุณสมบัติของผลคูณแบบเวกเตอร์ 5.13 ผลคูณเวกเตอร์ 3 เวกเตอร์ 5.14 การประยุกต์ของเวกเตอร์ในระนาบ แบบฝึกทักษะที่ 5.2	จุดประสงค์การปฏิบัติ (Performance Objectives) 1. บอกความหมายของเวกเตอร์ได้ 2. บอกคุณสมบัติของเวกเตอร์ได้ 3. บอกคุณสมบัติของสเกลาร์ได้ 4. คำนวณค่าต่าง ๆ ของเวกเตอร์ได้ 5. นำวิธีการของเวกเตอร์มาประยุกต์ใช้งานได้
หน่วยที่ 6 จำนวนเชิงซ้อน (Complex Number) 6.1 ความหมายของจำนวนเชิงซ้อน 6.2 รูปแบบจำนวนเชิงซ้อน 6.3 คอนจูเกตของปริมาณเชิงซ้อน 6.4 การแก้หาปริมาณทางไฟฟ้า 6.5 วงจร RLC อนุกรม 6.6 กระแสของวงจร RLC ขนาน แบบฝึกทักษะที่ 6	สมรรถนะย่อย (Element of Competency) 1. แสดงความรู้เกี่ยวกับจำนวนเชิงซ้อน 2. แสดงความรู้ในการแก้ปัญห ปริมาณทางไฟฟ้า 3. แสดงความรู้ในวงจร RLC ขนาน 4. แสดงความรู้ในวงจร RLC อนุกรม จุดประสงค์การปฏิบัติ (Performance Objectives) 1. บอกความหมายจำนวนเชิงซ้อนได้ 2. บอกรูปแบบจำนวนเชิงซ้อนได้ 3. คำนวณค่ากระแสของวงจร RLC แบบขนานได้ 4. คำนวณค่าแรงดันของวงจร RLC แบบขนานได้ 5. คำนวณค่ากระแสของวงจร RLC แบบอนุกรมได้ 6. คำนวณค่าแรงดันของวงจร RLC แบบอนุกรมได้ 7. นำวิธีการมาแก้ปัญหของวงจรหาปริมาณทางไฟฟ้าได้
หน่วยที่ 7 เรขาคณิตวิเคราะห์ (Analytic Geometry) 7.1 ระบบพิกัดฉาก 7.2 การหาระยะทางระหว่างจุด 2 จุด 7.3 จุดแบ่งเส้นตรง	สมรรถนะย่อย (Element of Competency) 1. แสดงความรู้ความหมายของเรขาคณิตวิเคราะห์ 2. แสดงความรู้การหาระยะของจุดระนาบ จุดประสงค์การปฏิบัติ (Performance Objectives) 1. บอกหลักการการหาระยะระหว่างจุด x และจุด y ได้

แบบฝึกทักษะที่ 7.1 7.4 ความชันของเส้นตรง 7.5 สมการของเส้นตรง แบบฝึกทักษะที่ 7.2	2. อธิบายขั้นตอนการหาจุดกึ่งกลางระหว่างเส้นตรงได้ 3. อธิบายความชันและความเอียงของเส้นตรงได้ 4. เขียนสมการเส้นตรงได้ 5. คำนวณหาค่าต่าง ๆ ของเส้นตรงได้
หน่วยที่ 8 ลิมิต (Limit) 8.1 ความสำคัญของลิมิต 8.2 ค่าคงที่ทางคณิตศาสตร์ 8.3 ตัวแปรทางคณิตศาสตร์ 8.4 ฟังก์ชัน 8.5 ความสัมพันธ์และฟังก์ชัน 8.6 การหาค่าของฟังก์ชัน 8.7 นิยามลิมิตของฟังก์ชัน 8.8 การหาลิมิตจากกราฟ แบบฝึกทักษะที่ 8.1 8.9 ทฤษฎีบทเกี่ยวกับลิมิต 8.10 ลิมิตของฟังก์ชันที่ค่าอนันต์ แบบฝึกทักษะที่ 8.2	สมรรถนะย่อย (Element of Competency) 1. แสดงความรู้ความหมายของลิมิตฟังก์ชัน 2. มีความเข้าใจในทฤษฎีของลิมิต จุดประสงค์การปฏิบัติ (Performance Objectives) 1. บอกความหมายของฟังก์ชันได้ 2. อธิบายขั้นตอนใช้งานลิมิตของฟังก์ชันได้ 3. เขียนสมการลิมิตของฟังก์ชันได้ 4. คำนวณหาค่าต่าง ๆ โดยใช้ทฤษฎีของลิมิตได้
หน่วยที่ 9 อนุพันธ์ของฟังก์ชัน (The Derivative of Function) 9.1 ชนิดของฟังก์ชัน 9.2 การเปลี่ยนแปลงของฟังก์ชัน 9.3 อัตราการเปลี่ยนแปลงของฟังก์ชันเทียบกับตัวแปรและนิยามของอนุพันธ์ แบบฝึกทักษะที่ 9.1 9.4 การหาอนุพันธ์ของฟังก์ชันโดยใช้สูตร 9.5 สูตรการหาค่าอนุพันธ์ของฟังก์ชันพีชคณิต 9.6 สูตรการหาค่าอนุพันธ์ของฟังก์ชันอดิศัย แบบฝึกทักษะที่ 9.2 แบบฝึกทักษะที่ 9.3	สมรรถนะย่อย (Element of Competency) 1. แสดงความรู้เกี่ยวกับชนิดของฟังก์ชัน 2. แสดงการหาอนุพันธ์ของฟังก์ชันโดยใช้สูตร จุดประสงค์การปฏิบัติ (Performance Objectives) 1. บอกชนิดของฟังก์ชันได้ 2. บอกสูตรการหาค่าอนุพันธ์ของฟังก์ชันพีชคณิตได้ 3. บอกสูตรการหาค่าอนุพันธ์ของฟังก์ชันอดิศัยได้ 4. คำนวณเพื่อหาอนุพันธ์ของฟังก์ชันโดยใช้สูตรได้ 5. อธิบายการเปลี่ยนแปลงของฟังก์ชันได้ 6. อธิบายอัตราการเปลี่ยนแปลงเฉลี่ยของฟังก์ชันเทียบกับตัวแปรได้

หน่วยที่ 10 ปฏิยานุพันธ์ของฟังก์ชัน (The Integration of Function) 10.1 การหาปฏิยานุพันธ์ แบบฝึกทักษะที่ 10.1 10.2 เทคนิคของการอินทิเกรต (Integration Technique) 10.3 วิธีเปลี่ยนตัวแปร (Substitution Method) 10.4 วิธีแยกส่วน (By Part Technique) 10.5 การอินทิเกรตโดยการแทนค่าด้วยตรีโกณ (Integration by Trigonometric Substitution) แบบฝึกทักษะที่ 10.2	สมรรถนะย่อย (Element of Competency) 1. แสดงความรู้เกี่ยวกับนิยามของปฏิยานุพันธ์ 2. แสดงความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับปฏิยานุพันธ์ของฟังก์ชัน จุดประสงค์การปฏิบัติ (Performance Objectives) 1. อธิบายการหาปฏิยานุพันธ์ได้ 2. บอกนิยามการหาปฏิยานุพันธ์ได้ 3. คำนวณหาปฏิยานุพันธ์ไม่จำกัดเขตของฟังก์ชันได้
หน่วยที่ 11 การประยุกต์ใช้งานทางวงจรไฟฟ้า 11.1 พลังงาน 11.2 พลังงานไฟฟ้า (Electrical energy) 11.3 ตัวเหนี่ยวนำ (Inductor) 11.4 ตัวเก็บประจุ (Capacitor) 11.5 วงจรอนุพันธ์อันดับหนึ่ง 11.6 ลักษณะของวงจร RC 11.7 ลักษณะของวงจร RL แบบฝึกทักษะที่ 11.1 11.8 ฟังก์ชันขั้นบันไดหนึ่งหน่วย (Unit step function) 11.9 ผลตอบสนองของวงจร RC ต่อสัญญาณ ขั้นบันได 11.10 ผลตอบสนองของวงจร RL ต่อสัญญาณ ขั้นบันได แบบฝึกทักษะที่ 11.2	สมรรถนะย่อย (Element of Competency) 1. แสดงความรู้ความหมายของพลังงาน 2. แสดงความรู้พลังงานสะสมในตัวเก็บประจุ 3. แสดงความรู้พลังงานสะสมในตัวเหนี่ยวนำ 4. แสดงความรู้ในการวิเคราะห์ที่ไฟฟ้า จุดประสงค์การปฏิบัติ (Performance Objectives) 1. บอกความหมายพลังงานได้ 2. คำนวณหาพลังงานสะสมในตัวเก็บประจุได้ 3. คำนวณพลังงานสะสมในตัวเหนี่ยวนำได้ 4. คำนวณค่าต่าง ๆ ของกระแสและ แรงดันไฟฟ้าได้ 5. นำวิธีการคำนวณการประยุกต์ใช้งานทางวงจรไฟฟ้าได้



ตารางวิเคราะห์หลักสูตรรายวิชา

ชื่อวิชา คณิตสตร์ไฟฟ้า รหัสวิชา 20104-2120

ท.ป.น. 2-0-2 จำนวนคาบสอน 2 คาบ : สัปดาห์ ระบุชั้น
ปวช.

พหุคูณพีสัย		พหุคูณพีสัย					พหุคูณพีสัย	จิตพีสัย	รวม	ลำดับความสำคัญ
		ความรู้ความจำ	ความเข้าใจ	ประยุกต์-นำไปใช้	วิเคราะห์	สูงกว่า				
พหุคูณพีสัย	ชื่อหน่วย									
หน่วยที่ 1 เมทริกซ์ (Matrix)		6	5	4					15	3
หน่วยที่ 2 ดีเทอร์มิแนนต์ (Determinant)		6	5	4					15	3
หน่วยที่ 3 ทฤษฎีเมชเคอร์เรนต์ (Mesh Current Theory)		4	6	6	6		2	1	25	2
หน่วยที่ 4 ทฤษฎีแรงดันโนด โวลเตจ (Node Voltage Theory)		4	6	6	6		2	1	25	2
หน่วยที่ 5 เวกเตอร์ (Vector)		6	5	4					15	3
หน่วยที่ 6 จำนวนเชิงซ้อน (Complex Number)		6	5	6	6		2	1	26	1
หน่วยที่ 7 เรขาคณิตวิเคราะห์ (Analytic Geometry)		6	5	3					14	4
หน่วยที่ 8 ลิมิต (Limit)		5	6	3					14	4
หน่วยที่ 9 อนุพันธ์ของฟังก์ชัน (The Derivative of Function)		5	6	4					15	3
หน่วยที่ 10 ปริพันธ์ของฟังก์ชัน (The Integration of Function)		5	6	4					15	3
หน่วยที่ 11 การประยุกต์ใช้งานทางวงจรไฟฟ้า		5	6	6	6		2	1	26	1
รวม		58	61	50	24		8	4	205	
ลำดับความสำคัญ		2	1	3	4		5	6		

