

วันที่จัดทำ 4 มิถุนายน 2568

รายละเอียดของรายวิชา

หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

1.1 รหัสและชื่อรายวิชา

31-407-080-108 เทอร์โมไดนามิกส์

Thermodynamics

1.2 จำนวนหน่วยกิต 3(3-0-6)

- จำนวนบรรยาย 3 ชั่วโมง/สัปดาห์ ปฏิบัติ - ชั่วโมง/สัปดาห์ เรียนรู้/ค้นคว้าด้วยตนเอง 6 ชั่วโมง/สัปดาห์
- จำนวน 3 ชั่วโมง/สัปดาห์ที่อาจารย์ผู้สอนให้คำปรึกษาและแนะนำทางวิชาการแก่นักศึกษาเป็นรายบุคคล

1.3 หลักสูตรและประเภทของรายวิชา

- 1.3.1 หลักสูตรที่ใช้ ☒ หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องจักรกลเกษตร
☐ หลายหลักสูตร

- 1.3.2 ประเภทของรายวิชา ☐ หมวดวิชาศึกษาทั่วไป กลุ่มวิชา.....

☒ หมวดวิชาเฉพาะ

☐ 1.กลุ่มวิชาพื้นฐานวิชาชีพ วิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์

☐ 2.วิชากลาง คณะ..... กลุ่มวิชา.....

☒ 3.วิชาเฉพาะ

☐ 4.วิทยานิพนธ์/ค้นคว้าอิสระ

1.4 เงื่อนไขของรายวิชา สถานที่และรูปแบบการเรียน

1.4.1 เงื่อนไขของรายวิชา

☒ มีรายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน (Pre-requisite) คือ

02-005-033-107 ฟิสิกส์เชิงกล Physics for engineering 3(3-0-6)

☐ มีรายวิชาที่ต้องเรียนควบคู่กัน (Co-requisite) คือ

xx-xxx-xxx-xxx x(x-x-x)

☐ มีการทัศนศึกษาจากสภาพจริงในสถานประกอบการ ณ

☐ มีการเชิญวิทยากรภายนอก (ผู้เชี่ยวชาญ/อาจารย์พิเศษ) เพื่อสอนในหัวข้อ.....

☐ มีการเรียนในสถานประกอบการ จำนวน ชั่วโมง ณ

☐ มีค่าใช้จ่ายเพิ่มเติมนอกเหนือจากค่าลงทะเบียนเรียน

☐ อื่น ๆ

1.4.2 สถานที่ที่ใช้จัดการเรียนการสอน

☒ ในที่ตั้งของ มทร.อีสาน วิทยาเขตขอนแก่น

☐ นอกที่ตั้งของ มทร.อีสาน ในพื้นที่บริษัท.....

วันที่จัดทำ 4 มิถุนายน 2568

1.5 อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา และอาจารย์ผู้สอน

ข้อมูล	ชื่อ-สกุล	หน่วยงานที่สังกัด			ช่องทางการติดต่อ
		สาขา	คณะ	วิทยาเขต	
อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา	ดร.กัณตภณ เปรมประยูร	วิศวกรรมเครื่องจักรกลเกษตร	วิศวกรรมศาสตร์	ขอนแก่น	092-6459735 Kantapon.pr@rmuti.ac.th
อาจารย์ผู้สอน	ดร.กัณตภณ เปรมประยูร	วิศวกรรมเครื่องจักรกลเกษตร	วิศวกรรมศาสตร์	ขอนแก่น	092-6459735 Kantapon.pr@rmuti.ac.th

หมวดที่ 2 ลักษณะ แผนการสอนและการประเมินผล

2.1 คำอธิบายลักษณะรายวิชา (Course Description)

สมบัติทางเทอร์โมไดนามิกส์ กฎของศูนย์ คุณสมบัติของสารบริสุทธิ์ กฎข้อหนึ่ง และกฎข้อสองของเทอร์โมไดนามิกส์ วัฏจักรการโนต งาน พลังงาน การเปลี่ยนรูปของพลังงานและความร้อน เอนโทรปี และหลักการพื้นฐานการถ่ายโอนความร้อน ปฏิบัติการทดลองใน ด้านเทอร์โมไดนามิกส์ Thermodynamic properties, zeroth law, properties of pure substances, first law and second law of thermodynamics, Carnot cycle, work, energy, conversion of energy and heat, entropy and basic concept of heat transfer, thermodynamic laboratory

2.2 ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (Course Learning Outcomes : CLOs) เมื่อสิ้นสุดการเรียนการสอน นักศึกษาสามารถ

- CLO 1. อธิบายหลักการและทฤษฎีของเทอร์โมไดนามิกส์ การเปลี่ยนรูปของพลังงานและความร้อน การถ่ายโอนความร้อน
- CLO 2. คำนวณงานวิศวกรรมตามกฎของเทอร์โมไดนามิกส์ได้อย่างถูกต้องตามมาตรฐานวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม
- CLO 3. แสวงหาความรู้เพื่อพัฒนาตนเอง ชัยชนะ ความละเอียดรอบคอบ และอดทน ในการทำงานวิชาชีพวิศวกรรม
- CLO 4. มีความเคารพกฎระเบียบ ความซื่อสัตย์สุจริต ความรับผิดชอบต่อตนเองและสังคม

ความสัมพันธ์ของผลลัพธ์การเรียนรู้ระหว่าง CLOs กับ PLOs

PLOs ที่รายวิชารับผิดชอบ หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องจักรกลเกษตร	CLOs		
	1	2	3
PLO 1 สื่อสารได้อย่างมีประสิทธิภาพทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ การนำเสนอ มีสถานะ ผู้นำ มีมนุษยสัมพันธ์และมีความสามารถในการทำงานร่วมกับผู้อื่น	U	U	
PLO 2 วิเคราะห์และแก้ปัญหาด้วยหลักการและเหตุผลตามหลักวิชาการด้านวิศวกรรมเครื่องจักรกลเกษตร	Ap	Ap	
PLO 3 ประยุกต์ความรู้ด้านวิทยาศาสตร์และวิศวกรรมศาสตร์ ออกแบบสำหรับงานด้านวิศวกรรมเครื่องจักรกลเกษตร			Ap
PLO 4 มีจรรยาบรรณแห่งวิชาชีพด้านวิศวกรรมเครื่องจักรกลเกษตร มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ เรียนรู้ได้ด้วยตนเอง มีระเบียบวินัยและคุณธรรมและมีความรับผิดชอบ			V

วันที่จัดทำ 4 มิถุนายน 2568

PLO 5 ใช้เครื่องมือทางวิศวกรรมเครื่องจักรกลเกษตร ใช้เทคโนโลยีได้อย่างเหมาะสมและมีความปลอดภัยในการทำงานด้านวิศวกรรม			
PLO 6 พัฒนาและดำเนินการทดลองเชิงวิศวกรรมหรือที่เกี่ยวข้องกับวิศวกรรมเครื่องจักรกลเกษตร ได้อย่างเหมาะสม มีการวิเคราะห์ข้อมูล แปลผลข้อมูลและการตัดสินใจเชิงวิศวกรรมเพื่อการสรุปผล			

หมายเหตุ แสดงระดับการเรียนรู้ CLOs ของรายวิชาที่มีความสัมพันธ์กับ PLOs ของหลักสูตร ทั้งนี้ พุทธิพิสัย (Cognitive outcomes) ได้แก่ Rem : Remember, U : Understand, Ap : Apply, An : Analyze, E : Evaluate, C : Create จิตพิสัย (Affective outcomes) ได้แก่ Rec : Receiving, Res : Responding, V : Valuing, O : Organization, IV : Internalizing Values, ทักษะพิสัย (Psychomotor outcomes) ได้แก่ Im : Imitation, M : Manipulation, P : Precision, Ar : Articulation, N : Naturalization

2.3 แผนการสอน

สัปดาห์ที่	ผลลัพธ์การเรียนรู้ (CLOs)	หัวข้อเรื่องและรายละเอียด	จำนวนชั่วโมง		กลยุทธ์การจัดการเรียนรู้และสื่อการเรียนรู้ที่ใช้	ผู้สอน
			บรรยาย	ปฏิบัติ		
1	1	แนะนำรายวิชา 1. หลักการเบื้องต้นของเทอร์โมไดนามิกส์ 1.1 เทอร์โมไดนามิกส์คืออะไร 1.2 มิติและหน่วย 1.3 ระบบทางเทอร์โมไดนามิกส์ 1.4 พลังงาน และรูปแบบของพลังงาน 1.5 คุณสมบัติของระบบ 1.6 สภาวะ และสมดุล	3	-	1.การบรรยาย (Lecture) 2.การถามตอบ สื่อการสอน : เอกสารประกอบการสอน, Power point	อาจารย์ประจำวิชา
2	1	1.7 กระบวนการและวัฏจักร 1.8 ไดอะแกรมกระบวนการ 1.9 เงื่อนไขในการกำหนดสภาวะ 1.10 อุณหภูมิและกฎข้อศูนย์ของเทอร์โมไดนามิกส์ 1.11 สรุป	3		1.การบรรยาย (Lecture) 2.การสร้างสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการตั้งคำถามและการค้นคว้า (Inquiry-Based Learning) 3.Active Learning - การใช้กรณีศึกษา (Case Studies) สื่อการสอน : เอกสารประกอบการสอน, Power point	อาจารย์ประจำวิชา
3	2, 3	2. คุณสมบัติของสารบริสุทธิ์ 2.1 สารบริสุทธิ์ 2.2 สถานะของสารบริสุทธิ์ 2.3 การเปลี่ยนสถานะของสารบริสุทธิ์ 2.4 อุณหภูมิอิ่มตัวและความดันอิ่มตัว 2.5 ไดอะแกรมคุณสมบัติสำหรับกระบวนการ	3	-	1.การบรรยาย (Lecture) 2.การสร้างสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการตั้งคำถามและการค้นคว้า (Inquiry-Based Learning) 3.Active Learning - การใช้กรณีศึกษา (Case Studies) สื่อการสอน : เอกสารประกอบการสอน, Power point	อาจารย์ประจำวิชา

หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องจักรกลเกษตร (หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2567)
 สาขาวิศวกรรมเครื่องจักรกลเกษตร คณะวิศวกรรมศาสตร์ วิทยาเขตขอนแก่น

วันที่จัดทำ 4 มิถุนายน 2568

ลำดับ ที่	ผลลัพธ์การเรียนรู้ (CLOs)	หัวข้อเรื่องและ รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง		กลยุทธ์การจัดการเรียนรู้ และสื่อการเรียนรู้ที่ใช้	ผู้สอน
			บรรยาย	ปฏิบัติ		
4	2, 3	เปลี่ยนสถานะ- 2.6 ตารางคุณสมบัติ 2.7 การประมาณค่าโดยวิธี Linear Interpolation 2.8 สมการสถานะของก๊าซ สมบูรณ์ 2.9 ตัววัดความเยี่ยงเบน จากพฤติกรรมก๊าซสมบูรณ์ 2.10 สมการสถานะอื่น ๆ 2.11 สรุป	3	-	1.การบรรยาย (Lecture) 2.การสร้างสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ที่ ส่งเสริมการตั้งคำถามและการค้นคว้า (Inquiry-Based Learning) 3.Active Learning - การใช้กรณีศึกษา (Case Studies) สื่อการสอน : เอกสารประกอบการสอน, Power point	อาจารย์ ประจำวิชา
5	2, 3	3. กฎข้อที่หนึ่งของเทอร์ โมไดนามิกส์สำหรับระบบ ปิด 3.1 ความร้อน (Heat) 3.2 งาน (Work) 3.3 กฎข้อที่หนึ่งของเทอร์ โมไดนามิกส์ 3.4 ความร้อนจำเพาะ	3	-	1.การบรรยาย (Lecture) 2.การสร้างสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ที่ ส่งเสริมการตั้งคำถามและการค้นคว้า (Inquiry-Based Learning) 3.Active Learning - การใช้กรณีศึกษา (Case Studies) สื่อการสอน : เอกสารประกอบการสอน, Power point	อาจารย์ ประจำวิชา
6	2, 3	3.5 พลังงานภายใน เอน ทัลปี และความร้อน จำเพาะของก๊าซสมบูรณ์ 3.6 พลังงานภายใน เอนทัลปีและความ 3.7 สรุป	3	-	1.การบรรยาย (Lecture) 2.การสร้างสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ที่ ส่งเสริมการตั้งคำถามและการค้นคว้า (Inquiry-Based Learning) 3.Active Learning - การใช้กรณีศึกษา (Case Studies) สื่อการสอน : เอกสารประกอบการสอน, Power point	อาจารย์ ประจำวิชา
7	2, 3	บทที่ 4 แบบจำลองระบบ ขับเคลื่อนรถไฟ - บทนำ - แบบจำลองระบบ ขับเคลื่อนรถไฟประเภท มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง - แบบจำลองระบบ ขับเคลื่อนรถไฟประเภท มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ	3	-	1.การบรรยาย (Lecture) 2.การสร้างสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ที่ ส่งเสริมการตั้งคำถามและการค้นคว้า (Inquiry-Based Learning) 3.Active Learning - การใช้กรณีศึกษา (Case Studies) สื่อการสอน : เอกสารประกอบการสอน, Power point	อาจารย์ ประจำวิชา
7	2, 3	4. กฎข้อที่หนึ่งของเทอร์ โมไดนามิกส์สำหรับระบบ เปิด 4.1 การวิเคราะห์ทางอุณห พลศาสตร์ สำหรับระบบ เปิด 4.2 กระบวนการการไหล คงตัว 4.3 อุปกรณ์ทางเทอร์โม ไดนามิกส์ที่มีการไหลแบบ	3	-	1.การบรรยาย (Lecture) 2.การสร้างสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ที่ ส่งเสริมการตั้งคำถามและการค้นคว้า (Inquiry-Based Learning) 3.Active Learning - การใช้กรณีศึกษา (Case Studies) สื่อการสอน : เอกสารประกอบการสอน, Power point	อาจารย์ ประจำวิชา

หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องจักรกลเกษตร (หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2567)
 สาขาวิศวกรรมเครื่องจักรกลเกษตร คณะวิศวกรรมศาสตร์ วิทยาเขตขอนแก่น

วันที่จัดทำ 4 มิถุนายน 2568

ลำดับ ที่	ผลลัพธ์การเรียนรู้ (CLOs)	หัวข้อเรื่องและ รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง		กลยุทธ์การจัดการเรียนรู้ และสื่อการเรียนรู้ที่ใช้	ผู้สอน
			บรรยาย	ปฏิบัติ		
		คงตัว 4.4 กระบวนการไหลไม่คง ตัว 4.5 สรุป				
8	1, 2, 3	สอบกลางภาค	3	-	ข้อสอบแบบอัตนัย	
9	2, 3	5. กฎข้อที่สองของเทอร์ โมไดนามิกส์ 5.1 แหล่งความร้อน 5.2 เครื่องยนต์ความร้อน 5.3 เครื่องทำความเย็น และปั๊มความร้อน 5.4 กระบวนการย้อนกลับ ได้และกระบวนการ ย้อนกลับไม่ได้	3		1.การบรรยาย (Lecture) 2.การสร้างสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ที่ ส่งเสริมการตั้งคำถามและการค้นคว้า (Inquiry-Based Learning) 3.Active Learning - การใช้กรณีศึกษา (Case Studies) สื่อการสอน : เอกสารประกอบการสอน, Power point	อาจารย์ ประจำวิชา
10	2, 3	5.5 วัฏจักรคาร์โนต์ 5.6 หลักการของคาร์โนต์ 5.7 สเกลอุณหภูมิสัมบูรณ์ 5.8 กลจักรความร้อนคาร์ โนต์ 5.9 เครื่องทำความเย็น และปั๊มความร้อนคาร์โนต์ 5.10สรุป	3		1.การบรรยาย (Lecture) 2.การสร้างสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ที่ ส่งเสริมการตั้งคำถามและการค้นคว้า (Inquiry-Based Learning) 3.Active Learning - การใช้กรณีศึกษา (Case Studies) สื่อการสอน : เอกสารประกอบการสอน, Power point	อาจารย์ ประจำวิชา
11	2, 3	6. เอนโทรปี 6.1 การไม่เท่ากันของเค ลาเซียส 6.2 เอนโทรปี 6.3 คุณสมบัติเอนโทรปี 6.4 แผนภาพอุณหภูมิและ เอนโทรปี	3	-	1.การบรรยาย (Lecture) 2.การสร้างสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ที่ ส่งเสริมการตั้งคำถามและการค้นคว้า (Inquiry-Based Learning) 3.Active Learning - การใช้กรณีศึกษา (Case Studies) สื่อการสอน : เอกสารประกอบการสอน, Power point	อาจารย์ ประจำวิชา
12	2, 3	6.5 ความสัมพันธ์ของ Tds 6.6 การเปลี่ยนแปลงเอน โทรปีของสารบริสุทธิ์ 6.7 การเปลี่ยนแปลงเอน โทรปีของ Ideal gas. 6.8 กระบวนการ Isentropic สำหรับ Ideal gas 6.9 การเปลี่ยนแปลงเอน โทรปีของของแข็งและ ของเหลว 6.10 บทสรุป	3	-	1.การบรรยาย (Lecture) 2.การสร้างสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ที่ ส่งเสริมการตั้งคำถามและการค้นคว้า (Inquiry-Based Learning) 3.Active Learning - การใช้กรณีศึกษา (Case Studies) สื่อการสอน : เอกสารประกอบการสอน, Power point	อาจารย์ ประจำวิชา
13	2, 3	7. วัฏจักรก๊าซและไอ 7.1 ชนิดของวัฏจักร 7.2 Air –Standard Assumption	3	-	1.การบรรยาย (Lecture) 2.การสร้างสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ที่ ส่งเสริมการตั้งคำถามและการค้นคว้า (Inquiry-Based Learning)	อาจารย์ ประจำวิชา

วันที่จัดทำ 4 มิถุนายน 2568

ลำดับ ที่	ผลลัพธ์การเรียนรู้ (CLOs)	หัวข้อเรื่องและ รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง		กลยุทธ์การจัดการเรียนรู้ และสื่อการเรียนรู้ที่ใช้	ผู้สอน
			บรรยาย	ปฏิบัติ		
		7.3 เครื่องยนต์ Reciprocating			3.Active Learning - การใช้กรณีศึกษา (Case Studies) สื่อการสอน : เอกสารประกอบการสอน, Power point	
14	2, 3	7.4 วัฏจักรออตโต 7.5 วัฏจักรดีเซล	3	-	1.การบรรยาย (Lecture) 2.การสร้างสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ที่ ส่งเสริมการตั้งคำถามและการค้นคว้า (Inquiry-Based Learning) 3.Active Learning - การใช้กรณีศึกษา (Case Studies) สื่อการสอน : เอกสารประกอบการสอน, Power point	อาจารย์ ประจำวิชา
15	2, 3	7.6 วัฏจักรแรงดัน 7.7 วัฏจักรการทำความ เย็น 7.8 วัฏจักร Brayton 7.9 บทสรุป	3	-	1.การบรรยาย (Lecture) 2.การสร้างสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ที่ ส่งเสริมการตั้งคำถามและการค้นคว้า (Inquiry-Based Learning) 3.Active Learning - การใช้กรณีศึกษา (Case Studies) สื่อการสอน : เอกสารประกอบการสอน, Power point	อาจารย์ ประจำวิชา
16	4	ปฏิบัติการทดลองในด้าน เทอร์โมไดนามิกส์	3	-	1. -ฝึกปฏิบัติปฏิบัติเทอร์โมไดนามิกส์	อาจารย์ ประจำวิชา
17		สอบปลายภาค	3	-	ข้อสอบแบบอัตนัย	
รวม			45	0	ไม่รวมสอบกลางภาค/ปลายภาค	

2.4 รูปแบบและมาตรฐานการเรียนการสอน

2.4.1 รูปแบบการเรียน แบบในชั้นเรียน ควบคู่กับแบบออนไลน์ ผ่านระบบ Microsoft Teams

2.4.2 มาตรฐานการเรียนการสอน

1) การพิจารณาการขาดเรียน กรณีการจัดการเรียนการสอนในชั้นเรียน มาสายเกิน 30 นาที และกรณีการจัดการเรียนการสอนแบบออนไลน์ มาสายเกิน 15 นาที โดยไม่แจ้งเหตุผลหรือไม่มีเหตุอันสมควร ทั้งนี้ นักศึกษาที่ขาดเรียน จากเหตุผลใดๆ ให้ส่งใบลาผ่านอาจารย์ผู้สอน อาจารย์ที่ปรึกษาและหรือหัวหน้าสาขา เพื่อดำเนินการตามขั้นตอนโดยเร็ว สามารถ Download แบบฟอร์มการลาได้จาก website ของสำนักส่งเสริมวิชาการและงานทะเบียน/สำนักงานประจำวิทยาเขต

2) มาตรฐานการเรียนการสอนแบบออนไลน์

2.1) นักศึกษาต้องเข้าร่วมในห้องเรียนออนไลน์ ก่อนเวลาเรียนจริง 15 นาที หากเข้าเรียนหลังเวลาเริ่มเรียน 15 นาทีถือว่ามาสายและให้ถือว่าขาดเรียน หากมาสายเกิน 2 ครั้งจะมีผลต่อการประเมินด้านคุณธรรม จริยธรรม (ความมีวินัย การตรงต่อเวลา)

2.2) นักศึกษาจะต้องเข้าเรียนในระบบออนไลน์ ด้วยรหัสประจำตัวนักศึกษา ชื่อนามสกุลจริง และเปิดหน้าจอตลอดระยะเวลาที่เรียน

2.3) เพื่อกำกับดูแลให้การจัดการเรียนการสอนมีคุณภาพ และครบถ้วนตามแผนการสอน อาจารย์ผู้สอนทุกคนจะเปิดให้อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรหรือหัวหน้าสาขา ลงทะเบียนเข้าร่วมชั้นเรียนออนไลน์

วันที่จัดทำ 4 มิถุนายน 2568

2.5 แผนการประเมินผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

2.5.1 เครื่องมือ และสัดส่วนในการวัดและประเมินผล

ที่	ผลลัพธ์การเรียนรู้ (CLOs)	วิธีการ/เครื่องมือที่ใช้วัดและประเมินผล	กำหนดการประเมิน (สัปดาห์ที่)	สัดส่วนการประเมินผล	
				คะแนน	น้ำหนัก (ร้อยละ)
1	1	1.การสอบกลางภาค : ข้อสอบอัตนัย	8	10	10
2	2	1.การสอบกลางภาค : ข้อสอบอัตนัย	8	15	15
		2.การสอบปลายภาค : ข้อสอบอัตนัย	17	20	20
3	3	1.การสอบกลางภาค : ข้อสอบอัตนัย	8	20	20
		2.การสอบปลายภาค : ข้อสอบอัตนัย	17	25	25
4	4	1.ประเมินผลงาน : - การมีส่วนร่วมในชั้นเรียน	ตลอดภาคการศึกษา	5	10
		- การส่งงานรายบุคคล	6-7,10-11	5	
รวม				100	100

(*) การกำหนดสัดส่วนการประเมินของแต่ละ CLOs ให้พิจารณาจาก table of specification หรือจำนวนชั่วโมง ที่อาจารย์กำหนดใน CLOs นั้น ๆ ด้วย)

2.5.2 การให้เกรด และการตัดสินผล

1) การให้เกรดของรายวิชา การกำหนดเกณฑ์การให้คะแนนในการวัดระดับผลการศึกษาระดับคะแนนตัวอักษร ซึ่งจะกระทำโดยการประเมินผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ของนักศึกษาตามมาตรฐานระบบการประเมินแบบอิงเกณฑ์ (Criterion Referenced) โดยมีรายละเอียด ดังนี้

ระดับคะแนนตัวอักษร	แต้มระดับคะแนน	ช่วงคะแนนผลประเมิน (%)	ความหมาย
A	4.00	81 ขึ้นไป	ดีเยี่ยม (Excellent)
B ⁺	3.50	75 – 80	ดีมาก (Very Good)
B	3.00	70 – 74	ดี (Good)
C ⁺	2.50	65 – 69	ดีพอใช้ (Fairly Good)
C	2.00	60 – 64	พอใช้ (Fair)
D ⁺	1.50	55 – 59	อ่อน (Poor)
D	1.00	50 – 54	อ่อนมาก (Very Poor)
F	0.00	ต่ำกว่า 54	ตก (Fail)

และผลการศึกษาคือตัวอักษรอื่น ๆ ที่มีความหมายเฉพาะซึ่งแสดงสถานภาพการศึกษา แต่ไม่มีแต้มระดับคะแนน มีดังนี้

ตัวอักษร	ความหมาย
I	ไม่สมบูรณ์ (Incomplete)
P	การเรียนการสอนยังไม่สิ้นสุด (In progress)
W	ถอนรายวิชา (Withdrawn)
AU	ร่วมเรียนโดยไม่นับหน่วยกิต (Audit)

วันที่จัดทำ 4 มิถุนายน 2568

2) ค่าเป้าหมายการผ่านผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชาและการตัดสินผล

ผลลัพธ์การเรียนรู้ (Learning outcomes)	Achievement of LOs (% ค่าเป้าหมายการผ่าน LOs)		
	50-59%	60-74%	75% ขึ้นไป
CLO 1. เข้าใจหลักการและทฤษฎีของเทอร์โมไดนามิกส์ การเปลี่ยนรูปของพลังงานและความร้อน การถ่ายโอนความร้อน	✓		
CLO 2. คำนวณงานวิศวกรรมตามกฎของเทอร์โมไดนามิกส์ได้อย่างถูกต้องตามมาตรฐานวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม	✓		
CLO 3. สามารถใช้ความรู้และทักษะในรายวิชาเพื่อการประยุกต์แก้ไขปัญหาในงานจริง	✓		
CLO 4. มีจรรยาบรรณทางวิชาการและวิชาชีพ และมีความรับผิดชอบในฐานะผู้ประกอบวิชาชีพ	✓		
*การตัดสินผลนักศึกษาจะต้องได้ผลสอบระดับคะแนน (เกรด) = D เป็นอย่างน้อยจึงจะถือว่า “ผ่าน” รายวิชานี้			

*วัตถุประสงค์ 1. ใช้เป็นหลักเกณฑ์ในการกำหนดกรอบการเทียบโอนผลการเรียน 2. เป็นจุดเช็คคุณภาพของการบรรลุ CLOs แต่ละข้อของนักศึกษา เพื่อให้ผู้สอนนำมาปรับปรุง/พัฒนากระบวนการจัดการเรียนการสอนหรือการวัดและประเมินผลอย่างต่อเนื่อง

หมวดที่ 3 ทรัพยากรประกอบการเรียนการสอน

3.1 ตำราและเอกสารหลักที่ใช้ประกอบการเรียนการสอน

1. เอกสารประกอบการสอนรายวิชา เทอร์โมไดนามิกส์
2. Yunus A. Cengel and Michael A. Boles. Thermodynamics. International Edition. New York : McGraw-Hill, 1989.

3.2 สิ่งสนับสนุนการเรียนรู้และข้อมูลแนะนำ

1. Michael J. Moran and Howard N. Shapiro. Fundamentals of Engineering Thermodynamics. Third Edition. Canada : John Wiley & Sons, Inc., 1995.
2. J. B. Jones and R.E. Dugan. Engineering Thermodynamics. United States of America : Prentice-Hall International, Inc., 1996.
3. Glen E. Myers. Engineering Thermodynamics. United States of America : Prentice-Hall International, Inc., 1989.
4. Sonntag, Borgnakke and Van Wylen. Fundamentals of Thermodynamics. Fifth Edition. United States of America : John Wiley & Sons, Inc., 1995.
5. James A. McGovern. The Essence of Engineering Thermodynamics. Great Britain : Prentice-Hall Inc., 1996.
6. Rayner Joel. Basic Engineering Thermodynamics. Fifth Edition. England : Addison Wesley Longman Limited, 1996.
7. Yunus A. Cengel. Heat Transfer. International Edition. New York : McGraw-Hill, 1998.
8. Yunus A. Cengel. Introduction to Thermodynamics and Heat Transfer. International Edition. New York : McGraw-Hill, 1997.
9. Yunus A. Cengel and Michael A. Boles. Thermodynamics. International Edition. New York :

วันที่จัดทำ 4 มิถุนายน 2568

McGraw-Hill, 1989.

10. ประเสริฐ เทียนนิมิตร วิวัฒน์ ภัททิยธนี และ ปานเพชร ชินินทร .เทอร์โมไดนามิกส์. กรุงเทพฯ : บริษัท ซีเอ็ดดูเคชั่น จำกัด (มหาชน), 2539.
11. มนตรี พิรุณเกษตร .อุณหพลศาสตร์. 1 พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : บริษัท พิมพ์ดี จำกัด, 2539.
12. สมชัย อัครทิวา .เทอร์โมไดนามิกส์. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ : บริษัท สำนักพิมพ์ท็อป จำกัด. 2546,
13. สมศรี จรุงเรือง มานิจ ทองประเสริฐ และ ประเสริฐ เสริมศรีสุวรรณ .เทอร์โมไดนามิกส์. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. 2526 ,

3.3 การกิจอื่น ๆ ที่นำมาบูรณาการเข้ากับการเรียนการสอน

-

3.4. ทฤษฎีหรือวิธีการที่ใช้ในการพัฒนาทักษะภาษาอังกฤษของนักศึกษา

การใช้โจทย์ เอกสาร ตำราภาษาอังกฤษ

3.5 การบรรยาย/ปฏิบัติการ โดยผู้มีประสบการณ์ทางวิชาการหรือวิชาชีพจากหน่วยงานหรือชุมชนภายนอก

-

3.6 การดูงานนอกสถานที่ของรายวิชา

-

หมวดที่ 4 การประเมินและปรับปรุงการดำเนินการของรายวิชา

4.1 การวิเคราะห์และประเมินผลการดำเนินงานของรายวิชา

4.1.1 ข้อมูลที่ใช้เพื่อการวิเคราะห์

- 1) ข้อมูลจากการสังเกตของผู้สอน โดยเฉพาะในกิจกรรมการสอนที่ให้นักศึกษาได้อภิปรายและแลกเปลี่ยนเรียนรู้ในคาบเรียนนั้น ๆ
 - 2) การแสดงความคิดเห็นและข้อเสนอแนะจากนักศึกษาในการจัดการเรียนการสอนในคาบสุดท้ายของรายวิชา
 - 3) ข้อมูลผลการเรียน (เกรด) และผลของบรรลุผลลัพธ์การเรียนรู้ของนักศึกษา
 - 4) การประเมินการสอน ทฤษฎีและสิ่งสนับสนุนการเรียนรู้โดยนักศึกษาจากระบบประเมินอาจารย์
- 4.1.2 การประเมินประสิทธิผลการดำเนินงานของรายวิชา
- ระดับความพึงพอใจของนักศึกษาในด้านต่าง ๆ

4.2 การทบทวนและวางแผนปรับปรุงรายวิชา

นำข้อมูลในข้อ 4.1.1 ผลการประเมินจากนักศึกษาในแต่ละด้านมาวิเคราะห์ ประเมินตนเอง พร้อมทั้งแนวทางการปรับปรุงแก้ไข โดยจัดทำเป็นรายงานผลการดำเนินงานของรายวิชา ภายในระยะเวลา 30 วัน หลังสิ้นสุดภาคการศึกษา และนำเสนอประธานหลักสูตร/อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร เพื่อให้หลักสูตรประเมินตนเองระดับหลักสูตรต่อไป

4.3 การทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษาในรายวิชา

4.3.1 ตรวจสอบผลการประเมินการเรียนรู้ของนักศึกษา เช่น คะแนนสอบ หรืองานที่ได้รับมอบหมาย โดยคณะกรรมการบริหารหลักสูตร

4.3.2 รายงานผลการตรวจสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษาในรายวิชาต่อคณะกรรมการบริหารหลักสูตร

4.4 การดำเนินการทบทวนและการวางแผนปรับปรุงประสิทธิภาพของรายวิชา

กรรมการบริหารหลักสูตรนำผลการประเมินจากข้อ 4.1 ข้อ 4.2 และด้านอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องมาทบทวน และวางแผน

วันที่จัดทำ 4 มิถุนายน 2568

แผนพัฒนาปรับปรุง ทุกปีการศึกษา (ถ้ามี)

4.5 การจัดการข้อร้องเรียน/การอุทธรณ์เกี่ยวกับการประเมินผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ของนักศึกษา

การจัดการข้อร้องเรียน/การอุทธรณ์เกี่ยวกับการประเมินผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ของนักศึกษาให้เป็นไปตามระเบียบวิธีปฏิบัติของคณะวิศวกรรมศาสตร์

4.6 กระบวนการจัดการความเสี่ยงในสถานการณ์ไม่ปกติ

4.6.1 ด้านอาจารย์ผู้สอน

กรณีอาจารย์ผู้สอนลาออกกลางคัน อาจารย์ผู้สอนไม่สามารถสอนได้ตามที่กำหนดส่งผลให้ผู้เรียนไม่บรรลุ Los คณะกรรมการบริหารหลักสูตรพิจารณาอาจารย์ผู้สอนแทนและเสนอเป็นมติที่ประชุมสาขาวิชาฯ ต่อไป

4.6.2 ด้านผู้เรียน

กรณีที่ผู้เรียนต้อออก/ลาออก/ย้ายสาขาวิชา/ถอนรายวิชามากกว่า 10% คณะกรรมการบริหารหลักสูตรจะเข้ามาตรวจสอบ หาสาเหตุ และเสนอแนวทางแก้ไขปรับปรุง ต่อสาขาวิชาฯ เพื่อแก้ไขปัญหาโดยเร่งด่วน

4.6.3 ด้านทรัพยากร สิ่งสนับสนุน

กรณีอุปกรณ์ สื่อการสอนชำรุด สาขาวิชาฯ จัดเตรียมอุปกรณ์สำรองไว้ในกรณีฉุกเฉิน
 กรณีระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตล่มจนไม่สามารถจัดการเรียนการสอนได้ให้อาจารย์ผู้สอนทำการสอน
 ชดเชยสอนเพิ่มเติม



อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา ลงชื่อ.....ผู้เสนอ
 (ดร.กัณตภณ เปรมประยูร) วันที่ ...4..เดือน..มิถุนายน...พ.ศ..2568...



ประธานหลักสูตร/
 อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร ลงชื่อ.....ผู้เห็นชอบ
 (ดร.กัณตภณ เปรมประยูร) วันที่ ...4..เดือน..มิถุนายน....พ.ศ..2568...



หัวหน้าสาขา ลงชื่อ.....ผู้อนุมัติ
 (ดร.กัณตภณ เปรมประยูร) วันที่ ...4..เดือน..มิถุนายน..พ.ศ...2568..