



มคอ.3 รายละเอียดรายวิชา
Course Specification

0223321 อุณหพลศาสตร์
Thermodynamics

รายวิชานี้เป็นส่วนหนึ่งของหลักสูตรการศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาวิชาฟิสิกส์
หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2566
คณะศึกษาศาสตร์ร่วมกับคณะวิทยาศาสตร์
มหาวิทยาลัยทักษิณ

สารบัญ

หมวด		หน้า
หมวดที่ 1	ข้อมูลทั่วไป	3
หมวดที่ 2	จุดมุ่งหมายและวัตถุประสงค์	4
หมวดที่ 3	ลักษณะและการดำเนินการ	4
หมวดที่ 4	การพัฒนาผลการเรียนรู้ของนิสิต	5
หมวดที่ 5	แผนการสอนและการประเมินผล	9
หมวดที่ 6	ทรัพยากรประกอบการเรียนการสอน	13
หมวดที่ 7	การประเมินและปรับปรุงการดำเนินการของรายวิชา	13

รายละเอียดของรายวิชา

1. รหัส ชื่อรายวิชา จำนวนหน่วยกิต รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน รายวิชาที่เรียนพร้อมกัน
และคำอธิบายรายวิชา

0223321 อุณหพลศาสตร์

3(3-0-6)

Thermodynamics

บุรพวิชา : 0223201 ฟิสิกส์เชิงคณิตศาสตร์ 1

ควมคู่ : -

อุณหพลศาสตร์เบื้องต้น กฎข้อที่หนึ่ง กฎข้อที่สองและกฎข้อที่สามของอุณหพลศาสตร์ ระบบทางอุณหพลศาสตร์ และสมดุลของเฟส

Introductory thermodynamics; first second and third law of thermodynamics, thermodynamic system and phase equilibrium.

2. หลักสูตรและประเภทของรายวิชา

ปรัชญาของหลักสูตร : ปัญญา จริยธรรม นำการพัฒนาด้วยศาสตร์ฟิสิกส์ เพื่อธรรมชาติและสังคม

- ☐ ศึกษาทั่วไป
- ☐ วิชาเฉพาะ
- ☐ วิชาพื้นฐานเฉพาะด้าน (ถ้ามี)
- ☐ วิชาเอก
- ☒ วิชาเอกบังคับ
- ☐ วิชาเอกเลือก
- ☐ วิชาโท
- ☐ วิชาประสบการณ์เชิงปฏิบัติ (ถ้ามี)

3. อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชาและอาจารย์ผู้สอน

อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา ผู้ช่วยศาสตราจารย์มารีนา มะหนี

อาจารย์ผู้สอนรายวิชา ผู้ช่วยศาสตราจารย์มารีนา มะหนี

4. ภาคการศึกษา/ ชั้นปีที่เรียน

ภาคการศึกษาที่ 2 / ชั้นปีที่ 3

5. สถานที่เรียน

มหาวิทยาลัยทักษิณ วิทยาเขตสงขลา ห้อง SC 219

และ <https://thaksin.webx.com/meet/marina>

ช่องทางการเรียนออนไลน์ (สามารถเลือกได้มากกว่า 1 ช่องทาง)

☒ Webex

☒ TSU Mooc

☐ Google class room

☐ อื่นๆ โปรดระบุ.....

6. วันที่จัดทำหรือปรับปรุงรายละเอียดของรายวิชาครั้งล่าสุด

วันที่ 4 พฤศจิกายน พ.ศ. 2568

หมวดที่ 2 จุดมุ่งหมายและวัตถุประสงค์

1. จุดมุ่งหมายของรายวิชา

- CLO1 เพื่อมุ่งให้ผู้เรียนมีความรู้ มีความเข้าใจพัฒนาการ ประวัติความเป็นมาของศาสตร์ด้านอุณหพลศาสตร์
- CLO2 เพื่อมุ่งให้ผู้เรียนมีความรู้ มีความเข้าใจ หลักการ ทฤษฎี ที่เกี่ยวข้องกับอุณหพลศาสตร์
- CLO3 เพื่อมุ่งให้ผู้เรียนตระหนักรู้ถึงความสำคัญ เข้าใจธรรมชาติ สามารถนำไปประยุกต์ใช้ สามารถเชื่อมโยงกับศาสตร์สาขาอื่น ๆ ได้
- CLO4 เพื่อมุ่งให้ผู้เรียนสามารถก้าวทันเทคโนโลยี สามารถติดตามความก้าวหน้าเทคโนโลยีของโลกยุคปัจจุบันและรู้เท่าทัน
- CLO5 เพื่อมุ่งให้ผู้เรียนสามารถใช้ความรู้ด้านอุณหพลศาสตร์เป็นพื้นฐานในการศึกษาระดับสูงต่อไปได้

2. วัตถุประสงค์ของรายวิชา

- 2.1 การพัฒนารายวิชานี้เพื่อให้สอดคล้องกับกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรีสาขาวิทยาศาสตร์ และคณิตศาสตร์ พ.ศ. 2554
- 2.2 เพื่อให้เนื้อหาของหลักสูตรมีความทันสมัยและใช้ได้ตามสถานการณ์ทางวิทยาศาสตร์ในปัจจุบัน
- 2.3 เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับอุณหพลศาสตร์ ซึ่งต้องนำไปใช้เป็นพื้นฐานในรายวิชาต่อไปในหลักสูตรอย่างต่อเนื่อง
- 2.4 มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับหลักและกระบวนการคิดและแก้ปัญหาต่าง ๆ ในทางอุณหพลศาสตร์ได้
- 2.5 เพื่อให้เนื้อหา มีความเชื่อมโยงกับฟิสิกส์แขนงอื่นมากขึ้น เช่น กลศาสตร์ของไหล ฟิสิกส์เชิงสถิติ เทคโนโลยีพลังงาน เป็นต้น

หมวดที่ 3 ลักษณะการดำเนินการ

1. จำนวนชั่วโมงที่ใช้ต่อภาคการศึกษา

บรรยาย	สอนเสริม	การฝึกปฏิบัติ/การฝึกงานภาคสนาม	การศึกษด้วยตนเอง
3 ชั่วโมงต่อสัปดาห์ x 15 สัปดาห์ = 45 ชั่วโมง	ตามความต้องการของนิสิต	-	6 ชั่วโมงต่อสัปดาห์ x 15 สัปดาห์ = 90 ชั่วโมง

คำชี้แจง ภาคการศึกษาจะต้องไม่น้อยกว่า 15 สัปดาห์

2. จำนวนชั่วโมงต่อสัปดาห์ที่ และช่องทางในการให้คำปรึกษาแนะนำทางวิชาการแก่นิสิตเป็นรายบุคคล

3 ชั่วโมง/สัปดาห์ ให้คำปรึกษาทุกวันอังคาร เวลา 13.00 – 15.00 น

ณ ห้อง <https://thaksin.webx.com/meet/marina>

1) ผศ. มารีนา มะหนิ ช่องทางการติดต่อสื่อสารการให้คำปรึกษา

☒ ห้องทำงาน : SC 423 อาคารปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ วิทยาเขตสงขลา

☒ E-mail : sumsiyha@gmail.com

☒ เบอร์โทรศัพท์ : 0862987700

☐ Line ID

หมวดที่ 4 การพัฒนาผลการเรียนรู้ของนิสิต
แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา (Curriculum Mapping)



ความรับผิดชอบหลัก



ความรับผิดชอบรอง

TQF																																
รายวิชา	1.ด้านคุณธรรม จริยธรรม				2. ด้านความรู้			3.ทักษะทางปัญญา					4.ทักษะความสัมพันธ์ระหว่าง บุคคลและความรับผิดชอบ					5.ทักษะการ วิเคราะห์เชิง ตัวเลขการ สื่อสาร และการ ใช้เทคโนโลยี			6.การจัดการเรียนรู้และบูรณาการอัตลักษณ์											
	ELO 1		ELO 2		ELO 3			ELO 4			ELO 5		ELO 6			ELO 7		ELO 8			ELO 9			ELO 10		ELO 11		ELO 12				
	1.1	1.2	2.1	2.2	3.1	3.2	3.3	4.1	4.2	4.3	5.1	5.2	5.3	6.1	6.2	6.3	7.1	7.2	8.1	8.2	8.3	9.1	9.2	9.3	10.1	10.2	11.1	11.2	12.1	12.2	12.3	12.4
หมวดวิชา																																
0223321	อุณหพลศาสตร์				○	○	○		●	●	●	●	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○

- หมายเหตุ : ELO1 แสดงพฤติกรรมการณ์มีจิตวิญญาณความเป็นครูและปฏิบัติตนตามจรรยาบรรณวิชาชีพ เป็นครูนักพัฒนาที่มีทักษะการพัฒนาผู้เรียน ตนเอง และชุมชน
- ELO2 ปฏิบัติตนและปฏิบัติงานด้วยความรับผิดชอบต่อสังคมที่มีจิตสาธารณะ จิตสำนึกในการธำรงความโปร่งใสและต่อต้านการทุจริตคอร์รัปชัน โดยตระหนักในสิทธิและหน้าที่ความเป็นพลเมืองที่เข้มแข็ง เหมาะสมกับสังคม การทำงานและสภาพแวดล้อม
- ELO3 บูรณาการความรู้เนื้อหาวิชา แนวคิดทฤษฎีวิชาชีพครู หลักสูตร ศาสตร์การสอน วิธีการสอนในวิชาเฉพาะ และเทคโนโลยีดิจิทัลในการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาผู้เรียนได้เต็มตามศักยภาพ มีความเท่าเทียมและเสมอภาค
- ELO4 สามารถพัฒนาตนเองให้เป็นครูผู้นำทางปัญญา(Innovative Teacher)ที่มีความรอบรู้ ทันสมัย ทันต่อการเปลี่ยนแปลงสร้างแรงบันดาลใจให้ผู้เรียนใฝ่เรียนรู้และพัฒนางานอย่างสร้างสรรค์
- ELO5 ใช้วิธีวิทยาทางการวัดและประเมิน ประกันคุณภาพ และวิจัยเพื่อสร้างสรรค์การเรียนรู้ นวัตกรรมและการศึกษาเพื่อการพัฒนาที่ยั่งยืน
- ELO6 ปฏิบัติการเรียนรู้และสร้างความสัมพันธ์ที่ดีกับชุมชนเพื่อปรับกระบวนการทำงานของครูร่วมกับชุมชนคุ้มครองความรู้เกี่ยวกับชุมชนการเรียนรู้ เพื่อเข้าถึงข้อมูล ความรู้ และบริบทของชุมชน บนฐานชุมชนการเรียนรู้เชิงวิชาชีพ (PLC)
- ELO7 สร้างเครือข่ายความร่วมมือและความสัมพันธ์กับผู้ปกครองและชุมชนเพื่อพัฒนาคุณภาพของผู้เรียน
- ELO8 สามารถใช้ภาษาไทย ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสารในวิชาชีพ อย่างรู้เท่าทันภาษา ใช้ดุลยพินิจที่ดีและบูรณาการกับเทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อการศึกษา เกิดประโยชน์ต่อการเรียนรู้ของผู้เรียน
- ELO9 แสดงสมรรถนะในการวิเคราะห์งานครู การแสวงหาความรู้ และการจัดการความรู้ในสถานการณ์ปฏิบัติประสบการณ์วิชาชีพครู
- ELO10 แสดงสมรรถนะการเป็นผู้ช่วยครูในสถานศึกษา ร่วมแก้ปัญหาและพัฒนาผู้เรียนในสถานการณ์ปฏิบัติประสบการณ์วิชาชีพครู

ELO11 แสดงสมรรถนะในการปฏิบัติการสอน ใช้ภาษาเพื่อการสื่อสารอย่างมีประสิทธิภาพ ปฏิบัติงานร่วมกับผู้อื่นอย่างสร้างสรรค์ และแลกเปลี่ยนเรียนรู้ในสถานการณ์ปฏิบัติงานสอนในสถานศึกษา

ELO12 แสดงสมรรถนะการปฏิบัติงานในหน้าที่ครู สร้างนวัตกรรม วิจัยพัฒนาผู้เรียนและเผยแพร่

[illegible]

ผลการเรียนรู้	ELOs	CLOs	วิธีการสอน	วิธีการประเมินผล
เรียนรู้ ● 3.1 มีความรู้ในเนื้อหาฟิสิกส์ วิชาชีวศร วิทยาการความรู้สมัยใหม่ และศาสตร์ที่เกี่ยวข้อง ● 3.2 ออกแบบการจัดการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์ และฟิสิกส์ที่เน้น การพัฒนาการคิดของผู้เรียน ● 3.3 พัฒนาหลักสูตรและการจัดการเรียนรู้ให้เหมาะสมกับชุมชน	3 3 3	2,3,4 2,3,4 2,3,4	(2) การใช้วิธีจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญอย่างหลากหลาย ที่เหมาะสมตามเนื้อหาสาระ และจุดมุ่งหมายในการเรียนรู้ เพื่อการเรียนรู้ทั้ง องค์ความรู้และทักษะกระบวนการเรียนรู้ ที่เน้นหลักการทางทฤษฎี และ ประยุกต์ใช้ทางปฏิบัติ	ทดสอบปลายภาคเรียน (2) อาจารย์ประเมินความ เข้าใจของนิสิตจากการ สะท้อนความคิดในรูปแบบ ต่าง ๆ เช่น การนำเสนอ ปากเปล่า การตรวจผลงาน การแสดงออกระหว่างการ ทำกิจกรรมการเรียนรู้ เป็นต้น
3. ด้านทักษะทางปัญญา ELO4 คิดวิพากษ์ คิดริเริ่ม และใฝ่รู้ ● 4.1 มีมโนทัศน์ทางฟิสิกส์ และ วิชาชีวศรที่ถูกต้องและแก้ไขมโนทัศน์ ที่ผิดได้ ● 4.2 คิดค้นความรู้ทางฟิสิกส์อย่าง เป็นระบบ ● 4.3 แสวงหาความรู้ใหม่ได้ด้วย ตนเอง ELO5 พัฒนาหรือสร้างความรู้ที่ ส่งเสริมการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนา ผู้เรียน	4 4 4 5	1,2,3,4 2,3,4,5 2,3,4,5	(1) การเรียนรู้ผ่านกระบวนการคิดเพื่อส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ คิด สังเคราะห์ คิดอย่างมีวิจารณญาณ คิดสร้างสรรค์ ด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ที่หลากหลาย (2) กรณีศึกษา การมอบหมายโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับประเด็นต่าง ๆ แล้วให้ ผู้เรียนค้นคว้าหาข้อมูลที่เกี่ยวข้อง (3) มอบหมายงานให้ผู้เรียนในลักษณะที่ต้องใช้ทักษะทางปัญญาต่าง ๆ ประกอบการยกตัวอย่างสถานการณ์ที่จำเป็นต้องใช้ทักษะต่าง ๆ เหล่านี้	(1) นิสิตประเมิน กระบวนการ พัฒนา ความสามารถทางปัญญา ของตน เช่น การสังเกต การตั้งคำถาม การสืบค้น ข้อมูล การคิดวิเคราะห์ การสังเคราะห์ การสะท้อนและสื่อ ความคิด เป็นต้น (2) อาจารย์ประเมิน ความสามารถทางปัญญา ทั้งการคิดที่เป็นนามธรรม

ผลการเรียนรู้	ELOs	CLOs	วิธีการสอน	วิธีการประเมินผล
○ 5.1 มีทักษะในการวิจัยชั้นเรียน และประยุกต์ใช้เพื่อการจัดการเรียนรู้ ○ 5.2 พัฒนาหรือสร้างองค์ความรู้ โดยใช้กระบวนการวิจัย ○ 5.3 สร้างความเชี่ยวชาญในการจัดการเรียนรู้	5 5			และการแสดงออกที่เป็นรูปธรรม เช่น สังเกต พฤติกรรมการทำงานของนิสิต ประเมินจากการนำเสนอรายงานในชั้นเรียน การทดสอบโดยใช้แบบทดสอบหรือสัมภาษณ์ ประเมินตามสภาพจริงจากผลงาน และการปฏิบัติของนิสิต เป็นต้น
4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ ELO6 ปฏิบัติตนตามบทบาทและหน้าที่ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ○ 6.1 มีกระบวนการในการพัฒนาตนและพัฒนางาน ○ 6.2 ปฏิบัติหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายอย่างเต็มความสามารถ ○ 6.3 บริหารจัดการการทำงานร่วมกับผู้อื่นได้	6 6 6	3,4,5 3,4,5 3,4,5	(1) การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อหาคำตอบที่ถูกต้องและเหมาะสม โดยที่ผู้สอนมอบหมายปัญหาให้กับผู้เรียนเป็นกลุ่มย่อย แล้วนำมาสรุปอภิปรายและนำเสนอเพื่อแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับกลุ่มอื่น ๆ (1) การเรียนรู้จากประสบการณ์ตรงโดยใช้สื่อเทคโนโลยี โปรแกรมคอมพิวเตอร์ และการสื่อสารแบบ on-line ในกิจกรรมการเรียนรู้ (2) ให้ผู้เรียนนำเสนอปรากฏการณ์ต่าง ๆ จากการเรียนรู้โดยใช้สื่อเทคโนโลยีต่าง ๆ	(1) อาจารย์ประเมินความสามารถทางปัญญา ทั้งการคิดที่เป็นนามธรรม และการแสดงออกที่เป็นรูปธรรม เช่น สังเกต พฤติกรรมการทำงานของนิสิต ประเมินจากการนำเสนอรายงานในชั้นเรียน การทดสอบโดยใช้แบบทดสอบหรือสัมภาษณ์ ประเมินตามสภาพจริงจากผลงาน และการปฏิบัติของนิสิต เป็นต้น

ผลการเรียนรู้	ELOs	CLOs	วิธีการสอน	วิธีการประเมินผล
ELO7 มีสัมพันธภาพที่ดีในการทำงานร่วมกับผู้อื่น ○ 7.1 ทำงานร่วมกับผู้อื่นในฐานะผู้นำและสมาชิกที่ดี ○ 7.2 ปรับตัวเข้ากับสถานการณ์และวัฒนธรรมองค์กร	7	4		
5. ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ ELO8 สามารถใช้ภาษาไทยและภาษาอังกฤษในการสื่อสารและใช้เทคโนโลยีสารสนเทศได้อย่างมีประสิทธิภาพ ○ 8.1 มีทักษะในการใช้ภาษาไทยและภาษาอังกฤษเพื่อการค้นคว้าและสื่อสารได้อย่างมีประสิทธิภาพ ○ 8.2 ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการสืบค้นเก็บรวบรวมข้อมูล เพื่อการวิเคราะห์ประมวลผล และนำเสนอได้อย่างเหมาะสม ○ 8.3 เลือกและใช้เทคโนโลยีในการศึกษาและการจัดการเรียนรู้	8 8 8	4,5 4,5 4,5	(1) การเรียนรู้จากประสบการณ์ตรงโดยใช้สื่อเทคโนโลยี โปรแกรมคอมพิวเตอร์ และการสื่อสารแบบ on-line ในกิจกรรมการเรียนรู้ (2) ให้ผู้เรียนนำเสนอปรากฏการณ์ต่าง ๆ จากการเรียนรู้โดยใช้สื่อเทคโนโลยีต่าง ๆ	(1) อาจารย์ประเมินจากเทคนิคการนำเสนอผลงานในรูปแบบของการใช้ทักษะและการใช้สื่อทางเทคโนโลยีที่ถูกต้องและเหมาะสม

ผลการเรียนรู้	ELOs	CLOs	วิธีการสอน	วิธีการประเมินผล
6 ด้านวิธีวิทยาการจัดการเรียนรู้และบูรณาการอัตลักษณ์ EL09 สามารถจัดการเรียนรู้ฟิสิกส์ที่มีรูปแบบหลากหลาย ● 9.1 จัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมความเข้าใจทางฟิสิกส์ ● 9.2 ใช้สื่อการสอนในการจัดการเรียนรู้ได้อย่างเหมาะสม ○ 9.3 เลือกวิธีจัดการเรียนรู้ให้เหมาะกับบริบทของชุมชน ไม่กระทบต่อความเชื่อและค่านิยมที่ยึดมั่น EL010 สามารถจัดการเรียนรู้ฟิสิกส์สำหรับผู้เรียนที่หลากหลาย ● 10.1 จัดการเรียนรู้ที่คำนึงถึงความรู้เดิมของผู้เรียน ○ 10.2 จัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ (collaborative learning) EL011 สามารถจัดการเรียนรู้ฟิสิกส์อย่างบูรณาการ ● 11.1 จัดการเรียนรู้โดยบูรณาการศาสตร์การสอน องค์ความรู้ฟิสิกส์ เทคโนโลยี และ จรรยาบรรณวิชาชีพ เพื่อพัฒนาผู้เรียน	9 9 10 10 11	1,2,3 1,2,3,4 3 1,3 1,,3 1,2,3	(1) การเรียนรู้ผ่านกระบวนการคิดเพื่อส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ คิดสังเคราะห์ คิดอย่างมีวิจารณญาณ คิดสร้างสรรค์ ด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ที่หลากหลาย (2) กรณีศึกษา การมอบหมายโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับประเด็นต่าง ๆ แล้วให้ผู้เรียนค้นคว้าหาข้อมูลที่เกี่ยวข้อง (3) มอบหมายงานให้ผู้เรียนในลักษณะที่ต้องใช้ทักษะทางปัญญาต่าง ๆ ประกอบการยกตัวอย่างสถานการณ์ที่จำเป็นต้องใช้ทักษะต่าง ๆ	(1) นิสิตประเมินกระบวนการ พัฒนาความสามารถทางปัญญาของตน เช่น การสังเกต การตั้งคำถาม การสืบค้นข้อมูล การคิดวิเคราะห์ การสังเคราะห์ การสะท้อนและสื่อความคิด เป็นต้น (2) อาจารย์ประเมินความสามารถทางปัญญา ทั้งการคิดที่เป็นนามธรรม และการแสดงออกที่เป็นรูปธรรม เช่น สังเกต พฤติกรรมการทำงานของ นิสิต ประเมินจากการนำเสนอรายงานในชั้นเรียน การทดสอบโดยใช้แบบทดสอบหรือสัมภาษณ์ ประเมินตามสภาพจริงจากผลงาน และการปฏิบัติของ นิสิต เป็นต้น

ผลการเรียนรู้	ELOs	CLOs	วิธีการสอน	วิธีการประเมินผล
● 11.2 จัดการเรียนรู้ที่เชื่อมโยงกับการแก้ปัญหาโลกจริงโดยสร้างบรรยากาศการเรียนรู้ที่เหมาะสมให้ผู้เรียนมีความสุขในการเรียน	11	1,2,3		
ELO12 สามารถจัดการเรียนรู้ฟิสิกส์เพื่อพัฒนาทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21				
● 12.1 จัดการเรียนรู้ที่พัฒนาผู้เรียนให้มีความรู้และเข้าใจเนื้อหาที่เรียนอย่างลึกซึ้ง	12	1,2,3		
● 12.2 จัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนต่อยอดความรู้	12	1,2,3,5		
● 12.3 จัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนนำเสนอความรู้ที่คิดได้อย่างมีประสิทธิภาพ	12	1,2,3,4		
○ 12.4 จัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนแลกเปลี่ยนเรียนรู้อย่างสร้างสรรค์	12	1,2,3		

หมวดที่ 5 แผนการสอนและการประเมินผล

1. แผนการสอน

ระบุหัวข้อ/รายละเอียด สัปดาห์ที่สอน จำนวนชั่วโมงการสอน (ซึ่งต้องสอดคล้องกับจำนวนหน่วยกิต) กิจกรรมการเรียนการสอนและสื่อที่ใช้ รวมทั้งอาจารย์ผู้สอน ในแต่ละหัวข้อ/รายละเอียดของรายวิชา สามารถแยกชั่วโมงบรรยายและชั่วโมงปฏิบัติ

สัปดาห์ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	CLO	จำนวนชั่วโมง		กิจกรรมการเรียนการสอน สื่อที่ใช้	ผู้สอน
			บรรยาย	ปฏิบัติ		
1 29/11/65	ชี้แจงคำอธิบายรายวิชา ความมุ่งหมาย เนื้อหาวิชา แผนการสอน หนังสืออ่านประกอบ กระบวนการสอบ เกณฑ์การให้คะแนนและระดับชั้น	CLO1	1	-	- บรรยายอธิบายเกี่ยวกับแผนการเรียน - เอกสารประกอบ การบรรยาย ในระบบ TSU Moocs	ผศ. มารีนา มะหนี
1-3	บทที่ 1 ความรู้พื้นฐานทางอุณหพลศาสตร์ - ความร้อน - ระบบทางอุณหพลศาสตร์ - คุณสมบัติและสภาวะของระบบ - กระบวนการทางอุณหพลศาสตร์ - สมการแสดงสภาวะของระบบ - งานในทางอุณหพลศาสตร์ - ความร้อนเป็นฟังก์ชันทางเดิน - อนุพันธ์ย่อยที่ประยุกต์ใช้ในทางอุณหพลศาสตร์	CLO1 CLO2 CLO3	8	-	- บรรยาย ยกตัวอย่างการคำนวณ มอบ โจทย์ปัญหาเป็นแบบฝึกการประยุกต์ใช้ ทฤษฎี - เอกสารประกอบ การบรรยายในระบบ TSU Moocs มอบหมายงานให้ไปทำแบบฝึกหัด ส่งในระบบ TSU Moocs	ผศ. มารีนา มะหนี

สัปดาห์ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	CLO	จำนวนชั่วโมง		กิจกรรมการเรียนรู้ การสอน สื่อที่ใช้	ผู้สอน
			บรรยาย	ปฏิบัติ		
	- สัมประสิทธิ์การขยายตัวและ ความสามารถในการอัดตัว				- ทดสอบย่อยใน ห้องเรียน 0.5 ชั่วโมง	
4-6	บทที่ 2 กฎข้อที่หนึ่งทาง อุณหพลศาสตร์ - ความสัมพันธ์ระหว่างความร้อน งาน และพลังงานภายในระบบ - กฎข้อที่หนึ่งสำหรับสภาวะของ ระบบปิด - การประยุกต์ใช้กฎข้อที่หนึ่งสำหรับ คุณสมบัติต่าง ๆ ของระบบ - กระบวนการไอโซเทอร์มัล - กระบวนการเอเดียติก - กระบวนการไอโซคลอริก - กระบวนการไอโซบาริก - สมการแสดงสภาวะของแก๊สเมื่อเกิด กระบวนการเอเดียติก	CLO1 CLO2 CLO3	9	-	- บรรยาย ยกตัวอย่าง การคำนวณ/มอบ โจทย์ปัญหาเป็นแบบ ฝึกการประยุกต์ใช้ ทฤษฎี - เอกสารประกอบ การบรรยายในระบบ TSU Moocs - มอบหมายงานให้ไป ทำแบบฝึกหัด ส่งใน ระบบ TSU Moocs - ทดสอบย่อยใน ห้องเรียน 0.5 ชั่วโมง - มอบหมายให้นิสิต ออกแบบการทดลอง แบบง่าย ที่มีความ เป็นไปได้ในการ อธิบายเกี่ยวกับ กระบวนการต่าง ๆ ทางอุณหพลศาสตร์	ผศ. มารีนามะ หิ

สัปดาห์ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	CLO	จำนวนชั่วโมง		กิจกรรมการเรียนรู้ การสอน สื่อที่ใช้	ผู้สอน
			บรรยาย	ปฏิบัติ		
					เป็นรายกลุ่ม และ นำเสนอในห้องเรียน	
7-9	บทที่ 3 กฎข้อที่สองทางอุณหพลศาสตร์ - กฎข้อที่สองและกระบวนการทางอุณหพลศาสตร์ - เครื่องยนต์แบบย้อนกลับได้ของคาร์โนท์ - เครื่องยนต์และระบบทำความเย็นของคาร์โนท์ และทฤษฎีของคาร์โนท์ - สมการของคลอเซียส-คาเพียร์รอน	CLO1 CLO2 CLO3 CLO4	9	-	- บรรยาย ยกตัวอย่างการคำนวณ/มอบโจทย์ปัญหาเป็นแบบฝึกการประยุกต์ใช้ทฤษฎี - เอกสารประกอบ การบรรยายในระบบ TSU Moocs - มอบหมายงานให้ไปทำแบบฝึกหัด ส่งในระบบ TSU Moocs - ทดสอบย่อยในห้องเรียน 0.5 ชั่วโมง	ผศ. มารีนามะณี
10	สอบกลางภาค (นอกเวลาเรียน)		-	-	-	-
10-11	บทที่ 4 เอนโทรปี - เอนโทรปีและกฎข้อที่สองทางอุณหพลศาสตร์	CLO1 CLO2 CLO3 CLO4	6	-	- บรรยาย ยกตัวอย่างการคำนวณ/มอบโจทย์ปัญหาเป็นแบบฝึกการประยุกต์ใช้ทฤษฎี	ผศ. มารีนามะณี

สัปดาห์ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	CLO	จำนวนชั่วโมง		กิจกรรมการเรียนรู้ การสอน สื่อที่ใช้	ผู้สอน
			บรรยาย	ปฏิบัติ		
					- เอกสารประกอบ การบรรยายในระบบ TSU Moocs - มอบหมายงานให้ไป ทำแบบฝึกหัด ส่งในระบบ TSU Moocs	
12-14	บทที่ 6 คุณสมบัติของสารบริสุทธิ์ และสมดุลเฟส - ผิวระหว่างความดัน-ปริมาตร-อุณหภูมิ ของสารบริสุทธิ์ - ฟังก์ชันเอนทัลปี - ฟังก์ชันกิบส์	CLO1 CLO2 CLO3 CLO4 CLO5	9	-	- บรรยาย ยกตัวอย่าง การคำนวณ/มอบ โจทย์ปัญหาเป็นแบบ ฝึกการประยุกต์ใช้ ทฤษฎี - เอกสารประกอบ การบรรยายในระบบ TSU Moocs - มอบหมายงานให้ไป ทำแบบฝึกหัด ส่งใน ระบบ TSU Moocs - ทดสอบย่อยใน ห้องเรียน 0.5 ชั่วโมง	ผศ. มารินา มะหนี

สัปดาห์ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	CLO	จำนวนชั่วโมง		กิจกรรมการเรียนรู้ การสอน สื่อที่ใช้	ผู้สอน
			บรรยาย	ปฏิบัติ		
15-17	บทที่ 7 กฎข้อที่สามทางอุณหพลศาสตร์ - คุณสมบัติทางแม่เหล็กของสาร - ของแข็งที่เป็นสารประเภทพาราแมกเนติก - การทำให้ระบบมีอุณหภูมิต่ำมาก ๆ เป็นเศษส่วนของ 1 เคลวิน - กฎข้อที่สามทางอุณหพลศาสตร์	CLO1 CLO2 CLO3 CLO4 CLO5	9		- บรรยาย ยกตัวอย่างการคำนวณ/มอบโจทย์ปัญหาเป็นแบบฝึกการประยุกต์ใช้ทฤษฎี - เอกสารประกอบการบรรยายในระบบ TSU Moocs - มอบหมายงานให้ไปทำแบบฝึกหัด ส่งในระบบ TSU Moocs	ผศ. มารีนามะหนี
18	สอบปลายภาค					
รวม			45	-		

- มีสัดส่วนของ Active learning ร้อยละ 10
- มีการบูรณาการกับงานวิจัย จำนวน - เรื่อง ร้อยละ -

2. แผนการประเมินผลการเรียนรู้

ลำดับ	ผลการเรียนรู้	วิธีประเมิน	สัปดาห์ที่ประเมิน/ วันที่	สัดส่วนของการประเมินผล/ คะแนน (%)
1	ด้านคุณธรรม จริยธรรม	- ประเมินพฤติกรรมตรงต่อเวลา ในการเข้าชั้นเรียน และการส่งงานที่ ได้รับมอบหมาย	ตลอดภาคเรียน	5 %
		- ประเมินจากความรับผิดชอบในงาน ที่ได้รับมอบหมาย การมีส่วนร่วม อภิปรายในชั้นเรียน และการแต่ง กาย		5 %
2	ความรู้	- การซัก-ถาม และการตอบคำถาม ในชั้นเรียน	ตลอดภาคเรียน	5 %
		- การทดสอบย่อยในชั้นเรียน		10 %
		- การนำเสนอการออกแบบการ ทดลองทางอุณหพลศาสตร์เป็นราย กลุ่ม		5 %
3	ด้านทักษะทางปัญญา	- สอบกลางภาคเรียน	-	20 %
		- สอบปลายภาคเรียน		30 %
4	ทักษะความสัมพันธ์ระหว่าง บุคคลและความรับผิดชอบ	- สังเกตและประเมินพฤติกรรม การแก้ปัญหาโจทย์รายกลุ่ม	ตลอดภาคเรียน	-
5	ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิง ตัวเลข การสื่อสาร และการใช้ เทคโนโลยีสารสนเทศ	- โจทย์การบ้าน รายงานค้นคว้า เพิ่มเติมที่ได้รับมอบหมายรายบุคคล	ตลอดภาคเรียน	20 %

ตารางสรุปการประเมิน

รายการประเมิน	สัปดาห์ที่ประเมิน/วันที่	คะแนน (%)
1. สอบกลางภาค	10	20
3. สอบปลายภาค	18	30
4. ทดสอบย่อย/การนำเสนองานรายกลุ่ม การบ้าน/งานที่มอบหมาย/รายงาน	ทุกสัปดาห์	50
รวม		100

เกณฑ์การประเมินผลการเรียน / ระดับชั้นคะแนน

ระดับชั้น	ความหมาย	ค่าระดับชั้น	ระดับคะแนน
A	ดีเยี่ยม (Excellent)	4.0	85 – 100
B ⁺	ดีมาก (Very good)	3.5	78 – 84
B	ดี (good)	3.0	70 – 77
C ⁺	ดีพอใช้ (Fairly good)	2.5	62 – 69
C	พอใช้ (Fair)	2.0	54 – 61
D ⁺	อ่อน (Poor)	1.5	47 – 53
D	อ่อนมาก (Very poor)	1.0	40 – 46
F	ตก (Fail)	0.0	0 – 39

หมวดที่ 6 ทรัพยากรประกอบการเรียนการสอน

1. เอกสารและตำราหลัก

สุระ ประธาน, 2526, **เทอร์โมไดนามิกส์**, ภาควิชาฟิสิกส์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ สงขลา , 273 หน้า.

มารีนา มะหนิ, 2559, **อุณหพลศาสตร์**, สาขาวิชาฟิสิกส์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยทักษิณ สงขลา.

2. เอกสารและข้อมูลสำคัญ

สมชัย อัครทิวา และขวัญจิต วงษ์ขาริ, 2545, **เทอร์โมไดนามิกส์**, สำนักพิมพ์ท็อป จำกัด, 633 หน้า.

พินพรรณ วิศาลอัฒพันธุ์, 2541, **ฟิสิกส์อุณหภาพ**, ห้างหุ้นส่วนจำกัด โรงพิมพ์ไทยเส็ง กรุงเทพฯ, 490 หน้า.

Cengel, Y.A. and M.A. Boles, 1998, **Thermodynamics : An Engineering Approach**, Third Edition, McGraw Hill Inc., New York.

Finn, C.B.P.,1993, **Thermal Physics**, Second Edition, CHAPMAN & HALL, UK, 256 p.

Devraj Singh, Giridhar Mishra and Raja Ram Yadav, 2016, **Thermal Physics : Kinetic Theory and Thermodynamics**, Alpha Science International Ltd., 362 p.

Garg, S.C., Bansal, R.M. and Ghosh, C.K., 2014, **Thermal Physics : Kinetic Theory, Thermodynamics and Statistical Mechanics**, Second Edition, McGraw Hill Inc., New York.

Hari Dass, N.D., 2014 **The Principle of Thermodynamics**, CRC Press, Taylor & Francis Group, LLC, 325 p.

Kittel, C., 1980, **Thermal Physics**, W.H. Freeman and Company, 473 p.

Mark, W. Zemansky, and Richard, H. Dittman, 2011, **Heat and Thermodynamics**, Eighth Edition, Tata McGraw Hill Education Private Limited, New Delhi, 507 p.

Richard E. Sontag, Claus Borgnakke and Gordon J. Van Wylen, 2003, **Fundamental of Thermodynamics**, Sixth Edition, John Wiley&Son, Inc.

Sears, W. F., 1952, **An Introduction to Thermodynamics, The Kinetics Theory of Gases and Statistical Mechanics**, Edition, Addison-Wesley Publishing Company, INC.,374 p.

หมวดที่ 7 การประเมินและปรับปรุงการดำเนินการของรายวิชา

1. กลยุทธ์การประเมินประสิทธิผลของรายวิชาโดยนิสิต

- การสนทนาระหว่างผู้สอนและผู้เรียน
- การสังเกตพฤติกรรมของผู้เรียน
- แบบประเมินผู้สอน

2. กลยุทธ์การประเมินการสอน

- การดำเนินการเรียนการสอนที่สอดคล้องกับแผนบริหารการสอน
- อาจารย์ผู้สอนประเมินการสอนของตนเอง
- ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

3. การปรับปรุงการสอน

- นำผลการประเมินมาใช้ในการปรับปรุงการสอน
- ศึกษาความรู้ใหม่ ๆ เพิ่มเติม เพื่อนำมาประยุกต์ใช้ในการสอน

4. การทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนิสิตในรายวิชา

- มีคณะกรรมการประกันคุณภาพประจำสาขาวิชาพิจารณาข้อสอบก่อนใช้ในการ
- มีคณะกรรมการประกันคุณภาพประจำสาขาวิชาและคณะฯ พิจารณาและรับรองค่าระดับชั้นก่อนอนุมัติประกาศระดับชั้นผลการเรียน

5. การดำเนินการทบทวนและการวางแผนปรับปรุงรายวิชา

- นำผลการประเมินโดยนิสิตจากข้อ 1. และการประเมินการสอนจากข้อ 2. มาประมวลเพื่อปรับปรุงการจัดการเรียนการสอน
- ปรับปรุงการจัดการเรียนการสอนให้ทันต่อสถานการณ์และเทคโนโลยีในปัจจุบัน

ชื่ออาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา : ผู้ช่วยศาสตราจารย์มารีนา มะหนี

ลงชื่อ



(ผู้ช่วยศาสตราจารย์มารีนา มะหนี)

วันที่ 4 เดือน พฤศจิกายน พ.ศ. 2566