



มคอ. 3 รายละเอียดของรายวิชา
Course Specification

1000222

อุณหพลศาสตร์และกลศาสตร์ของไหล
Thermodynamics and Mechanics of Fluids

รายวิชานี้เป็นส่วนหนึ่งของหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชาวิศวกรรมยางและพอลิเมอร์
หลักสูตรใหม่ พ.ศ. 2559
คณะวิศวกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยทักษิณ

สารบัญ

หมวด		หน้า
หมวดที่ 1	ข้อมูลทั่วไป	3
หมวดที่ 2	จุดมุ่งหมายและวัตถุประสงค์	4
หมวดที่ 3	ลักษณะและการดำเนินการ	5
หมวดที่ 4	การพัฒนาผลการเรียนรู้ของนิสิต	5
หมวดที่ 5	แผนการสอนและการประเมินผล	10
หมวดที่ 6	ทรัพยากรประกอบการเรียนการสอน	15
หมวดที่ 7	การประเมินและปรับปรุงการดำเนินการของรายวิชา	16

หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

1. รหัส ชื่อรายวิชา จำนวนหน่วยกิต รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน รายวิชาที่เรียนพร้อมกัน และคำอธิบายรายวิชา

1000222 อุณหพลศาสตร์และกลศาสตร์ของไหล 3(3-0-6)

Thermodynamics and Mechanics of Fluids

บูรพาวิชา : 0209104 ฟิสิกส์สำหรับวิศวกรรมศาสตร์ 2

ควบคู่ : ไม่มี

มโนทัศน์เบื้องต้น มิติและหน่วย สมบัติของของไหล ความดันและการวัด การทรงตัวของวัตถุลอย
มโนทัศน์ของของไหลสมมุติและของไหลจริง การไหลแบบราบเรียบและปั่นป่วน การไหลแบบความหนาแน่น
คงที่และไม่คงที่ สมการต่อเนื่อง สมการโมเมนตัม สมการพลังงาน และสมการเบอร์นูลลีกับการประยุกต์กับ
เครื่องจักรกลของไหล การไหลในท่อ แรงเสียดทานและความดันลดในท่อ การวิเคราะห์วงจรท่ออย่างง่าย การ
วัดอัตราการไหล กฎข้อที่หนึ่งและสองของอุณหพลศาสตร์ ฟังก์ชันต่าง ๆ เชิงอุณหพลศาสตร์และการประยุกต์
งานและความร้อน สมบัติของสารบริสุทธิ์ การหาค่าสมบัติทางอุณหพลศาสตร์ของสารต่าง ๆ จากกราฟ
ตาราง และสมการสถานะ ลักษณะการไหลของของไหลในท่อและการไหลผ่านหัวฉีดชนิดต่าง ๆ วัฏจักรคาร์
โนท์

Fundamental concepts, dimension and unit; fluid properties; pressure and
measurements, stability of float body; ideal fluid and real fluid; laminar flow and turbulent
flow; flow of compressible and incompressible fluid; continuity equation, momentum
equations, energy equation and Bernoulli's equation applied to fluid machinery; flow inside
pipe, frictions and pressure losses along pipe; basic piping network calculation; flow
measurement, the first and second laws of thermodynamic; thermodynamic; functions and
applications; work and heat; properties of pure substances; thermodynamic properties of
substances from graphs and tables and equations of state; fluid flow inside pipes and flow
through nozzles; Carnot cycle

2. หลักสูตรและประเภทของรายวิชา

หลักสูตร วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมยางและพอลิเมอร์

ประเภทของรายวิชา วิชาพื้นฐานทางวิศวกรรมศาสตร์

3. อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชาและอาจารย์ผู้สอน

อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา ผศ.ดร.รวมพร นิคม

อาจารย์ผู้สอนรายวิชา ผศ.ดร.รวมพร นิคม

ผศ.ดร.โชคชัย เหมือนนาศ

4. ภาคการศึกษา/ ชั้นปีที่เรียน
ภาคการศึกษาที่ 1 ชั้นปีที่ 2
5. สถานที่เรียน
คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยทักษิณ วิทยาเขตพัทลุง
6. วันที่จัดทำหรือปรับปรุงรายละเอียดของรายวิชาครั้งล่าสุด
17 มิถุนายน 2565

หมวดที่ 2 จุดมุ่งหมายและวัตถุประสงค์

1. จุดมุ่งหมายของรายวิชา

- 1.1 เพื่อให้มีความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับอุณหพลศาสตร์และสมบัติของของไหลเบื้องต้น
- 1.2 เพื่อให้เห็นความแตกต่างลักษณะของการไหลทั้งของไหลสมมุติและของไหลจริง การไหลแบบราบเรียบและปั่นป่วน การไหลแบบความหนาแน่นคงที่และไม่คงที่ได้
- 1.3 สามารถวิเคราะห์สมการเกี่ยวกับการไหลและสามารถนำสมการมาประยุกต์ใช้กับเครื่องจักรกลของไหลได้

2. วัตถุประสงค์ในการพัฒนา/ปรับปรุงรายวิชา

2.1 วัตถุประสงค์ของรายวิชา (Course Objectives)

เพื่อให้มีสติมีความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับมโนทัศน์เบื้องต้น มิติและหน่วย สมบัติของของไหล สถิติศาสตร์ของไหล ความดันและการวัด แรงกระทำต่อวัตถุในของไหล การทรงตัวของวัตถุลอย และสมดุลสัมพัทธ์ มโนทัศน์ของของไหลสมมุติและของไหลจริง การไหลแบบราบเรียบและปั่นป่วน การไหลแบบความหนาแน่นคงที่และไม่คงที่ การวิเคราะห์เชิงอินทิเกรต สมการต่อเนื่อง สมการโมเมนตัม สมการพลังงาน และสมการเบอร์นูลลีกับการประยุกต์กับเครื่องจักรกลของไหล การวิเคราะห์เชิงมิติและการจำลองแบบ การไหลในท่อ แรงเสียดทานและความดันลดในท่อ การวิเคราะห์ห้วงจรท่ออย่างง่าย การวัดอัตราการไหล

2.2 ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (Course-level Learning Outcomes: CLOs)

เมื่อสิ้นสุดการเรียนการสอนแล้ว นักศึกษาที่สำเร็จการศึกษาในรายวิชา สามารถ (CLOs)

CLO1 เข้าใจนิยามศัพท์ที่เกี่ยวข้องกับวิชาอุณหพลศาสตร์และกลศาสตร์ของไหล

CLO2 เข้าใจกฎทางอุณหพลศาสตร์

CLO3 เข้าใจกายภาพและพฤติกรรมของของไหลสถิตย์และพลศาสตร์ของไหล

CLO4 ประยุกต์ใช้กฎทางอุณหพลศาสตร์ รวมถึงหลักการของกลศาสตร์ของไหลในการแก้ปัญหาทางวิศวกรรม

CLO5 มีวินัย ตรงต่อเวลา มีความรับผิดชอบ และมีความซื่อสัตย์

CLO6 สามารถสืบค้นข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับอุณหพลศาสตร์และกลศาสตร์ของไหลได้

หมวดที่ 3 ลักษณะการดำเนินการ

1. จำนวนชั่วโมงที่ใช้ต่อภาคการศึกษา

บรรยาย	สอนเสริม	การฝึกปฏิบัติ/การฝึกงาน ภาคสนาม	การศึกษาด้วยตนเอง
45 ชั่วโมง	ไม่มี	ไม่มี	90 ชั่วโมง

คำชี้แจงภาคการศึกษาคิดเป็นไม่น้อยกว่า 15 สัปดาห์

2. จำนวนชั่วโมงต่อสัปดาห์ที่ และช่องทางในการให้คำปรึกษาแนะนำทางวิชาการแก่นิสิตเป็นรายบุคคล

อาจารย์จัดเวลาให้คำปรึกษานิสิตเป็นรายบุคคล หรือรายกลุ่มตามความต้องการ (เฉพาะนิสิตที่ต้องการ 3 ชั่วโมงต่อสัปดาห์) ในวันจันทร์ช่วงเช้าตั้งแต่ 8.00-12.00 น.

หมวดที่ 4 การพัฒนาผลการเรียนรู้ของนิสิต

1. แผนที่การกระจายความรับผิดชอบ

รายวิชา	1. คุณธรรม จริยธรรม					2. ความรู้					3. ทักษะทางปัญญา				
	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	2.1	2.2	2.3	2.4	2.5	3.1	3.2	3.3	3.4	3.5
1000221 อุณหพลศาสตร์ และกลศาสตร์ของไหล	○	●					●			○		●	●		

รายวิชา	4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความ รับผิดชอบต่อ					5. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข สื่อสาร และการ ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ				
	4.1	4.2	4.3	4.4	4.5	5.1	5.2	5.3	5.4	5.5
1000221 อุณหพลศาสตร์และ กลศาสตร์ของไหล			●							●

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังระดับหลักสูตร

ELO1 มีจรรยาบรรณทางด้านวิชาการและวิชาชีพ

ELO2 มีวินัย ตรงต่อเวลา รับผิดชอบต่อตนเองและสังคม เคารพระเบียบข้อบังคับต่าง ๆ ขององค์กร และสังคม

ELO3 สามารถนำความรู้พื้นฐานทางด้านคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ วิศวกรรมศาสตร์ และความรู้เฉพาะทางด้านวิศวกรรมยางและพอลิเมอร์ เพื่อการประยุกต์ใช้ในงานที่เกี่ยวข้องได้

ELO4 สามารถระบุปัญหา คิด วิเคราะห์ สังเคราะห์และแก้ไขปัญหาด้านวิศวกรรมยางและพอลิเมอร์ ได้อย่างเป็นระบบ

ELO5 สามารถพัฒนาหรือสร้างองค์ความรู้ใหม่ด้านวิศวกรรมยางและพอลิเมอร์ เพื่อประยุกต์ใช้กับชุมชนและสังคมได้อย่างเหมาะสม

ELO6 สามารถถ่ายทอดองค์ความรู้ทางวิศวกรรมยางและพอลิเมอร์ เพื่อสร้างความเข้มแข็งให้กับชุมชนและสังคมได้

ELO7 รู้จักบทบาท หน้าที่ มีความรับผิดชอบในงานที่ได้รับมอบหมาย มีมนุษยสัมพันธ์ สามารถทำงานร่วมกับกลุ่มคนได้หลากหลาย

ELO8 สามารถสื่อสารได้อย่างมีประสิทธิภาพทั้งภาษาไทยและภาษาต่างประเทศ รวมถึงการใช้สื่อต่างๆ ในการสื่อสารกับผู้อื่นได้

ELO9 สามารถใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการพัฒนางาน สามารถสืบค้นข้อมูลข่าวสารและองค์ความรู้ใหม่ๆ ได้ด้วยตนเอง เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตได้

ELO10 สามารถเป็นผู้ประกอบการหรือประกอบวิชาชีพอิสระได้

ทักษะที่รายวิชามุ่งหวังที่จะพัฒนานักศึกษา (CLOs)

เมื่อสิ้นสุดการเรียนการสอนแล้ว นักศึกษาที่สำเร็จการศึกษาในรายวิชา จะสามารถ

CLO1 เข้าใจนิยามศัพท์ที่เกี่ยวข้องกับวิชาอุณหพลศาสตร์และกลศาสตร์ของไหล

CLO2 เข้าใจกฎทางอุณหพลศาสตร์

CLO3 เข้าใจกายภาพและพฤติกรรมของของไหลสถิตย์และพลศาสตร์ของไหล

CLO4 ประยุกต์ใช้กฎทางอุณหพลศาสตร์ รวมถึงหลักการของกลศาสตร์ของไหลในการแก้ปัญหาทางวิศวกรรม

CLO5 มีวินัย ตรงต่อเวลา มีความรับผิดชอบ และมีความซื่อสัตย์

CLO6 สามารถสืบค้นข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับอุณหพลศาสตร์และกลศาสตร์ของไหลได้

ตารางความเชื่อมโยงของผลการเรียนรู้, ELOs และ CLOs

ผลการเรียนรู้	ELOs	CLOs
1. ด้านคุณธรรม จริยธรรม		
○ 1.1 เข้าใจและซาบซึ้งในวัฒนธรรมไทย ตระหนักในคุณค่าของระบบคุณธรรม จริยธรรม เสียสละ และซื่อสัตย์สุจริต	2	5
● 1.2 มีวินัย ตรงต่อเวลา รับผิดชอบต่อตนเองและสังคม เคารพระเบียบข้อบังคับต่าง ๆ ขององค์กรและสังคม	2	5
1.3 มีภาวะความเป็นผู้นำและผู้ตาม สามารถทำงานเป็นหมู่คณะ สามารถแก้ไขข้อขัดแย้งตามลำดับความสำคัญ เคารพสิทธิและรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น รวมทั้งเคารพในคุณค่าและศักดิ์ศรีของความเป็นมนุษย์		
1.4 สามารถวิเคราะห์และประเมินผลกระทบจากการใช้ความรู้ทางวิศวกรรมต่อบุคคล องค์กร สังคม และสิ่งแวดล้อม		
1.5 มีจรรยาบรรณทางวิชาการและวิชาชีพ และมีความรับผิดชอบในฐานะผู้ประกอบวิชาชีพ รวมถึงเข้าใจถึงบริบททางสังคมของวิชาชีพวิศวกรรมในแต่ละสาขา ตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน		
2. ด้านความรู้		
2.1 มีความรู้และความเข้าใจทางคณิตศาสตร์พื้นฐาน วิทยาศาสตร์พื้นฐาน วิศวกรรมพื้นฐาน และเศรษฐศาสตร์ เพื่อการประยุกต์ใช้กับงานทางด้านวิศวกรรมศาสตร์ที่เกี่ยวข้อง และการสร้างนวัตกรรมทางเทคโนโลยี		
● 2.2 มีความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการที่สำคัญ ทั้งในเชิงทฤษฎีและปฏิบัติ ในเนื้อหาของสาขาวิชาเฉพาะด้านทางวิศวกรรม	3	2,3
2.3 สามารถบูรณาการความรู้ในสาขาวิชาที่ศึกษากับความรู้ในศาสตร์อื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง		
2.4 สามารถวิเคราะห์และแก้ไขปัญหา ด้วยวิธีการที่เหมาะสม รวมถึงการประยุกต์ใช้เครื่องมือที่เหมาะสม เช่น โปรแกรมคอมพิวเตอร์ เป็นต้น		
○ 2.5 สามารถใช้ความรู้และทักษะในสาขาวิชาของตน ในการประยุกต์แก้ไขปัญหาในงานจริงได้	4	4
3. ด้านทักษะทางปัญญา		
3.1 มีความคิดอย่างมีวิจารณญาณที่ดี		
● 3.2 สามารถรวบรวม ศึกษา วิเคราะห์ และสรุปประเด็นปัญหาและความต้องการ	4	4
● 3.3 สามารถคิด วิเคราะห์ และแก้ไขปัญหาด้านวิศวกรรมอย่างมีระบบ รวมถึงการใช้ข้อมูลประกอบการตัดสินใจในการทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ	4	4

ผลการเรียนรู้	ELOs	CLOs
3.4 มีจินตนาการและความยืดหยุ่นในการปรับใช้องค์ความรู้ที่เกี่ยวข้องอย่างเหมาะสม ในการพัฒนานวัตกรรมหรือต่อยอดองค์ความรู้จากเดิมได้อย่างสร้างสรรค์		
3.5 สามารถเลือกค้นข้อมูลและแสวงหาความรู้เพิ่มเติมได้ด้วยตนเอง เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิต และทันต่อการเปลี่ยนแปลงทางองค์ความรู้และเทคโนโลยีใหม่ ๆ	9	6
4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ		
4.1 สามารถสื่อสารกับกลุ่มคนที่หลากหลาย และสามารถสนทนาทั้งภาษาไทยและภาษาต่างประเทศได้อย่างมีประสิทธิภาพ สามารถใช้ความรู้ในสาขาวิชาชีพมาสื่อสารต่อสังคมในประเด็นที่เหมาะสม		
4.2 สามารถเป็นผู้ริเริ่มแสดงประเด็นในการแก้ไขสถานการณ์เชิงสร้างสรรค์ทั้งส่วนตัวและส่วนรวม พร้อมทั้งแสดงจุดยืนอย่างพอเหมาะทั้งของตนเองและของกลุ่ม รวมทั้งให้ความช่วยเหลือและอำนวยความสะดวกในการแก้ไขปัญหาสถานการณ์ต่าง ๆ		
● 4.3 สามารถวางแผนและรับผิดชอบในการพัฒนาการเรียนรู้ทั้งของตนเอง และสอดคล้องกับทางวิชาชีพอย่างต่อเนื่อง	4	4
4.4 รู้จักบทบาท หน้าที่ และมีความรับผิดชอบในการทำงานตามที่มอบหมาย ทั้งงานบุคคล และงานกลุ่ม สามารถปรับตัวและทำงานร่วมกับผู้อื่นทั้งในฐานะผู้นำและผู้ตามได้อย่างมีประสิทธิภาพ สามารถวางตัวได้อย่างเหมาะสมกับความรับผิดชอบ		
4.5 มีจิตสำนึกความรับผิดชอบด้านความปลอดภัยในการทำงาน และการรักษาสภาพแวดล้อมต่อสังคม		
5. ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ		
5.1 มีทักษะในการใช้คอมพิวเตอร์ สำหรับการทำงานที่เกี่ยวข้องกับวิชาชีพได้เป็นอย่างดี		
5.2 มีทักษะในการวิเคราะห์ข้อมูลสารสนเทศทางคณิตศาสตร์หรือการแสดงสถิติประยุกต์ต่อการแก้ปัญหาที่เกี่ยวข้องได้อย่างสร้างสรรค์		
5.3 สามารถประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารที่ทันสมัยได้อย่างเหมาะสมและมีประสิทธิภาพ		
5.4 มีทักษะในการสื่อสารข้อมูลทั้งทางการพูด การเขียน และการสื่อความหมาย โดยใช้สัญลักษณ์		
● 5.5 สามารถใช้เครื่องมือการคำนวณและเครื่องมือทางวิศวกรรม เพื่อประกอบวิชาชีพในสาขาวิศวกรรมที่เกี่ยวข้องได้	4	4

2. วิธีการจัดประสบการณ์การเรียนรู้เพื่อพัฒนาความรู้ หรือ ทักษะ ในข้อ 1 และการวัดผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ของรายวิชา

CLOs	วิธีการจัดการสอน/ประสบการณ์การเรียนรู้	วิธีการวัดผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้
CLO1	บรรยาย ถาม-ตอบ อภิปราย	สอบข้อเขียน
CLO2	บรรยาย ถาม-ตอบ อภิปราย ยกตัวอย่าง ฝึกวิเคราะห์ ตัวอย่าง ทำแบบฝึกหัด	สอบข้อเขียน
CLO3	บรรยาย ถาม-ตอบ อภิปราย ยกตัวอย่าง ฝึกวิเคราะห์ ตัวอย่าง ทำแบบฝึกหัด	สอบข้อเขียน
CLO4	บรรยาย ถาม-ตอบ อภิปราย ยกตัวอย่าง ฝึกวิเคราะห์ ตัวอย่าง ทำแบบฝึกหัด	สอบข้อเขียน
CLO5	กวดขัน และตรวจสอบงานส่งงานของนักศึกษา	จำนวนการส่งแบบฝึกหัดท้ายบท และความรับผิดชอบ
CLO6	แบบฝึกหัด การบ้านและรายงาน	การประเมินคุณภาพของแบบฝึกหัด การบ้านและรายงาน

หมวดที่ 5 แผนการสอนและการประเมินผล

1. แผนการสอน

สัปดาห์ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง		กิจกรรมการเรียนการสอน	สื่อที่ใช้	ผู้สอน
		บรรยาย	ปฏิบัติ			
1	<p>แนะนำรายวิชา กิจกรรมการเรียน การสอน และวิธีการวัดและประเมินผล</p> <p>INTRODUCTION AND BASIC CONCEPTS</p> <ul style="list-style-type: none"> - Thermodynamics and energy - Importance of dimensions and units - Systems and control volumes - Properties of a system - Density and specific gravity - State and equilibrium - Processes and cycles - Temperature and the zeroth law of thermodynamics - Pressure - The manometer - The barometer and atmospheric pressure - Problem-solving technique 	3	0	บรรยาย ถาม-ตอบ อภิปราย ยกตัวอย่าง ฝึกวิเคราะห์ตัวอย่าง ทำแบบฝึกหัด		ผศ.ดร.โชคชัย เหมือนมาศ
2,3	<p>ENERGY, ENERGY TRANSFER, AND GENERAL ENERGY ANALYSIS</p> <ul style="list-style-type: none"> - Forms of energy - Energy transfer by heat - Energy transfer by work - Mechanical forms of work - The first law of thermodynamics - Energy conversion efficiencies Energy and environment <p>PROPERTIES OF PURE SUBSTANCES</p> <ul style="list-style-type: none"> - Pure substance - Phases of a pure substance - Phase-change processes of pure substances 	6	0	บรรยาย ถาม-ตอบ อภิปราย ยกตัวอย่าง ฝึกวิเคราะห์ตัวอย่าง ทำแบบฝึกหัด		ผศ.ดร.โชคชัย เหมือนมาศ

สัปดาห์ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง		กิจกรรมการเรียนการสอน สื่อที่ใช้	ผู้สอน
		บรรยาย	ปฏิบัติ		
	<ul style="list-style-type: none"> - Property diagrams for phase-change processes - Property tables - The ideal-gas equation of state 				
4	ENERGY ANALYSIS OF CLOSED SYSTEMS <ul style="list-style-type: none"> - Moving boundary work - Energy balance for closed systems - Specific heats - Internal energy, enthalpy, and specific heats of ideal gases - Internal energy, enthalpy, and specific heats of solids and liquids 	3	0	บรรยาย ถาม-ตอบ อภิปราย ยกตัวอย่าง ฝึกวิเคราะห์ตัวอย่าง ทำแบบฝึกหัด	ผศ.ดร.โชคชัย เหมือนมาศ
สอบย่อยครั้งที่ 1					
5,6	MASS AND ENERGY ANALYSIS OF CONTROL VOLUMES <ul style="list-style-type: none"> - Conservation of mass - flow work and the energy of a flowing fluid - Energy analysis of steady-flow systems - Some steady-flow engineering devices - Energy analysis of unsteady-flow processes 	6	0	บรรยาย ถาม-ตอบ อภิปราย ยกตัวอย่าง ฝึกวิเคราะห์ตัวอย่าง ทำแบบฝึกหัด	ผศ.ดร.โชคชัย เหมือนมาศ
7	THE SECOND LAW OF THERMODYNAMICS <ul style="list-style-type: none"> - Introduction to the second law - Thermal energy reservoirs heat engines - Entropy 	3	0	บรรยาย ถาม-ตอบ อภิปราย ยกตัวอย่าง ฝึกวิเคราะห์ตัวอย่าง ทำแบบฝึกหัด	ผศ.ดร.โชคชัย เหมือนมาศ
8	THE SECOND LAW OF THERMODYNAMICS <ul style="list-style-type: none"> - Refrigerators and heat pumps 	3	0	บรรยาย ถาม-ตอบ อภิปราย ยกตัวอย่าง	ผศ.ดร.โชคชัย เหมือนมาศ

สัปดาห์ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง		กิจกรรมการเรียน การสอน สื่อที่ใช้	ผู้สอน
		บรรยาย	ปฏิบัติ		
	<ul style="list-style-type: none"> - Perpetual-motion machines - Reversible and irreversible processes - The Carnot cycle - The Rankine cycle 			ฝึกวิเคราะห์ตัวอย่าง ทำแบบฝึกหัด	
9	สอบกลางภาค				
10	INTRODUCTION TO FLUID MECHANICS <ul style="list-style-type: none"> - Classification of fluid flows - A brief history of fluid mechanics - Vapor pressure and cavitation - Viscosity - Surface tension and capillary effect - Summary 	3	0	บรรยาย ถาม-ตอบ อภิปราย ยกตัวอย่าง ฝึกวิเคราะห์ตัวอย่าง ทำแบบฝึกหัด	ผศ.ดร.รวมพร นิคม
11	FLUID STATICS <ul style="list-style-type: none"> - Introduction - Hydrostatic forces on submerged plane / curved surfaces - Buoyancy and stability - Summary 	3	0	บรรยาย ถาม-ตอบ อภิปราย ยกตัวอย่าง ฝึกวิเคราะห์ตัวอย่าง ทำแบบฝึกหัด	ผศ.ดร.รวมพร นิคม
12	BERNOULLI AND ENERGY EQUATIONS <ul style="list-style-type: none"> - Mechanical energy and efficiency - The Bernoulli equation - General energy equation - Energy analysis of steady flows - Summary 	3	0	บรรยาย ถาม-ตอบ อภิปราย ยกตัวอย่าง ฝึกวิเคราะห์ตัวอย่าง ทำแบบฝึกหัด	ผศ.ดร.รวมพร นิคม
	สอบย่อยครั้งที่ 2				
13,14	MOMENTUM ANALYSIS OF FLOW SYSTEMS <ul style="list-style-type: none"> - Newton's laws - Choosing a control volume - Forces acting on a control volume - The linear momentum equation - The angular momentum equation - Summary 	6	0	บรรยาย ถาม-ตอบ อภิปราย ยกตัวอย่าง ฝึกวิเคราะห์ตัวอย่าง ทำแบบฝึกหัด	ผศ.ดร.รวมพร นิคม

สัปดาห์ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง		กิจกรรมการเรียน การสอน สื่อที่ใช้	ผู้สอน
		บรรยาย	ปฏิบัติ		
15,16	INTERNAL FLOW - Introduction - Laminar and turbulent flows - The entrance region - Laminar flow in pipes - Turbulent flow in pipes - Minor losses - Piping networks and pump selection - Summary	6	0	บรรยาย ถาม-ตอบ อภิปราย ยกตัวอย่าง ฝึกวิเคราะห์ตัวอย่าง ทำแบบฝึกหัด	ผศ.ดร.รวมพร นิคม
17	สัปดาห์วันหยุดก่อนสอบปลายภาค				
18	สอบปลายภาค				
19					
รวม		45	0		

2. แผนการประเมินผลการเรียนรู้ระดับรายวิชา CLOs

2.1 การวัดและประเมินผลสัมฤทธิ์ในการเรียนรู้

ก. เมื่อมีการสอบกลางภาคหรือสอบย่อย ได้แจ้งคะแนนให้นิสิตทราบ เพื่อให้ นิสิตมีเวลาปรับตัวและพัฒนาตัวเองในการเรียน รวมทั้งให้ตอบคำถามในห้องเพื่อทดสอบความเข้าใจของนิสิต

ข. การประเมินเพื่อตัดสินผลการเรียนรู้ (Summative Assessment)

(1) เครื่องมือและน้ำหนักในการวัดและประเมินผล

ผลลัพธ์การเรียนรู้	วิธีการวัดผล	น้ำหนักการประเมินผล (ร้อยละ)
CLO1 เข้าใจนิยามศัพท์ที่เกี่ยวข้องกับวิชาอุณหพลศาสตร์และกลศาสตร์ของไหล	กลางภาค 5	10
	ปลายภาค 5	
CLO2 เข้าใจกฎทางอุณหพลศาสตร์	กลางภาค 15	15
CLO3 เข้าใจกายภาพและพฤติกรรมของของไหลสถิตย์และพลศาสตร์ของไหล	ปลายภาค 15	15
CLO4 ประยุกต์ใช้กฎทางอุณหพลศาสตร์ รวมถึงหลักการของกลศาสตร์ของไหลในการแก้ปัญหาทางวิศวกรรม	กลางภาค 15	30
	ปลายภาค 15	

ผลลัพธ์การเรียนรู้	วิธีการวัดผล	น้ำหนักการประเมินผล (ร้อยละ)
CLO5 มีวินัย ตรงต่อเวลา มีความรับผิดชอบ และมีความซื่อสัตย์	การเข้าชั้นเรียน ความตั้งใจ และการส่งงาน	10
CLO6 สามารถสืบค้นข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับอุณหพลศาสตร์และกลศาสตร์ของไหลได้	แบบฝึกหัด การบ้านและรายงาน	20
รวม		100

(2) การให้เกรด และการตัดสินผล

ระดับผลการเรียน	ความหมาย	ค่าระดับชั้น	ช่วงคะแนน (%)
A	ดีเยี่ยม	4.0	≥ 80
B+	ดีมาก	3.5	$\geq 74 - < 80$
B	ดี	3.0	$\geq 67 - < 74$
C+	ดีพอใช้	2.5	$\geq 60 - < 67$
C	พอใช้	2.0	$\geq 53 - < 60$
D+	อ่อน	1.5	$\geq 46 - < 53$
D	อ่อนมาก	1.0	$\geq 40 - < 46$
F	ไม่ผ่าน	0.0	< 40

(3) การสอบแก้ตัว (ถ้ารายวิชากำหนดให้มีการสอบแก้ตัว)

ไม่มีการสอบแก้ตัว

3. การอุทธรณ์ของนักศึกษา

กระบวนการอุทธรณ์ร้องทุกข์ของนิสิตเกี่ยวกับคะแนนสามารถดำเนินการผ่านทางอาจารย์ที่ปรึกษาหรือประธานหลักสูตร และก่อนการตัดเกรดคะแนน จะมีการประกาศคะแนนทั้งหมดของผู้เรียนที่ผ่านมาให้ทราบ เพื่อให้สามารถตรวจสอบได้ และหากพบความไม่ถูกต้องสามารถอุทธรณ์ผลการประเมินการเรียนผ่านอาจารย์ผู้สอนได้ รายละเอียดในการยื่นขออุทธรณ์ของนิสิตสามารถดูข้อมูลได้จากเว็บไซต์คณะวิศวกรรมศาสตร์ และสามารถยื่นเอกสารแสดงความจำนงได้ที่กล่องรับเรื่องร้องเรียน ที่ห้องสำนักงานคณะวิศวกรรมศาสตร์

นอกจากนี้หลักสูตรยังมีช่องทางการยื่นขออุทธรณ์เกี่ยวกับคะแนนที่สามารถดำเนินการผ่านทางอาจารย์ที่ปรึกษาหรือประธานหลักสูตร ที่แสดงลำดับขั้นตอน ดังนี้

1. นิสิตสามารถติดต่อเข้าพบอาจารย์ผู้สอนได้โดยตรง เพื่อขอทราบรายละเอียด และวิธีการประเมิน
2. นิสิตสามารถยื่นอุทธรณ์ต่อประธานหลักสูตรได้ในกรณีที่นิสิตยังมีข้อสงสัยจากข้อที่ 1

นอกจากนี้มหาวิทยาลัยเปิดโอกาสให้นิสิตแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับการดำเนินการจัดการศึกษาของมหาวิทยาลัยผ่านระบบสารสนเทศของหน่วยงานระบบบริการการศึกษา ซึ่งนิสิตสามารถให้ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะต่างๆ ได้

4. เกณฑ์และข้อกำหนดอื่นๆ

ไม่มี

หมวดที่ 6 ทรัพยากรประกอบการเรียนการสอน

1. ตำรา เอกสารหลัก และข้อมูลสำคัญ

- Cengel, Y.A., Boles, M.A., Gimbala, J. M., 2011, Fundamental Thermal and Fluid Sciences, Third Edition, New York. McGraw Hill INC.

- เอกสารประกอบการสอนและสื่อการสอน power point

2. เอกสารและข้อมูลแนะนำ

- Moran, M.J., Shapiro, H.N., 2006, Fundamental of Engineering Thermodynamics, 5th Edition, England. John Wiley and Sons.

- Sonntag, R.E., Borgnakke, C., Van Wylen, G.J., 2003, Fundamentals of Thermodynamics, 6th Edition, England. John Wiley and Sons.

- White, F.M., (2008) Fluid Mechanics, 6th Edition, McGraw-Hill.

- Munson, B., Young, D.F., Okiishi, T.H.,(2006), Fundamentals of Fluid Mechanics, 5th Edition, John Wiley & Sons, Inc.

- Shaughnessy, E.J., Katz, I.M., Schaffer, J.P. (2005), Introduction to Fluid Mechanics, Oxford University Press.

- Cengel Y.A., and Cimbala, J.M., Fluid Mechanics, 1st Edition. In SI Units, Singapore. McGraw-Hill.

หมวดที่ 7 การประเมินและปรับปรุงการดำเนินการของรายวิชา

1. กลยุทธ์การประเมินประสิทธิผลของรายวิชาโดยนิสิต

- ให้นิสิตประเมินพัฒนาการของตนเองโดยเปรียบเทียบความรู้ทักษะในการประมวล/คิดวิเคราะห์ก่อนและหลังการเรียนรายวิชานี้

- ให้นิสิตประเมิน/แสดงความเห็นผ่านการประเมินรายวิชา
- การสนทนาระหว่างผู้สอนและผู้เรียนการสะท้อนคิดของนิสิต
- การถาม-ตอบระหว่างผู้สอนและผู้เรียนในขณะที่น่าเสนอผลงานที่ได้รับมอบหมายหน้าชั้นเรียน
- แบบประเมินผลการสอน ซึ่งเป็นแบบประเมินผลการสอนของมหาวิทยาลัย ที่กำหนดให้มีการประเมินการสอนของอาจารย์ผู้สอน โดยนิสิต ทุกภาคการศึกษา
- อาจารย์ผู้สอนประเมินการสอนของตนเอง
- ผลการสอบ/ผลการเรียนรู้
- การทวนสอบผลการประเมินการเรียนรู้

3. การปรับปรุงการสอน

- ประมวลความคิดเห็นของนิสิต ผลการประเมินการสอน ปัญหา อุปสรรค เพื่อเป็นข้อมูลในการปรับปรุงการสอน

4. การทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนิสิตในรายวิชา

- การทวนสอบการให้คะแนนจากการสุ่มตรวจผลงานของนิสิตโดยอาจารย์อื่น หรือผู้ทรงคุณวุฒิที่ไม่ใช่อาจารย์ประจำหลักสูตร

- มีการตั้งคณะกรรมการในสาขาวิชา ตรวจสอบผลการประเมินการเรียนรู้ของนิสิต โดยตรวจสอบวิธีการให้คะแนนสอบ ข้อสอบ รายงาน และการให้คะแนนพฤติกรรม

5. การดำเนินการทบทวนและการวางแผนปรับปรุงประสิทธิผลของรายวิชา

- ปรับปรุงรายวิชาทุก 3 ปี หรือตามข้อเสนอแนะและผลการทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ตามข้อ 4
- เปลี่ยนหรือสลับอาจารย์ผู้สอนเพื่อให้นิสิตมีมุมมองในเรื่องการประยุกต์ความรู้กับปัญหาที่ได้มาจากงานวิจัย หรือจากภาคอุตสาหกรรม