

## รายละเอียดรายวิชา

ชื่อสถาบันอุดมศึกษา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ  
คณะ/ภาควิชา คณะวิศวกรรมศาสตร์ / ภาควิชาวิศวกรรมขนถ่ายวัสดุและโลจิสติกส์

## หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

1. รหัสและชื่อรายวิชา  
010523203 อุณหพลศาสตร์ (Thermodynamics)
2. จำนวนหน่วยกิต  
3(3-0-6)
3. หลักสูตรและประเภทของรายวิชา  
หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมขนถ่ายวัสดุ (หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2555)  
เป็นรายวิชาในหมวดวิชาเฉพาะ กลุ่มวิชาวิศวกรรมเครื่องกล
4. อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชาและอาจารย์ผู้สอน  
รองศาสตราจารย์ ดร.ฉัตรชัย นิยมล
5. ภาคการศึกษา / ชั้นปีที่เรียน  
ภาคการศึกษาที่ 1 ชั้นปีที่ 2 (สำหรับหลักสูตร 4 ปีและหลักสูตร 3 ปี)
6. รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน (pre-requisite) (ถ้ามี)  
040313005 ฟิสิกส์ 1 (Physics I)
7. รายวิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน (co-requisites) (ถ้ามี)  
ไม่มี
8. สถานที่เรียน  
อาคาร 88 ภาควิชาวิศวกรรมขนถ่ายวัสดุและโลจิสติกส์ คณะวิศวกรรมศาสตร์
9. วันที่จัดทำหรือปรับปรุงรายละเอียดของรายวิชาครั้งล่าสุด  
วันที่ 20 พฤษภาคม 2556

## หมวดที่ 2 จุดมุ่งหมายและวัตถุประสงค์

### 1. จุดมุ่งหมายของรายวิชา

- ให้นักศึกษาเข้าใจกฎพื้นฐานทางอุณหพลศาสตร์
- ให้นักศึกษาสามารถนำหลักการที่ได้ศึกษาไปใช้ในการวิเคราะห์ระบบทางความร้อนได้
- ให้นักศึกษาสามารถนำความรู้ที่ได้ไปประยุกต์ใช้ในการทำงานจริงหรือในการศึกษาวิชาอื่นทางด้านความร้อนประยุกต์ เช่น การถ่ายเทความร้อน การทำความเย็น วิศวกรรมโรงจักรต้นกำลัง หรือ เครื่องยนต์สันดาปภายใน เป็นต้น

### 2. วัตถุประสงค์ในการพัฒนา/ปรับปรุงรายวิชา

เพื่อให้สอดคล้องกับสาระวิชาในกรอบหลักสูตรมาตรฐานด้านวิศวกรรมศาสตร์ สาขาวิชาวิศวกรรมขนถ่ายวัสดุ ของสำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา

## หมวดที่ 3 ลักษณะและการดำเนินการ

### 1. คำอธิบายรายวิชา

หลักการและนิยามพื้นฐานทางอุณหพลศาสตร์ พลังงาน งานและความร้อน คุณสมบัติและสถานะของสารบริสุทธิ์ ระบบทางอุณหพลศาสตร์ กฎข้อที่หนึ่งและกฎข้อที่สองของอุณหพลศาสตร์ วัฏจักรคาร์โนต์ เอนโทรปี เอกเซอร์จี

### 2. จำนวนชั่วโมงที่ใช้ต่อภาคการศึกษา

บรรยาย	สอนเสริม	การฝึกปฏิบัติ/งานภาคสนาม/การฝึกงาน	การศึกษาด้วยตนเอง
45	ไม่มี	ไม่มี	90

### 3. จำนวนชั่วโมงต่อสัปดาห์ที่อาจารย์ให้คำปรึกษาและแนะนำทางวิชาการแก่นักศึกษาเป็นรายบุคคล 2 ชั่วโมงต่อสัปดาห์

## หมวดที่ 4 การพัฒนาผลการเรียนรู้ของนักศึกษา

### 1. คุณธรรม จริยธรรม

#### 1.1 คุณธรรม จริยธรรมที่ต้องพัฒนา

- มีวินัย ตรงต่อเวลา รับผิดชอบต่อตนเองและสังคม เคารพกฎระเบียบและข้อบังคับต่าง ๆ ขององค์กรและสังคม
- มีภาวะความเป็นผู้นำและผู้ตาม สามารถทำงานเป็นหมู่คณะ สามารถแก้ไขข้อขัดแย้ง
- ตามลำดับความสำคัญ เคารพสิทธิและรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น รวมทั้งเคารพในคุณค่าและศักดิ์ศรีของความเป็นมนุษย์
- สามารถวิเคราะห์และประเมินผลกระทบจากการใช้ความรู้ทางวิศวกรรมต่อบุคคล องค์กร สังคมและสิ่งแวดล้อม
- มีจรรยาบรรณทางวิชาการและวิชาชีพ และมีความรับผิดชอบในฐานะผู้ประกอบวิชาชีพรวมถึงเข้าใจถึงบริบททางสังคมของวิชาชีพวิศวกรรมในแต่ละสาขา ตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน

#### 1.2 วิธีการสอนที่จะใช้พัฒนาการเรียนรู้

คณะกำหนดให้มีวัฒนธรรมองค์กร เพื่อเป็นการปลูกฝังให้นักศึกษามีระเบียบวินัยโดยเน้นการเข้าชั้นเรียนให้ตรงเวลาตลอดจนการแต่งกายที่เป็นไปตามระเบียบของมหาวิทยาลัย นักศึกษาต้องมีความรับผิดชอบโดยในการทำงานกลุ่มนั้นต้องฝึกให้รู้หน้าที่ของการเป็นผู้นำกลุ่มและการเป็นสมาชิกกลุ่มมีความซื่อสัตย์โดยต้องไม่กระทำการทุจริตในการสอบหรือลอกการบ้านของผู้อื่น เป็นต้น นอกจากนี้อาจารย์ผู้สอนทุกคนต้องสอดแทรกเรื่องคุณธรรมและจริยธรรมในการสอนทุกรายวิชารวมทั้งมีการจัดกิจกรรมส่งเสริมคุณธรรมและจริยธรรม

#### 1.3 วิธีการประเมินผล

- ประเมินจากการตรงเวลาของนักศึกษาในการเข้าชั้นเรียน การส่งงานที่ได้รับมอบหมายและการร่วมกิจกรรม
- ประเมินจากการมีวินัย และพร้อมเพรียงของนักศึกษาในการเข้าร่วมกิจกรรมเสริมหลักสูตร
- ปริมาณการกระทำทุจริตในการสอบ
- ประเมินจากความรับผิดชอบในหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย

### 2. ความรู้

## 2.1 ความรู้ที่จะได้รับ

- มีทักษะในการใช้คอมพิวเตอร์ สำหรับการทำงานที่เกี่ยวข้องกับวิชาชีพได้เป็นอย่างดี
- มีทักษะในการวิเคราะห์ข้อมูลสารสนเทศทางคณิตศาสตร์หรือการแสดงสถิติประยุกต์ต่อการแก้ปัญหาที่เกี่ยวข้องได้อย่างสร้างสรรค์
- สามารถประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ที่ทันสมัยได้อย่างเหมาะสมและมีประสิทธิภาพ
- สามารถใช้เครื่องมือการคำนวณและเครื่องมือทางวิศวกรรม เพื่อประกอบวิชาชีพในสาขาวิศวกรรมที่เกี่ยวข้องได้

## 2.2 วิธีการสอน

ใช้การสอนในหลากหลายรูปแบบ โดยเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ทั้งนี้ให้เป็นไปตามลักษณะของรายวิชาตลอดจนเนื้อหาสาระของรายวิชานั้นๆ

## 2.3 วิธีการประเมินผล

การสอบกลางภาคเรียนและปลายภาคเรียน

## 3. ทักษะทางปัญญา

### 3.1 ทักษะทางปัญญาที่ต้องพัฒนา

- มีความคิดอย่างมีวิจารณญาณที่ดี
- สามารถรวบรวม ศึกษา วิเคราะห์ และสรุปประเด็นปัญหาและความต้องการ
- สามารถคิด วิเคราะห์ และแก้ไขปัญหาด้านวิศวกรรมได้อย่างมีระบบ รวมถึงการใช้ข้อมูลประกอบการตัดสินใจในการทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ
- สามารถสืบค้นข้อมูล และแสวงหาความรู้เพิ่มเติมได้ด้วยตนเอง เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตและทันต่อการเปลี่ยนแปลงทางองค์ความรู้และเทคโนโลยีใหม่ ๆ

### 3.2 วิธีการสอน

- ในการเรียนการสอน ต้องฝึกกระบวนการคิดอย่างสร้างสรรค์ตั้งแต่เริ่มเข้าศึกษาโดยเริ่มต้นจากปัญหาที่ง่าย และเพิ่มระดับความยากขึ้นเรื่อยๆ ทั้งนี้ต้องจัดให้เหมาะสมและสอดคล้องกับรายวิชา
- จัดการสอนแบบยึดผู้เรียนเป็นสำคัญ ด้วยการแก้ปัญหาจากสถานการณ์จำลอง

### 3.3 วิธีการประเมินผลทักษะทางปัญญาของนักศึกษา

ประเมินตามสภาพจริงจากผลงานและการปฏิบัติของนักศึกษา เช่น ประเมินจากการนำเสนอรายงานในชั้นเรียน การทดสอบโดยใช้แบบทดสอบหรือสัมภาษณ์ เป็นต้น

## 4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

#### 4.1 ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบที่ต้องการพัฒนา

- สามารถสื่อสารกับกลุ่มคนที่หลากหลาย และสามารถสนทนาทั้งภาษาไทย และภาษาต่างประเทศได้อย่างมีประสิทธิภาพ สามารถใช้ความรู้ในสาขาวิชาชีพมาสื่อสารต่อสังคมได้ในประเด็นที่เหมาะสม
- สามารถเป็นผู้ริเริ่มแสดงประเด็นในการแก้ไขสถานการณ์เชิงสร้างสรรค์ทั้งส่วนตัวและส่วนรวม พร้อมทั้งแสดงจุดยืนอย่างพอเหมาะทั้งของตนเองและของกลุ่ม รวมทั้งให้ความช่วยเหลือและอำนวยความสะดวกในการแก้ไขปัญหาสถานการณ์ต่าง ๆ
- สามารถวางแผนและรับผิดชอบในการพัฒนาการเรียนรู้ทั้งของตนเอง และสอดคล้องกับทางวิชาชีพอย่างต่อเนื่อง
- รู้จักบทบาท หน้าที่ และมีความรับผิดชอบในการทำงานตามที่มอบหมาย ทั้งงานบุคคลและงานกลุ่ม สามารถปรับตัวและทำงานร่วมกับบุคคลอื่นทั้งในฐานะผู้นำและผู้ตามได้อย่างมีประสิทธิภาพ สามารถวางตัวได้อย่างเหมาะสมกับความรับผิดชอบ
- มีจิตสำนึกที่รับผิดชอบต่อความปลอดภัยในการทำงาน และรักษาภาวะสิ่งแวดล้อมต่อสังคม

#### 4.2 วิธีการสอน

จัดกิจกรรมการเรียนรู้ในรายวิชาให้นักศึกษาเรียนรู้แบบร่วมมือ ฝึกการทำงานเป็นกลุ่ม ตลอดจนจัดการสอดแทรกเรื่องความรับผิดชอบต่อตนเองและสังคม การมีมนุษยสัมพันธ์ การเข้าใจในวัฒนธรรมองค์กรเข้าไปในรายวิชา

#### 4.3 วิธีการประเมิน

ประเมินจากพฤติกรรมและการแสดงออกของนักศึกษาในการนำเสนอรายงานกลุ่มในชั้นเรียน และสังเกตพฤติกรรมที่แสดงออกในการร่วมกิจกรรมต่างๆ

### 5. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

#### 5.1 ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศที่ต้อง

- มีทักษะในการใช้คอมพิวเตอร์ สำหรับการทำงานที่เกี่ยวข้องกับวิชาชีพได้เป็นอย่างดี
- มีทักษะในการวิเคราะห์ข้อมูลสารสนเทศทางคณิตศาสตร์หรือการแสดงสถิติประยุกต์ ต่อการแก้ปัญหาที่เกี่ยวข้องได้อย่างสร้างสรรค์
- สามารถประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ที่ทันสมัยได้อย่างเหมาะสมและมีประสิทธิภาพ
- สามารถใช้เครื่องมือการคำนวณและเครื่องมือทางวิศวกรรม เพื่อประกอบวิชาชีพในสาขาวิศวกรรมที่เกี่ยวข้องได้

#### 5.2 วิธีการสอน

จัดกิจกรรมการเรียนรู้ในรายวิชาต่างๆ ให้นักศึกษาได้เรียนรู้ด้วยการปฏิบัติในหลากหลายสถานการณ์

#### 5.3 วิธีการประเมิน

- ประเมินจากเทคนิคการนำเสนอโดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ หรือคณิตศาสตร์และสถิติ
- ประเมินจากความสามารถในการอธิบาย การอภิปราย กรณีศึกษาต่างๆที่มีการนำเสนอต่อชั้นเรียน

### หมวดที่ 5 แผนการสอนและการประเมินผล

## 1. แผนการสอน

สัปดาห์ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวน (ชั่วโมง)	กิจกรรมการเรียนรู้ การสอน และสื่อที่ใช้	ผู้สอน
1	นิยามและแนวคิดพื้นฐาน	3	บรรยายประกอบสื่อนำเสนอ	รศ.ดร.ฉัตรชัย นิยมมล
2	พลังงาน การถ่ายเทพลังงาน และการวิเคราะห์ทางพลังงาน	3	บรรยายประกอบสื่อนำเสนอ	รศ.ดร.ฉัตรชัย นิยมมล
3	พลังงาน การถ่ายเทพลังงาน และการวิเคราะห์ทางพลังงาน (ต่อ)	3	บรรยายประกอบสื่อนำเสนอ	รศ.ดร.ฉัตรชัย นิยมมล
4	สมบัติของสารบริสุทธิ์	3	บรรยายประกอบสื่อนำเสนอ	รศ.ดร.ฉัตรชัย นิยมมล
5	สมบัติของสารบริสุทธิ์ (ต่อ)	3	บรรยายประกอบสื่อนำเสนอ	รศ.ดร.ฉัตรชัย นิยมมล
6	สมบัติของสารบริสุทธิ์ (ต่อ)	3	บรรยายประกอบสื่อนำเสนอ	รศ.ดร.ฉัตรชัย นิยมมล
7	กฎข้อที่หนึ่งของอุณหพลศาสตร์สำหรับระบบปิด	3	บรรยายประกอบสื่อนำเสนอ	รศ.ดร.ฉัตรชัย นิยมมล
8	กฎข้อที่หนึ่งของอุณหพลศาสตร์สำหรับระบบปิด (ต่อ)	3	บรรยายประกอบสื่อนำเสนอ	รศ.ดร.ฉัตรชัย นิยมมล
9	สอบกลางภาคการศึกษา			
10	กฎข้อที่หนึ่งของอุณหพลศาสตร์สำหรับปริมาตรควบคุม	3	บรรยายประกอบสื่อนำเสนอ	รศ.ดร.ฉัตรชัย นิยมมล
11	กฎข้อที่หนึ่งของอุณหพลศาสตร์สำหรับปริมาตรควบคุม (ต่อ)	3	บรรยายประกอบสื่อนำเสนอ	รศ.ดร.ฉัตรชัย นิยมมล
12	กฎข้อที่สองของอุณหพลศาสตร์	3	บรรยายประกอบสื่อนำเสนอ	รศ.ดร.ฉัตรชัย นิยมมล
13	กฎข้อที่สองของอุณหพลศาสตร์ (ต่อ)	3	บรรยายประกอบสื่อนำเสนอ	รศ.ดร.ฉัตรชัย นิยมมล
14	เอนโทรปี	3	บรรยายประกอบสื่อนำเสนอ	รศ.ดร.ฉัตรชัย นิยมมล
15	เอนโทรปี (ต่อ)	3	บรรยายประกอบสื่อนำเสนอ	รศ.ดร.ฉัตรชัย นิยมมล
16	สอบปลายภาคการศึกษา			

## 2. แผนการประเมินผลการเรียนรู้

ครั้งที่	วิธีการประเมิน/รายละเอียด	สัปดาห์ที่ทำการประเมิน	สัดส่วนของการประเมิน
1	ทดสอบกลางภาคการศึกษา	8	50 %
2	ทดสอบปลายภาคการศึกษา	16	50 %

## หมวดที่ 6 ทรัพยากรประกอบการเรียนการสอน

**1. ตำราและเอกสารหลัก**

Cengel, Y.A., Boles, M.A., “Thermodynamics: An Engineering Approach”, 7<sup>th</sup> ed., McGraw-Hill, New York, 2011.

**2. เอกสารและข้อมูลสำคัญ**

2.1 ฉัตรชัย นิยมมล, เทอร์โมไดนามิกส์, พิมพ์ครั้งที่ 3, สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น), กรุงเทพฯ, 2553.

2.2 Sonntag, R.E., Borgnakke, C., Wylen, G.J., “Fundamentals of Thermodynamics”, 5<sup>th</sup> ed., John Wiley & sons, New York, 1998.

**หมวดที่ 7 การประเมินและปรับปรุงการดำเนินการของรายวิชา**

**1. กลยุทธ์การประเมินประสิทธิผลของรายวิชาโดยนักศึกษา**

แบบประเมินผู้สอน และแบบประเมินรายวิชา

**2. กลยุทธ์การประเมินการสอน**

ผลการสอบและการทวนสอบผลประเมินการเรียนรู้

**3. การปรับปรุงการสอน**

ทบทวนผลสัมฤทธิ์จากการจัดการเรียนการสอนเมื่อสิ้นสุดภาคการศึกษา

**4. การทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์รายวิชาของนักศึกษา**

มีระบบประกันคุณภาพภายใน เพื่อใช้ในการทวนสอบมาตรฐานผลการเรียนรู้ของนักศึกษา

**5. การดำเนินการทบทวนและการวางแผนปรับปรุงประสิทธิผลของรายวิชา**

ประเมินรายวิชาทุกปีตามแบบประเมินผู้สอนและแบบประเมินรายวิชา