



มคอ. 3 รายละเอียดของรายวิชา  
(Course Specification)

รหัสวิชา 1301 236 อุณหพลศาสตร์และกลศาสตร์ของไหลเบื้องต้น  
(Thermo-Fluid Mechanics)

รายวิชานี้เป็นส่วนหนึ่งของหลักสูตร วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต  
สาขาวิชา วิศวกรรมไฟฟ้า  
หลักสูตรใหม่/หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2555  
คณะวิศวกรรมศาสตร์  
มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี

## สารบัญ

หมวดที่ 1	ข้อมูลทั่วไป	1
หมวดที่ 2	จุดมุ่งหมายและวัตถุประสงค์	1
หมวดที่ 3	ลักษณะและการดำเนินการ	2
หมวดที่ 4	การพัฒนาผลการเรียนรู้ของนักศึกษา	2
หมวดที่ 5	แผนการสอนและการประเมินผล	6
หมวดที่ 6	ทรัพยากรประกอบการเรียนการสอน	11
หมวดที่ 7	การประเมินและปรับปรุงการดำเนินการของรายวิชา	12

## รายละเอียดของรายวิชา Course Specification

---

ชื่อสถาบันอุดมศึกษา : มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี  
คณะ/วิทยาเขต/ภาควิชา : คณะวิศวกรรมศาสตร์ / วิศวกรรมไฟฟ้า

### หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

- รหัสและชื่อรายวิชา : 1301 236 อุณหพลศาสตร์และกลศาสตร์ของไหลเบื้องต้น  
(Thermo-Fluid Mechanics)
- จำนวนหน่วยกิต : 3(3-0- 6)
- หลักสูตรและประเภทของรายวิชา :  
เป็นรายวิชาในหมวดวิชาเฉพาะ กลุ่มวิชาชีพบังคับ ในหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชา  
วิศวกรรมไฟฟ้า
- อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชาและอาจารย์ผู้สอน :
  - อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา
    - ผศ.ดร.ธนรัฐ ศรีวีระกุล  
สถานที่ติดต่ออาจารย์ : ห้อง EN 328  
โทร. 045 353 309 E-mail. tsriveerakul@yahoo.com
  - อาจารย์ผู้สอนรายวิชา
    - ผศ.ดร.ธนรัฐ ศรีวีระกุล  
สถานที่ติดต่ออาจารย์ : ห้อง EN 328  
โทร. 045 353 309 E-mail. tsriveerakul@yahoo.com
- ภาคการศึกษา/ชั้นปีที่เรียน : ภาคการศึกษาต้น ชั้นปีที่ 3
- รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : ไม่มี
- รายวิชาที่ต้องเรียนควบคู่กัน : ไม่มี
- สถานที่เรียน : ห้อง EN 6201 อาคาร EN6 คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี
- วันที่จัดทำหรือปรับปรุงรายละเอียดของรายวิชาครั้งล่าสุด : มกราคม 2553

## หมวดที่ 2 จุดมุ่งหมายและวัตถุประสงค์

1. วัตถุประสงค์ของรายวิชา : เพื่อให้นักศึกษาเข้าใจถึงทฤษฎีของของไหล และอุณหพลศาสตร์ อันจะสามารถนำไปสู่การวิเคราะห์การไหลของของไหล การวิเคราะห์สมดุลพลังงานในระบบต่างๆได้
2. วัตถุประสงค์ในการพัฒนา/ปรับปรุงรายวิชา : เพิ่มเติมเนื้อหาวิชาที่เป็นหลักการพื้นฐานที่จำเป็น เพิ่มตัวอย่างที่เป็นปัจจุบัน และผลจากงานวิจัยใหม่ๆ ในสาขา

## หมวดที่ 3 ลักษณะและการดำเนินการ

### 1. คำอธิบายรายวิชา

คำจำกัดความและหลักการของอุณหพลศาสตร์ คุณสมบัติทางอุณหพลศาสตร์ กฎข้อที่ 1 ของอุณหพลศาสตร์ คุณสมบัติของสสาร และก๊าซจลนภาพ สมการของก๊าซจลนภาพ ขบวนการและการประยุกต์สำหรับก๊าซจลนภาพและไอน้ำ ขบวนการที่ย้อนกลับได้ คุณสมบัติของของไหล ของไหลสถิต ชนิดของการไหล สมการต่อเนื่อง สมการออยเลอร์ สมการเบอร์นูลี เครื่องจักรกลของไหล

Properties of fluid, fluid static, types of flow, governing equation, linear momentum for steady flow, viscous effects, steady incompressible flow, laminar and turbulent flow, phenomena of fluid flow in pipe, dimensional analysis, flow measurements, laminar viscous flow, engineering application such as lubrication, fluid machinery, types and performances of centrifugal turbines.

### 2. จำนวนชั่วโมงที่ใช้ต่อภาคการศึกษา :

จำนวนชั่วโมงบรรยาย	45 ชั่วโมง
จำนวนชั่วโมงฝึกปฏิบัติการ	0 ชั่วโมง
จำนวนชั่วโมงการศึกษาด้วยตนเอง	90 ชั่วโมง

### 3. จำนวนชั่วโมงต่อสัปดาห์ที่อาจารย์ให้คำปรึกษาและแนะนำทางวิชาการแก่นักศึกษาเป็นรายบุคคล

3.1 วันจันทร์ - ศุกร์ เวลา 15.00 – 16.30 น. ห้อง EN 328 โทร. 045 353 309

3.2 e-mail; tsriveerakul@yahoo.com ทุกวัน

## หมวดที่ 4 การพัฒนาผลการเรียนรู้ของนักศึกษา

การพัฒนาผลการเรียนรู้	วิธีการสอน	วิธีการวัดและประเมินผล
-----------------------	------------	------------------------

การพัฒนาผลการเรียนรู้	วิธีการสอน	วิธีการวัดและประเมินผล
<p><b>1. ด้านคุณธรรม จริยธรรมที่ต้องพัฒนา (Ethics and Moral)</b></p> <p>1.1 มีวินัยและความรับผิดชอบ ต่อหน้าที่ มีความมุ่งมั่นในการทำงานให้สำเร็จ</p> <p>1.2 มีน้ำใจ มีจิตอาสา จิตสาธารณะ เห็นแก่ประโยชน์ส่วนรวม และเห็นอกเห็นใจผู้อื่น</p> <p>1.3 มีความพอเพียง</p> <p>1.4 มีความซื่อสัตย์ กตัญญู เที่ยงธรรม</p> <p>1.5 สุขภาพ อ่อนนุ่มถ่อมตน รู้จักกาลเทศะ ใจกว้าง รับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น</p>	<p>การสอดแทรกกรณีศึกษา ระหว่างการเรียนการสอนในรายวิชา การมอบหมายงานให้ทำโดยเน้นย้ำให้ทำด้วยตนเอง การกำหนดส่งงานและการเช็คชื่อตามเวลา การตั้งคำถาม กระตุ้นความอยากรู้</p>	<p>1. ประเมินจากการเปลี่ยนแปลง พฤติกรรมของนักศึกษา</p> <p>2. ประเมินจากงานที่ส่งว่ามีการลอกกันหรือไม่</p> <p>3. ประเมินจากการส่งงานหรือเข้าเรียนตรงเวลา</p> <p>4. ประเมินจากการตั้งคำถามกลับของนักศึกษา</p>
<p><b>2. ด้านความรู้ที่ต้องได้รับ (Knowledge)</b></p> <p>2.1 มีความรู้ความเข้าใจอย่างถ่องแท้ ในเนื้อหา หลักการและทฤษฎีของวิชาอุณหพลศาสตร์และกลศาสตร์ของไหลเบื้องต้น และนำความรู้ไปประยุกต์เพื่อให้เกิดงานวิจัยที่ส่งผลต่อการพัฒนาและความก้าวหน้าทางวิชาการและวิชาชีพได้</p>	<p>1. การบรรยาย การฝึกทำโจทย์ ตัวอย่าง การให้แบบฝึกหัด การให้งานกลุ่มและเขียนรายงาน</p>	<p>1. จากแบบฝึกหัด</p> <p>2. สอบกลางภาคเรียน</p> <p>3. สอบปลายภาคเรียน</p>
<p><b>3. ด้านทักษะทางปัญญาที่ต้องพัฒนา (Cognitive Skills)</b></p> <p>3.1 เป็นผู้ใฝ่รู้ และมีความสามารถในการเรียนรู้ตลอดชีวิต</p> <p>3.2 สามารถคิด วิเคราะห์ และ</p>	<p>1. การบรรยายตัวอย่างจากปัญหาจริง</p> <p>2. การทำโครงการพิเศษ</p> <p>3. การให้โจทย์ขนาดใกล้เคียงความจริง</p>	<p>1. การประเมินจากรายงาน ประเมินจากการนำเสนอ สอบย่อย</p>

การพัฒนาผลการเรียนรู้	วิธีการสอน	วิธีการวัดและประเมินผล
<p>ตัดสินใจบนพื้นฐานของเหตุผลได้ มีวิสัยทัศน์ และความคิด สร้างสรรค์</p> <p>3.3 นำความรู้มาประยุกต์ใช้ใน ชีวิตประจำวัน และแก้ไขปัญหา ได้อย่างเหมาะสม</p>		
<p><b>4. ด้านทักษะความสัมพันธ์ ระหว่างบุคคลและความ รับผิดชอบที่ต้องพัฒนา (Interpersonal Skills and Responsibility)</b></p> <p>4.1 มีความสามารถในการ ทำงานเป็นทีม ปรับตัวให้เข้ากับ วัฒนธรรมองค์กร สามารถ ทำงานร่วมกับผู้อื่นได้</p> <p>4.2 ตระหนักถึงสิทธิของตนเอง และผู้อื่น และยอมรับในความ แตกต่างหลากหลายของมนุษย์</p>	<p>การให้ทำงานเป็นกลุ่มและ รับผิดชอบร่วมกัน โดย มอบหมายให้ทำโครงสร้างภาระ งานในกลุ่ม</p>	<p>1. ผู้สอนประเมินจากผลสัมฤทธิ์ของ งานที่ได้รับมอบหมาย</p>
<p><b>5. ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิง ตัวเลข การสื่อสาร และการใช้ เทคโนโลยีสารสนเทศ ที่ต้อง พัฒนา (Numerical Analysis, Communication and Information Technology Skills)</b></p> <p>5.1 สามารถใช้ภาษาในการติดต่อ สื่อความหมายได้ดี ทั้งการฟัง พูด อ่าน เขียน</p> <p>5.2 สามารถวิเคราะห์เชิงตัวเลข</p> <p>5.3 สามารถใช้เทคโนโลยี</p>	<p>1. การมอบหมายงานให้สืบค้น และนำเสนอข้อมูล การ มอบหมายงานให้คำนวณ</p>	<p>1. การประเมินจากรายงาน ประเมิน จากการนำเสนอ การสอบย่อย</p>

การพัฒนาผลการเรียนรู้	วิธีการสอน	วิธีการวัดและประเมินผล
สารสนเทศในการสื่อสาร ศึกษา ค้นคว้า วิเคราะห์และคัดเลือก ข้อมูลจากแหล่งความรู้ต่าง ๆ ได้ อย่างเหมาะสม		

แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้ (Curriculum Mapping)

- หมายถึง ความรับผิดชอบหลัก ○ หมายถึง ความรับผิดชอบรอง - หมายถึงไม่กำหนดผลการเรียนรู้

หมวดวิชา รหัสและชื่อรายวิชา	1. คุณธรรมจริยธรรม					2. ความรู้					3. ทักษะทางปัญญา					4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ				5. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยี				6. ทักษะปฏิบัติ	
	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	4.1	4.2	4.3	4.4	5.1	5.2	5.3	5.4	6.1	6.2
หมวดวิชาเฉพาะ 1301 236 อุณหพลศาสตร์ และกลศาสตร์ของไหล เบื้องต้น (Thermo-Fluid Mechanics)	○	○	-	○	○	●	-	-	-	-	●	●	●	-	-	●	●	-	-	●	●	○	-	-	-





## หมวดที่ 5 แผนการสอนและการประเมินผล

## 1. แผนการสอน

สัปดาห์ ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	ชั่วโมง บรรยาย	ชั่วโมง ปฏิบัติการ	วิธีสอน/กิจกรรมการเรียนรู้ สอนและสื่อที่ใช้	วิธีวัดและ ประเมินผล	ชื่อผู้สอน
1	<b>บทที่ 1 คุณสมบัติและคำจำกัดความของไหล</b> - นิยามและประเภทของของไหล - คุณสมบัติของของไหล - ความหนืดและความตึงผิวของของไหล	3	0	บรรยายโดยใช้ Power Point การบรรยายโดยใช้กระดานดำ การถามตอบ การจำลองปัญหา และแก้โจทย์ตัวอย่าง	- แบบฝึกหัด - การอภิปรายกลุ่ม	ผศ.ดร.ธนรัฐ ศรีวีระกุล
2, 3	<b>บทที่ 2 สถิตยศาสตร์ของของไหล</b> - ความดันสถิตของของไหล - ความสัมพันธ์ของความดัน - สมการพื้นฐานของของไหลสถิตย์ - มาโนมิเตอร์ - แรงของของไหลสถิตย์ที่กระทำต่อระนาบตั้ง	6	0	บรรยายโดยใช้ Power Point การบรรยายโดยใช้กระดานดำ การถามตอบ การจำลองปัญหา และแก้โจทย์ตัวอย่าง	- ทดสอบย่อย - แบบฝึกหัด - การอภิปรายกลุ่ม	ผศ.ดร.ธนรัฐ ศรีวีระกุล

ลำดับ ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	ชั่วโมง บรรยาย	ชั่วโมง ปฏิบัติการ	วิธีสอน/กิจกรรมการเรียนรู้ สอนและสื่อที่ใช้	วิธีวัดและ ประเมินผล	ชื่อผู้สอน
	- แรงลอยตัว					
4	<b>บทที่ 3 พื้นฐานและคำจำกัดความทางอุณหพลศาสตร์</b> - นิยามของอุณหพลศาสตร์ - คุณสมบัติทางอุณหพลศาสตร์ - ระบบทางอุณหพลศาสตร์ - กฎพื้นฐานของอุณหพลศาสตร์	3	0	บรรยายโดยใช้ Power Point การบรรยายโดยใช้กระดานดำ การถามตอบ การจำลองปัญหา แก๊สจอยท์ ตัวอย่าง และการให้งานสืบค้นข้อมูล	- แบบฝึกหัด - Assignment	ผศ.ดร.ธนรัฐ ศรีวีระกุล
5	<b>บทที่ 4 งาน พลังงานและความร้อน</b> - ประเภทของงานและพลังงาน - ความร้อน	3	0	บรรยายโดยใช้ Power Point การบรรยายโดยใช้กระดานดำ การถามตอบ การจำลองปัญหา และแก๊สจอยท์ตัวอย่าง	- ทดสอบย่อย - แบบฝึกหัด - การอภิปรายกลุ่ม	ผศ.ดร.ธนรัฐ ศรีวีระกุล
6	<b>บทที่ 5 คุณสมบัติทางอุณหพลศาสตร์ของสารบริสุทธิ์</b> - นิยามของสารบริสุทธิ์ - กระบวนการเปลี่ยนสถานะของสารบริสุทธิ์	3	0	บรรยายโดยใช้ Power Point การบรรยายโดยใช้กระดานดำ การถามตอบ การจำลองปัญหา และแก๊สจอยท์ตัวอย่าง	- แบบฝึกหัด - Assignment	ผศ.ดร.ธนรัฐ ศรีวีระกุล

ลำดับที่	หัวข้อ/รายละเอียด	ชั่วโมงบรรยาย	ชั่วโมงปฏิบัติการ	วิธีสอน/กิจกรรมการเรียนการสอนและสื่อที่ใช้	วิธีวัดและประเมินผล	ชื่อผู้สอน
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- แผนภาพคุณสมบัติของสารบริสุทธิ์</li> <li>- ตารางคุณสมบัติของสารบริสุทธิ์</li> </ul>					
7	<b>บทที่ 6 คุณสมบัติและสมการทางสภาวะของแก๊สจินตภาพ</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- สมการสภาวะของแก๊สจินตภาพ</li> <li>- พฤติกรรมของแก๊สจริง</li> <li>- สมการสภาวะของแก๊สจริง</li> </ul>	3	0	บรรยายโดยใช้ Power Point การบรรยายโดยใช้กระดานดำ การถามตอบ การจำลองปัญหา และแก้โจทย์ตัวอย่าง	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ทดสอบย่อย</li> <li>- แบบฝึกหัด</li> <li>- การอภิปรายกลุ่ม</li> </ul>	ผศ.ดร.ธนรัฐ ศรีวีระกุล
8	<b>สอบกลางภาค</b>					ผศ.ดร.ธนรัฐ ศรีวีระกุล
9	<b>บทที่ 7 กฎข้อที่ 1 ของอุณหพลศาสตร์สำหรับระบบปิด</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- สมการอนุรักษ์พลังงานในระบบปิด</li> <li>- ความสัมพันธ์ระหว่างพลังงานภายใน ความร้อนจำเพาะและเอนทัลปี</li> <li>- การวิเคราะห์ระบบปิดที่มีกระบวนการเฉพาะต่างๆ</li> </ul>	3	0	บรรยายโดยใช้ Power Point การบรรยายโดยใช้กระดานดำ การถามตอบ การจำลองปัญหา และแก้โจทย์ตัวอย่าง	<ul style="list-style-type: none"> <li>- แบบฝึกหัด</li> <li>- Assignment</li> </ul>	ผศ.ดร.ธนรัฐ ศรีวีระกุล

สัปดาห์ ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	ชั่วโมง บรรยาย	ชั่วโมง ปฏิบัติการ	วิธีสอน/กิจกรรมการเรียนการ สอนและสื่อที่ใช้	วิธีวัดและ ประเมินผล	ชื่อผู้สอน
10	<b>บทที่ 8 กฎข้อที่ 1 ของอุณหพลศาสตร์ สำหรับระบบเปิด</b> - สมการอนุรักษ์พลังงานในระบบเปิด - พลังงานของการไหล - การวิเคราะห์ระบบเปิดที่มีกระบวนการ ไหลคงที่และสภาวะคงที่ - การวิเคราะห์ระบบเปิดที่มีกระบวนการ ไหลสม่ำเสมอและสภาวะสม่ำเสมอ	3	0	บรรยายโดยใช้ Power Point การ บรรยายโดยใช้กระดานดำ การถาม ตอบ การจำลองปัญหา และแก้ โจทย์ตัวอย่าง	- ทดสอบย่อย - แบบฝึกหัด - การอภิปรายกลุ่ม	ผศ.ดร.ธนรัฐ ศรีวีระกุล
11	<b>บทที่ 9 หลักพื้นฐานและประเภทของการ ไหล สมการของการไหล</b> - ประเภทของการไหล - สมการต่อเนื่องของการไหล - สมการโมเมนตัม - สมการอนุรักษ์พลังงานทางกลของการไหล	3	0	บรรยายโดยใช้ Power Point การ บรรยายโดยใช้กระดานดำ การถาม ตอบ การจำลองปัญหา แก้โจทย์ ตัวอย่าง และการให้โจทย์ปัญหา เพื่อทำการคำนวณและวิเคราะห์ผล เป็นการบ้าน	- แบบฝึกหัด - Assignment	ผศ.ดร.ธนรัฐ ศรีวีระกุล
12, 13	<b>บทที่ 10 การไหลในท่อ และเครื่องจักรกล</b>	6	0	บรรยายโดยใช้ Power Point การ	- ทดสอบย่อย	ผศ.ดร.ธนรัฐ ศรีวีระกุล

ลำดับ ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	ชั่วโมง บรรยาย	ชั่วโมง ปฏิบัติการ	วิธีสอน/กิจกรรมการเรียนรู้ สอนและสื่อที่ใช้	วิธีวัดและ ประเมินผล	ชื่อผู้สอน
	<b>ของไหล</b> - การสูญเสียกำลังงานในท่อ - ค่าเรย์โนลด์นัมเบอร์และแฟคเตอร์ความ เสียดทาน - การวิเคราะห์หาขนาดของเครื่องสูบลมและ พัดลมที่ใช้ส่งของไหลไปตามท่อ			บรรยายโดยใช้กระดานดำ การถาม ตอบ การจำลองปัญหาแก้โจทย์ ตัวอย่าง และสอบย่อย	- แบบฝึกหัด - Assignment	
14	<b>บทที่ 11 การวัดการไหลของของไหล</b> - การวัดความดัน - การวัดอัตราการไหล	3	0	บรรยายโดยใช้ Power Point การ บรรยายโดยใช้กระดานดำ การถาม ตอบ การจำลองปัญหาแก้โจทย์ ตัวอย่าง และการให้โจทย์ปัญหา เพื่อทำการคำนวณและวิเคราะห์ผล เป็นการบ้าน	- แบบฝึกหัด - Report	ผศ.ดร.ธนรัฐ ศรีวีระกุล
15	<b>การทดลองวิเคราะห์ และแก้ปัญหา            ตัวอย่าง และการนำเสนอหน้าชั้นเรียน</b> - การนำปัญหา หรือกรณีศึกษาที่เป็น	3	0	การนำเสนอโดยใช้ Power Point การถามตอบ	- ทดสอบย่อย - แบบฝึกหัด - การอภิปรายกลุ่ม	ผศ.ดร.ธนรัฐ ศรีวีระกุล

สัปดาห์ ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	ชั่วโมง บรรยาย	ชั่วโมง ปฏิบัติการ	วิธีสอน/กิจกรรมการเรียนรู้ สอนและสื่อที่ใช้	วิธีวัดและ ประเมินผล	ชื่อผู้สอน
	ปัจจุบัน มาทำการวิเคราะห์โดยใช้ทฤษฎีที่ เรียนมา - การนำเสนอผลการวิเคราะห์ในรูปแบบ รูปเล่มรายงาน และการนำเสนอหน้าห้อง					
16	<b>สอบปลายภาค</b>					ผศ.ดร.ธนรัฐ ศรีวีระกุล

## 2. แผนการประเมินผลการเรียนรู้

ผลการเรียนรู้ Learning Outcome	วิธีการประเมินผล	สัปดาห์ที่ ประเมิน	สัดส่วนของ การประเมินผล
1.1, 1.5, 2.1, 3.1, 3.3, 4.2, 5.1	การเข้าชั้นเรียน การส่งรายงานตรงเวลา การแสดงความคิดเห็นในชั้นเรียน	1-15	10%
1.2, 1.5, 3.1, 3.3, 4.1, 4.2, 5.1	การมีส่วนร่วมกิจกรรมในชั้นเรียน	ทุกสัปดาห์	
1.3, 1.4, 2.1, 3.2, 4.2, 5.2	การทดสอบย่อย 2 ครั้ง	4,11	20%
1.3, 1.4, 2.1, 3.2, 4.2, 5.2	การสอบกลางภาค	8	30%
1.5, 3.3, 4.1, 4.2, 5.1, 5.3	การนำเสนองาน/การบ้าน	14	10%
1.3, 1.4, 2.1, 3.2, 4.2, 5.2	การสอบปลายภาค	16	30 %
<b>รวม</b>			<b>100 %</b>

## หมวดที่ 6 ทรัพยากรประกอบการเรียนการสอน

### 1. ตำราและเอกสารหลักที่ใช้ในการเรียนการสอน

- เอกสารประกอบบรรยาย (Power Point, Sheet ต่างๆ)

### 2. เอกสารและข้อมูลสำคัญที่นักศึกษาจำเป็นต้องศึกษาเพิ่มเติม

- Yunus Cengel and Mike Boles, “Thermodynamics: An Engineering Approach”, 3rd ed. Mc Graw-Hill, 1998
- Frank M.White, “Fluid Mechanics”, 4th ed. Mc Graw-Hill, 1999
- Holman J.Philip, “Heat Transfer”, 8th ed. Mc Graw-Hill, New York, 1997
- สิทธิพร พึ่งใหญ่, “พื้นฐานอุณหพลศาสตร์-กลศาสตร์ของไทย”, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, 2545
- สมหมาย ปรีเปรม: “เทอร์โมไดนามิกส์” คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น จ.ขอนแก่น พ.ศ.2528
- “ตารางคุณสมบัติทางเทอร์โมไดนามิกส์ ( ระบบ SI )” ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น จ.ขอนแก่น พ.ศ.2537



- ชัยสวัสดิ์ เทียนวิบูลย์: “เทอร์โมฟลูอิด” คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, C&R Book พ.ศ.2548

### 3. เอกสารและข้อมูลแนะนำ

- International Journal of Thermal Science
- International Journal of Heat and Fluid Flow
- [www.elsevier.com](http://www.elsevier.com)
- [www.sciencedirect.com](http://www.sciencedirect.com)

## หมวดที่ 7 การประเมินและปรับปรุงการดำเนินการของรายวิชา

1. กลยุทธ์การประเมินประสิทธิผลของรายวิชาโดยนักศึกษา ให้นักศึกษาทุกคนประเมินประสิทธิผลของรายวิชา โดยครอบคลุมด้านต่างๆ ต่อไปนี้

- 1.1 วิธีการจัดการเรียนรู้โดยรวม
- 1.2 การจัดกิจกรรมในและนอกห้องเรียน
- 1.3 สิ่งสนับสนุนการเรียนการสอน ที่ส่งผลกระทบต่อการเรียนรู้และผลการเรียนรู้ที่ได้รับ
- 1.4 ตัวผู้เรียน
- 1.5 ตัวอาจารย์ผู้สอน
- 1.6 ข้อเสนอแนะเพื่อปรับปรุงรายวิชา

2. กลยุทธ์การประเมินการสอน: ภาควิชากำหนดให้มีการประเมินการสอนโดยคณะกรรมการประเมินการสอนที่ถูกแต่งตั้ง จากผู้สังเกตการณ์สอน หรือทีมผู้สอน หรือผลการเรียนของนักศึกษา ฯลฯ

3. การปรับปรุงการสอน : ภาควิชามีการกำหนดกลไกและวิธีการปรับปรุงการสอน โดยกำหนดให้มีการประชุมภาคการศึกษาละ อย่างน้อย 2 ครั้ง เพื่อให้ผู้สอนได้แลกเปลี่ยนเรียนรู้ถึงวิธีการจัดการเรียนการสอน เพื่อนำไปปรับปรุงชั้นเรียนของตนเอง

4. การทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษาในรายวิชา : ทวนสอบจากคะแนนข้อสอบหรืองานที่มอบหมาย โดยผู้จัดการรายวิชา หรือ ทีมผู้สอนในเบื้องต้น และนำเสนอต่อคณะกรรมการบริหารหลักสูตรต่อไป

5. การดำเนินการทบทวนและการวางแผนปรับปรุงประสิทธิผลของรายวิชา : นำข้อมูลที่ได้จากการประเมินในข้อ 1 และ 2 และผลการเรียนของผู้เรียน มาวิเคราะห์ เพื่อหาแนวทางในการปรับปรุงการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพดียิ่งขึ้นในเทอมต่อไป หรือให้ข้อเสนอแนะสำหรับผู้สอนที่จะสอนในรายวิชานี้ต่อไป

ลงชื่อ.....อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา

(ผศ.ดร.ธนรัฐ ศรีวีระกุล)

ลงชื่อ.....อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

(ผศ.ประชาสันติ ไตรยศุทธิ์)

