

รายละเอียดของรายวิชา

ชื่อสถาบันอุดมศึกษา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี
วิทยาเขต/ คณะ/ ภาควิชา สำนักวิชาวิทยาศาสตร์/ สาขาวิชาฟิสิกส์

หมวดที่ 1 ลักษณะและข้อมูลโดยทั่วไปของรายวิชา

1. รหัสและชื่อรายวิชา 105215 ฟิสิกส์ความร้อน (Thermal Physics)
2. จำนวนหน่วยกิต 4 หน่วยกิต 4(4-0-8)
3. หลักสูตร และประเภทของรายวิชา 3.1 หลักสูตร หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาฟิสิกส์ 3.2 ประเภทของรายวิชา หมวดวิชาเฉพาะ (วิชาบังคับ)
4. อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชาและอาจารย์ผู้สอน อ. ดร.วิฑูรย์ แสนรงค์ ผู้รับผิดชอบรายวิชาและผู้สอน
5. ภาคการศึกษา ชั้นปีที่เรียน ภาคการศึกษา 1 / ชั้นปีที่ 2
6. รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน (pre-requisite) 103141 วิธีเชิงสถิติ 105112 ไฟฟ้าแม่เหล็กและฟิสิกส์ยุคใหม่
7. รายวิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน ไม่มี
8. สถานที่เรียน อาคารเรียนรวม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี
9. วันที่จัดทำหรือปรับปรุงรายละเอียดของรายวิชา ครั้งล่าสุด ภาคการศึกษา 1 ปีการศึกษา 2561

หมวดที่ 2 จุดมุ่งหมายและวัตถุประสงค์

1. จุดมุ่งหมายของรายวิชา

เพื่อให้ นักศึกษามีความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับความร้อน สถานะต่างๆของสสาร ทฤษฎีจลนศาสตร์ของแก๊ส กฎและกระบวนการทางอุณหพลศาสตร์และความเชื่อมโยงถึงกลศาสตร์สถิติ

2. วัตถุประสงค์ในการพัฒนาปรับปรุงรายวิชา

2.1 เพื่อทบทวนและปรับปรุงสาระการเรียนรู้ให้ทันสมัย

2.2 เพื่อพัฒนาปรับปรุงรายวิชาให้สอดคล้องกับการพัฒนาหลักสูตรตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิ ระดับอุดมศึกษา

หมวดที่ 3 ลักษณะและการดำเนินการ

1. คำอธิบายรายวิชา

ความร้อนและอุณหภูมิ สมดุลความร้อนและการถ่ายเทความร้อน สถานะต่างๆของสสาร ทฤษฎีจลนศาสตร์ของแก๊ส กฎทางอุณหพลศาสตร์ กระบวนการทางอุณหพลศาสตร์ การประยุกต์ใช้ข้อพิจารณาในการเปลี่ยนพลังงานความร้อนเป็นพลังงานกล ความเชื่อมโยงถึงกลศาสตร์สถิติ

States of matter, heat and temperature, thermal equilibrium and heat transfer, Kinetic theory of gas, thermodynamics laws, thermodynamics processes, applications, aspects in thermo-mechanical energy conversion, connection to statistical mechanics.

2. จำนวนชั่วโมงที่ใช้ต่อภาคการศึกษา

บรรยาย	สอนเสริม	การฝึกปฏิบัติ/งานภาคสนาม/ การฝึกงาน	การศึกษาด้วยตนเอง
44 ชั่วโมง (4 ชั่วโมงต่อสัปดาห์)	สอนเสริมตามความต้องการของ นักศึกษาเป็นกลุ่ม และ/หรือเฉพาะราย	ไม่มี	8 ชั่วโมงต่อสัปดาห์

3. จำนวนชั่วโมงต่อสัปดาห์ที่อาจารย์ให้คำปรึกษาและแนะนำทางวิชาการแก่นักศึกษาเป็นรายบุคคล

จะจัดให้นักศึกษาพบเพื่อขอคำปรึกษาและแนะนำทางวิชาการ 2 ชั่วโมง/สัปดาห์ โดยจะแจ้งวันและเวลาให้นักศึกษาทราบภายหลัง

หมวดที่ 4 การพัฒนาผลการเรียนรู้ของนักศึกษา

4.1 CLOs ของรายวิชานี้

- C1. สามารถบรรยายแนวคิดฟิสิกส์ที่สำคัญในโจทย์ปัญหาที่เกี่ยวกับรายวิชานี้ได้
- C2. สามารถดำเนินกลยุทธ์ในการแก้ปัญหาเชิงคำนวณที่เกี่ยวกับรายวิชาได้
- C3. แสดงออกถึงความรับผิดชอบ มีระเบียบวินัย
- C4. ใช้เครื่องมือทางวิทยาศาสตร์สำหรับการทดลองและวิเคราะห์ผลที่เกี่ยวกับเนื้อหาวิชาได้อย่างถูกต้องและปลอดภัย
- C5. มีทักษะในการนำเสนอข้อมูลทางฟิสิกส์ในรูปแบบมาตรฐาน เช่น ตาราง กราฟ แผนภูมิ
- C6. มีทักษะการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการสืบค้นข้อมูล
- C7. มีทักษะในการถ่ายทอดองค์ความรู้ทางฟิสิกส์ได้
- C8. มีทักษะในการวิพากษ์ และอภิปรายองค์ความรู้ทางฟิสิกส์ได้
- C9. สามารถเชื่อมโยงความรู้ทางฟิสิกส์กับปรากฏการณ์ในชีวิตประจำวันได้
- C10. มีทักษะในการทำงานเป็นกลุ่มได้

วิธีการจัดการเรียนการสอนเพื่อส่งเสริม CLOs

วิธีการสอน \ CLOs	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1. ผู้สอนต้องแสดงให้เห็นถึงการมีวินัยและตรงต่อเวลา โดยเริ่มสอนและเลิกสอนให้ตรงเวลา รวมทั้งจัดทดสอบย่อยท้ายชั่วโมง เพื่อสรุปบทเรียน ผลักดันให้นักศึกษามีวินัยและตรงต่อเวลา			•							
2. ให้ทำงานกลุ่มที่ต้องค้นคว้าและอ่านหนังสือภาษาอังกฤษ (text books) และนำเสนอ อภิปราย และซักถามในชั้นเรียน	•	•	•		•		•	•		•
3. สอดแทรกเรื่องความซื่อสัตย์ ความรับผิดชอบ ความมุ่งมั่น และจรรยาบรรณทางวิชาการและวิชาชีพระหว่างบทเรียน โดยยกตัวอย่างกรณีศึกษา เช่น ยกตัวอย่างของนักวิทยาศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาหรือทฤษฎีที่กำลังสอน			•						•	
5. ยกตัวอย่างปรากฏการณ์ในชีวิตประจำวันที่สามารถใช้ทฤษฎีความร้อนเพื่ออธิบายได้	•						•	•	•	
4. ให้การบ้านที่ต้องใช้ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข เพื่อให้นักศึกษาใช้ตรรกศาสตร์ที่เหมาะสมที่สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้	•	•	•	•				•		•

5. ให้ส่งงานที่ได้รับมอบหมายเป็นภาษาอังกฤษ นำเสนอข้อมูลโดยใช้รูปแบบและเทคโนโลยีที่เหมาะสม	●	●	●			●	●	●	●		
6. ให้คำถามนักศึกษาผ่านบริการ poll everywhere เพื่อให้ นักศึกษามีความกระตือรือร้นในการเรียน ทบทวนบทเรียนผ่านเกม Kahoot			●				●		●		
7. ให้นักศึกษาทำการอ่านเนื้อหาที่เกี่ยวข้องผ่าน Google classroom และให้ค้นคว้าทางอินเทอร์เน็ต			●				●				

วิธีการประเมินเพื่อส่งเสริม CLOs

วิธีการประเมิน \ CLOs	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1. ประเมินจากข้อมูลการเข้าเรียน, ประเมินจากการแสดงความคิดเห็นในกลุ่มย่อย และประเมินจากการส่งงานค้นคว้าแล้วมีการอ้างอิงเอกสารที่เกี่ยวข้องอย่างถูกต้องเหมาะสม	●		●	●	●	●	●			
2. ทดสอบความเข้าใจโดยการสอบย่อย รวมทั้งวัดผลโดยการสอบกลางภาคและการสอบปลายภาค		●						●		
3. คะแนนจากการประเมินการนำเสนอแบบปากเปล่า, ประเมินจากการทำงานกลุ่ม และประเมินจากแนวทางแก้ปัญหาที่ได้จากการอภิปราย	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
4. ตรวจงานนำเสนอปลายภาคเรียนที่มอบหมายว่า นักศึกษาสามารถค้นคว้าหาข้อมูลจากอินเทอร์เน็ต ฐานข้อมูลที่มีอยู่ ตลอดจนทำงานกลุ่มและความสามารถในการวิเคราะห์ข้อมูล	●			●	●	●	●	●	●	

หมวดที่ 5 แผนการสอนและการประเมินผล

1. แผนการสอน				
สัปดาห์ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวน ชั่วโมง	กิจกรรมการเรียนรู้ การสอน และสื่อที่ใช้	ผู้สอน
1	อุณหภูมิจากการขยายตัวเชิงความร้อน	4	เขียนบรรยาย โดยใช้ iPad อภิปรายปัญหา และแนวทางแก้ไข สรุป บทเรียนและมอบหมาย การบ้าน	อ.ดร.วิทวัส
2	ความร้อน	4	เขียนบรรยาย โดยใช้ iPad อภิปรายปัญหา และแนวทางแก้ไข สรุป บทเรียนและมอบหมาย การบ้าน	อ.ดร.วิทวัส
3	สมดุลความร้อนและการถ่ายโอน ความร้อน	4	เขียนบรรยาย โดยใช้ iPad อภิปรายปัญหา และแนวทางแก้ไข สรุป บทเรียนและมอบหมาย การบ้าน	อ.ดร.วิทวัส
4	สมการสถานะและทฤษฎีจลน์ของ แก๊ส	4	เขียนบรรยาย โดยใช้ iPad อภิปรายปัญหา และแนวทางแก้ไข สรุป บทเรียนและมอบหมาย การบ้าน	อ.ดร.วิทวัส
5	งาน และพลังงานภายใน	4	เขียนบรรยาย โดยใช้ iPad อภิปรายปัญหา และแนวทางแก้ไข สรุป บทเรียนและมอบหมาย การบ้าน	อ.ดร.วิทวัส
สัปดาห์ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวน ชั่วโมง	กิจกรรมการเรียนรู้ การสอน และสื่อที่ใช้	ผู้สอน
6	กฎข้อที่หนึ่งของอุณหพลศาสตร์	4	เขียนบรรยาย โดยใช้	อ.ดร.วิทวัส

			iPad อภิปรายปัญหา และแนวทางแก้ไข สรุปร บทเรียนและมอบหมาย การบ้าน	
7	สอบกลางภาค			
8	กฎข้อที่สองของอุณหพลศาสตร์ กล จักรความร้อน และเครื่องทำความ เย็น	4	เขียนบรรยาย โดยใช้ iPad อภิปรายปัญหา และแนวทางแก้ไข สรุปร บทเรียนและมอบหมาย การบ้าน	อ.ดร.วิทวัส
9	วัฏจักรคาร์โนต์ และวัฏจักร เครื่องยนต์อื่น ๆ	4	เขียนบรรยาย โดยใช้ iPad อภิปรายปัญหา และแนวทางแก้ไข สรุปร บทเรียนและมอบหมาย การบ้าน	อ.ดร.วิทวัส
10	เอนโทรปี	4	เขียนบรรยาย โดยใช้ iPad อภิปรายปัญหา และแนวทางแก้ไข สรุปร บทเรียนและมอบหมาย การบ้าน	อ.ดร.วิทวัส
11	แผนภาพเฟส และ กระบวนการ เปลี่ยนเฟส	4	เขียนบรรยาย โดยใช้ iPad อภิปรายปัญหา และแนวทางแก้ไข สรุปร บทเรียนและมอบหมาย การบ้าน	อ.ดร.วิทวัส
12	กลศาสตร์สถิติเบื้องต้น	4	เขียนบรรยาย โดยใช้ iPad อภิปรายปัญหา และแนวทางแก้ไข สรุปร บทเรียนและมอบหมาย การบ้าน	อ.ดร.วิทวัส
13	สอบประจำภาค			

2. แผนการประเมินผลการเรียนรู้

ผลการเรียนรู้	วิธีการประเมินผลนักศึกษา	สัปดาห์ที่ประเมิน	สัดส่วนของการประเมินผล
1.1, 2.1, 3.1, 4.1, 5.1	- การทดสอบย่อย การบ้าน	ทุกสัปดาห์	40%
1.1, 2.1, 3.1	- การสอบกลางภาค	7	30%
1.1, 2.1, 3.1	- การสอบปลายภาค	13	30%

หมวดที่ 6 ทรัพยากรประกอบการเรียนการสอน

1. หนังสือ และเอกสารประกอบการสอนหลัก

C.B.P. Finn, “Thermal physics”, Chapman & Hall, 1993

Thomas P. Espinola, “Introduction to thermophysics”, Wm. C. Brown Publishers 1994

2. หนังสือ เอกสาร และข้อมูลอ้างอิงที่สำคัญ

Walter Greiner, Ludwig Neise and Horst Stocker, “Thermodynamics and statistical mechanics”, Springer 1995

William Z. Black, James G. Hartley, “Thermodynamics”, Harper Collins 1996

3. หนังสือ เอกสาร และข้อมูลอ้างอิงที่แนะนำ

F. Reif, “Fundamentals of statistical and thermal physics”, McGraw-Hill 1965

หมวดที่ 7 การประเมินและปรับปรุงการดำเนินการของรายวิชา

<p>1. กลยุทธ์การประเมินประสิทธิผลของรายวิชาโดยนักศึกษา</p> <p>มหาวิทยาลัยโดยศูนย์บริการการศึกษาและสถานพัฒนาคณาจารย์ ได้ให้นักศึกษาประเมินประสิทธิผลของรายวิชา ในด้านปริมาณเนื้อหา ประสิทธิภาพการสอน คุณภาพของความรู้ และสิ่งสนับสนุนการเรียนการสอนอื่น ๆ ซึ่งมีผลกระทบต่อผลการเรียนรู้ของนักศึกษา</p>
<p>2. กลยุทธ์การประเมินการสอน</p> <p>ประเมินจากผลสัมฤทธิ์ในการทำแบบทดสอบย่อย สอบกลางภาคและสอบประจำภาค และจากพฤติกรรมของนักศึกษาในชั้นเรียน</p>
<p>3. การปรับปรุงการสอน</p> <p>ผู้สอนรายวิชาต้องดำเนินการทั้งข้อ 1 และ 2 แล้วนำข้อมูลข้อเสนอแนะมาใช้ในการปรับปรุงวิธีการสอน หรือปรับปรุงสื่อเพื่อให้นักศึกษามีความเข้าใจในเนื้อหาได้ดีขึ้น นอกจากนี้จากผลการทดสอบย่อยหรือการสอบกลางภาคเรียน ก็สามารถสะท้อนถึงกระบวนการจัดการเรียนการสอนว่าสามารถทำให้นักศึกษามีความเข้าใจมากน้อยเพียงใด</p>
<p>4. การทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษาในรายวิชา</p> <p>มีการประเมินความสอดคล้องของข้อสอบกับเนื้อหาที่สอน รวมถึงประสิทธิภาพของข้อสอบที่ใช้ในการประเมินนักศึกษา คณาจารย์ผู้สอนร่วมกันพิจารณาระดับคะแนนและถูกกลั่นกรองอีกครั้งโดยคณะกรรมการสาขาวิชาฟิสิกส์</p>
<p>5. การดำเนินการทบทวนและการวางแผนปรับปรุงประสิทธิผลของรายวิชา</p> <p>สาขาวิชา มีระบบการทบทวนประสิทธิผลของรายวิชาโดยพิจารณาจากผลการประเมินการสอนโดยนักศึกษา และรายงานผลการดำเนินงานของรายวิชา (มคอ. 5) อาจารย์ผู้สอนรับผิดชอบในการทบทวนเนื้อหาที่สอน และกลยุทธ์การสอนที่ใช้ มีการบันทึกปัญหาและอุปสรรคต่อการเรียนการสอน เพื่อวางแผนพัฒนาปรับปรุงสำหรับใช้ในปีการศึกษาถัดไป</p>