มคอ. ๓ รายละเอียดของรายวิชา
(Course Specification)

รหัสวิชา ๑๓๒ ๔๐๓/๑๒๑ ๓๐๔ อุณหพลศาสตร์
(Thermodynamics)

รายวิชานี้เป็นส่วนหนึ่งของหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ
หลักสูตรปรับปรุง พุทธศักราช ๒๕๕๕
คณะวิศวกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยราชธานี

สารบัญ

หมวดที่ ๑ ข้อมูลทั่วไป ๑
หมวดที่ ๒ จุดมุ่งหมายและวัตถุประสงค์ ๒
หมวดที่ ๓ ลักษณะและการดำเนินการ ๒
หมวดที่ ๔ การพัฒนาผลการเรียนรู้ของนักศึกษา ๓
หมวดที่ ๕ แผนการสอนและการประเมินผล ๙
หมวดที่ ๖ ทรัพยากรประกอบการเรียนการสอน ๑๕
หมวดที่ ๗ การประเมินและปรับปรุงการดำเนินการของรายวิชา ๑๖

รายละเอียดของรายวิชา
Course Specification

ชื่อสถาบันอุดมศึกษา : **มหาวิทยาลัยราชธานี**
คณะ/วิทยาเขต/ภาควิชา : **คณะวิศวกรรมศาสตร์/ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ**

หมวดที่ ๑ ข้อมูลทั่วไป

๑. รหัสและชื่อรายวิชา: ๑๓๒ ๔๐๓ อุณหพลศาสตร์
Thermodynamics

๒. จำนวนหน่วยกิต:
๓ หน่วยกิต (๓-๐-๖)

๓. หลักสูตรและประเภทของรายวิชา :
เป็นรายวิชาในหมวดเฉพาะด้าน กลุ่มวิชาเฉพาะบังคับในหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชา วิศวกรรมอุตสาหการ

๔. อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชาและอาจารย์ผู้สอน :

๔.๑อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา

๑)อ.กนกกาญจน์ ศรีสุรินทร์
สถานที่ติดต่ออาจารย์: ห้องพักอาจารย์คณะวิศวกรรมศาสตร์
โทร. ๐๔๕ ๓๑๙๙๐๐ ต่อ ๑๒๔ E-mail. Kanokkarn_sr@hotmail.com

๔.๒ อาจารย์ผู้สอนรายวิชา

๑) อ.รัฐพงศ์ ปฏิกานัง
สถานที่ติดต่ออาจารย์: ห้องพักอาจารย์คณะวิศวกรรมศาสตร์
โทร. ๐๙๑-๘๓๒๙๖๓๓ E-mail. rat_pat@hotmail.com

๕. ภาคการศึกษา/ชั้นปีที่เรียน :
ภาคการศึกษา ๑/๒๕๕๖ **ชั้นปีที่** ๒

๖. รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : ไม่มี

๗. รายวิชาที่ต้องเรียนควบคู่กัน : ไม่มี

๘.สถานที่เรียน:
อาคารเฉลิมพระเกียรติ ๘๐ พรรษา ๕ ธันวาคม ๒๕๕๐มหาวิทยาลัยราชธานี

๙. วันที่จัดทำหรือปรับปรุงรายละเอียดของรายวิชาครั้งล่าสุด :

๑๗ มีนาคม ๒๕๕๖

หมวดที่ ๒ จุดมุ่งหมายและวัตถุประสงค์

๑.จุดมุ่งหมายของรายวิชา: เมื่อนักศึกษาเรียนรายวิชานี้แล้ว นักศึกษามีสมรรถนะที่ต้องการในด้านต่าง ๆ ดังนี้

๑.๑ เพื่อให้นักศึกษาเข้าใจนิยามพื้นฐานของวิชาอุณหพลศาสตร์

๒. วัตถุประสงค์ในการพัฒนา/ปรับปรุงรายวิชา:

เพื่อให้สอดคล้องกับสาระวิชาในกรอบหลักสูตรมาตรฐานทางด้านวิศวกรรมอุตสาหการ ของสำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา

หมวดที่ ๓ ลักษณะและการดำเนินการ

๑. คำอธิบายรายวิชา

กฎข้อที่หนึ่งของอุณหพลศาสตร์ กฎข้อที่สองของอุณหพลศาสตร์ และวัฏจักรของคาร์โนต์ พลังงานเอนโทรปี พื้นฐานการถ่ายเทความร้อนและการเปลี่ยนรูปเบื้องต้น

First law of thermodynamics, second law of thermodynamics and Carnot cycle, energy, entropy, basic heat transfer and energy conversion.

๒. จำนวนชั่วโมงที่ใช้ต่อภาคการศึกษา : ๔๘ (๔๘-๐-๙๖)

จำนวนชั่วโมงบรรยายต่อสัปดาห์	๓	ชั่วโมง
จำนวนชั่วโมงฝึกปฏิบัติการต่อสัปดาห์	๐	ชั่วโมง
จำนวนชั่วโมงการศึกษาด้วยตนเอง	๖	ชั่วโมง

๓. จำนวนชั่วโมงต่อสัปดาห์ที่อาจารย์ให้คำปรึกษาและแนะนำทางวิชาการแก่นักศึกษาเป็นรายบุคคล

๓.๑ อาจารย์ประจำรายวิชาประกาศวันและเวลาให้นักศึกษาพบเพื่อขอคำปรึกษาในชั่วโมงแรกของการเรียนการสอน พร้อมทั้งระบุรายละเอียดลงในแผนการสอนที่แจกให้กับนักศึกษา

๓.๒ อาจารย์จัดเวลาพบนักศึกษาเพื่อให้คำปรึกษาเป็นรายบุคคลหรือรายกลุ่มตามความต้องการของนักศึกษา จำนวน ๓ ชั่วโมงต่อสัปดาห์ (เฉพาะรายที่ต้องการ)

หมวดที่ ๔ การพัฒนาผลการเรียนรู้ของนักศึกษา

๒.๑ ผลการเรียนรู้ตามกรอบมาตรฐาน	๒.๒ กลยุทธ์การสอนที่ใช้พัฒนา	๒.๓ กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ในแต่ละด้าน
๑. ด้านคุณธรรมจริยธรรม ๑. เข้าใจและซาบซึ้งในวัฒนธรรมไทยตระหนักในคุณค่าของระบบคุณธรรมจริยธรรมเสียสละและซื่อสัตย์สุจริต ๒. มีวินัยตรงต่อเวลารับผิดชอบต่อตนเองและสังคมเคารพกฎระเบียบและข้อบังคับต่างๆขององค์กรและสังคม ๓. มีภาวะความเป็นผู้นำและผู้ตามสามารถทำงานเป็นหมู่คณะสามารถแก้ไขข้อขัดแย้งตามลำดับความสำคัญเคารพสิทธิและรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่นรวมทั้งเคารพในคุณค่าและศักดิ์ศรีของความเป็นมนุษย์ ๔. สามารถวิเคราะห์และประเมินผลกระทบจากการใช้ความรู้ทางวิศวกรรมต่อบุคคลองค์กรสังคมและสิ่งแวดล้อม ๕. มีจรรยาบรรณทางวิชาการและวิชาชีพและมีความรับผิดชอบในฐานะผู้ประกอบวิชาชีพรวมถึงเข้าใจถึงบริบททางสังคมของวิชาชีพวิศวกรรมในสาขาที่เกี่ยวข้อง	- การสอนแทรกคุณธรรมจริยธรรมในรายวิชาโดยการทำให้เห็นเป็นตัวอย่าง เน้นความมีวินัยความตรงต่อเวลา และมีความรับผิดชอบ	- นักศึกษาประเมินผลการเรียนรู้ด้วยตนเอง - ประเมินโดยอาจารย์จากการสังเกตพฤติกรรม เช่น การตรงเวลาของนักศึกษาในการเข้าชั้นเรียนการส่งงานตามกำหนดระยะเวลาที่มอบหมายปริมาณการกระทำทุจริตในการสอบ - การเช็คชื่อเข้าห้องเรียน

๒.๑ ผลการเรียนรู้ตามกรอบมาตรฐาน	๒.๒ กลยุทธ์การสอนที่ใช้พัฒนา	๒.๓ กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ในแต่ละด้าน
๒. ด้านความรู้ ๑. มีความรู้และความเข้าใจทางคณิตศาสตร์พื้นฐาน วิทยาศาสตร์พื้นฐานวิศวกรรมพื้นฐานและเศรษฐศาสตร์เพื่อการประยุกต์ใช้กับงานทางด้านวิศวกรรมศาสตร์ที่เกี่ยวข้องและการสร้างนวัตกรรมทางเทคโนโลยี ๒. มีความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการที่สำคัญทั้งในเชิงทฤษฎีและปฏิบัติในเนื้อหาของสาขาวิชาเฉพาะด้านทางวิศวกรรม ๓. สามารถบูรณาการความรู้ในสาขาวิชาที่ศึกษากับความรู้ในศาสตร์อื่นๆที่เกี่ยวข้อง ๔. สามารถวิเคราะห์และแก้ไขปัญหาด้วยวิธีการที่เหมาะสมรวมถึงการประยุกต์ใช้เครื่องมือที่เหมาะสมเช่นโปรแกรมคอมพิวเตอร์เป็นต้น ๕. สามารถใช้ความรู้และทักษะในสาขาวิชาของตนในการประยุกต์แก้ไขปัญหาในงานจริงได้	- ใช้การสอนด้วยโปรแกรมนำเสนอ Ms.Powerpointและการใช้กระดานไวท์บอร์ด - ยกกรณีศึกษาที่เกิดขึ้นจริงในปัจจุบัน - อาจารย์ผู้สอนบรรยายยกตัวอย่างโจทย์รวมทั้งวิธีการแก้ปัญหา - นักศึกษาอภิปรายและนาเสนอวิธีการแก้ปัญหาคาตอบใบงาน	- ประเมินจากผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการปฏิบัติของนักศึกษาในด้านต่างๆคือ (๑) การทำแบบฝึกหัดในห้องเรียน (๒) การสอบกลางภาคเรียนและปลายภาคเรียน (๓) ให้นักศึกษานำเสนอหน้าชั้นและส่งรายงานประกอบ (๔) ทำรายงานและนำเสนอผลงานที่ได้รับมอบหมาย

๒.๑ ผลการเรียนรู้ตามกรอบมาตรฐาน	๒.๒ กลยุทธ์การสอนที่ใช้พัฒนา	๒.๓ กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ในแต่ละด้าน
๓. ด้านทักษะทางปัญญา ๑. มีความคิดอย่างมีวิจารณญาณที่ดี ๒. สามารถรวบรวมศึกษาวิเคราะห์และสรุปประเด็นปัญหาและความต้องการ ๓. สามารถคิดวิเคราะห์และแก้ไขปัญหาด้านวิศวกรรมได้อย่างมีระบบบรวมถึงการใช้ข้อมูลประกอบการตัดสินใจในการทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ ๔. มีจินตนาการและความยืดหยุ่นในการปรับใช้องค์ความรู้ที่เกี่ยวข้องอย่างเหมาะสมในการพัฒนานวัตกรรมหรือต่อยอดองค์ความรู้จากเดิมได้อย่างสร้างสรรค์ ๕. สามารถสืบค้นข้อมูลและแสวงหาความรู้เพิ่มเติมได้ด้วยตนเองเพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตและทันต่อการเปลี่ยนแปลงทางองค์ความรู้และเทคโนโลยีใหม่ๆ	- ยกกรณีศึกษาที่เกิดขึ้นจริงประกอบการสอน มีการอภิปรายร่วมกันในชั้นเรียน	- ทดสอบความรู้โดยการออกข้อสอบที่ให้นักศึกษาแก้ปัญหาอธิบายแนวคิดของการแก้ปัญหาและวิธีการแก้ปัญหาโดยการประยุกต์ความรู้ที่เรียนมา - ประเมินผลการอภิปรายกรณีศึกษาในห้องเรียน

๒.๑ ผลการเรียนรู้ตามกรอบมาตรฐาน	๒.๒ กลยุทธ์การสอนที่ใช้พัฒนา	๒.๓ กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ในแต่ละด้าน
๔. ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ ๑. สามารถสื่อสารกับกลุ่มคนที่หลากหลายและสามารถสนทนาทั้งภาษาไทยและภาษาต่างประเทศได้อย่างมีประสิทธิภาพสามารถใช้ความรู้ในสาขาวิชาชีพมาสื่อสารต่อสังคมได้ในประเด็นที่เหมาะสม ๒. สามารถเป็นผู้ริเริ่มแสดงประเด็นในการแก้ไขสถานการณ์เชิงสร้างสรรค์ทั้งส่วนตัวและส่วนรวมพร้อมทั้งแสดงจุดยืนอย่างพอเหมาะทั้งของตนเองและของกลุ่มรวมทั้งให้ความช่วยเหลือและอำนวยความสะดวกในการแก้ไขปัญหาสถานการณ์ต่างๆ ๓. สามารถวางแผนและรับผิดชอบในการพัฒนาการเรียนรู้ทั้งของตนเองสังคมและทางวิชาชีพอย่างต่อเนื่อง ๔. รู้จักบทบาทหน้าที่และมีความรับผิดชอบในการทำงานตามที่มอบหมายทั้งงานบุคคลและงานกลุ่ม ๕. มีจิตสำนึกความรับผิดชอบด้านความปลอดภัยในการทำงาน และการรักษาสภาพแวดล้อมต่อสังคม	- กำหนดโจทย์กรณีศึกษาให้นักศึกษาร่วมวิเคราะห์และแก้ปัญหาเพื่อให้นักศึกษามีโอกาสในการทำงานร่วมกัน	- ประเมินจากพฤติกรรมและการแสดงออกของนักศึกษาในการร่วมกันวิเคราะห์และแก้ปัญหา

๒.๑ ผลการเรียนรู้ตามกรอบมาตรฐาน	๒.๒ กลยุทธ์การสอนที่ใช้พัฒนา	๒.๓ กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ในแต่ละด้าน
๕. ด้านทักษะการวิเคราะห์สื่อสารและการใช้เทคโนโลยี ๑. มีทักษะในการใช้คอมพิวเตอร์สำหรับการทำงานที่เกี่ยวข้องกับวิชาชีพได้เป็นอย่างดี ๒. มีทักษะในการวิเคราะห์ข้อมูลสารสนเทศทางคณิตศาสตร์หรือการแสดงสถิติประยุกต์ต่อการแก้ปัญหาที่เกี่ยวข้องได้อย่างสร้างสรรค์ ๓. สามารถประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารที่ทันสมัยได้อย่างเหมาะสมและมีประสิทธิภาพ ๔. มีทักษะในการสื่อสารข้อมูลทั้งทางการพูดการเขียนและการสื่อความหมายโดยใช้สัญลักษณ์ ๕. สามารถใช้เครื่องมือการคำนวณและเครื่องมือทางวิศวกรรมเพื่อประกอบวิชาชีพในสาขาวิศวกรรมที่เกี่ยวข้องได้	- ให้ความรู้ทางด้านการสืบค้นข้อมูลแก่นักศึกษา - ให้มีการรายงานหน้าชั้นโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์	- ประเมินจากข้อมูลการสืบค้นข้อมูล - รูปแบบการนำเสนอรายงานหน้าชั้น

แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา (Curriculum Mapping)

แสดงรายละเอียดตามที่กำหนดในรายละเอียดของหลักสูตร (มคอ. ๒)

● หมายถึง ความรับผิดชอบหลัก ○ หมายถึง ความรับผิดชอบรอง x หมายถึง ไม่ครอบคลุม

ผลการเรียนรู้ / รายวิชา	๑ คุณธรรม จริยธรรม					๒ ด้านความรู้					๓ ทักษะทางปัญญา					๔ ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ					๕ ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ				
	๑ มีความเข้าใจในวัฒนธรรมไทยตระหนักในคุณค่าของระบบคุณธรรมจริยธรรมเสียสละและซื่อสัตย์สุจริต	๒ มีวินัยตรงต่อเวลารับผิดชอบต่อตนเองและสังคมเคารพกฎระเบียบและข้อบังคับต่างๆขององค์กรและสังคม	๓ มีภาวะความเป็นผู้นำและผู้ตามสามารถทำงานเป็นหมู่คณะสามารถแก้ไขข้อขัดแย้งตามลำดับความสำคัญได้เคารพสิทธิและรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น	๔ สามารถวิเคราะห์และประเมินผลกระทบจากการกระทำของตนต่อบุคคลองค์กรสังคมและสิ่งแวดล้อม	๕ มีจรรยาบรรณทางวิชาการและวิชาชีพและมีความรับผิดชอบในฐานะผู้ประกอบวิชาชีพรวมถึงรับฟังความคิดเห็นจากบุคคลทางสังคมด้วยจิตสำนึกที่ดีทางวิชาชีพในสาขาที่เกี่ยวข้อง	๑ มีความรู้และความเข้าใจทางคณิตศาสตร์พื้นฐานวิทยาศาสตร์พื้นฐานวิศวกรรมพื้นฐานและศิลปศาสตร์เพื่อการประยุกต์ใช้กับงานทางวิศวกรรมศาสตร์ที่เกี่ยวข้องและการสร้างนวัตกรรมทางเทคโนโลยี	๒ มีความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการที่สำคัญทั้งในเชิงทฤษฎีและปฏิบัติในเนื้อหาของสาขาวิชาเฉพาะด้านหรือสหวิทยาการ	๓ สามารถบูรณาการความรู้ในศาสตร์วิชาที่ศึกษากับความรู้ในศาสตร์อื่นๆที่เกี่ยวข้อง	๔ สามารถวิเคราะห์และแก้ไขปัญหาด้วยวิธีการที่เหมาะสมรวมถึงการประยุกต์เครื่องมือที่เหมาะสมเข้ากับโครงงานหรือกระบวนการเริ่มต้น	๕ สามารถใช้ความรู้และทักษะในสาขาวิชาของตนในการประยุกต์แก้ไขปัญหาในงานจริงได้	๑ มีความคิดอย่างมีวิจารณญาณที่ดี	๒ สามารถรวบรวมศึกษาวิเคราะห์และสรุปประเด็นปัญหาและความต้องการ	๓ สามารถคิดวิเคราะห์และแก้ไขปัญหาด้านวิศวกรรมได้อย่างมีระบบรวมถึงการใช้ข้อมูลประกอบการตัดสินใจในการทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ	๔ มีจินตนาการและความยืดหยุ่นในการปรับใช้องค์ความรู้ที่เกี่ยวข้องอย่างเหมาะสมในการพัฒนานวัตกรรมหรือต่อยอดองค์ความรู้จากเดิมได้อย่างสร้างสรรค์	๕ สามารถสืบค้นข้อมูลและแสวงหาความรู้เพิ่มเติมได้ด้วยตนเองเพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตและทันต่อการเปลี่ยนแปลงทางองค์ความรู้และเทคโนโลยีใหม่ๆ	๑ สามารถสื่อสารกับกลุ่มคนที่หลากหลายและสามารถสนทนาทั้งภาษาไทยและภาษาต่างประเทศได้อย่างมีประสิทธิภาพสามารถใช้ความรู้ในสาขาวิชาชีพเหมาะสม	๒ สามารถเป็นผู้ริเริ่มและประเด็นในการแก้ไขสถานการณ์เชิงสร้างสรรค์ทั้งส่วนตัวและส่วนรวมพร้อมทั้งแสดงจุดยืนอย่างเหมาะสมทั้งของตนเองและของกลุ่มรวมทั้งให้ความช่วยเหลือและอำนวยความ	๓ สามารถวางแผนและรับผิดชอบในการพัฒนาการเรียนรู้ทั้งของตนเองสังคมและทางวิชาชีพอย่างต่อเนื่อง	๔ รู้จักบทบาทหน้าที่และมีความรับผิดชอบในการทำงานที่มอบหมายทั้งงานในบุคคลและงานกลุ่ม	๕ มีจิตสำนึกความรับผิดชอบด้านความปลอดภัยในการทำงาน และการรักษาสภาพแวดล้อมต่อสังคม	๑ มีทักษะในการใช้คอมพิวเตอร์สำหรับการทำงานที่เกี่ยวข้องกับวิชาชีพได้เป็นอย่างดี	๒ มีทักษะในการวิเคราะห์ข้อมูลสารสนเทศทางคณิตศาสตร์หรือการแสดงผลิตประยุกต์ต่อการแก้ปัญหาที่เกี่ยวข้องได้อย่างสร้างสรรค์	๓ สามารถประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารที่ทันสมัยได้อย่างเหมาะสมและมีประสิทธิภาพ	๔ มีทักษะในการสืบสารข้อมูลทั้งทางการพูดการเขียนและการสื่อความหมายโดยใช้สัญลักษณ์	๕ สามารถใช้เครื่องมือการคำนวณและเครื่องมือทางวิศวกรรมเพื่อประกอบวิชาชีพในสาขาวิศวกรรมที่เกี่ยวข้องได้
	๑	๒	๓	๔	๕	๑	๒	๓	๔	๕	๑	๒	๓	๔	๕	๑	๒	๓	๔	๕	๑	๒	๓	๔	๕
๑๓๒ ๔๐๓ อุณหพลศาสตร์	○	●	○	○	x	●	●	○	○	x	○	○	●	○	○	x	x	○	○	x	x	○	○	○	●

หมวดที่ ๕ แผนการสอนและการประเมินผล

๑. แผนการสอน

สัปดาห์ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง	กิจกรรมการการเรียนการสอนและสื่อที่ใช้	วิธีการวัดและประเมินผล	ชื่อผู้สอน
๑	- **บทที่ 1 บทนา** 1.1 ระบบทางเทอร์โมไดนามิคส์ 1.2 การพิจารณาแบบจุลภาคและมหาภาค 1.3 คุณสมบัติและสภาวะของสสาร 1.4 กระบวนการและวัฏจักร 1.5 หน่วยของ มวล ความยาว เวลา และแรง (Units) 1.6 ปริมาตรจาเพาะ 1.7 ความดัน 1.8 ความเท่ากันของอุณหภูมิ (Equality of Temperature) 1.9 กฎข้อที่ศูนย์ของเทอร์โมไดนามิคส์ 1.10 สเกลอุณหภูมิ	๓	- บรรยายโดยใช้เครื่องฉายแผ่นใส/power point/ไวท์บอร์ด และให้นักศึกษาซักถามข้อสงสัย และให้ทำแบบฝึกในห้องเรียน	คะแนนเข้าฟังบรรยายสอบย่อยและการถาม-ตอบ ข้อสงสัย	อ.รัฐพงศ์ ปฏิกานังค์
๒	**บทที่ 2 คุณสมบัติของสารบริสุทธิ์** 2.1 สารบริสุทธิ์ 2.2 การสมดุลระหว่างสถานะทั้งสามของสารบริสุทธิ์ 2.3 คุณสมบัติอิสระของสารบริสุทธิ์	๓	- บรรยายโดยใช้เครื่องฉายแผ่นใส/power point/ไวท์บอร์ด และให้นักศึกษาซักถามข้อ	คะแนนเข้าฟังบรรยายสอบย่อยและการถาม-ตอบ ข้อสงสัย	อ.รัฐพงศ์ ปฏิกานังค์

สัปดาห์ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง	กิจกรรมการการเรียนการสอนและสื่อที่ใช้	วิธีการวัดและประเมินผล	ชื่อผู้สอน
	2.4 ตารางคุณสมบัติทางเทอร์โมไดนามิคส์ 2.5 สมการสภาวะของแก๊สจินตภาพ 2.6 สมการสภาวะของแก๊สจริง		สงสัย และให้ทำแบบฝึกในห้องเรียน		
๓	**บทที่ 3 งานและความร้อน** 3.1 คาจากัดความของงาน 3.2 หน่วยของงาน 3.3 งานกระทาที่ขอบระบบซึ่งเคลื่อนที่ของระบบปิดกดอัดธรรมดาในกระบวนการสมดุลชั่วขณะ 3.4 ความร้อน 3.5 หน่วยของความร้อน	๓	- บรรยายโดยใช้เครื่องฉายแผ่นใส/power point/ไวท์บอร์ด และให้นักศึกษาซักถามข้อสงสัย และให้ทำแบบฝึกในห้องเรียน	คะแนนเข้าฟังบรรยายสอบย่อยและการถาม-ตอบ ข้อสงสัย	อ.รัฐพงศ์ ปฏิกานังค์
๔-๕	**บทที่ 4 กฎข้อที่หนึ่งของเทอร์โมไดนามิคส์** 4.1 กฎข้อที่หนึ่งของเทอร์โมไดนามิคส์สาหรับระบบที่ดา เนินไปเป็นวัฏจักร 4.2 พลังงานภายใน – คุณสมบัติทางเทอร์โมไดนามิคส์อย่างหนึ่ง 4.3 กฎข้อที่หนึ่งของเทอร์โมไดนามิคส์สาหรับการเปลี่ยนแปลงสภาวะของระบบปิด 4.4 การวิเคราะห์และเทคนิคในการแก้ปัญหา 4.5 เอนธาลปี	๖	- บรรยายโดยใช้เครื่องฉายแผ่นใส/power point/ไวท์บอร์ด และให้นักศึกษาซักถามข้อสงสัย และให้ทำแบบฝึกในห้องเรียน	คะแนนเข้าฟังบรรยายสอบย่อยและการถาม-ตอบ ข้อสงสัย	อ.รัฐพงศ์ ปฏิกานังค์

สัปดาห์ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง	กิจกรรมการการเรียนการสอนและสื่อที่ใช้	วิธีการวัดและประเมินผล	ชื่อผู้สอน
	4.6 ความร้อนจาเพาะที่ปริมาตรคงที่และความดันคงที่ 4.7 พลังงานภายใน เอนธาลปี และความร้อนจาเพาะของแก๊สจินตภาพ 4.8 กฎข้อที่หนึ่งในรูปสมการเชิงอัตรา				
๖-๗	**บทที่ 5 กฎข้อที่หนึ่งของเทอร์โมไดนามิคส์สาหรับระบบเปิด** 5.1 ปริมาตรควบคุมและกฎทรงมวล 5.2 กฎข้อที่หนึ่งของเทอร์โมไดนามิคส์สาหรับระบบเปิด 5.3 พลังงานของการไหล 5.4 กระบวนการไหลคงที่และสภาวะคงที่ 5.5 แนวทางการพิจารณาวิเคราะห์กระบวนการในอุปกรณ์ทางวิศวกรรมบางอย่าง 5.6 กระบวนการการไหลและสภาวะสม่าเสมอ 107	๖	- บรรยายโดยใช้เครื่องฉายแผ่นใส/power point/ไวท์บอร์ด และให้นักศึกษาซักถามข้อสงสัย และให้ทำแบบฝึกในห้องเรียน	คะแนนเข้าฟังบรรยายสอบย่อยและการถาม-ตอบ ข้อสงสัย	
๘	สอบกลางภาค	๓		คะแนนสอบข้อเขียน	อ.รัฐพงศ์ ปฏิกานังค์
๙-๑๐	**บทที่ 6 กฎข้อที่สองของเทอร์โมไดนามิคส์** 6.1 เครื่องยนต์ความร้อน 6.2 ปั๊มความร้อน	๖	- บรรยายโดยใช้เครื่องฉายแผ่นใส/power point/ไวท์บอร์ด และ	คะแนนเข้าฟังบรรยายสอบย่อยและการถาม-ตอบ ข้อสงสัย	

สัปดาห์ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวน ชั่วโมง	กิจกรรมการการเรียนการสอนและสื่อที่ใช้	วิธีการวัดและประเมินผล	ชื่อผู้สอน
	6.3 แหล่งความร้อน 6.4 กฎข้อที่สองของเทอร์โมไดนามิคส์ 6.5 กระบวนการคืนสภาพ 6.6 ตัวประกอบที่ทา ให้กระบวนการไม่คืนสภาพ 6.7 วัฏจักรคาร์โน ท์ 6.8 หลักการของคาร์โน ท์ 6.9 ประสิทธิภาพคาร์โนท์		ให้นักศึกษาซักถามข้อสงสัย และให้ทำแบบฝึกในห้องเรียน		
๑๑-๑๒	**บทที่ 7 เอนโทรปี** 7.1 ความไม่เท่ากันของเคลาเซียส 7.2 เอนโทรปี 7.3 เอนโทรปีของสารบริสุทธิ์ 7.4 การเปลี่ยนแปลงเอนโทรปีในขบวนการคืนสภาพ 7.5 ความสัมพันธ์ของเทอร์โมไดนามิคส์ที่สาคัญสองประการ 7.6 การเปลี่ยนแปลงเอนโทรปีของระบบระหว่าง กระบวนการไม่คืนสภาพ 7.7 หลักการของการเพิ่มเอนโทรปี 7.8 การเปลี่ยนแปลงเอนโทรปีของของเหลวหรือของแข็ง	๖	- บรรยายโดยใช้เครื่องฉายแผ่นใส/power point/ไวท์บอร์ด และให้นักศึกษาซักถามข้อสงสัย และให้ทำแบบฝึกในห้องเรียน	คะแนนเข้าฟังบรรยายสอบย่อยและการถาม-ตอบ ข้อสงสัย	อ.รัฐพงศ์ ปฏิกานังค์

สัปดาห์ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวน ชั่วโมง	กิจกรรมการการเรียนการสอนและสื่อที่ใช้	วิธีการวัดและประเมินผล	ชื่อผู้สอน
	7.9 การเปลี่ยนแปลงเอนโทรปีของแก๊สจินตภาพ 7.10 กระบวนการไอเซนทรอปิค สาหรับแก๊สจินตภาพ 7.11 กระบวนการโพลีโทปิคของแก๊สจินตภาพ				
๑๓-๑๔	**บทที่ 8 การวิเคราะห์ระบบเปิดด้วยกฎข้อที่สอง** 8.1 กฎข้อที่สองของเทอร์โมไดนามิคส์สาหรับระบบเปิด 166 8.2 กระบวนการสภาวะคงที่ไหลคงที่ และกระบวนการ สภาวะสม่าเสมอไหลสม่าเสมอ 8.3 งานในการขับปั๊ม 8.4 ประสิทธิภาพ 8.5 งานคืนสภาพและเออรีเวอสซิบิลิตี 8.6 อะเวียลาบิลิตี 8.7 กระบวนการเกี่ยวกับปฏิกิริยาเคมี	๖	- บรรยายโดยใช้เครื่องฉายแผ่นใส/power point/ไวท์บอร์ด และให้นักศึกษาซักถามข้อสงสัย และให้ทำแบบฝึกในห้องเรียน	คะแนนเข้าฟังบรรยายสอบย่อยและการถาม-ตอบ ข้อสงสัย	อ.รัฐพงศ์ ปฏิกานังค์
๑๕	**บทที่ 9 วัฏจักรต้นกาลังและวัฏจักรทาความเย็น** 9.1 วัฏจักรไอต้นกาลัง	๓	- บรรยายโดยใช้เครื่องฉายแผ่นใส/power point/ไวท์บอร์ด และ	คะแนนเข้าฟังบรรยายสอบย่อยและการถาม-ตอบ ข้อสงสัย	อ.รัฐพงศ์ ปฏิกานังค์

สัปดาห์ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง	กิจกรรมการการเรียนการสอนและสื่อที่ใช้	วิธีการวัดและประเมินผล	ชื่อผู้สอน
	9.2 ผลของความดันและอุณหภูมิต่อวัฏจักรแรงคิน 9.3 วัฏจักรรีฮีท 9.4 ความเบี่ยงเบนของวัฏจักรจริงจากวัฏจักรในจินตนาการ 9.5 วัฏจักรไอทาความเย็น 9.6 วัฏจักรต้นกาลังมาตรฐานอากาศ 9.7 วัฏจักรมาตรฐานอากาศคาร์โน 9.8 วัฏจักรมาตรฐานอากาศออตโต 9.9 วัฏจักรมาตรฐานอากาศดีเซล 9.10 วัฏจักรเบรตัน 9.11 วัฏจักรมาตรฐานอากาศสาหรับเครื่องยนต์เจ๊ท 9.12 วัฏจักรทาความเย็นมาตรฐานอากาศ		ให้นักศึกษาซักถามข้อสงสัย และให้ทำแบบฝึกในห้องเรียน		
๑๖	สอบปลายภาค	๓		คะแนนสอบข้อเขียน	อ.รัฐพงศ์ ปฏิกานังค์

๒. แผนการประเมินผลการเรียนรู้

ผลการเรียนรู้ Learning Outcome	วิธีการประเมินผล	สัปดาห์ที่ประเมิน	สัดส่วนของการประเมินผล
กลุ่มที่ ๑	การเข้าชั้นเรียน	ทุกสัปดาห์	๕%
กลุ่มที่ ๑,๒,๓,๔ และ ๕	การมีส่วนร่วมกิจกรรมในชั้นเรียน	ทุกสัปดาห์	๕%
กลุ่มที่ ๒, ๓	การสอบกลางภาค	๘	๓๐%
กลุ่มที่ ๒, ๓	การสอบปลายภาค	๑๖	๖๐ %
รวม			**๑๐๐ %**

หมวดที่ ๖ ทรัพยากรประกอบการเรียนการสอน

๑. ตำราและเอกสารหลักที่ใช้ในการเรียนการสอน

๑.๑ เอกสารการสอนวิชา Thermodynamics I ชื่อผู้แต่ง รศ.ดร. สมหมาย ปรีเปรม ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

๑.๒. เอกสารประกอบการบรรยาย (Powerpoint presentation)

๒. เอกสารและข้อมูลสำคัญที่นักศึกษาจำเป็นต้องศึกษาเพิ่มเติม

ไม่มี

๓. เอกสารและข้อมูลแนะนำที่นักศึกษาควรศึกษาเพิ่มเติม

- ไม่มี

หมวดที่ ๗ การประเมินและปรับปรุงการดำเนินการของรายวิชา

๑. กลยุทธ์การประเมินประสิทธิผลของรายวิชาโดยนักศึกษา

๑.๑การสนทนา ถาม-ตอบระหว่างผู้สอนและผู้เรียน

๑.๒แบบประเมินผู้สอน และแบบประเมินรายวิชาตามเกณฑ์ของมหาวิทยาลัย

๒. กลยุทธ์การประเมินการสอน: คณะกำหนดให้มีการประเมินการสอนโดย

๒.๑ การสังเกตการณ์การสอนโดยกรรมการวิชาการคณะ

๒.๒ วิเคราะห์ผลการประเมินการสอนของนักศึกษาจากแบบสอบถามที่ทางมหาวิทยาลัยกำหนดให้

๒.๓ ผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษาของนักศึกษา

๒.๔ การพิจารณาผลสอบรายวิชาโดยกรรมการกำกับมาตรฐานวิชาการของหลักสูตร

๓. การปรับปรุงการสอน: หลังจากผลการประเมินการสอนในข้อ ๒ อาจารย์ผู้สอนรับทราบผลการประเมินจะทบทวนและปรับปรุงวิธีการสอน โดยระดมสมองกับอาจารย์ประจำหลักสูตรเพื่อหาแนวทางปรับปรุงต่อไป รวมทั้งจัดการประชุมเชิงปฏิบัติการเพื่อพัฒนาการเรียนการสอน

๔. การทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษาในรายวิชา: ทวนสอบจากผลการตอบคำถามในระหว่างการเรียนการสอน รวมทั้งทวนสอบจากคะแนนข้อสอบกลางภาคและปลายภาค

๕. การดำเนินการทบทวนและการวางแผนปรับปรุงประสิทธิผลของรายวิชา :นำผลการประเมินและทวนสอบผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษารายวิชามาทำการวิเคราะห์และสังเคราะห์ แล้ววางแผนปรับปรุงรูปแบบการสอนเพื่อปรับแก้จุดบกพร่อง และเสริมสร้างประสิทธิผลของรายวิชาต่อไป