

รายละเอียดของรายวิชา

ชื่อสถาบันอุดมศึกษา	มหาวิทยาลัยนครพนม
คณะ/ภาควิชา/สาขาวิชา	คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม สาขาวิชาเทคโนโลยีเครื่องกล

หมวดที่ ๑ ข้อมูลโดยทั่วไป

๑. รหัสและชื่อรายวิชา	๓๓๐๒๐๘๔๐๑ ชื่อรายวิชา การทำความเย็นและการปรับอากาศ ชื่อรายวิชา Refrigeration and Air Conditioning
๒. จำนวนหน่วยกิต	๓ (๓-๐-๖) จำนวนหน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)
๓. หลักสูตรและประเภทของรายวิชา	
๔. อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชาและอาจารย์ผู้สอน	อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา นายนพฤทธิ์ พรหมลิ่ง อาจารย์ผู้สอน นายกิตติพงษ์ แซ่เฮง
๕. ภาคการศึกษา/ชั้นปีที่เรียน	ภาคการศึกษาที่ ๒/๒๕๖๐ ชั้นปีที่ ๑
๖. รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน (Pre-requisite)	ชื่อรายวิชา: เทอร์โมไดนามิกส์ ชื่อรายวิชา: Thermodynamics
๗. รายวิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน (Co-requisites)	ชื่อรายวิชา: ไม่มี ชื่อรายวิชา: None
๘. สถานที่เรียน	สาขาวิชาเทคโนโลยีเครื่องกล มหาวิทยาลัยนครพนม
๙. วันที่จัดทำหรือปรับปรุงรายละเอียดของรายวิชาครั้งล่าสุด	

หมวดที่ ๒ จุดมุ่งหมายและวัตถุประสงค์

๑. จุดมุ่งหมายของรายวิชา

๑. เพื่อให้นักศึกษาเข้าใจหลักการเบื้องต้นการทำความเย็นและวัฏจักรทางอุณหภูมิตศาสตร์
๒. เพื่อให้นักศึกษาเข้าใจอุปกรณ์และระบบทำความเย็นและระบบปรับอากาศต่าง ๆ
๓. เพื่อให้ศึกษาคำนวณภาระความเย็นและภาระของการปรับอากาศรวมถึงระบบการถ่ายเทอากาศและระบบการกระจายลมเย็น
๔. เพื่อให้ศึกษานำความรู้ไปใช้ในการตัดสินใจเลือกอุปกรณ์ออกแบบ บำรุงรักษา และอนุรักษ์พลังงานในระบบทำความเย็นและปรับอากาศต่าง ๆ ภายใต้หลักเกณฑ์และความถูกต้อง พร้อมทั้งสามารถนำไปใช้กับงานได้จริง

๒. วัตถุประสงค์ในการพัฒนา/ปรับปรุงรายวิชา

เพื่อให้ศึกษามีความรู้ด้านระบบทำความเย็นและปรับอากาศ เพื่อเตรียมความพร้อมด้านปัญญาในการนำความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับระบบทำความเย็นและระบบปรับอากาศในปัจจุบันและในอนาคต หรืองานที่เกี่ยวข้อง รวมทั้งสามารถติดตามการเปลี่ยนแปลงตามความก้าวหน้าทางวิชาการในด้านต่างๆ ที่สอดคล้องกับเนื้อหาวิชา ได้อย่างเหมาะสมและทันตามยุคสมัย

หมวดที่ ๓ ลักษณะและการดำเนินการ

๑. คำอธิบายรายวิชา

หลักการพื้นฐานของการทำความเย็น วัฏจักรการทำความเย็นแบบอัดไอและแบบดูดกลืน สารทำความเย็น คอมเพรสเซอร์ อีแวนโปเรเตอร์ คอนเดนเซอร์ หอคอยความเย็น ระบบควบคุมการทำงาน การออกแบบท่อสารทำความเย็นและอุปกรณ์ การคำนวณภาระความเย็น การออกแบบระบบปรับอากาศและการเลือกใช้อุปกรณ์ การออกแบบการกระจายลมและระบบท่อส่งลม

Basic principles of refrigeration, cycle vapor compressor and absorption, refrigerant, compressor, evaporator, condenser, cooling tower, control system, refrigerant piping design and equipment, cooling load, air conditioning design and selection of equipments, piping wind design

๒. จำนวนชั่วโมงที่ใช้ต่อภาคการศึกษา

หน่วยกิต □	จำนวนชั่วโมงต่อภาคการศึกษา			
	บรรยาย	การฝึกปฏิบัติ/การฝึกงาน	การศึกษาด้วยตนเอง	สอนเสริม
๓ (๓-๐-๖)	๔๒	-	๘๔	-

๓. จำนวนชั่วโมงต่อสัปดาห์ที่อาจารย์ให้คำปรึกษาและแนะนำทางวิชาการแก่นักศึกษาเป็นรายบุคคล

๑. อาจารย์ประจำรายวิชาประกาศเวลาให้คำปรึกษาในชั่วโมงว่างของการเรียน
๒. อาจารย์จัดเวลาให้คำปรึกษาเป็นรายบุคคลหรือรายกลุ่มตามความต้องการ ๑ ชั่วโมง/สัปดาห์

ตารางการให้คำปรึกษาและแนะนำทางวิชาการแก่นักศึกษาเป็นรายบุคคล

กลุ่ม	อาจารย์ผู้สอน	วัน-เวลา ให้คำปรึกษา	สถานที่หรือหมายเลขห้องผู้สอน	หมายเลขโทรศัพท์ ผู้สอน	ที่อยู่ของ E-mail ผู้สอน	รวมจำนวน ชั่วโมงต่อสัปดาห์ ที่ให้คำปรึกษา
๑.	นายนพฤทธิ์ พรหมลิ่ง นายกิตติพงษ์ แซ่เฮง	พุธ เวลา ๑๕.๐๐ – ๑๖.๐๐ น.	สาขาวิชา ช่างยนต์	โทร.๐๘๑ - ๕๔๕๐๗๕๙	Noppalith5333@gmail.com	๑

หมวดที่ ๔ การพัฒนาการเรียนรู้ของนักศึกษา

๑. ด้านคุณธรรม จริยธรรม

๑.๑ ผลการเรียนรู้	๑.๒ กลยุทธ์/วิธีการสอน	๑.๓ กลยุทธ์/วิธีการประเมินผล
๑ [●] มีความรู้ในด้านคุณธรรม จริยธรรม รู้จักเสียสละ และความซื่อสัตย์สุจริต	๑ มีการสอดแทรกเรื่องคุณธรรม จริยธรรม จรรยาบรรณวิชาชีพ การรู้จักเสียสละ และความซื่อสัตย์สุจริต	๑ ประเมินจากการสอบย่อย สอบกลางภาคการศึกษา และ การสอบปลายภาคการศึกษาที่เป็นไปอย่างสุจริต
๒ [●] มีความรับผิดชอบต่อนตนเอง และหน้าที่ มีวินัย ตรงต่อเวลา เคารพกฎระเบียบ และข้อบังคับขององค์กรและสังคม	๒ ปลูกฝังให้มีระเบียบวินัย โดยเน้นการเข้าชั้นเรียนให้ตรงเวลา ตลอดจนการแต่งกายของนักศึกษาให้เป็นไปตามระเบียบของมหาวิทยาลัย	๒ ประเมินจากพฤติกรรมของผู้เรียน เช่น การเข้าชั้นเรียนตรงเวลา ส่งงานตรงเวลาและครบถ้วน

๓ [] เป็นสมาชิกที่ดี มีส่วนร่วมในกิจกรรมเพื่อพัฒนาองค์กร และมีภาวะผู้นำเป็นแบบอย่างที่ดีต่อบุคคลอื่น	๓	๓	
๔ [] มีความรู้ในจรรยาบรรณวิชาชีพ	๔	๔	๔ ประเมินผลจ และการอภิปราย ความรู้ทางวิศวะ

๒. ด้านความรู้

๒.๑ ผลการเรียนรู้	๒.๒ กลยุทธ์/วิธีการสอน	๒.๓ กลยุทธ์/วิธีการประเมินผล
๑ [●] มีความรู้และความเข้าใจในหลักการและทฤษฎีพื้นฐานด้านวิศวกรรม และสามารถนำไปประยุกต์ได้ ในการวางแผนและแก้ปัญหาได้	๑ จัดการเรียนการสอนที่มีลักษณะยึดผู้เรียนเป็นสำคัญโดยจัดกิจกรรมในลักษณะบูรณาการความรู้และประสบการณ์เดิมของผู้เรียนเข้ากับความรู้และประสบการณ์ใหม่	๑ ประเมินด้วยการสอบย่อย สอบกลางภาคการศึกษา และสอบปลายภาคการศึกษา
๒ [○] มีความรู้ในสาขาวิชาเทคโนโลยีเครื่องกล ทั้งภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติอย่างกว้างขวาง เป็นระบบ เป็นสากล และทันสมัยต่อสถานการณ์โลก	๒ จัดการเรียนการสอนที่มีลักษณะยึดผู้เรียนเป็นสำคัญโดยจัดกิจกรรมให้ค้นคว้าหาความรู้ทั้งภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติ	๒ ประเมินจากงานที่มอบหมาย
๓ [] มีความรู้ที่เกิดจากการบูรณาการศาสตร์ในรายวิชาต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง	๓	๓

๓. ด้านทักษะทางปัญญา		
๓.๑ ผลการเรียนรู้	๓.๒ กลยุทธ์/วิธีการสอน	๓.๓ กลยุทธ์/วิธีการประเมินผล
๑ [●] มีความสามารถในการค้นหาความรู้ ข้อมูล และประเมินความถูกต้องได้ด้วยตนเอง	๑ จัดกิจกรรมการเรียนรู้การสอนด้วยกระบวนการคิดเพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนคิดวิเคราะห์ใคร่ครวญด้วยเหตุผล และมีวิจารณ์ญาณ	๑ ประเมินด้วยการสังเกตพฤติกรรมทางปัญญาของผู้เรียนตั้งแต่ คิดวิเคราะห์ การคำนวณค่าต่าง ๆ
๒ [] มีความสามารถในการวิเคราะห์สถานการณ์ต่าง ๆ และประยุกต์ความรู้ในการแก้ปัญหาได้อย่างสร้างสรรค์	๒	๒
๓ [O] สามารถประยุกต์ใช้ความรู้ภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติ เพื่อนำไปสู่การสร้างสรรค่นวัตกรรมใหม่ๆ	๓. จัดให้มีการเรียนรู้จากสถานการณ์จริง จากการศึกษา การเรียนรู้โดยการปฏิบัติ (Performance Based Learning) การทดลอง	๓ ประเมินจากการรายงานผล การดำเนินงานและการแก้ปัญหา

๔. ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

๔.๑ ผลการเรียนรู้	๔.๒ กลยุทธ์/วิธีการสอน	๔.๓ กลยุทธ์/วิธีการประเมินผล
๑ [●] มีความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมายทั้งงานรายบุคคลและงานกลุ่ม	๑ จัดกิจกรรมการเรียนรู้ผ่านประสบการณ์ตรงจากการทำงานเป็นคู่ หรือเป็นกลุ่ม เพื่อฝึกความรับผิดชอบ	๑ สังเกตการร่วมกิจกรรมกลุ่มของผู้เรียน สังเกตแนวคิด แนวทางการตอบปัญหาแบบเฉพาะหน้า
๒ [O] สามารถปรับตัวเข้ากับสถานการณ์และวัฒนธรรมองค์การที่ไปปฏิบัติหน้าที่ได้เป็นอย่างดี	๒ จัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้มีปฏิสัมพันธ์ช่วยกันเรียนรู้ เช่น ทำงานกลุ่ม การแสดงบทบาทสมมุติร่วมกัน	๒ สร้างแบบประเมินทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล และความรับผิดชอบ สำหรับให้ผู้เรียนประเมินผลตนเอง และประเมินเพื่อน
๓ [] มีความเป็นกัลยาณมิตรกับผู้เรียน เพื่อนร่วมงาน ผู้ปกครอง	๓	๓

ผู้บริหาร และชุมชน มี มนุษยสัมพันธ์ที่ดีกับเพื่อนร่วมงานภายในองค์กรและบุคคลทั่วไป		
๔ [] มีภาวะผู้นำ	๔	๔

๕. ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ		
๕.๑ ผลการเรียนรู้	๕.๑ ผลการเรียนรู้	๕.๒ กลยุทธ์/ วิธีการสอน
๑ [●] สามารถเลือกใช้วิธีการและเครื่องมือสื่อสารได้อย่างเหมาะสม	๑ พัฒนาทักษะด้านการสื่อสารและการสืบค้นข้อมูลโดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ	๑ จัดกิจกรรมการเรียนการสอนด้วยการจัดประสบการณ์ตรงให้ผู้เรียนได้มีโอกาสใช้พื้นฐานในการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยคอมพิวเตอร์
๒ [●] สามารถสืบค้น ศึกษา วิเคราะห์ และประยุกต์ใช้เทคโนโลยี เพื่อแก้ไขปัญหาอย่างเหมาะสม	๒ ส่งเสริมการค้นคว้า เรียบเรียงข้อมูลทางคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ	๒ สังเกตพฤติกรรมนักเรียนด้านความมีเหตุผลและมีการบันทึก
๓ [O] สามารถใช้ภาษาไทยหรือภาษาต่างประเทศในการสื่อสารได้อย่างมีประสิทธิภาพ	๓ ทักษะในการใช้สารสนเทศทางคณิตศาสตร์ แคลคูลัส ต่อการแก้ไขปัญหาได้อย่างสร้างสรรค์	๓ สังเกตพฤติกรรม

๖. ด้านทักษะพิสัย

๖.๑ ผลการเรียนรู้	๖.๒ กลยุทธ์/วิธีการสอน	๖.๓ กลยุทธ์/วิธีการประเมินผล
๑. [] สามารถบูรณาการความรู้ในสาขาวิชาเทคโนโลยีเครื่องกลกับศาสตร์ในรายวิชาอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง	๑.	๑.
๒. [] สามารถใช้อุปกรณ์ เครื่องมือได้อย่างถูกต้อง ปฏิบัติการอย่างเป็นระบบและปลอดภัย	๒.	๒.
๓. [] มีทัศนคติที่ดีในการปฏิบัติ มีทักษะในการปฏิบัติงานกลุ่ม และมีการแบ่งหน้าที่ความรับผิดชอบ	๓.	๓.

หมวดที่ ๕ แผนการสอนและการประเมินผล

๑. แผนการสอน (จัดทำแผนการสอนไม่น้อยกว่า ๑๕ สัปดาห์)

สัปดาห์ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	ชั่วโมงสอนต่อสัปดาห์		กิจกรรมการสอน	สื่อที่ใช้ในการสอน	อาจารย์ผู้สอน
		ทฤษฎี	ปฏิบัติ			
๑	หลักการพื้นฐานในการทำความเย็น ๑.๑ ความหมายของการทำความเย็นและการประยุกต์ใช้งาน ๑.๒ หน่วยพื้นฐานปรับอากาศ □	๓	-	- Power point - เอกสารประกอบการบรรยายพร้อมยกตัวอย่างประกอบ	๑. แนวการจัดการเรียนรู้ ๒. บรรยายโดยใช้ใบความรู้ whiteboard ๓. หนังสือ ๔. แบบทดสอบ	อ.นพฤทธิ์ พรหมลิ่ง
๒	ระบบต่างๆในการทำความเย็น	๓	-	-บรรยาย พร้อมยกตัวอย่างประกอบ	๑. บรรยายโดยใช้ใบความรู้	อ.นพฤทธิ์ พรหมลิ่ง

ลำดับที่	หัวข้อ/รายละเอียด	ชั่วโมงสอนต่อลำดับที่		กิจกรรมการสอน	สื่อที่ใช้ในการสอน	อาจารย์ผู้สอน
		ทฤษฎี	ปฏิบัติ			
	๒.๑ ระบบต่างๆในการทำความเย็น ๒.๒ ระบบการทำความเย็นแบบอัดไอ ๒.๓ ระบบทำความเย็นแบบดูดซึม ๒.๔ ระบบทำความเย็นแบบใช้น้ำ ๒.๕ ระบบทำความเย็นแบบใช้การขยายตัวของอากาศ			-Power point	whiteboard ๒. หนังสือ	
๓	๓.๑ วัฏจักรทำความเย็นแบบอัดไอ ๓.๒ แผนภาพมอลเลอร์ ๓.๓ วัฏจักรทำความเย็นทางทฤษฎี	๓	-	๑. ทำแบบทดสอบก่อนเรียน ๒. บรรยายในชั้นเรียน ประกอบสื่อภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว ยกตัวอย่างประกอบ ๓. ถามตอบ หรืออภิปรายในชั้นเรียน ทดสอบความเข้าใจ ๔. การสรุปและขยายผลประเด็นเนื้อหาสาระ การเรียนรู้ และการให้ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม ๕. ทำแบบทดสอบหลังเรียน	๑. บรรยายโดยใช้ใบความรู้ whiteboard ๒. หนังสือ	อ.นพฤทธิ์ พรหมลิ่ง

สัปดาห์ ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	ชั่วโมงสอนต่อ สัปดาห์		กิจกรรมการสอน	สื่อที่ใช้ใน การสอน	อาจารย์ ผู้สอน
		ทฤษฎี	ปฏิบัติ			
๔	๓.๔ การประยุกต์ ใช้แผนภาพมอล เลียร์ ๓.๕ ผลของ อุณหภูมิด้านคูดต่อ ประ สัทธิภาพของ วัฐจักรทำความเย็น ๓.๖ ผลของ อุณหภูมิควบแน่น ต่อประ สัทธิภาพ ของวัฐจักรทำความ เย็น ๓.๗ วัฐจักรการ ทำงานจริงของ ระบบทำความเย็น	๓	-	- บรรยาย พร้อม ยกตัวอย่างประกอบ - Power point	๑. บรรยายโดย ใช้ใบความรู้ whiteboard ๒. หนังสือ	อ.นพฤทธิ พรหมลิ่ง
๕	ส่วนประกอบของ ระบบทำความเย็น แบบอัดไอ ๔.๑ คอมเพรส เซอร์ ๔.๒ คอนเดนเซอร์	๓	-	- บรรยาย พร้อม ยกตัวอย่างประกอบ ให้ นักศึกษานำเสนอการแก้ โจทย์ปัญหาแบบเป็น กลุ่ม - Power point	๑. บรรยายโดย ใช้ใบความรู้ whiteboard ๒. หนังสือ	
๖	๔.๓ เครื่องระเหย ๔.๔ ลীনลดความ ดันหรืออุปกรณ์ ควบคุมอัตราการ ไหล	๓	-	- บรรยาย พร้อม ยกตัวอย่างประกอบ ให้ นักศึกษานำเสนอการแก้ โจทย์ปัญหาแบบเป็น กลุ่ม - Power point	๑. บรรยายโดย ใช้ใบความรู้ whiteboard ๒. หนังสือ	
๗	อุปกรณ์ประกอบ และอุปกรณ์	๓	-	- บรรยาย พร้อม ยกตัวอย่างประกอบ	๑. บรรยายโดย ใช้ใบความรู้	อ.นพฤทธิ พรหมลิ่ง

สัปดาห์ ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	ชั่วโมงสอนต่อ สัปดาห์		กิจกรรมการสอน	สื่อที่ใช้ใน การสอน	อาจารย์ ผู้สอน
		ทฤษฎี	ปฏิบัติ			
	ควบคุมในวงจ รน้ำยา ๕.๑ อุปกรณ์ ประกอบหรือ อุปกรณ์เสริม ๕.๒ อุปกรณ์ ควบคุมในวงจ รน้ำยา			- Power point	whiteboard ๒. หนังสือ	
๘	สอบกลางภาค					
๙	สารทำความเย็น ๗.๑ พื้นฐานทั่วไป เกี่ยวกับสารทำ ความเย็น ๗.๒ การพัฒนา และการเลือกใช้ สารทำความเย็น	๓	-	- บรรยาย พร้อม ยกตัวอย่างประกอบ - Power point		อ.นพฤทธิ พรหมลิ่ง
๑๐	๗.๓ การแบ่ง ประเภทสารทำ ความเย็น ๗.๔ ระบบทำ ความเย็นและสาร ทำความเย็นชั้นที่ สอง ๗.๕ สารหล่อลื่น	๓	-	- บรรยาย พร้อม ยกตัวอย่างประกอบ - Power point	๑. บรรยายโดย ใช้ใบความรู้ whiteboard ๒. หนังสือ	อ.นพฤทธิ พรหมลิ่ง
๑๑	๗.๖ สารทำควา มเย็นและ ความสัมพันธ์กับ สิ่งแวดล้อม ๗.๗ สารทำควา	๓	-	- บรรยาย พร้อม ยกตัวอย่างประกอบ - Power point	๑. บรรยายโดย ใช้ใบความรู้ whiteboard ๒. หนังสือ	อ.นพฤทธิ พรหมลิ่ง

สัปดาห์ ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	ชั่วโมงสอนต่อ สัปดาห์		กิจกรรมการสอน	สื่อที่ใช้ใน การสอน	อาจารย์ ผู้สอน
		ทฤษฎี	ปฏิบัติ			
	เย็นและผลกระทบ ต่อสิ่งแวดล้อม					
๑๒	ท่อสารทำความเย็น ๘.๑ หลักการ ออกแบบท่อสารทำ ความเย็น ๘.๒ วิธีการออก แบบท่อสารทำ ความเย็น	๓	-	- บรรยาย พร้อม ยกตัวอย่างประกอบ ให้ นักศึกษาแนะนำเสนอการแก้ โจทย์ปัญหาแบบเป็น กลุ่ม - Power point	๑. บรรยายโดย ใช้ใบความรู้ whiteboard ๒. หนังสือ	อ.นพฤทธิ พรหมลิ่ง
๑๓	ระบบไฟฟ้าและ การควบคุม ๙.๑ สัญลักษณ์ที่ ใช้ในวงจรไฟฟ้า ๙.๒ หน้าที่และ การทำงานของ อุปกรณ์ใน วงจรไฟฟ้า	๓	-	- บรรยาย พร้อม ยกตัวอย่างประกอบ - Power point	๑. บรรยายโดย ใช้ใบความรู้ whiteboard ๒. หนังสือ	อ.นพฤทธิ พรหมลิ่ง
๑๔	๙.๓ วิธีการต่อ วงจรมอเตอร์ คอมเพรสเซอร์ ๙.๔ วงจรประกอบ ในแผนผังทางไฟฟ้า	๓	-	- บรรยาย พร้อม ยกตัวอย่างประกอบ - Power point	๑. บรรยายโดย ใช้ใบความรู้ whiteboard ๒. หนังสือ	อ.นพฤทธิ พรหมลิ่ง
๑๕	ภาระการทำความ เย็น ๑๐.๑ ความรู้ พื้นฐานเกี่ยวกับ ภาระการทำความ เย็น ๑๐.๒ การคำนวณ	๓	-	- บรรยาย พร้อม ยกตัวอย่างประกอบ - Power point	๑. บรรยายโดย ใช้ใบความรู้ whiteboard ๒. หนังสือ	อ.นพฤทธิ พรหมลิ่ง

สัปดาห์ ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	ชั่วโมงสอนต่อ สัปดาห์		กิจกรรมการสอน	สื่อที่ใช้ใน การสอน	อาจารย์ ผู้สอน
		ทฤษฎี	ปฏิบัติ			
	ภาระของการทำ ความเย็น					
๑๖	สอบปลายภาค					

๒. แผนการประเมินผลการเรียนรู้

กิจกรรมที่	การเรียนรู้ ด้าน	ผลการเรียนรู้	วิธีการประเมิน	สัปดาห์ที่ ประเมิน	สัดส่วน การ ประเมิน
๑	คุณธรรม จริยธรรม	๑.๑ มีความรู้ในด้านคุณธรรม จริยธรรม รู้จักเสียสละ และความ ซื่อสัตย์สุจริต ๑.๒ มีความรับผิดชอบต่อตนเอง และหน้าที่ มีวินัย ตรงต่อเวลา เคารพกฎระเบียบ และข้อบังคับ ขององค์กรและสังคม ๑.๓ เป็นสมาชิกที่ดี มีส่วนร่วมใน กิจกรรมเพื่อพัฒนาองค์กร และมี ภาวะผู้นำเป็นแบบอย่างที่ดีต่อ บุคคลอื่น ๑.๔ มีความรู้ในจรรยาบรรณ วิชาชีพ	๑. การขานชื่อ การให้คะแนน การเข้าชั้นเรียน และการส่งงาน ตรงเวลา ๒. สังเกต พฤติกรรมของ นักศึกษาในการ ปฏิบัติตาม กฎระเบียบและ ข้อบังคับต่าง อย่างต่อเนื่อง	ตลอดภาค การศึกษา	๒๐%
๒	ความรู้	๒.๑ มีความรู้และความเข้าใจใน หลักการและทฤษฎีพื้นฐานด้าน วิศวกรรม และสามารถนำไป ประยุกต์ได้ ในการวางแผนและ แก้ปัญหาได้ ๒.๒ มีความรู้ในสาขาวิชา เทคโนโลยีเครื่องกล ทั้งภาคทฤษฎี	๑. สอบกลางภาค ๒. สอบปลาย ภาค	๘ ๑๖	๖๐%

กิจกรรมที่	การเรียนรู้ ด้าน	ผลการเรียนรู้	วิธีการประเมิน	สัปดาห์ที่ ประเมิน	สัดส่วน การ ประเมิน
		และภาคปฏิบัติอย่างกว้างขวาง เป็นระบบ เป็นสากล และทันสมัย ต่อสถานการณ์โลก ๒.๓ มีความรู้ที่เกิดจากการบูรณา การศาสตร์ในรายวิชาต่าง ๆ ที่ เกี่ยวข้อง			
๓	ทักษะทาง ปัญญา	๓.๑ มีความสามารถในการค้นหา ความรู้ ข้อมูล และประเมินความ ถูกต้องได้ด้วยตนเอง ๓.๒ มีความสามารถในการ วิเคราะห์สถานการณ์ต่างๆ และ ประยุกต์ความรู้ในการแก้ปัญหาได้ อย่างสร้างสรรค์ ๓.๓ สามารถประยุกต์ใช้ความรู้ ภาค ทฤษฎีและภาคปฏิบัติ เพื่อที่นำไปสู่ การสร้างสรรคนวัตกรรมใหม่ ๆ	๑. ประเมินงานที่ มอบหมาย ๒. สังเกต พฤติกรรม ระหว่างการศึกษา แบบจำลองการ ไหล	ทุกสัปดาห์	๕%
๔	ทักษะ ความสัมพันธ์ ระหว่างบุคคล และความ รับผิดชอบ	๔.๑ มีความรับผิดชอบต่องานที่ ได้รับมอบหมายทั้งงานรายบุคคล และงานกลุ่ม ๔.๒ สามารถปรับตัวเข้ากับ สถานการณ์และวัฒนธรรมองค์กรการ ที่ไปปฏิบัติหน้าที่ได้เป็นอย่างดี ๔.๓ มีความเป็นกัลยาณมิตรกับ ผู้เรียน เพื่อนร่วมงาน ผู้ปกครอง ผู้บริหาร และชุมชน มีมนุษย สัมพันธ์ที่ดีกับเพื่อนร่วมงานภายใน องค์กรและบุคคลทั่วไป ๔.๔ มีภาวะผู้นำ	๑. ประเมินจาก รายงานหน้าชั้น เรียนโดยอาจารย์ และนักศึกษา ๒. สังเกต พฤติกรรม การ ระดมสมอง	ทุกสัปดาห์	๕%

กิจกรรมที่	การเรียนรู้ ด้าน	ผลการเรียนรู้	วิธีการประเมิน	สัปดาห์ที่ ประเมิน	สัดส่วน การ ประเมิน
๕	ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ	๕.๑ สามารถเลือกใช้วิธีการและเครื่องมือสื่อสารได้อย่างเหมาะสม ๕.๒ สามารถสืบค้น ศึกษา วิเคราะห์ และประยุกต์ใช้เทคโนโลยีเพื่อแก้ไขปัญหาอย่างเหมาะสม ๕.๓ สามารถใช้ภาษาไทยหรือภาษาต่างประเทศในการสื่อสารได้อย่างมีประสิทธิภาพ	การเข้าห้องเรียน การส่งงานตามที่ได้รับมอบหมาย	ทุกสัปดาห์	๕%
๖	ทักษะความสามารถด้านการปฏิบัติงาน	๖.๑ สามารถบูรณาการความรู้ในสาขาวิชาเทคโนโลยีเครื่องกลกับศาสตร์ในรายวิชาอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง ๖.๒ สามารถใช้อุปกรณ์ เครื่องมือได้อย่างถูกต้อง ปฏิบัติการอย่างเป็นระบบและปลอดภัย ๖.๓ มีกิจนิสัยที่ดีในการปฏิบัติ มีทักษะในการปฏิบัติงานกลุ่ม และมีการแบ่งหน้าที่ความรับผิดชอบ	- ประเมินจากงานที่มอบหมาย - สังเกตพฤติกรรม นักศึกษาด้าน ความมีเหตุผล และมีการบันทึก	ทุกสัปดาห์	๕%

หมวดที่ ๖ ทรัพยากรประกอบการเรียนการสอน

๑. ตำราและเอกสารหลัก

๑. Lang. V Paul. : Basics of air conditioning, ๓th ed., Van Nostrand Reinhold Company, New York, ๑๙๗๙
๒. ชูชัย ต.ศิริวัฒนา การทำความเย็นและการปรับอากาศ. กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดดูเคชั่น, ๒๕๔๘
๓. อัครรัตน์ พลุกระจ่าง การทำความเย็นและการปรับอากาศ กรุงเทพฯ : ศูนย์ส่งเสริมอาชีพ, ๒๕๔๗

๒. เอกสารและข้อมูลสำคัญ

๑. อัครเดช สินธุภาค, การปรับอากาศ, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, ๒๕๔๗
๒. ชัยสวัสดิ์ เทียนวิบูลย์, การทำความเย็นและปรับอากาศ, นนทบุรี : ก.วิวรรณ์, ๒๕๒๓
๓. ANDREW D. ALTHOUS, **Modern Refrigeration and Air Conditioning**, The Goodheart.Willcox Company, Inc. Previous editons
๔. Roy Dossat, **Principles of Refrigeration**, Fifth Edition.

๓. เอกสารและข้อมูลแนะนำ

สื่ออิเล็กทรอนิกส์ เว็บไซต์

หมวดที่ ๗ การประเมินและปรับปรุงการดำเนินการของรายวิชา

๑. กลยุทธ์การประเมินประสิทธิผลของรายวิชาโดยนักศึกษา

- แบบประเมินผู้สอนซึ่งจัดทำโดยมหาวิทยาลัยนครพนม ซึ่งให้นักศึกษาประเมิน ผ่านเว็บไซต์ของมหาวิทยาลัย
- การสนทนากลุ่มระหว่างผู้สอนและผู้เรียน
- การสะท้อนความคิดจากพฤติกรรมของผู้เรียน
- แบบประเมินผู้สอน และแบบประเมินรายวิชา

๒. กลยุทธ์การประเมินการสอน

1. การเก็บข้อมูลเพื่อประเมินการสอนทำได้โดย
2. ผลการสอบของนักศึกษา สอบกลางภาค และสอบปลายภาค
3. การทำแบบฝึกหัด หรือการส่งงานที่ได้รับมอบหมาย
4. การสังเกต การสอนของผู้ร่วมทีมการสอน
5. วิเคราะห์ผลแบบประเมินผู้สอน
6. ผลการเรียนของนักศึกษา
7. การทวนสอบผลประเมินการเรียนรู้
8. อื่นๆ (ระบุ)

๓. การปรับปรุงการสอน

จากผลการประเมินการสอนในข้อ ๒ สามารถนำมาปรับปรุงการสอน เช่น

- ยกตัวอย่างโจทย์ให้มากขึ้น เพื่อให้นักศึกษาได้ฝึกฝนการแก้ปัญหามากขึ้น การทำงานกลุ่มเพื่อกระตุ้นให้เกิดความตั้งใจเรียน
- ผู้เรียนมีความรู้พื้นฐานทางด้านวิศวกรรมเครื่องกลค่อนข้างน้อย อาจต้องมีการสอนปรับพื้นฐาน
- คณะหรือภาควิชาหรือสาขาวิชา ควรตั้งคณะกรรมการประเมินการสอน
- ควรจัดให้มีการวิจัยในชั้นเรียน หรือการประชุมเชิงปฏิบัติการเพื่อพัฒนาการเรียนการสอน

๔. การทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษาในรายวิชา

การทวนสอบการให้คะแนนจากการสุ่มตรวจผลงานของนักศึกษาโดยอาจารย์อื่น หรือ

- มีการตั้งคณะกรรมการในสาขาวิชา ตรวจสอบผลการประเมินการเรียนรู้ของนักศึกษา โดยตรวจสอบ ข้อสอบ รายงาน วิธีการให้คะแนนสอบ และการให้คะแนนพฤติกรรม

- การทวนสอบการให้คะแนนการตรวจผลงานของนักศึกษาโดยคณะกรรมการวิชาการ ประจำคณะ

- การทวนสอบการให้คะแนนจากการสุ่มตรวจผลงานของนักศึกษาโดยอาจารย์ หรือ ผู้ทรงคุณวุฒิอื่น ๆ ที่ไม่ใช่อาจารย์ประจำหลักสูตร

- อื่นๆ (ระบุ).....

๕. การดำเนินการทบทวนและการวางแผนปรับปรุงประสิทธิผลของรายวิชา

จากผลการประเมินผู้สอนโดยผู้เรียน ในข้อ ๑ การประเมินการสอนโดยผู้สอนในข้อ ๒ และการรายงานรายวิชาโดยผู้สอน ผู้สอนจะเป็นผู้ทบทวนเนื้อหาวิชาที่สอนและกลยุทธ์การสอนที่ใช้ และนำเสนอแนวทางในการปรับปรุงการเรียนการสอนและพัฒนารายละเอียดวิชา เพื่อนำเข้าที่ประชุมคณะกรรมการประจำหลักสูตร ในการร่วมพิจารณาให้ความเห็นและข้อเสนอแนะในการปรับปรุงรายวิชาสำหรับใช้ในการเรียน การสอนครั้งต่อไป