



แผนจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ
ตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง
รหัส ๒๐๓๐๘๓๐๕ วิชาทำความเย็นและปรับอากาศ
Refrigerator and Air-Conditioner
หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง
ประเภทวิชาช่างอุตสาหกรรม

จัดทำโดย
นาย นพฤทธิ์ พรหมลิ่ง
อาจารย์ประจำสาขาวิชาช่างยนต์

คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม
มหาวิทยาลัยนครพนม

คำนำ

แผนการสอนวิชาทำความเข้าใจและปรับโอกาส รหัส ๒๐๓๐๘๓๐๕ จัดทำขึ้นเพื่อเป็นแนวทางในการเรียนการสอนหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ประกอบด้วยขั้นตอนและวิธีการสอน เนื้อหาสาระกิจกรรมคำถาม ใบงาน ที่ครอบคลุมจุดประสงค์ และคำอธิบายรายวิชา และแผนการเรียนรู้บูรณาการปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง ไม่เคร่งครัดรูปแบบของการเขียนหน่วย/แผนการเรียนรู้ สามารถปรับได้ตามธรรมชาติของวิชาตามบริบทของคณะ แต่คงหัวข้อสำคัญไว้ ได้แก่ (๑) ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง (๒) สาระการเรียนรู้ (๓) กิจกรรมการเรียนรู้ (๔) สื่อ/แหล่งการเรียนรู้ (๕) การวัดและประเมินผล ทั้งนี้ผู้จัดทำขอความเข้าใจความหมายหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง ใน ๓ หลักการ คือ ความพอประมาณ ความมีเหตุมีผล และการสร้างภูมิคุ้มกันในตัวที่ดี โดยใช้ ๒ เงื่อนไข คือ คุณธรรมและความรู้ ในการสร้างความพอเพียงให้เกิดขึ้นใน ๔ มิติ ได้แก่ ด้านวัตถุหรือเศรษฐกิจ สังคม สิ่งแวดล้อม และวัฒนธรรม(จริยธรรม)ส่งเสริมสนับสนุนยุทธศาสตร์การพัฒนาระบบคุณวุฒิวิชาชีพ (Vocational Qualification System) สอดคล้องตามมาตรฐานอาชีพ (Occupational Standard) สร้างภูมิคุ้มกันเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันของประเทศ กำลังแรงงาน การพัฒนามาตรฐานการปฏิบัติงานระดับชาติ (National Benchmarking) และการวิเคราะห์หน้าที่การงาน (Functional Analysis) เพื่อให้เกิดผลสำเร็จในภาคธุรกิจอุตสาหกรรม ทุกสาขาอาชีพผู้จัดทำหวังเป็นอย่างยิ่งว่าแผนการสอนฉบับนี้จะเป็นประโยชน์ต่อผู้สอน นักศึกษา และผู้สนใจทั่วไปหากมีสิ่งผิดพลาดใดผู้จัดทำขอรับไว้เพื่อปรับปรุงด้วยความขอบคุณยิ่ง

นพฤทธิ์ พรหมลิ่ง
คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม
มหาวิทยาลัยนครพนม

ลักษณะรายวิชา

๑. รหัสและชื่อวิชา ๒๐๓๐๘๓๐๕ วิชา งานทำความเย็นและปรับอากาศ
Refrigerator and Air-Conditioner
๒. สภาพรายวิชา วิชาชีบบัณฑิต
หลักสูตรหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง
๓. ระดับรายวิชา ภาคการศึกษาที่ ๑ ชั้นปีที่ ปวส.๒
๔. รายวิชาพื้นฐาน
๕. เวลาศึกษา ทฤษฎี ๓๒ ชั่วโมง ปฏิบัติ ๔๘ ชั่วโมง **รวมทั้งสิ้น ๘๐ ชั่วโมง** และนักศึกษา
จะต้องใช้เวลาศึกษาค้นคว้านอกเวลา ๘๐ ชั่วโมงต่อสัปดาห์ ตลอด ๑๖ สัปดาห์
(ไม่รวมการสอบกลางภาค-ปลายภาค)
๖. จำนวนหน่วยกิต ๓(๒-๓-๕) หน่วยกิต
๗. จุดมุ่งหมายรายวิชา
๑. เพื่อให้มีทักษะในงานต่อสารทำความเย็น
 ๒. เพื่อให้มีทักษะในการติดตั้งอุปกรณ์ในระบบทำความเย็นและปรับอากาศ
 ๓. เพื่อให้มีทักษะในการต่อ ติดตั้งอุปกรณ์วงจรไฟฟ้าและระบบควบคุม
 ๔. เพื่อให้มีทักษะในการทำสุญญากาศ บรรจूसารทำความเย็น การวิเคราะห์และแก้ไข
ปัญหาในระบบสารทำความเย็นและปรับอากาศ
๘. คำอธิบายรายวิชา
- ฝึกปฏิบัติเกี่ยวกับ ต่อสารทำความเย็น วงจรไฟฟ้า มอเตอร์ไฟฟ้า สำหรับเครื่องทำความ
เย็นและปรับอากาศ ระบบควบคุมทางไฟฟ้า การติดตั้งระบบทำความเย็นและปรับ
อากาศ การทำสุญญากาศ บรรจूसารทำความเย็น ป้อนดาวน วิเคราะห์แก้ปัญหาในระบบ
ทำความเย็นและปรับอากาศ

การแบ่งหน่วยการเรียนรู้/บทเรียน

หน่วยที่	บทเรียน/หัวข้อ	เวลา(ชั่วโมง)	
		ท	ป
๑. ความรู้พื้นฐานในงานเครื่องทำความเย็นและปรับอากาศ	บทเรียนที่ ๑ ความรู้พื้นฐานในงานเครื่องทำความเย็นและปรับอากาศ 1.1 ความร้อน 1.2 การถ่ายเทความร้อน 1.3 ปริมาณความร้อน 1.4 อุณหภูมิ 1.5 การเปลี่ยนแปลงสถานะของสสาร 1.6 ต้นของการทำความเย็น 1.7 แรงดัน	๒	๓
๒. หลักการทำงานของเครื่องทำความเย็นระบบอัดไอ	บทเรียนที่ ๒ หลักการทำงานของเครื่องทำความเย็นระบบอัดไอ ๒.๑ วัฏจักรการทำความเย็นระบบอัดไอ ๒.๒ คอมเพรสเซอร์ ๒.๓ คอนเดนเซอร์ ๒.๔ อุปกรณ์ควบคุมการไหลของสารทำความเย็น ๒.๕ อีแวนพอเรเตอร์ ๒.๖ วงจรทางกลของระบบตู้เย็นที่ใช้แคปิลารี่ทิว	๒	๓
๓. สารทำความเย็นและน้ำมันเครื่องเย็น	บทเรียนที่ ๓ สารทำความเย็นและน้ำมันเครื่องเย็น ๓.๑ หน้าที่ของสารทำความเย็นในระบบทำความเย็นและปรับอากาศ ๓.๒ ประเภทสารทำความเย็น ๓.๓ คุณสมบัติของสารทำความเย็น ๓.๔ ชนิดสารทำความเย็นที่ใช้ในระบบทำความเย็นและปรับอากาศ ๓.๕ ความปลอดภัยในการปฏิบัติงานเกี่ยวกับสารทำความเย็น ๓.๖ น้ำมันหล่อลื่นคอมเพรสเซอร์	๒	๓
๔. เครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์ในงานเครื่องทำความเย็น	บทเรียนที่ ๔ เครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์ในงานเครื่องทำความเย็นและปรับอากาศ ๔.๑ เครื่องมือในงานเครื่องทำความเย็นและปรับอากาศ	๔	๖

และปรับอากาศ	<p>๔.๒ วัสดุอุปกรณ์ในงานเครื่องทำความเย็นและปรับอากาศ</p> <p>๔.๓ การบำรุงรักษาเครื่องมือ และความปลอดภัยในการใช้งาน</p> <p>๔.๔ ใบงานที่ ๑ เครื่องมือในงานเครื่องทำความเย็นและปรับอากาศ</p> <p>๔.๕ ใบงานที่ ๒ วัสดุและอุปกรณ์ในงานเครื่องเย็นและปรับอากาศ</p>		
๕. งานท่อในระบบทำความเย็นและปรับอากาศ	<p>บทเรียนที่ ๕ งานท่อในระบบทำความเย็นและปรับอากาศ</p> <p>๕.๑ ชนิด ขนาด และการใช้งานท่อในระบบทำความเย็นและปรับอากาศ</p> <p>๕.๒ การต่อท่อโดยใช้ข้อต่อแบบเกลียว</p> <p>๕.๓ การบานท่อชั้นเดียว</p> <p>๕.๔ การบานท่อสองชั้น</p> <p>๕.๕ การต่อท่อโดยใช้ข้อต่อแบบเชื่อม</p> <p>๕.๖ การขยายท่อ</p> <p>๕.๗ การเชื่อมเงิน</p> <p>๕.๘ การตัดท่อ</p> <p>๕.๙ ใบงานที่ ๓ การตัดท่อ</p> <p>๕.๑๐ ใบงานที่ ๔ การบานท่อชั้นเดียว</p> <p>๕.๑๑ ใบงานที่ ๕ การบานท่อสองชั้น</p> <p>๕.๑๒ ใบงานที่ ๖ การขยายท่อ</p> <p>๕.๑๓ ใบงานที่ ๗ การตัดท่อ</p> <p>๕.๑๔ ใบงานที่ ๘ การเชื่อมประสานท่อ</p>	๖	๙
๖. มอเตอร์ไฟฟ้ากับงานเครื่องทำความเย็น	<p>บทเรียนที่ ๖ การต่อวงจรไฟฟ้าควบคุมเครื่องทำความเย็น</p> <p>๖.๑ ชนิดต่างๆของอินดักชั่นมอเตอร์</p> <p>๖.๒ การต่อวงจรมอเตอร์คอมเพรสเซอร์แบบต่างๆ</p> <p>๖.๓ การตรวจเช็คขั้วต่อมอเตอร์คอมเพรสเซอร์แบบเชื่อมปิด</p> <p>๖.๔ ปัญหาข้อขัดข้องที่มักเกิดกับมอเตอร์คอมเพรสเซอร์</p> <p>๖.๕ ใบงานที่ ๙ การตรวจเช็คขั้วต่อคอมเพรสเซอร์</p>	๒	๓
๗. อุปกรณ์ช่วยสตาร์ทมอเตอร์ อุปกรณ์ป้องกันและอุปกรณ์ควบคุมในระบบทำความเย็น	<p>บทเรียนที่ ๗ อุปกรณ์ช่วยสตาร์ทมอเตอร์ อุปกรณ์ป้องกันและอุปกรณ์ควบคุมในระบบทำความเย็น</p> <p>๗.๑ อุปกรณ์ช่วยสตาร์ทมอเตอร์คอมเพรสเซอร์</p> <p>๗.๒ อุปกรณ์ป้องกันมอเตอร์คอมเพรสเซอร์</p>	๒	๓

	<p>๗.๓ อุปกรณ์ควบคุมอุณหภูมิในระบบทำความเย็น</p> <p>๗.๔ ใบงานที่ ๑๐ อุปกรณ์ช่วยสตาร์ท</p>		
๘. งานคอมเพรสเซอร์	<p>บทเรียนที่ ๘. งานคอมเพรสเซอร์</p> <p>๘.๑ การตรวจวัดกำลังดูดของคอมเพรสเซอร์</p> <p>๘.๒ การตรวจวัดกำลังอัดของคอมเพรสเซอร์</p> <p>๘.๓ การผ่าคอมเพรสเซอร์</p> <p>๘.๔ ใบงานที่ ๑๑ การตรวจวัดกำลังดูด – กำลังอัดของคอมเพรสเซอร์</p> <p>๘.๕ ใบงานที่ ๑๒ การผ่าคอมเพรสเซอร์</p>	๔	๖
๙. วงจรไฟฟ้าในตู้เย็น	<p>บทเรียนที่ ๙ วงจรไฟฟ้าในตู้เย็น</p> <p>๙.๑ ส่วนประกอบและหลักการทำงานของวงจรไฟฟ้าในตู้เย็น</p> <p>๙.๒ วงจรไฟฟ้าในตู้เย็นแบบธรรมดา</p> <p>๙.๓ วงจรไฟฟ้าในตู้เย็นแบบใช้ฮีทเตอร์ละลายน้ำแข็ง</p> <p>๙.๔ วงจรไฟฟ้าในตู้เย็นแบบไม่มีน้ำแข็งเกาะ</p> <p>๙.๕ วงจรไฟฟ้าในตู้แช่ขนาดใหญ่ใช้แก๊สร้อนละลายน้ำแข็ง</p> <p>๙.๖ ใบงานที่ ๑๓ การต่อวงจรในตู้เย็น</p>	๒	๓
๑๐. การบรรจุสารทำความเย็น	<p>บทเรียนที่ ๑๐ การบรรจุสารทำความเย็น</p> <p>๑๐.๑ การเตรียมความพร้อมก่อนบรรจุสารทำความเย็น</p> <p>๑๐.๒ การตรวจหารอยรั่วในระบบ</p> <p>๑๐.๓ การทำสุญญากาศในระบบ</p> <p>๑๐.๔ การบรรจุสารทำความเย็น</p> <p>๑๐.๕ ใบงานที่ ๑๔ การตรวจหารอยรั่วในระบบทำความเย็น</p> <p>๑๐.๖ ใบงานที่ ๑๕ การทำสุญญากาศ</p> <p>๑๐.๗ ใบงานที่ ๑๖ การบรรจุสารทำความเย็น</p>	๔	๖
๑๑. การตรวจเช็คแก้ไขและการซ่อมตู้เย็น	<p>บทเรียนที่ ๑๑ การตรวจเช็คแก้ไขและการซ่อมตู้เย็น</p> <p>๑๑.๑ ข้อบกพร่องจากการใช้งานตู้เย็นไม่ถูกวิธี</p> <p>๑๑.๒ ข้อบกพร่องจากระบบไฟฟ้า</p> <p>๑๑.๓ ข้อบกพร่องจากระบบทางกล</p>	๒	๓

จุดประสงค์การสอน

บทเรียนที่	บทเรียน/หัวข้อ	เวลา(ชั่วโมง)	
		ท	ป
๑. ความรู้พื้นฐานในงานเครื่องทำความเย็นและปรับอากาศ	<p>๑. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการของเครื่องทำความเย็นและปรับอากาศ</p> <p>๑.๑ อธิบายความหมาย ชนิดต่างๆของความร้อนได้</p> <p>๑.๒ บอกวิธีการถ่ายเทความร้อนได้</p> <p>๑.๓ คำนวณหาค่าปริมาณความร้อนได้</p> <p>๑.๔ อธิบายความหมาย ชนิดและการเปลี่ยนอุณหภูมิเป็นหน่วยต่างๆได้</p> <p>๑.๕ บอกวิธีการเปลี่ยนแปลงสถานะของสสารได้</p> <p>๑.๖ อธิบายความหมายของตันความเย็นได้</p> <p>๑.๗ อธิบายความหมาย ชนิดต่างๆของความดันได้</p>	๒	๓
๒. หลักการทำงานของเครื่องทำความเย็นระบบอัดไอ	<p>๒. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการทำงานของเครื่องทำความเย็นระบบอัดไอ</p> <p>๒.๑ อธิบายการทำงานของวัฏจักรการทำความเย็นระบบอัดไอได้</p> <p>๒.๒ อธิบายชนิด ส่วนประกอบ และการทำงานของคอมเพรสเซอร์ได้</p> <p>๒.๓ อธิบายชนิด ส่วนประกอบ และการทำงานของคอนเดนเซอร์ได้</p> <p>๒.๔ อธิบายชนิด ส่วนประกอบและการทำงานของอุปกรณ์ควบคุมการไหลของสารทำความเย็นได้</p> <p>๒.๕ อธิบายชนิด ส่วนประกอบและการทำงานของอีแวนปอเรเตอร์ได้</p> <p>๒.๖ อธิบายการทำงานของวงจรทางกลในระบบตู้เย็นที่ใช้แคปิลารีทิวได้</p>	๒	๓
๓. สารทำความเย็นและน้ำมันเครื่องเย็น	<p>๓. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับสารทำความเย็นและน้ำมันหล่อลื่น</p> <p>๓.๑ บอกหน้าที่ของสารทำความเย็นที่ใช้กับระบบทำความเย็นได้</p> <p>๓.๒ อธิบายการแบ่งสารทำความเย็นชนิดต่างๆได้ถูกต้อง</p>	๒	๓

	<p>๓.๓ บอกคุณสมบัติของสารทำความเย็นได้</p> <p>๓.๔ อธิบายรายละเอียดสารทำความเย็นที่ใช้งานในระบบทำความเย็นได้</p> <p>๓.๕ บอกวิธีการปฏิบัติงานเกี่ยวกับสารทำความเย็นอย่างปลอดภัยได้</p> <p>๓.๖ บอกคุณสมบัติของน้ำมันหล่อลื่นคอมเพรสเซอร์และใช้งานได้</p>		
<p>๔. เครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์ในงานเครื่องทำความเย็นและปรับอากาศ</p>	<p>๔. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์ในงานเครื่องทำความเย็น และปรับอากาศ</p> <p>๔.๑ บอกชนิดและการใช้งานของเครื่องมือ ในงานเครื่องทำความเย็นและปรับอากาศได้ถูกต้อง</p> <p>๔.๒ บอกชนิดการใช้วัสดุ และอุปกรณ์ในงานเครื่องทำความเย็นและปรับอากาศได้ถูกต้อง</p> <p>๔.๓ เลือกใช้เครื่องมือในงานเครื่องทำความเย็นและปรับอากาศได้อย่างเหมาะสม</p> <p>๔.๔ เลือกใช้วัสดุและอุปกรณ์ให้เหมาะสมกับงาน</p> <p>๔.๕ ระบุวิธีบำรุงรักษา และใช้เครื่องมือได้อย่างถูกต้องปลอดภัย</p>	๔	๖
<p>๕. งานท่อในระบบทำความเย็นและปรับอากาศ</p>	<p>๕. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับงานท่อในระบบทำความเย็นและปรับอากาศ</p> <p>๕.๑ บอกชนิด ขนาด และการใช้งานของท่อในระบบทำความเย็นและปรับอากาศได้</p> <p>๕.๒ อธิบายขั้นตอนการต่อท่อโดยใช้ข้อต่อเกลียว การบานท่อชั้นเดียว และบานท่อสองชั้น</p> <p>๕.๓ อธิบายขั้นตอนการต่อท่อโดยใช้ข้อต่อแบบเชื่อมและการขยายท่อได้</p> <p>๕.๔ อธิบายขั้นตอนการเชื่อมเงินและการตัดท่อได้</p>	๖	๘
<p>๖. มอเตอร์ไฟฟ้ากับงานเครื่องทำความเย็น</p>	<p>๖. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับมอเตอร์ไฟฟ้ากับงานเครื่องทำความเย็น</p> <p>๖.๑ บอกชนิดต่างๆ ของมอเตอร์ได้</p> <p>๖.๒ เขียนวงจรการต่อมอเตอร์คอมเพรสเซอร์แบบต่างๆ ได้</p> <p>๖.๓ ตรวจสอบเช็คขั้วต่อมอเตอร์คอมเพรสเซอร์แบบเชื่อมปิด</p>	๒	๓

	<p>ได้ถูกต้อง</p> <p>๖.๔ บอกรายละเอียดข้อขัดข้องที่มักเกิดกับมอเตอร์คอมเพรสเซอร์ได้</p> <p>๖.๕ มีกิจนิสัยที่ดีในการปฏิบัติงาน รับผิดชอบ ตรงต่อเวลา รักษาความสะอาด คำนึงถึงความปลอดภัยและมีมนุษยสัมพันธ์</p>		
<p>๗. อุปกรณ์ช่วยสตาร์ทมอเตอร์ อุปกรณ์ป้องกัน และอุปกรณ์ควบคุมในระบบทำความเย็น</p>	<p>๗. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับอุปกรณ์ช่วยสตาร์ทมอเตอร์ อุปกรณ์ป้องกัน และอุปกรณ์ควบคุมในระบบทำความเย็น</p> <p>๗.๑ อธิบายและตรวจเช็คอุปกรณ์ช่วยสตาร์ทมอเตอร์คอมเพรสเซอร์ได้</p> <p>๗.๒ อธิบายและตรวจเช็คอุปกรณ์ป้องกันมอเตอร์คอมเพรสเซอร์ได้</p> <p>๗.๓ อธิบายและตรวจเช็คอุปกรณ์ควบคุมอุณหภูมิในระบบทำความเย็นได้</p> <p>๗.๔ มีกิจนิสัยที่ดีในการปฏิบัติงาน รับผิดชอบ ตรงต่อเวลา รักษาความสะอาด คำนึงถึงความปลอดภัยและมีมนุษยสัมพันธ์</p>	๒	๓
<p>๘. งานคอมเพรสเซอร์</p>	<p>๘. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับงานคอมเพรสเซอร์</p> <p>๘.๑ อธิบายและสามารถตรวจวัดกำลังดูดของคอมเพรสเซอร์ได้</p> <p>๘.๒ อธิบายและสามารถตรวจวัดกำลังอัดของคอมเพรสเซอร์ได้</p> <p>๘.๓ อธิบายขั้นตอนการผ่าคอมเพรสเซอร์ได้</p> <p>๘.๔ มีกิจนิสัยที่ดีในการปฏิบัติงาน รับผิดชอบ ตรงต่อเวลา รักษาความสะอาด คำนึงถึงความปลอดภัยและมีมนุษยสัมพันธ์</p>	๔	๖
<p>๙. วงจรไฟฟ้าในตู้เย็น</p>	<p>๙. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับงานวงจรไฟฟ้าในตู้เย็น</p> <p>๙.๑ อธิบายส่วนประกอบของวงจรไฟฟ้าในตู้เย็นได้</p> <p>๙.๒ อธิบายการทำงานของวงจรไฟฟ้าในตู้เย็นแบบธรรมดาได้</p> <p>๙.๓ บอกรุ่นสมบัติของวงจรไฟฟ้าในตู้เย็นแบบใช้ฮีท</p>	๒	๓

	<p>เตอร์ละลายน้ำแข็งได้</p> <p>๙.๔ บอกคุณสมบัติของวงจรไฟฟ้าในตู้เย็นแบบไม่มีน้ำแข็งเกาะได้</p> <p>๙.๕ บอกคุณสมบัติของวงจรไฟฟ้าในตู้เย็นแบบใช้แก๊สร้อนละลายน้ำแข็งได้</p> <p>๙.๖ ตรวจเช็คหาข้อบกพร่องของวงจรไฟฟ้าในตู้เย็นได้</p> <p>๙.๗ มีกิจนิสัยที่ดีในการปฏิบัติงาน รับผิดชอบ ตรงต่อเวลา รักษาความสะอาด คำนึงถึงความปลอดภัยและมีมนุษยสัมพันธ์</p>		
๑๐. การบรรจุสารทำความเย็น	<p>๑๐. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับงาน การบรรจุสารทำความเย็น</p> <p>๑๐.๑ บอกขั้นตอนการเตรียมความพร้อมก่อนบรรจุสารทำความเย็นได้</p> <p>๑๐.๒ อธิบายและตรวจหารอยรั่วในระบบได้</p> <p>๑๐.๓ อธิบายและทำสุญญากาศในระบบได้</p> <p>๑๐.๔ อธิบายและบรรจุสารทำความเย็นเข้าระบบได้</p> <p>๑๐.๕ มีกิจนิสัยที่ดีในการปฏิบัติงาน รับผิดชอบ ตรงต่อเวลา รักษาความสะอาด คำนึงถึงความปลอดภัยและมีมนุษยสัมพันธ์</p>	๔	๖
๑๑. การตรวจเช็คแก้ไขและการซ่อมตู้เย็น	<p>๑๑. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับงานการตรวจเช็คแก้ไขและการซ่อมตู้เย็น</p> <p>๑๑.๑ บอกข้อบกพร่องและวิธีแก้ไขเนื่องจากการใช้งานตู้เย็นไม่ถูกวิธีได้ถูกต้อง</p> <p>๑๑.๒ บอกข้อบกพร่องและวิธีแก้ไขที่เกิดจากระบบไฟฟ้าได้ถูกต้อง</p> <p>๑๑.๓ บอกข้อบกพร่องและวิธีแก้ไขที่เกิดจากระบบทางกลได้ถูกต้อง</p>	๒	๓

การประเมินผลรายวิชา

รายวิชานี้แบ่งเป็น ๑๑ หน่วย แยกได้ ๑๑ บทเรียน การวัดและประเมินผลรายวิชาจะดำเนินการ ดังนี้

1. วิธีการ ดำเนินการรวบรวมข้อมูลเพื่อการประเมินผลแยกเป็น ๓ ส่วนโดย
แบ่งแยกคะแนนแต่ละส่วนจากคะแนนเต็ม ทั้งรายวิชา ๑๐๐ คะแนนดังนี้
 - ๑.๑ ผลงานที่มอบหมาย ๖๐ คะแนน หรือร้อยละ ๖๐
 - ๑.๒ พิจารณาจากจิตพิสัย ความตั้งใจ และการเข้าร่วมกิจกรรม ๒๐ คะแนน หรือร้อยละ ๒๐
 - ๑.๓ การทดสอบแต่ละหน่วยเรียน ๒๐ คะแนน หรือร้อยละ ๒๐โดยจัดแบ่งน้ำหนักคะแนนในแต่ละหน่วยตามตารางหน้าถัดไป

2. เกณฑ์ผ่านรายวิชา ผู้ที่จะผ่านรายวิชานี้จะต้อง
 - ๒.๑ คะแนนสอบรวมต้องไม่ต่ำกว่าร้อยละ ๔๙
 - ๒.๒ มีเวลาเรียนไม่ต่ำกว่าร้อยละ ๘๐
 - ๒.๓ ต้องผ่านการสอบกลางภาค และปลายภาค

๓. เกณฑ์ค่าระดับคะแนน
 - ๓.๑ พิจารณาเกณฑ์ผ่านรายวิชาตามข้อ ๒ ผู้ที่ไม่ผ่านเกณฑ์ข้อ ๒ จะได้รับค่าระดับคะแนน F
 - ๓.๒ ผู้ที่ผ่านเกณฑ์ข้อ ๒ จะได้รับค่าระดับคะแนนตามเกณฑ์ ดังนี้

คะแนนร้อยละ ๘๐ ขึ้นไป	ได้ระดับคะแนน A
คะแนนอยู่ระหว่างร้อยละ ๗๕	ได้ระดับคะแนน B+
คะแนนอยู่ระหว่างร้อยละ ๗๐	ได้ระดับคะแนน B
คะแนนอยู่ระหว่างร้อยละ ๖๕	ได้ระดับคะแนน C+
คะแนนอยู่ระหว่างร้อยละ ๖๐	ได้ระดับคะแนน C
คะแนนอยู่ระหว่างร้อยละ ๕๕	ได้ระดับคะแนน D+
คะแนนอยู่ระหว่างร้อยละ ๕๐	ได้ระดับคะแนน D
คะแนนต่ำกว่าร้อยละ ๔๙	ได้ระดับคะแนน F

ตารางกำหนดน้ำหนักคะแนน

เลขที่บทเรียน	คะแนนรายบทเรียนและน้ำหนักคะแนน ข้อบทเรียน	คะแนนรายหน่วย	น้ำหนักคะแนน				
			พุทธิพิสัย				ทักษะพิสัย
			ความรู้-ความจำ	ความเข้าใจ	การนำไปใช้	สูงกว่า	
๑	๑. ความรู้พื้นฐานในงานเครื่องทำความเย็นและปรับอากาศ	๑๐	๒	๒	๒		๔
๒	๒. หลักการทำงานของเครื่องทำความเย็นระบบอัดไอ	๑๐	๒	๒	๒		๔
๓	๓. สารทำความเย็นและน้ำมันเครื่องเย็น	๑๐	๒	๒	๒		๔
๔	๔. เครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์ในงานเครื่องทำความเย็นและปรับอากาศ	๑๐	๒	๒	๒		๔
๕	๕. งานท่อในระบบทำความเย็นและปรับอากาศ	๑๐	๒	๒	๒		๔
๖	๖. มอเตอร์ไฟฟ้ากับงานเครื่องทำความเย็น	๑๐	๒	๒	๒		๔
๗	๗. อุปกรณ์ช่วยสตาร์ทมอเตอร์ อุปกรณ์ป้องกัน และอุปกรณ์ควบคุมในระบบทำความเย็น	๑๐	๒	๒	๒		๔
๘	๘. งานคอมเพรสเซอร์	๑๐	๒	๒	๒		๔
๙	๙. วงจรไฟฟ้าในตู้เย็น	๑๐	๒	๒	๒		๔
๑๐	๑๐. การบรรจุสารทำความเย็น	๑๐	๒	๒	๒		๔
๑๑	๑๑. การตรวจเช็คแก้ไขและการซ่อมตู้เย็น	๑๐	๒	๒	๒		๔
ก	คะแนนภาควิชาการ (พุทธิพิสัยและทักษะพิสัย)	๒๐	๒	๒	๒		๔
ข	คะแนนภาคผลงาน (รายงาน, ชิ้นงาน เป็นการบูรณาการทุกหน่วย)	๖๐					
ค	คะแนนจิตพิสัย	๒๐					
	รวมทั้งสิ้น	๑๐๐					

กำหนดการสอน

สัปดาห์ที่	วัน / เดือน	คาบที่	รายการสอน	หมายเหตุ
๑	-		๑. ความรู้พื้นฐานในงานเครื่องทำความเย็นและปรับอากาศ	
๒	-		๒. หลักการทำงานของเครื่องทำความเย็นระบบอัดไอ	
๓	-		๓. สารทำความเย็นและน้ำมันเครื่องเย็น	
๔-๕	-		๔. เครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์ในงานเครื่องทำความเย็นและปรับอากาศ	
๖-๘	-		๕. งานท่อในระบบทำความเย็นและปรับอากาศ	
๙	-		สอบกลางภาค	
๑๐	-		๖. มอเตอร์ไฟฟ้ากับงานเครื่องทำความเย็น	
๑๑	-		๗. อุปกรณ์ช่วยสตาร์ทมอเตอร์ อุปกรณ์ป้องกัน และอุปกรณ์ควบคุมในระบบทำความเย็น	
๑๒-๑๓	-		๘. งานคอมเพรสเซอร์	
๑๔	-		๙. วงจรไฟฟ้าในตู้เย็น	
๑๕	-		๑๐. การบรรจุสารทำความเย็น	
๑๖-๑๗	-		๑๑. การตรวจเช็คแก๊สและการซ่อมตู้เย็น	
๑๘			สอบปลายภาค	

บรรณานุกรม

วีระศักดิ์ มะโนน้อม. งานปรับอากาศรถยนต์. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์เอมพันธ์, ๒๕๔๖.

ชัยสวัสดิ์ เทียนวิบูลย์. การทำความเย็นและปรับอากาศ. กรุงเทพฯ: ๒๕๒๓.

ธีระยุทธ สุวรรณประทีป. เทคนิคเครื่องกล ๖. กรุงเทพฯ: เอ็มแอนดีอี จำกัด, ๒๕๔๓.

สวัสดิ์ บุญเถื่อน. เครื่องปรับอากาศรถยนต์. กรุงเทพฯ: ซีเอ็ดยูเคชั่น, ๒๕๔๕.

สมศักดิ์ สุโมตยกุล. เครื่องปรับอากาศรถยนต์. กรุงเทพฯ: ซีเอ็ดยูเคชั่น, ๒๕๔๕.

สนอง อิมเอม. เครื่องทำความเย็น. กรุงเทพฯ: อัมรินทร์ พรินติ้ง กรุ๊ป จำกัด, ๒๕๓๐.

สุธิกานต์ วงษ์เสถียร. เครื่องทำความเย็นและเครื่องปรับอากาศ (ภาคทฤษฎี). กรุงเทพฯ: สกายบุ๊กส์, ๒๕๔๓.

Denso ; Car Air Conditiones Service Manual ; Japen: Nippondenso Co., Ltd., ๑๙๘๗.

ข้อมูลอ้างอิงออนไลน์

www.eerg.eng.rmutp.ac.th/E_Learning/.../chapter.htm

www.tpabook.com/

www.energyefficiencyasia.org/

www.cstc.ac.th

www.welovebook.com/