



แผนจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ ตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

รหัส 2030-1402 วิชาเทคโนโลยีไอน้ำ

(Steam Technology)

หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง

ประเภทวิชาช่างอุตสาหกรรม

จัดทำโดย

อาจารย์ ราชันย์ อ่อนครบุรี

สาขาวิชาช่างยนต์

คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม

มหาวิทยาลัยนครพนม

คำนำ

แผนการเรียนการสอนนี้ เป็นส่วนหนึ่งและเป็นส่วนสำคัญของเอกสารหลักสูตรระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) พุทธศักราช 2552 เป็นคู่ที่ประกอบไปด้วยสิ่งสำคัญต่างๆคือ หัวข้อเนื้อหารายวิชา จุดประสงค์รายวิชา การสอน วิธีการสอน สื่อการเรียนการสอนที่จำเป็นวัสดุ อุปกรณ์และเครื่องมือเครื่องใช้ ตลอดจนวิธีการวัดและประเมินผลอันเกี่ยวกับการเรียนการสอนของแต่ละรายวิชา ทั้งนี้เพื่อให้แผนการสอนนี้ช่วยกำหนดแนวทางการสอนของครู และการเรียนของนักเรียนให้เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพได้มาตรฐาน อันจะยังผลให้ผู้เรียนมีความรู้ความสามารถ ประสพการณ์ เจตคติ และความรับผิดชอบ บรรลุตามจุดประสงค์ที่ตั้งไว้

แผนการเรียนนี้เล่มนี้ หวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะยังเป็นประโยชน์แก่อาจารย์ผู้สอน อันจะนำไปสู่ความสมฤทธิ์ผลของผู้เรียนในที่สุด

สาขาวิชาช่างยนต์

คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม

มหาวิทยาลัยนครพนม

รายละเอียดของรายวิชา

สาขาวิชา/คณะ

สาขาวิชาช่างยนต์ คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยนครพนม

หมวดที่ 1. ลักษณะและข้อมูลโดยทั่วไปของรายวิชา

1.รหัสและชื่อรายวิชา 20301402 เทคโนโลยีไอน้ำ
2.จำนวนหน่วยกิต 3 หน่วยกิต
3.หลักสูตร และประเภทของรายวิชา 3.1 หลักสูตร สาขาวิชาช่างยนต์ 3.2 ประเภทของรายวิชา ช่างอุตสาหกรรม
4.อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา อาจารย์ ราชันย์ อ่อนครบุรี
5.ภาคการศึกษา ชั้นปีที่เรียน ภาคการศึกษาที่ 2/2559 ระดับชั้น ปวส.2
6.รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน (pre-requisite) เทอร์โมไดนามิกส์
7.รายวิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน ไม่มี
8.สถานที่เรียน ห้อง 0805 สาขาวิชาช่างยนต์
9.วันที่จัดทำหรือปรับปรุงรายละเอียดของรายวิชา ครั้งล่าสุด

1.1 ตารางวิเคราะห์รายวิชา

รหัสวิชา 20301402 วิชาเทคโนโลยีไอน้ำ จำนวน 3 หน่วยกิต
ชั้น ปวส.2 สาขาวิชา ช่างยนต์

ชื่อหน่วยการสอน/การเรียนรู้ / พฤศจิกายน ๒๕๖๕	ด้านพุทธิพิสัย						ด้านทักษะพิสัย(๕)	ด้านจิตพิสัย(๕)	รวม(40)	ลำดับความสำคัญ	จำนวนชั่วโมง
	ความรู้ (๕)	ความเข้าใจ(๕)	นำไปใช้(๕)	วิเคราะห์(๕)	สังเคราะห์(๕)	ประเมินค่า(๕)					
หน่วยที่ 1.หลักการประยุกต์เทอร์โมไดนามิกส์	4	4	5	4	4	4	4	4	33	2	3
หน่วยที่ 2. คุณสมบัติของของเหลวและไอ	5	5	4	4	4	3	4	4	33	2	12
หน่วยที่ 3. กระบวนการของไอน้ำ	5	5	4	4	3	3	4	4	32	3	9
สอบกลางภาคเรียน											3
หน่วยที่ 4. วัฏจักรกำลังไอน้ำ	5	5	5	5	4	4	4	4	36	1	9
หน่วยที่ 5. หม้อไอน้ำและกังหันเทอร์ไบน์	3	3	3	3	3	3	4	4	26	7	3
หน่วยที่ 6. กังหันไอน้ำ (Steam Turbines)	3	3	3	3	3	3	3	3	24	8	3
หน่วยที่ 7. โรงไฟฟ้ากังหันก๊าซ	4	4	4	4	4	3	4	4	31	4	3
หน่วยที่ 8. การบำรุงรักษาอุปกรณ์ไอน้ำ	4	4	3	3	3	3	4	4	28	5	3
หน่วยที่ 9. การผลิตและใช้ไอน้ำอย่างมีประสิทธิภาพและผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม	3	4	3	3	3	3	4	4	27	6	3
สอบปลายภาคเรียน											3
รวมคะแนน	36	37	34	33	31	29	35	35			
ลำดับความสำคัญ	2	1	4	5	6	7	3	3			54

คำอธิบาย 5 หมายถึง ระดับความสำคัญของแต่ละรายการมี 5 ระดับ คือ 1, 2, 3, 4, 5

1.2 ตารางวิเคราะห์สมรรถนะการเรียนรู้

รหัสวิชา 20301402

ชื่อวิชาเทคโนโลยีไอน้ำ

จำนวนหน่วยกิต 3

หน่วยกิต จำนวนชั่วโมงต่อสัปดาห์

3 ชั่วโมง

รวม 54

ชั่วโมงต่อภาคเรียน

หน่วยการสอน	สมรรถนะการเรียนรู้
หน่วยที่ 1. หลักการประยุกต์เทอร์โมไดนามิกส์	<ol style="list-style-type: none">1. เพื่อให้ผู้เรียนสามารถบอกถึงทฤษฎีเทอร์โมไดนามิกส์สำหรับไอน้ำได้อย่างถูกต้อง2. เพื่อให้ผู้เรียนสามารถบอกถึงความหมายของพลังงานศักย์ พลังงานจลน์ พลังงานภายในได้อย่างถูกต้อง3. เพื่อให้ผู้เรียนสามารถคำนวณหาการเปลี่ยนแปลงเอนโทรปีได้อย่างถูกต้อง
หน่วยที่ 2. คุณสมบัติของของเหลวและไอ	<ol style="list-style-type: none">1. เพื่อให้ผู้เรียนสามารถอธิบายหลักการเกิดไอน้ำ H_2O ได้2. เพื่อให้ผู้เรียนสามารถอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิและความดันที่จุดเดือดของน้ำ3. เพื่อให้ผู้เรียนสามารถคำนวณหาอัตราความแห้งของไอน้ำได้อย่างถูกต้อง4. เพื่อให้ผู้เรียนสามารถคำนวณหาคุณสมบัติของไอคงได้อย่างถูกต้อง
หน่วยที่ 3. กระบวนการของไอน้ำ	<ol style="list-style-type: none">1. เพื่อให้ผู้เรียนสามารถคำนวณหาปริมาณความร้อนและงานของกระบวนการปริมาตรคงที่ของไอน้ำได้อย่างถูกต้อง2. เพื่อให้ผู้เรียนสามารถคำนวณหาปริมาณความร้อนและงานของกระบวนการความดันคงที่ของไอน้ำได้อย่างถูกต้อง3. เพื่อให้ผู้เรียนสามารถคำนวณหาปริมาณความร้อนและงานของกระบวนการอุณหภูมิคงที่ของไอน้ำได้อย่างถูกต้อง4. เพื่อให้ผู้เรียนสามารถคำนวณหาปริมาณความร้อนและงานของกระบวนการเอนโทรปีคงที่ของไอน้ำได้

	ถูกต้อง
<p>หน่วยที่ 4. วัฏจักรกำลังไอน้ำ</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. ผู้เรียนสามารถบอกข้อแตกต่างระหว่างวัฏจักรคาร์โนต์กับวัฏจักรเร็งกินได้อย่างถูกต้อง 2. เพื่อให้ผู้เรียนสามารถคำนวณหาประสิทธิภาพของวัฏจักรรีฮีตได้อย่างถูกต้อง 3. เพื่อให้ผู้เรียนสามารถอธิบายหลักการทำงานของวัฏจักรรีเจนเนอเรทีฟได้อย่างถูกต้อง 4. เพื่อให้ผู้เรียนสามารถคำนวณหาประสิทธิภาพของวัฏจักรรีเจนเนอเรทีฟชนิดใช้เครื่องอุ่นน้ำป้อนแบบเปิดได้อย่างถูกต้อง 5. เพื่อให้ผู้เรียนสามารถคำนวณหาประสิทธิภาพของวัฏจักรเหนือวิกฤตได้อย่างถูกต้อง
<p>หน่วยที่ 5. หม้อไอน้ำและกังหันเทอร์ไบน์</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. เพื่อให้ผู้เรียนสามารถบอกความหมายของหม้อไอน้ำแบบท่อน้ำได้ อย่างถูกต้อง 2. เพื่อให้ผู้เรียนสามารถบอกความหมายของหม้อไอน้ำแบบท่อไฟได้อย่างถูกต้อง 3. เพื่อให้ผู้เรียนสามารถอธิบายหลักการถ่ายเทความร้อนในหม้อไอน้ำได้อย่างถูกต้อง 4. เพื่อให้ผู้เรียนสามารถอธิบายหลักการทำงานของกังหันไอน้ำได้อย่างถูกต้อง 5. เพื่อให้ผู้เรียนสามารถบอกประเภทของกังหันไอน้ำได้อย่างถูกต้อง 6. เพื่อให้ผู้เรียนสามารถอธิบายหลักการทำงานของกังหันแรงผลึกหรือกังหันความดันคงที่ได้อย่างถูกต้อง 7. เพื่อให้ผู้เรียนสามารถอธิบายหลักการทำงานของกังหันความดันแปรหรือกังหันแรงปฏิกิริยาได้อย่างถูกต้อง
<p>หน่วยที่ 6. กังหันไอน้ำ (Steam Turbines)</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. เพื่อให้ผู้เรียนสามารถอธิบายหลักการทำงานของกังหันได้อย่างถูกต้อง

	<p>2.เพื่อให้ผู้เรียนสามารถเขียนแรงย่อยที่กระทำต่อ กัมมันได้อย่างถูกต้อง</p> <p>3.เพื่อให้ผู้เรียนสามารถคำนวณหา ประสิทธิภาพของกัมมันได้อย่างถูกต้อง</p>
หน่วยที่ 7. โรงไฟฟ้ากังหันก๊าซ	<p>1.เพื่อให้ผู้เรียนสามารถอธิบายความ หมายของโรงไฟฟ้ากังหันก๊าซอย่างถูกต้องได้อย่าง ถูกต้อง</p> <p>2.เพื่อให้ผู้เรียนสามารถอธิบายหลัก การทำงานของ วัฏจักรเบรตันได้อย่างถูกต้อง</p> <p>3.เพื่อให้ผู้เรียนสามารถคำนวณหาประสิทธิภาพของ วัฏจักรเบรตันได้อย่างถูกต้อง</p> <p>4.เพื่อให้ผู้เรียนสามารถคุณสมบัติของ โรงไฟฟ้ากังหันก๊าซได้อย่างถูกต้อง</p>
หน่วยที่ 8. การบำรุงรักษาอุปกรณ์ไอน้ำ	<p>1.เพื่อให้ผู้เรียนสามารถอธิบายการ บำรุงรักษาหม้อไอน้ำด้านสัมผัสน้ำได้อย่างถูกต้อง</p> <p>2.เพื่อให้ผู้เรียนสามารถอธิบายการ บำรุงรักษาหม้อไอน้ำด้านสัมผัสไฟได้อย่างถูกต้อง</p> <p>3.เพื่อให้ผู้เรียนสามารถอธิบายการ บำรุงรักษาหวั่นไฟได้อย่างถูกต้อง</p>
หน่วยที่ 9. การผลิตและใช้ไอน้ำอย่างมี ประสิทธิภาพและผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม	<p>1.เพื่อให้ผู้เรียนสามารถอธิบายหลัก การผลิตไอน้ำและใช้ไอน้ำอย่างมีประสิทธิภาพได้ อย่างถูกต้อง</p> <p>2.เพื่อให้ผู้เรียนสามารถอธิบายถึงผล กระทบต่อสิ่งแวดล้อมได้อย่างถูกต้อง</p> <p>3.เพื่อให้ผู้เรียนสามารถนำความรู้ไป ประยุกต์ใช้ในการประหยัดพลังงานได้อย่างถูกต้อง</p>

1.3 ตารางวิเคราะห์สมรรถนะรายวิชา

โดยบูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง /ผล 5 มิติ / นโยบาย 3 D และ 11 ดี 11 เก่ง

รหัส 20301402

วิชาเทคโนโลยีไอน้ำ

หน่วยกิต 3(3-0-4)

ระดับชั้น ปวส.2

สาขาวิชาช่างยนต์

ชื่อหน่วยการสอน/ สมรรถนะรายวิชา	ทางสายกลาง										รวม(50)	ลำดับความสำคัญ
	3 ชั่วโมง			2 ½ ชั่วโมง								
				ความรู้			คุณธรรม					
	พอประมาณ(5)	มีเหตุผล(5)	มีภูมิคุ้มกัน(5)	รอบรู้(5)	รอบคอบ(5)	ระมัดระวัง(5)	ซื่อสัตย์สุจริต(5)	ขยันอดทน(5)	มีสติปัญญา(5)	แบ่งปัน(5)		
หน่วยการสอนที่ 1. หลักการประยุกต์เทอร์โมไดนามิกส์ สมรรถนะประจำหน่วยการสอน 1. เพื่อให้ผู้เรียนสามารถบอกถึงทฤษฎีเทอร์โมไดนามิกส์สำหรับไอน้ำได้อย่างถูกต้อง 2. เพื่อให้ผู้เรียนสามารถบอกถึงความหมายของพลังงานศักย์ พลังงานจลน์ พลังงานภายในได้อย่างถูกต้อง 3. เพื่อให้ผู้เรียนสามารถคำนวณหาการเปลี่ยนแปลงเอนโทรปีได้อย่างถูกต้อง	4	4	3	5	4	4	5	5	5	3	42	2
หน่วยการสอนที่ 2 คุณสมบัติของของเหลวและไอ สมรรถนะประจำหน่วยการสอน 1. เพื่อให้ผู้เรียนสามารถอธิบายหลักการเกิดไอน้ำ H ₂ O ได้ 2. เพื่อให้ผู้เรียนสามารถอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิและความดันที่จุดเดือดของน้ำ 3. เพื่อให้ผู้เรียนสามารถคำนวณหาอัตราความแห้งของไอน้ำได้อย่าง	5	4	3	5	5	4	3	4	5	3	41	3

<p>ที่ไฟได้อย่างถูกต้อง</p> <p>4. เพื่อให้ผู้เรียนสามารถคำนวณหาประสิทธิภาพของวัฏจักรรีเจนเนอเรทีฟชนิดใช้เครื่องอุ่นน้ำป้อนแบบเปิดได้</p> <p>อย่างถูกต้อง</p> <p>5. เพื่อให้ผู้เรียนสามารถคำนวณหาประสิทธิภาพของวัฏจักรเหนือวิกฤตได้</p> <p>อย่างถูกต้อง</p>												
<p>หน่วยการสอนที่ 5. หม้อไอน้ำและกังหันเทอร์ไบน์</p> <p>สมรรถนะประจำหน่วยการสอน</p> <p>1. เพื่อให้ผู้เรียนสามารถบอกความหมายของหม้อไอน้ำแบบท่อน้ำได้</p> <p>อย่างถูกต้อง</p> <p>2. เพื่อให้ผู้เรียนสามารถบอกความหมายของหม้อไอน้ำแบบท่อไฟได้อย่างถูกต้อง</p> <p>3. เพื่อให้ผู้เรียนสามารถอธิบายหลักการถ่ายเทความร้อนในหม้อไอน้ำได้</p> <p>อย่างถูกต้อง</p> <p>4. เพื่อให้ผู้เรียนสามารถอธิบายหลักการทำงานของกังหันไอน้ำได้อย่างถูกต้อง</p> <p>5. เพื่อให้ผู้เรียนสามารถบอกประเภทของกังหันไอน้ำได้อย่างถูกต้อง</p> <p>6. เพื่อให้ผู้เรียนสามารถอธิบายหลักการทำงานของกังหันแรงผลึกหรือกังหันความดันคงที่ได้</p> <p>อย่างถูกต้อง</p> <p>7. เพื่อให้ผู้เรียนสามารถอธิบายหลักการทำงานของกังหันความดันแปรหรือกังหันแรงปฏิกิริยาได้อย่างถูกต้อง</p>	3	4	4	3	3	3	3	4	5	3	35	5

<p>หน่วยการสอนที่ 6 . กังหันไอน้ำ (Steam Turbines)</p> <p>สมรรถนะประจำหน่วยการสอน</p> <p>1. เพื่อให้ผู้เรียนสามารถอธิบายหลัก การคำนวณหาประสิทธิภาพของกังหัน ได้อย่างถูกต้อง</p> <p>2. เพื่อให้ผู้เรียนสามารถเขียนแรงย่อย ที่กระทำต่อกังหันได้อย่างถูกต้อง</p> <p>3. เพื่อให้ผู้เรียนสามารถคำนวณหา ประสิทธิภาพของกังหันได้อย่างถูกต้อง</p>	4	5	5	5	4	4	5	5	3	4	44	2
<p>หน่วยการสอนที่ 7. โรงไฟฟ้ากังหัน ก๊าซ</p> <p>สมรรถนะประจำหน่วยการสอน</p> <p>1. เพื่อให้ผู้เรียนสามารถอธิบายความ หมายของ โรงไฟฟ้ากังหันก๊าซอย่าง ถูกต้อง ได้อย่างถูกต้อง</p> <p>2. เพื่อให้ผู้เรียนสามารถอธิบายหลัก การทำงานของ วัฏจักรเบรตันได้อย่าง ถูกต้อง</p> <p>3. เพื่อให้ผู้เรียนสามารถคำนวณหา ประสิทธิภาพของ วัฏจักรเบรตันได้ อย่างถูกต้อง</p> <p>4. เพื่อให้ผู้เรียนสามารถคุณสมบัติของ โรงไฟฟ้ากังหันก๊าซได้อย่างถูกต้อง</p>	3	4	3	4	4	3	3	3	4	3	34	6
<p>หน่วยที่ 8. การบำรุงรักษา อุปกรณ์ไอน้ำ</p> <p>สมรรถนะประจำหน่วยการสอน</p> <p>1. เพื่อให้ผู้เรียนสามารถอธิบายการ บำรุงรักษาหม้อไอน้ำด้านสัมผัสน้ำได้ อย่างถูกต้อง</p> <p>2. เพื่อให้ผู้เรียนสามารถอธิบายการ บำรุงรักษาหม้อไอน้ำด้านสัมผัสไฟได้ อย่างถูกต้อง</p>	3	4	3	4	3	4	4	4	4	3	36	4

3.เพื่อให้ผู้เรียนสามารถอธิบายการบำรุงรักษาหัวพันไฟได้อย่างถูกต้อง												
<p>หน่วยที่ 9. การผลิตและใช้ไอน้ำ ตัวอย่างมีประสิทธิภาพและผลกระทบทางสิ่งแวดล้อม สมรรถนะประจำหน่วยการสอน 1.เพื่อให้ผู้เรียนสามารถอธิบายหลักการผลิตไอน้ำและใช้ไอน้ำอย่างมีประสิทธิภาพได้อย่างถูกต้อง 2.เพื่อให้ผู้เรียนสามารถอธิบายถึงผลกระทบทางสิ่งแวดล้อมได้อย่างถูกต้อง 3.เพื่อให้ผู้เรียนสามารถนำความรู้ไปประยุกต์ในการประหยัดพลังงานได้อย่างถูกต้อง</p>	4	5	5	5	5	5	4	5	5	4	47	1
รวม	36	39	35	41	35	34	35	38	40	31		
ลำดับความสำคัญ	5	3	6	1	6	7	6	4	2	8		

หมวดที่ 2. จุดมุ่งหมายและวัตถุประสงค์

1.จุดมุ่งหมายของรายวิชา <ol style="list-style-type: none">1. เพื่อให้มีความเข้าใจหลักการพื้นฐานของเทคโนโลยีไอน้ำ2. เพื่อให้เข้าใจงานและพลังงานที่ได้จากการเปลี่ยนสถานะของน้ำ3. เพื่อให้เข้าใจการคำนวณประสิทธิภาพทางความร้อนของวัฏจักรไอน้ำ4. เพื่อให้เข้าใจหม้อไอน้ำ อุปกรณ์ส่วนควบและหม้อดับไอ5. เพื่อให้เข้าใจการบำรุงรักษาหม้อไอน้ำ อุปกรณ์ควบคุม และการใช้ไอน้ำอย่างมีประสิทธิภาพ
2.มาตรฐานรายวิชา <ol style="list-style-type: none">1. เข้าใจหลักการพื้นฐานของเทคโนโลยีไอน้ำ2. เข้าใจงานและพลังงานที่ได้จากการเปลี่ยนสถานะของน้ำ3. เข้าใจการคำนวณประสิทธิภาพทางความร้อนของวัฏจักรไอน้ำ4. เข้าใจหม้อไอน้ำ อุปกรณ์ส่วนควบและหม้อดับไอ5. เข้าใจการบำรุงรักษาหม้อไอน้ำ อุปกรณ์ควบคุม และการใช้ไอน้ำอย่างมีประสิทธิภาพ
3.คำอธิบายรายวิชา <p>ศึกษาเกี่ยวกับหลักการพื้นฐานเทคโนโลยีไอน้ำ วัฏจักรไอน้ำ หม้อไอน้ำ กังหันไอน้ำและหม้อดับไอ อุปกรณ์ควบคุมความปลอดภัยหม้อไอน้ำ เทคโนโลยีไอน้ำประยุกต์สำหรับงานอุตสาหกรรม และการบำรุงรักษาหม้อไอน้ำและอุปกรณ์</p>

หมวดที่ 3. ลักษณะและการดำเนินการ

1. จำนวนชั่วโมงที่ใช้ต่อภาคการศึกษา			
บรรยาย	สอนเสริม	การฝึกปฏิบัติ/งานภาคสนาม/	การศึกษาด้วยตนเอง
3	ไม่มี	ไม่มี	4 ชั่วโมง
2. จำนวนชั่วโมงต่อสัปดาห์ที่อาจารย์ให้คำปรึกษาและแนะนำทางวิชาการแก่นักศึกษาเป็นรายบุคคล			
1 ชั่วโมง/สัปดาห์			

หมวดที่ 4. การพัฒนาผลการเรียนรู้ของนักศึกษา

1. คุณธรรม จริยธรรม
1.1 คุณธรรม จริยธรรม ที่ต้องพัฒนา ความมีมนุษยสัมพันธ์ ความมีวินัย ความรับผิดชอบ ความเชื่อมั่นในตนเอง ความสนใจใฝ่รู้ ความรักสามัคคี ความกตัญญูต่เวที การตรงต่อเวลา
1.2 วิธีการสอน <ul style="list-style-type: none">- ใช้การจัดการเรียนการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ (Learning Center) โดยเปิดโอกาสให้นักศึกษาเป็นผู้ควบคุมการจัดการเรียนการสอน (Friend Assisted Instruction) ร่วมกับอาจารย์ โดยแบ่งกิจกรรมดังนี้<ul style="list-style-type: none">- นักศึกษาแบ่งกลุ่มเป็นกลุ่มย่อย- นักศึกษาแลกเปลี่ยนเรียนรู้กิจกรรมการเรียนรู้ร่วมกับอาจารย์- นักศึกษาแลกเปลี่ยนเรียนรู้การทำตัวอย่างแก้ปัญหาการเรียนรู้ร่วมกับอาจารย์- หลังจากที่มีการเรียน อาจารย์ผู้สอนสรุปเพิ่มเติม
1.3 วิธีการประเมินผล <ul style="list-style-type: none">- ประเมินผลจากกิจกรรมกลุ่ม การถามและตอบข้อสงสัย พฤติกรรมที่แสดงออกในชั้นเรียน- การตรวจสอบการมีวินัยต่อการเรียน การตรงต่อเวลาในการเข้าชั้นเรียนและการส่งงาน- การส่งงานพิเศษ- การสอบกลางภาคและปลายภาค- คะแนน คุณธรรมและจริยธรรม
<u>บูรณาการกับหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง</u>
หลักความพอประมาณ <p> นักศึกษารู้จักการนำความรู้ที่ได้ไปใช้กับอาชีพและชีวิตประจำวันได้</p>
หลักความมีเหตุผล <p> นักศึกษามีเหตุผลในการพิจารณาเลือกซื้อสินค้า ว่าจำเป็นในการที่จะใช้หรือบริโภคในชีวิตประจำวัน มากน้อยเพียงไร</p>

หลักการมีภูมิคุ้มกัน

นักศึกษามีการวางแผนก่อนที่จะเป็นผู้ซื้อสินค้าโดยรู้จักอ่านส่วนประกอบของสินค้า และรู้จักเปรียบเทียบราคาสินค้าหลาย ๆ ร้าน

เงื่อนไขความรู้

นักศึกษามีความรู้ในการเลือกซื้อสินค้าที่จำเป็น มีคุณภาพ ราคาเหมาะสมกับปริมาณ และไม่เลือกซื้อสินค้าตามโฆษณาชวนเชื่อ และต้องไม่เป็นสินค้าฟุ่มเฟือย

เงื่อนไขคุณธรรม

นักศึกษามีความประหยัด ไม่ฟุ่มเฟือย มีวินัยในตนเอง ในการซื้อสินค้า

2. ความรู้

2.1 ความรู้ที่ต้องได้รับ

- เพื่อให้ให้นักศึกษามีความรู้เกี่ยวกับความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับของไหลต่างๆ

2.2 วิธีการสอน

- ใช้การจัดการเรียนการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ (Learning Center) โดยเปิดโอกาสให้นักศึกษาเป็นผู้ควบคุมการจัดการเรียนการสอน (Friend Assisted Instruction) ร่วมกับอาจารย์ โดยแบ่งกิจกรรมดังนี้

- นักศึกษานำเสนอตามเนื้อหาที่แต่ละคนได้รับ
- ถามและตอบข้อสงสัย
- หลังจากที่มีการนำเสนอ อาจารย์ผู้สอนสรุปเพิ่มเติม

- วิธีการประเมินผล

- ประเมินผลจากกิจกรรมกลุ่มการนำเสนอ การถามและตอบข้อสงสัย พฤติกรรมที่

แสดงออกในชั้นเรียน

- การตรวจสอบการมีวินัยต่อการเรียน การตรงต่อเวลาในการเข้าชั้นเรียนและการส่งงาน
- การส่งงานพิเศษ
- การสอบกลางภาคและปลายภาค
- คะแนน คุณธรรมและจริยธรรม

3. ทักษะทางปัญญา

3.1 ทักษะทางปัญญา ที่ต้องพัฒนา

- สามารถคิดวิเคราะห์ แสดงความคิดเห็นต่อปัญหาทั้งในชั้นเรียน
- สามารถใช้ความรู้ทางทฤษฎีเพื่อการพัฒนาปรับปรุงการปฏิบัติงานในสถานการณ์จริง

3.2 วิธีการสอน

- การสอนโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem Based Learning : PBL)
- ฝึกตอบปัญหาในชั้นเรียนและการแสดงความคิดเห็นต่อปัญหา และระดมสมองในการแก้ใ้ปัญหา จากกรณีศึกษาตามประเด็นปัญหาที่กำหนดไว้แล้ว

- มอบหมายงานกลุ่ม

3.3 วิธีการประเมินผล

- ประเมินจากการตอบปัญหาและการแสดงความคิดเห็นในชั้นเรียน
- การนำเสนอหน้าชั้นเรียน
- การสอบย่อย การสอบกลางภาคและปลายภาค

4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

4.1 ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบที่ต้องพัฒนา

- ความรับผิดชอบในการทำงานที่ได้รับมอบหมายทั้งรายบุคคลและงานกลุ่ม
- สามารถปรับตัวในการทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ในทุกสถานภาพ
- วางตัวและร่วมแสดงความคิดเห็นในกลุ่มได้อย่างเหมาะสม

4.2 วิธีการสอน

- จัดกิจกรรมเสริมในชั้นเรียนและนอกชั้นเรียนที่นักศึกษามีโอกาสปฏิสัมพันธ์กับนักศึกษาอื่นและบุคคลภายนอก
- มอบหมายงานกลุ่มและมีการเปลี่ยนกลุ่มทำงานตามกิจกรรมที่มอบหมาย เพื่อให้ให้นักศึกษาทำงานได้กับผู้อื่น โดยไม่ยึดติดกับเฉพาะเพื่อนที่ใกล้ชิด
- กำหนดความรับผิดชอบของนักศึกษาแต่ละคนในการทำงานกลุ่ม อย่างชัดเจน

4.3 วิธีการประเมินผล

- ประเมินการมีส่วนร่วมในชั้นเรียน
- ประเมินความรับผิดชอบจากรายงานกลุ่มของนักศึกษาด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและด้านความรับผิดชอบ

5. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

5.1 ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ ที่ต้องพัฒนาสามารถคัดเลือกแหล่งข้อมูล

- การค้นคว้าหาข้อมูลทางอินเทอร์เน็ต
- การนำเสนองานที่ได้รับมอบหมาย
- สามารถใช้ภาษาไทยในการนำเสนอด้วยการเขียนและการพูดได้อย่างเหมาะสม

5.2 วิธีการสอน

- ใช้ PowerPoint ที่น่าสนใจ ชัดเจน ง่ายต่อการติดตามทำความเข้าใจ ประกอบการสอนในชั้นเรียน
- การสอนโดยมีการนำเสนอข้อมูลจากการค้นคว้าทางอินเทอร์เน็ต เพื่อเป็นตัวอย่างกระตุ้นให้

- นักศึกษาเห็นประโยชน์จากการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการนำเสนอและสืบค้นข้อมูล
- การสืบค้นข้อมูลด้วยเทคโนโลยีสารสนเทศ
 - การมอบหมายงานที่ต้องมีการนำเสนอทั้งในรูปเอกสารและด้วยวาจาประกอบสื่อเทคโนโลยี

5.3 วิธีการประเมินผล

- ประเมินทักษะการใช้ภาษาเขียนจากรายงานและงานที่ได้รับมอบหมาย
- ประเมินทักษะการใช้สื่อและการใช้ภาษาพูดจากการนำเสนอหน้าชั้นเรียน
- ประเมินรายงานการสืบค้นข้อมูลด้วยเทคโนโลยีสารสนเทศ

หมวดที่ 5. แผนจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการและการประเมินผล

5.1 แผนจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ

ลำดับที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง		กิจกรรม การเรียนการสอน และสื่อที่ใช้	หมายเหตุ
		ทฤษฎี	ปฏิบัติ		
1	ชี้แจงกระบวนการจัดการเรียนการสอน หน่วยที่ 1. หลักการประยุกต์เทอร์โมไดนามิกส์ 1.1 ทฤษฎีเทอร์โมไดนามิกส์สำหรับไอน้ำ 1.2 งาน 1.3 ความร้อน 1.4 พลังงาน 1.5 กฎข้อที่หนึ่งของเทอร์โมไดนามิกส์ 1.6 การทำงานของโรงจักรกำลังไอน้ำ 1.7 เอนโทรปี (Entropy) 1.8 เอนทาลปี	3	-	อธิบายคำจุดประสงค์รายวิชา คำอธิบายรายวิชา มาตรฐานรายวิชา และการประเมินผล - ใช้การจัดการเรียนการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ โดยนักศึกษาร่วมกับ อาจารย์ในการจัดการเรียนการสอน โดยแบ่งกิจกรรมดังนี้ - นักศึกษาจัดทำสื่อ - นักศึกษานำเสนอตามเนื้อหา - ถามและตอบข้อสงสัย - แยกเข้าสู่ศูนย์การเรียนรู้ดำเนินกิจกรรมตามผู้ควบคุมศูนย์ - อาจารย์ผู้สอนตรวจสอบความสมบูรณ์และอธิบายเนื้อหาเพิ่มเติม	

2-5	<p>หน่วยที่ 2 . คุณสมบัติของของเหลวและไอ</p> <p>2.1 การเกิดไอน้ำ H_2O</p> <p>2.2 ความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิและความดันที่จุดเดือดของน้ำ</p> <p>2.3 จุดวิกฤติ (Critical plant)</p> <p>2.4 คุณสมบัติของของเหลวอิมิตัว</p> <p>2.5 คุณสมบัติของไออิมิตัว</p> <p>2.6 คุณสมบัติของไอเปียก</p> <p>2.7 คุณสมบัติของไอดง</p> <p>2.8 ตารางไอน้ำ</p>	12	-	<p>- ใช้การจัดการเรียนการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ โดยนักศึกษาร่วมกับอาจารย์ในการจัดการเรียนการสอน โดยแบ่งกิจกรรมดังนี้</p> <p>- นักศึกษาจัดทำสื่อ</p> <p>- นักศึกษานำเสนอตามเนื้อหา</p> <p>- ถามและตอบข้อสงสัย</p> <p>- แยกเข้าศูนย์การเรียนรู้ดำเนินกิจกรรมตามผู้ควบคุมศูนย์</p> <p>- อาจารย์ผู้สอนตรวจสอบความสมบูรณ์และอธิบายเนื้อหาเพิ่มเติม</p>	
6-8	<p>หน่วยที่ 3 กระบวนการของไอน้ำ</p> <p>3.1 กระบวนการปริมาตรคงที่ของไอน้ำ</p> <p>3.2 กระบวนการความดันคงที่ของไอน้ำ</p> <p>3.3 กระบวนการอุณหภูมิคงที่ของไอน้ำ</p> <p>3.4 กระบวนการเอนโทรปีคงที่ของไอน้ำหรือกระบวนการไอเซนทรอปิกคงที่</p>	9	-	<p>- ใช้การจัดการเรียนการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ โดยนักศึกษาร่วมกับอาจารย์ในการจัดการเรียนการสอน โดยแบ่งกิจกรรมดังนี้</p> <p>- นักศึกษาจัดทำสื่อ</p> <p>- นักศึกษานำเสนอตามเนื้อหา</p> <p>- ถามและตอบข้อสงสัย</p> <p>- แยกเข้าศูนย์การเรียนรู้ดำเนินกิจกรรมตามผู้ควบคุมศูนย์</p> <p>- อาจารย์ผู้สอนตรวจสอบความสมบูรณ์และอธิบายเนื้อหาเพิ่มเติม</p>	
9	สอบกลางภาค	3	-	สอบวัดความรู้	
10-12	<p>หน่วยที่ 4 จักรกำลังไอน้ำ</p> <p>4.1 วัฏจักรคาร์โนต์</p> <p>4.2 วัฏจักรเร็งคิน</p> <p>4.3 วัฏจักรรีฮิต</p> <p>4.4 วัฏจักรรีเจนเนอเรทีฟ</p> <p>4.5 วัฏจักรเหนือวิกฤต</p>	9		<p>- ใช้การจัดการเรียนการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ โดยนักศึกษาร่วมกับอาจารย์ในการจัดการเรียนการสอน โดยแบ่งกิจกรรมดังนี้</p> <p>- นักศึกษาจัดทำสื่อ</p> <p>- นักศึกษานำเสนอตามเนื้อหา</p>	

	4.6 โกลเจนเนอเรชัน			<ul style="list-style-type: none"> - ถามและตอบข้อสงสัย - แยกเข้าศูนย์การเรียนรู้ดำเนินกิจกรรมตามผู้ควบคุมศูนย์ - อาจารย์ผู้สอนตรวจสอบความสมบูรณ์และอธิบายเนื้อหาเพิ่มเติม 	
13	<p>หน่วยที่ 5. . หม้อไอน้ำและกังหันเทอร์ไบน์</p> <p>5.1 หม้อไอน้ำแบบท่อน้ำ</p> <p>5.2 หม้อไอน้ำแบบท่อไฟ</p> <p>5.3 การถ่ายเทความร้อนในหม้อไอน้ำ (Heat Transfer in Boiler)</p> <p>5.4 หลักการทำงานของกังหันไอน้ำ</p> <p>5.5 ประเภทของกังหัน</p>	3		<ul style="list-style-type: none"> - ใช้การจัดการเรียนการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ โดยนักศึกษาร่วมกับอาจารย์ในการจัดการเรียนการสอน โดยแบ่งกิจกรรมดังนี้ - นักศึกษาจัดทำสื่อ - นักศึกษานำเสนอตามเนื้อหา - ถามและตอบข้อสงสัย - แยกเข้าศูนย์การเรียนรู้ดำเนินกิจกรรมตามผู้ควบคุมศูนย์ - อาจารย์ผู้สอนตรวจสอบความสมบูรณ์และอธิบายเนื้อหาเพิ่มเติม 	
14	<p>หน่วยที่ 6 กังหันไอน้ำ (Steam Turbines)</p> <p>6.1 กังหันแรงดลแบบง่าย (Simple Impulse Turbines)</p>	3		<ul style="list-style-type: none"> - ใช้การจัดการเรียนการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ โดยนักศึกษาร่วมกับอาจารย์ในการจัดการเรียนการสอน โดยแบ่งกิจกรรมดังนี้ - นักศึกษาจัดทำสื่อ - นักศึกษานำเสนอตามเนื้อหา - ถามและตอบข้อสงสัย - แยกเข้าศูนย์การเรียนรู้ดำเนินกิจกรรมตามผู้ควบคุมศูนย์ - อาจารย์ผู้สอนตรวจสอบความสมบูรณ์และอธิบายเนื้อหาเพิ่มเติม 	
15	<p>หน่วยการสอนที่ 7. โรงไฟฟ้ากังหันก๊าซ</p> <p>7.1 วัฏจักรเบรตัน (Brayton cycle)</p> <p>7.2 คุณสมบัติของโรงไฟฟ้า</p>	3		<ul style="list-style-type: none"> - ใช้การจัดการเรียนการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ โดยนักศึกษาร่วมกับอาจารย์ในการจัดการเรียนการสอน โดยแบ่งกิจกรรมดังนี้ - นักศึกษาจัดทำสื่อ 	

	กัณฑ์ก๊าซ			<ul style="list-style-type: none"> - นักศึกษานำเสนอตามเนื้อหา - ถามและตอบข้อสงสัย - แยกเข้าสู่ศูนย์การเรียนรู้ดำเนินกิจกรรมตามผู้ควบคุมศูนย์ - อาจารย์ผู้สอนตรวจสอบความสมบูรณ์และอธิบายเนื้อหาเพิ่มเติม 	
16	หน่วยที่ 8. การบำรุงรักษาอุปกรณ์ไอน้ำ 8.1 การบำรุงรักษาหม้อไอน้ำด้านสัมผัสน้ำ 8.2 การบำรุงรักษาหม้อไอน้ำด้านสัมผัสไฟ 8.3 การบำรุงรักษาห้วพ่นไฟ 8.4 การบำรุงรักษาระบบควบคุมระดับน้ำ 8.5 การบำรุงรักษาระบบไฟฟ้าที่ควบคุมหม้อไอน้ำ	3			
17	หน่วยที่ 9. การผลิตและใช้ไอน้ำอย่างมีประสิทธิภาพและผลกระทบทางสิ่งแวดล้อม 9.1 การผลิตและใช้ไอน้ำอย่างมีประสิทธิภาพ 9.2 ผลกระทบทางสิ่งแวดล้อม	3			
18	สอบปลายภาค	3		สอบวัดความรู้	คณะกรรมการ

5.2 แผนการประเมินผลการเรียนรู้

วิธีการประเมินผลนักศึกษา	สัปดาห์ที่ประเมิน	สัดส่วนของการประเมินผล
สอบกลางภาค	9	30 %
สอบปลายภาค	18	30 %
วิเคราะห์กรณีศึกษา คำนวณ การนำเสนอรายงาน การทำงานกลุ่มและผลงาน การอ่านและสรุปบทความ การส่งงานตามที่มอบหมาย	ตลอดภาค การศึกษา	20 %
คะแนนคุณธรรม จริยธรรม การเข้าชั้นเรียน การมีส่วนร่วม	ตลอดภาค การศึกษา	20 %

หมวดที่ 6. ทรัพยากรประกอบการเรียนการสอน

1.หนังสือ และเอกสารประกอบการสอนหลัก 1. เอกสารคำสอนวิชาเทคโนโลยีใต้น้ำ
2.หนังสือ เอกสาร และข้อมูลอ้างอิง ที่สำคัญ - ข้อมูลเพิ่มเติมจากอินเทอร์เน็ต