



แผนจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ
ตามหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง

รหัส ๑๐๑๑๐๔๑๒

วิชา งานสี

หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.)
ประเภทวิชา ช่างอุตสาหกรรม

จัดทำโดย

นายหาญณรงค์ บำรุงศิริ

นายไพศาล เดชปองหา

สาขาวิชาช่างเชื่อมโลหะ

ประจำภาคเรียนที่ ๑ ปีการศึกษา ๒๕๖๐

คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยนครพนม

คำนำ

แผนการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ วิชางานอาชีพและเทคโนโลยี รหัสวิชา ๑๐๓๐๒๑๐๓ เป็นวิชาที่จัดให้การเรียนการสอนใน หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) พุทธศักราช ๒๕๕๒ ของสาขาวิชาเครื่องมือกลและซ่อมบำรุง คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยนครพนม ผู้สอนได้จัดทำแผนการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการเพื่อใช้ในการประกอบการเรียนการสอนให้วิชานี้เป็นไปตามวัตถุประสงค์ของหลักสูตร โดยมุ่งเน้นการฝึกทักษะในภาคปฏิบัติให้กับนักศึกษา มีการบูรณาการคุณธรรมจริยธรรมเข้าไปในแผนการจัดการเรียนรู้และทำให้เกิดประโยชน์แก่ผู้เรียน โดยแผนการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการนี้มีส่วนประกอบในการมุ่งเน้นสมรรถนะของผู้เรียนให้มีความรู้ ความเข้าใจ มีทักษะ มีคุณธรรม จริยธรรม และจรรยาบรรณวิชาชีพของตนและสอดแทรกหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง เพื่อที่จะได้นำเอาองค์ประกอบต่าง ๆ ตลอดจนความรู้และทักษะที่กล่าวมาแล้วนำไปใช้ในการประกอบอาชีพ ดำรงชีวิตเป็นบุคคลที่มีคุณภาพเป็นที่ต้องการของสังคมและพัฒนาประเทศชาติต่อไป

แผนการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการวิชานี้จัดทำขึ้นเพื่อใช้เป็นแนวทางการสอน โดยได้รับความร่วมมือจากอาจารย์ในสาขาวิชาช่างเชื่อมโลหะ คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม ในการดำเนินการทำให้แผนการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการสำเร็จลุล่วงได้ด้วยดี ผู้สอนหวังเป็นอย่างยิ่งว่า แผนการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการนี้จะ เป็นประโยชน์ต่อการเรียนการสอนวิชางานสี เป็นอย่างดีตลอดจนบรรลุวัตถุประสงค์ในการจัดการเรียนการสอนตรงตามหลักสูตรทุกประการ

นายหาญณรงค์ บำรุงศิริ
ตำแหน่ง ครูชำนาญการ

นายไพศาล เดชปองหา
ตำแหน่ง อาจารย์

รายละเอียดของรายวิชา

สาขาวิชา/คณะ สาขาวิชาช่างกลโรงงาน คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยนครพนม

หมวดที่ ๑. ลักษณะและข้อมูลโดยทั่วไปของรายวิชา

๑. รหัสและชื่อรายวิชา รหัส ๑๐๓๐๒๑๐๓ รายวิชา ออบชุบโลหะ
๒. จำนวนหน่วยกิต ๓ หน่วย (๑-๕-๕)
๓. หลักสูตร และประเภทของรายวิชา ๓.๑ หลักสูตร ประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) สาขาวิชาช่างกลโรงงาน ๓.๒ ประเภทของรายวิชา วิชาชีพสาขางานเครื่องมือกลและซ่อมบำรุง
๔. อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา นายหาญณรงค์ บำรุงศิริ นายไพศาล เดชปองหา
๕. ภาคการศึกษา ชั้นปีที่เรียน ภาคการศึกษาที่ ๑/๒๕๖๐ ระดับชั้น ปวช.๓
๖. รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน (pre-requisite) ไม่มี
๗. รายวิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน ไม่มี
๘. สถานที่เรียน ห้องเรียน Lab ช่างเชื่อมโลหะ
๙. วันที่จัดทำหรือปรับปรุงรายละเอียดของรายวิชา ครั้งล่าสุด ไม่มี

๕.๑ ตารางวิเคราะห์รายวิชา

รหัส ๑๐๓๐๒๑๐๓ รายวิชา งานอบชุบโลหะ

จำนวนหน่วยกิต ๓ หน่วยกิต จำนวนชั่วโมงต่อสัปดาห์ ๖ ชั่วโมง รวม ๑๐๘ ชั่วโมงต่อภาคเรียน

เรียนรู้อะไร ชื่อหน่วยการสอน/การเรียนรู้	ด้านพุทธิพิสัย						ด้านทักษะพิสัย(๕)	ด้านจิตพิสัย(๕)	รวม(๔๐)	ลำดับความสำคัญ	จำนวนชั่วโมง
	ความรู้(๕)	ความเข้าใจ(๕)	นำไปใช้(๕)	วิเคราะห์(๕)	สังเคราะห์(๕)	ประเมินค่า(๕)					
หน่วยการสอนที่ ๑ โลหะเหล็กและคุณสมบัติทางกายภาพเคมีทางกล ของโลหะ	๔	๓	๕	๔	๑	๑	๕	๕	๒๘	๕	๖
หน่วยการสอนที่ ๒ โลหะผสมและแผนภาพสมดุลภาค	๕	๕	๕	๔	๑	๔	๕	๕	๓๔	๓	๑๘
หน่วยการสอนที่ ๓ หลักการอบชุบโลหะและการปรับปรุงคุณสมบัติ	๕	๕	๕	๔	๑	๔	๕	๕	๓๔	๒	๑๘
หน่วยการสอนที่ ๔ เตาอบชุบโลหะและเครื่องมืออุปกรณ์	๕	๕	๕	๔	๑	๔	๕	๕	๓๔	๓	๑๒
หน่วยการสอนที่ ๕ การศึกษาการเปลี่ยนแปลง ออสเทนไนท์เนื่องจากอุณหภูมิและเวลา	๕	๕	๕	๔	๑	๔	๕	๕	๓๔	๑	๑๘
หน่วยการสอนที่ ๖ การชุบแข็ง	๕	๕	๕	๔	๑	๔	๕	๕	๓๔	๔	๑๒
หน่วยการสอนที่ ๗ การอบคืนไฟ (TEMPERING) และการอบอ่อน (ANNEALING)	๕	๕	๕	๔	๑	๔	๕	๕	๓๔	๕๓	๖
หน่วยการสอนที่ ๘ การชุบแข็งโดยวิธีการ CASE HARDENING	๕	๕	๕	๔	๑	๔	๕	๕	๓๔	๓	๑๒
หน่วยการสอนที่ ๙ การเตรียมชิ้นงานทดสอบความแข็ง	๕	๕	๕	๔	๑	๔	๕	๕	๓๔	๑	๑๘
รวมคะแนน	๓๙	๓๘	๔๐	๓๒	๘	๒๙	๔๐	๔๐			๑๐๘
ลำดับความสำคัญ	๒	๓	๑	๔	๕	๔	๑	๑	๒		

๕.๒ ตารางวิเคราะห์สมรรถนะการเรียนรู้

รหัส ๑๐๓๐๒๑๔ รายวิชางานซ่อมบำรุงเครื่องจักรกล

จำนวนหน่วยกิต ๓ หน่วยกิต จำนวนชั่วโมงต่อสัปดาห์ ๖ ชั่วโมง รวม ๑๐๘ ชั่วโมงต่อภาคเรียน

หน่วย ที่	หน่วยการเรียนรู้/หัวข้อย่อย	สมรรถนะรายวิชา
๑.	หน่วยการสอนที่ ๑ บทนำ ชื่อหน่วยการสอน บทนำ โลหะเหล็กและคุณสมบัติทางกายภาพ เคมี ทางกล ของโลหะ	๑. เหล็ก/เหล็กกล้า ๒. อุตสาหกรรมเหล็กขั้นต้น/ขั้นกลาง/ขั้นปลาย ๓. สมบัติเหล็กทางกล
๒.	หน่วยการสอนที่ ๒ ชื่อหน่วยการสอน โลหะผสมและแผนภาพสมดุลภาค	๑. Cooling Curve ๒. Heating Curve ๓. Ciga Diagram ๔. P.V Diagram ๕. Iron – carbon Equilibrium Diagram
๓.	หน่วยการสอนที่ ๓ ชื่อหน่วยการสอน หลักการอบชุบโลหะและการปรับปรุงคุณสมบัติ	๑. จุดวิกฤต (Critical Point) ๒. การเปลี่ยนแปลงโครงสร้าง FeC Diagram ๓. อิทธิพลของคาร์บอนในเหล็กกล้า
๔.	หน่วยการสอนที่ ๔ ชื่อหน่วยการสอน เตาอบชุบโลหะ, เครื่องมืออุปกรณ์และการ บำรุงรักษา	๑. ชนิดของเตาอบชุบ ๒. หลักการให้ความร้อนขึ้นงานอบชุบ ๓. การเผาแช่ ๔. เทคนิค/วิธีการนำชิ้นงานเข้าเตาและการออกจาก เตา ๕. การบำรุงรักษาเตาอบชุบ
๕.	หน่วยการสอนที่ ๕ ชื่อหน่วยการสอน การศึกษาการเปลี่ยนแปลง ออสเทนไนต์เนื่องจากอุณหภูมิและเวลา	๑. หลักการของ TTT Diagram ๒. วิธีการใช้งานใน TTT Diagram ๓. การควบคุมอุณหภูมิและเวลา ๔. หลักการของ CCT Diagram ๕. การใช้งานใน CCT Diagram
๖.	หน่วยการสอนที่ ๖ ชื่อหน่วยการสอน การชุบแข็งและสารชุบ	๑. วัตถุประสงค์และการเตรียมชิ้นงานอบชุบ ๒. เทคนิคการจุ่มชุบ QUENCHING ๓. เทคนิคการผูกชิ้นงาน

หน่วย ที่	หน่วยการเรียนรู้/หัวข้อย่อย	สมรรถนะรายวิชา
		๔. การเลือกสารชุบ ๕. อิทธิพลของสารชุบ ๖. สี และอุณหภูมิของชิ้นงานชุบ
๗.	หน่วยการสอนที่ ๗ ชื่อหน่วยการสอน การอบคืนไฟ (TEMPERING) และการอบอ่อน(ANNEALING)	๑. หลักการอบคืนไฟ ๒. อุณหภูมิ/เวลา ๓. ความเหนียว/ความแข็งและการเปลี่ยนแปลง ๔. หลักการอบอ่อน
๘	หน่วยการสอนที่ ๘ ชื่อหน่วยการสอน การชุบแข็งโดยวิธีการ CASE HARDENING	๑. หลักการชุบผิวแข็ง ๒. อุณหภูมิและการเปลี่ยนแปลง ๓. การทดสอบและการนำไปใช้งาน ๔. หลักการเพิ่มคาร์บอนในเหล็ก ๕. อุณหภูมิและการเปลี่ยนแปลง/วัสดุอุปกรณ์
๙	หน่วยการสอนที่ ๙ ชื่อหน่วยการสอน การเตรียมชิ้นงานทดสอบความแข็ง	๑. ลำดับขั้นตอนการเตรียมชิ้นงาน ๒. หลักการของเครื่องทดสอบความแข็ง ๓. การทดสอบความแข็งตามวิธี HRC/HRA, HB,HR

ชื่อหน่วยการสอน/ สมรรถนะรายวิชา	ทางสายกลาง										รวม(๕๐)	ลำดับความสำคัญ	
	๓ห้อง			๒ เงื่อนไข									
				ความรู้			คุณธรรม						
	พอประมาณ(๕)	มีเหตุผล(๕)	มีภูมิคุ้มกัน(๕)	รอบรู้(๕)	รอบคอบ(๕)	ระมัดระวัง(๕)	ซื่อสัตย์สุจริต(๕)	ซื่อสัตย์สุจริต(๕)	ซื่อสัตย์สุจริต(๕)	มีสติปัญญา(๕)			แบ่งปัน(๕)
หน่วยการสอนที่ ๖ ชื่อหน่วยการสอน การชุบแข็งและสารชุบ สมรรถนะรายวิชา ๑. วัตถุประสงค์และการเตรียมชิ้นงาน ออบชุบ ๒. เทคนิคการชุบ QUENCHING ๓. เทคนิคการผูกชิ้นงาน ๔. การเลือกสารชุบ ๕. อิทธิพลของสารชุบ ๖. สี และอุณหภูมิของชิ้นงานชุบ	๓	๔	๕	๓	๔	๕	๔	๕	๔	๕	๕	๑	๕
หน่วยการสอนที่ ๗ ชื่อหน่วยการสอน การอบคืนไฟ (TEMPERING) และการอบอ่อน (ANNEALING) สมรรถนะรายวิชา ๑. หลักการอบคืนไฟ ๒. อุณหภูมิ/เวลา ๓. ความเหนียว/ความแข็งและการ เปลี่ยนแปลง ๔. หลักการอบอ่อน	๕	๕	๔	๔	๕	๔	๔	๔	๕	๕	๕	๕	๓
หน่วยการสอนที่ ๘ ชื่อหน่วยการสอน การชุบแข็งโดยวิธีการ CASE HARDENING สมรรถนะรายวิชา ๑. หลักการชุบผิวแข็ง ๒. อุณหภูมิและการเปลี่ยนแปลง ๓. การทดสอบและการนำไปใช้งาน	๓	๔	๕	๓	๔	๕	๔	๕	๔	๕	๕	๑	๕

ชื่อหน่วยการสอน/ สมรรถนะรายวิชา	ทางสายกลาง										รวม(๕๐)	ลำดับความสำคัญ
	๓ห่วง			๒ เงื่อนไข								
				ความรู้			คุณธรรม					
	พอประมาณ(๕)	มีเหตุผล(๕)	มีภูมิคุ้มกัน(๕)	รอบรู้(๕)	รอบคอบ(๕)	ระมัดระวัง(๕)	ซื่อสัตย์สุจริต(๕)	ซื่อสัตย์สุจริต(๕)	ซื่อสัตย์สุจริต(๕)	ซื่อสัตย์สุจริต(๕)		
๔. หลักการเพิ่มคาร์บอนในเหล็ก ๕. อุณหภูมิและการเปลี่ยนแปลง/วัสดุ อุปกรณ์												
หน่วยการสอนที่ ๙ ชื่อหน่วยการสอน การเตรียมชิ้นงานทดสอบความแข็ง สมรรถนะรายวิชา ๑. ลำดับขั้นตอนการเตรียมชิ้นงาน ๒. หลักการของเครื่องทดสอบความแข็ง ๓. การทดสอบความแข็งตามวิธี HRC/HRA, HB,HR	๓	๔	๕	๓	๔	๕	๔	๕	๔	๕	๕	๑
รวม												
ลำดับความสำคัญ	๔	๓	๔	๗	๓	๕	๒	๖	๔	๑		

หมวดที่ ๒. จุดมุ่งหมายและวัตถุประสงค์

<p>๑.จุดมุ่งหมายของรายวิชา</p> <ol style="list-style-type: none"> เพื่อให้มีความเข้าใจหลักการอบชุบ และคุณสมบัติทางกลของเหล็ก ชนิดของเตาอบชุบ สาร กลุ่มชุบและวิธีการอบชุบเหล็ก เพื่อให้สามารถอบชุบเหล็ก และทดสอบความแข็ง เพื่อให้มีกิจนิสัยในการทำงานที่มีระเบียบแบบแผน มีความรับผิดชอบต่อตนเองและ ส่วนรวม
<p>๒.มาตรฐานรายวิชา</p> <ol style="list-style-type: none"> เข้าใจหลักการปรับปรุงคุณสมบัติของเหล็กโดยวิธีการอบชุบ อบชุบแข็งแบบ Casehardening แบบ Pack Carburizing การ Tempering และ Annealing ตรวจวัดความแข็งของเหล็กกล้าที่ผ่านการอบชุบด้วยเครื่องทดสอบความแข็ง ตาม มาตรฐานร็อกเวล วิกเกอร์และบริเนล เก็บบำรุงรักษาเตาอบชุบ เครื่องมือที่ใช้งานและเครื่องมือ ทดสอบความแข็งได้ถูกวิธี

๓. คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาเกี่ยวกับหลักการอบชุบและคุณสมบัติทางกลของเหล็กชนิดต่างๆ ตามมาตรฐาน การใช้งาน เตาชุบแบบต่างๆ และวิธีการใช้อุปกรณ์ วิธีการตรวจสอบคุณสมบัติความแข็งแบบต่างๆ การอ่านตารางอุณหภูมิเวลา การเลือกสารจุ่มชุบ การดูลีเปรียบเทียบกับอุณหภูมิปฏิบัติงานชุบแข็งเหล็กกล้าคาร์บอน (Carbon Steel) เหล็กเครื่องมือ (Tool Steel) งานอบอ่อน(Annealing) อบคลายเครียด (Tempering) งานปรับสภาพโครงสร้าง (Normalizing) งานเติมคาร์บอน(Carbonizing) งานชุบผิวแข็ง (Surface Hardening) งานทดสอบความแข็ง

หมวดที่ ๓. ลักษณะและการดำเนินการ

๑. จำนวนชั่วโมงที่ใช้ต่อภาคการศึกษา			
บรรยาย ๑๘ ชั่วโมง	สอนเสริม ไม่มี	การฝึกปฏิบัติ/งานภาคสนาม/ การฝึกงาน ๙๐ ชั่วโมง	การศึกษาด้วยตนเอง ๑๐๘ ชั่วโมง
๒. จำนวนชั่วโมงต่อสัปดาห์ที่อาจารย์ให้คำปรึกษาและแนะนำทางวิชาการแก่นักศึกษาเป็นรายบุคคล ๑ ชั่วโมง/สัปดาห์			

หมวดที่ ๔. การพัฒนาผลการเรียนรู้ของนักศึกษา

<p>๑. คุณธรรม จริยธรรม</p> <p>๑.๑ คุณธรรม จริยธรรม ที่ต้องพัฒนา</p> <ul style="list-style-type: none">ความมีมนุษยสัมพันธ์ความมีวินัย ตรงต่อเวลาความรับผิดชอบต่อตนเองและผลการปฏิบัติงานความเชื่อมั่นในตนเองความสนใจใฝ่รู้ความรักสามัคคีความกตัญญูกตเวทิตควบคุมตนเองได้และแยกแยะความดีและความชั่วได้
<p>๑.๒ วิธีการสอน</p> <ul style="list-style-type: none">- การสอนสอดแทรกเกี่ยวกับประเด็นคุณธรรม จริยธรรม- การอภิปรายแบบมีส่วนร่วม- มอบหมายงานตามใบงาน

๑.๓ วิธีการประเมินผล

- พฤติกรรมการเข้าเรียน การส่งงานตามที่ได้รับมอบหมายตรงเวลาที่กำหนด
- ประเมินผลจากกิจกรรมกลุ่มการนำเสนอ การถามและตอบข้อสงสัย พฤติกรรมที่แสดงออกในชั้นเรียน
- การตรวจสอบการมีวินัยต่อการเรียน การตรงต่อเวลาในการเข้าชั้นเรียนและการส่งงาน
- การส่งงานพิเศษ
- การสอบกลางภาคและปลายภาค
- คะแนน คุณธรรมและจริยธรรม

บูรณาการกับหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

หลักความพอประมาณ

นักศึกษา มีความพอดีที่ไม่น้อยเกินไปและไม่มากเกินไปโดยไม่เบียดเบียนตนเองและผู้อื่น

หลักความมีเหตุผล

นักศึกษามีเหตุผลในการการตัดสินใจเกี่ยวกับระดับของความพอเพียงนั้น จะต้องเป็นไป อย่างมีเหตุผล โดยพิจารณาจากเหตุปัจจัยที่เกี่ยวข้องตลอดจนคำนึงถึงผลที่คาดว่าจะเกิดขึ้นจากการกระทำนั้น ๆ อย่างรอบคอบ

หลักการมีภูมิคุ้มกัน

นักศึกษามีการวางแผนก่อนเตรียมตัวให้พร้อมรับผลกระทบและการเปลี่ยนแปลงด้านต่าง ๆ ที่จะเกิดขึ้นโดยคำนึงถึงความเป็นไปได้ของสถานการณ์ ต่าง ๆ ที่คาดว่าจะเกิดขึ้นในอนาคตทั้งใกล้และไกล

เงื่อนไขความรู้

นักศึกษามีความรู้เกี่ยวกับวิชาการต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องอย่างรอบด้านความรอบคอบที่จะนำความรู้เหล่านั้นมาพิจารณาให้เชื่อมโยงกัน เพื่อประกอบการวางแผนและความระมัดระวังในชั้นปฏิบัติ

เงื่อนไขคุณธรรม

นักศึกษามีวินัยในตนเอง มีความรอบคอบ ตระหนักในคุณธรรม มีความซื่อสัตย์สุจริตและมีความอดทน มีความเพียร ใช้สติปัญญาในการดำเนินชีวิต

๒. ความรู้

๒.๑ ความรู้ที่ต้องได้รับ

- เพื่อให้นักศึกษาได้ศึกษาและปฏิบัติการอ่านแบบและการเขียนแบบขึ้นส่วนมาตรฐานเครื่องกล สลักเกลียว แหวน เพลาสปริง การเขียนภาพประกอบ และภาพแยกชิ้น การกำหนดพิกัดความเผื่อ ของมิติและรูปร่าง คุณภาพผิวสัญลักษณ์งานเชื่อม การเขียนภาพช่วย และกำหนดตารางรายการวัสดุ

๒.๒ วิธีการสอน

- บรรยาย
- สรุปรูปเนื้อหา
- ทำแบบฝึกหัด
- ทำแบบทดสอบท้ายบท

๒.๑ พร้อมเฉลยสรุป วิธีการประเมินผล

- การถามและตอบข้อสงสัย พฤติกรรมที่แสดงออกในชั้นเรียน
- การตรวจสอบการมีวินัยต่อการเรียน การตรงต่อเวลาในการเข้าชั้นเรียนและการส่งงาน
- การส่งงานพิเศษ
- การสอบกลางภาคและปลายภาค
- คะแนน คุณธรรมและจริยธรรม

๓. ทักษะทางปัญญา

๓.๑ ทักษะทางปัญญา ที่ต้องพัฒนา

- สามารถคิดวิเคราะห์ แสดงความคิดเห็นต่อปัญหาทั้งในชั้นเรียน
- สามารถใช้ความรู้ทางทฤษฎีเพื่อการพัฒนาปรับปรุงการปฏิบัติงานในสถานการณ์จริง

๓.๒ วิธีการสอน

- การสอนโดยสาธิตและตั้งคำถาม

- ฝึกตอบปัญหาในชั้นเรียนและการแสดงความคิดเห็นต่อปัญหาและระดมสมองในการแก้ไขปัญหา จากกรณีศึกษาตามประเด็นปัญหาที่กำหนดไว้แล้ว

- มอบหมายงาน

๓.๓ วิธีการประเมินผล

- ประเมินจากการตอบปัญหาและการแสดงความคิดเห็นในชั้นเรียน
- การสอบย่อย การสอบกลางภาคและปลายภาค

๔. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

๔.๑ ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบที่ต้องพัฒนา

- ความรับผิดชอบในการทำงานที่ได้รับมอบหมายทั้งรายบุคคลและงานกลุ่ม
- สามารถปรับตัวในการทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ในทุกสถานภาพ
- วางตัวและร่วมแสดงความคิดเห็นในกลุ่มได้อย่างเหมาะสม

๔.๒ วิธีการสอน

- จัดกิจกรรมเสริมในชั้นเรียนและนอกชั้นเรียนที่นักศึกษามีโอกาสปฏิสัมพันธ์กับนักศึกษาอื่น และบุคคลภายนอก

- มอบหมายงานโดยนักศึกษาได้มีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ การเปลี่ยนกลุ่มทำงานตามกิจกรรมที่มอบหมายเพื่อให้นักศึกษาทำงานได้กับผู้อื่น โดยไม่ยึดติดกับเฉพาะเพื่อนที่ใกล้ชิด

๔.๓ วิธีการประเมินผล

- ประเมินการมีส่วนร่วมในชั้นเรียน
- ประเมินความรับผิดชอบจากงานของนักศึกษาด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและด้านความรับผิดชอบ

๕. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

๕.๑ ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ ที่ต้องพัฒนาสามารถคัดเลือกแหล่งข้อมูล

- การค้นคว้าหาข้อมูลทางอินเทอร์เน็ต
- สามารถใช้ภาษาไทยในการนำเสนอด้วยการเขียนและการพูดได้อย่างเหมาะสม

๕.๒ วิธีการสอน

- ใช้ PowerPoint ที่น่าสนใจ ชัดเจน ง่ายต่อการติดตามทำความเข้าใจ ประกอบการสอนในชั้นเรียน

- การสอนโดยมีการนำเสนอข้อมูลจากการค้นคว้าทางอินเทอร์เน็ต เพื่อเป็นตัวอย่างกระตุ้นให้นักศึกษาเห็นประโยชน์จากการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการนำเสนอและสืบค้นข้อมูล

- การสืบค้นข้อมูลด้วยเทคโนโลยีสารสนเทศ
- การมอบหมายงานที่ต้องมีการนำเสนอทั้งในรูปเอกสารและด้วยวาจาประกอบสื่อเทคโนโลยี

๕.๓ วิธีการประเมินผล

- ประเมินทักษะการใช้ภาษาเขียนจากรายงานและงานที่ได้รับมอบหมาย
- ประเมินทักษะการใช้สื่อและการใช้ภาษาพูดจากการนำเสนอหน้าชั้นเรียน
- ประเมินรายงานการสืบค้นข้อมูลด้วยเทคโนโลยีสารสนเทศ

หมวดที่ ๕. แผนจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการและการประเมินผล

๕.๑ แผนจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ					
สัปดาห์ ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวน ชั่วโมง		กิจกรรม การเรียนการสอน และสื่อที่ใช้	หมาย เหตุ
		ทฤษฎี	ปฏิบัติ		
๑	หน่วยการสอนที่ ๑ บทนำ ชื่อหน่วยการสอน บทนำ โลหะเหล็กและคุณสมบัติ ทางกายภาพ เคมี ทางกล ของ โลหะ สมรรถนะรายวิชา ๑. เหล็ก/เหล็กกล้า ๒. อุตสาหกรรมเหล็กขั้นต้น/ขั้น กลาง/ขั้นปลาย ๓. สมบัติเหล็กทางกล	๖	-	- บรรยายแบบมีส่วนร่วม - ถามตอบ - ทำแบบฝึกหัด / เฉลยแบบฝึก ฝึกหัดรวม - ทำแบบทดสอบเฉลย แบบทดสอบ	
๒-๓	หน่วยการสอนที่ ๒ ชื่อหน่วยการสอน โลหะผสมและแผนภาพสมดุล ภาค สมรรถนะรายวิชา ๑๑. Cooling Curve ๑๒. Heating Curve ๑๓. Ciga Diagram ๑๔. P.V Diagram ๑๕. Iron – carbon Equilibrium Diagram	๒	๑๐	- บรรยายแบบมีส่วนร่วม - ถามตอบ - สาธิต - ฝึกปฏิบัติ - ทำแบบฝึกหัด / เฉลยแบบฝึกหัด - ทำแบบทดสอบ / เฉลย แบบทดสอบ	
๔-๕	หน่วยการสอนที่ ๓ ชื่อหน่วยการสอน หลักการอบชุบโลหะและการ ปรับปรุงคุณสมบัติ สมรรถนะรายวิชา ๔. จุดวิกฤต (Critical Point) ๕. การเปลี่ยนแปลงโครงสร้างFeC Diagram ๖. อิทธิพลของคาร์บอนใน	๒	๑๐	- บรรยายแบบมีส่วนร่วม - ถามตอบ - สาธิต - ฝึกปฏิบัติ - ทำแบบฝึกหัด / เฉลยแบบฝึกหัด - ทำแบบทดสอบ / เฉลย แบบทดสอบ	

	หลักสูตร				
๖-๗	<p>หน่วยการสอนที่ ๔ ชื่อหน่วยการสอน เตาอบชุบโลหะ, เครื่องมืออุปกรณ์ และการบำรุงรักษา สมรรถนะรายวิชา</p> <ol style="list-style-type: none"> ๑. ชนิดของเตาอบชุบ ๒. หลักการให้ความร้อนขึ้นงาน อบชุบ ๓. การเผาแช่ ๔. เทคนิค/วิธีการนำชิ้นงานเข้า เตาและการออกจากเตา ๕. การบำรุงรักษาเตาอบชุบ 	๒	๑๐	<ul style="list-style-type: none"> - บรรยายแบบมีส่วนร่วม - ถามตอบ - สาธิต - ฝึกปฏิบัติ - ทำแบบฝึกหัด / เฉลยแบบฝึกหัด ทำแบบทดสอบ / เฉลย แบบทดสอบ 	
๘	<p>หน่วยการสอนที่ ๕ ชื่อหน่วยการสอน การศึกษาการ เปลี่ยนแปลง ออสเตนไนท์ เนื่องจากอุณหภูมิและเวลา สมรรถนะรายวิชา</p> <ol style="list-style-type: none"> ๑. หลักการของ TTT Diagram ๒. วิธีการใช้งานใน TTT Diagram ๓. การควบคุมอุณหภูมิและเวลา ๔. หลักการของ CCT Diagram ๕. การใช้งานใน CCT Diagram 	๒	๔	<ul style="list-style-type: none"> - บรรยายแบบมีส่วนร่วม - ถามตอบ - สาธิต - ฝึกปฏิบัติ - ทำแบบฝึกหัด / เฉลยแบบฝึกหัด - - ทำแบบทดสอบ / เฉลย แบบทดสอบ 	
๙	สอบกลางภาค	๒	๔	-	

ลำดับ ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวน ชั่วโมง		กิจกรรม การเรียนการสอน และสื่อที่ใช้	หมาย เหตุ
		ทฤษฎี	ปฏิบัติ		
๑๐-๑๑	<p>หน่วยการสอนที่ ๖</p> <p>ชื่อหน่วยการสอน</p> <p>การชุบแข็งและสารชุบ</p> <p>สมรรถนะรายวิชา</p> <p>๑. วัตถุประสงค์และการเตรียม</p> <p>ชิ้นงานอบชุบ</p> <p>๒. เทคนิคการจุ่มชุบ</p> <p>QUENCHING</p> <p>๓. เทคนิคการผูกชิ้นงาน</p> <p>๔. การเลือกสารจุ่มชุบ</p> <p>๕. อิทธิพลของสารจุ่มชุบ</p> <p>๖. สี และอุณหภูมิของชิ้นงานชุบ</p>	๒	๑๐	<ul style="list-style-type: none"> - บรรยายแบบมีส่วนร่วม - ถามตอบ - สาธิต - ฝึกปฏิบัติ - ทำแบบฝึกหัด / เฉลยแบบฝึกหัด - ทำแบบทดสอบ / เฉลย <p>แบบทดสอบ</p>	
๑๒-๑๓	<p>หน่วยการสอนที่ ๗</p> <p>ชื่อหน่วยการสอน การอบคืนไฟ</p> <p>(TEMPERING) และการอบอ่อน</p> <p>(ANNEALING)</p> <p>สมรรถนะรายวิชา</p> <p>๑. หลักการอบคืนไฟ</p> <p>๒. อุณหภูมิ/เวลา</p> <p>๓. ความเหนียว/ความแข็งและ</p> <p>การเปลี่ยนแปลง</p> <p>๔. หลักการอบอ่อน</p>	๒	๑๐	<ul style="list-style-type: none"> - บรรยายแบบมีส่วนร่วม - ถามตอบ - สาธิต - ฝึกปฏิบัติ 	
๑๔-๑๕	<p>หน่วยการสอนที่ ๘</p> <p>ชื่อหน่วยการสอน</p> <p>การชุบแข็งโดยวิธีการ CASE</p> <p>HARDENING</p> <p>สมรรถนะรายวิชา</p> <p>๑. หลักการชุบผิวแข็ง</p> <p>๒. อุณหภูมิและการเปลี่ยนแปลง</p> <p>๓. การทดสอบและการนำไปใช้</p> <p>งาน</p> <p>๔. หลักการเพิ่มคาร์บอนในเหล็ก</p> <p>๕. อุณหภูมิและการเปลี่ยนแปลง/ วัสดุอุปกรณ์</p>	๒	๑๐	<ul style="list-style-type: none"> - บรรยายแบบมีส่วนร่วม - ถามตอบ - สาธิต - ฝึกปฏิบัติ - ทำแบบฝึกหัด / เฉลยแบบฝึกหัด - ทำแบบทดสอบ / เฉลย <p>แบบทดสอบ</p>	

สัปดาห์ ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวน ชั่วโมง		กิจกรรม การเรียนการสอน และสื่อที่ใช้	หมายเหตุ
		ทฤษฎี	ปฏิบัติ		
๑๖-๑๗	หน่วยการสอนที่ ๙ ชื่อหน่วยการสอน การเตรียมชิ้นงานทดสอบความแข็งแรง สมรรถนะรายวิชา ๑. ลำดับขั้นตอนการเตรียม ชิ้นงาน ๒. หลักการของเครื่องทดสอบ ความแข็งแรง ๓. การทดสอบความแข็งแรงตามวิธี HRC/HRA, HB,HR	๒	๑๐	- บรรยายแบบมีส่วนร่วม - ถามตอบ - สาธิต - ฝึกปฏิบัติ - ทำแบบฝึกหัด / เฉลยแบบฝึกหัด - ทำแบบทดสอบ / เฉลย แบบทดสอบ	
๑๘	สอบปลายภาค	๒	๔	-	

๕.๒ แผนการประเมินผลการเรียนรู้		
วิธีการประเมินผลนักศึกษา	สัปดาห์ที่ ประเมิน	สัดส่วนของ การ ประเมินผล
สอบกลางภาค	๑๐	๓๐%
สอบปลายภาค	๒๐	๓๐%
วิเคราะห์กรณีศึกษา การส่งงานตามที่มอบหมาย	ตลอดภาค การศึกษา	๒๐%
ชิ้นงาน/ใบงาน/แบบฝึกหัด	ตลอดภาค การศึกษา	๑๕%
คะแนนคุณธรรม จริยธรรม การเข้าชั้นเรียน การมีส่วนร่วม	ตลอดภาค การศึกษา	๕%

หมวดที่ ๖. ทรัพยากรประกอบการเรียนการสอน

๑.หนังสือ และเอกสารประกอบการสอนหลัก ๑. เอกสารประกอบการสอน รายวิชางานซ่อมบำรุงเครื่องจักรกล ๒. หนังสือเรียนงานซ่อมบำรุงเครื่องจักรกล
๒.หนังสือ เอกสาร และข้อมูลอ้างอิง ที่สำคัญ - ข้อมูลเพิ่มเติมจากอินเทอร์เน็ต - แผ่นใส เอกสาร PowerPoint