



แผนจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ
ตามหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง

รหัส ๑๐๓๐๐๑๑๐
วิชา โลหะวิทยาเบื้องต้น

หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.)
ประเภทวิชา ช่างอุตสาหกรรม

จัดทำโดย

นายหาญณรงค์ บำรุงศิริ

สาขาวิชาโลหะการ

ประจำภาคเรียนที่ ๒ ปีการศึกษา ๒๕๕๙

คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยนครพนม

คำนำ

แผนการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ วิชาโลหะวิทยาเบื้องต้น รหัสวิชา ๑๐๓๐๐๑๑๐ เป็นวิชาที่จัดให้การเรียนการสอนใน หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) พุทธศักราช ๒๕๕๒ ของสาขาวิชาโลหะการ คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยนครพนม ผู้สอนได้จัดทำแผนการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการเพื่อใช้ในการประกอบการเรียนการสอนให้วิชานี้เป็นไปตามวัตถุประสงค์ของหลักสูตร โดยมุ่งเน้นการฝึกทักษะในภาคปฏิบัติให้กับนักศึกษา มีการบูรณาการคุณธรรมจริยธรรมเข้าไปในแผนการจัดการเรียนรู้และทำให้เกิดประโยชน์แก่ผู้เรียน โดยแผนการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการนี้มีองค์ประกอบในการมุ่งเน้นสมรรถนะของผู้เรียน ให้มีความรู้ ความเข้าใจ มีทักษะ มีคุณธรรม จริยธรรม และจรรยาบรรณวิชาชีพของตนและสอดแทรกหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง เพื่อที่จะได้นำเอาองค์ประกอบต่าง ๆ ตลอดจนความรู้และทักษะที่กล่าวมาแล้วนำไปใช้ในการประกอบอาชีพ ดำรงชีวิตเป็นบุคคลที่มีคุณภาพเป็นที่ต้องการของสังคมและพัฒนาประเทศชาติต่อไป

แผนการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการวิชานี้จัดทำขึ้นเพื่อใช้เป็นแนวทางการสอน โดยได้รับความร่วมมือจากอาจารย์ในสาขาวิชาโลหะการ คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม ในการดำเนินการทำให้แผนการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการสำเร็จลุล่วงได้ด้วยดี ผู้สอนหวังเป็นอย่างยิ่งว่า แผนการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการนี้จะ เป็นประโยชน์ต่อการเรียนการสอนวิชาโลหะวิทยาเบื้องต้น เป็นอย่างดีตลอดจนบรรลุวัตถุประสงค์ในการจัดการเรียนการสอนตรงตามหลักสูตรทุกประการ

นายหาญณรงค์ บำรุงศิริ
ตำแหน่ง ครูชำนาญการ

รายละเอียดของรายวิชา

สาขาวิชา/คณะ

สาขาวิชาโลหะการ คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยนครพนม

หมวดที่ ๑. ลักษณะและข้อมูลโดยทั่วไปของรายวิชา

๑. รหัสและชื่อรายวิชา ๑๐๓๐๐๑๑๐ โลหะวิทยาเบื้องต้น
๒. จำนวนหน่วยกิต ๒ หน่วยกิต
๓. หลักสูตรและประเภทวิชา ๓.๑ หลักสูตร ประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ๓.๒ ประเภทวิชา ช่างอุตสาหกรรม
๔. อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา นายหาญณรงค์ บำรุงศิริ
๕. ภาคการศึกษา ชั้นปีที่เรียน ภาคการศึกษาที่ ๒/๒๕๕๙ ระดับชั้น ปวช.๒ โลหะการ
๖. รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน (pre-requisite) ไม่มี
๗. รายวิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน ไม่มี
๘. สถานที่เรียน ห้อง ๐๙๐๙ สาขาวิชาโลหะการ
๙. วันที่จัดทำหรือปรับปรุงรายละเอียดของรายวิชา ครั้งล่าสุด ไม่มี

๑.๑ ตารางวิเคราะห์รายวิชา

รหัสวิชา ๑๐๓๐๐๑๑๐ วิชา โลหะวิทยาเบื้องต้น จำนวน ๒ หน่วยกิต
ระดับชั้น ปวช.๒ สาขาวิชา โลหะการ

ชื่อหน่วยการสอน /การเรียนรู	ด้านพุทธิพิสัย						ด้านทักษะพิสัย (๕)	ด้านจิตพิสัย (๕)	รวม (๔๐)	ลำดับความสำคัญ	จำนวนชั่วโมง
	ความรู้ (๕)	ความเข้าใจ (๕)	นำไปใช้ (๕)	วิเคราะห์ (๕)	สังเคราะห์ (๕)	ประเมินค่า (๕)					
หน่วย ๑ คุณสมบัติของโลหะ	๕	๕	๕	๕	๕	๕	๕	๕	๓๖	๑	๓
หน่วย ๒ การผลิตเหล็ก	๕	๕	๕	๕	๕	๕	๕	๕	๓๗	๓	๕
หน่วย ๓ โครงสร้างของโลหะ	๕	๕	๕	๕	๕	๕	๕	๕	๓๕	๖	๓
หน่วย ๔ แผนภูมิสมดุล	๕	๕	๕	๕	๕	๕	๕	๕	๓๘	๒	๕
หน่วย ๕ การปรับปรุงคุณสมบัติโดยใช้ความร้อน	๕	๕	๕	๕	๕	๕	๕	๕	๓๖	๕	๓
หน่วย ๖ การทดสอบวัสดุ	๕	๕	๕	๕	๕	๕	๕	๕	๓๕	๕	๓
หน่วย ๗ เหล็กกล้า	๕	๕	๕	๕	๕	๕	๕	๕	๓๕	๕	๓
หน่วย ๘ เหล็กหล่อ	๕	๕	๕	๕	๕	๕	๕	๕	๓๕	๖	๓
หน่วย ๙ โลหะนอกกลุ่มเหล็ก	๕	๕	๕	๕	๕	๕	๕	๕	๓๖	๖	๓
รวมคะแนน	๔๕	๔๐	๔๕	๓๖	๓๕	๔๐	๓๘	๔๐	๓๒๓		๖๔
ลำดับความสำคัญ	๓	๑	๖	๖	๓	๒	๕	๕			

๑.๒ ตารางวิเคราะห์สมรรถนะการเรียนรู้

รหัสวิชา ๑๐๓๐๐๑๑๐ วิชา โลหะวิทยาเบื้องต้น

จำนวน ๒ หน่วยกิต จำนวนชั่วโมงต่อสัปดาห์ ๔ ชั่วโมง รวม ๗๒ ชั่วโมงต่อภาคเรียน

หน่วย	หน่วยการเรียนรู้/หัวข้อย่อย	สมรรถนะรายวิชา
๑.	คุณสมบัติของโลหะ	๑. แสดงความรู้เกี่ยวกับคุณสมบัติของโลหะ
๒.	การผลิตเหล็ก	๒. แสดงความรู้เกี่ยวกับการผลิตเหล็ก
๓.	โครงสร้างของโลหะ	๓. แสดงความรู้และทักษะเกี่ยวกับโครงสร้างของโลหะ
๔.	แผนภูมิสมดุล	๔. แสดงความรู้เกี่ยวกับแผนภูมิสมดุล
๕.	การปรับปรุงคุณสมบัติโดยใช้ความร้อน	๕. แสดงความรู้และทักษะเกี่ยวกับการปรับปรุงคุณสมบัติโดยใช้ความร้อน
๖.	การทดสอบวัสดุ	๖. แสดงความรู้และทักษะในการทดสอบวัสดุ
๗.	เหล็กกล้า	๗. แสดงความรู้เกี่ยวกับเหล็กกล้า
๘.	เหล็กหล่อ	๘. แสดงความรู้เกี่ยวกับเหล็กหล่อ
๙.	โลหะนอกกลุ่มเหล็ก	๙. แสดงความรู้เกี่ยวกับโลหะนอกกลุ่มเหล็ก

หมวดที่ ๒. จุดมุ่งหมายและวัตถุประสงค์

<p>๑. จุดมุ่งหมายของรายวิชา</p> <ol style="list-style-type: none"> ๑. เพื่อให้มีความเข้าใจเกี่ยวกับสมบัติของโลหะ โครงสร้างโลหะ แผนภูมิสมดุล เหล็ก-เหล็กคาร์ไบด์ ผลของความร้อนจากการเชื่อมที่มีต่องานเชื่อม ๒. เพื่อให้มีความสามารถในการทดสอบสมบัติของโลหะอย่างง่าย ๓. เพื่อให้มีนิสัยในการทำงานที่ดี ปฏิบัติการทดสอบสมบัติโลหะอย่างปลอดภัย
<p>๒. มาตรฐานรายวิชา</p> <ol style="list-style-type: none"> ๑. เข้าใจหลักการเกี่ยวกับสมบัติโครงสร้างโลหะ แผนภูมิสมดุลเหล็ก - เหล็กคาร์ไบด์ ๒. จำแนกชนิดของโลหะด้วยการพิจารณาจากสมบัติของโลหะ ๓. ทดสอบชนิดของเหล็ก โดยวิธีดูประกายไฟโดยเทียบกับตารางประกายไฟ ๔. ทดสอบความแข็งโลหะด้วยตะไบ การวัดความต่างของรอยบวม ๕. ปรับปรุงสมบัติของโลหะโดยใช้ความร้อน ๖. ตรวจสอบโครงสร้างทางโลหะวิทยา
<p>๓. คำอธิบายรายวิชา</p> <p>ศึกษาเกี่ยวกับสมบัติของโลหะ การผลิตเหล็ก โครงสร้างของโลหะแบบ BCC FCC และ HCP แผนภูมิสมดุลของเหล็ก-เหล็กคาร์ไบด์ (Fe-Fe₃C Carbon Equilibrium Diagram) อิทธิพลของความร้อนที่มีผลต่องานเชื่อมและบริเวณกระทบร้อน (HAZ) และปฏิบัติเกี่ยวกับการจำแนกชนิดของโลหะโดยพิจารณาจากสมบัติของโลหะ การทดสอบชนิดของเหล็กโดยวิธีดูประกายไฟ การทดสอบความแข็งด้วยตะไบ การวัดรอยบวม การปรับปรุงคุณสมบัติของโลหะโดยใช้ความร้อน การดูโครงสร้างเหล็กกล้า</p>

หมวดที่ ๓. ลักษณะและการดำเนินการ

๑. จำนวนชั่วโมงที่ใช้ต่อภาคการศึกษา			
บรรยาย ๓๓ ชั่วโมง	สอนเสริม ไม่มี	การฝึกปฏิบัติ/งานภาคสนาม/การฝึกงาน ๒ ชั่วโมง	การศึกษด้วยตนเอง ไม่มี
๒. จำนวนชั่วโมงต่อสัปดาห์ที่อาจารย์ให้คำปรึกษาและแนะนำทางวิชาการแก่นักศึกษาเป็นรายบุคคล			
๑ ชั่วโมง/สัปดาห์			

หมวดที่ ๔. การพัฒนาผลการเรียนรู้ของนักศึกษา

๑. คุณธรรม จริยธรรม

๑.๑ คุณธรรม จริยธรรม ที่ต้องพัฒนา

- ความมีมนุษยสัมพันธ์
- ความมีวินัย
- ความรับผิดชอบ
- ความเชื่อมั่นในตนเอง
- ความสนใจใฝ่รู้
- ความรักสามัคคี
- ความกตัญญูกตเวที
- การตรงต่อเวลา

๑.๒ วิธีการสอน

- จัดการเรียนการสอนโดยการบรรยายประกอบตัวอย่างของจริง การถาม – ตอบ ของผู้สอนและนักศึกษา ชี้แจงแนะนำให้นักศึกษาฝึกปฏิบัติ
- นักศึกษาฝึกปฏิบัติตามใบงาน
- หลังจากเสร็จจากการฝึกปฏิบัตินักศึกษาส่งงานและซักถามข้อสงสัย

๑.๓ วิธีการประเมินผล

- ประเมินผลการถามและตอบข้อสงสัย พฤติกรรมที่แสดงออกในชั้นเรียน
- การตรวจสอบการมีวินัยต่อการเรียน การตรงต่อเวลาในการเข้าชั้นเรียน
- การส่งงานตามใบงานฝึกปฏิบัติ
- การสอบกลางภาคและปลายภาค
- คะแนน คุณธรรมและจริยธรรม

บูรณาการกับหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

หลักความพอประมาณ

นักศึกษารู้จักการใช้เครื่องมือเครื่องจักรอย่างถูกต้องและคุ้มค่า ประหยัด และเกิดประโยชน์มากที่สุด

หลักความมีเหตุผล

นักศึกษามีเหตุผลในการเลือกวัสดุและอุปกรณ์ในการฝึกปฏิบัติงานอย่างถูกต้องและถูกวิธี

หลักการมีภูมิคุ้มกัน

นักศึกษามีการวางแผนในการฝึกปฏิบัติอย่างมีขั้นตอนเพื่อให้เกิดความปลอดภัยและได้งานที่ส่งตรวจมีคุณภาพเป็นผลให้เกิดทักษะอย่างแท้จริง

เงื่อนไขความรู้

นักศึกษามีความรู้ในการใช้เครื่องมือเครื่องจักร วัสดุอุปกรณ์ที่ถูกวิธีและเกิดประโยชน์สูงสุด รู้จักขั้นตอนการฝึกปฏิบัติ

เงื่อนไขคุณธรรม

นักศึกษามีความประหยัด มีวินัยในตนเอง มีจิตสำนึกเรื่องความปลอดภัย เห็นคุณค่าของงานที่ฝึกปฏิบัติ

๒. ความรู้

๒.๑ ความรู้ที่ต้องได้รับ

- หลักการเบื้องต้นในโลหะวิทยาเบื้องต้น เกี่ยวกับสมบัติของโลหะ การผลิตเหล็ก โครงสร้างของโลหะแบบ BCC FCC และ HCP แผนภูมิสมดุลของเหล็ก-เหล็กคาร์ไบด์ (Fe-Fe₃C Carbon Equilibrium Diagram) อิทธิพลของความร้อนที่มีผลต่องานเชื่อมและบริเวณกระทบร้อน (HAZ) และปฏิบัติเกี่ยวกับการจำแนกชนิดของโลหะโดยพิจารณาจากสมบัติของโลหะ การทดสอบชนิดของเหล็กโดยวิธีดูประกายไฟ การทดสอบความแข็งด้วยตะไบ การวัดรอยบวม การปรับปรุงคุณสมบัติของโลหะโดยใช้ความร้อน การดูโครงสร้างเหล็กกล้า

๒.๒ วิธีการสอน

- จัดการเรียนการสอนโดยการบรรยายประกอบตัวอย่างของจริง การถาม – ตอบ ของผู้สอน และนักศึกษา ชี้แจงแนะนำให้นักศึกษาฝึกปฏิบัติ
- นักศึกษาฝึกปฏิบัติตามใบงาน
- หลังจากเสร็จจากการฝึกปฏิบัติ นักศึกษาส่งงานและซักถามข้อสงสัย

๒.๓ วิธีการประเมินผล

- ประเมินผลการถามและตอบข้อสงสัย พฤติกรรมที่แสดงออกในชั้นเรียน
- การตรวจสอบการมีวินัยต่อการเรียน การตรงต่อเวลาในการเข้าชั้นเรียน
- การส่งงานตามใบงานฝึกปฏิบัติ
- การสอบกลางภาคและปลายภาค
- คะแนน คุณธรรมและจริยธรรม

๓. ทักษะทางปัญญา

๓.๑ ทักษะทางปัญญา ที่ต้องพัฒนา

- สามารถคิดวิเคราะห์ แสดงความคิดเห็นต่อปัญหาทั้งในชั้นเรียนและนอกชั้นเรียน
- สามารถใช้ความรู้ทางทฤษฎีเพื่อการพัฒนาปรับปรุงการปฏิบัติงานในสถานการณ์จริง
- สามารถใช้ทักษะจากการฝึกปฏิบัติเพื่อการพัฒนาปรับปรุงการปฏิบัติงานให้เกิดความชำนาญ

๓.๒ วิธีการสอน

- จัดการเรียนการสอนโดยการบรรยายประกอบตัวอย่างของจริง การถาม – ตอบ ของผู้สอน และนักศึกษา ชี้แจงแนะนำให้นักศึกษาฝึกปฏิบัติ
- นักศึกษาฝึกปฏิบัติตามใบงาน
- หลังจากเสร็จจากการฝึกปฏิบัติ นักศึกษาส่งงานและซักถามข้อสงสัย

๓.๓ วิธีการประเมินผล

- ประเมินผลการถามและตอบข้อสงสัย พฤติกรรมที่แสดงออกในชั้นเรียน
- การตรวจสอบการมีวินัยต่อการเรียน การตรงต่อเวลาในการเข้าชั้นเรียน
- การส่งงานตามใบงานฝึกปฏิบัติ
- การสอบกลางภาคและปลายภาค
- คะแนน คุณธรรมและจริยธรรม

๔. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

๔.๑ ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบที่ต้องพัฒนา

- ความรับผิดชอบในการทำงานที่ได้รับมอบหมายทั้งรายบุคคลและงานกลุ่ม
- สามารถปรับตัวในการทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ในทุกสถานภาพ
- วางตัวและร่วมแสดงความคิดเห็นในกลุ่มได้อย่างเหมาะสม

๔.๒ วิธีการสอน

- จัดกิจกรรมเสริมในชั้นเรียนและนอกชั้นเรียนที่นักศึกษามีโอกาสปฏิสัมพันธ์กับนักศึกษาอื่น และบุคคลภายนอก
- มอบหมายงานกลุ่มและมีการเปลี่ยนกลุ่มทำงานตามกิจกรรมที่มอบหมาย เพื่อให้นักศึกษาทำงานได้กับผู้อื่น โดยไม่ยึดติดกับเฉพาะเพื่อนที่ใกล้ชิด
- กำหนดความรับผิดชอบของนักศึกษาแต่ละคนในการทำงานกลุ่ม อย่างชัดเจน

๔.๓ วิธีการประเมินผล

- ประเมินการมีส่วนร่วมในชั้นเรียน
- ประเมินความรับผิดชอบจากรายงานกลุ่มของนักศึกษาด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล และด้านความรับผิดชอบ

๕. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

๕.๑ ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ ที่ต้องพัฒนาสามารถคัดเลือกแหล่งข้อมูล

- การค้นคว้าหาข้อมูลทางอินเทอร์เน็ต
- การนำเสนองานที่ได้รับมอบหมาย
- สามารถใช้ภาษาไทยในการนำเสนอด้วยการเขียนและการพูดได้อย่างเหมาะสม

๕.๒ วิธีการสอน

- ใช้ PowerPoint ที่น่าสนใจ ชัดเจน ง่ายต่อการติดตามทำความเข้าใจ ประกอบการสอนในชั้นเรียน
- การสอนโดยมีการนำเสนอข้อมูลจากการค้นคว้าทางอินเทอร์เน็ต เพื่อเป็นตัวอย่างกระตุ้นให้นักศึกษาเห็นประโยชน์จากการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการนำเสนอและสืบค้นข้อมูล
- การสืบค้นข้อมูลด้วยเทคโนโลยีสารสนเทศ
- การมอบหมายงานที่ต้องมีการนำเสนอทั้งในรูปเอกสารและด้วยวาจาประกอบสื่อเทคโนโลยี

๕.๓ วิธีการประเมินผล

- ประเมินทักษะการใช้ภาษาเขียนจากรายงานและงานที่ได้รับมอบหมาย
- ประเมินทักษะการใช้สื่อและการใช้ภาษาพูดจากการตอบคำถาม
- ประเมินรายงานการสืบค้นข้อมูลด้วยเทคโนโลยีสารสนเทศ

หมวดที่ ๕. แผนจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการและการประเมินผล

๕.๑ แผนจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ					
ลำดับ คำ	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง		กิจกรรม การเรียนการสอน และสื่อที่ใช้	หมายเหตุ
		ทฤษฎี	ปฏิบัติ		
๑ - ๒	ชี้แจงกระบวนการจัดการ เรียนการสอน หน่วย ๑ คุณสมบัติของ โลหะ	๘	-	- อธิบายคำจุดประสงค์รายวิชา คำอธิบายรายวิชา มาตรฐานรายวิชา และการประเมินผล - อธิบาย คุณสมบัติของโลหะ - ถามและตอบข้อสงสัย - ใช้สื่อ POWER POINT และของจริง	
๓	หน่วย ๒ การผลิตเหล็ก	๔	-	- ผู้สอนบรรยาย หลักการ การผลิตเหล็ก - นักศึกษาชม VEDIO การผลิตเหล็ก จดจำ และตอบคำถามจากการดู VEDIO - ใช้สื่อ POWER POINT - ใช้สื่อ VEDIO	
๔ - ๕	หน่วย ๓ โครงสร้างของ โลหะ	๔	๔	- ผู้สอนบรรยาย หลักการ วิธีการปฏิบัติ ขั้นตอนและสาธิตการฝึกตามใบงาน - นักศึกษาทำความเข้าใจ และฝึกปฏิบัติ ตามใบงาน - นักศึกษาส่งงานตรวจ ผู้สอนตรวจงาน สรุปผลงานและข้อบกพร่อง ชี้แจง แนวทางแก้ไข - ถามและตอบข้อสงสัย - ใช้สื่อ POWER POINT และของจริง บูรณาการกับหลักปรัชญาเศรษฐกิจ พอเพียง หลักความพอประมาณ นักศึกษารู้จักการใช้วัสดุฝึกได้ อย่างคุ้มค่าและเกิดประโยชน์สูงสุด ไม่ ฟุ่มเฟือย เอาใจใส่ต่อชิ้นงานที่ฝึกปฏิบัติ เกิดความรักและหวงแหนในงานของ ตนเองที่ได้จากการปฏิบัติ หลักความมีเหตุผล นักศึกษามีเหตุผลในการ พิจารณาเลือกขั้นตอนปฏิบัติงานที่ ถูกต้อง เพื่อให้เกิดความปลอดภัยและได้ งานที่มีคุณภาพ	

สัปดาห์	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง		กิจกรรม การเรียนการสอน และสื่อที่ใช้	หมายเหตุ
		ทฤษฎี	ปฏิบัติ		
				หลักการมีภูมิคุ้มกัน นักศึกษามีการวางแผนก่อนการปฏิบัติงาน เพื่อให้เกิดความเสียหายของงานที่ฝึกปฏิบัติน้อยที่สุด และเสริมสร้างกิจนิสัยในการปฏิบัติงานในด้านความละเอียด รอบคอบ	
๖	หน่วย ๔ แผนภูมิสมดุกล	๔	-	- อธิบาย แผนภูมิสมดุกลของโลหะ - ถามและตอบข้อสงสัย - ใช้สื่อ POWER POINT และของจริง	
๗ - ๘	หน่วย ๕ การปรับปรุงคุณสมบัติโดยใช้ความร้อน	๔	๔	- ผู้สอนบรรยาย หลักการ วิธีการปฏิบัติ ขั้นตอนและสาธิตการฝึกตามใบงาน - นักศึกษาทำความเข้าใจ และฝึกปฏิบัติตามใบงาน - นักศึกษาส่งงานตรวจ ผู้สอนตรวจงานสรุปผลงานและข้อบกพร่อง ชี้แจงแนวทางแก้ไข - ถามและตอบข้อสงสัย - ใช้สื่อ POWER POINT และของจริง	
๙	สอบกลางภาค	๔	-	สอบวัดความรู้	
๑๐ - ๑๑	หน่วย ๖ การทดสอบวัสดุ	๒	๖	- ผู้สอนบรรยาย หลักการ วิธีการปฏิบัติ ขั้นตอนและสาธิตการฝึกตามใบงาน - นักศึกษาทำความเข้าใจ และฝึกปฏิบัติตามใบงาน - นักศึกษาส่งงานตรวจ ผู้สอนตรวจงานสรุปผลงานและข้อบกพร่อง ชี้แจงแนวทางแก้ไข - ถามและตอบข้อสงสัย - ใช้สื่อ POWER POINT และของจริง	
๑๒ - ๑๓	หน่วย ๗ เหล็กกล้า	๔	๔	- ผู้สอนบรรยาย หลักการ วิธีการปฏิบัติ ขั้นตอนและสาธิตการฝึกตามใบงาน - นักศึกษาทำความเข้าใจ และฝึกปฏิบัติตามใบงาน - นักศึกษาส่งงานตรวจ ผู้สอนตรวจงานสรุปผลงานและข้อบกพร่อง ชี้แจงแนวทางแก้ไข - ถามและตอบข้อสงสัย - ใช้สื่อ POWER POINT และของจริง	

สัปดาห์	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง		กิจกรรม การเรียนการสอน และสื่อที่ใช้	หมายเหตุ
		ทฤษฎี	ปฏิบัติ		
๑๔ - ๑๕	หน่วย ๘ เหล็กหล่อ	๔	๔	- ผู้สอนบรรยาย หลักการ วิธีการปฏิบัติ ขั้นตอนและสาธิตการฝึกตามใบงาน - นักศึกษาทำความเข้าใจ และฝึกปฏิบัติ ตามใบงาน - นักศึกษาส่งงานตรวจ ผู้สอนตรวจงาน สรุปผลงานและข้อบกพร่อง ชี้แจง แนวทางแก้ไข - ถามและตอบข้อสงสัย - ใช้สื่อ POWER POINT และของจริง	
๑๖ - ๑๗	หน่วย ๙ โลหะนอกกลุ่ม เหล็ก	๔	๔	- ผู้สอนบรรยาย หลักการ วิธีการปฏิบัติ ขั้นตอนและสาธิตการฝึกตามใบงาน - นักศึกษาทำความเข้าใจ และฝึกปฏิบัติ ตามใบงาน - นักศึกษาส่งงานตรวจ ผู้สอนตรวจงาน สรุปผลงานและข้อบกพร่อง ชี้แจง แนวทางแก้ไข - ถามและตอบข้อสงสัย - ใช้สื่อ POWER POINT และของจริง	
๑๘	สอบปลายภาค	๔	-	สอบวัดความรู้	

๕.๒ แผนการประเมินผลการเรียนรู้		
วิธีการประเมินผลนักศึกษา	สัปดาห์ที่ประเมิน	สัดส่วนของการประเมินผล
สอบกลางภาค	๑๐	๑๕%
สอบปลายภาค	๒๐	๑๕%
ส่งงานตามใบงานการฝึกปฏิบัติ	ตลอดภาคการศึกษา	๕๐%
คะแนนคุณธรรม จริยธรรม	ตลอดภาคการศึกษา	๒๐%

หมวดที่ ๖. ทรัพยากรประกอบการเรียนการสอน

๑. หนังสือ และเอกสารประกอบการสอนหลัก <ul style="list-style-type: none"> ๑. เอกสารคำสอนวิชา โลหะวิทยาเบื้องต้น ๒. ชิ้นงานตัวอย่างและชิ้นงานจริง
๒. หนังสือ เอกสาร และข้อมูลอ้างอิง ที่สำคัญ <ul style="list-style-type: none"> - ข้อมูลเพิ่มเติมจากอินเทอร์เน็ต

