



รายละเอียดของรายวิชา

รหัสวิชา ๓๐๓๐๘๔๒๖ การบำรุงรักษาระบบอัตโนมัติ
(Maintenance for Automation System)

รายวิชานี้เป็นส่วนหนึ่งของหลักสูตรอุตสาหกรรมศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชาเทคโนโลยีหุ่นยนต์อัจฉริยะ
หลักสูตร พ.ศ. ๒๕๖๓
คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม
มหาวิทยาลัยนครพนม

สารบัญ

	หน้า
หมวดที่ ๑ ข้อมูลทั่วไป	
หมวดที่ ๒ จุดมุ่งหมายและวัตถุประสงค์	๑
หมวดที่ ๓ ลักษณะและการดำเนินการ	๒
หมวดที่ ๔ การพัฒนาผลการเรียนรู้ของนักศึกษา	๒
หมวดที่ ๕ แผนการสอนและการประเมินผล	๗
หมวดที่ ๖ ทรัพยากรประกอบการเรียนการสอน	๑๐
หมวดที่ ๗ การประเมินและปรับปรุงการดำเนินการของรายวิชา	๑๑

รายละเอียดของรายวิชา Course Specification

ชื่อสถาบันอุดมศึกษา : มหาวิทยาลัยนครพนม
คณะ/วิทยาลัย : เทคโนโลยีอุตสาหกรรม

หมวดที่ ๑ ข้อมูลทั่วไป

๑. รหัสและชื่อรายวิชา : ๓๐๓๐๘๔๒๖ การบำรุงรักษาระบบอัตโนมัติ
(Maintenance for Automation System)
๒. จำนวนหน่วยกิต: หน่วยกิต (ทฤษฎี-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)
๓(๑-๔-๔)
๓. หลักสูตรและประเภทของรายวิชา
หลักสูตรอุตสาหกรรมศาสตรบัณฑิต (อ.ส.บ.) สาขาวิชาเทคโนโลยีอุตสาหกรรม (ต่อเนื่อง)
(หลักสูตร พ.ศ. ๒๕๕๘)
ประเภทของรายวิชา : หมวดวิชาเฉพาะ กลุ่มวิชาชีพเลือก
๔. อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชาและอาจารย์ผู้สอน
 - ๔.๑ อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา
ชื่ออาจารย์ นายวิโรจน์ ฉัตรเกษ
 - ๔.๒ อาจารย์ผู้สอน
ชื่ออาจารย์ นายวิโรจน์ ฉัตรเกษ
๕. ภาคการศึกษา / ชั้นปีที่เรียน:
ภาคการศึกษา ๒/๒๕๖๒ ชั้นปีที่ ๒
๖. รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน (Pre-requisite) (ถ้ามี)
ไม่มี
๗. รายวิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน (Co-requisites) (ถ้ามี)
ไม่มี
๘. สถานที่เรียน
ห้องเรียนทฤษฎี 3 เทคโนโลยีอุตสาหกรรม คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยนครพนม
๙. วันที่จัดทำหรือปรับปรุงรายละเอียดของรายวิชาครั้งล่าสุด
๑๖ พฤศจิกายน ๒๕๖๓

หมวดที่ ๒ จุดมุ่งหมายและวัตถุประสงค์

๑. จุดมุ่งหมายของรายวิชา

เพื่อให้ นักศึกษามีความรู้และความเข้าใจในหลักการบำรุงรักษาในอุตสาหกรรมและการบำรุงรักษาระบบอัตโนมัติการบำรุงรักษาระบบนิวเมติกส์ การบำรุงรักษาระบบไฮดรอลิกส์ และการบำรุงรักษาระบบเซ็นเซอร์

๒. วัตถุประสงค์ในการพัฒนา/ปรับปรุงรายวิชา

-

หมวดที่ ๓ ลักษณะและการดำเนินการ

๑. คำอธิบายรายวิชา

การบำรุงรักษาระบบอัตโนมัติการบำรุงรักษาระบบนิวเมติกส์ การบำรุงรักษาระบบไฮดรอลิกส์ และการบำรุงรักษาระบบเซ็นเซอร์

Maintenance automatic system; maintenance Pneumatic system; maintenance Hydraulic system; and sensor systems

๒. จำนวนชั่วโมงที่ใช้ต่อภาคการศึกษา

จำนวนชั่วโมงบรรยาย/ทฤษฎี	จำนวนชั่วโมงฝึกปฏิบัติการ	จำนวนชั่วโมงการศึกษาด้วยตนเอง	จำนวนชั่วโมงที่สอนเสริมในรายวิชา
บรรยาย ๑๕ ชั่วโมง / ภาคการศึกษา	สอนเสริมตามความต้องการของนักศึกษาเฉพาะราย	ฝึกปฏิบัติ ๖๐ ชั่วโมง/ภาคการศึกษา	การศึกษาด้วยตนเอง ๔ ชั่วโมง/สัปดาห์

๓. จำนวนชั่วโมงต่อสัปดาห์ที่อาจารย์ให้คำปรึกษาและแนะนำทางวิชาการแก่นักศึกษาเป็นรายบุคคล

- อาจารย์ประจำรายวิชา ประกาศเวลาให้คำปรึกษาผ่านเว็บไซต์คณะ
- อาจารย์จัดเวลาให้คำปรึกษาเป็นรายบุคคล หรือ รายกลุ่มตามความต้องการ ๑ ชั่วโมงต่อสัปดาห์ (เฉพาะรายที่ต้องการ)

หมวดที่ ๔ การพัฒนาผลการเรียนรู้ของนักศึกษา
[●] ความรับผิดชอบหลัก [○] ความรับผิดชอบรอง

๑. การพัฒนาผลการเรียนรู้	๒. วิธีการสอน	๓. วิธีการวัดและประเมินผล
<p>๑. ด้านคุณธรรม จริยธรรม (Ethics and Moral)</p> <p>[●] ๑.๑ มีความซื่อสัตย์</p> <p>[] ๑.๒ มีความรับผิดชอบ</p> <p>[○] ๑.๓ มีระเบียบวินัยและเป็นแบบอย่างที่ดี</p> <p>[●] ๑.๔ มีความเสียสละ มีเมตตา กรุณา และช่วยเหลือผู้อื่น</p> <p>[] ๑.๕ สามารถจัดการปัญหาทางคุณธรรม จริยธรรม</p>	<p>๑) จัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่สอดแทรกกิจกรรมที่พัฒนา ด้านคุณธรรมจริยธรรมในทุกรายวิชา</p> <p>๒) เน้นการเรียนรู้ในกิจกรรมที่ให้นักศึกษาได้ปฏิบัติในสถานการณ์จริงโดยนำสิ่งที่เรียนรู้ในรายวิชาไปปฏิบัติจริงในงานปฏิบัติงาน</p> <p>๓) เรียนรู้และฝึกจากกรณีตัวอย่างที่ครอบคลุมประเด็นปัญหาทางด้านคุณธรรมจริยธรรมเพื่อให้นักศึกษาฝึกแก้ปัญหา</p>	<p>๑) ประเมินจากการปฏิบัติงานหรือสร้างผลงานที่เป็นความรู้ความสามารถของตนเองโดยไม่แอบอ้างหรือลอกเลียนผลงานบุคคลอื่น</p> <p>๒) ประเมินจากความรับผิดชอบต่อหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย</p> <p>๓) ประเมินจากการมีวินัยและพร้อมเพรียงของนักศึกษาในการเข้าร่วมกิจกรรมเสริม</p> <p>๔) ประเมินจากพฤติกรรมการเรียนในความเป็นผู้มีจิตอาสาเสียสละช่วยเหลือผู้อื่น</p> <p>๕) ประเมินจากการตรงต่อเวลาของนักศึกษาในการเข้าเรียน การส่งงานตามกำหนดระยะเวลาที่มอบหมาย และร่วมกิจกรรม</p>
<p>๒. ด้านความรู้ (Knowledge)</p> <p>[○] ๒.๑ มีความรู้และความเข้าใจในด้านภาษาและการสื่อสาร</p> <p>[○] ๒.๒ มีความรู้และความเข้าใจในด้านมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์</p> <p>[] ๒.๓ มีความรู้และความเข้าใจในด้านวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์</p> <p>[] ๒.๔ สามารถเชื่อมโยงศาสตร์ด้านต่าง ๆ เพื่อนำมาประยุกต์ใช้ในการ</p>	<p>จัดการเรียนการสอนหลายรูปแบบ ไม่ว่าจะเป็นการบรรยายอภิปราย การปฏิบัติงานกลุ่ม การลงมือปฏิบัติจริงในสถานศึกษา โดยเน้นหลักการทางทฤษฎีและประยุกต์ทางปฏิบัติในสภาพแวดล้อมจริง ให้ทันต่อการเปลี่ยนแปลงทางสังคม ทั้งนี้ให้เป็นไปตามลักษณะของรายวิชาตลอดจนเนื้อหาสาระของรายวิชา</p>	<p>ประเมินจากผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการปฏิบัติของนักศึกษาในด้านต่างๆ ดังนี้</p> <p>๑) การทดสอบย่อย</p> <p>๒) การสอบกลางภาคเรียนและปลายภาคเรียน</p> <p>๓) ประเมินจากรายงานที่นักศึกษาจัดทำ</p> <p>๔) ประเมินจากการนำเสนอผลงานโครงการ</p>

๑. การพัฒนาผลการเรียนรู้	๒. วิธีการสอน	๓.วิธีการวัดและประเมินผล
ดำเนินชีวิต	นั้นๆ และจัดให้มีการเรียนรู้จากสถานการณ์จริงโดยการศึกษาดูงานหรือเชิญผู้เชี่ยวชาญที่มีประสบการณ์ตรงมาเป็นวิทยากรพิเศษเฉพาะเรื่อง	
๓. ด้านทักษะทางปัญญา (Cognitive Skills) <input type="radio"/> ๓.๑ มีความคิดสร้างสรรค์และสามารถคิดได้อย่างเป็นระบบ <input type="radio"/> ๓.๒ สามารถวิเคราะห์ปัญหาและแก้ปัญหาได้อย่างมีเหตุมีผล <input checked="" type="radio"/> ๓.๓ สามารถบูรณาการความรู้ในการจัดการได้	๑) การวิเคราะห์สังเคราะห์และนำสู่การอภิปรายกลุ่ม ๒) ศึกษาดูงานและการเรียนรู้จากสภาพจริง ๓) ให้นักศึกษามีโอกาสลงมือปฏิบัติจริง	๑) ประเมินผลจากการนำเสนอผลงาน ชิ้นงาน ๒) ประเมินผลงานจากชิ้นงานที่ได้รับมอบหมาย ที่นำมาเสนอในชั้นเรียนอย่างมีเหตุมีผล ๓) ประเมินผลงานจากการปฏิบัติงานจริง การศึกษาดูงาน การนำเสนอ การสรุปผลงานที่มีการบูรณาการความรู้มาแก้ไขปัญหา
๔. ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ (Interpersonal Skills and Responsibility) <input checked="" type="radio"/> ๔.๑ มีมนุษยสัมพันธ์ที่ดีและมีความเข้าใจในตนเองและผู้อื่น <input type="radio"/> ๔.๒ มีจิตสาธารณะ รับผิดชอบต่อตนเองและส่วนรวม <input type="radio"/> ๔.๓ สามารถสร้างความสัมพันธ์ระหว่างกลุ่มคนหลากหลายได้	๑) กลยุทธ์การสอนที่เน้นความสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับผู้เรียน ผู้เรียนกับผู้สอน ผู้เรียนกับบุคคลอื่นที่มีส่วนร่วมและสนับสนุน และผู้เรียนกับผู้ร่วมทำงาน ๒) กลยุทธ์การจัดการเรียนการสอนที่เน้นให้ผู้เรียนมีความรับผิดชอบต่อตนเองและผู้อื่นเพื่อส่งเสริมการปฏิบัติงานในฐานะผู้นำผู้ตามที่ดี	๑) ประเมินจากพฤติกรรมและการแสดงออกของนักศึกษาในการปฏิบัติงานตามกิจกรรมการเรียนการสอน ๒) ประเมินจากทักษะการแสดงออกในภาวะผู้นำ ผู้ตามจากสถานการณ์การเรียนการสอนที่กำหนดให้ทำ ๓) ประเมินความสามารถในการทำงานเป็นทีมและการ

๑. การพัฒนาผลการเรียนรู้	๒. วิธีการสอน	๓.วิธีการวัดและประเมินผล
	๓) จัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่ทำให้ผู้เรียนสามารถปรับตัวเข้ากับสถานการณ์และวัฒนธรรมองค์กรที่ไปปฏิบัติงานได้อย่างดี ๔) จัดกิจกรรมการเรียนรู้จากสภาพจริงเพื่อให้ผู้เรียนมีมนุษยสัมพันธ์ที่ดีกับผู้ร่วมงานในองค์กรและบุคคลทั่วไป	ปฏิบัติงานร่วมกับผู้อื่น
๕. ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ (Numerical Analysis, Communication and Information Technology Skills) <input type="radio"/> ๕.๑ สามารถวิเคราะห์ข้อมูลเชิงตัวเลขได้อย่างถูกต้อง <input type="radio"/> ๕.๒ สามารถใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการค้นคว้าหาแหล่งความรู้ที่ทันสมัย <input checked="" type="radio"/> ๕.๓ สามารถเลือกใช้สื่อการนำเสนอต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม <input type="checkbox"/> ๕.๔ มีทักษะการสื่อสารทั้งการฟัง การพูด การอ่านและการเขียนได้	๑) จัดประสบการณ์การเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนเลือกใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารได้หลากหลายรูปแบบ ๒) จัดประสบการณ์ให้ผู้เรียนได้ใช้การสื่อสารทั้งการพูด การฟัง การเขียนระหว่างผู้เรียนกับผู้สอนและบุคคลอื่น ๓) จัดประสบการณ์ให้นักศึกษาได้เรียนรู้ในสถานการณ์ที่ต้องใช้การวิเคราะห์ข้อมูลทั่วไป ข้อมูลตัวเลขและสื่อสารข้อมูลได้อย่างเหมาะสม	ประเมินจากเทคนิคการนำเสนอโดยใช้ทฤษฎี การเลือกทฤษฎีการเรียนรู้หรือคณิตศาสตร์และสถิติที่เกี่ยวข้อง ๑) ประเมินจากความสามารถในการอธิบาย ถึงข้อจำกัด เหตุในการเลือกใช้ทฤษฎีการสอน การอภิปรายกรณีศึกษาต่างๆ ที่มีการนำเสนอต่อชั้นเรียน ๒) ประเมินผลงานตามกิจกรรมการเรียนการสอนที่จัด ๓) ประเมินจากการวิเคราะห์ข้อมูลการทำงานและกิจกรรมในห้องเรียน
๖. ด้านทักษะปฏิบัติ (Psychomotor Skill) (ถ้ามี) <input type="checkbox"/> ๖.๑ บุรณาการความรู้ในสาขาวิชาเทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์กับ	๑) สร้างเจตคติที่ดีต่อการปฏิบัติ	๑) ประเมินจากการปฏิบัติงานที่ได้รับมอบหมาย

๑. การพัฒนาผลการเรียนรู้	๒. วิธีการสอน	๓.วิธีการวัดและประเมินผล
ศาสตร์ในรายวิชาอื่นที่เกี่ยวข้อง <input type="checkbox"/> ๖.๒ มีประสบการณ์ในโครงการ การสร้างสิ่งประดิษฐ์หรือนวัตกรรม <input type="checkbox"/> ๖.๓ ฝึกงานหรือประสบการณ์ ในสถานที่จริง <input type="checkbox"/> ๖.๔ ใช้อุปกรณ์ เครื่องมือได้ อย่างถูกต้อง ปฏิบัติการอย่างเป็นระบบ และปลอดภัย <input type="checkbox"/> ๖.๕ มีกิจนิสัยที่ดีในการปฏิบัติ งานเป็นกลุ่มและมีการแบ่งหน้าที่การ รับผิดชอบ	๒) ให้ความสำคัญต่อการ ปฏิบัติงานอย่างเป็นระบบ ๓) สนับสนุนการทำโครงการ นวัตกรรมสิ่งประดิษฐ์ ๔) จัดให้มีการฝึกประสบการณ์ ในสถานที่จริง ๕) ฝึกนักศึกษาให้มีกิจนิสัยที่ดี ในการปฏิบัติงาน	๒) ปร ะ จ า ก ก า ร ฝึ ก ประสบการณ์จากสถานที่จริง

หมวดที่ ๕ แผนการสอนและการประเมินผล

๑. แผนการสอน

ลำดับที่	รายละเอียด	จำนวน ชั่วโมง	กิจกรรมการเรียน การสอน	สื่อที่ใช้	ผู้สอน
1	1. การบำรุงรักษาระบบอัตโนมัติ - ความรู้ความเข้าใจพื้นฐานเกี่ยวกับการบำรุงรักษา - การเสื่อมสภาพ - กลไกการสึกหรอ	5	บรรยายและยกตัวอย่างประกอบ ให้นักศึกษาแสดงความคิดเห็นและมอบหมายงาน	ตำรา เอกสารประกอบการสอน	นายวิโรจน์ ฉัตรเกษ
2	1. การบำรุงรักษาระบบอัตโนมัติ (ต่อ) - การบำรุงรักษาเชิงป้องกัน - การบำรุงรักษาแบบทุกควมมีส่วนร่วม - เทคนิค ECRS	5	บรรยายและยกตัวอย่างประกอบ ให้นักศึกษาแสดงความคิดเห็นและมอบหมายงาน	ตำรา เอกสารประกอบการสอน	นายวิโรจน์ ฉัตรเกษ
3	1. การบำรุงรักษาระบบอัตโนมัติ (ต่อ) - การใช้งานสถิติสำหรับงานซ่อมบำรุง - การวัด OEE และ MTBF/MTTR	5	บรรยายและยกตัวอย่างประกอบ ให้นักศึกษาแสดงความคิดเห็นและมอบหมายงาน	ตำรา เอกสารประกอบการสอน	นายวิโรจน์ ฉัตรเกษ
4	1. การบำรุงรักษาระบบอัตโนมัติ (ต่อ) - การใช้งานสถิติสำหรับงานซ่อมบำรุง - การวัด OEE และ MTBF/MTTR	5	บรรยายและยกตัวอย่างประกอบ ให้นักศึกษาแสดงความคิดเห็นและมอบหมายงาน	ตำรา เอกสารประกอบการสอน	นายวิโรจน์ ฉัตรเกษ
5	1. การบำรุงรักษาระบบอัตโนมัติ (ต่อ) - หลักการทำงานเครื่องจักรกลอัตโนมัติ - การบำรุงรักษาระบบอัตโนมัติเบื้องต้น	5	บรรยายและยกตัวอย่างประกอบ ให้นักศึกษาแสดงความคิดเห็นและมอบหมายงาน	ตำรา เอกสารประกอบการสอน	นายวิโรจน์ ฉัตรเกษ
6	2. การบำรุงรักษาระบบนิวเมติกส์ - ความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับระบบนิวเมติกส์พื้นฐาน - องค์ประกอบระบบนิวเมติกส์	5	บรรยายและยกตัวอย่างประกอบ ให้นักศึกษาแสดงความคิดเห็นและมอบหมายงาน	ตำรา เอกสารประกอบการสอน	นายวิโรจน์ ฉัตรเกษ
7	2. การบำรุงรักษาระบบนิวเมติกส์ (ต่อ) - องค์ประกอบระบบนิวเมติกส์ - การดูแลและการบำรุงรักษาระบบนิวเมติกส์	5	บรรยายและยกตัวอย่างประกอบ ให้นักศึกษาแสดงความคิดเห็นและมอบหมายงาน	ตำรา เอกสารประกอบการสอน	นายวิโรจน์ ฉัตรเกษ
8	สอบกลางภาคเรียน				
9	3. การบำรุงรักษาระบบไฮดรอลิกส์ - ความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับระบบไฮดรอลิกส์	5	บรรยายและยกตัวอย่างประกอบ ให้นักศึกษาแสดงความคิดเห็น	ตำรา เอกสารประกอบการสอน	นายวิโรจน์ ฉัตรเกษ

ลำดับที่	รายละเอียด	จำนวน ชั่วโมง	กิจกรรมการเรียนรู้ การสอน	สื่อที่ใช้	ผู้สอน
			และมอบหมายงาน		
10	3. การบำรุงรักษาระบบไฮดรอลิกส์ (ต่อ) - สารหล่อลื่น - ไตรโบโลยี	5	บรรยายและยกตัวอย่าง ประกอบ ให้นักศึกษาแสดงความคิดเห็น และมอบหมายงาน	ตำรา เอกสาร ประกอบการสอน	นายวิโรจน์ ฉัตรเกษ
11	3. การบำรุงรักษาระบบไฮดรอลิกส์ (ต่อ) - สารหล่อลื่น - ไตรโบโลยี - การบำรุงรักษาและการดูแลระบบไฮดรอลิกส์	5	บรรยายและยกตัวอย่าง ประกอบ ให้นักศึกษาแสดงความคิดเห็น และมอบหมายงาน	ตำรา เอกสาร ประกอบการสอน	นายวิโรจน์ ฉัตรเกษ
12	4. การบำรุงรักษาระบบเซ็นเซอร์ - ความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับระบบเซ็นเซอร์	5	บรรยายและยกตัวอย่าง ประกอบ ให้นักศึกษาแสดงความคิดเห็น และมอบหมายงาน	ตำรา เอกสาร ประกอบการสอน	นายวิโรจน์ ฉัตรเกษ
13	4. การบำรุงรักษาระบบเซ็นเซอร์ (ต่อ) - หลักการทำงานของเซ็นเซอร์	5	บรรยายและยกตัวอย่าง ประกอบ ให้นักศึกษาแสดงความคิดเห็น และมอบหมายงาน	ตำรา เอกสาร ประกอบการสอน	นายวิโรจน์ ฉัตรเกษ
14	4. การบำรุงรักษาระบบเซ็นเซอร์ (ต่อ) - การบำรุงรักษาระบบเซ็นเซอร์	5	บรรยายและยกตัวอย่าง ประกอบ ให้นักศึกษาแสดงความคิดเห็น และมอบหมายงาน	ตำรา เอกสาร ประกอบการสอน	นายวิโรจน์ ฉัตรเกษ
15	สอบปลายภาคเรียน	-	-	-	-

๒. แผนการประเมินผลการเรียนรู้

ผลการเรียนรู้ Learning Outcome	วิธีการประเมินผลนักศึกษา	ลำดับที่ที่ประเมิน	สัดส่วนของการประเมินผล
๑.๑-๑.๓, ๔.๒-๔.๓	การเข้าชั้นเรียน การมีส่วนร่วม อภิปราย เสนอความคิดเห็นในชั้นเรียน	ตลอดภาคเรียน	๑๐%
๔.๒-๔.๓, ๕.๔	ผลการปฏิบัติงาน การทำงานกลุ่มและผลงาน การส่งงานตามที่มอบหมาย	ตลอดภาคเรียน	๒๐%

๒.๔, ๓.๓, ๕.๔	สอบกลางภาค	๘	๓๕%
๒.๔, ๓.๓, ๕.๔	สอบปลายภาค	๑๗	๓๕%
			๑๐๐%

หมวดที่ ๖ ทรัพยากรประกอบการเรียนการสอน

๑. ตำราและเอกสารหลักที่ใช้ในการเรียนการสอน

Danaipong Chetchotsak, Maintenance Management, หน่วยสารบรรณ งานบริหาร
 ชุรการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น, พิมพ์ครั้งที่ ๑, ๒๕๕๒.

Engineering Maintenance, A Modern Approach, B.S. Dhillon Ph.D

วัฒนา เชียงกุล, เกรียงไกร ดำรงรัตน์ และ ดลดิษฐ์ เมืองแมน, การจัดการงานบำรุงรักษา ด้วย
 Reliability, กรุงเทพฯ: ซีเอ็ดดูเคชั่น, ๒๕๕๓.

๒. เอกสารและข้อมูลสำคัญที่นักศึกษาจำเป็นต้องศึกษาเพิ่มเติม

ไม่มี

๓. เอกสารและข้อมูลแนะนำที่นักศึกษาควรศึกษาเพิ่มเติม

ไม่มี

หมวดที่ ๗ การประเมินและปรับปรุงการดำเนินการของรายวิชา

๑. กลยุทธ์การประเมินประสิทธิผลของรายวิชาโดยนักศึกษา

การประเมินประสิทธิผลในรายวิชานี้ ที่จัดทำโดยนักศึกษา ได้จัดกิจกรรมในการนำแนวคิดและ
 ความเห็นจากนักศึกษาได้ดังนี้

- การสนทนากลุ่มระหว่างผู้สอนและผู้เรียน
- การสังเกตการณ์จากพฤติกรรมของผู้เรียน
- แบบประเมินผู้สอน และแบบประเมินรายวิชา
- ข้อเสนอแนะผ่านเว็บบอร์ด ที่อาจารย์ผู้สอนได้จัดทำเป็นช่องทางการสื่อสารกับนักศึกษา

๒. กลยุทธ์การประเมินการสอน

- แบบประเมินผู้สอน
- ผลการสอบ
- การทวนสอบผลการประเมินการเรียนรู้
- การประเมินโดยคณะกรรมการประเมินข้อสอบ

- การสังเกตการณ์สอนของผู้ร่วมทีมการสอน
- สัมมนาการจัดการเรียนการสอน
- การวิจัยในชั้นเรียน
- อื่นๆ (ระบุ).....

๓. การปรับปรุงการสอน

หลังจากผลการประเมินการสอนในข้อ ๒ จึงมีการปรับปรุงการสอน โดยการจัดกิจกรรมในการระดมสมอง และหาข้อมูลเพิ่มเติมในการปรับปรุงการสอน ดังนี้

- สัมมนาการจัดการเรียนการสอน

๔. การทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษาในรายวิชา

มีการตั้งคณะกรรมการในสาขาวิชา ตรวจสอบผลการประเมินการเรียนรู้ของนักศึกษา โดยตรวจสอบ ข้อสอบ รายงาน วิธีการให้คะแนนสอบ และการให้คะแนนพฤติกรรม

การทวนสอบการให้คะแนนการตรวจผลงานของนักศึกษาโดยคณะกรรมการวิชาการ ประจำคณะ

การทวนสอบการให้คะแนนจากการสุ่มตรวจผลงานของนักศึกษาโดยอาจารย์ หรือ ผู้ทรงคุณวุฒิอื่น ๆ ที่ไม่ใช่อาจารย์ประจำหลักสูตร

- อื่นๆ (ระบุ).....

๕. การดำเนินการทบทวนและการวางแผนปรับปรุงประสิทธิผลของรายวิชา

ปรับปรุงรายวิชาในแต่ละปี ตามข้อเสนอแนะและผลการทวนสอบตามมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ ตามข้อ ๔

ปรับปรุงรายวิชาในแต่ละปี ตามผลการประเมินผู้สอนโดยนักศึกษา

ปรับปรุงรายวิชาในช่วงเวลาการปรับปรุงหลักสูตร

เปลี่ยนหรือสลับอาจารย์ผู้สอน เพื่อให้นักศึกษามีมุมมองในเรื่องการประยุกต์ความรู้นี้กับ

ปัญหาที่มาจากงานวิจัยของอาจารย์หรืออุตสาหกรรมต่าง ๆ