



## รายละเอียดของรายวิชา

รหัสวิชา ๓๐๒๐๙๔๑๓ วิศวกรรมการบำรุงรักษา  
(Maintenance Engineering)

รายวิชานี้เป็นส่วนหนึ่งของหลักสูตรอุตสาหกรรมศาสตรบัณฑิต  
สาขาวิชาเทคโนโลยีอุตสาหกรรม  
หลักสูตร พ.ศ. ๒๕๕๘  
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 : ๓๐๒๐๖๔๑๓ วิศวกรรมการบำรุงรักษา (Maintenance Engineering)

๒. จำนวนหน่วยกิต: หน่วยกิต (ทฤษฎี-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)  
๓(๒-๓-๕)

๓. หลักสูตรและประเภทของรายวิชา

หลักสูตรอุตสาหกรรมศาสตรบัณฑิต (อส.บ.) สาขาวิชาเทคโนโลยีอุตสาหกรรม (ต่อเนื่อง)  
(หลักสูตร พ.ศ. ๒๕๕๘)

ประเภทของรายวิชา : หมวดวิชาเฉพาะ กลุ่มวิชาชีพลูก

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

๒๔ ธันวาคม ๒๕๖๑

## หมวดที่ ๒ จุดมุ่งหมายและวัตถุประสงค์

### ๑. จุดมุ่งหมายของรายวิชา

เพื่อให้ นักศึกษามีความรู้และความเข้าใจในหลักการบำรุงรักษาในอุตสาหกรรมและการบำรุงรักษาหิวผล สถิติการขัดข้อง ความน่าเชื่อถือ การวิเคราะห์ความสามารถในการบำรุงรักษาและความพร้อมใช้งาน การหล่อลื่น ระบบการบำรุงรักษาป้องกันและเทคโนโลยีการตรวจสภาพ การควบคุม การบำรุงรักษาและระบบการลำดับงาน องค์กรบำรุงรักษา บุคลากร และทรัพยากรในการบำรุงรักษา ระบบการจัดการบำรุงรักษาโดยใช้คอมพิวเตอร์ การจัดการวงจรอายุเครื่องจักร การจัดทำรายงานด้านการบำรุงรักษา และดัชนีวัดประสิทธิภาพ การจัดตั้งระบบการซ่อมบำรุง

### ๒. วัตถุประสงค์ในการพัฒนา/ปรับปรุงรายวิชา

-

## หมวดที่ ๓ ลักษณะและการดำเนินการ

### ๑. คำอธิบายรายวิชา

หลักการบำรุงรักษาในอุตสาหกรรมและการบำรุงรักษาหิวผล สถิติการขัดข้อง ความน่าเชื่อถือ การวิเคราะห์ความสามารถในการบำรุงรักษาและความพร้อมใช้งาน การหล่อลื่น ระบบการบำรุงรักษาป้องกันและเทคโนโลยีการตรวจสภาพ การควบคุม การบำรุงรักษาและระบบการลำดับงาน องค์กรบำรุงรักษา บุคลากร และทรัพยากรในการบำรุงรักษา ระบบการจัดการบำรุงรักษาโดยใช้คอมพิวเตอร์ การจัดการวงจรอายุเครื่องจักร การจัดทำรายงานด้านการบำรุงรักษา และดัชนีวัดประสิทธิภาพ การจัดตั้งระบบการซ่อมบำรุง

Industrial maintenance and total productive maintenance (TPM) concepts, failure statistics, reliability, maintainability and availability analysis, lubrication, preventive maintenance system and condition monitoring technologies, maintenance control and work order system, maintenance organization, personnel and maintenance resources, computerized maintenance management system (cmms), life cycle management, maintenance reports and key performance indexes, maintenance system development.

## ๒. จำนวนชั่วโมงที่ใช้ต่อภาคการศึกษา

จำนวนชั่วโมงบรรยาย/ทฤษฎี	จำนวนชั่วโมงฝึกปฏิบัติการ	จำนวนชั่วโมงการศึกษาด้วยตนเอง	จำนวนชั่วโมงที่สอนเสริมในรายวิชา
บรรยาย ๑๕ ชั่วโมง / ภาคการศึกษา	สอนเสริมตามความต้องการของนักศึกษาเฉพาะราย	ฝึกปฏิบัติ ๔๕ ชั่วโมง/ภาคการศึกษา	การศึกษาด้วยตนเอง ๕ ชั่วโมง/สัปดาห์

## ๓. จำนวนชั่วโมงต่อสัปดาห์ที่อาจารย์ให้คำปรึกษาและแนะนำทางวิชาการแก่นักศึกษาเป็นรายบุคคล

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

## หมวดที่ ๔ การพัฒนาผลการเรียนรู้ของนักศึกษา

[●] ความรับผิดชอบหลัก [○] ความรับผิดชอบรอง

๑. การพัฒนาผลการเรียนรู้	๒. วิธีการสอน	๓. วิธีการวัดและประเมินผล
<b>๑. ด้านคุณธรรม จริยธรรม (Ethics and Moral)</b> [●] ๑.๑ มีความซื่อสัตย์ [ ] ๑.๒ มีความรับผิดชอบ [●] ๑.๓ มีระเบียบวินัยและเป็นแบบอย่างที่ดี [ ] ๑.๔ มีความเสียสละ มีเมตตา กรุณา และช่วยเหลือผู้อื่น [ ] ๑.๕ สามารถจัดการปัญหาทางคุณธรรม จริยธรรม	๑) จัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่สอดแทรกกิจกรรมที่พัฒนาด้านคุณธรรมจริยธรรมในทุกรายวิชา ๒) เน้นการเรียนรู้ในกิจกรรมที่ให้นักศึกษาได้ปฏิบัติในสถานการณ์จริงโดยนำสิ่งที่เรียนรู้ในรายวิชาไปปฏิบัติจริงในงานปฏิบัติงาน ๓) เรียนรู้และฝึกจากกรณีตัวอย่างที่ครอบคลุมประเด็นปัญหาทางด้านคุณธรรมจริยธรรมเพื่อให้นักศึกษาฝึกแก้ปัญหา	๑) ประเมินจากการปฏิบัติงานหรือสร้างผลงานที่เป็นความรู้ความสามารถของตนเองโดยไม่แอบอ้างหรือลอกเลียนผลงานบุคคลอื่น ๒) ประเมินจากความรับผิดชอบในหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย ๓) ประเมินจากการมีวินัยและพร้อมเพรียงของนักศึกษาในการเข้าร่วมกิจกรรมเสริม ๔) ประเมินจากพฤติกรรมการเรียนในความเป็นผู้มีจิตอาสาเสียสละช่วยเหลือผู้อื่น ๕) ประเมินจากการตรงต่อเวลาของนักศึกษาในการเข้า

๑. การพัฒนาผลการเรียนรู้	๒. วิธีการสอน	๓.วิธีการวัดและประเมินผล
		เรียน การส่งงานตามกำหนด ระยะเวลาที่มอบหมาย และร่วม กิจกรรม
<b>๒. ด้านความรู้ (Knowledge)</b> <input type="checkbox"/> ๒.๑ มีความรู้และความเข้าใจใน ด้านภาษาและการสื่อสาร <input type="checkbox"/> ๒.๒ มีความรู้และความเข้าใจใน ด้านมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ <input type="checkbox"/> ๒.๓ มีความรู้และความเข้าใจใน	จัดการเรียนการสอนหลาย รูปแบบ ไม่ว่าจะเป็นการบรรยาย อภิปราย การปฏิบัติงานกลุ่ม การ ลงมือปฏิบัติจริงในสถานศึกษา โดยเน้นหลักการทางทฤษฎีและ	ประเมินจากผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนและการปฏิบัติของ นักศึกษาในด้านต่างๆ ดังนี้ ๑) การทดสอบย่อย ๒) การสอบกลางภาคเรียน
<b>ด้านวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์</b> <input checked="" type="checkbox"/> ๒.๔ สามารถเชื่อมโยงศาสตร์ ด้านต่าง ๆ เพื่อนำมาประยุกต์ใช้ในการ ดำเนินชีวิต	ป ระ ยุก ต์ ท าง ป ฏิ บั ตี ใน สภาพแวดล้อมจริง ให้ทันต่อการ เปลี่ยนแปลงทางสังคม ทั้งนี้ให้ เป็นไปตามลักษณะของรายวิชา ตลอดจนเนื้อหาสาระของรายวิชา นั้นๆ และจัดให้มีการเรียนรู้จาก สถานการณ์จริงโดยการศึกษาดู งาน หรือเชิญ ผู้เชี่ยวชาญ ที่มี ประสบการณ์ตรงมาเป็นวิทยากร พิเศษเฉพาะเรื่อง	และปลายภาคเรียน ๓) ประเมินจากรายงานที่ นักศึกษาจัดทำ ๔) ประเมินจากการนำเสนอ ผลงานโครงการ
<b>๓. ด้านทักษะทางปัญญา (Cognitive Skills)</b> <input type="checkbox"/> ๓.๑ มีความคิดสร้างสรรค์และ สามารถคิดได้อย่างเป็นระบบ <input type="checkbox"/> ๓.๒ สามารถวิเคราะห์ปัญหา และแก้ปัญหาได้อย่างมีเหตุมีผล <input checked="" type="checkbox"/> ๓.๓ สามารถบูรณาการความรู้ ในการจัดการได้	๑) การวิเคราะห์สังเคราะห์ และนำสู่การอภิปรายกลุ่ม ๒) ศึกษาดูงานและการเรียนรู้ จากสภาพจริง ๓) ให้นักศึกษามีโอกาสลงมือ ปฏิบัติจริง	๑) ประเมินผลจากการ นำเสนอผลงาน ชิ้นงาน ๒) ประเมินผลงานจาก ชิ้นงานที่ได้รับมอบหมาย ที่นำมา เสนอในชั้นเรียนอย่างมีเหตุมีผล ๓) ประเมินผลงานจากการ ปฏิบัติงานจริง การศึกษาดูงาน การนำเสนอ การสรุปผลงานที่มี การบูรณาการความรู้มาแก้ไข ปัญหา

๑. การพัฒนาผลการเรียนรู้	๒. วิธีการสอน	๓.วิธีการวัดและประเมินผล
<p>๔. ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ (Interpersonal Skills and Responsibility)</p> <p>[ ] ๔.๑ มีมนุษยสัมพันธ์ที่ดีและมี</p>	<p>๑) กลยุทธ์การสอนที่เน้น</p>	<p>๑) ประเมินจากพฤติกรรม</p>
<p>ความเข้าใจในตนเองและผู้อื่น</p> <p>[○] ๔.๒ มีจิตสาธารณะ รับผิดชอบ ต่อตนเองและส่วนรวม</p> <p>[●] ๔.๓ สามารถสร้างความสัมพันธ์ระหว่างกลุ่มคนหลากหลายได้</p>	<p>ความสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับผู้เรียน ผู้เรียนกับผู้สอน ผู้เรียนกับบุคคลอื่นที่มีส่วนร่วมและสนับสนุน และผู้เรียนกับผู้ร่วมทำงาน</p> <p>๒) กลยุทธ์การจัดการเรียนการสอนที่เน้นให้ผู้เรียนมีความรับผิดชอบต่อตนเองและผู้อื่นเพื่อส่งเสริมการปฏิบัติงานในฐานะผู้นำผู้ตามที่ดี</p> <p>๓) จัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่ทำให้ผู้เรียนสามารถปรับตัวเข้ากับสถานการณ์และวัฒนธรรมองค์กรที่ไปปฏิบัติงานได้อย่างดี</p> <p>๔) จัดกิจกรรมการเรียนรู้จากสภาพจริง เพื่อให้ผู้เรียนมีมนุษยสัมพันธ์ที่ดีกับผู้ร่วมงานในองค์กรและบุคคลทั่วไป</p>	<p>และการแสดงออกของนักศึกษาในการปฏิบัติงานตามกิจกรรมการเรียนการสอน</p> <p>๒) ประเมินจากทักษะการแสดงผลงานในภาวะผู้นำ ผู้ตามจากสถานการณ์การเรียนการสอนที่กำหนดให้ทำ</p> <p>๓) ประเมินความสามารถในการทำงานเป็นทีม และการปฏิบัติงานร่วมกับผู้อื่น</p>
<p>๕. ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ (Numerical Analysis, Communication and Information Technology Skills)</p> <p>[ ] ๕.๑ สามารถวิเคราะห์ข้อมูลเชิงตัวเลขได้อย่างถูกต้อง</p> <p>[ ] ๕.๒ สามารถใช้เทคโนโลยี</p>	<p>๑) จัดประสบการณ์การเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนเลือกใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารได้หลากหลายรูปแบบ</p>	<p>ประเมินจากเทคนิคการนำเสนอโดยใช้ทฤษฎี การเลือกทฤษฎีการเรียนรู้หรือคณิตศาสตร์และสถิติที่เกี่ยวข้อง</p>

๑. การพัฒนาผลการเรียนรู้	๒. วิธีการสอน	๓.วิธีการวัดและประเมินผล
<p>สารสนเทศในการค้นคว้าหาแหล่งความรู้ที่ทันสมัย</p> <p>[ ] ๕.๓ สามารถเลือกใช้สื่อการนำเสนอต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม</p> <p>[●] ๕.๔ มีทักษะการสื่อสารทั้งการฟัง การพูด การอ่านและการเขียนได้</p>	<p>๒) จัดประสบการณ์ให้ผู้เรียนได้ใช้การสื่อสารทั้งการพูด การฟัง การเขียนระหว่างผู้เรียนกับผู้สอนและบุคคลอื่น</p> <p>๓) จัดประสบการณ์ให้นักศึกษาได้เรียนรู้ในสถานการณ์ที่ต้องใช้การวิเคราะห์ข้อมูลทั่วไป ข้อมูลตัวเลขและสื่อสารข้อมูลได้อย่างเหมาะสม</p>	<p>๑) ประเมินจากความสามารถในการอธิบาย ถึงข้อจำกัด เหตุในการเลือกใช้ทฤษฎีการสอน การอภิปรายกรณีศึกษาต่างๆ ที่มีการนำเสนอต่อชั้นเรียน</p> <p>๒) ประเมินผลงานตามกิจกรรมการเรียนการสอนที่จัด</p> <p>๓) ประเมินจากการวิเคราะห์ข้อมูลการทำรายงานและกิจกรรมในห้องเรียน</p>
<p><b>๖. ด้านทักษะปฏิบัติ (Psychomotor Skill) (ถ้ามี)</b></p> <p>[ ] ๖.๑ บูรณาการความรู้ในสาขาวิชาเทคโนโลยีอุตสาหกรรม กับศาสตร์ในรายวิชาอื่นที่เกี่ยวข้อง</p> <p>[ ] ๖.๒ มีประสบการณ์ในโครงการการสร้างสิ่งประดิษฐ์หรือนวัตกรรม</p> <p>[ ] ๖.๓ ฝึกงานหรือประสบการณ์ในสถานที่จริง</p> <p>[ ] ๖.๔ ใช้อุปกรณ์ เครื่องมือได้อย่างถูกต้อง ปฏิบัติการอย่างเป็นระบบและปลอดภัย</p> <p>[ ] ๖.๕ มีกิจนิสัยที่ดีในการปฏิบัติงานเป็นกลุ่มและมีการแบ่งหน้าที่การรับผิดชอบ</p>	<p>๑) สร้างเจตคติที่ดีต่อการปฏิบัติ</p> <p>๒) ให้ความสำคัญต่อการปฏิบัติงานอย่างเป็นระบบ</p> <p>๓) สนับสนุนการทำโครงงานนวัตกรรมสิ่งประดิษฐ์</p> <p>๔) จัดให้มีการฝึกประสบการณ์ในสถานที่จริง</p> <p>๕) ฝึกนักศึกษาให้มีกิจนิสัยที่ดีในการปฏิบัติงาน</p>	<p>๑) ประเมินจากการปฏิบัติงานที่ได้รับมอบหมาย</p> <p>๒) ประเมินจากการฝึกประสบการณ์จากสถานที่จริง</p>



## หมวดที่ ๕ แผนการสอนและการประเมินผล

### ๑. แผนการสอน

ลำดับที่	รายละเอียด	จำนวน ชั่วโมง	กิจกรรมการเรียนรู้ การสอน	สื่อที่ใช้	ผู้สอน
1	<b>1. แนวคิดการบำรุงรักษา</b> - แรงบันดาลใจ - การหยุดซ่อมการบำรุงรักษา - การป้องกันการบำรุงรักษา - การออกแบบนอกการบำรุงรักษา	5	บรรยายและยกตัวอย่างประกอบ ให้นักศึกษาแสดงความคิดเห็นและมอบหมายงาน	ตำรา เอกสารประกอบการสอน	นายวิโรจน์ ฉัตรเกษ
2	<b>2. สถิติพื้นฐานสำหรับงานซ่อมบำรุง</b> - ระเบียบวิธีการทางสถิติ - การใช้งานสถิติสำหรับงานซ่อมบำรุง - สมการสถิติ - สมการสถิติแบบช่วง - สมการสถิติแบบต่อเนื่อง	5	บรรยายและยกตัวอย่างประกอบ ให้นักศึกษาแสดงความคิดเห็นและมอบหมายงาน	ตำรา เอกสารประกอบการสอน	นายวิโรจน์ ฉัตรเกษ
3	<b>3. การป้องกันการบำรุงรักษา</b> - แนวคิด - ประวัติของอุปกรณ์ - วิฤติของระบบ - ค่าใช้จ่ายของการป้องกันการบำรุงรักษา	5	บรรยายและยกตัวอย่างประกอบ ให้นักศึกษาแสดงความคิดเห็นและมอบหมายงาน	ตำรา เอกสารประกอบการสอน	นายวิโรจน์ ฉัตรเกษ
4	<b>4. เทคนิคสำหรับการทำนายนการบำรุงรักษา</b> - การสันสะเทือน - การวิเคราะห์ทางเคมี - การวัดอุณหภูมิความร้อน - เทคนิคอัลตราซาวด์ - ตัวอย่างเครื่องมือ	5	บรรยายและยกตัวอย่างประกอบ ให้นักศึกษาแสดงความคิดเห็นและมอบหมายงาน	ตำรา เอกสารประกอบการสอน	นายวิโรจน์ ฉัตรเกษ
5	<b>5. ไตรบูลโลยี และ การหล่อลื่น</b> - ไตรบูลโลยี - การเสื่อมสภาพ - กลไกการสึกหรอ - การหล่อลื่น - กฎของน้ำมันหล่อลื่น - คุณสมบัติของน้ำมันหล่อลื่น - การเลือกน้ำมันหล่อลื่น	5	บรรยายและยกตัวอย่างประกอบ ให้นักศึกษาแสดงความคิดเห็นและมอบหมายงาน	ตำรา เอกสารประกอบการสอน	นายวิโรจน์ ฉัตรเกษ

สัปดาห์ที่	รายละเอียด	จำนวน ชั่วโมง	กิจกรรมการเรียนรู้ การสอน	สื่อที่ใช้	ผู้สอน
6	<b>6. วัฏจักร และ ค่าใช้จ่ายวัฏจักร</b> - วัฏจักรอุปกรณ์ - วัฏจักรค่าใช้จ่ายของแรงจูงใจ - วัฏจักรค่าใช้จ่ายของชิ้นส่วน - ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อค่าใช้จ่ายวัฏจักร	5	บรรยายและยกตัวอย่าง ประกอบ ให้นักศึกษาแสดงความคิดเห็น และมอบหมายงาน	ตำรา เอกสาร ประกอบการ สอน	นายวิโรจน์ ฉัตรเกษ
7	<b>7. การจัดการพัสดุคงคลังและการ ควบคุม</b> - ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อค่าใช้จ่ายวัฏจักร การจัดการพัสดุคงคลัง - พักคงคลังแบบ ABC - โมเดล EOQ - โมเดลคลังพัสดุ - โมเดล Q,r - การใช้โมเดลพัสดุคงคลัง	5	บรรยายและยกตัวอย่าง ประกอบ ให้นักศึกษาแสดงความคิดเห็น และมอบหมายงาน	ตำรา เอกสาร ประกอบการ สอน	นายวิโรจน์ ฉัตรเกษ
8	<b>สอบกลางภาคเรียน</b>	-	-	-	-
9	<b>9. การวางแผนและการจัดตาราง สำหรับการหยุดเครื่องจักร</b> - การวิเคราะห์ไดอะแกรม - มวลสัมพันธ์กันรอบการหยุด - การจัดสรรสำหรับการหยุดโครงการ - แสดงโปรแกรมการหยุด	5	บรรยายและยกตัวอย่าง ประกอบ ให้นักศึกษาแสดงความคิดเห็น และมอบหมายงาน	ตำรา เอกสาร ประกอบการ สอน	นายวิโรจน์ ฉัตรเกษ
10	<b>10. การวางแผนการซ่อมบำรุง</b> - การวางแผนการซ่อมบำรุง - การกำหนดการปฏิบัติการซ่อมบำรุง - การกำหนดแบบแผนการซ่อมบำรุง - การจัดสรรแบบแผนการซ่อมบำรุง - การเตรียมงบประมาณซ่อมบำรุง	5	บรรยายและยกตัวอย่าง ประกอบ ให้นักศึกษาแสดงความคิดเห็น ให้การบ้าน และมอบหมาย งาน	ตำรา เอกสาร ประกอบการ สอน	นายวิโรจน์ ฉัตรเกษ
11	<b>11. การวัดและการประเมินการซ่อม บำรุง</b> - ความน่าเชื่อถือ - ความสามารถในการซ่อมบำรุง - ความพร้อมใช้งาน - การวัด OEE - การวัดการซ่อมบำรุงแบบอื่นๆ	5	บรรยายและยกตัวอย่าง ประกอบ ให้นักศึกษาแสดงความคิดเห็น อภิปรายกลุ่ม และทดสอบย่อย	ตำรา เอกสาร ประกอบการ สอน	นายวิโรจน์ ฉัตรเกษ
12	<b>10. การแจกแจงรูปแบบการเสียหาย</b> - แนวคิดความน่าเชื่อถือ	5	บรรยายและยกตัวอย่าง ประกอบ	ตำรา เอกสาร ประกอบการ	นายวิโรจน์ ฉัตรเกษ

สัปดาห์ที่	รายละเอียด	จำนวน ชั่วโมง	กิจกรรมการเรียน การสอน	สื่อที่ใช้	ผู้สอน
	- เทอมที่มีความสำคัญ - ฟังก์ชัน Hazard rate - ความน่าเชื่อถือแบบเงื่อนไข		ให้นักศึกษาแสดงความคิดเห็น และมอบหมายงาน	สอน	
13	<b>11. ความน่าเชื่อถือของระบบ</b> - แบบอนุกรม - แบบขนาน - ความซับซ้อนของระดับสูงและระดับต่ำ - ระบบ k out of n - ระบบสำรอง	5	บรรยายและยกตัวอย่าง ประกอบ ให้นักศึกษาแสดงความคิดเห็น และมอบหมายงาน	ตำรา เอกสาร ประกอบการ สอน	นายวิโรจน์ ฉัตรเกษ
14	<b>12. โมเดลตัวแปรการเสียหาย</b> - การแจกแจง weibull - การแจกแจง normal - การแจกแจง lognormal - ความน่าเชื่อถือภายใต้การซ่อมบำรุงรักษา	5	บรรยายและยกตัวอย่าง ประกอบ ให้นักศึกษาแสดงความคิดเห็น	ตำรา เอกสาร ประกอบการ สอน	นายวิโรจน์ ฉัตรเกษ
15	<b>13. การวิเคราะห์ความเสียหายและ ผลกระทบ</b> - การประเมินสภาพการขัดข้องที่ เป็นไปได้ - ตัวอย่างการหาค่า RPN	5	บรรยายและยกตัวอย่าง ประกอบ ให้นักศึกษาแสดงความคิดเห็น และมอบหมายงาน	ตำรา เอกสาร ประกอบการ สอน	นายวิโรจน์ ฉัตรเกษ
17	สอบปลายภาคเรียน	-	-	-	-

## ๒. แผนการประเมินผลการเรียนรู้

ผลการเรียนรู้ Learning Outcome	วิธีการประเมินผลนักศึกษา	สัปดาห์ที่ประเมิน	สัดส่วนของการ ประเมินผล
๑.๑-๑.๓, ๔.๒-๔.๓	การเข้าชั้นเรียน การมีส่วนร่วม อภิปราย เสนอความคิดเห็นในชั้น เรียน	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, เกียรติไกร 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