

หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต  
สาขาวิชาบริหารธุรกิจ  
หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2569

ภาควิชาบริหารธุรกิจ  
คณะวิศวกรรมศาสตร์  
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

## สารบัญรายละเอียดของหลักสูตร

<b>ประกอบด้วยหัวข้อต่างๆ ดังนี้</b>	<b>หน้า</b>
<b>ส่วนที่ 1 บทสรุปผู้บริหาร</b>	<b>4</b>
<b>ส่วนที่ 2 แนวคิดและรายละเอียดการออกแบบหลักสูตร</b>	<b>15</b>
2.1) ที่มาของการเปิดหรือปรับปรุงหลักสูตรและกระบวนการได้มาซึ่งกรอบแนวคิดภาพรวมของหลักสูตร	15
2.1.1) กระบวนการหาความต้องการจากผู้มีส่วนได้ส่วนเสียสำคัญของหลักสูตร (Stakeholder Requirements) และกระบวนการเปลี่ยนความต้องการจากผู้มีส่วนได้ส่วนเสียเป็น VOP (Voice of Process) เพื่อนำมาสู่การปรับปรุงหลักสูตรในครั้งนี้	15
2.1.2) การวิเคราะห์สภาพแวดล้อมภายนอกที่มีผลต่อหลักสูตร	20
2.1.3) การวิเคราะห์สภาพแวดล้อมภายในของหลักสูตร	31
2.2) กรอบแนวคิดภาพรวมของหลักสูตร (Product concept)	33
2.2.1) ตารางสรุปประเด็นจากการผลิตจากการสำรวจและวิเคราะห์ในข้อ 2.1) นำไปสู่การออกแบบกรอบแนวคิดภาพรวมของหลักสูตร	33
2.2.2) จุดที่สร้างความสามารถในการแข่งขันของหลักสูตร	34
2.3) การออกแบบรายละเอียดหลักสูตร	35
2.3.1) การกำหนดผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร	35
2.3.2) แนวคิดในการออกแบบโครงสร้างหลักสูตรและรายวิชา	44
2.3.3) แนวคิดในการออกแบบการจัดการเรียนรู้ การวัดและประเมินผลการเรียนรู้	64
2.3.4) แนวคิดในการกำหนดสิ่งสนับสนุนการเรียนรู้ของผู้เรียน	113
2.3.5) กลไกการปรับปรุงและพัฒนาหลักสูตรเพื่อการประกันคุณภาพของหลักสูตร	117
<b>ส่วนที่ 3 รายละเอียดเฉพาะของหลักสูตร (Program Specification)</b>	<b>139</b>
3.1) รหัสหลักสูตร	139
3.2) ชื่อหลักสูตร	139
3.3) ชื่อปริญญาและสาขาวิชา	139
3.4) วิชาเอก (ถ้ามี)	139
3.5) จำนวนหน่วยกิตที่เรียนตลอดหลักสูตร	139
3.6) รูปแบบ	139
3.7) ประเภทของหลักสูตร	139
3.8) มาตรฐานสากลของกลุ่มสาขาวิชาทางการศึกษา (International Standard Classification of Education, ISCED)	139

## สารบัญรายละเอียดของหลักสูตร (ต่อ)

	หน้า
3.9) ภาษาที่ใช้	140
3.10) ความร่วมมือกับสถาบันอื่น	140
3.11) การให้ปริญญาแก่ผู้สำเร็จการศึกษา	140
3.12) สถานที่จัดการเรียน	140
3.13) วัน-เวลาในการดำเนินการเรียนการสอน	140
3.14) ระบบการจัดการศึกษาและระบบการศึกษา	141
3.15) ชื่อ สกุล ตำแหน่งทางวิชาการ และประวัติการศึกษาของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร	141
3.16) ชื่อ สกุล ตำแหน่งทางวิชาการ และประวัติการศึกษาของอาจารย์ประจำหลักสูตร	142
3.17) คุณสมบัติของผู้เข้าศึกษา	143
3.18) สถานภาพของหลักสูตรและการพิจารณาอนุมัติ/เห็นชอบหลักสูตร	143
3.19) ความพร้อมในการเผยแพร่หลักสูตรที่มีคุณภาพและมาตรฐาน	144
3.20) อาชีพที่สามารถประกอบได้หลังสำเร็จการศึกษา	144
<b>ส่วนที่ 4 ภาคผนวก</b>	<b>146</b>
ภาคผนวก ก ความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิภายนอกและการดำเนินการตามคำแนะนำ	146
ภาคผนวก ข รายละเอียดของหน่วยการเรียนรู้ (Unit of Learning) ในหลักสูตร	155
ภาคผนวก ข1 รายละเอียดหน่วยการเรียนรู้ วิชาศึกษาทั่วไป /วิชาพื้นฐานทาง วิศวกรรมศาสตร์/วิชาพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์	155
ภาคผนวก ข2 รายละเอียดหน่วยการเรียนรู้ของวิชาในหลักสูตร	202
ภาคผนวก(ข2.1) รายละเอียดหน่วยการเรียนรู้: รูปแบบรายวิชา	202
ภาคผนวก(ข2.2) รายละเอียดหน่วยการเรียนรู้: เส้นทางการเรียนรู้	246
ภาคผนวก(ข2.3) รายละเอียดหน่วยการเรียนรู้: รายวิชารูปแบบ OBEM	250
ภาคผนวก ค ประวัติอาจารย์ประจำหลักสูตรและเจ้าหน้าที่ในหลักสูตร	281
ภาคผนวก ค1 ประวัติอาจารย์ประจำหลักสูตร	281
ภาคผนวก ค2 ประวัติเจ้าหน้าที่ในหลักสูตร	362
ภาคผนวก ง คำสั่งแต่งตั้งคณะกรรมการปรับปรุงหลักสูตร	365
ภาคผนวก จ ระเบียบมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ว่าด้วยการศึกษาระดับ ปริญญาตรี	367
ภาคผนวก ฉ ตารางการเปรียบเทียบรายวิชาระหว่างหลักสูตรเดิมและหลักสูตรปรับปรุง	388

## ส่วนที่ 1 บทสรุปผู้บริหาร

### 1.1 ที่มาของการปรับปรุงหลักสูตรครั้งนี้

หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ (Production Engineering: PE) มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี (มจธ.) เป็นหลักสูตรที่เน้นความสำคัญของทั้งกลุ่มวิชา ด้านกระบวนการผลิต (Manufacturing Process) และ บริหารอุตสาหกรรม (Industrial Management) ควบคู่และสอดคล้องกันไป ทั้งนี้เพื่อให้ผู้สำเร็จการศึกษามีความรู้ และความสามารถด้าน วิศวกรรมการผลิตที่ดีเยี่ยม พร้อมด้วยความรู้ด้านการบริหารจัดการ โดยสามารถวิเคราะห์ วางแผน ควบคุมระบบการผลิต การปรับปรุงคุณภาพ และการบริหารองค์กรการผลิตได้อย่างมีประสิทธิผลและเป็น เชิงระบบ ซึ่งเป็นอัตลักษณ์ที่แตกต่างอย่างชัดเจนจากหลักสูตรวิศวกรรมอุตสาหการของมหาวิทยาลัยแห่ง อื่น นักศึกษาวิศวกรรมอุตสาหการต้องปฏิบัติวิชาการทางวิศวกรรมแขนงต่าง ๆ ได้อย่างครบถ้วน ภายใต้ความ เป็นมหาวิทยาลัยเทคโนโลยี เพื่อความเป็นวิศวกรที่รู้งานสูงงานแบบอย่าง วิศวกรบางมด

อย่างไรก็ตาม หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2564 ที่ใช้ ณ ปัจจุบัน ได้ถูกออกแบบมาให้สอดคล้องกับความต้องการของอุตสาหกรรม ณ ช่วงเวลานั้น เมื่อเวลาผ่านไป เทคโนโลยีในอุตสาหกรรมมีการเปลี่ยนแปลงตามระยะเวลา โดยเฉพาะอย่างยิ่งการก้าวเข้าสู่ ยุคเทคโนโลยีอัจฉริยะที่เน้นเทคโนโลยีอัตโนมัติและการใช้ข้อมูลขนาดใหญ่ในการบริหารจัดการ อีกทั้ง แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 13 (พ.ศ. 2566 - 2570) และ ยุทธศาสตร์การพัฒนา อุตสาหกรรมไทย 4.0 ระยะ 20 ปี (พ.ศ. 2560 - 2579) ได้ปัจจุบันความจำเป็นในการพัฒนากำลังคนที่มี สมรรถนะสูงให้สอดคล้องกับความต้องการของภาคการผลิตเป้าหมายและอุตสาหกรรมพื้นฐาน กองปรับบัน ประการศรัชกิจจานุเบกษาของกระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม เรื่อง เกณฑ์ มาตรฐานหลักสูตรระดับปริญญาตรี และมาตรฐานคุณภาพการศึกษาวิศวกรรมศาสตร์ (TABEE) ซึ่งเป็นกรอบ สำคัญที่ใช้ในการปรับหลักสูตรการศึกษา เพื่อให้สามารถสร้างบัณฑิตที่มีความรู้และทักษะด้านระบบการผลิต และด้านการบริหารอุตสาหกรรมขั้นพื้นฐานและเทคโนโลยีอัจฉริยะ มีความสามารถในการบูรณาการความรู้ เพื่อแก้ปัญหาอุตสาหกรรมในภาคการผลิตหรือบริการ ภายใต้จรรยาบรรณวิศวกร มีความคิดเชิงระบบ สามารถเรียนรู้ด้วยตนเอง และทำงานเป็นทีมได้ เพื่อรับการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น

### 1.2 แนวคิดหลักในการปรับปรุงหลักสูตรครั้งนี้

ในการปรับปรุงหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2569 ได้ดำเนินการภายใต้ แนวคิดหลัก 4 ประเด็นคือ ความสอดคล้องกับความต้องการของผู้ใช้ส่วนได้ ส่วนเสีย, อัตลักษณ์ของวิศวกรรมอุตสาหการบางมด, การจัดการเรียนการสอนแบบ Outcome-based education (OBE), และการประกันคุณภาพภายใต้ข้อกำหนดของมาตรฐานคุณภาพการศึกษา วิศวกรรมศาสตร์ (TABEE)

### 1.3 สาระสำคัญในการปรับปรุงหลักสูตร (สิ่งที่เปลี่ยนแปลงไปจากหลักสูตรฉบับก่อนทั้งหมด) พร้อมเหตุผล สรุปได้ดังนี้

1.3.1) ปรับผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร (PLOs) หลักสูตรได้ทำการปรับปรุงผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร (PLOs) ภายใต้แนวคิดหลักทั้ง 4 ประเด็น รวมถึงบริบทและสภาพแวดล้อมที่เปลี่ยนแปลงไป โดยเฉพาะการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยีในอุตสาหกรรมที่ก้าวเข้าสู่ยุคเทคโนโลยีอัจฉริยะที่เน้นเทคโนโลยีอัตโนมัติและการใช้ข้อมูลขนาดใหญ่ในการบริหารจัดการ การเปลี่ยนแปลงดังกล่าวทำให้หลักสูตรได้มีการปรับผลลัพธ์การเรียนรู้ให้บันทึกมีความรู้และทักษะ รวมถึงสามารถบูรณาการความรู้ด้านเทคโนโลยีอัจฉริยะในการแก้ปัญหาอุตสาหกรรมได้ อีกทั้ง หลักสูตรได้ตระหนักรถึงความสำคัญของปัจจัยด้านสิ่งแวดล้อมและความยั่งยืน จึงมีการสะท้อนผ่านผลลัพธ์การเรียนรู้อีกด้วย โดยการปรับปรุง ดังแสดงในตารางที่ 1.1

ตารางที่ 1.1 การเปรียบเทียบผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2564 และหลักสูตร

ปรับปรุงพ.ศ. 2569

ผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร <u>เดิม</u>	ผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร <u>ใหม่</u>
PLO1: ความรู้ และทักษะด้านระบบการผลิต (Manufacturing Knowledge and Skills) บันทึก สามารถบูรณาการความรู้และทักษะด้านระบบการผลิต ทั้งขั้นพื้นฐานและเทคโนโลยีอัจฉริยะ ใน การแก้ปัญหา อุตสาหกรรมได้	PLO1: ความรู้ และทักษะด้านระบบการผลิต (Manufacturing Knowledge and Skills) บันทึก สามารถบูรณาการความรู้และทักษะด้านระบบการผลิตทั้ง ขั้นพื้นฐานและเทคโนโลยีอัจฉริยะ ใน การแก้ปัญหา อุตสาหกรรมได้
Sub-PLO1A: สามารถระบุและอธิบายหลักการ ทำงานของกระบวนการผลิตขั้นพื้นฐานและเครื่องมือที่ ใช้ในกระบวนการผลิต รวมถึงระบบควบคุมการผลิต แบบอัตโนมัติและเทคโนโลยีดิจิทัล	Sub-PLO1A: สามารถระบุและอธิบายหลักการ ทำงานของกระบวนการผลิตขั้นพื้นฐานและเครื่องมือที่ใช้ ในกระบวนการผลิต รวมถึงระบบควบคุมการผลิตแบบ อัตโนมัติและเทคโนโลยีดิจิทัล
Sub-PLO1B: สามารถปฏิบัติงานในกระบวนการ ผลิตขั้นพื้นฐานและใช้เครื่องมือในกระบวนการผลิต รวมถึงระบบควบคุมการผลิตแบบอัตโนมัติ และ เทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อสร้างชิ้นงานเบื้องต้นได้ และอยู่ ภายใต้ความปลอดภัยตามหลักวิศวกรรม	Sub-PLO1B: สามารถปฏิบัติงานในกระบวนการผลิต ขั้นพื้นฐานและใช้เครื่องมือในกระบวนการผลิต รวมถึง ระบบควบคุมการผลิตแบบอัตโนมัติ เทคโนโลยีดิจิทัลและ โปรแกรมสำเร็จรูปที่เกี่ยวข้องเพื่อสร้างผลงานเบื้องต้นได้ โดยอยู่ภายใต้ความปลอดภัยตามหลักวิศวกรรม
Sub-PLO1C: สามารถบูรณาการความรู้ทางด้าน กระบวนการผลิตในการแก้ปัญหาอุตสาหกรรมได้	Sub-PLO1C: สามารถบูรณาการความรู้ทางด้าน กระบวนการผลิต รวมถึงเทคโนโลยีอัจฉริยะ ใน การ แก้ปัญหาอุตสาหกรรมได้
PLO2: ความรู้และทักษะด้านการบริหารอุตสาหกรรม (Industrial Management Knowledge and Skills) บันทึก สามารถบูรณาการความรู้และทักษะด้านการ	PLO2: ความรู้และทักษะด้านการบริหารอุตสาหกรรม (Industrial Management Knowledge and Skills) บันทึก สามารถบูรณาการความรู้และทักษะด้านการ บริหารอุตสาหกรรม ใน การแก้ปัญหาอุตสาหกรรมในภาค

ผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร <u>เดิม</u>	ผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร <u>ใหม่</u>
บริหารอุตสาหกรรม ใน การแก้ปัญหาอุตสาหกรรมในภาคการผลิตหรือการบริการได้	การผลิตหรือการบริการได้ โดยตระหนักรถึงความปลอดภัย สังคมสาธารณะ และสิ่งแวดล้อมเพื่อการพัฒนาอย่างยั่งยืน
Sub-PLO2A: สามารถระบุกิจกรรมพื้นฐานของ การบริหารอุตสาหกรรม รวมถึงความเชื่อมโยงของ กิจกรรมดังกล่าว	Sub-PLO2A: สามารถอธิบายหลักการ วิธีการและ เทคนิคทางด้านบริหารอุตสาหกรรม
Sub-PLO2B: สามารถอธิบายหลักการ วิธีการและ เทคนิคทางด้านบริหารอุตสาหกรรม	Sub-PLO2B: สามารถบูรณาการความรู้พื้นฐานของ การบริหารอุตสาหกรรมได้
Sub-PLO2C: สามารถเปรียบเทียบและเลือกใช้ หลักการ วิธีการและ/หรือเทคนิคทางด้านบริหาร อุตสาหกรรมแก้ปัญหาอุตสาหกรรมในภาคการผลิตหรือ การบริการได้	Sub-PLO2C: สามารถเปรียบเทียบและเลือกใช้ หลักการ วิธีการและ/หรือเทคนิคทางด้านบริหาร อุตสาหกรรม ใน การแก้ปัญหาอุตสาหกรรมในภาคการผลิต หรือการบริการได้อย่างมีประสิทธิผล โดยตระหนักรถึงความ ปลอดภัย สังคมสาธารณะ และสิ่งแวดล้อมเพื่อการพัฒนา อย่างยั่งยืน
PLO3: การคิดอย่างเป็นระบบ (Systematic Thinking) บัณฑิตเป็นผู้มีความคิดเชื่อมโยงเป็นระบบ สามารถ บูรณาการความรู้ทางด้านวิศวกรรมอุตสาหการและ ศาสตร์ที่เกี่ยวข้องในการแก้ปัญหาอุตสาหกรรมในยุค ปัจจุบัน รวมถึงรองรับอุตสาหกรรม 4.0 ได้ ภายใต้ จรรยาบรรณวิศวกร	PLO3: การคิดอย่างเป็นระบบ (Systematic Thinking) บัณฑิตเป็นผู้มีความคิดเชิงระบบ สามารถบูรณาการ ความรู้ทางด้านวิศวกรรมอุตสาหการและศาสตร์ที่ เกี่ยวข้องในการแก้ปัญหาอุตสาหกรรม รวมถึงรองรับ เทคโนโลยีอัจฉริยะได้ ภายใต้จรรยาบรรณวิศวกร
Sub-PLO3A: สามารถระบุปัญหาและองค์ความรู้ ทางด้านวิศวกรรมอุตสาหการและศาสตร์ที่เกี่ยวข้องที่ จำเป็นต่อการแก้ปัญหา	Sub-PLO3A: สามารถระบุและประเมินปัญหาภายใต้ กรอบความรู้ทางด้านวิศวกรรมอุตสาหการและศาสตร์ที่ เกี่ยวข้อง
Sub-PLO3B: สามารถบูรณาการความรู้ดังกล่าว เพื่อใช้การกำหนดทางเลือกของแนวทางในการ แก้ปัญหาอุตสาหกรรมในยุคปัจจุบัน รวมถึงรองรับ อุตสาหกรรม 4.0 ได้	Sub-PLO3B: สามารถวิเคราะห์สาเหตุ โดยใช้ ประโยชน์จากการคิดเชิงระบบ ทางด้านวิศวกรรมอุตสาหการ และศาสตร์ที่เกี่ยวข้อง
Sub-PLO3C: สามารถเปรียบเทียบและกำหนด แนวทางในการแก้ปัญหาที่เหมาะสมสมภายใน ให้ข้อจำกัด ของอุตสาหกรรมและจรรยาบรรณวิศวกร	Sub-PLO3C: สามารถระบุแนวคิดในการแก้ปัญหา พร้อมกำหนดและประเมินแนวทางในการแก้ปัญหา อุตสาหกรรมที่เหมาะสมโดยบูรณาการความรู้ดังกล่าว รวมถึงเทคโนโลยีอัจฉริยะ ภายใต้ข้อจำกัดของ อุตสาหกรรมและจรรยาบรรณวิศวกร

ผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร <u>เดิม</u>	ผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร <u>ใหม่</u>
	Sub-PLO3D: สามารถระบุและรวบรวมข้อมูลที่จำเป็น รวมถึงการวิเคราะห์ การสังเคราะห์และการจัดการข้อมูลดังกล่าวได้อย่างมีประสิทธิผล
PLO4: ทักษะการเรียนรู้ด้วยตนเอง (Self-Learning Skill) บัณฑิตเป็นผู้มีความสามารถในการเรียนรู้ด้วยตนเอง	PLO4: ทักษะการเรียนรู้ด้วยตนเอง (Self-Learning Skill) บัณฑิตเป็นผู้มีความสามารถในการเรียนรู้ด้วยตนเอง
Sub-PLO4A: ติดตามความรู้ใหม่ทางด้านวิศวกรรมอุตสาหการ	Sub-PLO4A: สามารถอธิบายหลักการสำคัญของความรู้ใหม่ทางด้านวิศวกรรมอุตสาหการและศาสตร์ที่เกี่ยวข้องได้
Sub-PLO4B: สามารถอธิบายหลักการสำคัญของความรู้ใหม่ทางด้านวิศวกรรมอุตสาหการได้	Sub-PLO4B: สามารถเรียนรู้ความรู้ใหม่ทางด้านวิศวกรรมอุตสาหการและศาสตร์ที่เกี่ยวข้องตลอดชีวิต
PLO5: ทักษะการสื่อสาร (Communication Skill) บัณฑิตเป็นผู้มีความสามารถในการสื่อสารเพื่อการนำเสนอและการทำงานเป็นทีม	PLO5: ทักษะการสื่อสารและทำงานเป็นทีม (Team Work and Communication Skill) บัณฑิตเป็นผู้มีความสามารถในการสื่อสารเพื่อการนำเสนอและการทำงานเป็นทีม
Sub-PLO5A: สามารถพูดและเขียนเพื่อนำเสนอผลงานทางวิศวกรรม	Sub-PLO5A: สามารถพูดและเขียนเพื่อนำเสนอผลงานทางวิศวกรรม
Sub-PLO5B: สามารถสื่อสารและกระตุ้นให้ทีมเกิดความร่วมมือในการทำงานร่วมกัน	Sub-PLO5B: สามารถสื่อสารและกระตุ้นให้ทีมเกิดความร่วมมือในการทำงานร่วมกัน
	Sub-PLO5C: สามารถปรับตัวให้เข้ากับทีมและทำงานร่วมกันบรรลุตามเป้าหมายที่กำหนด

### 1.3.2) ปรับปรุงโครงสร้างหลักสูตร

ประกาศราชกิจจานุเบกษาของกระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรมเรื่อง เกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับปริญญาตรี และมาตรฐานคุณภาพการศึกษาวิศวกรรมศาสตร์ (TABEE) เป็นกรอบสำคัญที่ใช้ในการปรับโครงสร้างหลักสูตร จึงมีการปรับเพิ่ม/ลดรายวิชาทั้งในหมวดวิชาศึกษาทั่วไปและหมวดวิชาเฉพาะ นอกจากนี้ การปรับเพิ่ม/ลดรายวิชาในหมวดวิชาเฉพาะในหลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2569 ได้ดำเนินการให้สอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยีในอุตสาหกรรมที่ก้าวเข้าสู่ยุคเทคโนโลยีอัจฉริยะ และความต้องการของผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย ดังแสดงโครงสร้างหลักสูตรในตารางที่ 1.2 และประเดิมการปรับเปลี่ยนและเหตุผลของการปรับเปลี่ยน สามารถสรุปดังแสดงในตารางที่ 1.3

**ตารางที่ 1.2 การเปรียบเทียบโครงสร้างหลักสูตรเดิม พ.ศ. 2564 และหลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2569**

หมวดวิชา	จำนวนหน่วยกิต						จำนวนหน่วยกิต ที่แตกต่าง	
	เกณฑ์ อ.ว.	TABEE*	หลักสูตรเดิม พ.ศ. 2564		หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2569			
			ปกติ	สหกิจ	ปกติ	สหกิจ		
1. หมวดวิชาศึกษาทั่วไป	≥ 24		31	31	27**	27**	- 4	-4
2. หมวดวิชาเฉพาะ			112	109	116	116	+4	+7
2.1 กลุ่มวิชาพื้นฐานทาง วิทยาศาสตร์และ คณิตศาสตร์	≥ 72	≥ 30	21	21	30	30	+9	+9
2.2 กลุ่มวิชาพื้นฐานทาง วิศวกรรม		≥ 45	28	28	21	21	-7	-7
2.3 กลุ่มวิชาบังคับทาง วิศวกรรม			60	60	62	62	+2	+2
2.4 กลุ่มวิชาเลือก			3	-	3	3	-	+3
3. หมวดวิชาเลือกเสรี	≥ 6		6	9	6	6	-	-3
จำนวนหน่วยกิตรวมตลอด หลักสูตร	≥ 120		149	149	149	149	-	-

**หมายเหตุ:** ในการลงทะเบียนเรียน หากรายวิชาใดมีข้อกำหนดว่าต้องเคยศึกษาวิชาบังคับก่อน นักศึกษาต้องมีผลการศึกษาผ่าน  
วิชาบังคับก่อนเท่านั้น หากได้ผลการศึกษาเป็น F ไม่ถือว่าเป็นการผ่านรายวิชาที่เป็นวิชาบังคับก่อน นักศึกษามิ่ง  
สามารถลงทะเบียนรายวิชาต่อไปได้

\* มาตรฐานคุณภาพการศึกษาวิศวกรรมศาสตร์ (TABEE) (ปรับปรุงครั้งที่ 3)

\*\* เป็นไปตามมติสภา มจธ. ครั้งที่ 305 (8 ม.ค. 68)

**ตารางที่ 1.3 การปรับเปลี่ยนและเหตุผลของการปรับเปลี่ยน**

หมวดวิชา	แผนการเรียน	การปรับเปลี่ยน	เหตุผลของการปรับเปลี่ยน
1. หมวดวิชาศึกษา ทั่วไป	ปกติ, สหกิจ	ปรับลดจำนวนหน่วยกิตรวม	ตามเกณฑ์ อ.ว. และกรอบ โครงสร้างโปรแกรมการศึกษา หมวดวิชาศึกษาทั่วไปของ มจธ.
2. หมวดวิชาเฉพาะ	ปกติ, สหกิจ	ปรับเทียบรายวิชา จากเดิมอยู่ในกลุ่มวิชา พื้นฐานทางวิศวกรรม	ตามกรอบมาตรฐานคุณภาพ การศึกษาวิศวกรรมศาสตร์ (TABEE)

หมวดวิชา	แผนการเรียน	การปรับเปลี่ยน	เหตุผลของการปรับเปลี่ยน
<ul style="list-style-type: none"> <li>กลุ่มวิชาพื้นฐาน ทางวิทยาศาสตร์ และคณิตศาสตร์</li> <li>กลุ่มวิชาพื้นฐาน ทางวิศวกรรม</li> </ul>	ปกติ, สาขาวิชา	<p>(รายวิชา: MEE 214, PRE 113, PRE 271 รวม 9 หน่วยกิต)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>ปรับรายวิชาไปอยู่ในกลุ่มวิชาพื้นฐาน ทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ (รายวิชา: MEE 214, PRE 113, PRE 271 รวม 9 หน่วยกิต)</li> <li>ปรับเพิ่มรายวิชา PRE 281 การรวม และประมวลผลข้อมูลสำหรับระบบการ ผลิต 2 (2-0-4) หน่วยกิต</li> </ul>	<p>ตามกรอบมาตรฐานคุณภาพ การศึกษาวิศวกรรมศาสตร์ (TABEE)</p> <p>ความสอดคล้องกับความ ต้องการของผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>กลุ่มวิชาบังคับ ทางวิศวกรรม</li> <li>กลุ่มวิชาเลือก</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ปกติ, สาขาวิชา</li> <li>สาขาวิชา</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ปรับลดหน่วยกิตรายวิชา PRE 311, PRE 32300, PRE 333 วิชาละ 1 หน่วย กิต (รวม 3 หน่วยกิต)</li> <li>ปรับเพิ่มรายวิชา PRE 391 โครงงาน บูรณาการวิศวกรรมอุตสาหกรรม 1 2 (1- 3-4) หน่วยกิต, PRE 392 โครงงาน บูรณาการวิศวกรรมอุตสาหกรรม 2 3 (1- 5-2) หน่วยกิต (รวม 5 หน่วยกิต)</li> </ul> <p>ปรับเพิ่มให้มีวิชาเลือก</p>	<p>ความสอดคล้องกับความ ต้องการของผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย และอัตลักษณ์ของวิศวกรรม อุตสาหกรรม</p> <p>ความสอดคล้องกับความ ต้องการของผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย</p>
3. หมวดวิชาเลือกเสรี	สาขาวิชา	ปรับลดหน่วยกิตรายวิชา PRE 401	ความสอดคล้องกับความ ต้องการของผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย

### 1.3.3) หลักสูตรจัดทำเส้นทางการเรียนรู้ (Learning Pathway)

หลักสูตรมีการออกแบบ Learning Pathway สำหรับพัฒนาสมรรถนะหรือความรู้เฉพาะทางสำหรับ วิศวกรในกลุ่มตำแหน่งงาน 4 เส้นทาง ดังแสดงในรูปที่ 1.1 ดังนี้

- ผู้ตรวจสอบงานเชื่อม (Welding Inspector)
- วิศวกรการเชื่อมเพื่องานระบบราง (Rail System Welding Engineer)
- วิศวกรการกัดกร่อน (Corrosion Engineer)
- นักวางแผนการผลิต/ผู้เชี่ยวชาญกระบวนการ (Production Planner/Process Specialist)

โดยคำอธิบายเพื่อแนะนำ Learning Pathway, สมรรถนะหรือคุณสมบัติที่คร้มมีก่อนการศึกษา, และ องค์ประกอบของเส้นทางการเรียนรู้ในแต่ละ Learning Pathway ดังแสดงในภาคผนวก ข 2.2



รูปที่ 1.1: เส้นทางการเรียนรู้ (Learning Pathways) ของหลักสูตร

### 1.3.4) ปรับผลลัพธ์การเรียนรู้ตามลำดับขั้นของการพัฒนาผู้เรียน (Year Learning Outcome: YLO)

เพื่อให้บรรลุตาม PLO ที่กำหนดข้างต้นนั้น YLO ในแต่ละชั้นปีได้ถูกกำหนด ดังแสดงในตารางที่ 1.4

ตารางที่ 1.4 การเปรียบเทียบผลลัพธ์การเรียนรู้ตามลำดับขั้นของการพัฒนาผู้เรียนของหลักสูตร

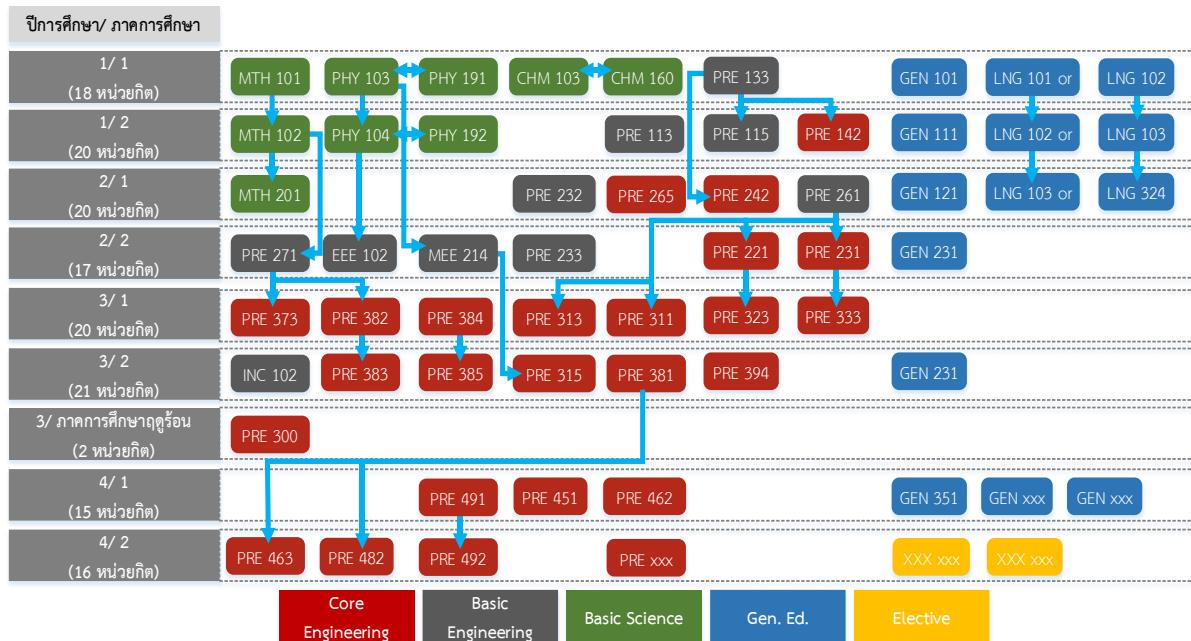
ปรับปรุง พ.ศ. 2564 และหลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2569

YLO	หลักสูตรปรับปรุง เดิม	หลักสูตรปรับปรุง ใหม่
YLO 1:	นักศึกษาสามารถอธิบายหลักการองค์ความรู้ทาง วิทยาศาสตร์และวิศวกรรมพื้นฐาน รวมถึงสามารถ สื่อสารเพื่อนำเสนอผลงานได้	นักศึกษาสามารถอธิบายหลักการองค์ความรู้ทาง วิทยาศาสตร์และวิศวกรรมพื้นฐาน
YLO 2:	นักศึกษาสามารถอธิบายหลักการทำงานของ กระบวนการผลิตขั้นพื้นฐาน สามารถระบุปัญหาและ burden การความรู้ในกลุ่มวิชาเพื่อสร้างชิ้นงานเบื้องต้น	นักศึกษาสามารถอธิบายหลักการทำงานของ กระบวนการผลิตขั้นพื้นฐาน สามารถระบุปัญหา

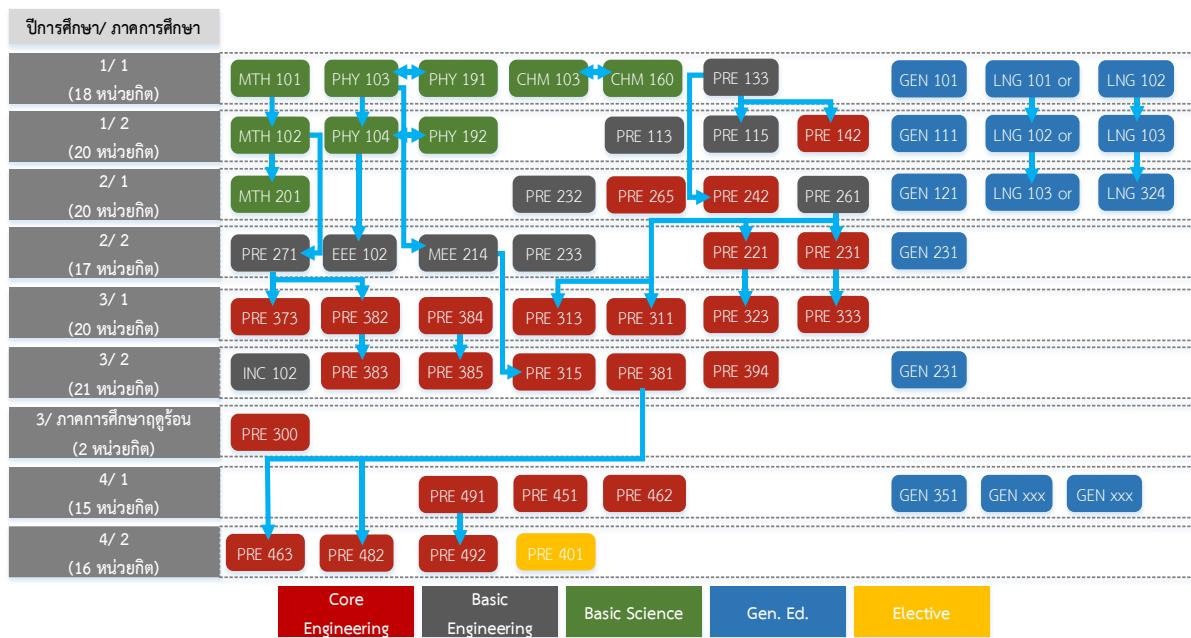
YLO	หลักสูตรปรับปรุง เดิม	หลักสูตรปรับปรุง ใหม่
	ได้ สามารถระบุกิจกรรมเบื้องต้นของการบริหาร การผลิตได้ รวมถึงสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง	และบูรณาการความรู้ในกลุ่มวิชาเพื่อสร้างชีวิต ให้มีความสุข สำเร็จในสังคม ได้
YLO 3:	นักศึกษาสามารถอธิบายหลักการ วิธีการและเทคนิค ทางด้านบริหารอุตสาหกรรม สามารถบูรณาการ ความรู้ทั้งด้านระบบการผลิตและการบริหาร อุตสาหกรรมในการแก้ปัญหาอุตสาหกรรมในภาค การผลิตหรือการบริการได้อย่างเป็นระบบ สามารถ สื่อสารและกระตุ้นทีมให้เกิดความร่วมมือในการ ทำงาน รวมถึงสามารถติดตามความรู้ใหม่ได้ด้วย ตนเอง	นักศึกษาสามารถอธิบายหลักการ วิธีการและ เทคนิคทางด้านบริหารอุตสาหกรรม สามารถ บูรณาการความรู้ทั้งด้านระบบการผลิตและการ บริหารอุตสาหกรรมในการแก้ปัญหาอุตสาหกรรม สามารถสื่อสารและกระตุ้นทีมให้เกิดความร่วมมือ ในการทำงาน
YLO 4:	นักศึกษาสามารถวิเคราะห์ปัญหาและบูรณาการ ความรู้ทางด้านวิศวกรรมอุตสาหการและศาสตร์ที่ เกี่ยวข้องในการกำหนดแนวทางที่เหมาะสมสมำรถรับ การแก้ปัญหาอุตสาหกรรมในภาคการผลิตหรือการ บริการภายใต้ข้อจำกัดของอุตสาหกรรมและ จรรยาบรรณวิศวกร สามารถสื่อสารและกระตุ้นทีม ให้เกิดความร่วมมือในการทำงาน รวมถึงสามารถ เรียนรู้และติดตามความรู้ใหม่ด้วยตนเองได้อย่าง ต่อเนื่อง	นักศึกษาสามารถวิเคราะห์ปัญหาและบูรณาการ ความรู้ทางด้านวิศวกรรมอุตสาหการและศาสตร์ที่ เกี่ยวข้องในการกำหนดแนวทางที่เหมาะสมสมำรถรับ การแก้ปัญหาอุตสาหกรรมในภาคการผลิตหรือการ บริการอย่างเป็นระบบ ภายใต้ข้อจำกัดของ อุตสาหกรรมและจรรยาบรรณวิศวกร สามารถ สื่อสารและกระตุ้นทีมให้เกิดความร่วมมือในการ ทำงาน รวมถึงสามารถเรียนรู้และติดตามความรู้ ใหม่ด้วยตนเองได้

### 1.3.5) ปรับแผนการศึกษาในแต่ละชั้นปี

แผนการศึกษาในแต่ละชั้นปีนั้น จากเดิมในหลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2564 ดังแสดงในรูปที่ 1.2 ได้มี การปรับปรุงรายได้แนวคิดหลักตามที่แสดงในหัวข้อ 1.2 รวมถึงสอดคล้องกับ YLO และความต้องการของผู้มี ส่วนได้ส่วนเสียยิ่งขึ้น โดยเฉพาะอย่างยิ่งจากกลุ่มนักศึกษาในหลักสูตรที่มีความต้องการที่จะมีความรู้และ ทักษะทั้งด้านระบบการผลิตและด้านการบริหารอุตสาหกรรมซึ่งเป็นการเตรียมความพร้อมในการฝึกงาน อีก ทั้ง เพื่อรับรองรับแผนการศึกษาของนักศึกษาสาขาวิชาอีกด้วย โดยผลการปรับปรุงดังแสดงในรูปที่ 1.3

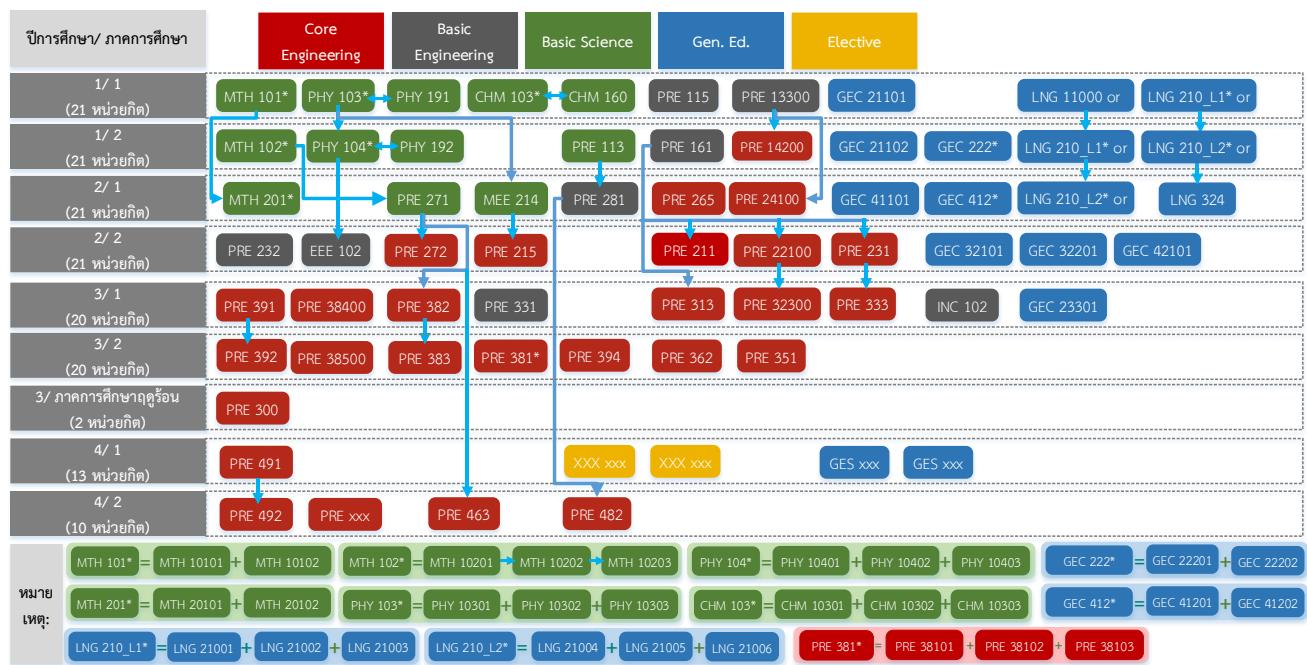


### ก) สำหรับนักศึกษาปกติ

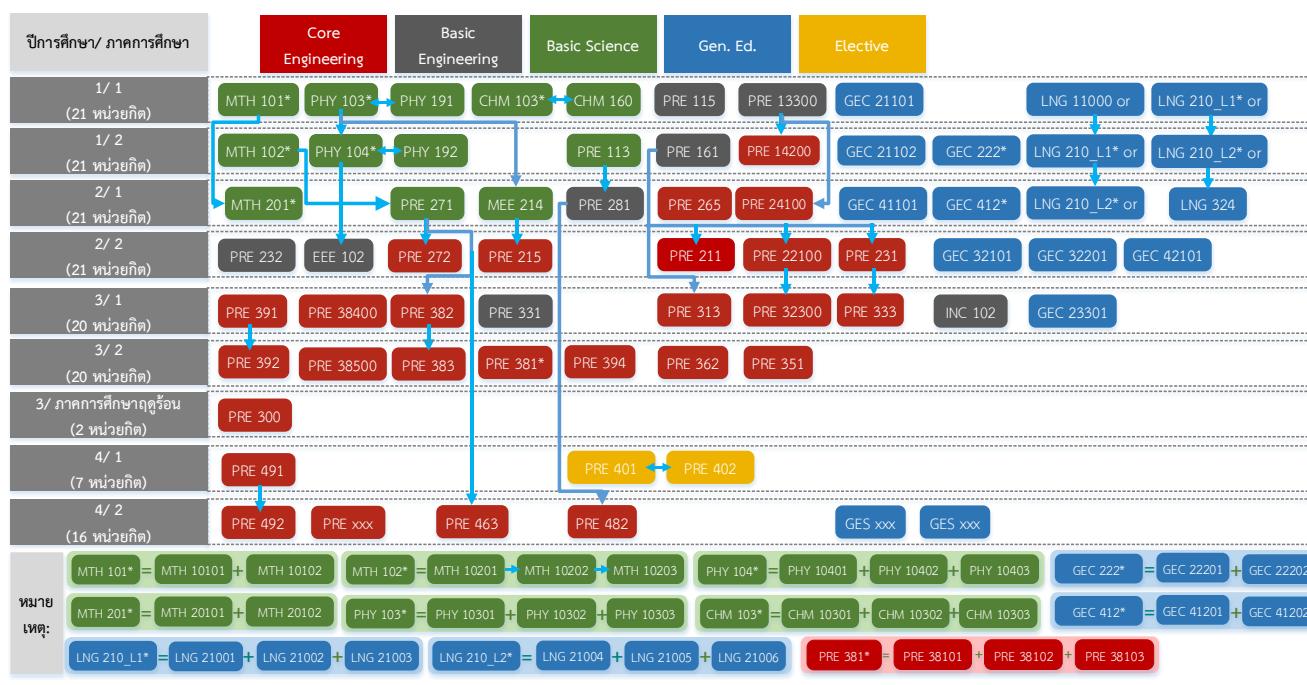


### ข) สำหรับนักศึกษาสาขาวิชาสหกิจศึกษา

รูปที่ 1.2: แผนการศึกษาในแต่ละชั้นปีของหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ  
หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2564



### ก) สำหรับนักศึกษาปกติ



### ข) สำหรับนักศึกษาหลักจิจิศึกษา

รูปที่ 1.3: แผนการศึกษาในแต่ละชั้นปีของหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาชีวกรรมอุตสาหการ  
หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2569

### 1.3.6) ปรับรายวิชาในหลักสูตร

ภายใต้แนวคิดหลักที่ระบุข้างต้น สาระสำคัญของการปรับรายวิชาในหลักสูตร สามารถสรุปได้ดังต่อไปนี้

- ปรับเพิ่มรายวิชาบังคับในหลักสูตรเพื่อให้สอดคล้องกับความต้องการของผู้มีส่วนได้ส่วนเสียมากยิ่งขึ้น โดยเพิ่มรายวิชาบังคับในกลุ่มวิชาพื้นฐานทางวิศวกรรม 1 รายวิชา คือ PRE 281 การรวมและประมวลผลข้อมูลสำหรับระบบการผลิต (Data Acquisition and Processing for Production System) และในกลุ่มวิชาบังคับทางวิศวกรรม 2 รายวิชา คือ PRE 391 โครงการบูรณาการวิศวกรรมอุตสาหการ 1 (Production Engineering Integrated Project I) และ PRE 392 โครงการบูรณาการวิศวกรรมอุตสาหการ 2 (Production Engineering Integrated Project II)
- ในรายวิชาเลือกวิชาถูกยกเลิกเพื่อให้สอดคล้องกับบริบทกับปัจจุบันและอนาคตมากขึ้น อย่างไรก็ตามเนื้อหาบางส่วนที่ยังไม่ล้าสมัย ได้ถูกรนำไปปรับใส่ในรายวิชาอื่น
- ทบทวนและ/หรือปรับ CLO และคำอธิบายรายวิชาในทุกรายวิชา เพื่อให้สอดคล้องกับ YLO และ PLO
- ปรับวิชาบังคับก่อนโดยในรายวิชาเพิ่มวิชาบังคับก่อนเนื่องจากต้องใช้งานความรู้เหล่านั้นเพื่อทำให้การเรียนรู้ในวิชา มีประสิทธิผลมากยิ่งขึ้น และปรับลดวิชาบังคับก่อนสำหรับรายวิชาเปิดโอกาสให้ผู้ที่ต้องการลงทะเบียนเรียนมากขึ้น ทั้งนี้ รายวิชาที่ปรับลดได้มีการอธิบายเนื้อหาส่วนเกี่ยวข้องไว้แล้ว
  - ปรับชื่อรายวิชาเพื่อให้สอดคล้องกับคำอธิบายรายวิชา
  - ปรับหน่วยกิตเพื่อให้สอดคล้องกับเนื้อหารายวิชา
  - ปรับรหัสวิชาเพื่อให้สอดคล้องกับชั้นปีที่เรียน

รายละเอียดดังแสดงในภาคผนวก ๗

## ส่วนที่ 2 แนวคิดและรายละเอียดการออกแบบหลักสูตร

### 2.1) ที่มาของการปรับปรุงหลักสูตรและกระบวนการได้มาซึ่งกรอบแนวคิดภาพรวมของหลักสูตร

ตามที่ แสดงที่มาของการปรับปรุงหลักสูตรในการปรับปรุงหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิตสาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2569 ในหัวข้อ 1.1 นั้น ทางหลักสูตรได้ดำเนินการปรับปรุงหลักสูตรภายใต้ แนวคิดหลัก 4 ประเด็นคือ 1. ความสอดคล้องกับความต้องการของผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย, 2. อัตลักษณ์ของวิศวกรรมอุตสาหการบางمد, 3. การจัดการเรียนการสอนแบบ Outcome-based education (OBE), และ 4. การประกันคุณภาพภายใต้ข้อกำหนดของมาตรฐานคุณภาพการศึกษา วิศวกรรมศาสตร์ (TABEE) โดยกระบวนการดำเนินงาน ดังแสดงในรูปที่ 2.1 ทั้งนี้ ในการวิเคราะห์ความต้องการของผู้มีส่วนได้ส่วนเสียที่เกี่ยวข้องกับหลักสูตร สิ่งแวดล้อมภาคคู่เปรียบที่อยู่ของหลักสูตร ผลการดำเนินงานที่ผ่านมาของหลักสูตรและทรัพยากรของหลักสูตรที่มีนั้น ได้ประยุกต์ใช้หลักการของการกระจายการทำงานเชิงคุณภาพ (Quality Function Deployment: QFD) และตัวแบบของคานो (Kano's Model) ซึ่งเป็นหลักการทางวิศวกรรมอุตสาหการ เพื่อให้ได้มาซึ่งหลักสูตรที่ได้มีความสอดคล้องกับความต้องการของผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย

#### 2.1.1) กระบวนการหาความต้องการจากผู้มีส่วนได้ส่วนเสียสำคัญของหลักสูตร (Stakeholder Requirements) และกระบวนการเปลี่ยนความต้องการจากผู้มีส่วนได้ส่วนเสียเป็น VOP (Voice of Process) เพื่อนำมาสู่การปรับปรุงหลักสูตรในครั้งนี้

จากรูปที่ 2.1 ซึ่งแสดงกระบวนการได้มาซึ่งกรอบประเด็นการปรับปรุงของหลักสูตร ในขั้นตอนการนิยามผู้มีส่วนได้ส่วนเสียนั้น หลักสูตรได้กำหนดเป็น 6 กลุ่ม ได้แก่ 1. นักศึกษา, 2. ศิษย์เก่าและสมาคมศิษย์เก่า, 3. คณะผู้ทำงานในภาควิชา, 4. ผู้จ้างงานและอุตสาหกรรม, 5. คณะผู้บริหารภาควิชา/คณะ/มหาวิทยาลัย, และ 6. หน่วยงานภายนอกหลักที่เกี่ยวข้อง (สป.อว.และกว.)

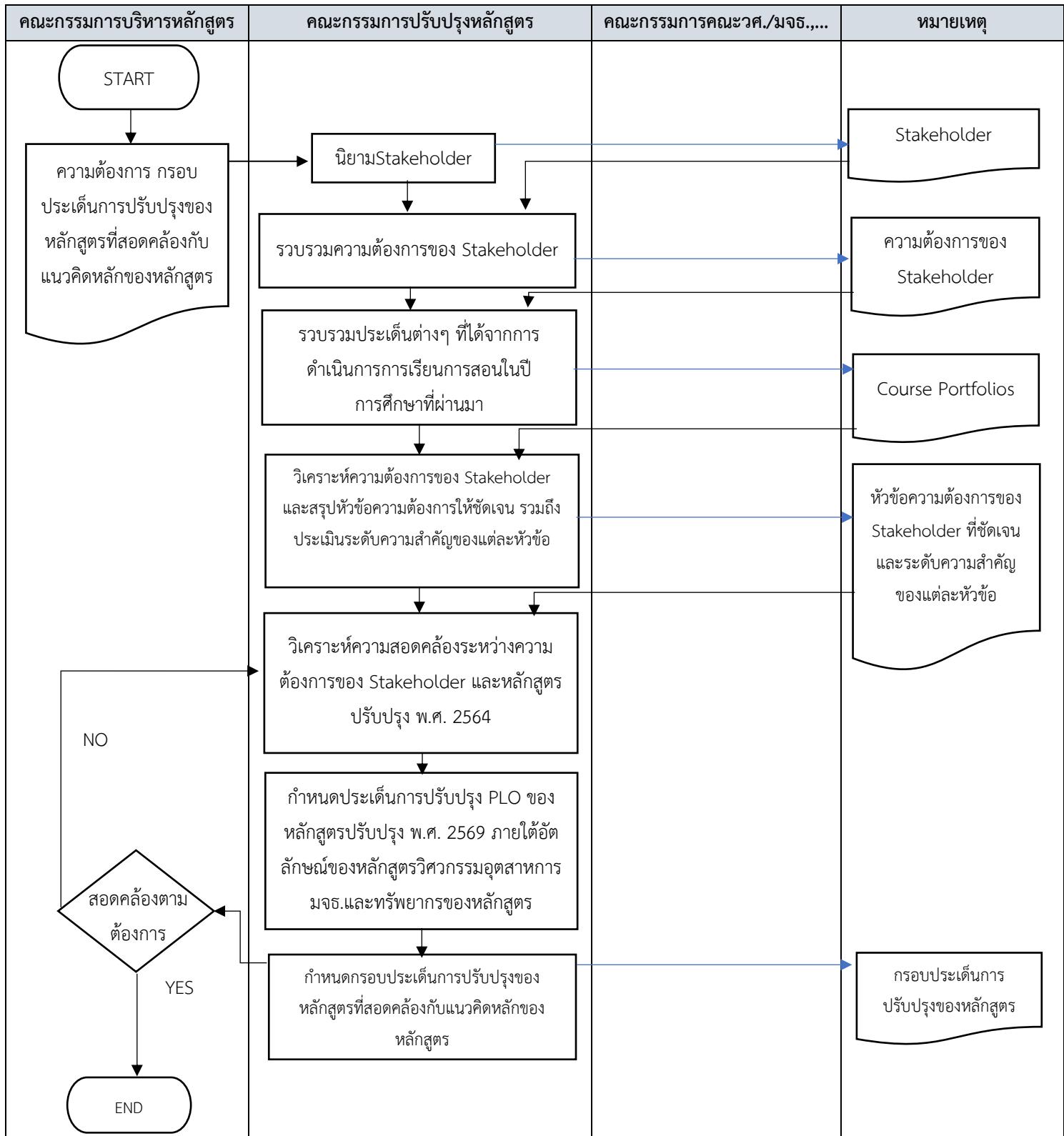
จากนั้นได้กำหนดวิธีการรวบรวมความต้องการและประเด็นการสำรวจของผู้มีส่วนได้ส่วนเสียโดยพิจารณาจากคุณลักษณะของผู้มีส่วนได้ส่วนเสียในกลุ่มต่าง ๆ ซึ่งสรุปดังตารางที่ 2.1 จะสังเกตได้ว่าเพื่อให้ครอบคลุมถึงแนวโน้มและทิศทางความต้องการ ในการรวบรวมความต้องการของผู้มีส่วนได้ส่วนเสียกลุ่มผู้จ้างงานและอุตสาหกรรมนั้น นอกจากการสนทนากลุ่มและตอบแบบสอบถามแล้ว ทางหลักสูตรได้รวมความต้องการของผู้มีส่วนได้ส่วนเสียกลุ่มนี้ ผ่านเอกสารแผนพัฒนาเศรษฐกิจแห่งชาติ ฉบับที่ 13 (พ.ศ. 2566 - 2570) และยุทธศาสตร์การพัฒนาอุตสาหกรรมไทย 4.0 ระยะ 20 ปี (พ.ศ. 2560 - 2579) อีกด้วย นอกจากนี้ในกลุ่มน่วยงานภายนอกหลักที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ กว. และ สป.อว. นั้น ทางหลักสูตรรวมความต้องการของผู้มีส่วนได้ส่วนเสียกลุ่มนี้ ผ่านเอกสาร TQF ของ สกอ. มาตรฐานคุณภาพการศึกษาวิศวกรรมศาสตร์ (TABEE) และระเบียบคณะกรรมการสภावิศวกร ราชกิจจานุเบka (ตุลาคม ๒๕๖๒) ตามลำดับ

หลังจากการรวมความต้องการของผู้มีส่วนได้ส่วนเสียแล้ว เนื่องจากข้อมูลมีจำนวนมาก จึงนำข้อมูลดังกล่าวมาทำการจัดหมวดหมู่ (Grouping) โดยรวมความคิดเห็นต่าง ๆ ที่ใกล้เคียงหรือสอดคล้องกันให้มา

อยู่ในหัวข้อเดียวกันด้วยแผนผังกลุ่มเชื่อมโยง (Affinity Diagram) โดยหัวข้อทั้งหมดที่ได้ ดังแสดงในตารางที่ 2.2

จากหัวข้อที่ได้ทั้งหมดในการวิเคราะห์ความต้องการของผู้มีส่วนได้ส่วนเสียและอัตลักษณ์ของ วิศวกรรมอุตสาหกรรมที่มุ่งเน้นให้ผู้สำเร็จการศึกษามีความรู้ และความสามารถด้านวิศวกรรมการผลิตที่ดีเยี่ยม พร้อมด้วยความรู้ด้านการบริหารจัดการองค์กรได้อย่างมีประสิทธิผลและเป็นเชิงระบบ ดังแสดงความ เชื่อมโยงการนำสู่ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตรในรูปที่ 2.2 และผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร ตารางที่ 1.1 ในหัวข้อที่ 1.3.1

นอกจากนี้ ทางหลักสูตรได้ทำการวิเคราะห์ข้อมูลความต้องการของผู้มีส่วนได้ส่วนเสียเพิ่มเติม เพื่อ กำหนดประเด็นในการปรับปรุงหลักสูตร ดังแสดงไว้ในหัวข้อ 1.3 สาระสำคัญในการปรับปรุงหลักสูตร อีกด้วย



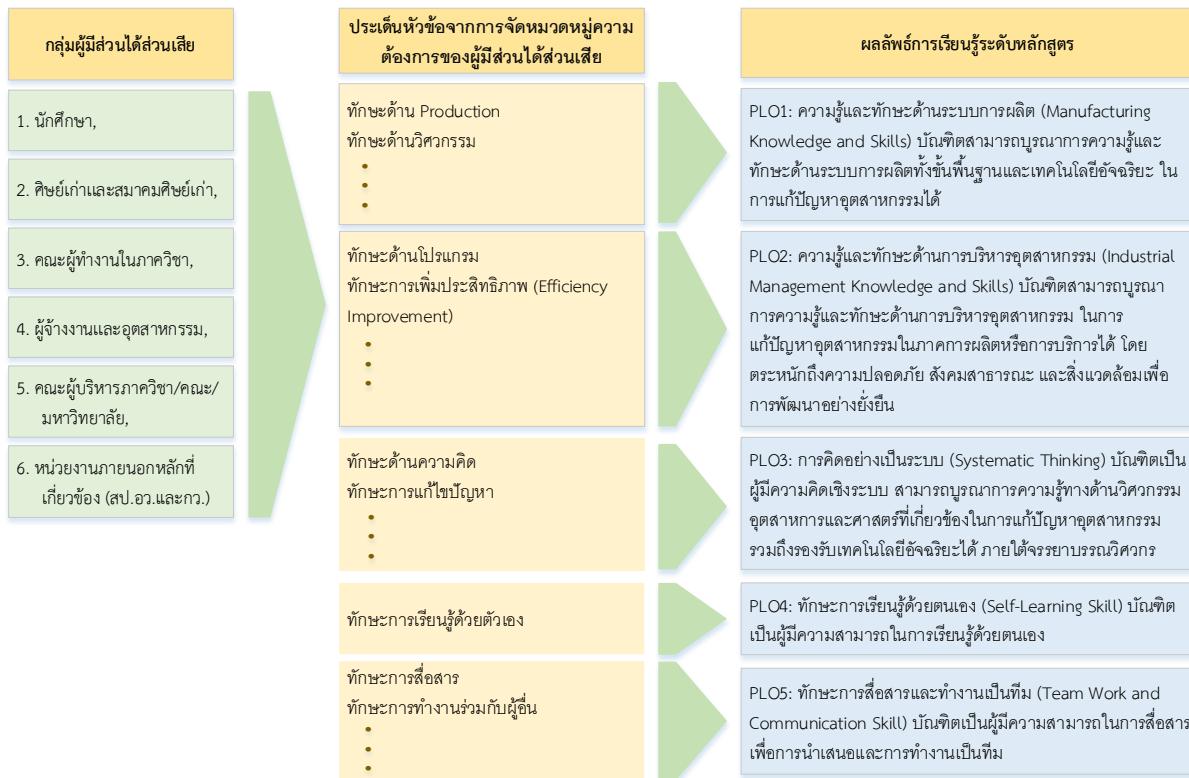
รูปที่ 2.1: Flow Chart ของกระบวนการได้มาซึ่งกรอบประเด็นการปรับปรุงของหลักสูตร

ตารางที่ 2.1: วิธีการรวบรวมความต้องการและประเด็นการสำรวจของผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย

ผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย	ตัวแทนของผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย	วิธีการรวบรวม ความต้องการ	ประเด็นการสำรวจ
นักศึกษา	นักศึกษาปัจจุบันชั้นปีที่ 1-4 นักศึกษาในอนาคต: นร. ม.ปลายที่เข้าร่วมเข้าค่ายเด็กเชี่ยน	สนทนากลุ่ม	CLOs, เนื้อหาและวิธีการเรียนการสอน, ปัญหาต่างๆ
ศิษย์เก่าและสมาคม ศิษย์เก่า	ศิษย์เก่าที่สำเร็จการศึกษาในหลักสูตร ไม่เกินปี 59	สนทนากลุ่ม	ลักษณะงานที่ทำ, การประยุกต์ใช้ความรู้ที่เรียนในการทำงาน เครื่องมือเทคโนโลยีใหม่ๆ ปัญหาในการทำงาน
คณะผู้ทำงานใน ภาควิชา	คณะคณาจารย์และเจ้าหน้าที่ใน ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ มจธ.	สนทนากลุ่ม, Course Portfolio และ SER	CLOs, เนื้อหาและวิธีการสอน, ปัญหาต่างๆ
ผู้จ้างงานและ อุตสาหกรรม	ผู้จัดการ (ระดับที่มีอำนาจในการ ตัดสินใจรับบัณฑิต) ผู้ใช้บัณฑิตในอนาคต: ผู้จ้างงานและ อุตสาหกรรมที่เคยจ้างบัณฑิตที่จบ การศึกษาจาก ภาควิชาวิศวกรรม อุตสาหการ มจธ. ซึ่งครอบคลุม อุตสาหกรรมในประเทศไทย อุตสาหกรรมการผลิตและบริการ	สนทนากลุ่ม  ตอบแบบสอบถามโดย ส่งให้บริษัทที่รับ นศ. ฝึกงาน  ศึกษาจากเอกสาร	คุณลักษณะของ นศ.ที่เหมาะสม, ความรู้ที่ใช้ในการทำงาน, เครื่องมือเทคโนโลยีใหม่ๆ  แผนพัฒนาเศรษฐกิจแห่งชาติ ฉบับที่ 13 (พ.ศ. 2566 - 2570) และยุทธศาสตร์การพัฒนาอุตสาหกรรมไทย 4.0 ระยะ 20 ปี (พ.ศ. 2560 - 2579)
คณะผู้บริหาร ภาควิชา /คณะ/ มหาวิทยาลัย	กรรมการบริหารภาควิชา, ผู้บริหารคณะ, ผู้บริหารมหาวิทยาลัย	ศึกษาจากเอกสาร	คุณลักษณะ KMUTT Students, นโยบาย, วิสัยทัศน์, พันธกิจ
หน่วยงานภายนอก หลักที่เกี่ยวข้อง	กว., สป.owa.	ศึกษาจากเอกสาร	TQF ของ สกอ., มาตรฐานคุณภาพ การศึกษาวิศวกรรมศาสตร์ (TABEE), ระเบียบคณะกรรมการการสถาวิศวกร ราชกิจจานุเบกษา, ตุลาคม ๒๕๖๒-

**ตารางที่ 2.2: หัวข้อจากการจัดหมวดหมู่ด้วยแผนผังกลุ่มเชื่อมโยง**

ลำดับที่	หัวข้อ	ลำดับที่	หัวข้อ
1	ทักษะด้าน Production	17	ทักษะการดูแลสภาพวัสดุ
2	ทักษะด้านบริหาร	18	ทักษะด้านอารมณ์
3	ทักษะด้านวิศวกรรม	19	ทักษะความกล้าแสดงออก
4	ทักษะด้านโปรแกรม	20	ทักษะความรับผิดชอบ
5	ทักษะด้านภาษา	21	ทักษะการจัดการเวลา
6	ทักษะการคิดวิเคราะห์ข้อมูล การจัดการข้อมูล	22	ทักษะด้านความคิด
7	ทักษะการสื่อสาร	23	ทักษะด้านไฟฟ้า
8	ทักษะการเป็นผู้นำ	24	ทักษะด้านวัสดุศาสตร์
9	ทักษะการนำความรู้ที่ได้ไปประยุกต์ใช้	25	ทักษะทางด้านการนำเสนอ
10	ทักษะด้าน Drawing	26	ทักษะการ simulation
11	ทักษะด้านการเขียนภาษาโปรแกรม คอมพิวเตอร์	27	ทักษะด้านเทคโนโลยีและนวัตกรรม
12	ทักษะด้าน Business	28	ทักษะการทำงานร่วมกับผู้อื่น
13	ทักษะความคิดสร้างสรรค์	29	ทักษะการปรับตัว
14	ทักษะการเรียนรู้ด้วยตัวเอง	30	ทักษะการเพิ่มประสิทธิภาพ (Efficiency Improvement)
15	ทักษะด้านคุณธรรม จริยธรรม	31	ทักษะการแก้ไขปัญหา
16	ทักษะด้านการมีมารยาท พื้นฐาน		



**รูปที่ 2.2:** ความเชื่อมโยงของหัวข้อจากการจัดหมวดหมู่ความต้องการของผู้มีส่วนได้ส่วนเสียนำสู่ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร

### 2.1.2) การวิเคราะห์สภาพแวดล้อมภายนอกที่มีผลต่อหลักสูตร

#### 2.1.2.1) การวิเคราะห์อุปสงค์ (Demand) ของตลาดแรงงาน กำลังการผลิต (Supply) ของประเทศไทย

จากแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 13 (พ.ศ. 2566-2570) ซึ่งผ่านกระบวนการ สังเคราะห์ข้อมูลอย่างรอบด้าน ทั้งสถานะของทุนในมิติต่าง ๆ บทเรียนของการพัฒนาที่ผ่านมา ตลอดจนการเปลี่ยนแปลงของปัจจัยและเงื่อนไขที่จะมีอิทธิพลต่อองค์ความพัฒนา ของประเทศไทย รวมถึงการมีภาคีการพัฒนาทุกภาคส่วนเข้ามามีส่วนร่วมในการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นอย่างกว้างขวาง ได้บ่งชี้ว่า การพัฒนา กำลังคนของไทยเชิงรุกับการเปลี่ยนแปลงเชิงโครงสร้างที่สำคัญโดยเฉพาะการเป็นสังคมสูงวัย ส่งผลให้ ประเทศไทยขาดกำลังคนในเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพ จนอาจเป็นข้อจำกัดในการขยายตัวทางเศรษฐกิจ รวมถึงภาคเอกชนที่เริ่มให้ความสำคัญกับการสร้างและการจ้างงานตามสมรรถนะในการทำงานมากกว่า คุณภาพทางการศึกษา จึงต้องเร่งขยายผลและต่อยอดประเด็นการพัฒนา กำลังคนที่มีสมรรถนะสูงให้สอดคล้อง กับความต้องการของภาคการผลิตเป้าหมาย ดังเห็นได้จาก ข้อมูลตำแหน่งงานวิศวกรอุตสาหกรรมที่เปิดรับใน ประเทศไทยในกว่า 1,000 ตำแหน่ง (อ้างอิง: <https://th.jobsdb.com/industrial-engineer-jobs> และ <https://ph.jobstreet.com/production-engineering-jobs/in-Thailand>) นอกจากนี้ จากการสำรวจ ความต้องการบุคลากรทักษะสูงในอุตสาหกรรมเป้าหมาย พ.ศ. 2568-2572 ของสำนักงานสภาพัฒนาการ

อุดมศึกษา วิทยาศาสตร วิจัยและนวัตกรรมแห่งชาติ กระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร วิจัยและนวัตกรรม พบว่าอีก 5 ปีข้างหน้า ความต้องการตำแหน่งงานวิศวกรอุตสาหการในอุตสาหกรรมยานยนต์ สมัยใหม่มากกว่า 6,000 ตำแหน่ง อย่างไรก็ตาม จากการประมาณการโดยกรมการจัดหางาน กระทรวงแรงงาน พบว่าจำนวนผู้สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรีที่เข้าสู่ตลาดแรงงานในอุตสาหกรรมดังกล่าวในปี พ.ศ. 2568 มีประมาณ 700 กว่าคน และ 1,500 กว่าคนในปี พ.ศ. 2569

ทั้งนี้ นอกจากกลุ่มอุตสาหกรรมเป้าหมายตามที่ระบุในยุทธศาสตร์การพัฒนาอุตสาหกรรมไทย 4.0 ระยะ 20 ปี (พ.ศ. 2560 - 2579) แล้วยังต้องคำนึงถึงกลุ่มอุตสาหกรรมพื้นฐานและอุตสาหกรรมสนับสนุน เพื่อรองรับการเติบโตของกลุ่มอุตสาหกรรมเป้าหมายอีกด้วย ดังนั้น จึงทำให้เกิดความต้องการวิศวกรที่มี ความรู้และทักษะด้านระบบการผลิตและด้านการบริหารอุตสาหกรรมขั้นพื้นฐานและเทคโนโลยีอัจฉริยะ มี ความสามารถในการบูรณาการความรู้ในการแก้ปัญหาอุตสาหกรรมในภาคการผลิตหรือการบริการ ภายใต้ จรรยาบรรณวิศวกรได้ อีกทั้ง เป็นผู้ที่มีความคิดเชิงระบบ มีความสามารถในการเรียนรู้ด้วยตนเองและมี ความสามารถในการทำงานเป็นทีม ภายใต้การจัดการศึกษาหลายรูปแบบ ทั้งในรูปแบบทวิภาคี สาขาวิชา รวมถึง Non-Degree อีกด้วย

### **2.1.2.2) การวิเคราะห์คู่แข่งขันหรือคู่เปรียบเทียบในตลาด**

จากหัวข้อที่ได้ทั้งหมดในการวิเคราะห์ความต้องการของผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย ดังแสดงในตาราง ที่ 2.2 ทางหลักสูตรได้นำหัวข้อทั้งหมดมาทำการวิเคราะห์เพิ่มเติม เพื่อกำหนดประเด็นในการปรับปรุง หลักสูตร โดยประยุกต์ใช้ตัวแบบของคานो (Kano's Model) ซึ่งในการวิเคราะห์ดังกล่าวมีการวิเคราะห์ถึงการ ตอบโจทย์ความต้องการของผู้มีส่วนได้ส่วนเสียของหลักสูตรวิศวกรรมอุตสาหการ (หรือไกล์เคียง) ของ มหาวิทยาลัยอื่นๆ ภายใต้ประเทศ ทั้งนี้ นิยามของลักษณะทางคุณภาพแต่ละรูปแบบและเกณฑ์ที่ใช้ในการ จำแนกในการประยุกต์ใช้ตัวแบบของคานอนั้น ดังแสดงในตารางที่ 2.3 และ 2.4 ตามลำดับ

จากการวิเคราะห์ พบว่า จุดที่สร้างความสามารถในการแข่งขันของหลักสูตร คือ การเน้น ความสำคัญของทั้งกลุ่มวิชา กระบวนการผลิต (Manufacturing) และ การบริหารอุตสาหกรรม (Industrial Management) ควบคู่และสอดคล้องกันไปอย่างเป็นระบบ เพื่อให้ผู้สำเร็จการศึกษามีความรู้และสามารถด้าน วิศวกรรมการผลิตและด้านการบริหารจัดการที่ดีเยี่ยม ซึ่งเป็นอัตลักษณ์ที่แตกต่างอย่างชัดเจนจากหลักสูตร วิศวกรรมอุตสาหการของมหาวิทยาลัยอื่น ๆ ในประเทศ นอกจากนี้ เพื่อเพิ่มความสามารถต่างและสร้าง ความสามารถในการแข่งขัน ทางหลักสูตร ได้เพิ่มรายวิชาบังคับใหม่ 3 รายวิชา ได้แก่ PRE 391 โครงการ บูรณาการวิศวกรรมอุตสาหการ 1, PRE 392 โครงการบูรณาการวิศวกรรมอุตสาหการ 2, และ PRE 281 การ ร่วบรวมและประมวลผลข้อมูลสำหรับระบบการผลิต รวมถึงการบูรณาการเทคโนโลยีอัจฉริยะเข้ากับเนื้อหา รายวิชาบังคับเดิม

ตารางที่ 2.3: นิยามของลักษณะทางคุณภาพแต่ละรูปแบบที่กำหนดโดยประยุกต์ใช้ตัวแบบของคานโన

ลักษณะทางคุณภาพ	นิยาม
คุณภาพที่จำเป็นต้องมี (Must-be Quality)	เป็นหัวข้อที่หากได้รับก็ควรสึกเสีย ๆ แต่หากไม่ได้รับ จะเกิดความไม่พอใจ
คุณภาพในระดับเฉย ๆ (Indifferent Quality)	เป็นหัวข้อที่หากผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย จะได้รับหรือไม่ได้รับ ก็ไม่รู้สึกอะไรกับคุณภาพนี้ ๆ
คุณภาพที่มีเสน่ห์ (Attractive Quality)	เป็นหัวข้อที่หากผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย ได้รับจะรู้สึกพอใจมาก แต่หากไม่ได้รับก็ไม่พอใจ
คุณภาพในมิติเดียว (One-dimensional Quality)	เป็นหัวข้อที่หากผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย ไม่ได้รับ ก็จะเกิดความไม่พอใจ แต่หากได้รับก็จะรู้สึกพอใจ

ตารางที่ 2.4: เกณฑ์การวิเคราะห์ตัวแบบของคานโโน

ลักษณะทางคุณภาพ	เกณฑ์การตัดสินใจ	หลักการวิเคราะห์
คุณภาพที่จำเป็นต้องมี	หัวข้อสอดคล้องกับ กว. หรือ สป.อว.	ข้อกำหนดที่พบใน กว. และ สป.อว. เป็นสิ่งที่กฎหมายบังคับ
คุณภาพในระดับเฉย ๆ	ไม่พบรายวิชาที่สอดคล้องกับหัวข้อ ทั้ง มหาวิทยาลัยภายในประเทศ* และ มหาวิทยาลัยขึ้นนำของโลก**	การที่พบว่าหัวข้อ ไม่สอดคล้องกับรายวิชาของ หลักสูตรวิศวกรรมอุตสาหการ หรือใกล้เคียงเลย
คุณภาพที่มีเสน่ห์	หัวข้อสอดคล้องกับรายวิชาที่เปิดสอนใน มหาวิทยาลัยขึ้นนำของโลกทางด้าน วิศวกรรมศาสตร์ (หลักสูตรวิศวกรรมอุตสาหการหรือใกล้เคียง)** และไม่พบใน ประเทศไทย* รวมถึงหัวข้อ ที่สอดคล้อง กับแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 13 (พ.ศ. 2566 - 2570) และ ยุทธศาสตร์การพัฒนาอุตสาหกรรมไทย 4.0 ระยะ 20 ปี (พ.ศ. 2560 - 2579)	การที่พบว่าหัวข้อ สอดคล้องกับรายวิชาที่เปิดสอนในมหาวิทยาลัยขึ้นนำของโลกทางด้าน วิศวกรรมศาสตร์** และไม่พบในมหาวิทยาลัย อื่นภายในประเทศไทย* แสดงถึงมหาวิทยาลัย ภายในประเทศยังไม่ได้สร้างบัณฑิตที่มี คุณลักษณะดังกล่าว รวมถึงหัวข้อที่สอดคล้อง กับแผนพัฒนาเศรษฐกิจ ๆ และแผนยุทธศาสตร์ การพัฒนาอุตสาหกรรมไทย 4.0 ระยะ 20 ปี แสดงถึงประเทศไทยกำลังต้องการบัณฑิตที่มีทักษะ ดังกล่าวในอนาคตเพื่อมีส่วนในการพัฒนา ประเทศ
คุณภาพในมิติเดียว	หัวข้อสอดคล้องกับรายวิชาบังคับที่เปิดสอนในมหาวิทยาลัยภายในประเทศ (หลักสูตรวิศวกรรมอุตสาหการ)* และไม่พบใน กว. และ สป.อว.	การที่พบว่าหัวข้อสอดคล้องกับรายวิชาบังคับที่ เปิดสอนในมหาวิทยาลัยภายในประเทศ* และไม่พบในวิศวกรรมอุตสาหการ มจธ. แสดงถึงถ้าไม่มีคุณลักษณะนี้จะไม่พอใจ เนื่องจาก มหาวิทยาลัยอื่น ๆ แต่ถ้ามีก็จะพึงพอใจเนื่องจาก ใน กว. หรือ สป.อว. ไม่ได้กำหนดไว้

ลักษณะทางคุณภาพ	เกณฑ์การตัดสินใจ	หลักการวิเคราะห์
หมายเหตุ:	<p>*มหาวิทยาลัยอื่นภายในประเทศ หมายถึง มหาวิทยาลัยชั้นนำของประเทศไทยที่ได้ดีเด่น ทางด้านวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยี (มีหลักสูตรวิศวกรรมอุตสาหการใกล้เคียงกับวิศกรรม อุตสาหการ มจธ.) ซึ่งได้แก่</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าคุณทหารลาดกระบัง</li> <li>2. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย</li> <li>3. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์</li> <li>4. มหาวิทยาลัยเชียงใหม่</li> <li>5. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเก้าพระนครเหนือ</li> <li>6. มหาวิทยาลัยขอนแก่น</li> <li>7. มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์</li> </ol> <p>**มหาวิทยาลัยชั้นนำของโลก หมายถึง มหาวิทยาลัยชั้นนำของโลกทางด้านวิศวกรรมศาสตร์ พิจารณาจาก 10 อันดับที่ดีที่สุด ได้แก่ (Ref.: Qs world university ranking by subject 2023: Engineering &amp; Technology)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Massachusetts Institute of Technology (MIT)</li> <li>2. University of Michigan</li> <li>3. Georgia Institute of Technology</li> <li>4. Purdue University</li> <li>5. Pennsylvania State University</li> <li>6. University of Hongkong</li> <li>7. Eindhoven University of Technology</li> <li>8. Polytechnic University of Milan</li> <li>9. RWTH Aachen University</li> <li>10. Carnegie Mellon University</li> </ol>	

นอกจากนี้ ทางหลักสูตรได้ทำการเปรียบเทียบหลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2569 กับหลักสูตรที่มีความใกล้เคียง  
ดังแสดง ในตารางที่ 2.5 เมื่อพิจารณาเปรียบเทียบหลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2569 กับหลักสูตรที่มีความใกล้เคียง  
ในสถาบันอุดมศึกษาอื่นๆ จำนวน 4 หลักสูตร พบร่วม หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสา  
หการ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี มีความโดยเด่นด้านสมรรถนะเชิงวิชาการด้านเทคนิคการผลิต  
ตั้งแต่การออกแบบผลิตภัณฑ์การเรียนรู้ของหลักสูตร แผนการศึกษา และรายวิชาบังคับทางวิศวกรรมศาสตร์ ที่  
มุ่งเน้นให้มีทักษะด้านการผลิตทั้งภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติ และมีรายวิชาที่มุ่งเน้นทักษะการผลิตเฉพาะที่เข้มข้น  
เช่น การฝึกทักษะปฏิบัติ (Hands-on) วิศวกรรมการหล่อโลหะ วิศวกรรมการเชื่อม อีกทั้งได้เพิ่มเติมรายวิชา  
โครงการบูรณาการวิศวกรรมอุตสาหการ 1 และ 2 เพื่อย้ำให้เกิดความมั่นใจในการใช้ทักษะความสามารถของวิชา  
ด้านการผลิต เข้ากับวิชาด้านบริหารอุตสาหกรรม และการเสริมรายวิชาที่เข้มข้นอย่างทักษะการใช้เทคโนโลยีอัจฉริยะ

ต่อยอดจากทักษะการผลิตดั้งเดิม เข้าสู่ระบบอัตโนมัติในการผลิต การรวบรวมและประมวลผลข้อมูลสำหรับกระบวนการผลิต ทักษะการใช้การเรียนรู้ด้วยเครื่อง “Machine Learning” และ ปัญญาประดิษฐ์ เพื่อวิเคราะห์ และแก้ปัญหาด้านการผลิต เมื่อเปรียบเทียบกับหลักสูตรอื่นๆ บัณฑิตที่มีทักษะเหล่านี้ มีความโดดเด่นชัดเจนด้านความสามารถในการออกแบบกระบวนการผลิต การออกแบบกระบวนการเก็บข้อมูลจากการผลิตจริง ความโดดเด่นที่เห็นได้ชัดเจนคือมีความมั่นใจในการเข้าแก้ปัญหาในสายการผลิตโดยตรง ซึ่งเป็นทักษะที่เป็นที่ต้องการของภาคการผลิตในอุตสาหกรรมปัจจุบัน

**ตารางที่ 2.5 : ผลการเปรียบเทียบหลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2569 กับหลักสูตรที่มีความใกล้เคียง**

ประเด็นเปรียบเทียบ	หลักสูตรและมหาวิทยาลัย				
	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอม เกล้าธนบุรี ปรับปรุง พ.ศ. 2569	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ปรับปรุง พ.ศ. 2566	มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ปรับปรุง พ.ศ. 2565	มหาวิทยาลัยขอนแก่น ปรับปรุง พ.ศ. 2565	สถาบันเทคโนโลยีเจ้าคุณ ทหารลาดกระบัง ปรับปรุง พ.ศ. 2563
รูปแบบของหลักสูตร	ปริญญาตรี 4 ปี(ทางวิชาชีพ)	ปริญญาตรี 4 ปี(ทางวิชาชีพ)	ปริญญาตรี 4 ปี (ทางวิชาการ)	ปริญญาตรี 4 ปี (ทางวิชาชีพ)	ปริญญาตรี 4 ปี (ทางวิชาการ)
ภาษาที่ใช้	ภาษาไทยและภาษาอังกฤษ	ภาษาไทยและภาษาอังกฤษ	ภาษาไทยและภาษาอังกฤษ	ภาษาไทยและภาษาอังกฤษ	ภาษาไทยและภาษาอังกฤษ
จำนวนหน่วยกิตทั้งหมด	149 หน่วยกิต	138 หน่วยกิต	145 หน่วยกิต	141 หน่วยกิต	149 หน่วยกิต
จำนวนหน่วยกิตวิชาที่รับไป	27 หน่วยกิต	30 หน่วยกิต	30 หน่วยกิต	30 หน่วยกิต	30 หน่วยกิต
จำนวนหน่วยกิตวิชาเฉพาะ	116 หน่วยกิต	84 หน่วยกิต	109 หน่วยกิต	105 หน่วยกิต	113 หน่วยกิต
จำนวนหน่วยกิตวิชาเลือกเสรี	6 หน่วยกิต	6 หน่วยกิต	6 หน่วยกิต	6 หน่วยกิต	6 หน่วยกิต
จำนวนนักศึกษาที่รับตามแผน	80 คน	การรับนักเรียนเข้าศึกษาต่อในภาควิชา วิศวกรรมอุตสาหการมี 2 วิธี คือ การรับ ตรงเข้าสาขาวิชา (TCAS รอบที่ 3) จำนวน 5 คน และการเลือกสาขาวิชา เมื่อเข้าชั้นปีที่ 2	73 คน	60 คน	170 คน
การฝึกงาน/สหกิจศึกษา	ปีที่ 4 ภาคการศึกษาที่ 1 มีสหกิจ ศึกษา	ปีที่ 4 ภาคการศึกษาที่ 1 มีสหกิจศึกษา	ปีที่ 4 ภาคการศึกษาที่ 1 มี ฝึกงาน 1 หน่วยกิต/สหกิจศึกษา 6 หน่วยกิต	มีฝึกงาน 1 หน่วยกิต/สหกิจ ศึกษา 6 หน่วยกิต หลักสูตร ไม่ได้ระบุรายละเอียด	มีฝึกงานทางอุตสาหกรรม 0 หน่วยกิต/สหกิจศึกษา 6 หน่วยกิต/การศึกษาหรือการ ปฏิบัติการฝึกงานต่างประเทศ 6 หน่วยกิต
ค่าธรรมเนียมการศึกษา/ภาค การศึกษา	26,606 บาท	25,500 บาท	24,800 บาท	20,000 บาท	27,000 บาท
สมรรถนะและความสามารถเชิง วิชาการ	PLO1: ความรู้และทักษะด้านระบบ การผลิต (Manufacturing Knowledge and Skills) บัณฑิต	1. เพื่อให้บัณฑิตมีความรู้พื้นฐานทาง วิทยาศาสตร์และวิศวกรรมศาสตร์ เพียงพอแก่การประกอบวิชาชีพ	1. เพื่อผลิตบัณฑิตในระดับ ปริญญาตรีที่มีองค์ความรู้ตามที่ คณะกรรมการสถาบันกำหนด	1. มีคุณธรรม จริยธรรม ถ่อม ตน มีวินัย รับผิดชอบต่อ ตนเอง ครอบครัว องค์กร	1. ผลิตบัณฑิตที่มีความรู้ พื้นฐานทางวิศวกรรมอุตสา หการ ทั้งในด้านวิศวกรรมการ

ประเด็นเปรียบเทียบ	หลักสูตรและมหาวิทยาลัย				
	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอม เกล้าธนบุรี ปรับปรุง พ.ศ. 2569	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ปรับปรุง พ.ศ. 2566	มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ปรับปรุง พ.ศ. 2565	มหาวิทยาลัยขอนแก่น ปรับปรุง พ.ศ. 2565	สถาบันเทคโนโลยีเจ้าคุณ ทหารลาดกระบัง ปรับปรุง พ.ศ. 2563
<p>สามารถถ่ายทอดความรู้และทักษะด้านระบบการผลิตทั้งขั้นพื้นฐานและเทคโนโลยีอัจฉริยะ ในการแก้ปัญหาอุตสาหกรรมได้</p> <p>PLO2: ความรู้และทักษะด้านการบริหารอุตสาหกรรม (Industrial Management Knowledge and Skills) บัณฑิตสามารถถ่ายทอดความรู้และทักษะด้านการบริหารอุตสาหกรรม ในการแก้ปัญหาอุตสาหกรรม ในภาคการผลิตหรือการบริการได้ โดยตระหนักรถึงความปลอดภัย สังคมสาธารณะ และสิ่งแวดล้อมเพื่อการพัฒนาอย่างยั่งยืน</p> <p>PLO3: การคิดอย่างเป็นระบบ (Systematic Thinking) บัณฑิตเป็นผู้มีความคิดเชิงระบบ สามารถถ่ายทอดความรู้ทางด้านวิศวกรรมอุตสาหกรรมและศาสตร์ที่เกี่ยวข้องในการแก้ปัญหาอุตสาหกรรม รวมถึงรองรับเทคโนโลยีอัจฉริยะได้</p> <p>PLO4: ทักษะการเรียนรู้ด้วยตนเอง (Self-Learning Skill) บัณฑิตเป็นผู้</p>	<p>วิศวกรรมอุตสาหการที่หลากหลาย และการเรียนรู้เพิ่มเติมได้</p> <p>2. เพื่อให้บัณฑิตมีความรู้ในหลักการพื้นฐานของวิศวกรรมอุตสาหการ เพียงพอแก่การประกอบวิชาชีพ</p> <p>วิศวกรรมอุตสาหการ และการเรียนรู้เพิ่มเติมได้</p> <p>3. เพื่อให้บัณฑิตมีทักษะด้านการใช้เครื่องมือทางวิศวกรรมเพียงพอที่จะใช้แก้ปัญหาทางวิศวกรรมได้อย่างถูกต้อง และมีประสิทธิภาพ</p> <p>4. เพื่อเปิดโอกาสให้นิสิตมีอิสระในการเลือกเรียนตามแนวทางที่ต้องการ</p> <p>5. เพื่อให้นิสิตสามารถวางแผน การศึกษาของตนเองให้ต่อเนื่องไปยังระดับบัณฑิตศึกษาได้</p>	<p>เพื่อให้ผู้ที่สำเร็จการศึกษาจากหลักสูตรสามารถประกอบวิชาชีพ ตามกรอบความสามารถในการประกอบวิชาชีพวิศวกรรม ควบคุณ ในสาขาที่ขอรับรองได้ อย่างเหมาะสม และครบถ้วนทั้งทางภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติ ด้านวิศวกรรมอุตสาหการ การวิจัย และการศึกษาต่อในระดับที่สูงขึ้น</p> <p>2. เพื่อผลิตบัณฑิตที่มีทักษะ ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ข้อมูลเชิงปริมาณและคุณภาพ เพื่อการพัฒนางานด้านวิศวกรรม ให้ก้าวทันต่อการเปลี่ยนแปลง และความก้าวหน้าของเทคโนโลยี และการบูรณาการความรู้เพื่อแก้ไขปัญหาทางวิศวกรรมที่ซับซ้อนได้ อย่างมีประสิทธิภาพ</p> <p>3. เพื่อผลิตบัณฑิตที่มีใจรักในวิชาชีพและสำนึกรักในจรรยาบรรณ มีคุณธรรม ความรับผิดชอบ ความซื่อสัตย์ ความตรงต่อเวลา</p>	<p>สังคม และประเทศชาติ ทำหน้าที่เป็นพลเมืองดี ประกอบวิชาชีพด้วยความซื่อสัตย์สุจริต และมีจรรยาบรรณ 2 มีความรู้ความสามารถด้านวิชาการในศาสตร์ด้าน วิศวกรรมอุตสาหการ ทั้งในภาคทฤษฎี และภาคปฏิบัติ สามารถประยุกต์ใช้ความรู้ในศาสตร์ต่างกล่าวได้อย่าง เหมาะสมในการประกอบวิชาชีพ และการศึกษาต่อ ในระดับที่สูงขึ้น</p> <p>3 มีความสนใจฝรั่ง รู้จัก แสงไฟความรู้ด้วยตนเอง สามารถพัฒนาตนเอง ผลงานและพัฒนาสังคมอย่าง ต่อเนื่อง ทันต่อความก้าวหน้า และการเปลี่ยนแปลง</p> <p>3. ให้บริการทางวิชาการในสาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรมแก่สังคม</p>	<p>ผลิตและการจัดการ ทางวิศวกรรม เพื่อป้อนตลาดแรงงาน ทั้งในภาคอุตสาหกรรม และภาคราชการ - ผลิตบัณฑิตที่มีความรู้ ความสามารถด้านการวิจัยและมีศักยภาพในการศึกษาขั้นสูงต่อไป 2. ฝึกหัดและอบรมบัณฑิตให้เป็นผู้มีระเบียบวินัย มีความคิด มีการทำงานที่เป็นระบบ และเพรียบพร้อมด้วยคุณธรรม และจริยธรรมอันดี</p> <p>3. ให้บริการทางวิชาการในสาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรมแก่สังคม</p>	

ประเด็นเปรียบเทียบ	หลักสูตรและมหาวิทยาลัย				
	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอม เกล้าธนบุรี ปรับปรุง พ.ศ. 2569	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ปรับปรุง พ.ศ. 2566	มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ปรับปรุง พ.ศ. 2565	มหาวิทยาลัยขอนแก่น ปรับปรุง พ.ศ. 2565	สถาบันเทคโนโลยีเจ้าคุณ ทหารลาดกระบัง ปรับปรุง พ.ศ. 2563
	<p>มีความสามารถในการเรียนรู้ด้วย ตนเอง</p> <p>PLO5: ทักษะการสื่อสารและทำงาน เป็นทีม (Team Work and Communication Skill) บัณฑิต เป็นผู้มีความสามารถในการสื่อสาร เพื่อการนำเสนอและการทำงานเป็น ทีม</p>		<p>ความยั่งยืนมั่นเพียร และเป็นที่ ยอมรับในแวดวงอุตสาหกรรม</p>	<p>4 มีความสามารถในการคิด วิเคราะห์ ริเริ่มสร้างสรรค์งาน และแก้ไขปัญหาทางวิศวกรรม อุตสาหการ ได้อย่างมี ประสิทธิภาพและเหมาะสม 5 มีวุฒิภาวะ ความเป็นผู้นำ มนุษยสัมพันธ์ มีจิตสาธารณะ และทักษะในการทำงานเป็น หมู่คณะและเครือข่าย สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่น เปิดรับความคิดเห็นของผู้อื่น โดยให้ความเคารพ (Respect) ใน ความเป็นมนุษย์ของทุกผู้คน สามารถบริหารจัดการงานได้ อย่างมีประสิทธิภาพ 6 มีความสามารถในการใช้ ภาษาไทย ภาษาอังกฤษ และ ศัพท์เทคนิคทางวิชาชีพในการ ติดต่อสื่อสาร การ เรียนรู้ และการปฏิบัติงาน 7 มีความสามารถในการ ประยุกต์ใช้เทคโนโลยีที่</p>	

ประเด็นเปรียบเทียบ	หลักสูตรและมหาวิทยาลัย				
	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอม เกล้าธนบุรี ปรับปรุง พ.ศ. 2569	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ปรับปรุง พ.ศ. 2566	มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ปรับปรุง พ.ศ. 2565	มหาวิทยาลัยขอนแก่น ปรับปรุง พ.ศ. 2565	สถาบันเทคโนโลยีเจ้าคุณ ทหารลาดกระบัง ปรับปรุง พ.ศ. 2563
				ทันสมัยทางด้านคอมพิวเตอร์ และสารสนเทศ ได้อย่างมี ประสิทธิภาพ รวมทั้ง เทคโนโลยีที่เป็นแนวโน้มของ โลก เช่น AI, Blockchain, Cloud, Big Data และ IoT มีแนวคิดและทักษะของการ เป็นผู้ประกอบการ สามารถ นำเสนอเพื่อขออธิบายโครงการ ทางด้านธุรกิจและเข้าใจ ความรู้ในการประกอบอาชีพที่ เป็นธุรกิจของตนเองได้	

### 2.1.2.3) ปัจจัยภายนอกอื่นๆ ที่มีผลกระทบต่อหลักสูตร

การออกแบบหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม (หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2569) มีการพิจารณาปัจจัยภายนอกหลายประการ เพื่อให้หลักสูตรมีความทันสมัยและตอบสนองความต้องการของผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย โดยปัจจัยภายนอกที่ส่งผลกระทบสามารถสรุปได้ดังนี้

#### 1. การเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยีในอุตสาหกรรม

การปรับปรุงหลักสูตรมีความจำเป็นเพื่อให้สอดคล้องกับ ความต้องการของอุตสาหกรรมที่เปลี่ยนแปลงไปตามช่วงเวลา โดยเฉพาะอย่างยิ่งการก้าวเข้าสู่ยุคเทคโนโลยีอัจฉริยะ ที่เน้นเทคโนโลยีอัตโนมัติและการใช้ข้อมูลขนาดใหญ่ในการบริหารจัดการ การเปลี่ยนแปลงดังกล่าวทำให้หลักสูตรได้ออกแบบให้

- มุ่งเน้นการสร้างบัณฑิตที่เข้าใจระบบควบคุมการผลิตแบบอัตโนมัติและเทคโนโลยีดิจิทัล
- กำหนดผลลัพธ์การเรียนรู้ (PLOs) ให้บัณฑิตสามารถบูรณาการความรู้ด้านเทคโนโลยีอัจฉริยะ ในการแก้ปัญหาอุตสาหกรรมได้
- เพิ่มรายวิชาบังคับใหม่ที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยี เช่น PRE 281 การรวมและประมวลผลข้อมูลสำหรับระบบการผลิต (Data Acquisition and Processing for Production System) และเพิ่มนิءอทางที่เกี่ยวข้องกับ IoT, Smart Factory และ Big Data ในรายวิชาบังคับเดิม เช่น PRE 351 ระบบอัตโนมัติในงานอุตสาหกรรม (Industrial Automation), PRE 463 ปัญญาประดิษฐ์สำหรับวิศวกรรมอุตสาหกรรม (Artificial Intelligence for Production Engineering), และ PRE 482 การวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อการตัดสินใจ (Data Analytics for Decision Making)

นอกจากนี้ ยังมีการพัฒนาความสามารถด้าน \*\*Digital Skills (S5)\*\* เช่น ทักษะการเข้าใจและรู้เท่าทันเทคโนโลยีดิจิทัล และทักษะการใช้ปัญญาประดิษฐ์แบบรู้สั่งเพื่อการเรียนรู้

#### 2. นโยบายและยุทธศาสตร์การพัฒนากำลังคนของประเทศไทย

หลักสูตรได้ปรับปรุงเพื่อให้สอดคล้องกับนโยบายและมาตรฐานที่สำคัญของประเทศไทย ได้แก่

- แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 13 (พ.ศ. 2566 - 2570) และ ยุทธศาสตร์การพัฒนาอุตสาหกรรมไทย 4.0 ระยะ 20 ปี (พ.ศ. 2560 - 2579) ได้บ่งชี้ถึงความจำเป็นในการพัฒนากำลังคนที่มีสมรรถนะสูงให้สอดคล้องกับความต้องการของภาคการผลิตเป้าหมายและอุตสาหกรรมพื้นฐาน
- ประกาศราชกิจจานุเบกษาของกระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม เรื่อง เกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับปริญญาตรี และมาตรฐานคุณภาพการศึกษาวิศวกรรมศาสตร์ (TABEE) เป็นกรอบสำคัญที่ใช้ในการปรับปรุงโครงสร้างหลักสูตรและผลลัพธ์การเรียนรู้ หลักสูตรได้ดำเนินการภายใต้แนวคิดหลักของการ ประกันคุณภาพภายใต้ข้อกำหนดของมาตรฐานคุณภาพการศึกษา วิศวกรรมศาสตร์ (TABEE) และการจัดการเรียนการสอนแบบ Outcome-based education (OBE)

### 3. การแข่งขันจากสถาบันอุดมศึกษาอื่น

หลักสูตรได้วิเคราะห์คู่แข่งขันและคู่เปรียบเทียบในตลาดเพื่อสร้างจุดเด่นและความสามารถในการแข่งขัน

- มีการประยุกต์ใช้ตัวแบบของคanovaในการวิเคราะห์การตอบโจทย์ความต้องการของผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย เมื่อเปรียบเทียบกับหลักสูตรวิศวกรรมอุตสาหกรรม (หรือไกล์เดียง) ของมหาวิทยาลัยอื่น ๆ ภายในประเทศไทยและมหาวิทยาลัยชั้นนำของโลก (พิจารณาจาก 10 อันดับแรกใน QS world university ranking by subject 2023: Engineering & Technology)
- จุดที่สร้างความสามารถในการแข่งขันของหลักสูตร คือ การเน้นความสำคัญของทั้งกลุ่มวิชา กระบวนการผลิต (Manufacturing) และ การบริหารอุตสาหกรรม (Industrial Management) ควบคู่ และสอดคล้องกันไปอย่างเป็นระบบ เพื่อให้ผู้สำเร็จการศึกษามีความรู้และสามารถด้านวิศวกรรมการผลิตและด้านการบริหารจัดการที่ดีเยี่ยม ซึ่งเป็นอัตลักษณ์ที่แตกต่างอย่างชัดเจนจากหลักสูตรวิศวกรรมอุตสาหกรรมของมหาวิทยาลัยอื่น ๆ ในประเทศไทย
- เพิ่มรายวิชาบังคับใหม่ 3 รายวิชา ได้แก่ PRE 391 โครงการบูรณาการวิศวกรรมอุตสาหกรรม 1, PRE 392 โครงการบูรณาการวิศวกรรมอุตสาหกรรม 2, และ PRE 281 การรวมรวมและประมวลผลข้อมูลสำหรับระบบการผลิต รวมถึงการบูรณาการเทคโนโลยีอัจฉริยะเข้ากับเนื้อหารายวิชาบังคับเดิม เพื่อเพิ่มความแตกต่างและสร้างความสามารถในการแข่งขัน

### 4. การเปลี่ยนแปลงสภาพแวดล้อมทางเศรษฐกิจและแรงงาน

การเปลี่ยนแปลงโครงสร้างทางเศรษฐกิจ โดยเฉพาะการเข้าสู่สังคมสูงวัย (Aged Society) ทำให้ประเทศไทยขาดแคลนกำลังคนที่เชิงปริมาณและคุณภาพ ซึ่งอาจเป็นข้อจำกัดในการขยายตัวทางเศรษฐกิจ และผลักดันให้ภาคเอกชนเริ่มให้ความสำคัญกับการสร้างงานและจ้างงานตาม สมรรถนะในการทำงาน (competency) มากกว่าคุณวุฒิทางการศึกษา ดังนั้น ตลาดแรงงานจึงต้องการวิศวกรที่มีความรู้และทักษะด้านระบบการผลิต และด้านการบริหารอุตสาหกรรมขั้นพื้นฐานและเทคโนโลยีอัจฉริยะ มีความสามารถในการบูรณาการความรู้ เพื่อแก้ปัญหาอุตสาหกรรมในภาคการผลิตหรือบริการ ภายใต้จรรยาบรรณวิศวกร มีความคิดเชิงระบบ สามารถเรียนรู้ด้วยตนเอง และทำงานเป็นทีมได้ เพื่อรับการเปลี่ยนแปลงนี้ หลักสูตรได้ดำเนินการ

- ปรับเปลี่ยนโครงสร้างและผลลัพธ์การเรียนรู้ เพื่อสร้างบัณฑิตให้มีคุณลักษณะที่สอดคล้องกับความต้องการของอุตสาหกรรมในปัจจุบันและอนาคต.
- จัดการศึกษาแบบสหกิจศึกษา (Cooperative Education and Work-integrated Learning) เพื่อตอบสนองความต้องการสมรรถนะทางตรงของตลาดแรงงาน

## 5. ปัจจัยด้านสิ่งแวดล้อมและความยั่งยืน

หลักสูตรระบุนักศึกษาความสำคัญของปัจจัยด้านสิ่งแวดล้อมและความยั่งยืน โดยสะท้อนผ่านผลลัพธ์การเรียนรู้ และเนื้อหารายวิชา ได้แก่

- PLO2 (ความรู้และทักษะด้านการบริหารอุตสาหกรรม) ได้ถูกปรับปรุงให้บันทึกสามารถบูรณาการความรู้และทักษะในการแก้ปัญหาอุตสาหกรรม โดย \*\*ตระหนักรถึงความปลอดภัย สังคมสาธารณะ และสิ่งแวดล้อมเพื่อการพัฒนาอย่างยั่งยืน
- Sub-PLO2C เน้นให้บันทึกสามารถเลือกใช้หลักการ วิธีการ และเทคนิคทางด้านบริหารอุตสาหกรรม ได้อย่างมีประสิทธิผล โดย ตระหนักรถึงความปลอดภัย สังคมสาธารณะ และสิ่งแวดล้อมเพื่อการพัฒนาอย่างยั่งยืน
- เพิ่มเนื้อหาที่เกี่ยวข้องกับความยั่งยืนด้านพลังงานและสิ่งแวดล้อม ในรายวิชา เช่น PRE 392 โครงการบูรณาการวิศวกรรมอุตสาหกรรม 2 ที่มุ่งปรับปรุงกระบวนการผลิตเพื่อวัตถุประสงค์ต่างๆ รวมถึงผลกระทบต่องานมนุษย์ และสิ่งแวดล้อม
- รายวิชา PRE 394 ความปลอดภัยในงานอุตสาหกรรม (Industrial Safety) ก็มีความเกี่ยวข้องกับการป้องกันอันตรายจากการทำงาน ซึ่งส่งผลต่อสิ่งแวดล้อมและสังคม.

นอกจากนี้ KMUTT Student QF ในส่วนของลักษณะบุคคล (Character) ยังครอบคลุมถึง ความรับผิดชอบต่อตนเอง ผู้อื่น สังคม และสิ่งแวดล้อม (Responsibility towards oneself, others, society, and the environment) ที่หลักสูตรจะต้องดำเนินการให้เป็นไปตามข้อกำหนดต่อไป

### 2.1.3) การวิเคราะห์สภาพแวดล้อมภายในของหลักสูตร:

#### 2.1.3.1) การวิเคราะห์ผลการดำเนินงานที่ผ่านมาของหลักสูตร

ตารางที่ 2.6 ได้แสดงข้อมูลแผน-ผลของการรับนักศึกษาปี 7 ปี รวมถึง เปอร์เซ็นต์การสำเร็จการศึกษาของนักศึกษาและการตกอ่อนกลางคันของนักศึกษาในหลักสูตร ในปีการศึกษา 2560-2566 พบว่า จำนวนนักศึกษาแรกเข้ามากกว่าแผนการรับเกือบทุกปี มีนักศึกษาสำเร็จการศึกษาตามระยะเวลาที่กำหนดในหลักสูตรคิดเป็น 84-90% ของจำนวนนักศึกษาแรกเข้าทั้งหมด เมื่อพิจารณาถึงนักศึกษาที่ตกอ่อน พบว่าส่วนใหญ่ตกอ่อนในปีที่ 1 ซึ่งส่วนใหญ่มีสาเหตุจากการเลือกเป้าหมายที่ยังไม่ชัดเจน และส่วนที่เหลือเกิดจากความสามารถในการปรับตัวเข้ากับระบบการเรียนการสอนของมหาวิทยาลัยซึ่งมีความแตกต่างจากการศึกษาในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย โดยในการดูแลนักศึกษากลุ่มนี้หลักสูตรมีกระบวนการเตรียมความพร้อมก่อนเข้าศึกษาของหลักสูตร รวมถึงการติดตามสถานะและผลการเรียน และวางแผนการเรียนเป็นการเฉพาะ ดังแสดงรายละเอียดเพิ่มเติมในหัวข้อ 2.3.5.1.(b)

นอกจากการวิเคราะห์เชิงปริมาณ ทางหลักสูตรยังได้ทำการวิเคราะห์เชิงคุณภาพ โดยวิเคราะห์ผ่าน Course Portfolios ของรายวิชานำร่องในหลักสูตร (ดังแสดงผ่าน Flow Chart ของกระบวนการได้มาซึ่งกรอบประเด็นการปรับปรุงของหลักสูตร ในรูปที่ 2.1) ซึ่งพบว่า ผลลัพธ์การเรียนรู้ของนักศึกษาผ่านระดับที่

คาดหมาย อีกทั้งพบระดับใน การปรับปรุง ซึ่งทางหลักสูตรได้ทำการรวบรวมระดับใน การปรับปรุงหลักสูตร

ตารางที่ 2.6: จำนวนนักศึกษาในหลักสูตร ตั้งแต่ปีการศึกษา พ.ศ. 2560-2566

หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ (แผนการรับนักศึกษา 80 คน)						
ปีการศึกษา แรกเข้า	นักศึกษาแรกเข้า (คน)	ตอกอออก (คน)	ตอกค้าง (คน)	สำเร็จการศึกษา (คน)		ระยะเวลาที่ใช้ในการ ศึกษาโดยเฉลี่ย (ปี)
				4 ปี	5 ปี	
2560	109	6 (5.50)*	1 (0.92)	99 (90.83)	3 (4.03)	4.03
2561	80	6 (7.50)	-	72 (90.00)	2 (4.03)	4.03
2562	83	5 (6.02)	-	75 (90.36)	3 (4.04)	4.04
2563	87	9 (10.34)	3 (3.45)	73 (83.91)	2 (4.03)	4.03
2564	91	10 (10.99)	-	-	-	-
2565	90	4 (4.44)	-	-	-	-
2566	91	9 (9.89)	-	-	-	-

หมายเหตุ: ข้อมูลที่แสดงในตาราง (แนวแก้ว-Row) คือ ข้อมูลจำนวนนักศึกษาในรหัสเดียวกัน (ไม่ใช่นับตามปีการศึกษา)

\* ตัวเลขในวงเล็บคิดเป็นเบอร์เซ็นต์เทียบกับจำนวนนักศึกษาแรกเข้า

### 2.1.3.2) การวิเคราะห์จุดแข็งของหลักสูตร

หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ มจธ. เป็นหลักสูตรที่เน้นความสำคัญของทั้งกลุ่มวิชา วิศวกรรมการผลิต (Production Engineering) และ วิศวกรรมอุตสาหการ (Industrial Engineering) ควบคู่และสอดคล้องกันไป เพื่อให้ผู้สำเร็จการศึกษามีความรู้ ความสามารถและทักษะด้านวิศวกรรมการผลิตที่ดีเยี่ยม พร้อมด้วยความรู้ด้านการบริหารจัดการ โดยสามารถวิเคราะห์ วางแผน ควบคุมระบบการผลิต การปรับปรุงคุณภาพ และการบริหารองค์กรการผลิตได้อย่างมีประสิทธิผลและเป็นเชิงระบบ ซึ่งเป็นอัตลักษณ์ที่แตกต่างอย่างชัดเจนจากหลักสูตรวิศวกรรมอุตสาหการของมหาวิทยาลัยแห่งอื่น ๆ ในประเทศไทย

จากการสำรวจผู้จ้างงานและอุตสาหกรรมที่เคยจ้างบัณฑิตที่จบการศึกษาจากหลักสูตรวิศวกรรมอุตสาหการ ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ มจธ. พบว่าบัณฑิตที่จบการศึกษาจากภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ เป็นผู้ที่มีจุดแข็งทางด้านการมีความรู้พื้นฐานและทักษะด้านเทคนิคการซ่าง ด้านการหล่อโลหะ การกลึงกัดโลหะ การเชื่อมและการขึ้นรูปโลหะແண ควบคู่ไปกับการใช้ความรู้และทักษะด้านการบริหารอุตสาหกรรมอย่างไรก็ตาม เมื่อพิจารณาถึงจุดอ่อนของบัณฑิตวิศวกรอุตสาหการ พบร่วมกับความต้องการของตลาดแรงงานในอนาคต ซึ่งทางหลักสูตรได้ทำการรวบรวมระดับใน การปรับปรุงหลักสูตรโดยทบทวน และ/หรือปรับ CLO และคำอธิบายรายวิชาในรายวิชาที่เกี่ยวข้องเพื่อให้สอดคล้องกับประเด็นดังกล่าว

## 2.2) กรอบแนวคิดภาพรวมของหลักสูตร (Product concept)

### 2.2.1) ตารางสรุปประเด็นหัวข้อจากการรวมความต้องการของผู้มีส่วนได้ส่วนเสียนำไปสู่การออกแบบกรอบแนวคิดภาพรวมของหลักสูตร

จากระบวนการหาความต้องการจากผู้มีส่วนได้ส่วนเสียสำคัญของหลักสูตรและกระบวนการเปลี่ยนความต้องการจากผู้มีส่วนได้ส่วนเสียเป็น VOP ดังแสดงในข้อ 2.1.1) นั้น นำไปสู่การกำหนดกรอบผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร ดังแสดงความเชื่อมโยงในรูปที่ 2.2 และรายละเอียดในตารางที่ 2.7

นอกจากนี้ จากการวิเคราะห์ข้อมูลความต้องการของผู้มีส่วนได้ส่วนเสียเพิ่มเติม รวมถึง การวิเคราะห์สภาพแวดล้อมภายนอกและภายในที่มีผลต่อหลักสูตร ดังแสดงในข้อ 2.1.2) และ 2.1.3) นั้น นำไปสู่ การกำหนดกรอบการปรับปรุงหลักสูตรในประเด็นของโครงสร้างหลักสูตร เส้นทางการเรียนรู้ ผลลัพธ์การเรียนรู้ตามลำดับชั้นของการพัฒนาผู้เรียน แผนการศึกษาในแต่ละชั้นปีและรายวิชาในหลักสูตร ดังสรุปสาระสำคัญในการปรับปรุงหลักสูตรไว้ในหัวข้อ 1.3)

ทั้งนี้ เพื่อให้หลักสูตรมีความทันสมัยและสอดคล้องกับความต้องการของอุตสาหกรรมที่เปลี่ยนแปลงไปตามช่วงเวลา โดยเฉพาะอย่างยิ่งการก้าวเข้าสู่ยุคเทคโนโลยีอัจฉริยะ ที่เน้นเทคโนโลยีอัตโนมัติ และการใช้ข้อมูลขนาดใหญ่ในการบริหารจัดการ หลักสูตรจึงได้ออกแบบให้เพิ่มรายวิชาบังคับใหม่ที่เกี่ยวข้อง กับเทคโนโลยี อาทิเช่น PRE 281 การรวบรวมและประมวลผลข้อมูลสำหรับระบบการผลิต (Data Acquisition and Processing for Production System) และเพิ่มเนื้อหาที่เกี่ยวข้องกับ IoT, Smart Factory และ Big Data ในรายวิชาบังคับเดิม เช่น PRE 351 ระบบอัตโนมัติในงานอุตสาหกรรม (Industrial Automation), PRE 463 ปัญญาประดิษฐ์สำหรับวิศวกรรมอุตสาหกรรม (Artificial Intelligence for Production Engineering), และ PRE 482 การวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อการตัดสินใจ (Data Analytics for Decision Making)

**ตารางที่ 2.7: สรุปประเด็นหัวข้อจากการรวมความต้องการของผู้มีส่วนได้ส่วนเสียนำไปสู่การออกแบบกรอบแนวคิดภาพรวมของหลักสูตร**

กลุ่มผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย	ประเด็นหัวข้อจากการรวมความต้องการของผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย	ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร
1. นักศึกษา,	ทักษะด้าน Production	PLO1: ความรู้และทักษะด้านระบบการผลิต (Manufacturing Knowledge and Skills)
2. ศิษย์เก่าและสมาคมศิษย์เก่า,	ทักษะด้านวิศวกรรม	บัณฑิตสามารถบูรณาการความรู้และทักษะด้านระบบการผลิตทั้งขั้นพื้นฐานและเทคโนโลยีอัจฉริยะ ในการแก้ปัญหาอุตสาหกรรมได้
3. คณาจารย์	ทักษะด้านเทคโนโลยีและนวัตกรรม	
4. ผู้จ้างงานและอุตสาหกรรม,	ทักษะด้านโปรแกรม	
	ทักษะด้าน Drawing	
	ทักษะด้านการเขียนภาษาโปรแกรม	
	ทักษะด้านไฟฟ้า	
	ทักษะด้านวัสดุศาสตร์	
	ทักษะการ simulation	

กลุ่มผู้มีส่วนได้เสีย	ประเด็นหัวข้อจากการบูรณาการความต้องการของผู้มีส่วนได้เสีย	ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร
5. คณบัญชีบริหาร ภาควิชา/คณะ/ มหาวิทยาลัย, 6. หน่วยงาน ภายนอกหลักที่ เกี่ยวข้อง (สป.อว.และกว.)	ทักษะการนำความรู้ที่ได้ไป ประยุกต์ใช้	
	ทักษะด้านโปรแกรม	PLO2: ความรู้และทักษะด้านการบริหาร อุตสาหกรรม (Industrial Management Knowledge and Skills) บัณฑิตสามารถบูรณา การความรู้และทักษะด้านการบริหารอุตสาหกรรม ในการแก้ปัญหาอุตสาหกรรมในภาคการผลิตหรือ การบริการได้ โดยตระหนักรถึงความปลอดภัย สังคมสาธารณะ และสิ่งแวดล้อมเพื่อการพัฒนา
	ทักษะการเพิ่มประสิทธิภาพ (Efficiency)	
	ทักษะการ simulation	
	ทักษะด้าน Business	
	ทักษะด้านบริหาร	
	ทักษะความคิดสร้างสรรค์	
	ทักษะการนำความรู้ที่ได้ไป ประยุกต์ใช้	
	ทักษะด้านความคิด	PLO3: การคิดอย่างเป็นระบบ (Systematic Thinking) บัณฑิตเป็นผู้มีความคิดเชิงระบบ สามารถบูรณาการความรู้ทางด้านวิศวกรรมอุตสา หการและศาสตร์ที่เกี่ยวข้องในการแก้ปัญหา อุตสาหกรรม รวมถึงรองรับเทคโนโลยีอัจฉริยะได้ ภายใต้จรรยาบรรณวิศวกร
	ทักษะการแก้ไขปัญหา	
7. บุคลากร ที่ปรึกษา และบุคลากร ที่เกี่ยวข้อง ในภาคการ ผลิต	ทักษะการคิดวิเคราะห์ข้อมูล การจัดการข้อมูล	
	ทักษะด้านคุณธรรม จริยธรรม	
	ทักษะความรับผิดชอบ	
	ทักษะการนำความรู้ที่ได้ไป ประยุกต์ใช้	
	ทักษะการเรียนรู้ด้วยตัวเอง	PLO4: ทักษะการเรียนรู้ด้วยตนเอง (Self- Learning Skill) บัณฑิตเป็นผู้มีความสามารถในการ เรียนรู้ด้วยตนเอง
	ทักษะการสื่อสาร	
	ทักษะการทำงานร่วมกับผู้อื่น	PLO5: ทักษะการสื่อสารและทำงานเป็นทีม (Team Work and Communication Skill) บัณฑิตเป็นผู้มีความสามารถในการสื่อสารเพื่อการ นำเสนอและการทำงานเป็นทีม
	ทักษะการปรับตัว	
	ทักษะด้านภาษา	
	ทักษะทางด้านการนำเสนอ	
8. บุคคล ที่สนใจ การเรียนรู้	ทักษะความกล้าแสดงออก	
	ทักษะการคุ้มครองทางกฎหมาย	
	ทักษะด้านอารมณ์	
	ทักษะการจัดการเวลา	
	ทักษะด้านการมีมารยาทด้านพื้นฐาน	

### 2.2.2) จุดที่สร้างความสามารถในการแข่งขันของหลักสูตร

จากอัตลักษณ์ที่แตกต่างอย่างชัดเจนจากหลักสูตรวิศวกรรมอุตสาหการของมหาวิทยาลัยแห่ง  
อื่น ๆ ในประเทศไทย โดยหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ เป็นหลักสูตรที่เน้น  
ความสำคัญของทั้งกลุ่มวิชาชีวกรรมการผลิต (Production Engineering) และวิศวกรรมอุตสาหการ

(Industrial Engineering) ควบคู่และสอดคล้องกันไปอย่างเป็นระบบ เพื่อให้ผู้สำเร็จการศึกษามีความรู้และความสามารถด้านวิศวกรรมการผลิตและด้านการบริหารจัดการที่ดีเยี่ยม อีกทั้งในหลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2569 ได้เพิ่มรายวิชาบังคับ 3 รายวิชา ได้แก่ PRE 391 โครงงานบูรณาการวิศวกรรมอุตสาหกรรม 1, PRE 392 โครงงานบูรณาการวิศวกรรมอุตสาหกรรม 2 และ PRE 281 การรวมและประมวลผลข้อมูล สำหรับระบบการผลิต รวมถึงการบูรณาการในส่วนเทคโนโลยีอัจฉริยะเข้ากับเนื้อหาของรายวิชาบังคับที่มีอยู่เดิม ซึ่งเป็นจุดที่ทำให้ความแตกต่างมีความชัดเจนยิ่งขึ้น และสร้างความสามารถในการแข่งขันของหลักสูตร

## 2.3) การออกแบบรายละเอียดหลักสูตร

จากการรอบแนวคิดภาพรวมของหลักสูตร ในหัวข้อ 2.2 นำมาสู่การออกแบบรายละเอียดหลักสูตร ได้ดังนี้

### 2.3.1) การกำหนดผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร

#### 2.3.1.1) ปัจจัย ความสำคัญ และวัตถุประสงค์ ของหลักสูตร

##### 2.3.1.1.1) ปัจจัยของหลักสูตร

หลักสูตรมีปัจจัยในการผลิตบัณฑิตวิศวกรรมอุตสาหกรรมที่มีความรู้ทั้งศาสตร์ด้านการผลิตและศาสตร์ด้านการบริหารอุตสาหกรรม สามารถบูรณาการศาสตร์ทั้งสองดังกล่าวในการแก้ไขปัญหาด้านการผลิตและการบริหารในภาคอุตสาหกรรมอย่างเป็นระบบผ่านกระบวนการวิจัย รวมถึงมีความคิดสร้างสรรค์ มีคุณธรรม และจริยธรรม ในการประกอบวิชาชีพ จุดเด่นของหลักสูตรคือมีการจัดกระบวนการวิชาเรียนของศาสตร์ทางด้านการผลิตและศาสตร์ทางด้านการบริหารอุตสาหกรรมโดยเน้นการลงมือปฏิบัติจริง มีการบูรณาการศาสตร์ทั้งสองด้านผ่านการทำโครงการประยุกต์นิพนธ์ หลักสูตรสาขาวิศวกรรมอุตสาหกรรม คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรีเป็นหลักสูตรวิศวกรรมอุตสาหกรรมที่ผลิตบัณฑิตที่มีความแข็งแกร่งทั้งด้านการผลิตและด้านการบริหารอุตสาหกรรมได้อย่างสมบูรณ์แบบ

##### 2.3.1.1.2) ความสำคัญของหลักสูตร

ปัจจุบันอุตสาหกรรมของไทยและของโลกได้ก้าวเข้าสู่ยุคเทคโนโลยีอัจฉริยะที่เทคโนโลยีต่างๆ ได้พัฒนาไปสู่ความเป็นอัตโนมัติ และมีการใช้ข้อมูลขนาดใหญ่ในการบริหารจัดการมากขึ้น การเพิ่มศักยภาพในการแข่งขันของอุตสาหกรรมทั้งภาคการผลิตและบริการ ต้องอาศัยบุคลากรที่มีทักษะ ความรู้ ความสามารถ ด้านการผลิต สามารถบูรณาการความรู้ด้านบริหารจัดการ และการใช้ประโยชน์จากข้อมูลในการแก้ปัญหาการผลิตอย่างเป็นระบบและมีประสิทธิผล หลักสูตรสาขาวิศวกรรมอุตสาหกรรม ได้ถูกจัดทำขึ้นมาเพื่อตอบสนองความต้องการดังกล่าวข้างต้น บัณฑิตที่สำเร็จการศึกษาจะเป็นผู้ที่เข้าใจกระบวนการผลิตและภาพรวมของการจัดการในด้านต่างๆ อย่างลึกซึ้ง สามารถแก้ปัญหาการผลิตและงานบริการได้อย่างมีประสิทธิผล นำไปสู่การพัฒนาและแข่งขันที่ยั่งยืนขององค์กร

### 2.3.1.1.3) วัตถุประสงค์ของหลักสูตร

- 1) เพื่อผลิตบัณฑิตที่มีความรู้และทักษะด้านระบบการผลิตทั้งขั้นพื้นฐานและเทคโนโลยีอัจฉริยะ สามารถบูรณาการความรู้ในการแก้ปัญหาอุตสาหกรรมได้
- 2) เพื่อผลิตบัณฑิตที่มีความรู้และทักษะด้านการบริหารอุตสาหกรรม สามารถบูรณาการความรู้ในการแก้ปัญหาอุตสาหกรรมในภาคการผลิตหรือการบริการได้
- 3) เพื่อผลิตบัณฑิตที่เป็นผู้มีความคิดเชิงระบบ สามารถบูรณาการความรู้ทางด้านวิศวกรรมอุตสาหการและศาสตร์ที่เกี่ยวข้องในการแก้ปัญหาอุตสาหกรรม รวมถึงรองรับเทคโนโลยีอัจฉริยะได้ภายใต้จรรยาบรรณวิศวกร
- 4) เพื่อผลิตบัณฑิตที่เป็นผู้มีความสามารถในการเรียนรู้ด้วยตนเองและเรียนรู้อย่างต่อเนื่องตลอดชีวิต
- 5) เพื่อผลิตบัณฑิตที่เป็นผู้มีความสามารถในการทำงานเป็นทีม และสื่อสารได้อย่างมีประสิทธิผลและประสิทธิภาพ

### 2.3.1.2) ผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร (PLOs)

**PLO 1:** ความรู้และทักษะด้านระบบการผลิต (Manufacturing Knowledge and Skills) บัณฑิตสามารถบูรณาการความรู้และทักษะด้านระบบการผลิตทั้งขั้นพื้นฐานและเทคโนโลยีอัจฉริยะ ใน การแก้ปัญหาอุตสาหกรรมได้

Sub-PLO 1A: สามารถระบุและอธิบายหลักการทำงานของกระบวนการผลิตขั้นพื้นฐาน และเครื่องมือที่ใช้ในกระบวนการผลิต รวมถึงระบบควบคุมการผลิตแบบอัตโนมัติและเทคโนโลยีดิจิทัล

Sub-PLO 1B: สามารถปฏิบัติงานในกระบวนการผลิตขั้นพื้นฐานและใช้เครื่องมือในกระบวนการผลิต รวมถึงระบบควบคุมการผลิตแบบอัตโนมัติ เทคโนโลยีดิจิทัลและโปรแกรมสำเร็จรูปที่เกี่ยวข้องเพื่อสร้างผลงานเบื้องต้นได้ โดยอยู่ภายใต้ความปลอดภัยตามหลักวิศวกรรม

Sub-PLO 1C: สามารถบูรณาการความรู้ทางด้านกระบวนการผลิต รวมถึงเทคโนโลยีอัจฉริยะ ใน การแก้ปัญหาอุตสาหกรรมได้

**PLO2 :** ความรู้และทักษะด้านการบริหารอุตสาหกรรม (Industrial Management Knowledge and Skills) บัณฑิตสามารถบูรณาการความรู้และทักษะด้านการบริหารอุตสาหกรรม ใน การแก้ปัญหาอุตสาหกรรมในภาคการผลิตหรือการบริการได้ โดยตระหนักรถึงความปลอดภัย สังคมสาธารณะ และสิ่งแวดล้อมเพื่อการพัฒนาอย่างยั่งยืน

Sub-PLO 2A: สามารถอธิบายหลักการ วิธีการและเทคนิคทางด้านบริหารอุตสาหกรรม

Sub-PLO 2B: สามารถบูรณาการความรู้พื้นฐานของการบริหารอุตสาหกรรมได้

Sub-PLO 2C: สามารถเปรียบเทียบและเลือกใช้หลักการ วิธีการและ/หรือเทคนิค ทางด้านบริหารอุตสาหกรรม ใน การแก้ปัญหาอุตสาหกรรมในภาคการผลิตหรือการบริการได้อย่างมีประสิทธิผล โดยตระหนักรถึงความปลอดภัย สังคมสาธารณะ และสิ่งแวดล้อมเพื่อการพัฒนาอย่างยั่งยืน

**PLO 3:** การคิดอย่างเป็นระบบ (Systematic Thinking) บัณฑิตเป็นผู้มีความคิดเชิงระบบ สามารถบูรณาการความรู้ทางด้านวิศวกรรมอุตสาหการและศาสตร์ที่เกี่ยวข้องในการแก้ปัญหาอุตสาหกรรม รวมถึงรองรับเทคโนโลยีอัจฉริยะได้ ภายใต้จรรยาบรรณวิศวกร

Sub-PLO 3A: สามารถระบุและประเมินปัญหาภายในได้ ทราบถึงความรู้ทางด้านวิศวกรรมอุตสาหการและศาสตร์ที่เกี่ยวข้อง

Sub-PLO 3B: สามารถวิเคราะห์สาเหตุ โดยใช้ประโยชน์จากองค์ความรู้ทางด้านวิศวกรรมอุตสาหการและศาสตร์ที่เกี่ยวข้อง

Sub-PLO 3C: สามารถระบุแนวคิดในการแก้ปัญหา พร้อมกำหนดและเบรียบเทียบแนวทางในการแก้ปัญหาอุตสาหกรรมที่เหมาะสมโดยบูรณาการความรู้ดังกล่าวรวมถึงเทคโนโลยีอัจฉริยะ ภายใต้ข้อจำกัดของอุตสาหกรรมและจรรยาบรรณวิศวกร

Sub-PLO 3D: สามารถระบุและรวบรวมข้อมูลที่จำเป็น รวมถึงการวิเคราะห์ การสังเคราะห์และการจัดการข้อมูลดังกล่าวได้อย่างมีประสิทธิผล

**PLO 4:** ทักษะการเรียนรู้ด้วยตนเอง (Self-Learning Skill) บัณฑิตเป็นผู้มีความสามารถในการเรียนรู้ด้วยตนเอง

Sub-PLO 4A: สามารถอธิบายหลักการสำคัญของความรู้ใหม่ทางด้านวิศวกรรมอุตสาหการและศาสตร์ที่เกี่ยวข้องได้

Sub-PLO 4B: สามารถเรียนรู้ความรู้ใหม่ทางด้านวิศวกรรมอุตสาหการและศาสตร์ที่เกี่ยวข้องตลอดชีวิต

**PLO 5:** ทักษะการสื่อสารและทำงานเป็นทีม (Team Work and Communication Skill) บัณฑิตเป็นผู้มีความสามารถในการสื่อสารเพื่อการนำเสนอและการทำงานเป็นทีม

Sub-PLO 5A: สามารถพูดและเขียนเพื่อนำเสนอผลงานทางวิศวกรรม

Sub-PLO 5B: สามารถสื่อสารและกระตุนให้ทีมเกิดความร่วมมือในการทำงานร่วมกัน

Sub-PLO 5C: สามารถปรับตัวให้เข้ากับทีมและทำงานร่วมกันบรรลุตามเป้าหมายที่กำหนด

2.3.1.3) ตารางแสดงความสัมพันธ์ระหว่างผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร (PLOs) กับคุณลักษณะบัณฑิตที่พึงประสงค์ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี (KMUTT student QF) และผลลัพธ์การเรียนรู้ตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ (TQF)

ผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร			KMUTT Student QF									ผลลัพธ์การเรียนรู้ TQF		
			KMUTT's citizenship			Knowledge	Professional	Thinking skill	Learning skill	Management skill	Communication skill	Leadership	1. ต้านความขัดแย้ง	2. ต้านทักษะ
			Responsibility	Adaptability	Humanization									
PLO 1:	ความรู้และทักษะด้านระบบการผลิต (Manufacturing Knowledge and Skills) บัณฑิตสามารถบูรณาการความรู้และทักษะด้านระบบการผลิตทั้งขั้นพื้นฐานและเทคโนโลยีอัจฉริยะ ในการแก้ปัญหาอุตสาหกรรมได้					x	x	x					x	x
Sub PLO 1A	สามารถระบุและอธิบายหลักการทำงานของกระบวนการผลิตขั้นพื้นฐานและเครื่องมือที่ใช้ในกระบวนการผลิต รวมถึงระบบควบคุมการผลิตแบบอัตโนมัติและเทคโนโลยีดิจิทัล					x							x	
Sub PLO 1B	สามารถปฏิบัติงานในกระบวนการผลิตขั้นพื้นฐานและใช้เครื่องมือในกระบวนการผลิต รวมถึงระบบควบคุมการผลิตแบบอัตโนมัติ เทคโนโลยีดิจิทัลและโปรแกรมสำเร็จรูปที่เกี่ยวข้องเพื่อสร้างผลงานเบื้องต้นได้ โดยอยู่ภายใต้ความปลอดภัยตามหลักวิชาการ						x						x	
Sub PLO 1C	สามารถบูรณาการความรู้ทางด้านกระบวนการผลิต รวมถึงเทคโนโลยีอัจฉริยะ ในการแก้ปัญหาอุตสาหกรรมได้						x	x					x	
PLO 2:	ความรู้และทักษะด้านการบริหารอุตสาหกรรม (Industrial Management Knowledge and Skills) บัณฑิตสามารถบูรณาการความรู้และทักษะด้านการบริหารอุตสาหกรรม ใน การแก้ปัญหาอุตสาหกรรมในภาคการผลิตหรือการบริการได้ โดยறรานักถึงความปลอดภัย สังคมสาธารณะ และสิ่งแวดล้อมเพื่อการพัฒนาอย่างยั่งยืน					x	x	x					x	x

ผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร			KMUTT Student QF								ผลลัพธ์การเรียนรู้ TQF					
			KMUTT's citizenship			Knowledge	Professional	Thinking skill	Learning skill	Management skill	Communication skill	Leadership	1. ตามความรู้	2. ตามทักษะ	3. ตามจริยธรรม	4. ตามลักษณะบุคคล
Responsibility	Adaptability	Humanization														
Sub PLO 2A	สามารถอธิบายหลักการ วิธีการและเทคนิคทางด้านบริหารอุตสาหกรรม				X								X			
Sub PLO 2B	สามารถบูรณาการความรู้พื้นฐานของการบริหารอุตสาหกรรมได้							X						X		
Sub PLO 2C	สามารถเปรียบเทียบและเลือกใช้หลักการ วิธีการและ/หรือเทคนิคทางด้านบริหาร อุตสาหกรรม ใน การแก้ปัญหาอุตสาหกรรมในภาคการผลิตหรือการบริการได้อย่างมี ประสิทธิผล โดยตระหนักรถึงความปลอดภัย สังคมสาธารณะ และสิ่งแวดล้อมเพื่อการพัฒนา อย่างยั่งยืน					X	X							X		
PLO 3:	การคิดอย่างเป็นระบบ (Systematic Thinking) บันทึกเป็นผู้มีความคิดเชิงระบบ สามารถ บูรณาการความรู้ทางด้านวิศวกรรมอุตสาหกรรมและศาสตร์ที่เกี่ยวข้องในการแก้ปัญหา อุตสาหกรรม รวมถึงรองรับเทคโนโลยีอัจฉริยะได้ ภายใต้จรรยาบรรณวิศวกร		X	X			X	X		X				X	X	X
Sub PLO 3A	สามารถระบุและประเมินปัญหาภายในกระบวนการรู้ทางด้านวิศวกรรมอุตสาหกรรมและ ศาสตร์ที่เกี่ยวข้อง						X	X							X	
Sub PLO 3B	สามารถวิเคราะห์สาเหตุ โดยใช้ประโยชน์จากองค์ความรู้ทางด้านวิศวกรรมอุตสาหกรรมและ ศาสตร์ที่เกี่ยวข้อง						X	X						X		

ผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร			KMUTT Student QF									ผลลัพธ์การเรียนรู้ TQF				
			KMUTT's citizenship			Knowledge	Professional	Thinking skill	Learning skill	Management skill	Communication skill	Leadership	1. ต้านความรุนแรง	2. ต้านทักษะ	3. ต้านจริยธรรม	4. ต้านลักชณณະบุคคล
Responsibility	Adaptability	Humanization														
Sub PLO 3C	สามารถระบุแนวคิดในการแก้ปัญหา พร้อมกำหนดและเปรียบเทียบแนวทางในการแก้ปัญหาอุตสาหกรรมที่เหมาะสมโดยบูรณาการความรู้ดังกล่าวรวมถึงเทคโนโลยีอัจฉริยะภายใต้ข้อจำกัดของอุตสาหกรรมและจรรยาบรรณวิศวกร	X	X			X	X		X						X	X
Sub PLO 3D	สามารถระบุและรวบรวมข้อมูลที่จำเป็น รวมถึงการวิเคราะห์ การสังเคราะห์และการจัดการข้อมูลดังกล่าวได้อย่างมีประสิทธิผล						X		X						X	
PLO 4:	ทักษะการเรียนรู้ด้วยตนเอง (Self-Learning Skill) บัณฑิตเป็นผู้มีความสามารถในการเรียนรู้ด้วยตนเอง		X				X	X							X	
Sub PLO 4A	สามารถอธิบายหลักการสำคัญของความรู้ใหม่ทางด้านวิศวกรรมอุตสาหกรรมและศาสตร์ที่เกี่ยวข้องได้		X					X							X	
Sub PLO 4B	สามารถเรียนรู้ความรู้ใหม่ทางด้านวิศวกรรมอุตสาหกรรมและศาสตร์ที่เกี่ยวข้องตลอดชีวิต						X	X							X	
PLO 5:	ทักษะการสื่อสารและทำงานเป็นทีม (Team Work and Communication Skill) บัณฑิตเป็นผู้มีความสามารถในการสื่อสารเพื่อการนำเสนอและการทำงานเป็นทีม			X							X	X				X
Sub PLO 5A	สามารถพูดและเขียนเพื่อนำเสนอผลงานทางวิศวกรรม										X					X
Sub PLO 5B	สามารถสื่อสารและกระตุ้นให้ทีมเกิดความร่วมมือในการทำงานร่วมกัน			X							X	X				X

			KMUTT Student QF							ผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร TQF			
			KMUTT's citizenship			Knowledge	Professional	Thinking skill	Learning skill	Management skill	Communication skill	Leadership	
	Responsibility	Adaptability	Humanization	X						X	X		
Sub PLO 5C	สามารถปรับตัวให้เข้ากับทีมและทำงานร่วมกันบรรลุตามเป้าหมายที่กำหนด									1. ต้านความรุนแรง	2. ต้านทักษะ	3. ต้านจิริยารมณ์	4. ดำเนินกิจกรรมแบบบุคคล

● ความหมายของครอบคลุมลักษณะบัณฑิตอันพึงประสงค์ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี (KMUTT-Student QF)

- 1) **ความรู้ (Knowledge)** คือ มีฐานความรู้ทางวิชาการที่ลึกซึ้งในสาขาวิชาที่ศึกษาเป็นอย่างดี และมีความรู้ที่กว้างขวางเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงต่างๆที่เกิดขึ้น และสามารถนำความรู้มาใช้ในการประกอบวิชาชีพได้อย่างเชี่ยวชาญและในการดำเนินชีวิตได้อย่างถูกต้องดีงาม
- 2) **ทักษะเชิงวิชาชีพ (Professional Skill)** คือ มีความสามารถในการนำความรู้มาสู่การปฏิบัติ มีความชำนาญในการใช้เครื่องมือ อุปกรณ์ทางวิชาชีพ มีความสามารถในการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีในการทำงาน มีความสามารถช่วยเหลือฝึกผู้อื่นให้สามารถปฏิบัติงานใช้อุปกรณ์ต่างๆได้
- 3) **ทักษะการคิด (Thinking Skill)** คือ มีความคิดสร้างสรรค์ มีระบบความคิดที่มีเหตุผล รู้จักประมวลสารสมเหตุ ระดมความคิดรอบด้านจากนมุมมองที่แตกต่าง สามารถเลือกใช้แบบแผนความคิดที่หลากหลาย นำมาใช้ในการแก้ไขปัญหาและตัดสินใจได้อย่างมีเหตุผล
- 4) **ทักษะการเรียนรู้ (Learning Skill)** คือ รู้จักและแสวงหาความรู้ ของการเรียนรู้ว่าเกิดขึ้นได้ในทุกที่ทุกเวลา ซึ่งจะช่วยพัฒนาให้เป็นผู้เรียนรู้ตลอดชีวิต สามารถเรียนรู้ผ่านสื่อต่างๆที่มีอยู่หลากหลายรูปแบบ มีระบบและระเบียบวิธีคิดที่ดี สามารถแยกแยะ กลั่นกรองข้อมูลที่ได้จากการเรียนรู้ได้อย่างเหมาะสม
- 5) **ทักษะการสื่อสาร (Communication Skill)** คือ มีทักษะในการใช้ภาษาไทย ภาษาอังกฤษ ได้ดีทั้งด้านการฟัง พูด อ่าน เขียน สามารถสื่อสารกับผู้อื่นได้อย่างถูกต้องเหมาะสม มีความสามารถในการถ่ายทอด การนำเสนอผลงาน มีวิจารณญาณที่ดีในการรับฟัง
- 6) **ทักษะการจัดการ (Management Skills)** สามารถตั้งเป้าหมาย วางแผน และดำเนินการอย่างมีประสิทธิภาพ ภายใต้ข้อจำกัดของทรัพยากรและอยู่บนพื้นฐานของคุณธรรมจริยธรรม เพื่อให้บรรลุเป้าหมายส่วนตน ทีมงาน องค์กร และสังคมสามารถคาดการณ์ถึงปัญหา ผลกระทบ ตลอดจนปัจจัยที่เกี่ยวข้องได้ รวมทั้งมีทัศนคติที่ดีและมีความสามารถในการเตรียมพร้อม ป้องกัน และแก้ไขสถานการณ์หรือปัญหาเชิงรุก
- 7) **ภาวะผู้นำ (Leadership)** มีความเชื่อมั่นและเห็นคุณค่าในตนเองและผู้อื่น มีความเข้าใจพื้นฐานและความต้องการของทีม สามารถสร้างบรรยากาศการทำงานเป็นทีม สร้างแรงบันดาลใจ และกระตุ้นให้เกิดการสร้างสรรค์สิ่งใหม่ๆ รู้เท่าทันต่อสถานการณ์ โอกาส และความท้าทาย และสามารถแสวงหา/สร้างสรรค์วิธีการในการบรรลุเป้าหมายที่หลากหลาย มีความสามารถในการรับฟังอย่างลึกซึ้ง สามารถสื่อสาร และประสานงานให้เกิดความร่วมมือในการคิดและลงมือทำงานของทีม รวมทั้งเป็นแบบอย่างการปฏิบัติที่ดี
- 8) **ความเป็นพลเมือง มะร. (KMUTT's citizenship)** คือ ความเป็นมืออาชีพ และมีคุณธรรมจริยธรรม (Professionalism and Integrity) รวมถึงการยึดมั่นตามหลักปฏิบัติ ด้านจรรยาบรรณองค์กร เพื่อพัฒนาสู่ การเป็นมนุษย์อย่างสมบูรณ์ (Humanization)
  - a. **ความรับผิดชอบ (Responsibility)** มีความรับผิดชอบทั้งต่อตนเอง วิชาชีพ และสังคม มีวินัย ตรงต่อเวลา ใส่ใจสิ่งแวดล้อมและสาธารณชน ไม่ละทิ้งงานหรือปิดความรับผิดชอบพร้อมที่จะยอมรับและจัดการกับผลที่ตามมาจากการกระทำทั้งผลโดยตรง และผลกระทบทางอ้อม เคารพต่อภูริธรรมและข้อบังคับต่างๆขององค์กรและสังคม ตลอดจนมีจรรยาบรรณทางวิชาการและวิชาชีพ
  - b. **การปรับตัว (Adaptability)** มีความยืดหยุ่นไม่ยึดติดกับสิ่งใดสิ่งหนึ่ง จนปิดกั้นตนเอง จำกัดสิ่งอื่น และเตรียมพร้อมที่จะยอมรับการเปลี่ยนแปลงต่างๆโดยไม่คิดต่อต้าน แต่พร้อมจะทำความเข้าใจในความจำเป็นของการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น
  - c. **การเป็นมนุษย์อย่างสมบูรณ์ (Humanization)** มีทัศนคติมองโลกในแง่ดี ไม่ดูถูกตนเองและผู้อื่น เห็นคุณค่าของความเป็นมนุษย์ใส่ใจดูแล สิ่งแวดล้อม และของสาธารณะสามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้เป็นอย่างดี รู้จักการให้ การแบ่งปัน และการเสียสละ

● ความหมายของผลลัพธ์การเรียนรู้ตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษา (TQF)

- 1) ความรู้ (Knowledge) หมายถึง ความรู้ด้านระบบการผลิตทั้งขั้นพื้นฐานและเทคโนโลยีอัจฉริยะ ระบบควบคุมการผลิตแบบอัตโนมัติและเทคโนโลยีดิจิทัล รวมถึง ความรู้ด้านการบริหารอุตสาหกรรม สำหรับการแก้ปัญหาอุตสาหกรรมในภาคการผลิตหรือการบริการ
- 2) ทักษะ (Skills) หมายถึง ความสามารถในการปฏิบัติงานในกระบวนการผลิตขั้นพื้นฐานและใช้เครื่องมือในการกระบวนการผลิต ระบบควบคุมการผลิตแบบอัตโนมัติ เทคโนโลยีดิจิทัลและโปรแกรมสำเร็จรูปที่เกี่ยวข้องเพื่อสร้างผลงานเป็นต้นโดยอยู่ภายใต้ความปลอดภัยตามหลักวิศวกรรม รวมถึง ทักษะการเรียนรู้ด้วยตนเองและความสามารถในการแก้ปัญหาอุตสาหกรรมในภาคการผลิตหรือการบริการ โดยใช้องค์ความรู้ทางด้านวิศวกรรมอุตสาหการและศาสตร์ที่เกี่ยวข้อง
- 3) จริยธรรม (Ethics) หมายถึง สามารถกำหนดและเปรียบเทียบแนวทางในการแก้ปัญหาอุตสาหกรรมที่เหมาะสม โดยใช้องค์ความรู้ทางด้านวิศวกรรมอุตสาหการและศาสตร์ที่เกี่ยวข้อง ภายใต้ข้อจำกัดของอุตสาหกรรมและจรรยาบรรณวิศวกร โดยตระหนักรถึงความปลอดภัย สังคมสาธารณะ และสิ่งแวดล้อมเพื่อการพัฒนาอย่างยั่งยืน
- 4) ลักษณะบุคคล (Character) หมายถึง การรู้เทคโนโลยี ทั้งขั้นพื้นฐานและเทคโนโลยีอัจฉริยะ คิดเป็นระบบ ค่านิยมยึดมั่นในคุณภาพที่ถูกต้อง การรู้การสื่อสาร มีการสื่อสารที่ดี รักการทำงานเป็นทีม

### 2.3.2) แนวคิดในการออกแบบโครงสร้างหลักสูตรและรายวิชา

2.3.2.1) การเปรียบเทียบโครงสร้างหลักสูตรกับประกาศคณะกรรมการมาตรฐานการอุดมศึกษาเรื่อง เกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับปริญญาตรี พ.ศ. 2565 และมาตรฐานคุณภาพการศึกษา วิគกรรมศาสตร์ (TABEE)

หมวดวิชา	จำนวนหน่วยกิต						จำนวนหน่วยกิตที่แตกต่าง	
	เกณฑ์ อ.ว.	TABEE*	หลักสูตรเดิม พ.ศ. 2564		หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2569			
			ปกติ	สหกิจ	ปกติ	สหกิจ	ปกติ	สหกิจ
4. หมวดวิชาศึกษาทั่วไป	≥ 24		31	31	27**	27**	- 4	-4
5. หมวดวิชาเฉพาะ			112	109	116	116	+4	+7
5.1 กลุ่มวิชาพื้นฐานทาง วิทยาศาสตร์และ คณิตศาสตร์		≥ 30	21	21	30	30	+9	+9
5.2 กลุ่มวิชาพื้นฐานทาง วิศวกรรม	≥ 72	≥ 45	28	28	21	21	-7	-7
5.3 กลุ่มวิชาบังคับทาง วิศวกรรม		-	60	60	62	62	+2	+2
5.4 กลุ่มวิชาเลือก			3	-	3	3	-	+3
6. หมวดวิชาเลือกเสรี	≥ 6		6	9	6	6	-	-3
จำนวนหน่วยกิตรวมตลอด หลักสูตร	≥ 120		149	149	149	149	-	-

หมายเหตุ: ในการลงทะเบียนเรียน หากรายวิชาใดมีข้อกำหนดว่าต้องเคยศึกษาวิชาบังคับก่อน นักศึกษาต้องมีผลการศึกษาผ่าน วิชาบังคับก่อนเท่านั้น หากได้ผลการศึกษาเป็น F ไม่ถือว่าเป็นการผ่านรายวิชาที่เป็นวิชาบังคับก่อน นักศึกษามิ่งสามารถลงทะเบียนรายวิชาต่อไปได้

\* มาตรฐานคุณภาพการศึกษาวิគกรรมศาสตร์ (TABEE) (ปรับปรุงครั้งที่ 3)

\*\* เป็นไปตามมติสภा มจธ. ครั้งที่ 305 (8 ม.ค. 68)

### 2.3.2.2) รายละเอียดของโครงสร้างหลักสูตรและรายวิชา

a) จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร 149 หน่วยกิต

b) โครงสร้างหลักสูตร (แยกตามหมวดวิชา)

ก. หมวดวิชาศึกษาทั่วไป	27	หน่วยกิต
ข. หมวดวิชาเฉพาะ	116	หน่วยกิต
- วิชาพื้นฐานทางวิศวกรรมศาสตร์	21	หน่วยกิต
- วิชาพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์	30	หน่วยกิต
- วิชาบังคับทางวิศวกรรม	62	หน่วยกิต
- วิชาเลือก	3	หน่วยกิต
ค. หมวดวิชาเลือกเสรี	6	หน่วยกิต

c) รายวิชา

รหัสวิชาประกอบด้วยตัวอักษรและตัวเลข โดยมีความหมาย ดังนี้

การกำหนดรหัสรายวิชา แบ่งเป็น (1) กรณีรายวิชา ประกอบด้วย ตัวอักษรและตัวเลข สามหลัก และ (2) กรณีรายวิชารูปแบบ OBEM ประกอบด้วย ตัวอักษรและตัวเลขห้าหลัก

#### รหัสตัวอักษร

GEC	หมายถึง หน่วยการเรียนรู้บังคับ ในหมวดวิชาศึกษาทั่วไปที่สำนักงานวิชาศึกษาทั่วไป
GES	หมายถึง หน่วยการเรียนรู้เลือก ในหมวดวิชาศึกษาทั่วไปที่สำนักงานวิชาศึกษาทั่วไป
LNG	หมายถึง หน่วยการเรียนรู้ในกลุ่มภาษา
MTH	หมายถึง วิชาในภาควิชาคณิตศาสตร์
PHY	หมายถึง วิชาในภาควิชาฟิสิกส์
CHM	หมายถึง วิชาในสาขาวิชาเคมี
PRE	หมายถึง วิชาในภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม
EEE	หมายถึง วิชาในภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า
MEE	หมายถึง วิชาในภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล
INC	หมายถึง วิชาในภาควิชาวิศวกรรมระบบควบคุมและเครื่องมือวัด

รหัสตัวเลขรายวิชา		รหัสตัวเลขรายวิชารูปแบบ OBEM	
เลขหลักก่อน	หมายถึง ระดับของวิชา	เลขหลักหนึ่ง	หมายถึง ระดับของวิชา
เลข 1-4	หมายถึง วิชาสาระดับปริญญาตรี	เลข 1-4	หมายถึง วิชาสาระดับปริญญาตรี
เลข 5	หมายถึง วิชาสาระดับบัณฑิตศึกษา แต่นักศึกษา ระดับปริญญาตรีสามารถเลือกเรียนได้	เลข 5	หมายถึง วิชาสาระดับบัณฑิตศึกษา แต่นักศึกษา ระดับปริญญาตรีสามารถเลือกเรียนได้
เลข 6 ขึ้นไป	หมายถึง วิชาสาระดับบัณฑิตศึกษา	เลข 6 ขึ้นไป	หมายถึง วิชาสาระดับบัณฑิตศึกษา

<u>รหัสตัวเลขรายวิชา</u>	<u>รหัสตัวเลขรายวิชารูปแบบ OBEM</u>
เลขหลักสิบ หมายถึง กลุ่มวิชา	เลขหลักพัน หมายถึง กลุ่มวิชา
เลข 0 หมายถึง กลุ่มวิชาฝีกงาน	เลขหลักร้อย หมายถึง ลำดับวิชา
เลข 1 หมายถึง กลุ่มวิชาชีวกรรมเครื่องมือกล การออกแบบและประยุกต์ใช้งาน	เลขหลักสิบ-หน่วย หมายถึง ลำดับวิชารูปแบบ OBEM แบ่งเป็น 2 กรณี ดังนี้ 1) รายวิชาที่ปรับเป็นรูปแบบ OBEM โดยไม่แทรกรายวิชา ใช้ 00 2) รายวิชาที่ปรับเป็นรูปแบบ OBEM โดยแทรกรายวิชา ใช้ตัวเลข 01-09 ตามลำดับและจำนวนรายวิชารูปแบบ OBEM ที่แทรก
เลข 2 หมายถึง กลุ่มวิชาชีวกรรมเชื้อมะลุ่มและ โลหะแผ่น	ออกมา
เลข 3-4 หมายถึง กลุ่มวิชาชีวกรรมหล่อโลหะ และโลหภาร	
เลข 5 หมายถึง กลุ่มวิชาชีวกรรมเมค้าทรอนิกส์ และระบบอัตโนมัติ	
เลข 6 หมายถึง กลุ่มวิชาชีวกรรมระบบการผลิต	
เลข 7 หมายถึง กลุ่มวิชาบริหารอุตสาหกรรม	
เลข 8 หมายถึง กลุ่มวิชาบริหารอุตสาหกรรม	
เลข 9 หมายถึง กลุ่มวิชาหัวข้อพิเศษ	
เลขหลักหน่วย หมายถึง ลำดับวิชา	

## 1. โครงสร้างหลักสูตรวิชาศึกษาทั่วไป

จำนวนหน่วยกิตรวม

27 หน่วยกิต

### ก. หน่วยการเรียนรู้บังคับ

- กลุ่มการสื่อสารกับผู้อื่น 9 หน่วยกิต
- กลุ่มการเป็นส่วนหนึ่งของโลก 6 หน่วยกิต
- กลุ่มการมีจิตสำนึกของความเป็นผู้ประกอบการ 2 หน่วยกิต
- กลุ่มการเป็นผู้เรียนรู้ตลอดชีวิต 4 หน่วยกิต

### ข. หน่วยการเรียนรู้เลือก

6 หน่วยกิต

เปิดให้ผู้เรียนเลือกเรียนหน่วยการเรียนรู้ในรหัส GES/LNG ได้ตามความสนใจ ซึ่งหน่วยการเรียนรู้มี ผลลัพธ์การเรียนรู้ตาม GELO และผ่านการรับรองจากคณะกรรมการวิชาการของสำนักงานวิชาศึกษาทั่วไป

### คำอธิบายหน่วยการเรียนรู้

คำอธิบายระบบรหัสวิชา

GEC หมายถึง หน่วยการเรียนรู้บังคับ ในหมวดวิชาศึกษาทั่วไปที่สำนักงานวิชาศึกษาทั่วไป เป็นผู้ดูแล

GES หมายถึง หน่วยการเรียนรู้เลือก ในหมวดวิชาศึกษาทั่วไปที่สำนักงานวิชาศึกษาทั่วไป เป็นผู้ดูแล

LNG หมายถึง หน่วยการเรียนรู้ในกลุ่มภาษา ที่กลุ่มวิชาภาษาเป็นผู้ดูแล

2. รายวิชาหมวดวิชาศึกษาทั่วไป	27 หน่วยกิต
ก. หน่วยการเรียนรู้บังคับ	21 หน่วยกิต
(1) กลุ่มการสื่อสารกับผู้อื่น	9 หน่วยกิต
<p>วิชากลุ่มการสื่อสารกับผู้อื่น ต้องเรียนอย่างน้อย 9 หน่วยกิต ขึ้นอยู่กับระดับความสามารถทางภาษาอังกฤษแรกเข้าของผู้เรียน ตามที่กลุ่มวิชาภาษา คณะศิลปศาสตร์กำหนด</p> <p><u>วิชาบังคับภาษาอังกฤษสำหรับปรับพื้นฐาน</u></p> <p>LNG 11000* ภาษาอังกฤษพื้นฐาน (Foundation English)</p> <p>หมายเหตุ กรณีที่ผู้เรียนที่มีผลคะแนนต่ำกว่าระดับ A2 เรียนวิชาบังคับภาษาอังกฤษสำหรับปรับพื้นฐาน LNG 11000 Foundation English จำนวน 3 หน่วยกิต เพื่อให้มีสมรรถนะในระดับ A2 โดยจะต้องมีผลการเรียนในระดับ ‘ผ่าน’ (A, B+, B, C+ หรือ C) จากรายวิชา จึงจะสามารถเรียนวิชาภาษาอังกฤษบังคับในระดับต่อไปได้</p>	
<p><u>ระดับ 1: Academic Skills</u></p> <p>LNG 21001 การฟังเชิงวิชาการ (Academic Listening)</p> <p>LNG 21002 การนำเสนอผลงานเชิงวิชาการ (Academic Presentation)</p> <p>LNG 21003 การอ่านและการเขียนเชิงวิชาการ (Academic Reading &amp; Writing)</p>	
<p><u>ระดับ 2: Applied Mastery</u></p> <p>LNG 21004 การเขียนรายงานเชิงวิชาการ (Academic Report)</p> <p>LNG 21005 การอภิปราย (Discussion)</p> <p>LNG 21006 การพูดเพื่อน้อมนำ (Persuasive Talks)</p>	
<p><u>ระดับ 3: Reinforcement and Enrichment</u></p> <p>LNG 324 ภาษาอังกฤษสำหรับวิศวกร (English for Engineers)</p>	
(2) กลุ่มการเป็นส่วนหนึ่งของโลก	6 หน่วยกิต
2.1) มโนทัศน์ความหลากหลายทางวัฒนธรรมและสังคม	2 หน่วยกิต
GEC 21101 สะท้อนคิดความหลากหลายทางสังคม (Reflection of Social Diversity)	1(1-0-2)

	GEC 21102	วิธีการสำรวจสังคม (Methods of Social Investigation)	1(1-0-2)
2.2)	การเดินทางคุณค่าของตนเองและผู้อื่นในสังคมแบบพหุวัฒนธรรม การเห็นคุณค่าและความสำคัญของสิ่งแวดล้อม	2 หน่วยกิต	
	GEC 22201	เปิดใจเรียนรู้ผู้อื่น (Interactive Diversity Understanding)	1(1-0-2)
	GEC 22202	ความสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์กับธรรมชาติ (Interrelationship between Humans and Nature)	1(1-0-2)
2.3)	บูรณาการความรู้ สู่การเปลี่ยนแปลงสังคม	2 หน่วยกิต	
	GEC 23301	โครงงาน: สร้างการเปลี่ยนแปลงทางสังคม (GE Capstone)	2(1-2-4)
	<u>หมายเหตุ</u> สำหรับผู้เรียนที่จะลงทะเบียนวิชา GEC 23301 ต้องมีผลการศึกษาที่อยู่ในระดับ C ขึ้นไป จากหน่วยการเรียนรู้บังคับ (GEC) ของกลุ่มวิชาที่ 2-4 ไม่น้อยกว่า 10 หน่วยกิต		
	<b>(3) กลุ่มการมีจิตสำนึกของความเป็นผู้ประกอบการ</b>		
3.1)	ภาวะผู้นำ	2 หน่วยกิต	
	GEC 32101	ศิลปะแห่งการเป็นผู้นำ (Art of Leadership)	1(1-0-2)
3.2)	การบริหารจัดการและการคิดแบบผู้ประกอบการ	1 หน่วยกิต	
	GEC 32201	การบริหารจัดการตนเองอย่างมีประสิทธิภาพ (Effective Self-Management)	1(1-0-2)
	<b>(4) กลุ่มการเป็นผู้เรียนรู้ตลอดชีวิต</b>		
4.1)	ปัญหาภัยแล้งและการแก้ไขปัญหาที่มีมนุษย์เป็นศูนย์กลาง เพื่อพัฒนาความยืดหยุ่นทางปัญญา	2 หน่วยกิต	
	GEC 41101	การเข้าใจปัญหาของมนุษย์ในยุคปัญญาประดิษฐ์ (Understanding Problems of Humans in AI Era)	1(1-0-2)
	GEC 42101	การแก้ไขปัญหาของมนุษย์ในยุคปัญญาประดิษฐ์ (Human-Centred Problem Solving in AI Era)	1(1-0-2)
4.2)	การสะท้อนคิดและการใช้เทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ เพื่อช่วยในการเรียนรู้	2 หน่วยกิต	
	GEC 41201	การสะท้อนคิดในยุคปัญญาประดิษฐ์ (Reflective Thinking in AI Era)	1(1-0-2)
	GEC 41202	มุมมองทางจริยธรรมต่อเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ (Ethical and Global Perspectives on AI)	1(1-0-2)

## ข. หน่วยการเรียนรู้เลือก

## 6 หน่วยกิต

เปิดให้ผู้เรียนเลือกเรียนหน่วยการเรียนรู้ในรหัส GES/LNG ได้ตามความสนใจ ซึ่งหน่วยการเรียนรู้มีผลลัพธ์การเรียนรู้ตาม GELO และผ่านการรับรองจากคณะกรรมการวิชาการของสำนักงานวิชาศึกษาทั่วไป

### (1) กลุ่มการสื่อสารกับผู้อื่น

LNG 21007	การฟังอย่างมีประสิทธิผล (Effective Listening)	1(1-0-2)
LNG 21008	การอ่านแบบกว้างขวาง (Extensive Reading)	1(1-0-2)
LNG 21009	การอ่านพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (Basic Reading for Science and Technology)	1(1-0-2)
LNG 21010	การเรียนรู้ภาษาอังกฤษแบบนำตนเอง (Self-directed English Language Learning)	2(2-0-4)
LNG 31004	ภาษาอังกฤษเพื่อการประชุมธุรกิจ (Business Meeting and Communication)	1(1-0-2)
LNG 31007	ภาษาอังกฤษเพื่อการเขียนอีเมล (English for Email Writing)	1(1-0-2)
LNG 31009	ภาษาอังกฤษเพื่อการสมัครงาน (English for Job Application)	1(1-0-2)
LNG 41001	ภาษาอังกฤษสำหรับสื่อสิ่งพิมพ์ (English for Written Media)	1(1-0-2)
LNG 41002	การนำเสนอเชิงโน้มน้าว (Persuasive Presentation)	1(1-0-2)
LNG 41003	สารคดีภาษาอังกฤษ (English Documentary)	1(1-0-2)

### (2) กลุ่มการเป็นส่วนหนึ่งของโลก

GES 22101	สำรวจบทเรียนทางประวัติศาสตร์ (Exploring Historical Lessons)	1(1-0-2)
GES 22201	ความท้าทายด้านสิ่งแวดล้อม (Environmental Challenges)	1(1-0-2)
GES 23201	วัฒนธรรมกับการท่องเที่ยวอย่างสร้างสรรค์และยั่งยืน (Culture and BCG Tourism)	1(1-0-2)
GES 23301	เส้นทางสู่ความยั่งยืน	1(1-0-2)

	(Pathways to Sustainability)	
GES 42102	เรียนรู้ชีวิตผ่านมุมคิดทางปรัชญา (Learning about life through Philosophy)	1(1-0-2)
<b>(3) กลุ่มการมีจิตสำนึกของความเป็นผู้ประกอบการ</b>		
GES 33101	การตัดสินใจอย่างเป็นระบบ (Systematic Decision Making)	1(1-0-2)
GES 33102	การเจรจาต่อรองอย่างชาญฉลาด (Smart Negotiation)	1(1-0-2)
GES 33201	การวางแผนการเงินส่วนบุคคล (Personal Financial Planning)	1(1-0-2)
GES 33202	ก่อร่างสร้างพอร์ตการเงิน (Building a Financial Portfolio)	1(1-0-2)
GES 33203	การศึกษาความเป็นไปได้ของโครงการ (Project Feasibility Study)	1(1-0-2)
GES 33204	การออกแบบกลยุทธ์ขององค์กร (Organizational Strategy)	1(1-0-2)
<b>(4) กลุ่มการเป็นผู้เรียนรู้ตลอดชีวิต</b>		
GES 22101	สำรวจบทเรียนทางประวัติศาสตร์ (Exploring Historical Lessons)	1(1-0-2)
GES 22201	ความท้าทายด้านสิ่งแวดล้อม (Environmental Challenges)	1(1-0-2)
GES 42101	สรรษสร้างเพื่อคนทุกคน (Universal Creation for All)	1(1-0-2)
GES 42102	เรียนรู้ชีวิตผ่านมุมคิดทางปรัชญา (Learning about life through Philosophy)	1(1-0-2)
GES 42201	การคิดสร้างสรรค์เพื่อโลกอนาคต (Creative Futuristic thinking)	1(1-0-2)

ข. หมวดวิชาเฉพาะ	116 หน่วยกิต
- กลุ่มวิชาพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์	30 หน่วยกิต
1. กลุ่มวิชาคณิตศาสตร์	15 หน่วยกิต
MTH 10101 ลิมิต ความต่อเนื่อง และอนุพันธ์ (Limit, Continuity and Derivatives)	2 (2-0-4)

MTH 10102	ปริพันธ์ (Integrals)	1 (1-0-2)
MTH 10201	อุปนัยเชิงคณิตศาสตร์ ลำดับและอนุกรม (Mathematical Induction, Sequences and Series)	1 (1-0-2)
MTH 10202	เวกเตอร์ เส้นตรงและรูบภาพในปริภูมิสามมิติ และฟังก์ชันเวกเตอร์ (Vectors, Lines and Planes in a 3D-Space and Vector Functions)	1 (1-0-2)
MTH 10203	ปริพันธ์หลายชั้น (Multiple Integrals)	1 (1-0-2)
MTH 20101	แคลคูลัสเชิงเวกเตอร์ (Vector Calculus)	1 (1-0-2)
MTH 20102	สมการเชิงอนุพันธ์เบื้องต้นและการแปลงลาปลาช (Basic Differential Equations and Laplace Transform)	2 (2-0-4)
PRE 113	การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับวิศวกร (Computer Programming for Engineers)	3 (2-2-6)
PRE 271	สถิติเชิงวิศวกรรมอุตสาหการ (Production Engineering Statistics)	3 (3-0-6)

<b>2. กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์</b>		<b>15 หน่วยกิต</b>
PHY 10301	แรงและการเคลื่อนที่ (Force and Motion)	1 (1-0-2)
PHY 10302	การสั่นและคลื่น (Oscillations and Waves)	1 (1-0-2)
PHY 10303	ฟิสิกส์อุณหภูมิ (Thermal Physics)	1 (1-0-2)
PHY 10401	ไฟฟ้าและแม่เหล็ก (Electricity and Magnetism)	1 (1-0-2)
PHY 10402	วงจรไฟฟ้า (Electric Circuits)	1 (1-0-2)
PHY 10403	ทัศนศาสตร์และฟิสิกส์ยุคใหม่ (Optics and Modern Physics)	1 (1-0-2)

PHY 191	ปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไป 1 (General Physics Laboratory I)	1 (0-2-2)
PHY 192	ปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไป 2 (General Physics Laboratory II)	1 (0-2-2)
CHM 10301	ธาตุและสารประกอบ (Elements and Compounds)	1 (1-0-2)
CHM 10302	สารและการเปลี่ยนแปลง (Matters and Changes)	1 (1-0-2)
CHM 10303	จลนาศาสตร์ และ สมดุล (Kinetics and Equilibrium)	1 (1-0-2)
CHM 160	ปฏิบัติการเคมี (Chemistry Laboratory)	1 (0-3-2)
MEE 214	กลศาสตร์วิศวกรรม (Engineering Mechanics)	3 (3-0-6)

<b>- กลุ่มวิชาพื้นฐานทางวิศวกรรมศาสตร์</b>		<b>21</b>	<b>หน่วยกิต</b>
INC 102	พื้นฐานการวัดและการควบคุมกระบวนการผลิต (Fundamental of Instrumentation and Process Control)	3 (2-3-6)	
EEE 102	เทคโนโลยีไฟฟ้า 1 (ไฟฟ้ากำลัง) (Electrotechnology I (Power))	3 (2-2-6)	
PRE 115	การเขียนแบบการผลิต (Production Drawing)	3 (2-3-6)	
PRE 13300	วัสดุวิศวกรรม (Engineering Materials)	3 (3-0-6)	
PRE 161	กรรมวิธีการผลิต (Manufacturing Processes)	3 (3-0-6)	
PRE 232	อุณหพลศาสตร์ (Thermodynamics)	3 (3-0-6)	
PRE 281	การรวบรวมและประมวลผลข้อมูลสำหรับระบบการผลิต (Data Acquisition and Processing for Production System)	2 (2-0-4)	

PRE 331	ปฏิบัติการด้านวิศวกรรมเครื่องกล (Mechanical Engineering Laboratory)	1 (0-3-2)
<b>- กลุ่มวิชาบังคับทางวิศวกรรม</b>		<b>62</b>
PRE 14200	โลหะวิทยา (Metallurgy)	2 (2-0-4)
PRE 211	เครื่องมือกลขั้นสูง (Advanced Machine Tools)	2 (1-3-4)
PRE 215	กลศาสตร์ของแข็งและการออกแบบเครื่องจักรกล (Mechanics of Solids and Machine Design)	3 (3-0-6)
PRE 22100	เทคโนโลยีการเชื่อมและการขึ้นรูปโลหะแผ่น (Welding Technology and Sheet Metal Forming)	2 (1-3-4)
PRE 231	เทคโนโลยีและโลหะวิทยาของงานหล่อ <sup>1</sup> (Technologies and Metallurgy of Casting)	2 (1-3-4)
PRE 24100	ปฏิบัติการโลหการ (Metallurgy Laboratory)	1 (0-3-2)
PRE 265	การประลองทางวิศวกรรมอุตสาหกรรม <sup>2</sup> (Production Engineering Workshop)	3 (0-8-6)
PRE 272	หลักการควบคุมคุณภาพ (Principles of Quality Control)	3 (3-0-6)
PRE 300	ฝึกงานอุตสาหกรรม (Industrial Training)	2 (S/U)
PRE 313	หลักการตัดโลหะ <sup>3</sup> (Principles of Metal Cutting)	2 (1-3-4)
PRE 32300	วิศวกรรมการเชื่อมประสานโลหะ (Welding Engineering)	2 (1-3-4)
PRE 333	วิศวกรรมหล่อโลหะ <sup>4</sup> (Foundry Engineering)	2 (1-3-6)
PRE 351	ระบบอัตโนมัติในงานอุตสาหกรรม <sup>5</sup> (Industrial Automation)	3 (2-3-6)
PRE 362	วิศวกรรมการบำรุงรักษาทวีผล <sup>6</sup> (Productive Maintenance Engineering)	2 (1-2-3)
PRE 38101	พื้นฐานการโปรแกรมเชิงเส้นตรง	1 (1-0-2)

	(Fundamentals of Linear Programming)	
PRE 38102	การประยุกต์ใช้การโปรแกรมเชิงเส้นตรงและเชิงจำนวนเต็ม (Applications of Linear and Integer Programming)	1 (1-0-2)
PRE 38103	การประยุกต์ใช้การวิจัยการดำเนินงาน (Applications of Operations Research)	1 (1-0-2)
PRE 382	การศึกษางาน (Work Study)	3 (3-0-6)
PRE 383	การออกแบบโรงงานอุตสาหกรรม (Industrial Plant Design)	3 (3-0-6)
PRE 38400	การวิเคราะห์เศรษฐศาสตร์วิศวกรรม (Engineering Economics Analysis)	3 (3-0-6)
PRE 38500	การวางแผนและบริหารการผลิต (production planning and management)	3 (3-0-6)
PRE 391	โครงการบูรณาการวิศวกรรมอุตสาหกรรม 1 (Production Engineering Integrated Project I)	2 (1-3-4)
PRE 392	โครงการบูรณาการวิศวกรรมอุตสาหกรรม 2 (Production Engineering Integrated Project II)	3 (1-5-2)
PRE 394	ความปลอดภัยในงานอุตสาหกรรม (Industrial Safety)	3 (3-0-6)
PRE 463	ปัญญาประดิษฐ์สำหรับวิศวกรรมอุตสาหกรรม (Artificial Intelligence for Production Engineering)	3 (3-0-6)
PRE 482	การวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อการตัดสินใจ (Data Analytics for Decision Making)	1 (1-0-2)
PRE 491	การศึกษาโครงการวิศวกรรมอุตสาหกรรม (Production Engineering Project Study)	1 (0-3-2)
PRE 492	โครงการด้านวิศวกรรมอุตสาหกรรม (Production Engineering Project)	3 (0-6-9)
<b>- กลุ่มวิชาเลือก</b>	<b>3</b>	<b>หน่วยกิต</b>
<b>1. วิชาเลือกสาขาวิศวกรรมการผลิต</b>		
PRE 411	การออกแบบผลิตภัณฑ์เบื้องต้น (Introduction to Product Design)	3 (3-0-6)

PRE 414	คอมพิวเตอร์ช่วยงานวิศวกรรม: การประยุกต์ในงาน วิศวกรรมการผลิต (Computer Aided Engineering: Application in Production Engineering)	3 (3-0-6)
PRE 42100	ผู้ตรวจสอบงานเชื่อมที่ได้รับการรับรอง (Certified Welding Inspector)	3 (3-0-6)
PRE 422	โลหะวิทยางานเชื่อมเบื้องต้น: เหล็กกล้าcarbbon และเหล็กกล้าผสมต่ำ (Basic Welding Metallurgy: Carbon and Low Alloys Steels)	2 (2-0-4)
PRE 423	ฟิสิกส์และการถ่ายเทความร้อนของการเชื่อมอาร์ก (Welding Arc Physics and Heat Transfer)	2 (2-0-4)
PRE 424	กฎ ข้อกำหนดและมาตรฐานในการเชื่อม (Welding Code, Specification and Standards)	2 (2-0-4)
PRE 42500	การออกแบบรอยเชื่อม (Welding Design)	2 (2-0-4)
PRE 42600	เทคโนโลยีการตรวจสอบโดยไม่ทำลาย (Non Destructive Inspection Technology)	2 (2-0-4)
PRE 42700	การตรวจสอบด้วยภาพถ่ายรังสี (Radiographic Inspection)	3 (2-2-6)
PRE 42800	การตรวจสอบพื้นผิว (Surface Method Inspection)	2 (1-3-4)
PRE 42900	การตรวจสอบด้วยคลื่นเสียงอุลตร้าโซนิค (Ultrasonic Inspection)	3 (2-2-6)
PRE 43000	วิศวกรรมการเชื่อมในระบบราง (Welding Engineering in Railway System)	3 (2-2-6)
PRE 431	ปรากฏการณ์การถ่ายเทในกระบวนการผลิตวัสดุ (Transport Phenomena in Materials Processing)	3 (3-0-6)
PRE 432	การวิเคราะห์ความเสียหาย (Failure Analysis)	3 (3-0-6)
PRE 433	โลหะผสมสูงและวัสดุชนิดพิเศษ (Super-alloys and Special Materials)	3 (3-0-6)
PRE 434	การออกแบบงานหล่อ	3 (3-0-6)

	(Casting Design)	
PRE 436	วิศวกรรมการหล่อโลหะขั้นสูง (Advanced Foundry Engineering)	3 (3-0-6)
PRE 43700	วิศวกรรมการกัดกร่อน (Corrosion Engineering)	3 (3-0-6)
PRE 438	โลหะวิทยาและกระบวนการผลิตของโลหะกลุ่มเหล็ก (Ferrous Metallurgy and Its Processing)	3 (3-0-6)
PRE 439	โลหะวิทยาและกระบวนการผลิตของโลหะนอกกลุ่มเหล็ก (Nonferrous Metallurgy and Its Processing)	3 (3-0-6)
PRE 440	การทดสอบและวิเคราะห์ลักษณะของโลหะ (Metals Testing and Characterization)	3 (3-0-6)
PRE 441	วัสดุน้ำหนักเบา: แนวโน้ม คุณสมบัติ และการผลิต (Lightweight Materials: Trend, Properties, and Manufacturing)	3 (3-0-6)
PRE 442	เทคโนโลยีอะลูминียม (Aluminum Technology)	3 (3-0-6)
PRE 443	กรรมวิธีทางความร้อนของโลหะ (Heat Treatment of Metals)	3 (3-0-6)
PRE 445	เทคโนโลยีการหล่อโลหะในแม่พิมพ์ (Die Casting Technology)	3 (3-0-6)
PRE 446	การเชื่อมด้วยระบบอัตโนมัติและการเก็บข้อมูลการเชื่อม (Welding Automation and Data Acquisition)	3 (2-2-6)

## 2. วิชาเลือกสาขาวิชาบริหารอุตสาหกรรม

PRE 465	การวิเคราะห์และบริหารระบบการผลิต (Quantitative Analysis and Management of Manufacturing Systems)	3 (3-0-6)
PRE 474	การวิเคราะห์และการออกแบบการทดลองทางวิศวกรรม (Engineering Experimental Design and Analysis)	3 (3-0-6)
PRE 475	การประกันคุณภาพ (Quality Assurance)	3 (3-0-6)
PRE 476	การวางแผนและการวิเคราะห์คุณภาพ (Quality Planning and Analysis)	3 (3-0-6)
PRE 481	การสร้างตัวแบบการตัดสินใจด้วยตารางจัดการ (Decision Modeling with Spreadsheets)	3 (3-0-6)

PRE 486	การเป็นผู้นำและบริหารจัดการในงาน (Leadership and management in work)	3 (3-0-6)
PRE 488	การจัดการโซ่อุปทานอย่างยั่งยืน Sustainable Supply Chain Management	3 (3-0-6)
PRE 483	การวิเคราะห์ต้นทุนอุตสาหกรรมและงบประมาณ (Industrial Cost Analysis and Budgeting)	3 (3-0-6)
PRE 484	การบริหารอุตสาหกรรม (Industrial Management)	3 (3-0-6)
PRE 485	การยศาสตร์ (Ergonomics)	3 (3-0-6)
PRE 48700	การจำลองแบบปัญหาด้วยคอมพิวเตอร์ในงานวิศวกรรม อุตสาหการ (Computer Simulation in Industrial Engineering)	3 (3-0-6)

### 3. วิชาหัวข้อพิเศษ (Special Topics)

PRE 493	หัวข้อพิเศษ 1 (Special Topics I)	3(3-0-6)
PRE 494	หัวข้อพิเศษ 2 (Special Topics II)	3(3-0-6)

### ค. หมวดวิชาเลือกเสรี

6

หน่วยกิต

สำหรับแผนปกติ นักศึกษาสามารถเลือกเรียนรายวิชาที่เปิดสอนในมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี	
สำหรับแผนสหกิจศึกษาให้เลือกเรียน	
PRE 401 การบูรณาการเรียนรู้ร่วมการทำงาน 1 (Work Integrated Learning I)	2 (0-35-5)
PRE 402 การบูรณาการเรียนรู้ร่วมการทำงาน 2 (Work Integrated Learning II)	4 (0-35-5)

**d) องค์ประกอบเกี่ยวกับประสบการณ์ภาคสนาม (ฝึกงานหรือสหกิจศึกษา)**

เพื่อฝึกให้นักศึกษาสามารถประยุกต์ใช้ความรู้และทักษะกับสภาพการทำงานจริง รวมถึง มีประสบการณ์ทางวิชาชีพก่อนจบการศึกษา ในหลักสูตรนี้มีรายวิชาประสบการณ์ภาคสนามประกอบไปด้วย รายวิชาดังนี้

- PRE 300 ฝึกงานอุตสาหกรรม (Industrial Training)
- PRE 401 การบูรณาการเรียนรู้ร่วมการทำงาน 1 (Work Integrated Learning I): สำหรับนักศึกษา สหกิจศึกษา
- PRE 402 การบูรณาการเรียนรู้ร่วมการทำงาน 2 (Work Integrated Learning II): สำหรับนักศึกษา สหกิจศึกษา

**d.1) ผลลัพธ์การเรียนรู้ของประสบการณ์ภาคสนาม**

- PRE 300 ฝึกงานอุตสาหกรรม

**ผลลัพธ์การเรียนรู้ :**

- 1) นักศึกษาสามารถระบุปัญหาและองค์ความรู้ทางด้านวิศวกรรมอุตสาหกรรมและศาสตร์ที่เกี่ยวข้อง ที่จำเป็นต่อการแก้ปัญหา
- 2) นักศึกษาสามารถบูรณาการความรู้ทางด้านวิศวกรรมอุตสาหกรรมและศาสตร์ที่เกี่ยวข้องเพื่อใช้การ กำหนดทางเลือกของแนวทางในการแก้ปัญหา
- 3) นักศึกษาสามารถเปรียบเทียบและกำหนดแนวทางในการแก้ปัญหาที่เหมาะสมภายใต้ข้อจำกัด ของอุตสาหกรรมและจรรยาบรรณวิศวกร
- 4) นักศึกษาได้รับการฝึกฝนทักษะการทำงานร่วมกับผู้อื่น การสื่อสาร และ การแก้ไขปัญหาต่างๆ จากการปฏิบัติงานในสถานประกอบการ

- PRE 401 การบูรณาการเรียนรู้ร่วมการทำงาน 1 (สำหรับนักศึกษาสหกิจศึกษา)

**ผลลัพธ์การเรียนรู้ :**

- 1) นักศึกษาสามารถรวม ศึกษา วิเคราะห์ และสรุปประเด็นปัญหาและความต้องการ
- 2) สามารถจัดทำโครงการจากปัญหาจริงภายใต้การดูแลของเจ้าหน้าที่ที่มีความเชี่ยวชาญจาก อุตสาหกรรมและจากอาจารย์ในหลักสูตร

- PRE 402 การบูรณาการเรียนรู้ร่วมการทำงาน 2 (สำหรับนักศึกษาสหกิจศึกษา)

**ผลลัพธ์การเรียนรู้ :**

- 1) นักศึกษาสามารถบูรณาการความรู้ในสาขาวิชาที่ศึกษา กับความรู้ในศาสตร์อื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง ใน การประยุกต์แก้ไขปัญหาในงานจริงได้
- 2) สามารถจัดทำโครงการจากปัญหาจริงภายใต้การดูแลของเจ้าหน้าที่ที่มีความเชี่ยวชาญจาก อุตสาหกรรมและจากอาจารย์ในหลักสูตร

#### d.2) ช่วงเวลา

- PRE 300 ฝึกงานอุตสาหกรรม: เต็มเวลาตลอดช่วงเวลาในภาคการศึกษาพิเศษ ของปีการศึกษาที่ 3
- PRE 401 การบูรณาการเรียนรู้ร่วมการทำงาน 1: เต็มเวลาตลอดช่วงเวลาในภาคการศึกษาที่ 1 ของชั้นปีที่ 4
- PRE 402 การบูรณาการเรียนรู้ร่วมการทำงาน 2: เต็มเวลาตลอดช่วงเวลาในภาคการศึกษาที่ 1 ของชั้นปีที่ 4

#### d.3) จำนวนหน่วยกิต

- PRE 300 ฝึกงานอุตสาหกรรม: 2 หน่วยกิต (S/U)
- PRE 401 การบูรณาการเรียนรู้ร่วมการทำงาน 1: 2 หน่วยกิต
- PRE 402 การบูรณาการเรียนรู้ร่วมการทำงาน 1: 4 หน่วยกิต

#### d.4) การเตรียมการ

- PRE 300 ฝึกงานอุตสาหกรรม: จัดฝึกอบรมเตรียมความพร้อมสำหรับการฝึกงานให้กับนักศึกษาที่จะไปฝึกงาน เพื่อให้นักศึกษามีความรู้ความเข้าใจเบื้องต้นเกี่ยวกับการทำงานและการปฏิบัติตนในสถานประกอบการ และกำหนดให้อาจารย์ประจำภาควิชาเป็นผู้ให้คำปรึกษาตลอดระยะเวลาฝึกงาน
- PRE 401 การบูรณาการเรียนรู้ร่วมการทำงาน 1: จัดฝึกอบรมเตรียมความพร้อมสำหรับการไปสหกิจศึกษา เพื่อให้นักศึกษามีความรู้ความเข้าใจเบื้องต้นเกี่ยวกับการทำงานและการปฏิบัติตนในสถานประกอบการ และกำหนดให้อาจารย์ประจำภาควิชาเป็นผู้ให้คำปรึกษาตลอดระยะเวลาสหกิจศึกษา
- PRE 402 การบูรณาการเรียนรู้ร่วมการทำงาน 2: จัดฝึกอบรมเตรียมความพร้อมสำหรับการไปสหกิจศึกษา เพื่อให้นักศึกษามีความรู้ความเข้าใจเบื้องต้นเกี่ยวกับการทำงานและการปฏิบัติตนในสถานประกอบการ และกำหนดให้อาจารย์ประจำภาควิชาเป็นผู้ให้คำปรึกษาตลอดระยะเวลาสหกิจศึกษา

#### d.5) การจัดการเรียนรู้

- PRE 300 ฝึกงานอุตสาหกรรม: นักศึกษาจะต้องฝึกงานในสถานประกอบการ เช่น โรงงานอุตสาหกรรมผลิต หรือ อุตสาหกรรมบริการ เป็นเวลาไม่น้อยกว่า 6 สัปดาห์ หรือไม่น้อยกว่า 240 ชั่วโมง หรือไม่น้อยกว่า 30 วันทำการในช่วงการศึกษาภาคการศึกษาพิเศษ โดยมีอาจารย์ประจำภาควิชาช่วยวาระมอตสาหการเป็นผู้นิเทศการฝึกงานและประเมินการปฏิบัติงานของนักศึกษาร่วมกับสถานประกอบการ
- PRE 401 การบูรณาการเรียนรู้ร่วมการทำงาน 1: เอกสารสำหรับนักศึกษาสหกิจศึกษา นักศึกษาต้องไปปฏิบัติงานเต็มเวลาสมมือนหนึ่งเป็นพนักงานชั่วคราว ณ สถานประกอบการ ครบ 1 ภาคการศึกษา
- PRE 402 การบูรณาการเรียนรู้ร่วมการทำงาน 2: เอกสารสำหรับนักศึกษาสหกิจศึกษา นักศึกษาต้องไปปฏิบัติงานเต็มเวลาสมมือนหนึ่งเป็นพนักงานชั่วคราว ณ สถานประกอบการ ครบ 1 ภาคการศึกษา

#### d.6) กระบวนการประเมินผล

- PRE 300 ฝึกงานอุตสาหกรรม: อาจารย์ประจำภาควิชาทำหน้าที่กำกับ ดูแล ติดตาม การฝึกงาน และประเมินผลการฝึกงานจากการตรวจนักศึกษาที่สถานประกอบการโดยอาจารย์ประจำภาควิชา และจากการพิจารณาจากรายงาน
- PRE 401 การบูรณาการเรียนรู้ร่วมการทำงาน 1: อาจารย์ประจำภาควิชาทำหน้าที่กำกับ ดูแล ติดตาม และประเมินผลสหกิจศึกษาจากการตรวจนักศึกษาที่สถานประกอบการโดยอาจารย์ประจำภาควิชาและจากการพิจารณาจากรายงาน
- PRE 402 การบูรณาการเรียนรู้ร่วมการทำงาน 2: อาจารย์ประจำภาควิชาทำหน้าที่กำกับ ดูแล ติดตาม และประเมินผลสหกิจศึกษาจากการตรวจนักศึกษาที่สถานประกอบการโดยอาจารย์ประจำภาควิชาและจากการพิจารณาจากรายงาน

**d.7) รายชื่อสถานฝึกประสบการณ์ภาคสนามที่มีความร่วมมือ (ถ้ามี)**

- PRE 300 ฝึกงานอุตสาหกรรม: ขึ้นอยู่กับความร่วมมือ ณ ช่วงเวลาอันนี้
- PRE 401 การบูรณาการเรียนรู้ร่วมการทำงาน 1: ขึ้นอยู่กับความร่วมมือ ณ ช่วงเวลาอันนี้
- PRE 402 การบูรณาการเรียนรู้ร่วมการทำงาน 2: ขึ้นอยู่กับความร่วมมือ ณ ช่วงเวลาอันนี้

**e) ข้อกำหนดเกี่ยวกับการทำโครงการหรืองานวิจัย**

เพื่อฝึกให้นักศึกษาสามารถบูรณาการความรู้ทางด้านวิศวกรรมอุตสาหกรรมและศาสตร์ที่เกี่ยวข้องในการแก้ปัญหาอุตสาหกรรม ในหลักสูตรนี้มีรายวิชาโครงงาน ดังนี้

- PRE 391 โครงงานบูรณาการวิศวกรรมอุตสาหกรรม 1 (Production Engineering Integrated Project I)
- PRE 392 โครงงานบูรณาการวิศวกรรมอุตสาหกรรม 2 (Production Engineering Integrated Project II)
- PRE 491 การศึกษาโครงงานวิศวกรรมอุตสาหกรรม (Production Engineering Project Study)
- PRE 492 โครงงานด้านวิศวกรรมอุตสาหกรรม (Production Engineering Project)

**e.1) ผลลัพธ์การเรียนรู้ของโครงงานหรืองานวิจัย**

- PRE 391 โครงงานบูรณาการวิศวกรรมอุตสาหกรรม 1  
ผลลัพธ์การเรียนรู้:  
  - 1) นักศึกษาสามารถอธิบายถึงปัจจัยการผลิตที่มีผลต่อคุณภาพของผลิตภัณฑ์
  - 2) นักศึกษาสามารถออกแบบแผนการผลิตผลิตภัณฑ์
  - 3) นักศึกษาสามารถออกแบบการตรวจสอบคุณภาพผลิตภัณฑ์
- PRE 392 โครงงานบูรณาการวิศวกรรมอุตสาหกรรม 2

**ผลลัพธ์การเรียนรู้ :**

- 1) นักศึกษาสามารถออกแบบและปรับปรุงกระบวนการผลิตตลอดทั้งกระบวนการ
  - 2) นักศึกษาสามารถปรับปรุงกระบวนการผลิตเพื่อวัตถุประสงค์ต่างๆ
  - 3) นักศึกษาสามารถอธิบายถึงผลกระทบของงานที่มีต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อม
- PRE 491 การศึกษาโครงงานวิศวกรรมอุตสาหการ

**ผลลัพธ์การเรียนรู้ :**

- 1) สามารถประยุกต์ความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ นำความรู้เชิงพาณิชย์ทางวิศวกรรมเพื่อกำหนดรับความคิดในการวิเคราะห์สภาพปัญหา
  - 2) สามารถระบุปัญหา สืบค้นทางเอกสาร สร้างแบบจำลอง เข้าใจถึงความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรที่มีผลต่อปัญหา
  - 3) สามารถหาคำตอบของปัญหาทางวิศวกรรม และออกแบบระบบงานหรือกระบวนการทางวิศวกรรมตามความต้องการ
  - 4) สามารถทำงานรวมกับผู้อื่น โดยทำงานในฐานะสมาชิกของกลุ่มและผู้นำกลุ่มในรูปแบบต่าง ๆ ได้
  - 5) สามารถนำเสนอผลงาน สื่อสารได้อย่างอย่างชัดเจนรัดกุมและถูกต้อง ทั้งด้วยวาจา ด้วยการเขียนรายงาน การเสนอผลงาน
- PRE 492 โครงงานด้านวิศวกรรมอุตสาหการ

**ผลลัพธ์การเรียนรู้ :**

- 1) สามารถตรวจสอบ วินิจฉัย การตั้งสมมติฐาน การหาข้อมูล การทดลอง การวิเคราะห์ การแปลความหมายของข้อมูล สังเคราะห์ข้อมูล เพื่อให้ผลสรุปที่ถูกต้องตามหลักเหตุผล
- 2) สามารถสร้าง เลือก และประยุกต์ใช้เทคนิคเวิร์ชันรัฟฟ์ ทรัพยากร อุปกรณ์เครื่องมือทางวิศวกรรมและเทคโนโลยีสารสนเทศที่เหมาะสมและทันสมัย
- 3) สามารถประเมินผลกระทบของการแก้ไขปัญหาทางวิศวกรรมที่มีต่อสังคม สิ่งแวดล้อม และการพัฒนาที่ยั่งยืน มีความเข้าใจและยึดมั่นในจรรยาบรรณแห่งวิชาชีพ
- 4) มีความเข้าใจในด้านเศรษฐศาสตร์และการบริหารงานวิศวกรรมโดยคำนึงถึงความเสี่ยงและความเปลี่ยนแปลงที่อาจเกิดขึ้น
- 5) สามารถในการเรียนรู้ตลอดชีพ พัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่อง และปรับตัวต่อเทคโนโลยีใหม่ ๆ การคิดวิเคราะห์ที่เกี่ยวของกับความเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยีปัจจุบัน และอนาคต

**e.2) ช่วงเวลา**

- PRE 391 โครงงานบูรณาการวิศวกรรมอุตสาหการ 1: ภาคการศึกษาที่ 1 ของปีการศึกษาที่ 3
- PRE 392 โครงงานบูรณาการวิศวกรรมอุตสาหการ 2: ภาคการศึกษาที่ 2 ของปีการศึกษาที่ 3
- PRE 491 การศึกษาโครงงานวิศวกรรมอุตสาหการ: ภาคการศึกษาที่ 1 ของปีการศึกษาที่ 4

- PRE 492 โครงการด้านวิศวกรรมอุตสาหการ: ภาคการศึกษาที่ 2 ของปีการศึกษาที่ 4

#### e.3) จำนวนหน่วยกิต

- PRE 391 โครงการบูรณาการวิศวกรรมอุตสาหการ 1: 2 (0-6-4) หน่วยกิต
- PRE 392 โครงการบูรณาการวิศวกรรมอุตสาหการ 2: 3 (0-9-6) หน่วยกิต
- PRE 491 การศึกษาโครงการด้านวิศวกรรมอุตสาหการ: 1 (0-3-2) หน่วยกิต
- PRE 492 โครงการด้านวิศวกรรมอุตสาหการ: 3 (0-6-9) หน่วยกิต

#### e.4) การเตรียมการ

- PRE 391 โครงการบูรณาการวิศวกรรมอุตสาหการ 1: นักศึกษาทุกคนจะได้รับหัวข้อโครงการและศึกษา ก่อนทำโครงการ โดยมีอาจารย์ที่ปรึกษาให้คำแนะนำ
- PRE 392 โครงการบูรณาการวิศวกรรมอุตสาหการ 2: นักศึกษาทุกคนจะได้รับหัวข้อโครงการและศึกษา ก่อนทำโครงการ โดยมีอาจารย์ที่ปรึกษาให้คำแนะนำ
- PRE 491 การศึกษาโครงการด้านวิศวกรรมอุตสาหการ: นักศึกษาทุกคนจะได้รับหัวข้อโครงการและศึกษา ก่อนทำโครงการ โดยมีอาจารย์ที่ปรึกษาให้คำแนะนำ
- PRE 492 โครงการด้านวิศวกรรมอุตสาหการ: นักศึกษาทุกคนจะได้รับหัวข้อโครงการและศึกษา ก่อนทำโครงการ โดยมีอาจารย์ที่ปรึกษาให้คำแนะนำ

#### e.5) การจัดการเรียนรู้

- PRE 391 โครงการบูรณาการวิศวกรรมอุตสาหการ 1: นักศึกษาชั้นปีที่ 3 จะต้องทำโครงการบูรณาการวิศวกรรมอุตสาหการ 1 โดยต้องเป็นหัวข้อที่เกี่ยวข้องกับวิศวกรรมอุตสาหการและการประยุกต์ใช้เพื่อเกิดประโยชน์ และมีจำนวนผู้ร่วมโครงการ 1-4 คน และมีรายงานที่ต้องนำเสนอตามรูปแบบและระยะเวลาตามที่หลักสูตรกำหนดอย่างเคร่งครัด
- PRE 392 โครงการบูรณาการวิศวกรรมอุตสาหการ 2: นักศึกษาชั้นปีที่ 3 จะต้องทำโครงการบูรณาการวิศวกรรมอุตสาหการ 2 โดยต้องเป็นหัวข้อที่เกี่ยวข้องกับวิศวกรรมอุตสาหการและการประยุกต์ใช้เพื่อเกิดประโยชน์ และมีจำนวนผู้ร่วมโครงการ 1-4 คน และมีรายงานที่ต้องนำเสนอตามรูปแบบและระยะเวลาตามที่หลักสูตรกำหนดอย่างเคร่งครัด
- PRE 491 การศึกษาโครงการด้านวิศวกรรมอุตสาหการ: นักศึกษาชั้นปีสุดท้ายจะต้องทำรายงานวิศวกรรมอุตสาหการเพื่อสำเร็จการศึกษา โดยต้องเป็นหัวข้อที่เกี่ยวข้องกับวิศวกรรมอุตสาหการและการประยุกต์ใช้เพื่อเกิดประโยชน์ และมีจำนวนผู้ร่วมโครงการ 1-4 คน และมีรายงานที่ต้องนำเสนอตามรูปแบบและระยะเวลาตามที่หลักสูตรกำหนดอย่างเคร่งครัด

- PRE 492 โครงการด้านวิศวกรรมอุตสาหการ: นักศึกษาชั้นปีสุดท้ายจะต้องทำโครงการวิศวกรรมอุตสาหการเพื่อสำเร็จการศึกษา โดยต้องเป็นหัวข้อที่เกี่ยวข้องกับวิศวกรรมอุตสาหการและการประยุกต์ใช้เพื่อเกิดประโยชน์ และมีจำนวนผู้ร่วมโครงการ 1-4 คน และมีรายงานที่ต้องนำเสนอตามรูปแบบและระยะเวลาตามที่หลักสูตรกำหนดอย่างเคร่งครัด

#### e.6) กระบวนการประเมินผล

- PRE 391 โครงการบูรณาการวิศวกรรมอุตสาหการ 1: อาจารย์ประจำภาควิชาทำหน้าที่กำกับ ดูแล ติดตาม และประเมินผลจากการพิจารณารายงาน
- PRE 392 โครงการบูรณาการวิศวกรรมอุตสาหการ 2: อาจารย์ประจำภาควิชาทำหน้าที่กำกับ ดูแล ติดตาม และประเมินผลจากการพิจารณารายงาน
- PRE 491 การศึกษาโครงการวิศวกรรมอุตสาหการ: การนำเสนอโครงการ การสอบวัดผลแบบปากเปล่า โดยคณะกรรมการสอบโครงการ
- PRE 492 โครงการด้านวิศวกรรมอุตสาหการ: การนำเสนอโครงการ การสอบวัดผลแบบปากเปล่า โดยคณะกรรมการสอบโครงการ

### 2.3.3) แนวคิดในการออกแบบการจัดการเรียนรู้ การวัด และประเมินผลการเรียนรู้

2.3.3.1) การจัดกระบวนการเรียนรู้ เพื่อพัฒนาผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร และผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา

a) แผนการศึกษา

#### สำหรับนักศึกษาปกติ

ชั้นปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 1 จำนวนหน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)

LNG 11000*	ภาษาอังกฤษพื้นฐาน	3 (3-0-6)
(Foundation English)		

หมายเหตุ กรณีที่ผู้เรียนที่มีผลคะแนนต่ำกว่าระดับ A2 เรียนวิชาบังคับภาษาอังกฤษสำหรับปรับพื้นฐาน LNG 11000 Foundation English จำนวน 3 หน่วยกิต เพื่อให้มีสมรรถนะในระดับ A2 โดยจะต้องมีผลการเรียนในระดับ ‘ผ่าน’ (A, B+, B, C+ หรือ C) จากรายวิชา จึงจะสามารถเรียนวิชาภาษาอังกฤษบังคับในระดับต่อไปได้

หรือ	<u>ระดับ 1: Academic Skills</u>	3 หน่วยกิต
LNG 21001	การฟังเชิงวิชาการ (Academic Listening)	1 (1-0-2)
LNG 21002	การนำเสนอผลงานเชิงวิชาการ (Academic Presentation)	1 (1-0-2)
LNG 21003	การอ่านและการเขียนเชิงวิชาการ (Academic Reading & Writing)	1 (1-0-2)
GEC 21101	สะท้อนคิดความหลากหลายทางสังคม (Reflection of Social Diversity)	1 (1-0-2)
MTH 10101	ลิมิต ความต่อเนื่อง และอนุพันธ์ (Limit, Continuity and Derivatives)	2 (2-0-4)
MTH 10102	ปริพันธ์ (Integrals)	1 (1-0-2)
CHM 10301	ธาตุและสารประกอบ (Elements and Compounds)	1 (1-0-2)
CHM 10302	สารและการเปลี่ยนแปลง (Matters and Changes)	1 (1-0-2)
CHM 10303	จลนศาสตร์ และ สมดุล (Kinetics and Equilibrium)	1 (1-0-2)
CHM 160	ปฏิบัติการเคมี (Chemistry Laboratory)	1 (0-3-2)
PHY 10301	แรงและการเคลื่อนที่ (Force and Motion)	1 (1-0-2)
PHY 10302	การสั่นและคลื่น (Oscillations and Waves)	1 (1-0-2)
PHY 10303	ฟิสิกส์อุณหภูมิ (Thermal Physics)	1 (1-0-2)
PHY 191	ปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไป 1 (General Physics Laboratory I)	1 (0-2-2)
PRE 115	การเขียนแบบการผลิต (Production Drawing)	3 (2-3-6)
PRE 13300	วัสดุวิศวกรรม	3 (3-0-6)

## (Engineering Materials)

รวม 21 (18-8-36)  
จำนวนชั่วโมง/สัปดาห์ = 58

**ชั้นปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 2 จำนวนหน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)****ระดับ 1: Academic Skills** 3 หน่วยกิต

LNG 21001	การฟังเชิงวิชาการ (Academic Listening)	1 (1-0-2)
LNG 21002	การนำเสนอผลงานเชิงวิชาการ (Academic Presentation)	1 (1-0-2)
LNG 21003	การอ่านและการเขียนเชิงวิชาการ (Academic Reading & Writing)	1 (1-0-2)

**หรือ ระดับ 2: Applied Mastery** 3 หน่วยกิต

LNG 21004	การเขียนรายงานเชิงวิชาการ (Academic Report)	1 (1-0-2)
LNG 21005	การอภิปราย (Discussion)	1 (1-0-2)
LNG 21006	การพูดเพื่อโน้มน้าว (Persuasive Talks)	1 (1-0-2)
GEC 21102	วิธีการสำรวจสังคม (Methods of Social Investigation)	1 (1-0-2)
GEC 22201	เปิดใจเรียนรู้ผู้อื่น (Interactive Diversity Understanding)	1 (1-0-2)
GEC 22202	ความสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์กับธรรมชาติ (Interrelationship between Humans and Nature)	1 (1-0-2)
MTH 10201	อุปนัยเชิงคณิตศาสตร์ ลำดับและอนุกรม (Mathematical Induction, Sequences and Series)	1 (1-0-2)
MTH 10202	เวกเตอร์ เส้นตรงและรูปแบบในปริภูมิสามมิติ และฟังก์ชันเวกเตอร์ (Vectors, Lines and Planes in a 3D-Space and Vector Functions)	1 (1-0-2)
MTH 10203	ปริพันธ์หลายชั้น (Multiple Integrals)	1 (1-0-2)

PHY 10401	ไฟฟ้าและแม่เหล็ก (Electricity and Magnetism)	1 (1-0-2)
PHY 10402	วงจรไฟฟ้า (Electric Circuits)	1 (1-0-2)
PHY 10403	ทัศนศาสตร์และฟิสิกส์ยุคใหม่ (Optics and Modern Physics)	1 (1-0-2)
PHY 192	ปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไป 2 (General Physics Laboratory II)	1 (0-2-2)
PRE 113	การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับวิศวกร (Computer Programming for Engineers)	3 (2-2-6)
PRE 14200	โลหะวิทยา (Metallurgy)	2 (2-0-4)
PRE 161	กรรมวิธีการผลิต (Manufacturing Processes)	3 (3-0-6)
	รวม	21 (16-10-40)
	รวมจำนวนชั่วโมง/สัปดาห์	= 66

ชั้นปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 1		จำนวนหน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)
<u>ระดับ 2: Applied Mastery</u>		3 หน่วยกิต
LNG 21004	การเขียนรายงานเชิงวิชาการ (Academic Report)	1 (1-0-2)
LNG 21005	การอภิปราย (Discussion)	1 (1-0-2)
LNG 21006	การพูดเพื่อโน้มน้าว (Persuasive Talks)	1 (1-0-2)
หรือ LNG 324	ภาษาอังกฤษสำหรับวิศวกร (English for Engineers)	3 (3-0-6)
GEC 41101	การเข้าใจปัญหาของมนุษย์ในยุคปัญญาประดิษฐ์ (Understanding Problems of Humans in AI Era)	1 (1-0-2)
GEC 41201	การสะท้อนคิดในยุคปัญญาประดิษฐ์	1 (1-0-2)

	(Reflective Thinking in AI Era)	
GEC 41202	มุ่งมองทางจริยธรรมต่อเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ (Ethical and Global Perspectives on AI)	1 (1-0-2)
MTH 20101	แคลคูลัสเชิงเวกเตอร์ (Vector Calculus)	1 (1-0-2)
MTH 20102	สมการเชิงอนุพันธ์เบื้องต้นและการแปลงลาปลาช (Basic Differential Equations and Laplace Transform)	2 (2-0-4)
MEE 214	กลศาสตร์วิศวกรรม (Engineering Mechanics)	3 (3-0-6)
PRE 24100	ปฏิบัติการโลหการ (Metallurgy Laboratory)	1 (0-3-2)
PRE 265	การประกอบทางวิศวกรรมอุตสาหการ (Production Engineering Workshop)	3 (0-8-6)
PRE 271	สถิติเชิงวิศวกรรมอุตสาหการ (Production Engineering Statistics)	3 (3-0-6)
PRE 281	การรวบรวมและประมวลผลข้อมูลสำหรับระบบการผลิต (Data Acquisition and Processing for Production System)	2 (2-0-4)

รวม 21 (16-10-40)

รวมจำนวนชั่วโมง/สัปดาห์ = 66

จำนวนหน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)		
<b>ชั้นปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 2</b>		
GEC 32101	ศิลปะแห่งการเป็นผู้นำ (Art of Leadership)	1 (1-0-2)
GEC 32201	การบริหารจัดการตนเองอย่างมีประสิทธิภาพ (Effective Self-Management)	1 (1-0-2)
GEC 42101	การแก้ไขปัญหาของมนุษย์ในยุคปัญญาประดิษฐ์ (Human-Centered Problem Solving in AI Era)	1 (1-0-2)
EEE 102	เทคโนโลยีไฟฟ้า 1 (ไฟฟ้ากำลัง) (Electrotechnology I (Power))	3 (2-2-6)
PRE 211	เครื่องมือกลขั้นสูง (Advanced Machine Tools)	2 (1-3-4)
PRE 215	กลศาสตร์ของแข็งและการออกแบบเครื่องจักรกล (Mechanics of Solids and Machine Design)	3 (3-0-6)

PRE 22100	เทคโนโลยีการเชื่อมและการขึ้นรูปโลหะแผ่น (Welding Technology and Sheet Metal Forming)	2 (1-3-4)
PRE 231	เทคโนโลยีและโลหะวิทยาของงานหล่อ (Technologies and Metallurgy of Casting)	2 (1-3-4)
PRE 232	อุณหพลศาสตร์ (Thermodynamics)	3 (3-0-6)
PRE 272	หลักการควบคุมคุณภาพ (Principles of Quality Control)	3 (3-0-6)
	รวม	21 (16-10-40)
	รวมจำนวนชั่วโมง/สัปดาห์	= 66

<b>ชั้นปีที่ 3 ภาคการศึกษาที่ 1</b>		<b>จำนวนหน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)</b>
GEC 23301	โครงงาน: สร้างการเปลี่ยนแปลงทางสังคม (GE Capstone)	2 (1-2-4)
INC 102	พื้นฐานการวัดและการควบคุมกระบวนการผลิต (Fundamental of Instrumentation and Process Control)	3 (2-3-6)
PRE 313	หลักการตัดโลหะ (Principles of Metal Cutting)	2 (1-3-4)
PRE 32300	วิศวกรรมการเชื่อมประสานโลหะ (Welding Engineering)	2 (1-3-4)
PRE 331	ปฏิบัติการด้านวิศวกรรมเครื่องกล (Mechanical Engineering Laboratory)	1 (0-3-2)
PRE 333	วิศวกรรมหล่อโลหะ (Foundry Engineering)	2 (1-3-6)
PRE 382	การศึกษางาน (Work Study)	3 (3-0-6)
PRE 38400	การวิเคราะห์เศรษฐศาสตร์วิศวกรรม (Engineering Economics Analysis)	3 (3-0-6)
PRE 391	โครงงานบูรณาการวิศวกรรมอุตสาหกรรม 1 (Production Engineering Integrated Project I)	2(1-3-4)

รวม 20 (16-10-40)

รวมจำนวนชั่วโมง/สัปดาห์ = 66

**ชั้นปีที่ 3 ภาคการศึกษาที่ 2** **จำนวนหน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)**

PRE 351	ระบบอัตโนมัติในงานอุตสาหกรรม (Industrial Automation)	3 (2-3-6)
PRE 362	วิศวกรรมการบำรุงรักษาทวีผล (Productive Maintenance Engineering)	2 (1-2-3)
PRE 38101	พื้นฐานการโปรแกรมเชิงเส้นตรง (Fundamentals of Linear Programming)	1 (1-0-2)
PRE 38102	การประยุกต์ใช้การโปรแกรมเชิงเส้นตรงและเชิงจำนวนเต็ม (Applications of Linear and Integer Programming)	1 (1-0-2)
PRE 38103	การประยุกต์ใช้การวิจัยการดำเนินงาน (Applications of Operations Research)	1 (1-0-2)
PRE 383	การออกแบบโรงงานอุตสาหกรรม (Industrial Plant Design)	3 (3-0-6)
PRE 38500	การวางแผนและบริหารการผลิต (production planning and management)	3 (3-0-6)
PRE 392	โครงการบูรณาการวิศวกรรมอุตสาหกรรม 2 (Production Engineering Integrated Project II)	3 (1-5-2)
PRE 394	ความปลอดภัยในงานอุตสาหกรรม (Industrial Safety)	3 (3-0-6)

รวม 20 (16-10-40)

รวมจำนวนชั่วโมง/สัปดาห์ = 66

**ชั้นปีที่ 3 ภาคการศึกษาฤดูร้อน** **จำนวนหน่วยกิต**

PRE 300	ฝึกงานอุตสาหกรรม (Industrial Training)	2 (S/U)
---------	---	---------

**ชั้นปีที่ 4 ภาคการศึกษาที่ 1** **จำนวนหน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)**

GES xxxx	หมวดวิชาศึกษาทั่วไป (หน่วยการเรียนรู้เลือก)	3 (x-x-x)
----------	---	-----------

GES xxxx	หมวดวิชาศึกษาทั่วไป (หน่วยการเรียนรู้เลือก)	3 (x-x-x)
XXX xxx	วิชาเลือกเสรี 1 (Free Elective I)	3 (x-x-x)
XXX xxx	วิชาเลือกเสรี 2 (Free Elective II)	3 (x-x-x)
PRE 491	การศึกษาโครงงานวิศวกรรมอุตสาหการ (Production Engineering Project Study)	1 (0-3-2)

รวม 13 (x-x-x)  
รวมจำนวนชั่วโมง/สัปดาห์ = x

#### ชั้นปีที่ 4 ภาคการศึกษาที่ 2 จำนวนหน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)

PRE 463	ปัญญาประดิษฐ์สำหรับวิศวกรรมอุตสาหการ (Artificial Intelligence for Production Engineering)	3 (3-0-6)
PRE 482	การวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อการตัดสินใจ (Data Analytics for Decision Making)	1 (1-0-2)
PRE 492	โครงงานด้านวิศวกรรมอุตสาหการ (Production Engineering Project)	3 (0-6-9)
PRE xxx	วิชาเลือกทางวิศวกรรมอุตสาหการ (Elective in Production Engineering)	3 (x-x-x)

รวม 10 (x-x-x)  
รวมจำนวนชั่วโมง/สัปดาห์ = x

#### สำหรับนักศึกษาสาขาวิชากิจศึกษา

#### ชั้นปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 1 จำนวนหน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)

LNG 11000*	ภาษาอังกฤษพื้นฐาน (Foundation English)	3 (3-0-6)
------------	---	-----------

หมายเหตุ กรณีที่ผู้เรียนที่มีผลคะแนนต่ำกว่าระดับ A2 เรียนวิชาบังคับภาษาอังกฤษสำหรับปรับพื้นฐาน LNG 11000 Foundation English จำนวน 3 หน่วยกิต เพื่อให้มีสมรรถนะในระดับ A2 โดยจะต้องมีผลการเรียนในระดับ ‘ผ่าน’ (A, B+, B, C+ หรือ C) จากรายวิชา จึงจะสามารถเรียนวิชาภาษาอังกฤษบังคับในระดับต่อไปได้

หรือ	<u>ระดับ 1: Academic Skills</u>	3 หน่วยกิต
LNG 21001	การฟังเชิงวิชาการ (Academic Listening)	1 (1-0-2)
LNG 21002	การนำเสนอผลงานเชิงวิชาการ (Academic Presentation)	1 (1-0-2)
LNG 21003	การอ่านและการเขียนเชิงวิชาการ (Academic Reading & Writing)	1 (1-0-2)
GEC 21101	สะท้อนคิดความหลากหลายทางสังคม (Reflection of Social Diversity)	1 (1-0-2)
MTH 10101	ลิมิต ความต่อเนื่อง และอนุพันธ์ (Limit, Continuity and Derivatives)	2 (2-0-4)
MTH 10102	ปริพันธ์ (Integrals)	1 (1-0-2)
CHM 10301	ธาตุและสารประกอบ (Elements and Compounds)	1 (1-0-2)
CHM 10302	สารและการเปลี่ยนแปลง (Matters and Changes)	1 (1-0-2)
CHM 10303	จลนศาสตร์ และ สมดุล (Kinetics and Equilibrium)	1 (1-0-2)
CHM 160	ปฏิบัติการเคมี (Chemistry Laboratory)	1 (0-3-2)
PHY 10301	แรงและการเคลื่อนที่ (Force and Motion)	1 (1-0-2)
PHY 10302	การสั่นและคลื่น (Oscillations and Waves)	1 (1-0-2)
PHY 10303	ฟิสิกส์อุณหภูมิ (Thermal Physics)	1 (1-0-2)
PHY 191	ปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไป 1 (General Physics Laboratory I)	1 (0-2-2)
PRE 115	การเขียนแบบการผลิต (Production Drawing)	3 (2-3-6)
PRE 13300	วัสดุวิศวกรรม (Engineering Materials)	3 (3-0-6)

รวม 21 (18-8-36)  
จำนวนชั่วโมง/สัปดาห์ = 58

ชั้นปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 2		จำนวนหน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)
	<u>ระดับ 1: Academic Skills</u>	3 หน่วยกิต
LNG 21001	การฟังเชิงวิชาการ (Academic Listening)	1 (1-0-2)
LNG 21002	การนำเสนอผลงานเชิงวิชาการ (Academic Presentation)	1 (1-0-2)
LNG 21003	การอ่านและการเขียนเชิงวิชาการ (Academic Reading & Writing)	1 (1-0-2)
หรือ	<u>ระดับ 2: Applied Mastery</u>	3 หน่วยกิต
LNG 21004	การเขียนรายงานเชิงวิชาการ (Academic Report)	1 (1-0-2)
LNG 21005	การอภิปราย (Discussion)	1 (1-0-2)
LNG 21006	การพูดเพื่อโน้มน้าว (Persuasive Talks)	1 (1-0-2)
GEC 21102	วิธีการสำรวจสังคม (Methods of Social Investigation)	1 (1-0-2)
GEC 22201	เปิดใจเรียนรู้ผู้อื่น (Interactive Diversity Understanding)	1 (1-0-2)
GEC 22202	ความสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์กับธรรมชาติ (Interrelationship between Humans and Nature)	1 (1-0-2)
MTH 10201	อุปนัยเชิงคณิตศาสตร์ ลำดับและอนุกรม (Mathematical Induction, Sequences and Series)	1 (1-0-2)
MTH 10202	เวกเตอร์ เส้นตรงและรูปแบบในปริภูมิสามมิติ และฟังก์ชันเวกเตอร์ (Vectors, Lines and Planes in a 3D-Space and Vector Functions)	1 (1-0-2)
MTH 10203	ปริพันธ์หลายชั้น (Multiple Integrals)	1 (1-0-2)
PHY 10401	ไฟฟ้าและแม่เหล็ก	1 (1-0-2)

	(Electricity and Magnetism)	
PHY 10402	วงจรไฟฟ้า (Electric Circuits)	1 (1-0-2)
PHY 10403	ทัศนศาสตร์และฟิสิกส์ยุคใหม่ (Optics and Modern Physics)	1 (1-0-2)
PHY 192	ปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไป 2 (General Physics Laboratory II)	1 (0-2-2)
PRE 113	การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับวิศวกร (Computer Programming for Engineers)	3 (2-2-6)
PRE 14200	โลหะวิทยา (Metallurgy)	2 (2-0-4)
PRE 161	กรรมวิธีการผลิต (Manufacturing Processes)	3 (3-0-6)
	รวม	21 (16-10-40)
	รวมจำนวนชั่วโมง/สัปดาห์	= 66

ชั้นปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 1		จำนวนหน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)
<u>ระดับ 2: Applied Mastery</u>		3 หน่วยกิต
LNG 21004	การเขียนรายงานเชิงวิชาการ (Academic Report)	1 (1-0-2)
LNG 21005	การอภิปราย (Discussion)	1 (1-0-2)
LNG 21006	การพูดเพื่อโน้มน้าว (Persuasive Talks)	1 (1-0-2)
หรือ LNG 324	ภาษาอังกฤษสำหรับวิศวกร (English for Engineers)	3 (3-0-6)
GEC 41101	การเข้าใจปัญหาของมนุษย์ในยุคปัญญาประดิษฐ์ (Understanding Problems of Humans in AI Era)	1 (1-0-2)
GEC 41201	การสะท้อนคิดในยุคปัญญาประดิษฐ์ (Reflective Thinking in AI Era)	1 (1-0-2)
GEC 41202	มุมมองทางจริยธรรมต่อเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์	1 (1-0-2)

	(Ethical and Global Perspectives on AI)	
MTH 20101	แคลคูลัสเชิงเวกเตอร์ (Vector Calculus)	1 (1-0-2)
MTH 20102	สมการเชิงอนุพันธ์เบื้องต้นและการแปลงลาปลาช (Basic Differential Equations and Laplace Transform)	2 (2-0-4)
MEE 214	กลศาสตร์วิศวกรรม (Engineering Mechanics)	3 (3-0-6)
PRE 241	ปฏิบัติการโลหการ (Metallurgy Laboratory)	1 (0-3-2)
PRE 265	การประลองทางวิศวกรรมอุตสาหการ (Production Engineering Workshop)	3 (0-8-6)
PRE 271	สถิติเชิงวิศวกรรมอุตสาหการ (Production Engineering Statistics)	3 (3-0-6)
PRE 281	การรวบรวมและประมวลผลข้อมูลสำหรับระบบการผลิต (Data Acquisition and Processing for Production System)	2 (2-0-4)
	รวม	21 (16-10-40)
	จำนวนหน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)	รวมจำนวนชั่วโมง/สัปดาห์ = 66
<b>ชั้นปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 2</b>		
GEC 32101	ศิลปะแห่งการเป็นผู้นำ (Art of Leadership)	1 (1-0-2)
GEC 32201	การบริหารจัดการตนเองอย่างมีประสิทธิภาพ (Effective Self-Management)	1 (1-0-2)
GEC 42101	การแก้ไขปัญหาของมนุษย์ในยุคปัญญาประดิษฐ์ (Human-Centered Problem Solving in AI Era)	1 (1-0-2)
EEE 102	เทคโนโลยีไฟฟ้า 1 (ไฟฟ้ากำลัง) (Electrotechnology I (Power))	3 (2-2-6)
PRE 211	เครื่องมือกลขั้นสูง (Advanced Machine Tools)	2 (1-3-4)
PRE 215	กลศาสตร์ของแข็งและการออกแบบเครื่องจักรกล (Mechanics of Solids and Machine Design)	3 (3-0-6)
PRE 221	เทคโนโลยีการเชื่อมและการขึ้นรูปโลหะแผ่น (Welding Technology and Sheet Metal Forming)	2 (1-3-4)
PRE 231	เทคโนโลยีและโลหะวิทยาของงานหล่อ	2 (1-3-4)

	(Technologies and Metallurgy of Casting)	
PRE 232	อุณหพลศาสตร์ (Thermodynamics)	3 (3-0-6)
PRE 272	หลักการควบคุมคุณภาพ (Principles of Quality Control)	3 (3-0-6)
	รวม	21 (16-10-40)
		รวมจำนวนชั่วโมง/สัปดาห์ = 66

<b>ชั้นปีที่ 3 ภาคการศึกษาที่ 1</b>		<b>จำนวนหน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)</b>
GEC 23301	โครงงาน: สร้างการเปลี่ยนแปลงทางสังคม (GE Capstone)	2 (1-2-4)
INC 102	พื้นฐานการวัดและการควบคุมกระบวนการผลิต (Fundamental of Instrumentation and Process Control)	3 (2-3-6)
PRE 313	หลักการตัดโลหะ (Principles of Metal Cutting)	2 (1-3-4)
PRE 32300	วิศวกรรมการเชื่อมประسانโลหะ (Welding Engineering)	2 (1-3-4)
PRE 331	ปฏิบัติการด้านวิศวกรรมเครื่องกล (Mechanical Engineering Laboratory)	1 (0-3-2)
PRE 333	วิศวกรรมหล่อโลหะ (Foundry Engineering)	2 (1-3-6)
PRE 382	การศึกษางาน (Work Study)	3 (3-0-6)
PRE 38400	การวิเคราะห์เศรษฐศาสตร์วิศวกรรม (Engineering Economics Analysis)	3 (3-0-6)
PRE 391	โครงงานบูรณาการวิศวกรรมอุตสาหการ 1 (Production Engineering Integrated Project I)	2 (1-3-4)
	รวม	20 (16-10-40)
		รวมจำนวนชั่วโมง/สัปดาห์ = 66

**ชั้นปีที่ 3 ภาคการศึกษาที่ 2** **จำนวนหน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)**

PRE 351	ระบบอัตโนมัติในงานอุตสาหกรรม (Industrial Automation)	3 (2-3-6)
PRE 362	วิศวกรรมการบำรุงรักษาทวีผล (Productive Maintenance Engineering)	2 (1-2-3)
PRE 38101	พื้นฐานการโปรแกรมเชิงเส้นตรง (Fundamentals of Linear Programming)	1 (1-0-2)
PRE 38102	การประยุกต์ใช้การโปรแกรมเชิงเส้นตรงและเชิงจำนวนเต็ม (Applications of Linear and Integer Programming)	1 (1-0-2)
PRE 38103	การประยุกต์ใช้การวิจัยการดำเนินงาน (Applications of Operations Research)	1 (1-0-2)
PRE 383	การออกแบบโรงงานอุตสาหกรรม (Industrial Plant Design)	3 (3-0-6)
PRE 38500	การวางแผนและบริหารการผลิต (production planning and management)	3 (3-0-6)
PRE 392	โครงการนวัตกรรมวิศวกรรมอุตสาหกรรม 2 (Production Engineering Integrated Project II)	3 (1-5-2)
PRE 394	ความปลอดภัยในงานอุตสาหกรรม (Industrial Safety)	3 (3-0-6)
	รวม	20 (16-10-40)
	รวมจำนวนชั่วโมง/สัปดาห์ = 66	

**ชั้นปีที่ 3 ภาคการศึกษาฤดูร้อน** **จำนวนหน่วยกิต**

PRE 300	ฝึกงานอุตสาหกรรม (Industrial Training)	2 (S/U)
---------	---	---------

**ชั้นปีที่ 4 ภาคการศึกษาที่ 1** **จำนวนหน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)**

PRE 401	การบูรณาการเรียนรู้ร่วมการทำงาน 1 (Work Integrated Learning I) (สำหรับนักศึกษาสาขาวิชาศึกษาธิการ)	2 (0-35-5)
PRE 402	การบูรณาการเรียนรู้ร่วมการทำงาน 2 (Work Integrated Learning II) (สำหรับนักศึกษาสาขาวิชาศึกษาธิการ)	4 (0-35-5)

PRE 491 การศึกษาโครงการวิศวกรรมอุตสาหการ 1 (0-3-2)  
 (Production Engineering Project Study)

รวม 7 (0-73-12)

รวมจำนวนชั่วโมง/สัปดาห์ = 66

ชั้นปีที่ 4 ภาคการศึกษาที่ 2		จำนวนหน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)
GES xxxx	หมวดวิชาศึกษาทั่วไป (หน่วยการเรียนรู้เลือก)	3 (x-x-x)
GES xxxx	หมวดวิชาศึกษาทั่วไป (หน่วยการเรียนรู้เลือก)	3 (x-x-x)
PRE 463	ปัญญาประดิษฐ์สำหรับวิศวกรรมอุตสาหการ (Artificial Intelligence for Production Engineering)	3 (3-0-6)
PRE 482	การวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อการตัดสินใจ (Data Analytics for Decision Making)	1 (1-0-2)
PRE 492	โครงการด้านวิศวกรรมอุตสาหการ (Production Engineering Project)	3 (0-6-9)
PRE xxx	วิชาเลือกทางวิศวกรรมอุตสาหการ (Elective in Production Engineering)	3 (x-x-x)

รวม 16 (x-x-x)

รวมจำนวนชั่วโมง/สัปดาห์ = x

### b) เส้นทางการเรียนรู้ (Learning Pathway)

หลักสูตรมีการออกแบบ Learning Pathway สำหรับพัฒนาสมรรถนะหรือความรู้เฉพาะทาง สำหรับวิศวกรในกลุ่มตำแหน่งงาน 4 เส้นทาง ได้แก่ (ดังแสดงในรูปที่ 1.1 หัวข้อ 1.3.3 หลักสูตรจัดทำเส้นทางการเรียนรู้ )

- ผู้ตรวจสอบงานเชื่อม (Welding Inspector)
- วิศวกรการเชื่อมเพื่องานระบบราง (Rail System Welding Engineer)
- วิศวกรการกัดกร่อน (Corrosion Engineer)
- นักวางแผนการผลิต/ผู้เชี่ยวชาญกระบวนการ (Production Planner/Process Specialist)

โดยคำอธิบายเพื่อแนะนำ Learning Pathway, สมรรถนะหรือคุณสมบัติที่ควรมีก่อนการศึกษา, และองค์ประกอบของเส้นทางการเรียนรู้ในแต่ละ Learning Pathway ดังแสดงในภาคผนวก ข 2.2

c) อธิบายถึงวิธีการออกแบบการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่กระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้รู้จักวิธีแสวงหาความรู้ ปลูกฝังให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตลอดชีวิต (Lifelong Learning) และเกิดกรอบคิดแบบเติบโต (Growth Mindset)

หลักสูตรจัดให้มีวิชา โครงการบูรณาการวิศวกรรมอุตสาหการ 1 และ 2 (Production Engineering Integrated Project I & II) ในปีที่ 3 และมีโครงการวิศวกรรมในปีที่ 4 เพื่อให้นักศึกษาทำการบูรณาการความรู้จากวิชาต่างๆ ที่ได้เรียนมาเพื่อที่จะแก้ปัญหาทางวิศวกรรม เป็นการปลูกฝังให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตลอดชีวิต โดยจะมีการกำหนดหัวข้อให้เหมาะสมกับความสามารถของนักศึกษา โดยหลักสูตรได้กำหนดแนวทางในการพัฒนาการเรียนรู้และสมรรถนะของตนเองเพื่อให้นักศึกษาได้พัฒนาทักษะของการเรียนรู้ตลอดชีวิต และเกิดกรอบคิดแบบเติบโต

#### 2.3.3.2) การออกแบบการวัดและประเมินผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตรและผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา

a) ความสอดคล้องของ ผลลัพธ์การเรียนรู้ แนวทางการจัดการเรียนรู้ และแนวทางการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ เพื่อพัฒนาผู้เรียนให้บรรลุตามผลลัพธ์ที่หลักสูตรกำหนด (Constructive Alignment) สามารถสรุปได้ดังนี้

ผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร	แนวทางการจัดการเรียนรู้	แนวทางการวัดและประเมินผล
<b>PLO 1:</b> ความรู้และทักษะด้านระบบการผลิต (Manufacturing Knowledge and Skills) บัณฑิตสามารถบูรณาการความรู้และทักษะด้านระบบการผลิตทั้งขั้นพื้นฐานและเทคโนโลยีอัจฉริยะ ในการแก้ปัญหาอุตสาหกรรมได้		
<b>PLO 1A:</b> สามารถระบุและอธิบายหลักการทำงานของกระบวนการผลิตขั้นพื้นฐานและเครื่องมือที่ใช้ในกระบวนการผลิต รวมถึงระบบควบคุมการผลิตแบบอัตโนมัติ และเทคโนโลยีดิจิทัล	<ul style="list-style-type: none"> <li>- การบรรยาย</li> <li>- การบรรยายเชิงอภิปราย</li> <li>- การฝึกปฏิบัติในแนวทางของ Hands on</li> <li>- การเรียนรู้จากการณีศึกษา</li> <li>- การเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน</li> <li>- การเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน</li> <li>- การฝึกงานอุตสาหกรรม</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- การเขียนตอบแบบทดสอบมาตรฐาน</li> <li>- ข้อสอบย่อย</li> <li>- การบ้าน/งานที่ได้รับมอบหมาย</li> <li>- การเขียนรายงาน</li> <li>- การนำเสนอรายงานหน้าชั้นเรียน</li> <li>- การสอบปากเปล่า</li> <li>- แบบสอบถาม</li> </ul>

ผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร	แนวทางการจัดการเรียนรู้	แนวทางการวัดและประเมินผล
PLO 1B: สามารถปฏิบัติงานในกระบวนการผลิตขั้นพื้นฐานและใช้เครื่องมือในการกระบวนการผลิต รวมถึงระบบควบคุมการผลิตแบบอัตโนมัติ เทคโนโลยีดิจิทัลและโปรแกรมสำเร็จรูปที่เกี่ยวข้องเพื่อสร้างผลงานเบื้องต้นได้ โดยอยู่ภายใต้ความปลอดภัยตามหลักวิศวกรรม	<ul style="list-style-type: none"> <li>- การบรรยาย</li> <li>- การบรรยายเชิงอภิปราย</li> <li>- การฝึกปฏิบัติในแนวทางของ Hands on</li> <li>- การเรียนรู้จากการณีศึกษา</li> <li>- การเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน</li> <li>- การเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน</li> <li>- การฝึกงานอุตสาหกรรม</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- การเขียนตอบแบบทดสอบมาตรฐาน</li> <li>- ข้อสอบย่อย</li> <li>- การบ้าน/งานที่ได้รับมอบหมาย</li> <li>- การเขียนรายงาน</li> <li>- การนำเสนอรายงานหน้าชั้นเรียน</li> <li>- การสอบปากเปล่า</li> </ul> <p>แบบสอบถาม</p>
PLO 1C: สามารถบูรณาการความรู้ทางด้านกระบวนการผลิต รวมถึงเทคโนโลยีอัจฉริยะ ใน การแก้ปัญหาอุตสาหกรรมได้	<ul style="list-style-type: none"> <li>- การบรรยาย</li> <li>- การบรรยายเชิงอภิปราย</li> <li>- การฝึกปฏิบัติในแนวทางของ Hands on</li> <li>- การเรียนรู้จากการณีศึกษา</li> <li>- การเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน</li> <li>- การเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน</li> <li>- การฝึกงานอุตสาหกรรม</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- การเขียนตอบแบบทดสอบมาตรฐาน</li> <li>- ข้อสอบย่อย</li> <li>- การบ้าน/งานที่ได้รับมอบหมาย</li> <li>- การเขียนรายงาน</li> <li>- การนำเสนอรายงานหน้าชั้นเรียน</li> <li>- การสอบปากเปล่า</li> </ul> <p>แบบสอบถาม</p>
PLO2 : ความรู้และทักษะด้านการบริหารอุตสาหกรรม (Industrial Management Knowledge and Skills) บัณฑิตสามารถบูรณาการความรู้และทักษะด้านการบริหารอุตสาหกรรม ใน การแก้ปัญหาอุตสาหกรรมในภาคการผลิตหรือการบริการได้ โดยตระหนักรถึงความปลอดภัย สังคมสาธารณะ และสิ่งแวดล้อมเพื่อการพัฒนาอย่างยั่งยืน		
PLO 2A: สามารถอธิบายหลักการวิธีการและเทคนิคทางด้านบริหารอุตสาหกรรม	<ul style="list-style-type: none"> <li>- การบรรยาย</li> <li>- การบรรยายเชิงอภิปราย</li> <li>- การฝึกปฏิบัติการในชั้นเรียน</li> <li>- การเรียนรู้จากการณีศึกษา</li> <li>- การเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน</li> <li>- การเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน</li> <li>- การฝึกงานอุตสาหกรรม</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- การเขียนตอบแบบทดสอบมาตรฐาน</li> <li>- ข้อสอบย่อย</li> <li>- การบ้าน/งานที่ได้รับมอบหมาย</li> <li>- การเขียนรายงาน</li> <li>- การนำเสนอรายงานหน้าชั้นเรียน</li> <li>- การสอบปากเปล่า</li> </ul> <p>แบบสอบถาม</p>

ผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร	แนวทางการจัดการเรียนรู้	แนวทางการวัดและประเมินผล
PLO 2B: สามารถบูรณาการความรู้พื้นฐานของการบริหารอุตสาหกรรมได้	<ul style="list-style-type: none"> <li>- การบรรยาย</li> <li>- การบรรยายเชิงอภิปราย</li> <li>- การฝึกปฏิบัติการในชั้นเรียน</li> <li>- การเรียนรู้จากการณีศึกษา</li> <li>- การเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน</li> <li>- การเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน</li> <li>- การฝึกงานอุตสาหกรรม</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- การเขียนตอบแบบทดสอบมาตรฐาน</li> <li>- ข้อสอบย่อย</li> <li>- การบ้าน/งานที่ได้รับมอบหมาย</li> <li>- การเขียนรายงาน</li> <li>- การนำเสนอรายงานหน้าชั้นเรียน</li> <li>- การสอบปากเปล่า</li> <li>- แบบสอบถาม</li> </ul>
PLO 2C: สามารถเปรียบเทียบและเลือกใช้หลักการ วิธีการและ/หรือเทคนิคทางด้านบริหารอุตสาหกรรม ในการแก้ปัญหาอุตสาหกรรมในภาคการผลิตหรือการบริการ ได้อย่างมีประสิทธิผล โดยtranslate หนังสือความ ปลดภัย สังคมสารารษะ และสิ่งแวดล้อม เพื่อการพัฒนาอย่างยั่งยืน	<ul style="list-style-type: none"> <li>- การบรรยาย</li> <li>- การบรรยายเชิงอภิปราย</li> <li>- การฝึกปฏิบัติการในชั้นเรียน</li> <li>- การเรียนรู้จากการณีศึกษา</li> <li>- การเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน</li> <li>- การเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน</li> <li>- การฝึกงานอุตสาหกรรม</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- การเขียนตอบแบบทดสอบมาตรฐาน</li> <li>- ข้อสอบย่อย</li> <li>- การบ้าน/งานที่ได้รับมอบหมาย</li> <li>- การเขียนรายงาน</li> <li>- การนำเสนอรายงานหน้าชั้นเรียน</li> <li>- การสอบปากเปล่า</li> <li>- แบบสอบถาม</li> </ul>
PLO 3: การคิดอย่างเป็นระบบ (Systematic Thinking) บันทึกเป็นผู้มีความคิดเชิงระบบ สามารถบูรณาการความรู้ทางด้านวิศวกรรม อุตสาหการและศาสตร์ที่เกี่ยวข้องในการแก้ปัญหาอุตสาหกรรม รวมถึงรองรับ เทคโนโลยีอัจฉริยะได้ ภายใต้จรรยาบรรณ วิศวกร		
PLO 3A: สามารถระบุและประเมิน ปัญหาภายใต้กรอบความรู้ทางด้านวิศวกรรม อุตสาหการและศาสตร์ที่เกี่ยวข้อง	<ul style="list-style-type: none"> <li>- การบรรยาย</li> <li>- การบรรยายเชิงอภิปราย</li> <li>- การฝึกปฏิบัติ</li> <li>- การเรียนรู้จากการณีศึกษา</li> <li>- การเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน</li> <li>- การเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- การเขียนตอบแบบทดสอบมาตรฐาน</li> <li>- ข้อสอบย่อย</li> <li>- การบ้าน/งานที่ได้รับมอบหมาย</li> <li>- การเขียนรายงาน</li> <li>- การนำเสนอรายงานหน้าชั้นเรียน</li> <li>- การสอบปากเปล่า</li> <li>- แบบสอบถาม</li> </ul>
PLO 3B: สามารถวิเคราะห์สาเหตุ โดยใช้ประโยชน์จากการ์ความรู้ทางด้าน วิศวกรรมอุตสาหการและศาสตร์ที่เกี่ยวข้อง	<ul style="list-style-type: none"> <li>- การบรรยาย</li> <li>- การบรรยายเชิงอภิปราย</li> <li>- การฝึกปฏิบัติ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- การเขียนตอบแบบทดสอบมาตรฐาน</li> <li>- ข้อสอบย่อย</li> <li>- การบ้าน/งานที่ได้รับมอบหมาย</li> </ul>

ผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร	แนวทางการจัดการเรียนรู้	แนวทางการวัดและประเมินผล
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- การเรียนรู้จากการณีศึกษา</li> <li>- การเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน</li> <li>- การเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- การเขียนรายงาน</li> <li>- การนำเสนอรายงานหน้าชั้นเรียน</li> <li>- การสอบปากเปล่า</li> <li>- แบบสอบถาม</li> </ul>
PLO 3C: สามารถระบุแนวคิดในการแก้ปัญหา พร้อมกำหนดและเบรี่ยงเทียบแนวทางในการแก้ปัญหาอุตสาหกรรมที่เหมาะสมโดยบูรณาการความรู้ดังกล่าว รวมถึงเทคโนโลยีอัจฉริยะ ภายใต้ข้อจำกัดของอุตสาหกรรมและจรรยาบรรณวิศวกร	<ul style="list-style-type: none"> <li>- การบรรยาย</li> <li>- การบรรยายเชิงอภิปราย</li> <li>- การฝึกปฏิบัติ</li> <li>- การเรียนรู้จากการณีศึกษา</li> <li>- การเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน</li> <li>- การเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- การเขียนตอบแบบทดสอบมาตรฐาน</li> <li>- ข้อสอบย่อย</li> <li>- การบ้าน/งานที่ได้รับมอบหมาย</li> <li>- การเขียนรายงาน</li> <li>- การนำเสนอรายงานหน้าชั้นเรียน</li> <li>- การสอบปากเปล่า</li> <li>- แบบสอบถาม</li> </ul>
PLO 3D: สามารถระบุและรวบรวมข้อมูลที่จำเป็น รวมถึงการวิเคราะห์ การสังเคราะห์และการจัดการข้อมูลดังกล่าวได้อย่างมีประสิทธิผล	<ul style="list-style-type: none"> <li>- การบรรยาย</li> <li>- การบรรยายเชิงอภิปราย</li> <li>- การฝึกปฏิบัติ</li> <li>- การเรียนรู้จากการณีศึกษา</li> <li>- การเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน</li> <li>- การเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- การเขียนตอบแบบทดสอบมาตรฐาน</li> <li>- ข้อสอบย่อย</li> <li>- การบ้าน/งานที่ได้รับมอบหมาย</li> <li>- การเขียนรายงาน</li> <li>- การนำเสนอรายงานหน้าชั้นเรียน</li> <li>- การสอบปากเปล่า</li> <li>- แบบสอบถาม</li> </ul>
PLO 4: ทักษะการเรียนรู้ด้วยตนเอง (Self-Learning Skill) บันทึกเป็นผู้มีความสามารถในการเรียนรู้ด้วยตนเอง		
PLO 4A: สามารถอธิบายหลักการสำคัญของความรู้ใหม่ทางด้านวิศวกรรมอุตสาหกรรม และศาสตร์ที่เกี่ยวข้องได้	<ul style="list-style-type: none"> <li>- การบรรยายเชิงอภิปราย</li> <li>- การฝึกปฏิบัติ</li> <li>- การเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน</li> <li>- การเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน</li> <li>- การฝึกงานอุตสาหกรรม</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- การบ้าน/งานที่ได้รับมอบหมาย</li> <li>- การเขียนรายงาน</li> <li>- การนำเสนอรายงานหน้าชั้นเรียน</li> <li>- แบบสอบถาม</li> </ul>
PLO 4B: สามารถเรียนรู้ความรู้ใหม่ทางด้านวิศวกรรมอุตสาหกรรมและศาสตร์ที่เกี่ยวข้องตลอดชีวิต	<ul style="list-style-type: none"> <li>- การบรรยายเชิงอภิปราย</li> <li>- การฝึกปฏิบัติ</li> <li>- การเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน</li> <li>- การเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน</li> <li>- การฝึกงานอุตสาหกรรม</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- การบ้าน/งานที่ได้รับมอบหมาย</li> <li>- การเขียนรายงาน</li> <li>- การนำเสนอรายงานหน้าชั้นเรียน</li> <li>- แบบสอบถาม</li> </ul>

ผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร	แนวทางการจัดการเรียนรู้	แนวทางการวัดและประเมินผล
PLO 5: ทักษะการสื่อสารและทำงานเป็นทีม (Team Work and Communication Skill) บุณฑิตเป็นผู้มีความสามารถในการสื่อสาร เพื่อการนำเสนอและการทำงานเป็นทีม		
PLO 5A: สามารถพูดและเขียนเพื่อ นำเสนอผลงานทางวิชากรรม	<ul style="list-style-type: none"> <li>- การบรรยายเชิงอภิปราย</li> <li>- การฝึกปฏิบัติ</li> <li>- การเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน</li> <li>- การเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน</li> <li>- การฝึกงานอุตสาหกรรม</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- การเขียนรายงาน</li> <li>- การนำเสนอรายงานหน้าชั้นเรียน</li> <li>- การสอบปากเปล่า</li> <li>- แบบสอบถาม</li> </ul>
PLO 5B: สามารถสื่อสารและกระตุ้นให้ ทีมเกิดความร่วมมือในการทำงานร่วมกัน	<ul style="list-style-type: none"> <li>- การบรรยายเชิงอภิปราย</li> <li>- การฝึกปฏิบัติ</li> <li>- การเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน</li> <li>- การเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน</li> <li>- การฝึกงานอุตสาหกรรม</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- การเขียนรายงาน</li> <li>- การนำเสนอรายงานหน้าชั้นเรียน</li> <li>- การสอบปากเปล่า</li> <li>- แบบสอบถาม</li> </ul>
PLO 5C: สามารถปรับตัวให้เข้ากับทีม และทำงานร่วมกันบรรลุตามเป้าหมายที่ กำหนด	<ul style="list-style-type: none"> <li>- การบรรยายเชิงอภิปราย</li> <li>- การฝึกปฏิบัติ</li> <li>- การเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน</li> <li>- การเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน</li> <li>- การฝึกงานอุตสาหกรรม</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- การเขียนรายงาน</li> <li>- การนำเสนอรายงานหน้าชั้นเรียน</li> <li>- การสอบปากเปล่า</li> <li>- แบบสอบถาม</li> </ul>

### b) ผลลัพธ์การเรียนรู้ตามลำดับขั้นของการพัฒนาผู้เรียน (Year-Los)

เพื่อให้มั่นใจได้ว่า ผู้เรียนจะบรรลุผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตรตามที่ตั้งไว้ ทางหลักสูตรจึง<sup>จ</sup>  
กำหนดจุดควบคุม (Control Point) หรือจุดตรวจสอบ (Check Point) ของผลลัพธ์การเรียนรู้ เพื่อประเมิน<sup>จ</sup>  
พัฒนาการเรียนรู้ของผู้เรียนอย่างเป็นระยะ ตามลำดับขั้น และต่อเนื่องตลอดการเรียนการสอนของหลักสูตร<sup>จ</sup>  
สรุปได้ดังนี้

Year-LO 1: นักศึกษาสามารถอธิบายหลักการองค์ความรู้ทางวิทยาศาสตร์และวิศวกรรมพื้นฐาน	
ช่วงเวลาในการวัดและ ประเมินผล	สิ้นสุดปีการศึกษา

วิธีการวัดและประเมินผล	ผลการเรียน ในรายวิชาดังนี้ MTH101, MTH102, PHY103, PHY104, CHM103 ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร Sub-PLO1A, Sub-PLO1B ตาม CLOs ของรายวิชาดังนี้ PRE113, PRE115, PRE13300, PRE14200
เกณฑ์การวัดและประเมินผล	มีผลการเรียนผ่าน และได้ผลลัพธ์ตาม CLOs ไม่น้อยกว่าร้อยละ 70 ผลลัพธ์ระดับ I: Sub-PLO1A, Sub-PLO1B
<b>Year-LO 2:</b> นักศึกษาสามารถอธิบายหลักการทำางานของกระบวนการผลิตขั้นพื้นฐาน สามารถระบุปัญหาและบูรณาการความรู้ในกลุ่มวิชาเพื่อสร้างชิ้นงานเบื้องต้นได้	
ช่วงเวลาในการวัดและประเมินผล	สิ้นสุดปีการศึกษา
วิธีการวัดและประเมินผล	ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร Sub-PLO1A, Sub-PLO1B, SubPLO-1C ตาม CLOs ของรายวิชาดังนี้ PRE161, PRE211, PRE22100, PRE231, PRE265
เกณฑ์การวัดและประเมินผล	มีผลการเรียนผ่าน และได้ผลลัพธ์ตาม CLOs ไม่น้อยกว่าร้อยละ 75 ผลลัพธ์ระดับ I: Sub-PLO1A, Sub-PLO1B, Sub-PLO1C
<b>Year-LO 3:</b> นักศึกษาสามารถอธิบายหลักการ วิธีการและเทคนิคทางด้านบริหารอุตสาหกรรม สามารถบูรณาการความรู้ทั้งด้านระบบการผลิตและการบริหารอุตสาหกรรมในการแก้ปัญหาอุตสาหกรรม สามารถสื่อสารและกระตุ้นทีมให้เกิดความร่วมมือในการทำงาน	
ช่วงเวลาในการวัดและประเมินผล	สิ้นสุดปีการศึกษา
วิธีการวัดและประเมินผล	ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร Sub-PLO2A, Sub-PLO2B, Sub-PLO2C Sub-PLO3A, Sub-PLO3B, Sub-PLO3C, Sub-PLO3D Sub-PLO5A, Sub-PLO5B, Sub-PLO5C ตาม CLOs ของรายวิชาดังนี้ PRE271, PRE272, PRE382, PRE383, PRE38400, PRE38500 PRE391, PRE392
เกณฑ์การวัดและประเมินผล	มีผลการเรียนผ่าน และได้ผลลัพธ์ตาม CLOs ไม่น้อยกว่าร้อยละ 80 ผลลัพธ์ระดับ R: Sub-PLO2A, Sub-PLO2B, Sub-PLO2C ผลลัพธ์ระดับ R: Sub-PLO3A, Sub-PLO3B, Sub-PLO3C, Sub-PLO3D

	ผลลัพธ์ระดับ R: Sub-PLO5A ผลลัพธ์ระดับ I: Sub-PLO5B, Sub-PLO5C
<b>Year-LO 4:</b> นักศึกษาสามารถวิเคราะห์ปัญหาและบูรณาการความรู้ทางด้านวิศวกรรมอุตสาหการและศาสตร์ที่เกี่ยวข้องในการกำหนดแนวทางที่เหมาะสมสำหรับการแก้ปัญหาอุตสาหกรรมในภาคการผลิตหรือการบริการอย่างเป็นระบบ ภายใต้ข้อจำกัดของอุตสาหกรรมและจรรยาบรรณวิศวกร สามารถสื่อสารและกระตุ้นทีมให้เกิดความร่วมมือในการทำงาน รวมถึงสามารถเรียนรู้และติดตามความรู้ใหม่ด้วยตนเองได้	
ช่วงเวลาในการวัดและประเมินผล	สิ้นสุดปีการศึกษา
วิธีการวัดและประเมินผล	ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร Sub-PLO1C Sub-PLO2C Sub-PLO3A, Sub-PLO3B, Sub-PLO3C, Sub-PLO3D Sub-PLO4A, SubPLO4B Sub-PLO5A, Sub-PLO5B, Sub-PLO5C ตาม CLOs ของรายวิชาดังนี้ PRE300, PRE491, PRE492
เกณฑ์การวัดและประเมินผล	มีผลการเรียนผ่าน และได้ผลลัพธ์ตาม CLOs ไม่น้อยกว่าร้อยละ 80 ผลลัพธ์ระดับ M: Sub-PLO1C ผลลัพธ์ระดับ M: Sub-PLO2C ผลลัพธ์ระดับ M: Sub-PLO3A, Sub-PLO3B, Sub-PLO3C, Sub-PLO3D ผลลัพธ์ระดับ R: Sub-PLO4A, SubPLO4B ผลลัพธ์ระดับ R: Sub-PLO5A, Sub-PLO5B, Sub-PLO5C

หมายเหตุ:

- ผลลัพธ์ระดับ I = Introduced; indicate students are introduced to the outcome  
 ผลลัพธ์ระดับ R = Reinforced; indicate the outcome is reinforced and student afforded opportunities to practice  
 ผลลัพธ์ระดับ M = Mastery, indicate that students have had sufficient practice and can now demonstrate mastery

เพื่อให้สามารถติดตามผลลัพธ์การเรียนรู้และความรู้ความสามารถในการประกอบวิชาชีพที่บรรลุตามวัตถุประสงค์หลักสูตรเมื่อสำเร็จการศึกษา ทางหลักสูตรได้ออกแบบ Course Portfolio เพื่อแสดงและใช้วิเคราะห์ถึงประเด็นนี้ให้ชัดเจน โดยผู้รับผิดชอบรายวิชาที่อยู่ในหลักสูตร จะประเมินผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชาของนักศึกษาและเชื่อมโยงกับผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร รวมถึง ผลลัพธ์การศึกษาที่ระบุไว้ในเกณฑ์การบรรจุผลมาตรฐานคุณภาพการศึกษาวิศวกรรมศาสตร์ (TABEE) และรวมทุกรายวิชาในหลักสูตร เพื่อประเมินผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตรต่อไป

ทั้งนี้ หากผลลัพธ์การเรียนรู้ของนักศึกษาไม่ผ่านตามเกณฑ์ที่กำหนด หลักสูตรจะสื่อสารโดยตรงกับผู้รับผิดชอบวิชา และติดตามผลการดำเนินการปรับปรุงตามที่ผู้สอนเสนอ รวมถึง การจัดให้มีระบบอาจารย์ที่ปรึกษาชั้นปีเพื่อทำหน้าที่ติดตามดูแล ตักเตือน ให้คำแนะนำแก่นักศึกษา ทั้งด้านการเรียนและอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง

### 3. แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้จากหลักสูตรของหมวดวิชาศึกษาทั่วไปสู่รายวิชา (Curriculum Mapping)

#### 3.1) แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบหน่วยการเรียนรู้บังคับ (GEC/LNG)

หน่วยการเรียนรู้ แบบโมดูล (OBEM)	เกณฑ์มาตรฐานคุณวุฒิ ระดับอุดมศึกษา										
	ตัวนความรู้ (Knowledge)			ตัวนทักษะ (Skills)			ตัวนจริยธรรม (Ethics)			คุณลักษณะ (Character)	
GEC 21101	K1: ความรู้เกี่ยวกับหลักการพัฒนา	K2: ความรู้เกี่ยวกับหลักการอ่าน	K3: ความรู้เกี่ยวกับหลักการพูด	K4: ความรู้เกี่ยวกับหลักการอ่าน	K5: ความรู้ทางด้านมนุษยศาสตร์ สังคมศาสตร์ และสิ่งแวดล้อม	K6: ความรู้ทางด้านภาษาไทย พร้อมทัศนคติการเรียน วรรณธรรมพื้นเมือง แล้วเสริมทักษะการเรียนภาษาไทย	K7: ความรู้ทางด้านเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ และจริยธรรม	K8: ความรู้ทางด้านการบริหารจัดการprocurement	K9: ความรู้ทางด้านคุณลักษณะของผู้นำ	C3.1 Lv.1	
GEC 21102				K5.1 Lv.1				S1.2 Lv.1		C3.4 Lv.1	
GEC 22201				K5.2 Lv.1				S1.7 Lv.1		C4.1 Lv.1 C4.2 Lv.1	
GEC 22202				K5.1 Lv.2				S1.3 Lv.2 S1.4 Lv.2	S2.2 Lv.2 S3.1 Lv.2 S3.5 Lv.2	S4.1 Lv.2 S4.5 Lv.1	E1.1 Lv.1
GEC 23301				K5.3 Lv.2				S2.2 Lv.2 S2.3 Lv.2	S3.1 Lv.2 S3.5 Lv.2	S4.1 Lv.2	E1.1 Lv.2 E2.2 Lv.2
GEC 32101					K8.4 Lv.3 K8.5 Lv.3 K8.6 Lv.3	S1.2 Lv.3 S1.3 Lv.2 S1.7 Lv.2	S3.1 Lv.2	S4.1 Lv.2 S4.3 Lv.2	S5.3 Lv.2	C1.1 Lv.2	C2.1 Lv.3 C2.3 Lv.3
					K9.1 Lv.2	S1.2 Lv.2 S1.3 Lv.2					C3.1 Lv.3 C3.2 Lv.3
											C4.1 Lv.3 C4.2 Lv.3 C4.3 Lv.3

หน่วยการเรียนรู้ แบบโมดูล (OBEM)	เกณฑ์มาตรฐานคุณวุฒิ ระดับบออดมีนิสต์																		
	ด้านความรู้ (Knowledge)						ด้านทักษะ (Skills)						ด้านจริยธรรม (Ethics)				คุณลักษณะ (Character)		
	K1: ความรู้เกี่ยวกับหลักการเชิง	K2: ความรู้เกี่ยวกับหลักการฟัง	K3: ความรู้เกี่ยวกับหลักการอ่าน	K4: ความรู้เกี่ยวกับหลักการพูด	K5: ความรู้ทางด้านมนุษยศาสตร์ สังคมศาสตร์ และสิ่งแวดล้อม	K6: ความรู้ทางด้านการเรียนรู้ พัฒนาระบบงานของประเทศไทย และจัดทำภารกิจสาธารณะ ให้เป็นไปตามเป้าหมายที่ระบุไว้	K7: ความรู้ทางด้านเทคโนโลยีและจัดทำภารกิจสาธารณะ ให้เป็นไปตามเป้าหมายที่ระบุไว้	K8: ความรู้ทางด้านการบริหารจัดการธุรกิจ	K9: ความรู้ทางด้านคนดูแลกิจกรรมของผู้นำ	S1: ทักษะการคิดเชิงวิพากษ์	S2: ทักษะการคิดเชิงสร้างสรรค์	S3: ทักษะการสื่อสาร	S4: ทักษะการบริหารจัดการ	S5: ทักษะดำเนินตัวเอง	E1: การยึดมั่นในความถูกต้องด้วยความคิดอย่างมีคุณภาพ	C1: ความเป็นผู้นำ	C2: การพัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่อง	C3: การทำงานร่วมกับผู้มีความหลากหลายทางวัฒนธรรม	C4: ความรับผิดชอบต่อตนเอง ผู้อื่น สังคม และสิ่งแวดล้อม
GEC 32201						K6.1 Lv.2 K6.3 Lv.2 K6.5 Lv.2	K7.2 Lv.2	K8.1 Lv.2 K8.2 Lv.2 K8.3 Lv.2		S1.2 Lv.2	S2.3 Lv.2		S4.1 Lv.2 S4.2 Lv.2 S4.4 Lv.2		E2.1 Lv.2		C2.1 Lv.2		
GEC 41101						K6.2 Lv.2 K6.4 Lv.2	K7.1 Lv.2			S1.1 Lv.2 S1.6 Lv.2	S2.2 Lv.2 S2.3 Lv.2						C2.1 Lv.2		
GEC 41201						K7.1 Lv.2 K7.2 Lv.2 K7.3 Lv.2				S1.2 Lv.2 S1.5 Lv.2	S2.2 Lv.2 S2.3 Lv.2	S3.1 Lv.2	S5.1 Lv.2	E1.5 Lv.1 E1.6 Lv.1	C1.2 Lv.1	C1.3 Lv.1 C2.1 Lv.2 C2.3 Lv.2	C3.1 Lv.2	C4.2 Lv.2	
GEC 41202						K6.6 Lv.2 K6.7 Lv.2 K6.8 Lv.2	K7.1 Lv.2			S1.1 Lv.2	S2.1 Lv.2		S4.3 Lv.2	S5.2 Lv.2		C1.2 Lv.1	C1.2 Lv.2 C2.3 Lv.2	C3.1 Lv.2	C4.2 Lv.2
GEC 42101						K6.9 Lv.1				S1.2 Lv.1	S3.1 Lv.1 S3.2 Lv.1 S3.3 Lv.1		S5.2 Lv.1	E1.3 Lv.1		C1.2 Lv.2 C2.3 Lv.2	C3.2 Lv.2	C3.4 Lv.2	
LNG 11000	K1.9 Lv.1	K2.1 Lv.1	K3.1 Lv.1 K3.3 Lv.1			K6.9 Lv.1				S2.3 Lv.1	S3.3 Lv.1		E1.2 Lv.1 E1.3 Lv.1				C2.1 Lv.1 C2.2 Lv.1 C2.3 Lv.1		
LNG 21001	K1.1 Lv.1 K1.3 Lv.1	K2.1 Lv.1															C3.2 Lv.1	C4.1 Lv.1	

หน่วยการเรียนรู้ แบบโมเดล (OBEM)	เกณฑ์มาตรฐานคณภาพ ระดับบุคลิกศึกษา																			
	ด้านความรู้ (Knowledge)				ด้านทักษะ (Skills)				ด้านจริยธรรม (Ethics)			คุณลักษณะ (Character)								
	K1: ความรู้เกี่ยวกับหลักการเชิง	K2: ความรู้เกี่ยวกับหลักการฟัง	K3: ความรู้เกี่ยวกับหลักการอ่าน	K4: ความรู้เกี่ยวกับหลักการพูด	K5: ความรู้ทางด้านมนุษยศาสตร์ สังคมศาสตร์ และสิ่งแวดล้อม	K6: ความรู้ทางด้านการเรียนรู้ พัฒนาระบบงานของชุมชน และจัดทำภารกิจสาธารณะ เช่น การจัดทำแผนที่ในสังคม ผลิตภัณฑ์ 並將其標記為 C4.2 Lv.2	K7: ความรู้ทางด้านเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ และจัดการเรียนรู้	K8: ความรู้ทางด้านการบริหารจัดการธุรกิจ	K9: ความรู้ทางด้านเศรษฐกิจของผู้นำ	S1: ทักษะการคิดเชิงวิพากษ์	S2: ทักษะการคิดเชิงสร้างสรรค์	S3: ทักษะการสื่อสาร	S4: ทักษะการบริหารจัดการ	S5: ทักษะดำเนินตัวต่อ	E1: การยึดมั่นในความถูกต้องตามจริง	E2: การเข้าคุณค่าของตนเอง และการใช้เกี่ยวตัวผู้อื่น	C1: ความเป็นผู้นำ	C2: การพัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่อง	C3: การทำงานร่วมกันเพื่อความหลากหลาย	C4: ความรับผิดชอบต่อตนเอง ผู้อื่น ทางด้าน และสิ่งแวดล้อม
LNG 21002			K3.1 Lv.1	K4.1 Lv.1 K4.2 Lv.1						S3.1 Lv.1	S3.2 Lv.1 S3.3 Lv.1	S3.2 Lv.2	S5.2 Lv.1	E1.1 Lv.1 E1.5 Lv.1	E1.1 Lv.2	S5.3 Lv.2 E1.4 Lv.2 E2.3 Lv.2			C3.3 Lv.2	C4.1 Lv.2
LNG 21003																				
LNG 21004	K1.2 Lv.2 K1.4 Lv.2 K1.5 Lv.2 K1.6 Lv.2 K1.7 Lv.2 K1.8 Lv.2			K4.3 Lv.2 K4.4 Lv.2						S1.6 Lv.2	S2.1 Lv.2	S3.1 Lv.2	S5.3 Lv.2	E1.1 Lv.2						
LNG 21005																				
LNG 21006				K4.5 Lv.2 K4.6 Lv.2 K4.7 Lv.2															C2.2 Lv.2	C4.2 Lv.2 C4.3 Lv.2

### 3.2) แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบ รายวิชา/หน่วยการเรียนรู้บังคับภาษาอังกฤษในกลุ่มสร้างเสริมสมรรถนะ

รายวิชา/หน่วย การเรียนรู้ แบบโมดูล (OBEM)	เกณฑ์มาตรฐานคุณวุฒิ ระดับอุดมศึกษา												
	ด้านความรู้ (Knowledge)				ด้านทักษะ (Skills)				ด้านจริยธรรม (Ethics)			คุณลักษณะ (Character)	
LNG 324	K1.9 Lv.2	K1: ความรู้เกี่ยวกับหลักการท่องเที่ยว K2: ความรู้เกี่ยวกับหลักการพัฒนา	K3.3 Lv.2	K3: ความรู้ทางด้านภาษาอังกฤษทั่วไป K4: ความรู้ทางด้านภาษาอังกฤษพื้นฐาน K4.1 Lv.2 K4.5 Lv.2	K4: ความรู้ทางด้านภาษาอังกฤษพื้นฐาน K5: ความรู้ทางด้านภาษาอังกฤษพื้นฐานเชิงพาณิชย์ สังคมอาชีพ และสิ่งแวดล้อม K6: ความรู้ทางด้านภาษาอังกฤษ พรัติกรร ม ธุรกิจและการท่องเที่ยว และวิถีชีวิถายการเรียบเรียง K7: ความรู้ทางด้านเทคโนโลยีปัจจุบันประดิษฐ์ และจัดการ K8: ความรู้ทางด้านการบริหารจัดการโครงสร้าง K9: ความรู้ทางด้านมนต์เสน่ห์ของผู้นำ	S1: ทักษะการคิดเชิงวิพากษ์ S2: ทักษะการคิดสร้างสรรค์	S3: ทักษะการสื่อสาร S3.1 Lv.2 S3.3 Lv.2	S4: ทักษะการบริหารจัดการ S5: ทักษะด้านติดตั้ง	E1: การยึดมั่นในความถูกต้องด้วย ความคิดเห็น E1.2 Lv.2 E1.3 Lv.2	E2: การเป็นคนค้าข้อมูลนอง และการใช้เกียรติ ผู้อื่น	C1: ความเป็นผู้นำ C2: การพัฒนาตนอย่างต่อเนื่อง	C3: การทำงานร่วมกับผู้อื่นความหลากหลาย	C4: ความรับผิดชอบต่อตนเอง ผู้อื่น สังคม และสิ่งแวดล้อม

### 3.3) แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบหน่วยการเรียนรู้เลือก (GES)

หน่วยการเรียนรู้ แบบโมเดล (OBEM)	เกณฑ์มาตรฐานคุณวุฒิ ระดับอุดมศึกษา													
	ด้านความรู้ (Knowledge)				ด้านทักษะ (Skills)				ด้านจริยธรรม (Ethics)			คุณลักษณะ (Character)		
K1: ความรู้เกี่ยวกับหลักการฟิสิกส์	K2: ความรู้เกี่ยวกับหลักการฟิสิกส์	K3: ความรู้ทางด้านภาษาอ่าน	K4: ความรู้ทางด้านภาษาอ่าน	K5: ความรู้ทางด้านภาษาอ่าน ที่สามารถนำไปใช้ในการตีความและสื่อสาร	K6: ความรู้ทางด้านภาษาเรียนรู้ พัฒนาระบบภาษาของมนุษย์ และจิตวิทยาการเรียนรู้	K7: ความรู้ทางด้านเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ และจักรวาลรวม	K8: ความรู้ทางด้านการบริหารจัดการโครงสร้าง	K9: ความรู้ทางด้านมนุษย์สังคมของผู้คน	S1: ทักษะการคิดเชิงวิพากษ์	S2: ทักษะการคิดเชิงสร้างสรรค์	S3: ทักษะการสื่อสาร	S4: ทักษะการบริหารจัดการ	S5: ทักษะที่นำไปใช้ได้	
LNG 21007	K1.1 Lv.2 K1.9 Lv.2	K2.1 Lv.2	K3.2 Lv.2 K3.3 Lv.2	K4.3 Lv.2 K4.4 Lv.2 K4.6 Lv.2	K6.9 Lv.2	S1.1 Lv.2 S1.2 Lv.2	S3.2 Lv.2 S3.3 Lv.2	S3.3 Lv.2	S3.3 Lv.2 S3.4 Lv.2	S3.2 Lv.2 S3.3 Lv.2	S4.1 Lv.2 S4.5 Lv.2	E1.2 Lv.2 E1.4 Lv.2	E1.4 Lv.2 E2.4 Lv.2	C1: ความเป็นผู้นำ C2: การพัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่อง
LNG 21008			K3.2 Lv.2 K3.3 Lv.2											C3: การทำงานร่วมกับผู้อื่น ความหลากหลาย
LNG 21009			K3.1 Lv.2 K3.2 Lv.2 K3.3 Lv.2 K3.4 Lv.2											C4: ความรับผิดชอบต่อตนเอง ผู้อื่น สังคม และสิ่งแวดล้อม
LNG 21010			K3.2 Lv.2		K6.9 Lv.2	S1.1 Lv.2 S1.2 Lv.2	S3.2 Lv.2 S3.3 Lv.2	S3.3 Lv.2	S3.4 Lv.2	S3.2 Lv.2	S4.1 Lv.2 S4.5 Lv.2	E1.4 Lv.2 E2.3 Lv.2 E2.4 Lv.2	C1.3 Lv.2	C3.1 Lv.2 C4.1 Lv.2
LNG 31004	K1.9 Lv.2		K3.2 Lv.2	K4.3 Lv.2 K4.4 Lv.2 K4.6 Lv.2								E1.4 Lv.2 E2.3 Lv.2 E2.4 Lv.2		
LNG 31007	K1.9 Lv.2		K3.2 Lv.2 K3.4 Lv.2									E1.5 Lv.2 E2.5 Lv.2		

หน่วยการเรียนรู้ แบบโมเดล (OBEM)	เกณฑ์มาตรฐานคุณวุฒิ ระดับอุดมศึกษา																		
	ด้านความรู้ (Knowledge)								ด้านทักษะ (Skills)					ด้านจริยธรรม (Ethics)				คุณลักษณะ (Character)	
	K1: ความรู้เกี่ยวกับหลักการเชิงเคมี	K2: ความรู้เกี่ยวกับหลักการฟิสิกส์	K3: ความรู้เกี่ยวกับหลักการอุปทาน	K4: ความรู้เกี่ยวกับหลักการพูดและสื่อสารด้วยภาษาต่างประเทศ	K5: ความรู้ทางด้านมนุษยศาสตร์ สังคมศาสตร์ และสิ่งแวดล้อม	K6: ความรู้ทางด้านการเรียนรู้ พัฒนาระบบงานของประเทศไทย และจัดทำภารกิจสาธารณะเพื่อยกระดับคุณภาพชีวิตของคนไทย	K7: ความรู้ทางด้านเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ และจักรกล	K8: ความรู้ทางด้านการบริหารจัดการธุรกิจ	K9: ความรู้ทางด้านมนต์เสน่ห์ของผู้คน	S1: ทักษะการคิดเชิงวิพากษ์	S2: ทักษะการคิดเชิงสร้างสรรค์	S3: ทักษะการสื่อสาร	S4: ทักษะการบริหารจัดการ	S5: ทักษะดำเนินธุรกิจ	E1: การยึดมั่นในความถูกต้องตามจริง	E2: การเข้าคุณค่าของตนเอง และการใช้เกี่ยวตัวผู้อื่น	C1: ความเป็นผู้นำ	C2: การพัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่อง	C3: การทำงานร่วมกับผู้มีความหลากหลายทาง_culture
LNG 31009	K1.9 Lv.2		K3.1 Lv.2	K4.6 Lv.2															
LNG 41001	K1.9 Lv.3		K3.4 Lv.3							S1.1 Lv.3	S2.3 Lv.3	S3.2 Lv.3				E1.4 Lv.2	E1.5 Lv.2		
LNG 41002	K1.9 Lv.3			K4.2 Lv.3 K4.3 Lv.3 K4.4 Lv.3 K4.6 Lv.3						S2.1 Lv.3	S3.3 Lv.3 S3.4 Lv.3				E1.2 Lv.3 E1.3 Lv.3			C3.1 Lv.3	
LNG 41003			K3.1 Lv.3 K3.2 Lv.3 K3.4 Lv.3 K3.5 Lv.3	K4.7 Lv.3			K7.1 Lv.3			S1.1 Lv.3 S1.7 Lv.3	S2.1 Lv.3 S2.3 Lv.3	S3.1 Lv.3 S3.2 Lv.3 S3.5 Lv.3			E1.4 Lv.3 E1.5 Lv.3	E2.4 Lv.3			
GES 22101					K5.1 Lv.2					S1.4 Lv.2		S3.1 Lv.2				E2.3 Lv.2			
GES 22201					K5.3 Lv.2					S1.3 Lv.2	S2.1 Lv.2	S3.1 Lv.2		S5.3 Lv.3		E2.1 Lv.2	C2.1 Lv.2	C4.2 Lv.2	

หน่วยการเรียนรู้ แบบโมเดล (OBEM)	เกณฑ์มาตรฐานคุณภาพ ระดับบุคลิกศึกษา																			
	ด้านความรู้ (Knowledge)						ด้านทักษะ (Skills)						ด้านจริยธรรม (Ethics)				คุณลักษณะ (Character)			
	K1: ความรู้เกี่ยวกับหลักการเชิง	K2: ความรู้เกี่ยวกับหลักการฟัง	K3: ความรู้เกี่ยวกับหลักการอ่าน	K4: ความรู้เกี่ยวกับหลักการพูด	K5: ความรู้ทางด้านมนุษยศาสตร์ สังคมศาสตร์ และสิ่งแวดล้อม	K6: ความรู้ทางด้านการเรียนรู้ พัฒนาระบบและจัดทำองค์ประกอบ แหล่งเรียนรู้ ฯลฯ	K7: ความรู้ทางด้านเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ และจังหวะร่วม	K8: ความรู้ทางด้านการบริหารจัดการโครงสร้าง	K9: ความรู้ทางด้านมนต์คาถาและของผู้นำ	S1: ทักษะการคิดเชิงวิพากษ์	S2: ทักษะการคิดเชิงสร้างสรรค์	S3: ทักษะการสื่อสาร	S4: ทักษะการบริหารจัดการ	S5: ทักษะดำเนินตัวตน	E1: การยึดมั่นในความถูกต้องตามจริง	C1: ความเป็นผู้นำ	C2: การพัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่อง	C3: การทำงานร่วมกับผู้มีความหลักหลาด	C4: ความรับผิดชอบต่อตนเอง ผู้อื่น สังคม และสิ่งแวดล้อม	
GES 23201					K5.4 Lv.3	K6.8 Lv.3				S1.2 Lv.3	S2.1 Lv.2	S3.1 Lv.2	S4.1 Lv.2	S5.3 Lv.3	E2.1 Lv.2			C3.1 Lv.2	C4.2 Lv.2	
GES 23301										S1.2 Lv.3	S2.1 Lv.2	S3.1 Lv.2	S4.1 Lv.2	S5.3 Lv.3	E2.3 Lv.2					
GES 33101							K8.10 Lv.3	K9.5 Lv.3	S1.1 Lv.2	S2.1 Lv.2				E2.1 Lv.2	C1.2 Lv.2			C4.2 Lv.2		
GES 33102							K9.6 Lv.3	S1.3 Lv.2	S2.3 Lv.2					E2.3 Lv.2	C1.2 Lv.2					

หน่วยการเรียนรู้ แบบโมเดล (OBEM)	เกณฑ์มาตรฐานคณภาพ ระดับบุคลิกศึกษา																		
	ด้านความรู้ (Knowledge)				ด้านทักษะ (Skills)				ด้านจริยธรรม (Ethics)			คุณลักษณะ (Character)							
	K1: ความรู้เกี่ยวกับหลักการเขียน	K2: ความรู้เกี่ยวกับหลักการฟัง	K3: ความรู้เกี่ยวกับหลักการอ่าน	K4: ความรู้เกี่ยวกับหลักการพูด	K5: ความรู้ทางด้านมนุษยศาสตร์ สังคมศาสตร์ และสิ่งแวดล้อม	K6: ความรู้ทางด้านการเรียนรู้ พัฒนาระบบงานชุมชนและจัดทำภารกิจสาธารณะ ประเมินผลและติดตามให้บรรลุเป้าหมายที่ตั้งไว้	K7: ความรู้ทางด้านเทคโนโลยีปัจจุบันประดิษฐ์และวิจัยบรรจุ	K8: ความรู้ทางด้านการบริหารจัดการธุรกิจ	K9: ความรู้ทางด้านคุณลักษณะของผู้นำ	S1: ทักษะการคิดเชิงวิพากษ์	S2: ทักษะการคิดเชิงสร้างสรรค์	S3: ทักษะการสื่อสาร	S4: ทักษะการบริหารจัดการ	S5: ทักษะดำเนินกิจกรรม	E1: การยึดมั่นในความถูกต้องตามจริง	E2: การเขียนคุณค่าของตนเอง และการใช้เกี่ยวติดกัน	C1: ความเป็นผู้นำ	C2: การพัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่อง	C3: การทำงานร่วมกับผู้มีความหลักหลาด
GES 33201																		C4.1 Lv.2	
GES 33202																			
GES 33203																			C4.1 Lv.2 C4.2 Lv.2

หน่วยการเรียนรู้ แบบโมดูล (OBEM)	เกณฑ์มาตรฐานคุณวุฒิ ระดับบออดมีนิสต์																			
	ด้านความรู้ (Knowledge)					ด้านทักษะ (Skills)					ด้านจริยธรรม (Ethics)					คุณลักษณะ (Character)				
	K1: ความรู้เกี่ยวกับหลักการเชิงคิด	K2: ความรู้เกี่ยวกับหลักการฟัง	K3: ความรู้เกี่ยวกับหลักการอ่าน	K4: ความรู้เกี่ยวกับหลักการพูด	K5: ความรู้ทางด้านมนุษยศาสตร์ สังคมศาสตร์ และสิ่งแวดล้อม	K6: ความรู้ทางด้านการเรียนรู้ พัฒนาระบบงานชุมชนและจัดทำภารกิจสาธารณะ	K7: ความรู้ทางด้านเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ และจังหวะธรรม	K8: ความรู้ทางด้านการบริหารจัดการธุรกิจ	K9: ความรู้ทางด้านมนต์เสน่ห์ของผู้นำ	S1: ทักษะการคิดเชิงวิพากษ์	S2: ทักษะการคิดเชิงสร้างสรรค์	S3: ทักษะการสื่อสาร	S4: ทักษะการบริหารจัดการ	S5: ทักษะดำเนินตัวต่อตัว	E1: การยึดมั่นในความถูกต้องตามจริง	E2: การเขียนคุณค่าของตนเอง และการใช้เกี่ยวตัวผู้อื่น	C1: ความเป็นผู้นำ	C2: การพัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่อง	C3: การทำงานร่วมกับผู้มีความหลากหลาย	C4: ความรับผิดชอบต่อตนเอง ผู้อื่น สังคม และสิ่งแวดล้อม
GES 33204					K5.4 Lv.2			K8.13 Lv.3		S1.3 Lv.2	S2.3 Lv.2	S4.1 Lv.2	S5.3 Lv.2	E2.1 Lv.2		C2.1 Lv.2				
GES 42101					K6.8 Lv.2			S1.1 Lv.2	S2.2 Lv.2	C3.1 Lv.2					E2.3 Lv.2					
GES 42102								S1.2 Lv.2	S1.3 Lv.2	C3.1 Lv.2										

หน่วยการเรียนรู้แบบมีดูแล (OBEM)	เกณฑ์มาตรฐานคุณวุฒิ ระดับอุดมศึกษา															
	ด้านความรู้ (Knowledge)				ด้านทักษะ (Skills)				ด้านจริยธรรม (Ethics)				คุณลักษณะ (Character)			
	K1: ความรู้ที่ยังไม่พัฒนาของนักศึกษา	K2: ความรู้ที่ยัง发展中ของนักศึกษา	K3: ความรู้ที่ยัง发展中ของนักศึกษา	K4: ความรู้ที่ยัง发展中ของนักศึกษา	S1: ทักษะที่尚未发展อย่างต่อเนื่อง	S2: ทักษะที่尚未发展อย่างต่อเนื่อง	S3: ทักษะที่尚未发展อย่างต่อเนื่อง	S4: ทักษะที่尚未发展อย่างต่อเนื่อง	E1: การคิดที่尚未发展อย่างต่อเนื่อง	E2: การคิดที่尚未发展อย่างต่อเนื่อง	C1: ความเมตตาที่尚未发展อย่างต่อเนื่อง	C2: การพัฒนาตนอย่างต่อเนื่อง	C3: การพัฒนาตนอย่างต่อเนื่อง			
GES 42201	K1: ความรู้ที่ยังไม่พัฒนาของนักศึกษา	K2: ความรู้ที่ยัง发展中ของนักศึกษา	K3: ความรู้ที่ยัง发展中ของนักศึกษา	K4: ความรู้ที่ยัง发展中ของนักศึกษา	K5: ความรู้ทางด้านภาษาและศัพท์ ต้องสามารถเข้าใจและสื่อสารได้ด้วยภาษาไทย	K6: ความรู้ทางด้านภาษาและศัพท์ ต้องสามารถเข้าใจและสื่อสารได้ด้วยภาษาอังกฤษ	K7: ความรู้ทางด้านภาษาและศัพท์ ต้องสามารถเข้าใจและสื่อสารได้ด้วยภาษาไทยและอังกฤษ	K8: ความรู้ทางด้านภาษาและศัพท์ ต้องสามารถเข้าใจและสื่อสารได้ด้วยภาษาไทย	S1.1: ทักษะการคิดที่尚未发展อย่างต่อเนื่อง	S2.3: ทักษะการคิดที่尚未发展อย่างต่อเนื่อง	C3.1: ทักษะการสื่อสาร	S4.3: ทักษะการบริหารจัดการ	S5.2: ทักษะด้านคิดเห็นที่尚未发展อย่างต่อเนื่อง	E1: การคิดที่尚未发展อย่างต่อเนื่อง	E2.1: การคิดที่尚未发展อย่างต่อเนื่อง	C1: ความเมตตาที่尚未发展อย่างต่อเนื่อง
	K5.2	K6.8	K7.2	K8.2	Lv.2	Lv.2	Lv.2	Lv.2	S1.3	Lv.2	Lv.2	Lv.2	Lv.2	E1: การคิดที่尚未发展อย่างต่อเนื่อง	E2.1: การคิดที่尚未发展อย่างต่อเนื่อง	C1: ความเมตตาที่尚未发展อย่างต่อเนื่อง
														C2: การพัฒนาตนอย่างต่อเนื่อง	C3: การพัฒนาตนอย่างต่อเนื่อง	C4: การพัฒนาตนอย่างต่อเนื่อง

หมายเหตุ: คำอธิบายระดับความสามารถตามมาตรฐานผลการเรียนรู้หมวดวิชาคีกษาทั่วไป ตามเกณฑ์มาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษา

1. ระดับความสามารถด้านความรู้ (K)

- K. Lv.1 สามารถจำจำเนื้อหา หลักการ แนวคิด สาระสำคัญ และทฤษฎีของศาสตร์ต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องได้
- K. Lv.2 สามารถอธิบายเนื้อหา หลักการ แนวคิด สาระสำคัญ และทฤษฎีของศาสตร์ต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องได้
- K. Lv.3 สามารถประยุกต์ใช้เนื้อหา หลักการ แนวคิด สาระสำคัญ และทฤษฎีของศาสตร์ต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องได้

2. ระดับความสามารถด้านทักษะ (S)

- S. Lv.1 สามารถแสดงออกถึงทักษะโดยอาศัยการให้ความช่วยเหลือ หรือภายใต้การควบคุมโดยผู้สอนในแต่ละขั้นตอน
- S. Lv.2 สามารถลงมือปฏิบัติได้ด้วยตนเอง โดยอาศัยการอ่านคู่มือ หรือปรึกษาจากผู้สอนในบางขั้นตอน
- S. Lv.3 สามารถลงมือปฏิบัติได้ด้วยตนเองในทุกขั้นตอนด้วยความถูกต้อง/ความเชี่ยวชาญของตนเองเป็นหลัก

3. ความสามารถด้านจริยธรรม (E) และคุณลักษณะ (C)

- E. Lv.1/ C. Lv.1 มีส่วนร่วม/มีปฏิสัมพันธ์ในสถานการณ์ โดยยังไม่ได้แสดงบทบาทที่สำคัญ
- E. Lv.2/ C. Lv.2 แสดงบทบาทของตนเองที่มีความสำคัญต่อความก้าวหน้าของสถานการณ์
- E. Lv.3/ C. Lv.3 เป็นผู้นำ ริเริ่ม ให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของสถานการณ์ไปในทิศทางที่ดีขึ้น

## การจัดกลุ่มความสามารถตามรายละเอียดผลลัพธ์การเรียนรู้แต่ละด้าน (KSEC)

ด้านความรู้ (Knowledge)	Sub-Knowledge
K1: ความรู้เกี่ยวกับหลักการเขียน (Principles of Writing)	K1.1: ประเภทของบันทึกการเรียนรู้และเทคนิคในการจดบันทึกการเรียนรู้ K1.2: แนวคิดในการทำรายงานการสำรวจข้อมูลพื้นฐาน K1.3: การใช้บันทึกการเรียนรู้ K1.4: ภาษาที่ใช้ในการเขียนบทนำของรายงานการสำรวจข้อมูลขนาดเล็ก K1.5: ภาษาที่ใช้ในการออกแบบแบบสอบถามการสำรวจข้อมูล K1.6: ภาษาที่ใช้ในการเขียนระเบียบวิธีการวิจัยของรายงานการสำรวจข้อมูล K1.7: ภาษาที่ใช้ในการเขียนส่วนสรุปของรายงานการสำรวจข้อมูลขนาดเล็ก K1.8: ภาษาที่ใช้ในการวิเคราะห์และนำเสนอข้อมูล K1.9: คำศัพท์และโครงสร้างภาษาอังกฤษ
K2: ความรู้เกี่ยวกับหลักการฟัง (Principles of Listening)	K2.1: กลยุทธ์การฟัง
K3: ความรู้เกี่ยวกับหลักการอ่าน (Principles of Reading)	K3.1: วัตถุประสงค์ในการสื่อสารของบุคคล K3.2: ประเภทของสื่อ K3.3: กลยุทธ์การอ่าน K3.4 โครงสร้างของบทอ่านหรือบทความ K3.5 การทบทวนวรรณกรรมจากการอ่าน
K4: ความรู้เกี่ยวกับหลักการพูด (Principles of Speaking)	K4.1: แนวคิดเกี่ยวกับเทคนิคการนำเสนออย่างเป็นทางการ (ภาษาและการนำเสนอ) K4.2: ภาษาที่ใช้ในการอธิบายภาพ/แผนภูมิและการนำเสนอเชิงภาพอื่น ๆ K4.3: หลักการในการโต้แย้งแบบอภิปรายเชิงเหตุผล K4.4: การใช้ภาษาในการโต้แย้งแบบอภิปรายเชิงเหตุผล K4.5: ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับสาขาวิชาหรือความสนใจของผู้เรียน K4.6: ทฤษฎีการสื่อสาร K4.7: การเล่าเรื่องเพื่อการสื่อสาร
K5: ความรู้ทางด้านมนุษยศาสตร์ สังคมศาสตร์ และสิ่งแวดล้อม  (Knowledge of Humanities, Social Science, and Environment)	K5.1: ความรู้เกี่ยวกับโครงสร้างทางสังคมและวัฒนธรรม K5.2: ความรู้เกี่ยวกับทฤษฎีและเครื่องมือทางสังคมศาสตร์ K5.3: แนวคิดเกี่ยวกับความสมัมพันธ์ระหว่างมนุษย์กับธรรมชาติ K5.4: แนวคิดการพัฒนาอย่างยั่งยืน K5.5: แนวคิดและความสำคัญของการท่องเที่ยวเชิงวัฒนธรรม
K6: ความรู้ทางด้านการเรียนรู้ พฤติกรรม ธรรมชาติของมนุษย์ และจิตวิทยาการเรียนรู้	K6.1: ธรรมชาติของมนุษย์เบื้องต้น

ด้านความรู้ (Knowledge)	Sub-Knowledge
(Knowledge of Learning, Behavior, Human Nature, and Psychology of Learning)	<p>K6.2: ทฤษฎีพัฒนาการทักษะทางปัญญา</p> <p>K6.3: พฤติกรรมพื้นฐานและกลไกทางจิตวิทยาของมนุษย์</p> <p>K6.4: แบบจำลองของการสะท้อนความคิดตนเอง</p> <p>K6.5: หลักการของความต้องการตามลำดับของมาสโลว์</p> <p>K6.6: คุณลักษณะและพฤติกรรมมนุษย์ในการสร้างนวัตกรรมและการแก้ปัญหา</p> <p>K6.7: หลักและทฤษฎีทางจิตวิทยาและสังคมวิทยาว่าด้วยความคิดสร้างสรรค์และการแก้ปัญหาที่ตัวมนุษย์</p> <p>K6.8: หลักเกณฑ์ที่ใช้ในการเลือกแนวทางแก้ปัญหาที่อ้างอิงกับหลักมนุษยศาสตร์ สังคมศาสตร์ จิตวิทยาระเรียนรู้</p> <p>K6.9: กลยุทธ์การเรียนรู้และพัฒนาทักษะทางภาษา</p>
K7: ความรู้ทางด้านเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์และจริยธรรม (Knowledge of Artificial Intelligence Technology and Ethics)	<p>K7.1: เทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์เบื้องต้น</p> <p>K7.2: ผลกระทบของเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ต่อสังคมและการดำรงชีวิต</p> <p>K7.3: แนวคิดและหลักการทางจริยธรรมที่เกี่ยวข้องกับการใช้เทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์</p>
K8: ความรู้ทางด้านการบริหารจัดการโครงการ (Project Management)	<p>K8.1: หลักการกำหนดเป้าหมาย</p> <p>K8.2: เทคนิคการบริหารจัดการทรัพยากรที่เกี่ยวข้อง</p> <p>K8.3: เทคนิคการวิเคราะห์ความเสี่ยงเบื้องต้น</p> <p>K8.4: หลักการบริหารจัดการโครงการ</p> <p>K8.5: การประเมินผลโครงการ</p> <p>K8.6: หลักการเขียนโครงการ</p> <p>K8.7: หลักการเรื่องทัศนคติด้านการยอมรับความเสี่ยงของบุคคล</p> <p>K8.8: ความรู้เรื่องรูปแบบการลงทุนในหักต่างๆ ตามที่สนใจ</p> <p>K8.9: กลไกที่เกี่ยวข้อง ตลอดจนองค์ประกอบที่สำคัญให้เกิดโอกาสและความเสี่ยงในการรูปแบบการลงทุนที่สนใจ</p> <p>K8.10: เครื่องมือที่ช่วยในการวิเคราะห์การสร้างทางเลือกในการตัดสินใจ</p> <p>K8.11: หลักการ องค์ประกอบ มิติต่างๆ ที่นำมาใช้ในการการศึกษาความเป็นไปได้ของโครงการ</p> <p>K8.12: เครื่องมือที่ช่วยในการศึกษาความเป็นไปได้ของโครงการ</p> <p>K8.13: ขั้นตอนในการนำเสนอการศึกษาความเป็นไปได้ของโครงการ</p> <p>K8.14: การค้นหา และระบุโอกาสทางธุรกิจ</p> <p>K8.15: ปัจจัยภายนอกต่างๆ ที่สร้างให้เกิดโอกาสทางธุรกิจ</p> <p>K8.16: เครื่องมือในการวิเคราะห์โอกาสทางธุรกิจ</p>
K9: ความรู้ทางด้านคุณลักษณะของผู้นำ (Leadership Characteristics)	K9.1: คุณลักษณะของผู้นำ

ด้านความรู้ (Knowledge)	Sub-Knowledge
	<p>K9.2: แนวคิดทฤษฎีและหลักการที่เกี่ยวข้องกับการเจรจาต่อรอง</p> <p>K9.3: หลักการขั้นตอนในการวางแผนกลยุทธ์เพื่อใช้ในการเจรจาต่อรอง</p> <p>K9.4: ปัจจัยองค์ประกอบที่เกี่ยวข้องในการเจรจาต่อรอง</p> <p>K9.5: หลักการขั้นตอนในการตัดสินใจอย่างเป็นระบบ</p> <p>K9.6: ปัจจัยองค์ประกอบที่เกี่ยวข้องในการตัดสินใจอย่างเป็นระบบ</p> <p>K9.7: หลักการเรื่องนิสัยและพฤติกรรมในการจัดการทางการเงินในชีวิตประจำวันของตนเอง</p> <p>K9.8: ความรู้เรื่องเครื่องมือที่ช่วยในการสร้างกลยุทธ์ทางการวางแผนการเงิน</p>

ด้านทักษะ (Skills)	Sub-Skills
S1: ทักษะการคิดเชิงวิพากษ์ (Critical Thinking Skills)	S1.1: ทักษะการวินิเคราะห์ S1.2: ทักษะการวินิเคราะห์ตนเอง S1.3: ทักษะการวินิเคราะห์ข้อมูล S1.4: ทักษะการวินิเคราะห์โครงสร้างทางสังคม S1.5: ทักษะการคิดวิพากษ์ต่อประเด็นทางด้านจริยธรรม S1.6: ทักษะการคิดวิพากษ์ต่อประเด็นทางด้านวิทยาศาสตร์ และสังคมศาสตร์ S1.7: ทักษะการประเมิน
S2: ทักษะการคิดสร้างสรรค์ (Creativity Skills)	S2.1: ทักษะการคิดสร้างสรรค์ S2.2: ทักษะการตั้งคำถาม S2.3: ทักษะการสังเคราะห์
S3: ทักษะการสื่อสาร (Communication Skills)	S3.1: ทักษะนำเสนอข้อมูล S3.2: ทักษะการเขียนเพื่อสื่อความหมาย S3.3: ทักษะการจับใจความสำคัญ S3.4: ทักษะการพูด การพูดโต้ตอบ และโต้แย้งด้วยเหตุผล S3.5: ทักษะการเก็บข้อมูล
S4: ทักษะการบริหารจัดการ (Management Skills)	S4.1: ทักษะการวางแผนและประเมินความสำเร็จของโครงการ S4.2: ทักษะการจัดการทรัพยากร S4.3: ทักษะการทำงานร่วมกับผู้อื่น S4.4: ทักษะการจัดลำดับความสำคัญของงาน S4.5: ทักษะการตัดสินใจ
S5: ทักษะด้านดิจิทัล (Digital Skills)	S5.1: ทักษะการเข้าใจและรู้เท่าทันเทคโนโลยีดิจิทัล S5.2: ทักษะการใช้ปัญญาประดิษฐ์แบบสร้างเพื่อการเรียนรู้ S5.3: ทักษะการสืบค้นข้อมูลทางดิจิทัล

ด้านจริยธรรม (Ethics)	Sub-Ethics
E1: การยึดมั่นในความถูกต้องดีงาม (Adherence to righteousness and goodness)	<p>E1.1: มีจริยธรรมการวิจัย</p> <p>E1.2: ยึดมั่นความถูกต้องของเนื้อหาที่ได้จากการฟัง/อ่าน โดยปราศจากอคติ</p> <p>E1.3: มีความซื่อสัตย์และรับผิดชอบต่อบทบาทหน้าที่ตนเองได้รับ</p> <p>E1.4: นำเสนอข้อมูลด้วยความเป็นกลาง</p> <p>E1.5: มีจริยธรรมของการใช้เทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์</p> <p>E1.6: มีจิตสำนึกในการใช้เทคโนโลยีอย่างยั่งยืนและเป็นธรรม</p>
E2: การเห็นคุณค่าของตนเอง และการให้เกียรติผู้อื่น (Self-worth and respecting others)	<p>E2.1: คำนึงถึงผลกระทบต่อตนเองและส่วนรวม</p> <p>E2.2: เคารพสิทธิและความเป็นส่วนตัวของผู้ใช้ข้อมูล</p> <p>E2.3: เคารพต่อความคิดเห็นและมุมมองที่แตกต่าง</p>

ลักษณะบุคคล (Character)	Sub-Character
C1: ความเป็นผู้นำ (Leadership)	<p>C1.1: รู้จักตนเอง (เข้าใจจุดแข็งและจุดอ่อนของตนเอง)</p> <p>C1.2: มีความรอบคอบในการตัดสินใจ</p> <p>C1.3: แสดงออกถึงความเชื่อมั่นและเห็นคุณค่าของตนเอง</p>
C2: การพัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่อง (Continuous self-development)	<p>C2.1: มีความใฝ่รู้และเรียนรู้</p> <p>C2.2: กำกับตนเองให้เรียนรู้และพัฒนาตนเองตามเป้าหมาย</p> <p>C2.3: มีทัศนคติเชิงบวกต่อการเรียนรู้สิ่งใหม่</p>
C3: การทำงานร่วมกับผู้ที่มีความหลากหลาย (Working with diverse individuals)	<p>C3.1: มีจิตใจที่เปิดกว้าง เคราะห์และยอมรับความหลากหลาย</p> <p>C3.2: รับฟังความคิดเห็นของผู้อื่นอย่างตั้งใจ</p> <p>C3.3: มีส่วนร่วมในการทำงานรับผู้อื่น</p> <p>C3.4: ปรับตัวให้เข้ากับสถานการณ์ต่าง ๆ</p>
C4: ความรับผิดชอบต่อตนเอง ผู้อื่น สังคม และสิ่งแวดล้อม (Responsibility towards oneself, others, society, and the environment)	<p>C4.1: แสดงออกถึงความรับผิดชอบต่อบทบาทและหน้าที่ของตนเอง</p> <p>C4.2: แสดงออกถึงความรับผิดชอบต่อผู้อื่น สังคม และสิ่งแวดล้อม</p> <p>C4.3: มีส่วนร่วมในการสร้างความเปลี่ยนแปลงที่ดีขึ้นแก่สังคม</p>

**ความหมายของผลลัพธ์การเรียนรู้ตามมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษา (TQF 5 ด้าน)**

**1. ด้านความรู้**

- 1.1 ความรู้รอบในศาสตร์/เนื้อหาสาระที่เกี่ยวข้อง
- 1.2 ความรู้เกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงของโลก
- 1.3 ความรู้ในชีวิตประจำวัน/สังคม ศิลปะ ประเพณี วัฒนธรรม เศรษฐกิจ ภูมิปัญญาท้องถิ่น

**2. ด้านทักษะ**

- 2.1 ทักษะการคิดวิเคราะห์ แก้ปัญหา
- 2.2 ทักษะการสื่อสาร
- 2.3 ทักษะการจัดการ
- 2.4 ทักษะด้านดิจิทัล

**3. ด้านจริยธรรม**

- 3.1 ความซื่อสัตย์สุจริต
- 3.2 การเห็นคุณค่าและترายหนักรู้
- 3.3 การให้เกียรติผู้อื่น การเคารพผู้อื่น และการยอมรับความแตกต่าง
- 3.4 ความอดทน ไม่ย่อท้อ
- 3.5 ความรับผิดชอบต่อตนเอง

**4. ด้านลักษณะบุคคล**

- 4.1 ความเป็นผู้นำ
- 4.2 ความรับผิดชอบต่อสังคม
- 4.3 Life long learner

c.2) Curriculum Mapping ของหลักสูตร

ความสัมพันธ์ระหว่างผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตรกับผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (PLO Curriculum Mapping)

Year-LO	รายวิชา	PLO 1			PLO 2			PLO 3			PLO 4		PLO 5			
		1A	1B	1C	2A	2B	2C	3A	3B	3C	3D	4A	4B	5A	5B	5C
Year-LO 1	ภาคการศึกษาที่ 1 ปีการศึกษาที่ 1															
	LNG 11000 ภาษาอังกฤษพื้นฐาน หรือ													I		
	LNG 210_L1 Academic Skills													I		
	GEC 21101 สะท้อนคิดความหลากหลายทางสังคม															I
	MTH 10101 ลิมิต ความต่อเนื่อง และอนุพันธ์	I														
	MTH 10102 ปริพันธ์	I														
	CHM 10301 ธาตุและสารประกอบ	I														
	CHM 10302 สารและการเปลี่ยนแปลง	I														
	CHM 10303 จลนศาสตร์ และ สมดุล	I														
	CHM 160 ปฏิบัติการเคมี		I													
	PHY 10301 แรงและการเคลื่อนที่	I														
	PHY 10302 การสั่นและคลื่น	I														
	PHY 10303 พลิกส์อุณหภูมิ	I														
	PHY 191 ปฏิบัติการพลิกส์ทั่วไป 1		I													

Year-LO	รายวิชา	PLO 1			PLO 2			PLO 3				PLO 4		PLO 5		
		1A	1B	1C	2A	2B	2C	3A	3B	3C	3D	4A	4B	5A	5B	5C
	PRE 115 การเขียนแบบการผลิต	I	I													
	PRE 13300 วัสดุวิศวกรรม	I														
	ภาคการศึกษาที่ 1 ปีการศึกษาที่ 2															
	LNG 210_L1 Academic Skills หรือ														I	
	LNG 210_L2 Applied Mastery														I	
	GEC 21102 วิธีการสำรวจสังคม													I		I
	GEC 222 เปิดใจเรียนรู้ผู้อื่น และความสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์กับธรรมชาติ															I
	MTH 10201 อุปนัยเชิงคณิตศาสตร์ ลำดับและอนุกรม	I														
	MTH 10202 เวคเตอร์ เส้นตรงและระนาบในปริภูมิสามมิติ และฟังก์ชันเวคเตอร์	I														
	MTH 10203 ปริพันธ์หลายชั้น	I														
	PHY 10401 ไฟฟ้าและแม่เหล็ก	I														
	PHY 10402 วงจรไฟฟ้า	I														
	PHY 10403 ทัศนศาสตร์และพิสิกส์ยุคใหม่	I														
	PHY 192 ปฏิบัติการพิสิกส์ทั่วไป 2		I													

Year-LO	รายวิชา	PLO 1			PLO 2			PLO 3				PLO 4		PLO 5		
		1A	1B	1C	2A	2B	2C	3A	3B	3C	3D	4A	4B	5A	5B	5C
	PRE 113 การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับวิศวกร															
	PRE 14200 โลหะวิทยา															
	PRE 161 กรรมวิธีการผลิต															
Year-LO 2	ภาคการศึกษาที่ 2 ปีการศึกษาที่ 1															
	LNG 210_L2 Applied Mastery หรือ															
	LNG 324 ภาษาอังกฤษสำหรับวิศวกร															
	GEC 41101 การเข้าใจปัญหาของมนุษย์ในยุคปัจจุบันประดิษฐ์															
	GEC 412 การสะท้อนคิดในยุคปัจจุบันประดิษฐ์ และมุ่งมองทางจริยธรรมต่อเทคโนโลยีปัจจุบันประดิษฐ์															
	MTH 20101 แคลคูลัสเชิงเวกเตอร์															
	MTH 20102 สมการเชิงอนุพันธ์เบื้องต้นและการแปลงลาปลาช															
	MEE 214 กลศาสตร์วิศวกรรม															
	PRE 24100 ปฏิบัติการโลหการ															
	PRE 265 การประกอบทางวิศวกรรมอุตสาหการ															
	PRE 271 สถิติเชิงวิศวกรรมอุตสาหการ															

Year-LO	รายวิชา	PLO 1			PLO 2			PLO 3				PLO 4		PLO 5		
		1A	1B	1C	2A	2B	2C	3A	3B	3C	3D	4A	4B	5A	5B	5C
	PRE 281 การรวมและประมวลผลข้อมูลสำหรับระบบการผลิต						I	I	I	I						
	ภาคการศึกษาที่ 2 ปีการศึกษาที่ 2															
	GEC 32101 ศิลปะแห่งการเป็นผู้นำ													I	I	
	GEC 32201 การบริหารจัดการตนเองอย่างมีประสิทธิภาพ														I	I
	GEC 42101 การแก้ไขปัญหาของมนุษย์ในยุคปัจจุบันประดิษฐ์												I	I		
	EEE 102 เทคโนโลยีไฟฟ้า 1 (ไฟฟ้ากำลัง)	I	I													
	PRE 211 เครื่องมือกลขั้นสูง			I												
	PRE 215 กลศาสตร์ของเชิงและการออกแบบเครื่องจักรกล										I	I				
	PRE 22100 เทคโนโลยีการเขี้มและการขึ้นรูปโลหะแผ่น			I												
	PRE 231 เทคโนโลยีและโลหะวิทยาของงานหล่อ			I												
	PRE 232 อุณหพลศาสตร์	I									I					
	PRE 272 หลักการควบคุมคุณภาพ						R			R						
Year-LO 3	ภาคการศึกษาที่ 3 ปีการศึกษาที่ 1															
	GEC 23301 โครงงาน: สร้างการเปลี่ยนแปลงทางสังคม													I	I	

Year-LO	รายวิชา	PLO 1			PLO 2			PLO 3				PLO 4		PLO 5		
		1A	1B	1C	2A	2B	2C	3A	3B	3C	3D	4A	4B	5A	5B	5C
	INC 102 พื้นฐานการวัดและการควบคุมกระบวนการผลิต	I	I													
	PRE 313 หลักการตัดโลหะ	I	R					R	R	R	R			I		
	PRE 32300 วิศวกรรมการเชื่อมประสานโลหะ			R										R		
	PRE 331 ปฏิบัติการด้านวิศวกรรมเครื่องกล	I						I								
	PRE 333 วิศวกรรมหล่อโลหะ			R					R							
	PRE 382 การศึกษางาน						R			R					R	
	PRE 38400 การวิเคราะห์เศรษฐศาสตร์วิศวกรรม									R						
	PRE 391 โครงการบูรณาการวิศวกรรมอุตสาหการ 1			R										I	I	I
	ภาคการศึกษาที่ 3 ปีการศึกษาที่ 2															
	PRE 351 ระบบอัตโนมัติในงานอุตสาหกรรม			R					R		R			I		
	PRE 362 วิศวกรรมการบำรุงรักษาทวีผล								R					R		
	PRE 38101 พื้นฐานการโปรแกรมเชิงเส้นตรัง						R	R	R	R						
	PRE 38102 การประยุกต์ใช้การโปรแกรมเชิงเส้นตรังและเชิงจำนวนเต็ม					R	R	R	R							
	PRE 38103 การประยุกต์ใช้การวิจัยการดำเนินงาน				R	R	R	R								
	PRE 383 การออกแบบโครงงานอุตสาหกรรม				R											

Year-LO	รายวิชา	PLO 1			PLO 2			PLO 3				PLO 4		PLO 5		
		1A	1B	1C	2A	2B	2C	3A	3B	3C	3D	4A	4B	5A	5B	5C
Year-LO 4	PRE 38500 การวางแผนและบริหารการผลิต						R									
	PRE 392 โครงการบูรณาการวิศวกรรมอุตสาหกรรม 2			R			R	R	R	R			I	I	I	
	PRE 394 ความปลอดภัยในงานอุตสาหกรรม				I	R										
	ภาคการศึกษาที่ 3 ภาคการศึกษาพิเศษ															
	PRE 300 ฝึกงานอุตสาหกรรม			I				R	R					I	I	I
Year-LO 5	ภาคการศึกษาที่ 4 ปีการศึกษาที่ 1															
	GES xxxx หมวดวิชาศึกษาทั่วไป (หน่วยการเรียนรู้เลือก)															
	XXX xxx วิชาเลือกเสรี 1															
	XXX xxx วิชาเลือกเสรี 2															
	PRE 491 การศึกษาโครงงานวิศวกรรมอุตสาหกรรม			R			R	R	R	I	I	I	I	I	I	I
	ภาคการศึกษาที่ 4 ปีการศึกษาที่ 2															
	PRE 463 ปัญญาประดิษฐ์สำหรับวิศวกรรมอุตสาหกรรม								R	R	R					
	PRE 482 การวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อการตัดสินใจ					R	R	R	R	R			R			
	PRE 492 โครงงานด้านวิศวกรรมอุตสาหกรรม			M			M	M	M	M	M	R	R	R	R	R
	PRE xxx วิชาเลือกทางวิศวกรรมอุตสาหกรรม															

Year-LO	รายวิชา	PLO 1			PLO 2			PLO 3				PLO 4		PLO 5		
		1A	1B	1C	2A	2B	2C	3A	3B	3C	3D	4A	4B	5A	5B	5C
	PRE 401 การบูรณาการเรียนรู้ร่วมการทำงาน 1			I			R	I	I	I				I		I
	PRE 402 การบูรณาการเรียนรู้ร่วมการทำงาน 2			R			R	R	R	R			R	R		R
	PRE 411 การออกแบบผลิตภัณฑ์เบื้องต้น			R						R						
	PRE 414 คอมพิวเตอร์ช่วยงานวิศวกรรม: การประยุกต์ในงานวิศวกรรมการผลิต			R												
	PRE 42100 ผู้ตรวจสอบงานเขื่อมที่ได้รับการรับรอง	I						R	R		R				R	R
	PRE 422 โลหะวิทยางานเขื่อมเบื้องต้น: เหล็กกล้าคาร์บอน และเหล็กกล้าผสมต่อ			R												
	PRE 423 พลิกส์และการถ่ายเทความร้อนของการเขื่อมอาร์ก	R														
	PRE 424 กฎ ข้อกำหนดและมาตรฐานในการเขื่อม			R												
	PRE 42500 การออกแบบรอยเขื่อม			R												
	PRE 42600 เทคโนโลยีการตรวจสอบโดยไม่ทำลาย			R												
	PRE 42700 การตรวจสอบด้วยภาพถ่ายรังสี			R												
	PRE 42800 การตรวจสอบพื้นผิว			R												
	PRE 42900 การตรวจสอบด้วยคลื่นเสียงอุตสาหะนิค			R												
	PRE 43000 วิศวกรรมการเขื่อมในระบบราง			R												

Year-LO	รายวิชา	PLO 1			PLO 2			PLO 3				PLO 4		PLO 5		
		1A	1B	1C	2A	2B	2C	3A	3B	3C	3D	4A	4B	5A	5B	5C
	PRE 431 ปรากฏการณ์การถ่ายเทในกระบวนการผลิตวัสดุ			R												
	PRE 432 การวิเคราะห์ความเสี่ยง			R												
	PRE 433 โลหะผสมสูงและวัสดุชนิดพิเศษ			R												
	PRE 434 การออกแบบงานหล่อ			R												R
	PRE 436 วิศวกรรมการหล่อโลหะขั้นสูง			R												R
	PRE 43700 วิศวกรรมการกัดกร่อน	I									R	R				
	PRE 438 โลหะวิทยาและกระบวนการผลิตของโลหะกลุ่มเหล็ก			R												
	PRE 439 โลหะวิทยาและกระบวนการผลิตของโลหะนอกกลุ่มเหล็ก			R												
	PRE 440 การทดสอบและวิเคราะห์ลักษณะของโลหะ			R												
	PRE 441 วัสดุน้ำหนักเบา: แนวโน้ม คุณสมบัติ และการผลิต			R												
	PRE 442 เทคโนโลยีอะลูมิเนียม			R												R
	PRE 443 กรรมวิธีทางความร้อนของโลหะ			R												R
	PRE 445 เทคโนโลยีการหล่อโลหะในแม่พิมพ์			R												
	PRE 446 การเชื่อมด้วยระบบอัตโนมัติและการเก็บข้อมูลการเชื่อม			R												

Year-LO	รายวิชา	PLO 1			PLO 2			PLO 3				PLO 4		PLO 5		
		1A	1B	1C	2A	2B	2C	3A	3B	3C	3D	4A	4B	5A	5B	5C
วิศวกรรม	PRE 465 การวิเคราะห์และบริหารระบบการผลิต			R			R									
	PRE 474 การวิเคราะห์และการออกแบบการทดลองทางวิศวกรรม						R	R	R	R	R			R		
	PRE 475 การประกันคุณภาพ							R		R				R		
	PRE 476 การวางแผนและการวิเคราะห์คุณภาพ						R					R		R		
	PRE 481 การสร้างตัวแบบการตัดสินใจด้วยตารางจัดการ			R			R							R		
	PRE 483 การวิเคราะห์ต้นทุนอุตสาหกรรมและงบประมาณ						R	R	R						R	
	PRE 484 การบริหารอุตสาหกรรม			I	R											
	PRE 485 การยศาสตร์						R	R		R						
	PRE 486 การเป็นผู้นำและบริหารจัดการในงาน														R	R
	PRE 48700 การจำลองแบบปัญหาด้วยคอมพิวเตอร์ในงาน					R		R		R						
	PRE 488 การจัดการโซ่อุปทานอย่างยั่งยืน							R	R	R		R				
	PRE 493 หัวข้อพิเศษ 1							R	R	R						
	PRE 494 หัวข้อพิเศษ 2							R	R	R						

หมายเหตุ:

I = Introduced; indicate students are introduced to the outcome

R = Reinforced; indicate the outcome is reinforced and student afforded opportunities to practice

M = Mastery, indicate that students have had sufficient practice and can now demonstrate mastery

d) เกณฑ์การสำเร็จการศึกษาตามหลักสูตร

เป็นไปตามประกาศคณะกรรมการมาตรฐานการอุดมศึกษา เรื่อง เกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับปริญญาตรี พ.ศ. 2565 และเป็นไปตามระเบียบมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ว่าด้วยการศึกษาระดับปริญญาตรี พ.ศ. 2557

e) การวัดและประเมินผลรูปแบบอื่นๆ

ไม่มี

### 2.3.4) แนวคิดในการกำหนดสิ่งสนับสนุนการเรียนรู้ของผู้เรียน

#### 2.3.4.1) การวิเคราะห์ถึงความพร้อมและศักยภาพของอาจารย์และเจ้าหน้าที่ของหลักสูตร

หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ โดยการบริหารของภาควิชา วิศวกรรมอุตสาหการ มีจำนวนอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรที่มีคุณวุฒิไม่ต่ำกว่าปริญญาโท จำนวน 5 คน อาจารย์ประจำหลักสูตรที่มีคุณวุฒิไม่ต่ำกว่าปริญญาโทจำนวน 21 คน ซึ่งเป็นผู้ดำเนินการ ดำเนินการจำนวน 1 คน รองศาสตราจารย์จำนวน 4 คน ผู้ช่วยศาสตราจารย์จำนวน 7 คน เจ้าหน้าสนับสนุนงานบริหารจำนวน 4 คน และเจ้าหน้าที่สนับสนุนวิชาการจำนวน 5 คน ซึ่งครบถ้วนเป็นไปตามเกณฑ์ต่างๆ ที่กำหนด โดยบุคลากรผู้สอนและผู้บริหารจัดการหลักสูตร มีคุณสมบัติ คุณลักษณะ และมี สมรรถนะเป็นไปตามหลักเกณฑ์ ต่างๆ ที่มหาวิทยาลัยกำหนด และสอดคล้องกับนโยบายของมหาวิทยาลัย คุณะ และภาควิชา สัดส่วนอาจารย์ ต่อนักศึกษา คิดเป็น 1 ต่อ 18 จากข้อมูลเป็นไปตามเกณฑ์ของมหาวิทยาลัย จากข้อมูลดังกล่าว จึงมั่นใจได้ว่า ศักยภาพของอาจารย์และเจ้าหน้าที่ของหลักสูตรมีความเหมาะสมตามประกาศคณะกรรมการมาตรฐานการอุดมศึกษาเรื่อง เกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับปริญญาตรี พ.ศ. 2565 จากผลงานวิจัยที่เผยแพร่ในวารสาร การประชุมวิชาการ หรือผลงานทางวิชาการต่าง ๆ ที่ผลิตขึ้นโดยอาจารย์ที่มีความรู้ความเชี่ยวชาญในสาขาวิชา ที่ตรงหรือเกี่ยวข้องกับหลักสูตรวิศวกรรมอุตสาหการ แสดงให้เห็นอย่างเด่นชัดว่า สามารถเอื้อต่อการพัฒนานักศึกษาให้บรรลุตาม ผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตรที่ตั้งไว้

#### 2.3.4.2) แนวทางการพัฒนาอาจารย์และเจ้าหน้าที่ของหลักสูตร

##### 1. การสรรหาและคัดเลือกอาจารย์และเจ้าหน้าที่

มีการกำหนดคุณสมบัติบุคลากรให้ตรงตามภาระหน้าที่ที่ต้องรับผิดชอบ โดยคณะกรรมการคัดเลือกบุคลากรก่อนรับเข้าทำงาน ซึ่งประกอบไปด้วยแทนจากภาควิชาและมหาวิทยาลัย โดยต้องผ่านการสอบสัมภาษณ์ซึ่งให้ความสำคัญต่อความสามารถในการปฏิบัติงานตามตำแหน่ง และทัศนคติต่องาน ระบบการรับอาจารย์ใหม่กำหนดให้เป็นไปตามระเบียบมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรีว่าด้วยการสรรหาคัดเลือก และการทดลองปฏิบัติงาน พนักงานตำแหน่งวิชาการ ตามประกาศวันที่ 3 ธันวาคม 2558

## 2. การเตรียมการสำหรับอาจารย์และเจ้าหน้าที่ใหม่

ระดับมหาวิทยาลัย มีการจัดปฐมนิเทศอาจารย์ใหม่ แนะนำให้ทราบถึงนโยบาย และระบบการทำงาน มหาวิทยาลัย และมีการจัดสัมมนาเสริมทักษะเทคนิคการสอน การทำสื่อการสอนอิเล็กทรอนิกส์ มีการจัดให้มี พี่เลี้ยงดูแลทั้งทางด้านการสอนการทำงานวิชาการ และการดำเนินชีวิตในมหาวิทยาลัย โดยอาจารย์ประจำ หลักสูตรจะได้รับการพัฒนาตามมาตรฐานวิชาชีพของมหาวิทยาลัยด้านการเรียนการสอนและสนับสนุน การเรียนรู้ KMUTT PSF (KMUTT-Professional Standards Framework-Learning and Teaching)

ระดับหลักสูตร ส่งเสริมอาจารย์ให้มีการเพิ่มพูนความรู้ สร้างเสริมประสบการณ์เพื่อส่งเสริมการสอน และการวิจัยอย่างต่อเนื่อง โดยผ่านการทำวิจัยสายตรงในสาขาวิชาศึกกรรมอุตสาหการและระบบการผลิต และมีงบสนับสนุนในการทำวิจัยจากมหาวิทยาลัยและภาควิชาเป็นอันดับแรก การสนับสนุนด้านการฝึกอบรม ดูงานทางวิชาการและวิชาชีพในองค์กรต่างๆ การประชุมทางวิชาการทั้งในประเทศและ/หรือต่างประเทศ หรือ การลาเพื่อเพิ่มพูนประสบการณ์

## 3. การพัฒนาความรู้ สมรรถนะ และค่านิยมให้แก่อาจารย์

การพัฒนาความรู้ มีการส่งเสริมอาจารย์ในการทำวิจัยสร้างองค์ความรู้ใหม่เป็นหลัก เพื่อพัฒนาความรู้ ความเชี่ยวชาญในศาสตร์สาขาวิชาของตน และสนับสนุนด้านการศึกษาต่อ ฝึกอบรมดูงานในองค์กรต่างๆ การ ประชุมทางวิชาการทั้งในประเทศและต่างประเทศ หรือการลาเพื่อเพิ่มพูนความรู้ในศาสตร์สาขาวิชาของตน และความรู้ในศาสตร์การสอนและการเรียนรู้

การพัฒนาสมรรถนะในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ของนักศึกษา การวัดและการประเมินผลการเรียนรู้ มีการส่งเสริมอาจารย์ให้มีการเพิ่มพูนความรู้ตามมาตรฐานวิชาชีพของมหาวิทยาลัย ด้านการเรียนการสอนและ สนับสนุนการเรียนรู้ KMUTT PSF (KMUTT-Professional Standard Framework – Learning and Teaching) และสนับสนุนด้านการศึกษาต่อ ฝึกอบรมดูงานในองค์กรต่าง ๆ เพื่อเพิ่มพูนสมรรถนะในการจัด กิจกรรมการเรียนรู้ของนักศึกษา การวัดและการประเมินผลการเรียนรู้ให้ทันสมัย

## 4. แนวทางการพัฒนาเจ้าหน้าที่

การพัฒนาเจ้าหน้าที่นั้น มีการดำเนินการทั้งในระดับมหาวิทยาลัย และระดับหลักสูตร โดยในระดับ มหาวิทยาลัย มีการจัดปฐมนิเทศเจ้าหน้าที่ใหม่ และพัฒนาทักษะให้กับเจ้าหน้าที่อย่างสม่ำเสมอแนะนำให้ ทราบถึงนโยบาย และระบบการทำงานมหาวิทยาลัย และมีการจัดสัมมนาเสริมทักษะ ที่ส่งเสริมการทำงานใน มิติต่างๆ มีการจัดให้มีพี่เลี้ยงดูแลทั้งทางด้านการ ทำงาน และการดำเนินชีวิตในมหาวิทยาลัย ระดับหลักสูตร ส่งเสริมบุคลากร ให้มีการเพิ่มพูนความรู้ สร้างเสริมประสบการณ์เพื่อส่งเสริมการทำงาน และปลูกฝังค่านิยมใน งานบริการอย่างต่อเนื่องผ่านกิจกรรมการฝึกอบรมและกิจกรรมการเพิ่มทักษะต่างๆ

## 5. การวัดและประเมินสมรรถนะของอาจารย์และเจ้าหน้าที่

มีการวัดและประเมินสมรรถนะของอาจารย์และเจ้าหน้าที่ เป็นไปตามระเบียบของมหาวิทยาลัย

### 2.3.4.3) การบริหารจัดการสิ่งสนับสนุนการเรียนรู้ (Facilities & Infrastructure) และ การให้บริการนักศึกษา (Student support service)

หลักสูตรจัดให้มีห้องเรียนพร้อมอุปกรณ์สตัทชัคกูปกรณ์ ห้องปฏิบัติการสำหรับทำงานวิจัยตลอดจนการจัดการด้านมาตรฐานสภาพแวดล้อมและความปลอดภัย โดยคำนึงความเพียงพอ เหมาะสมและทันสมัยดังต่อไปนี้

1. มีสิ่งอำนวยความสะดวกในการสอน (ห้องเรียนและอุปกรณ์ในห้องเรียน) เพียงพอ
2. มีห้องปฏิบัติการ เครื่องมือ และซอฟต์แวร์ สำหรับนักศึกษาอย่างเพียงพอ

ภาควิชาแต่ละตั้งคณะทำงานด้านความปลอดภัย เพื่อดูแลบำรุงรักษาพื้นที่ เครื่องจักร เครื่องมือ วัสดุ ให้มีความพร้อมต่อการใช้งานอย่างปลอดภัย อาจารย์และเจ้าหน้าที่ร่วมดูแลนักศึกษาในระหว่างปฏิบัติงานอย่างใกล้ชิด หรือฝึกอบรมนักศึกษาให้แนวใจถึงความสามารถทำงานอย่างปลอดภัยได้ด้วยตนเอง

4. มีห้องสมุดเพียงพอและทันสมัยตามมาตรฐานของมหาวิทยาลัย ปัจจุบันสำนักหอสมุดของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี มีหนังสือทั้งหมดกว่า 243,400 เล่ม และมีวารสารทางวิชาการต่าง ๆ กว่า 2,500 รายการ ให้ศึกษาค้นคว้า สำนักหอสมุดยังจัดอบรมเป็นระยะ ๆ ในหัวข้อต่าง ๆ เช่น ซอฟต์แวร์ในการจัดการเอกสารอ้างอิงอีกด้วย

5. สิ่งแวดล้อมเชิงสุขอนามัยและมาตรฐานความปลอดภัยเป็นไปตามข้อกำหนดในทุกด้าน

6. ในทุก ๆ ปี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ให้การสนับสนุนทุนการศึกษาเต็มจำนวน คือ ทุนเพชรพระจอมเกล้าสำหรับนักศึกษาที่มีศักยภาพสูง โดยเป็นทุนที่ไม่มีข้อผูกมัดใด ๆ ทุนดังกล่าวครอบคลุมค่าเล่าเรียน ค่าใช้จ่ายรายเดือน นักศึกษาของหลักสูตรนี้บางส่วนมีโอกาสได้รับการสนับสนุนด้วยทุนดังกล่าว

7. ภาควิชาได้ตรวจสอบและปรับปรุงให้ทุกพื้นที่ของภาควิชาฯ สามารถเข้าถึงสัญญาณอินเทอร์เน็ตได้เพื่อให้นักศึกษาสามารถเข้าถึงความรู้ เรียนรู้ และทำงานได้ในทุกพื้นที่

### 2.3.4.4 การบริหารงบประมาณรายรับและรายจ่ายของหลักสูตร

#### a) แผนการรับนักศึกษาและผู้สำเร็จการศึกษาในระยะ 5 ปี

รายละเอียด	หน่วยนับ	2569	2570	2571	2572	2573
ชั้นปีที่ 1	คน	80	80	80	80	80
ชั้นปีที่ 2	คน	-	80	80	80	80
ชั้นปีที่ 3	คน	-	-	80	80	80
ชั้นปีที่ 4	คน	-	-	-	80	80
รวม	คน	80	160	240	320	320
คาดว่าจะสำเร็จการศึกษา	คน	-	-	-	80	80

b) อัตราค่าเล่าเรียน

อัตราค่าเล่าเรียน (หน่วย : บาท)	ภาคการศึกษา	ปีการศึกษา
1. ค่าบำรุงการศึกษา	14,500	29,000
2. ค่าลงทะเบียน (650 บาท/หน่วยกิต)	12,106	24,213
รวมค่าเล่าเรียน	26,606	53,213
ค่าใช้จ่ายตลอดหลักสูตรของนักศึกษาโดยประมาณ		212,850

1. นักศึกษาที่เรียนในระยะเวลาที่หลักสูตรกำหนด

1.1 ภาคการศึกษาปกติ (อัตราที่กำหนดในหลักสูตร)

- ค่าบำรุงการศึกษา ภาคการศึกษาละ 14,500 บาท
- ค่าลงทะเบียนรายวิชา หน่วยกิตละ 650 บาท

1.2 ภาคการศึกษาพิเศษ (เลือก 1 รายการ)

มีการจัดการเรียนการสอน (กรณีที่นักศึกษามีความจำเป็นต้องลงทะเบียน)

- ค่าบำรุงการศึกษา ภาคการศึกษาละ 7,250 บาท
- ค่าลงทะเบียนรายวิชา หน่วยกิตละ 1,300 บาท

2. นักศึกษาที่เรียนเกินระยะเวลาที่หลักสูตรกำหนด (เลือก 1 รายการ)

2.1 เก็บอัตราเดียวกับ ข้อ 1.

3. ค่าธรรมเนียมพิเศษอื่นๆ (ถ้ามี) ภาคการศึกษาละ - บาท  
ทั้งนี้ อัตราค่าเล่าเรียนให้ขึ้นอยู่กับประกาศของมหาวิทยาลัย

c) ค่าใช้จ่ายต่อหัวนักศึกษา (ต่อปีงบประมาณ) **153,529 บาท**

**2.3.5) กลไกการปรับปรุงและพัฒนาหลักสูตร เพื่อการประกันคุณภาพของหลักสูตร**

หลักสูตรได้ถูกวางแผนให้มีกลไกการประกันคุณภาพ ด้านหลักสูตร การเรียนการสอน และการประเมินผู้เรียน ครบตามเกณฑ์มาตรฐานตามประกาศของสำนักงานปลัดกระทรวงอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม (สป.อว.) ทุกปีการศึกษาจะมีการติดตามการจัดการเรียนการสอน การประเมินผู้เรียน การประเมินการดำเนินตนของของหลักสูตร ด้วยการตรวจประเมินตามเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรตามองค์ประกอบที่ 1 และการจัดทำ KMUTT Curriculum Monitoring Report โดยผู้รับผิดชอบหลักสูตร เพื่อนำเสนอและรับการประเมินจากคณะกรรมการประจำคณะวิศวกรรมศาสตร์ คณะทำงานระดับมหาวิทยาลัย และรายงานไปยัง สป.อว ตามลำดับ ข้อมูลการดำเนินการจะถูกนำไปหารือกับผู้มีส่วนได้เสียที่สำคัญ เช่น บุคลากรในหน่วยงาน ผู้บริหารวิชาการของคณะและมหาวิทยาลัย ในกระบวนการประชุมคณะกรรมการประจำด้านวิชาการ และการส่ง

รายงานให้แก่ ผู้แทนสถาบันวิชาชีพ ผู้ทรงคุณวุฒิภายนอกที่ได้รับการแต่งตั้ง รวมถึงการรับความคิดเห็นจากแบบสอบถาม ผลการประเมินและข้อเสนอแนะ จะถูกนำมาพิจารณาเป็นประเด็นปรับปรุง เพื่อวางแผนบริหารจัดการหลักสูตรในปีการศึกษาถัดไป

### 2.3.5.1) องค์ประกอบหรือประเด็นการควบคุมคุณภาพ

#### 2.3.5.1(a) การกำกับมาตรฐาน

การกำกับการบริหารจัดการหลักสูตรเพื่อให้เป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐาน ได้แก่ กฎกระทรวง เรื่อง มาตรฐานการจัดการศึกษาระดับอุดมศึกษา พ.ศ.2565 ประกาศคณะกรรมการมาตรฐานการอุดมศึกษา เรื่อง เกณฑ์ มาตรฐานหลักสูตรระดับปริญญาตรี พ.ศ.2565 และเกณฑ์การรับรองมาตรฐานการศึกษาวิศวกรรมศาสตร์ จากคณะกรรมการมาตรฐานการรับรองคุณภาพการศึกษาวิศวกรรมศาสตร์ (TABEE) สถาบันวิศวกร

กระบวนการดำเนินงาน การตรวจประเมินตามเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรตามองค์ประกอบที่ 1

กระบวนการดำเนินงาน	การตรวจประเมินตามเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรตามองค์ประกอบที่ 1 ดำเนินการติดตาม บันทึก และตรวจประเมินตามองค์ประกอบที่ 1 โดยการดำเนินการระดับคณะกรรมการ ผ่านระบบ EDS DATA1 ในช่วงสื้นปีการศึกษาเป็นประจำทุกปี รายงานผลการตรวจประเมินฯ ที่ ผ่านความเห็นชอบจากคณะกรรมการประจำคณะ ส่งไปยังคณะทำงานระดับมหาวิทยาลัย และ สป.อว. ตามลำดับ
จุดควบคุม	<ul style="list-style-type: none"> <li>● จำนวนและคุณสมบัติอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร</li> <li>● คุณสมบัติอาจารย์ประจำหลักสูตร (ผลงานวิชาการ)</li> <li>● คุณสมบัติอาจารย์ผู้สอน (คุณวุฒิ ตำแหน่งวิชาการ หรือความรู้และประสบการณ์)</li> <li>● รอบการปรับปรุงหลักสูตร</li> </ul>
ผู้รับผิดชอบ	อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร คณะทำงานประกันคุณภาพระดับภาควิชา
ช่วงเวลาดำเนินงาน	<ul style="list-style-type: none"> <li>● ตรวจสอบทุกปลายภาคการศึกษา</li> <li>● ช่วงเดือนมิถุนายน - กันยายน ของทุกปี ตรวจสอบและรายงาน มจธ. และ สป.อว.</li> </ul>
ผู้ตรวจสอบ	คณะกรรมการประจำคณะ รองคณบดีฝ่ายวิชาการ รองคณบดีฝ่ายประกันคุณภาพ

การตรวจสอบและประเมินผลการดำเนินงาน	กำหนดให้ผู้รับผิดชอบหลักสูตรร่วมกับรองคณบดีด้านประกันคุณภาพ ตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลหลักสูตร และข้อมูลอาจารย์ในหลักสูตร และประเมินผลการแจ้งเตือนและการติดตามผลงานวิชาการ และหาแนวทางในการปรับปรุงการดำเนินการในรอบปีถัดไป
------------------------------------	--

### กระบวนการดำเนินงาน การติดตามผลการดำเนินการและการประเมินตนเองของหลักสูตร (TABEE-SER)

กระบวนการดำเนินงาน	การติดตามผลการดำเนินการจัดการศึกษาและการประเมินตนเอง เพื่อจัดทำรายงานการประเมินตนเองของหลักสูตรการศึกษาทางวิศวกรรมศาสตร์ (TABEE-SER) ตามเกณฑ์การรับรองมาตรฐานการศึกษาวิศวกรรมศาสตร์ TABEE สภาวิศวกร ดำเนินการวางแผนคุณภาพ ควบคุมดูแลคุณภาพ และทบทวนการดำเนินการ จัดทำรายงานและปรับปรุงแผนคุณภาพในรอบการปฏิบัติงานถัดไป โดยหลักสูตรดำเนินการ ติดตามผลการดำเนินงานของตนเอง และประเมินตนเอง นำเสนอต่อ กรรมการวิชาการของภาควิชา และคณะกรรมการระดับคณะ ในช่วงสิ้นปีการศึกษาเป็นประจำทุกปี
จุดควบคุม	<ul style="list-style-type: none"> <li>● รายงาน TABEE-SER (KMUTT-CMR)</li> </ul>
ผู้รับผิดชอบ	อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร
ช่วงเวลาดำเนินงาน	<ul style="list-style-type: none"> <li>● ทบทวนข้อมูลทุกปลายภาคการศึกษา</li> <li>● ช่วงเดือนมิถุนายน - กันยายน ของทุกปี จัดทำรายงาน นำเสนอ และรายงาน มจร./TABEE</li> </ul>
ผู้ตรวจสอบ	คณะกรรมการประจำคณะ รองคณบดีฝ่ายวิชาการ รองคณบดีฝ่ายประกันคุณภาพ
การตรวจสอบและประเมินผลการดำเนินงาน	กำหนดให้ผู้รับผิดชอบหลักสูตร คณะกรรมการวิชาการ คณะกรรมการบริหารของภาควิชา ร่วมประชุมและหารือแนวทางในการปรับปรุงการดำเนินการในรอบปีถัดไป ภาควิชาจัดทำแผนการดำเนินการ แจ้งในที่ประชุมภาควิชาเพื่อกำหนดแนวทางปฏิบัติ

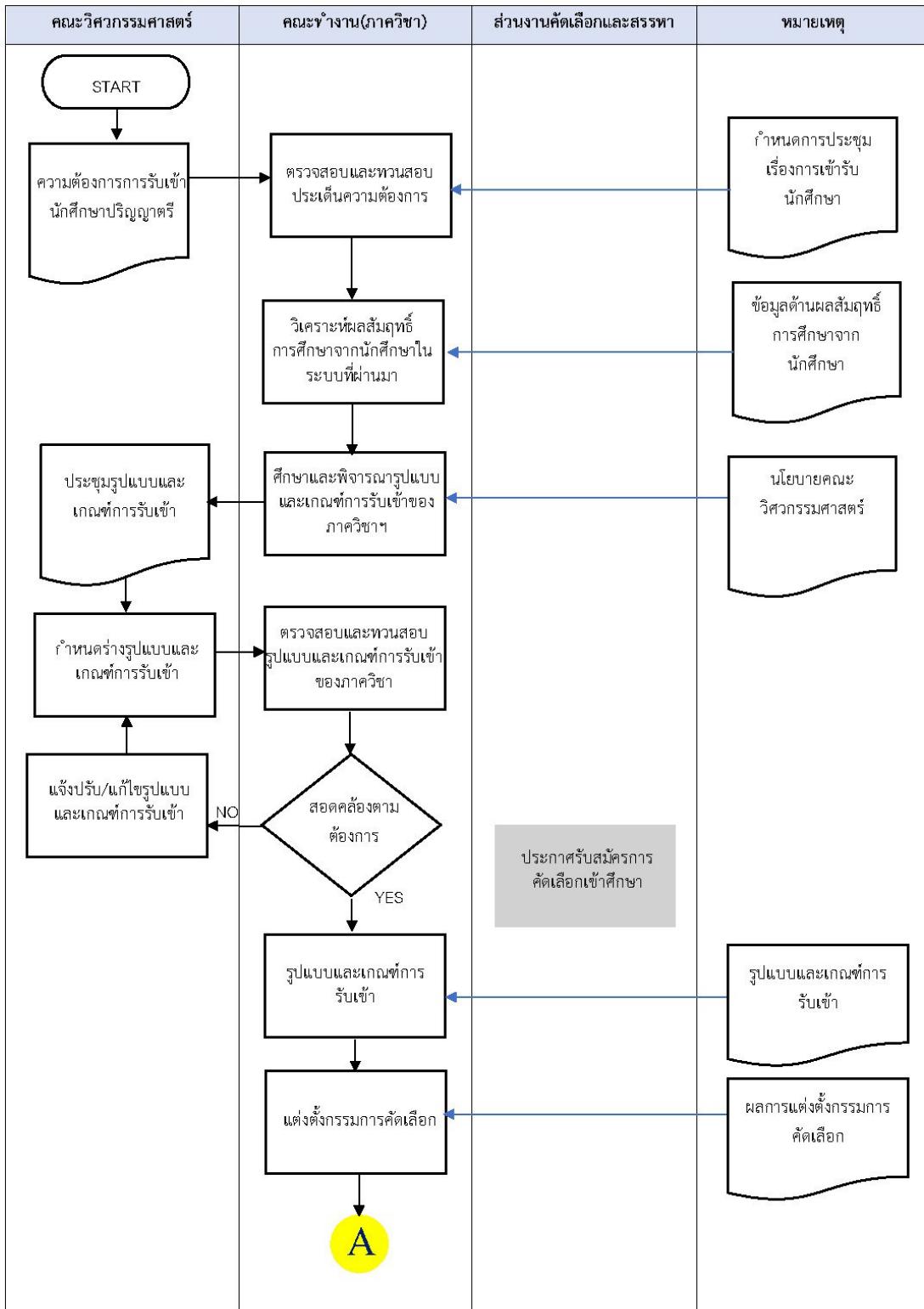
#### 2.3.5.1.(b) นักศึกษา

นักศึกษาเป็นปัจจัยสำคัญที่สุดในการดำเนินการของหลักสูตร กระบวนการเริ่มตั้งแต่ขั้นตอนการรับนักศึกษา การจัดการศึกษา การประเมินผลลัพธ์การเรียนรู้ ระหว่างการศึกษาตามลำดับขั้นและเมื่อจบการศึกษา รวมถึง

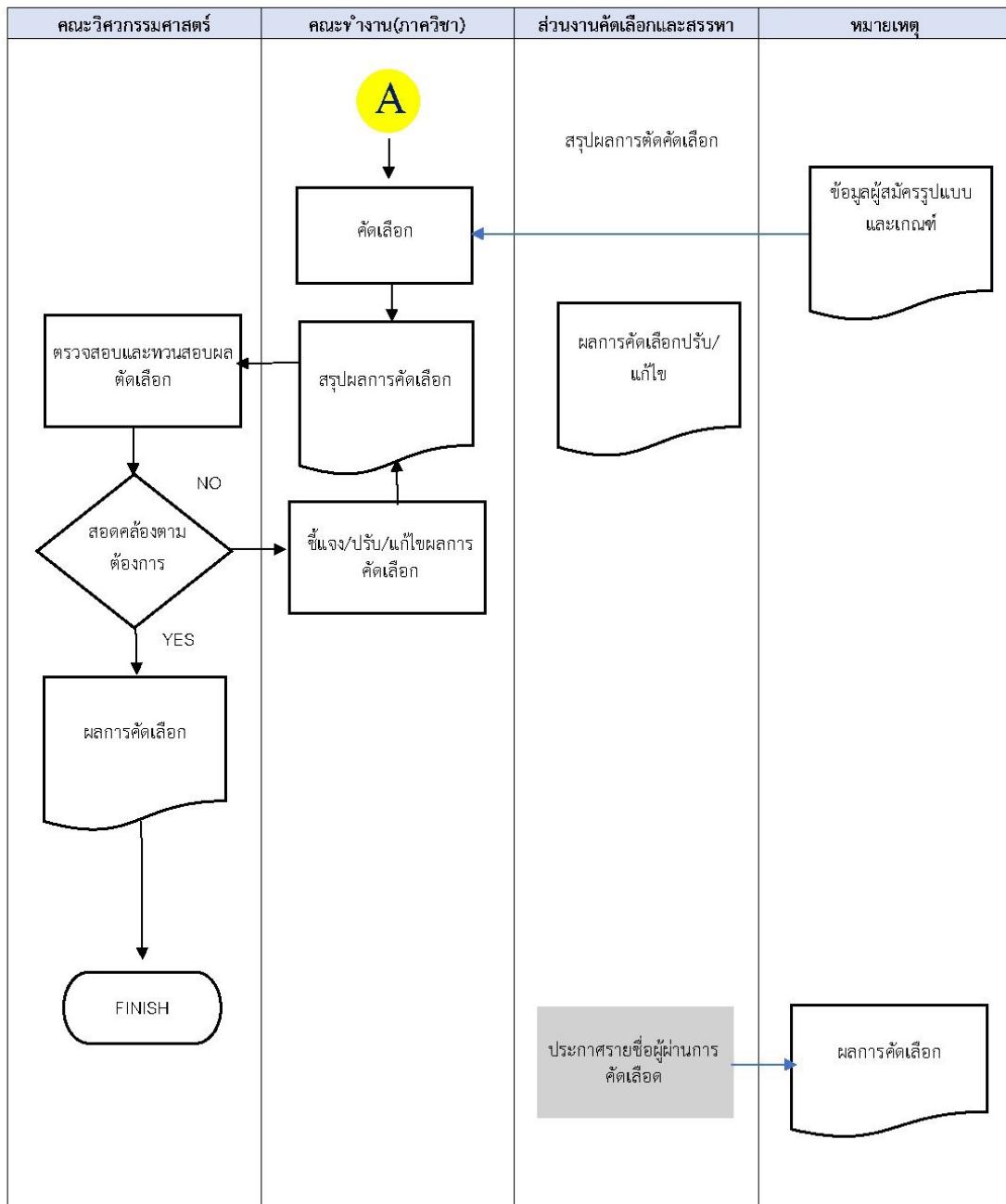
การติดตามเมื่อสำเร็จการศึกษา เพื่อนำข้อมูลไปปรับปรุงกระบวนการ ทั้งในระหว่างที่นักศึกษาอยู่ในการศึกษาและเพื่อปรับปรุงกับนักศึกษารุ่นถัดไป

### กระบวนการดำเนินงาน การรับและดูแลการศึกษาของนักศึกษาระดับปริญญาตรี

กระบวนการดำเนินงาน	<ul style="list-style-type: none"> <li>การรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี</li> <li>การรับนักศึกษาเข้าศึกษาในหลักสูตรวิศวกรรมอุตสาหการ ภายใต้คณบดีคณวิศวกรรมศาสตร์ จะดำเนินการตามขั้นตอนกระบวนการรับเข้า ดังรูปที่ 2.3.5 เป็นการทำงานร่วมกันระหว่าง คณบดีทำงานรับเข้า (ภาควิชา), คณบดีคณวิศวกรรมศาสตร์, และส่วนงานคัดเลือกและสรรหา หลักสูยวิศวกรรมอุตสาหการ กำหนดให้รับเข้านักศึกษาใหม่ในภาคการศึกษาที่ 1 เท่านั้น</li> <li>การเตรียมความพร้อมก่อนเข้าศึกษาของหลักสูตร</li> <li>การติดตามสถานะและผลการเรียน และวางแผนการเรียนให้กับผู้มีปัญหาเป็นการเฉพาะ</li> </ul>
จุดควบคุม	<ul style="list-style-type: none"> <li>แผนและผลการรับนักศึกษา</li> <li>จำนวนและสมบัติของนักศึกษาเป็นไปตามที่หลักสูตรกำหนด</li> <li>อัตรา_nักศึกษา_ต่อ_ห้อง_สอน</li> <li>สัดส่วนนักศึกษาที่ตกรายวิชาพื้นฐาน (OBEM ได้เกรดต่ำกว่า C)</li> </ul>
ผู้รับผิดชอบ	อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร เจ้าหน้าที่บริการการศึกษา
ช่วงเวลาดำเนินงาน	<ul style="list-style-type: none"> <li>แผนและผลการรับนักศึกษา/จำนวนและสมบัติของ นศ. ทุกปีการศึกษา (ก่อนการรับเข้า) ช่วงเดือนกันยายน – ตุลาคม เสนอเกณฑ์รับเข้า คณบดีพิจารณา/approve</li> <li>ช่วงเดือนพฤษภาคม - ธันวาคม แต่งตั้งกรรมการคัดเลือก ชี้แจง และกำหนดวิธีการคัดเลือก</li> <li>ทบทวนข้อมูลอัตราห้องสอน/ห้องสอน/ตกรายวิชา ทุกปลายภาคการศึกษา</li> </ul>
ผู้ตรวจสอบ	คณบดีคณวิชาการ รองคณบดีฝ่ายวิชาการ รองคณบดีฝ่ายประกันคุณภาพ
การตรวจสอบและประเมินผลการดำเนินงาน	กำหนดให้ผู้รับผิดชอบหลักสูตร คณบดีคณวิชาการ คณบดีคณวิชาการบริหารของภาควิชา ร่วมประชุมและหารือแนวทางในการปรับปรุงการดำเนินการในรอบปีถัดไป  ภาควิชาจัดทำแผนการดำเนินการ แจ้งในที่ประชุมภาควิชาเพื่อกำหนดแนวทางปฏิบัติ



รูปที่ 2.3.5 แผนภาพการดำเนินงาน กระบวนการรับนักศึกษา (กรณีปกติ)



รูปที่ 2.3.5 แผนภาพการดำเนินงาน กระบวนการรับนักศึกษา (กรณีปกติ) (ต่อ)

สำหรับการรับนักศึกษาระดับปริญญาตรีในกรณีอื่น ๆ ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ กำหนดแนวทางไว้ดังนี้  
การรับนักศึกษาเข้าศึกษาในชั้นปีที่ 2 จากต่างสาขา

ให้เป็นไปตามแนวทางประกาศ คณบดีวิศวกรรมศาสตร์ เรื่อง แนวทางปฏิบัติการย้ายภาควิชาของนักศึกษา ใน คณบดีวิศวกรรมศาสตร์ พ.ศ. 2552 โดยสรุปคือ ต้องผ่านการเห็นชอบจากภาควิชาเดิม , GPA ไม่ต่ำกว่า 2.00 และได้รับความเห็นชอบจากภาควิชาที่ขอย้ายเข้า

#### การรับโอนมาศึกษาจากสถาบันอุดมศึกษาอื่น

ให้เป็นไปตามระเบียบมหาวิทยาลัยฯ ด้วยการศึกษาระดับปริญญาตรี พ.ศ.2557 หมวด 7 ข้อที่ 34 หน้าที่ 13-14 โดยที่สาขาวิชา/คณบดีขอเข้าศึกษาสามารถรับได้ และต้องได้รับอนุมัติจากคณบดี ตามความเห็นชอบของ คณะกรรมการคณบดีวิศวกรรมศาสตร์ ตามระเบียบว่าด้วยการศึกษาระดับปริญญาตรี 2557

การรับเข้าห้องสอบกรณี ต้องผ่านความเห็นชอบจากคณะกรรมการคัดเลือก (แต่งตั้งโดยภาควิชา) เพื่อพิจารณา เปื้องต้น ส่งผลการพิจารณานี้ไปยังที่ประชุมภาควิชาฯ เพื่อพิจารณาและลงมติร่วมกัน

#### 2.3.5.1.(c) บันทึก

บันทึกผู้สำเร็จการศึกษา ต้องมีผลการศึกษาเป็นไปตามระเบียบการศึกษา และบรรลุผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับ หลักสูตร (PLOs) หลักสูตรกำหนดกระบวนการดำเนินงาน เพื่อให้ทราบถึงอัตราการบรรลุผลลัพธ์การศึกษา และสามารถนำไปวิเคราะห์ความสมัพนธ์กับความสำเร็จในวิชาชีพ ความต้องการของผู้มีส่วนได้เสียและบันทึก เองได้

กระบวนการประกันคุณภาพด้านบันทึก ประกอบด้วย การตรวจสอบหน่วยกิจิตตามโครงสร้างหลักสูตร การ ตรวจสอบการบรรลุผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร การวิเคราะห์ข้อมูลภาระการทำงานของบันทึก

กระบวนการดำเนินงาน การตรวจสอบให้เป็นไปตามเกณฑ์สำเร็จการศึกษา

กระบวนการ ดำเนินงาน	<ul style="list-style-type: none"> <li>การประเมิน PLOs ที่คณบดีหรือหลักสูตรกำหนด / ระบบ LEB2</li> <li>ทวนสอบจากระบบทะเบียน (ระบบ NewACIS)</li> <li>การประเมินวิชาโครงงาน</li> </ul>
จุดควบคุม	<ul style="list-style-type: none"> <li>การบรรลุผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร; PLOs</li> <li>จำนวนหน่วยกิจิตครบตามโครงสร้างการศึกษา</li> <li>ผลงานของนักศึกษา ได้แก่ วิชาโครงงาน CDP</li> </ul>
● ผู้รับผิดชอบ	<ul style="list-style-type: none"> <li>อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร</li> <li>เจ้าหน้าที่หลักสูตร / ตัวบันทึก</li> <li>อาจารย์ที่ปรึกษาโครงงาน / คณะกรรมการสอบป้องกัน</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>● ช่วงเวลาดำเนินงาน</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● ทุกภาคการศึกษาที่มีบัณฑิต</li> <li>● เมื่อจบการศึกษา / ก่อนสำเร็จการศึกษา</li> <li>● เมื่อสิ้นสุดภาคเรียน</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>● ผู้ตรวจสอบ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● คณะกรรมการประจำคณะ / รองคณบดีฝ่ายวิชาการ</li> <li>● สำนักงานทะเบียน</li> <li>● อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร</li> <li>●</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>● การตรวจสอบและประเมินผลการดำเนินงาน</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● กำหนดให้ผู้รับผิดชอบหลักสูตร และหัวหน้าภาควิชาร่วมประชุมและหารือแนวทางในการปรับปรุงการดำเนินการในรอบปีถัดไป</li> <li>●</li> <li>●</li> </ul>

#### กระบวนการดำเนินงาน การประเมินคุณภาพบัณฑิต

<ul style="list-style-type: none"> <li>● กระบวนการดำเนินงาน</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● แบบสอบถามและการสัมภาษณ์ต่อบัณฑิต และผู้ใช้บัณฑิต / นายจ้าง / หัวหน้างาน</li> <li>● เอกสาร Course Portfolio</li> <li>● แบบสอบถามและการสัมภาษณ์ Focus Group</li> <li>●</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>● จุดควบคุม</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● ความพึงพอใจในการทำงาน จากบัณฑิตและผู้ใช้บัณฑิต</li> <li>● การได้สมรรถนะ (Skills หรือ Competencies ตามที่ระบุไว้)</li> <li>● ความพึงพอใจความคิดเห็น และการบรรลุตามความคาดหวังของบัณฑิตที่มีต่อหลักสูตร (ประเมินตนเอง ว่าได้ตามที่ตนเองคาดหวังหรือไม่)</li> <li>● ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (PLO) ของบัณฑิตที่ทำงานผ่านมุมมองของผู้ใช้บัณฑิต</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>● ผู้รับผิดชอบ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร</li> <li>● เจ้าหน้าที่บริการการศึกษา</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>● ช่วงเวลาดำเนินงาน</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● ภาระการได้งานทำ ทุก 6 เดือน</li> <li>● การได้สมรรถนะ เมื่อสำเร็จการศึกษา</li> <li>● แบบสอบถามอื่นๆ ทำทุกปี กับบัณฑิตที่สำเร็จไปแล้ว 1-3 ปี</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>● ผู้ตรวจสอบ</li> </ul>	กรรมการวิชาการภาควิชา

การตรวจสอบและประเมินผลการดำเนินงาน	กำหนดให้ผู้รับผิดชอบหลักสูตร และหัวหน้าภาควิชาร่วมประชุมและหารือแนวทางในการปรับปรุงการดำเนินการในรอบปีต่อไป
------------------------------------	---

### 2.3.5.1.(d) หลักสูตร การเรียนการสอน การประเมินผู้เรียน

ด้านการประเมินผู้เรียน การเรียนการสอน และหลักสูตร มีเกล้าฯ ให้การประกันคุณภาพด้านการดำเนินงาน หลักสูตร ทั้งในระดับรายวิชาด้วยการติดตามผลลัพธ์การเรียนรู้รายวิชา (Course Learning Outcomes: CLOs) สำหรับทุกรายวิชาในทุกภาคการศึกษา และรวมเพื่อประเมินผลลัพธ์การเรียนรู้ตามลำดับชั้นปี (YLO) เพื่อจัดทำรายงานติดตามผลการดำเนินงาน KMUTT-CMR ตลอดทั้งปีการศึกษา การดำเนินการประเมินผู้เรียนมีรายละเอียดดังนี้

#### กระบวนการดำเนินงาน การติดตามและประเมินผู้เรียนตามผลลัพธ์การเรียนรู้

กระบวนการดำเนินงาน	<ul style="list-style-type: none"> <li>การติดตาม Course Portfolio</li> <li>การประเมินผลการดำเนินงาน ประเมินตนเอง นำเสนอรายงาน</li> </ul>
จุดควบคุม	<ul style="list-style-type: none"> <li>ผลลัพธ์การเรียนรู้รายวิชา</li> <li>การประเมินผลลัพธ์การเรียนรู้ตามลำดับชั้นปี (YLO) (พรช.หส.)</li> <li>ผลลัพธ์การเรียนรู้ soft skill (ตาม KMUTT Student QF)</li> </ul>
ผู้รับผิดชอบ	<ul style="list-style-type: none"> <li>อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา</li> <li>อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร</li> <li>เจ้าหน้าที่บริการการศึกษา</li> </ul>
ช่วงเวลาดำเนินงาน	<ul style="list-style-type: none"> <li>ผลลัพธ์การเรียนรู้รายวิชา ภายใน 1 เดือนหลังสิ้นสุดภาคการศึกษา</li> <li>รายงาน YLO ปีละ 1 ครั้ง ช่วงสิ้นสุดปีการศึกษา ม.ย.-ก.ย.</li> <li>ผลลัพธ์การเรียนรู้ soft skill ทุกสิ้นปีการศึกษา</li> </ul>
ผู้ตรวจสอบ	<ul style="list-style-type: none"> <li>อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร</li> <li>กรรมการวิชาการภาควิชา</li> <li>พรช.หส.ร่วมกับ อ.ที่ปรึกษา / กรรมการวิชาการภาควิชา</li> </ul>

การตรวจสอบและประเมินผลการดำเนินงาน	กำหนดให้ผู้รับผิดชอบหลักสูตร และหัวหน้าภาควิชาร่วมประชุมและหารือแนวทางในการปรับปรุงการดำเนินการในรอบปีถัดไป
------------------------------------	---

### 2.3.5.1.(e) อาจารย์

การประกันคุณภาพอาจารย์ แบ่งออกเป็นการประกันคุณภาพด้านคุณสมบัติของอาจารย์ (คุณวุฒิ สมรรถนะ การสอน และผลงานวิชาการ) และคุณภาพงานสอน

#### กระบวนการดำเนินงาน คุณภาพงานสอน

กระบวนการดำเนินงาน	<ul style="list-style-type: none"> <li>ติดตาม PSF ของอาจารย์ผู้สอน</li> <li>ระบบประเมินการสอนของผู้สอน แบบประเมินการสอนของอาจารย์โดยนักศึกษา</li> </ul>
จุดควบคุม	<ul style="list-style-type: none"> <li>สมรรถนะด้านการสอนของอาจารย์ (Coaching / Facilitate)</li> <li>ผลประเมินคุณภาพการสอน / ความเห็นรายวิชา</li> </ul>
ผู้รับผิดชอบ	<ul style="list-style-type: none"> <li>หัวหน้าภาควิชา</li> <li>อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร บุคลากรที่เกี่ยวข้อง</li> </ul>
ช่วงเวลาดำเนินงาน	<ul style="list-style-type: none"> <li>อย่างน้อยปีละ 1 ครั้ง</li> </ul>
ผู้ตรวจสอบ	<ul style="list-style-type: none"> <li>รองคณบดีฝ่ายบริหาร</li> <li>สำนักงานทรัพยากรบุคคล</li> </ul>
การตรวจสอบและประเมินผลการดำเนินงาน	กำหนดให้ผู้รับผิดชอบหลักสูตร และหัวหน้าภาควิชาร่วมประชุมและหารือแนวทางในการปรับปรุงการดำเนินการในรอบปีถัดไป

### 2.3.5.1.(f) สิ่งสนับสนุนการเรียนรู้

ภายใต้การบริหารของภาควิชาฯ กรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ และมหาวิทยาลัยฯ หลักสูตรใช้ทรัพยากรสนับสนุน โดยมีกลไกการตรวจสอบติดตามและประเมินความเพียงพอของทรัพยากรตั้งแต่ การใช้และ

บำรุงรักษาทรัพยากรที่มีอยู่เดิม และการบริหารงบประมาณประจำปี กับการจัดหาทรัพยากรเพิ่มเติม มีรายละเอียดดังนี้

### ความพอเพียงของทรัพยากรสนับสนุนการเรียนรู้ที่มีอยู่เดิม

#### สถานที่ดำเนินการเรียนการสอน

ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ ได้จัดเตรียมสิ่งอำนวยความสะดวกในการสอนอย่างเพียงพอ ได้แก่ จำนวนห้องเรียน โรงประกอบหล่อโลหะ ห้องปฏิบัติการทดสอบวัสดุ โรงประกอบวิศวกรรมการเชื่อม ห้องปฏิบัติการวิศวกรรมการเชื่อมขั้นสูง ห้องปฏิบัติการตรวจสอบโดยไม่ทำลาย ห้องปฏิบัติการโลหะวิทยาการเชื่อม ห้องปฏิบัติการวิศวกรรมการผลิต ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ พื้นที่ส่งเสริมการเรียนรู้และการทำงานเป็นทีม ให้แก่นักศึกษา เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ทั้งภาคทฤษฎี ภาคปฏิบัติให้กับนักศึกษา ปัจจุบันภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ มีพื้นที่บริการการศึกษา ณ อาคารวิศวัฒน์ (S4) และอาคารเรียนรวม 5 (S11) มีพื้นที่ใช้สอยโดยประมาณ 7,159.4 ตารางเมตร แสดงดังรูป

S4 อาคารวิศวัฒน์ ตึก 11 ชั้น

ชื่อพื้นที่	ตร.ม.
ชั้น 11	
ชั้น 10	
ชั้น 9 ห้องคอมพิวเตอร์ ห้องเสียงนา	267.5
ชั้น 8 ห้องเรียน	548.1
ชั้น 7	
ชั้น 6	
ชั้น 5 โรงประกอบ NDT	333.8
ชั้น 4 โรงประกอบ Welding	1581.4
ชั้น 3 โรงประกอบ Machining	1298.3
ชั้น 2	
ชั้น 1 ห้องเนื้อวัสดุ	37.4
ชั้นใต้ดิน ห้องถ่ายภาพรังสี	96.1

พื้นที่รวมของภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ

7159.4

ตารางเมตร

(เฉพาะพื้นที่ทางการศึกษา)

S11 อาคารเรียนรวม 5

ชื่อพื้นที่	ตร.ม.
ชั้น 11	
ชั้น 10	
ชั้น 9	
ชั้น 8	
ชั้น 7 Mechatronics Eng. Space	161.5
ชั้น 6	
ชั้น 5	
ชั้น 4 Mechatronics Eng. Lab.	436.6
ชั้น 3	
ชั้น 2	
ชั้น 1	

S4 อาคารวิศวัฒน์ อาคารโรงหล่อ

ชื่อพื้นที่	ตร.ม.
ชั้น 3 ห้องปฏิบัติการโลหะวิทยา	514.4
ชั้น 2 ห.ป.ทรายและคอมพิวเตอร์	473.5
ชั้น 1 โรงประกอบ Foundry	1410.8

#### รูปที่ 2.3.5.1 พื้นที่การศึกษาของภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ

#### ครุภัณฑ์ อุปกรณ์ และสิทธิ์การเข้าใช้โปรแกรมสำเร็จรูป

ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ มีครุภัณฑ์ อุปกรณ์ และซอฟท์แวร์ ที่ใช้ในการเรียนการสอน ดังแสดงรายละเอียดในตารางด้านล่าง

**ตารางที่ 2.3.5.1 ครุภัณฑ์ อุปกรณ์ และซอฟต์แวร์ (บางส่วน) ที่ใช้ในการเรียนการสอน**

ลำดับ	ชื่ออุปกรณ์	จำนวน
1	เครื่องกลึงเล็ก 15 เครื่อง	15
2	เครื่องกลึงใหญ่ 9 เครื่อง	9
3	เครื่องกัด 4 เครื่อง	4
4	เครื่องกลึง CNC 1 เครื่อง	1
5	Milling Machining Center 1 เครื่อง	1
6	เครื่องจาจ 4 เครื่อง	4
7	เครื่องไฟเบอร์เลเซอร์ ขนาด 100 วัตต์	1
8	เครื่องวัดความเรียบผิว 1 เครื่อง	1
9	เครื่องเจียร์	2
10	เครื่องเลื่อยจีกซอ	2
11	เครื่องลับดอกสว่าน	1
12	เครื่องลับมูฟทั้งสตูน	1
13	ชุดกล้องส่องขยาย 1 ชุด	1
14	ชุดวัดแรงในการตัดโลหะ 1 ชุด	1
15	ชุดขับและควบคุมแท่นเคลื่อนที่	1
16	ชุดปรับความเร็วรอบมอเตอร์	1
17	ชุดอุปกรณ์อัดขึ้นงานสำหรับแบ่งตัด	1
18	ชุดควบคุมความเร็วรอบเครื่องเจียร์นัยกળพร้อมติดตั้ง	1
19	ชุดจาวัดระยะแกนเลื่อน	1
20	ชุดแท่นเลื่อน CNC 2 แกน	1
21	ชุดทดสอบนิวเมติกส์	1
22	ดิจิตอลรีดเอ้าท์สำหรับเครื่องเจียร์นัยกળพร้อมติดตั้ง	1
23	หัวตรวจสอบศักดิ์เสียงความถี่สูง	2
24	ดิจิตอลรีดเอ้าท์สำหรับเครื่องตัดเอนกประสงค์	2
25	ดิจิตอลรีดเอ้าท์สำหรับเครื่องกลึง	4
26	เตาอบอุณหภูมิสูง (1400 C)	1
27	เตาอบสำหรับทดสอบแรงดึงที่อุณหภูมิสูง	1
28	เตาอบไฟฟ้าแบบหนีบยาน้ำ	1
29	ระบบกำจัดฝุ่นจากการหลอมโลหะ	1
30	เครื่องกำเนิดสนามแม่เหล็ก	1
31	เครื่องขัดกระดาษทรายสายพานพร้อมผ้าทรายสายพาน	2
32	เครื่องขัดขึ้นร่องสำหรับทดสอบโครงสร้างจุลภาค	1
33	เครื่องขันเรือนขึ้นงาน	1
34	เครื่องยิงทราย	1
35	เครื่องทดสอบแรงดึง	1
36	เครื่องทดสอบความแข็งแบบไมโครวิคเกอร์	1
37	เครื่องทดสอบความแข็งแรงแบบบริเวณล	1

ลำดับ	ชื่ออุปกรณ์	จำนวน
38	เครื่องทดสอบความแข็งของวัสดุแบบ ยูนิเวอร์แซล	1
39	เครื่องทดสอบด้วยอุณหภูมิคงแม่เหล็กชนิดไฟฟ้ากระแสต่อ	1
40	เครื่องทดสอบด้วยอุณหภูมิคงแม่เหล็กชนิดไฟฟ้ากระแสสลับ	1
41	เครื่องผนึกซึ้งงานโครงสร้างจุลภาค	1
42	เครื่องวัดความแข็งทรายหล่อ	1
43	เครื่องวัดระยะ (เวอร์เนี่ย)	1
44	เครื่องวัดพัลส์งานแบบดิจิตอลพร้อมอุปกรณ์ประกอบ	3
45	ปืนฉีดอุณหภูมิ	1
46	เครื่องตัดซึ้งงานด้วยแก๊ส	1
47	ชุดหัวตรวจสอบด้วยกระเพาะไวน์บันพื้นผิว	1
48	ชุดเลนส์กล้องจุลทรรศน์ดิจิทัล	1
49	โปรแกรมเสริมสำหรับด้านขนาดเกรน	1
50	โปรแกรมแสดงผลและวิเคราะห์สัญญาณ	1
51	โปรแกรมสำหรับวิเคราะห์ภาพถ่ายโครงสร้างจุลภาค	1
52	ชุดคอมพิวเตอร์สำหรับโปรแกรมจำลองการไหลของน้ำโลกแห้ง	1
53	กล้อง CCD สำหรับถ่ายภาพ	1
54	กล้องจุลทรรศน์	1
55	กล้องจุลทรรศน์แบบพาพา	1
56	ชุดเลนส์ถ่ายภาพโครงสร้างจุลภาค	1
57	ชุดเลนส์ถ่ายภาพโครงสร้างมหภาค	1
58	เครื่องตรวจสอบคุณภาพของทรายหล่อ	1
59	เครื่องล้างทรายหล่อ	1
60	เครื่องหาน้ำที่ผิวทรายหล่อ	1
61	เครื่องวัดความกลมโครงสร้างเหล็กหล่อกราไฟท์	1
62	เครื่องเชื่อมแม่เหล็กแบบเหนี่ยววนะ	1
63	เครื่องเชื่อมด้วยเลเซอร์แบบพลัส	1
64	เครื่องตัดด้วยแก๊สและอุกซิเจนและพลาสมาร์กแบบซีเอ็นซี	1
65	เครื่องเชื่อมชนิด MIG/MAG PULSE พร้อมระบบควบคุม spatter และ droplet	1
66	ชุดหัวเชื่อมพร้อมอุปกรณ์	1
67	ตู้อบลดเชื่อม	1
68	เครื่องเชื่อม GMAW(CO <sub>2</sub> )/MAG Welding	1
69	เครื่องทดสอบไม่ทำลายด้วยวิธีถ่ายภาพรังสี X-Ray	2
70	เครื่องอุลตร้าโซนิคพร้อมอุปกรณ์	1
71	เครื่องดัดคันเชื่อม	2
72	เครื่องตรวจสอบหารอยบกพร่องแบบเรืองแสง	1
73	เครื่องตัดพลาสม่า	1
74	เครื่องตรวจสอบแบบไม่ทำลาย	1
75	เครื่องเชื่อมไฟฟ้าขนาด 250 AMP 220V Single Phase	1
76	เครื่องเชื่อมพลาสติก PVC (แก๊ส)	1
77	เครื่องเชื่อมแบบกระแสต่อ	2
78	เครื่องเชื่อมในเลือยสายพาน VC1	1
79	เครื่องเชื่อมประสานตันกำลัง	1
80	เครื่องเชื่อมแมกนีติก	2
81	เครื่องเชื่อมทิกขนาด 200 แอมป์	1
82	เครื่องเชื่อมแบบจุด	1

ลำดับ	ชื่ออุปกรณ์	จำนวน
83	ชุด X-ray เพื่อใช้ในการตรวจสอบเชื่อมโลหะ	1
84	แขนกลสำหรับการเชื่อม	1
85	โต๊ะชุดทดลองสัญญาณ	6
86	เครื่องกำเนิดสัญญาณ	20
87	อสซิลโลสโคป	25
88	มัตติมิเตอร์แบบดิจิตัล	20
89	ชุดฝึกปฏิบัติการชุดขับเคลื่อนแบบเซอร์วิส	6
90	ชุดฝึกปฏิบัติการชุดขับเคลื่อนแบบเปลี่ยนแปลงความถี่ได้	6
91	เครื่องพิมพ์ 3 มิติ	2
92	ชุดขับเคลื่อนแบบเตอร์	1
93	ชุดควบคุม PCL คอนโทรลเลอร์	1
94	ชุดควบคุมการขับเคลื่อนมอเตอร์	1
95	แขนหุ้นยนต์อุตสาหกรรม	6
96	ชุดฝึกปฏิบัติการแขนหุ้นยนต์อุตสาหกรรม	4
97	ซอฟแวร์ ARENA สำหรับการสอนและงานวิจัย	1
98	ซอฟแวร์ Minitab สำหรับการสอนและงานวิจัย	1
99	โปรแกรม MATLAB สำหรับการเรียนการสอนและงานวิจัย	2
100	โปรแกรม Risk Solver Platform	1
101	ชุดการสอนจำลองสถานการณ์ชีวภาพนิเวศน์เกม	4
102	ชุดการสอนจำลองสถานการณ์การผลิต	4
103	โปรแกรมคอมพิวเตอร์ Premium Solver	1
104	สิทธิ์การเข้าใช้โปรแกรมสำหรับพัฒนาและหาคำตอบที่ดีที่สุดของแบบจำลอง LINGO Version 18	1
105	สิทธิ์การเข้าใช้โปรแกรมสำหรับพัฒนาและหาคำตอบที่ดีที่สุดของแบบจำลอง What's Best Version 16.0	1
106	เครื่องคอมพิวเตอร์ Notebook	37
107	เครื่องคอมพิวเตอร์ตั้งโต๊ะ	60
108	ทีวี LED	5
109	เครื่องมัลติมีเดียโปรเจคเตอร์	5

นอกจากนี้ หลักสูตรสามารถเข้าถึงการให้บริการของทรัพยากรส่วนกลาง ที่ได้รับการสนับสนุนจากคณะกรรมการศาสตร์ และมหาวิทยาลัย ตัวอย่างเช่น

#### ห้องสมุด

นักศึกษาสามารถใช้สำนักหอสมุดของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ซึ่งมีหนังสือ ทั้งหมด ประมาณ 243,407 เล่ม และมีวารสารทางวิชาการต่าง ๆ กว่า 2,500 รายการ มีหนังสือที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีและวิศวกรรมกว่า 89,106 เล่ม นอกจากนี้ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ หนังสือและวารสารทางด้านวิศวกรรมกว่า 500 เล่มไว้ให้ศึกษาค้นคว้า

#### ห้องคอมพิวเตอร์และเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

นักศึกษาสามารถเข้าใช้บริการของสำนักคอมพิวเตอร์ได้ที่ห้องบริการคอมพิวเตอร์ล้านแดง อาคารเรียนรวม 2 ชั้น 1 และใช้บริการระบบเครือข่ายของมหาวิทยาลัยได้ในทุกพื้นที่และทุกวิทยาเขตของมหาวิทยาลัย

### ศูนย์ Innovation Exchange (INNO-X)

นักศึกษาสามารถขอใช้พื้นที่ INNO-X ของคณะวิศวกรรมศาสตร์ บริเวณชั้น 1-2 อาคารวิศวัฒนา เพื่อทำกิจกรรมการเรียนรู้และการสร้างสรรค์ผลงานเชิงปฏิบัติได้

### KMUTT Learning Space

นักศึกษาสามารถใช้ทุกพื้นที่ของ Learning Space ของมหาวิทยาลัยเพื่อใช้ทำกิจกรรมการเรียนรู้ การทำงาน การทบทวนตำรา หนังสือ ฯลฯ ได้

แม้ว่าภาควิชาจะมีทรัพยากรจำนวนมาก แต่เพื่อให้มั่นใจถึงความเหมาะสมสมต่อเนื้อหาของหลักสูตร และความเพียงพอต่อการใช้งาน จำเป็นต้องประเมินความเพียงพอของทรัพยากร เพื่อค้นหาปัญหาจากการดำเนินการ และสามารถปรับปรุงได้ตรงประเด็น หลักสูตรได้วางแผนการประเมินความเพียงพอของทรัพยากรและการบริหารงบประมาณไว้ดังนี้

กระบวนการดำเนินงาน การประเมินความเพียงพอของทรัพยากรและการบริหารงบประมาณ

กระบวนการดำเนินงาน	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Checklist</li> <li>● แบบประเมินความพร้อมใช้งานและความเพียงพอ</li> <li>● แผนการบำรุงรักษาเครื่องมือ</li> <li>● กระบวนการสรรหาสิ่งสนับสนุนการเรียนรู้</li> </ul>
จุดควบคุม	<ul style="list-style-type: none"> <li>● จำนวนที่เพียงพอและพร้อมใช้งานต่อผู้เรียนและความทันสมัย</li> </ul>
ผู้รับผิดชอบ	<ul style="list-style-type: none"> <li>● อาจารย์และเจ้าหน้าที่สนับสนุน</li> <li>● ช่างเทคนิค</li> </ul>
ช่วงเวลาดำเนินงาน	<ul style="list-style-type: none"> <li>● ทุกปลายภาคการศึกษา (ปีละ 2 ครั้ง)</li> </ul>
ผู้ตรวจสอบ	<ul style="list-style-type: none"> <li>● อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร</li> </ul>
การตรวจสอบและประเมินผลการดำเนินงาน	กำหนดให้ผู้รับผิดชอบหลักสูตร และหัวหน้าภาควิชาร่วมประชุมและหารือแนวทางในการปรับปรุงการดำเนินการในรอบปีต่อไป



จากรายละเอียดของกระบวนการพัฒนาปรับปรุงหลักสูตรเพื่อการประกันคุณภาพของหลักสูตร ข้างต้น สามารถสรุปลงในตารางที่ 2.3.5.1 ดังนี้

ตารางที่ 2.3.5.1 สรุประยละเอียดของกระบวนการพัฒนาปรับปรุงหลักสูตรเพื่อการประกันคุณภาพของหลักสูตร

ประเด็น	จุดควบคุม	เครื่องมือที่ใช้ /กระบวนการ	ผู้รับผิดชอบ	ผู้ตรวจสอบ	ช่วงเวลา
A. การกำกับมาตรฐาน	การตรวจประเมินตามเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรตามองค์ประกอบที่ 1				
	จำนวนและคุณสมบัติอาจารย์ ผู้รับผิดชอบหลักสูตร	EDS DATA1	กก.ประกัน(ภาควิชา) พรช.หส.	กก.วช.คณะ	ทุกปลายภาค การศึกษา
	คุณสมบัติอาจารย์ประจำหลักสูตร (ผลงานวิชาการ)	EDS DATA1	กก.ประกัน(ภาควิชา) พรช.หส.	กก.วช.คณะ	ทุกปลายภาค การศึกษา
	คุณสมบัติอาจารย์ผู้สอน (คุณวุฒิ ตำแหน่งวิชาการ หรือความรู้และ ประสบการณ์)	EDS DATA1 บันทึกเสนอแต่งตั้งอาจารย์พิเศษ	พรช.หส.	กก.วช.คณะ	ก่อนเปิดภาคเรียน
	รอบการปรับปรุงหลักสูตร	EDS DATA1 KMUTT -CMR	พรช.หส.	กก.วช.คณะ	ทุกปลายปีการศึกษา
	การติดตามผลการดำเนินการและการประเมินตนเองของหลักสูตร (TABEE-SER)				
	รายงาน KMUTT-CMR (TABEE-SER)	การประชุมติดตามผลการดำเนินงาน ประเมินตนเอง นำเสนอรายงาน	พรช.หส.	กก.วช.คณะ	ทุกปลายปีการศึกษา
B. นักศึกษา	การรับและดูแลการศึกษาของนักศึกษาระดับปริญญาตรี				
	แผนและผลการรับนักศึกษา	กระบวนการรับนักศึกษา	พรช.หส./จนท.	กก.วช.คณะ	ทุกปีการศึกษา
	จำนวนและสมบัติของนักศึกษา เป็นไปตามที่หลักสูตรกำหนด	การเตรียมความพร้อมก่อนเข้าศึกษา <sup>ของหลักสูตร</sup>	พรช.หส./จนท.	กก.วช.คณะ	ทุกปีการศึกษา
	อัตรา_nักศึกษาต่อออก/ลาออก	การติดตามสถานะและผลการเรียน	พรช.หส./จนท.	กก.วช.คณะ	ทุกภาคการศึกษา
	สัดส่วนนักศึกษาที่ได้เกรดต่ำกว่า C พื้นฐาน (OBEM ได้เกรดต่ำกว่า C)	การติดตามสถานะและผลการเรียน	พรช.หส./จนท.	กก.วช.คณะ	ทุกภาคการศึกษา

ประเด็น	จุดควบคุม	เครื่องมือที่ใช้ /กระบวนการ	ผู้รับผิดชอบ	ผู้ตรวจสอบ	ช่วงเวลา
C. บัณฑิต	การตรวจสอบให้เป็นไปตามเกณฑ์สำเร็จการศึกษา				
	การบรรลุผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร; PLOs	การประเมิน PLOs ที่คณะหรือหลักสูตรกำหนด ระบบ LEB2	อาจารย์ผู้รับผิดชอบ หลักสูตร	คณะกรรมการประจำคณะ รองคณบดีฝ่ายวิชาการ	ทุกภาคการศึกษาที่มีบัณฑิต
	จำนวนหน่วยกิตครบตามโครงสร้างการศึกษา	ทวนสอบจากระบบทะเบียน (ระบบ NewACIS)	เจ้าหน้าที่หลักสูตร ตัวบัณฑิต	สำนักงานทะเบียน	เมื่อขอบเขตการศึกษา ก่อนสำเร็จการศึกษา
	ผลงานของนักศึกษา ได้แก่ วิชา โครงงาน CDP	การประเมินวิชาโครงงาน	อาจารย์ที่ปรึกษาโครงงาน คณะกรรมการสอบโครงงาน	อาจารย์ผู้รับผิดชอบ หลักสูตร	เมื่อสิ้นสุดภาคเรียน
	การประเมินคุณภาพบัณฑิต				
	ความพึงพอใจในการทำงานของบัณฑิตและผู้ใช้บัณฑิต	แบบสอบถาม การสัมภาษณ์ต่อบัณฑิตและผู้ใช้บัณฑิต	ดรช.หส. และเจ้าหน้าที่	กก.วชก.ภาคร	จัดทำทุก 6 เดือน หลังผู้เรียนจบ การศึกษา
	การได้สมรรถนะ (Skills หรือ Competenciesตามที่ระบุไว้)	Course Portfolio	ดรช.หส. และเจ้าหน้าที่	กก.วชก.ภาคร	เมื่อสำเร็จการศึกษา (ปิด transcript)
	ความพึงพอใจความคิดเห็น และการบรรลุตามความคาดหวังของบัณฑิตที่มีต่อหลักสูตร (ประเมินตนเอง ว่าได้ตามที่ตนเองคาดหวัง หรือไม่)	แบบสอบถาม Focus Group การสัมภาษณ์	ดรช.หส.	กก.วชก.ภาคร	หลังสำเร็จการศึกษา ระยะ 5 ปี และ 10 ปี
	ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (PLO) ของบัณฑิตที่ทำงานผ่านมุ่งมองของผู้ใช้บัณฑิต	การสัมภาษณ์นายจ้าง หัวหน้างาน	ดรช.หส.	กก.วชก.ภาคร	ภายใน 1-3 ปีหลัง บัณฑิตได้งานทำ

ประเด็น	จุดควบคุม	เครื่องมือที่ใช้ /กระบวนการ	ผู้รับผิดชอบ	ผู้ตรวจสอบ	ช่วงเวลา
D. หลักสูตร การเรียนการสอน การประเมินผู้เรียน	การติดตามและประเมินผู้เรียนตามผลลัพธ์การเรียนรู้				
	ผลลัพธ์การเรียนรู้รายวิชา	การติดตาม Course Portfolio	ผู้ช.วช./จนท.	ผู้ช.หส.	ภายใน 1 เดือนหลัง สิ้นสุดภาคการศึกษา
	การประชุมประเมินผลลัพธ์การ เรียนรู้ตามลำดับชั้นปี (YLO) (ผช.หส.)	การประชุมติดตามผลการดำเนินงาน ประเมินตนเอง นำเสนอรายงาน	ผู้ช.หส.	กก.วชก.ภาค	รายงาน ม.ย.-ก.ย.
	ผลลัพธ์การเรียนรู้ soft skill (ตาม KMUTT Student QF)	การติดตาม Course Portfolio	อาจารย์ผู้รับผิดชอบ รายวิชา	ผู้ช.หส.กับอาจารย์ที่ ปรึกษา คณะกรรมการวิชาการ ประจำภาควิชา	ทุกปีการศึกษา
E. อาจารย์	คุณภาพงานสอน				
	สมรรถนะด้านการสอนของ อาจารย์ (Coaching/Facilitate) ผลประเมินคุณภาพการสอน / ความเห็นรายวิชา	- ติดตาม PSF ของอาจารย์ผู้สอน - ระบบประเมินการสอนของผู้สอน แบบประเมินการสอนของอาจารย์โดย นักศึกษา	- หัวหน้าภาควิชา - อาจารย์ผู้รับผิดชอบ หลักสูตร	HRM/HRD รองคณบดีฝ่ายบริหาร	อย่างน้อยปีละ 1 ครั้ง
F. สิ่งสนับสนุนการเรียนรู้	การประเมินความเพียงพอของทรัพยากรและการบริหารงบประมาณ				
	จำนวนที่เพียงพอและพร้อมใช้งาน ต่อผู้เรียนและความทันสมัย	- Checklist - แบบประเมินความพร้อมใช้งานและ ความเพียงพอ - แผนการบำรุงรักษาเครื่องมือ	- อาจารย์และเจ้าหน้าที่ สนับสนุน - ช่างเทคนิค	ผู้ช.หส.	ทุกปลายภาค การศึกษา (ปีละ 2 ครั้ง)

ประเด็น	จุดควบคุม	เครื่องมือที่ใช้ /กระบวนการ	ผู้รับผิดชอบ	ผู้ตรวจสอบ	ช่วงเวลา
		- กระบวนการสรรหาสิ่งสนับสนุนการเรียนรู้			
หมายเหตุ: ผู้รับผิดชอบและผู้ตรวจสอบต้องไม่ใช่คนเดียวกัน					

### 2.3.5.2) การบริหารความเสี่ยงที่อาจเกิดขึ้นในระหว่างดำเนินการหลักสูตร

ภาควิชาฯ สำรวจประเมินความเสี่ยง และกำหนดแนวทางเบื้องต้นเพื่อจัดการความเสี่ยง การพิจารณาประเด็นความเสี่ยงจะดำเนินการทุกปีการศึกษา ประเด็นความเสี่ยงในปัจจุบัน แสดงดังตารางที่ 2.3.5.2

#### ตารางที่ 2.3.5.2 ประเด็นและแนวทาง/แผนการจัดการความเสี่ยง

ประเด็นความเสี่ยง	แนวทาง/แผนการจัดการความเสี่ยง
1) เกิดสถานการณ์ฉุกเฉินที่ไม่สามารถจัดการเรียนการสอนในพื้นที่ได้ เช่น โรคระบาด/ภัยธรรมชาติ/อุบัติภัย/สงคราม	เมื่อเกิดเหตุฉุกเฉินที่ไม่สามารถจัดให้มีการเรียนการสอนในพื้นที่ได้ตามปกติ ให้ผู้บริหารหลักสูตรประกาศ ปรับกระบวนการเรียนการสอนและการประเมินผลผ่านระบบออนไลน์ โดย <ol style="list-style-type: none"> <li>ให้ผู้สอนวางแผนวิธีการเรียนและกระบวนการประเมินผล</li> <li>ให้ผู้สอนสื่อสารกับนักศึกษาถึงกระบวนการเรียนและการประเมินผล</li> <li>หากพบปัญหา ให้ผู้สอนรายงานมายังหลักสูตร เพื่อกำหนดแนวทางตัดสินใจ</li> <li>รายงานผลการดำเนินการ</li> </ol>
2) ผู้สอน/ผู้รับผิดชอบงาน เกิดเหตุสุดวิสัยที่ไม่สามารถปฏิบัติงานได้ เช่น ป่วย/บาดเจ็บ/เสียชีวิต	เมื่อเกิดเหตุสุดวิสัยที่ผู้สอน/ผู้รับผิดชอบงาน ไม่สามารถปฏิบัติงานได้ ให้ดำเนินการดังนี้ <ol style="list-style-type: none"> <li>ให้ผู้บริหารหลักสูตร/ภาควิชา มอบหมายงานให้กับบุคลากรที่ปฏิบัติงานได้</li> <li>หากไม่มีบุคลากรที่ปฏิบัติงานได้ ให้เสนอการว่าจ้างบุคคลภายนอกเข้าปฏิบัติงานแทน</li> <li>หากพบปัญหา ให้รายงานไปยังคณะกรรมการฯ เพื่อกำหนดแนวทางตัดสินใจ</li> </ol>
3) นักศึกษาใหม่ปรับตัวไม่ได้และต้องการลาออกจาก	โดยวิธีการรับเข้านักศึกษาที่มีช่องทางที่หลากหลาย ทำให้ลักษณะของนักศึกษาใหม่ที่เข้าสู่หลักสูตรมีความแตกต่างกันในหลายมิติ หลักสูตรที่ไม่สอดคล้องกับลักษณะของนักศึกษา อาจทำให้เกิดปัญหาการปรับตัวและต้องการลาออกจาก           เมื่อเกิดเหตุการณ์ดังกล่าว ให้ดำเนินการดังนี้ <ol style="list-style-type: none"> <li>มอบหมายอาจารย์ที่ปรึกษาชั้นปี และ/หรือ บุคลากรอื่นที่มีความสามารถพูดคุยถึงสาเหตุ และเสนอแนวทางแก้ไขปัญหา</li> <li>แจ้งผู้บริหารหลักสูตร/ภาควิชา เพื่อดำเนินการตามระเบียบที่ทำได้ การป้องกัน ปรับเปลี่ยนที่การรับและจัดโปรแกรมเตรียมความพร้อม, จัดระบบที่ปรึกษาและติดตามนักศึกษาใกล้ชิด, เพิ่มกิจกรรมที่สร้างแรงจูงใจ</li> </ol>
4) อุปกรณ์และทรัพยากรสนับสนุน การเรียนการสอนเสียหาย/สูญหาย ทำให้ไม่สามารถปฏิบัติงานได้	เมื่อเกิดเหตุสุดวิสัยที่อุปกรณ์และทรัพยากรการเรียนการสอนเสียหาย/สูญหาย ทำให้ไม่สามารถปฏิบัติงานได้ ให้ดำเนินการดังนี้ <ol style="list-style-type: none"> <li>ให้ผู้รับผิดชอบ/ผู้ใช้ แจ้งเรื่องความเสียหาย และจัดหาอุปกรณ์อื่นทดแทน หากสามารถทำได้</li> </ol>

	<p>2. หากจำเป็นต้องใช้/ไม่สามารถหาอุปกรณ์อื่นทดแทน ให้ผู้บริหารหลักสูตร/ ภายนอก จัดหาให้ใช้ด้วยวิธีที่สามารถทำได้ เช่น ขอยืม/ซื้อเช่า/จัดซื้อ</p> <p>3. หากไม่สามารถจัดหาได้ในเวลา ให้กำหนดกระบวนการและช่วงเวลาชดเชย</p> <p>4. หากไม่สามารถจัดการได้ ให้รายงานไปยังคณะกรรมการฯ เพื่อกำหนดแนวทาง ตัดสินใจ</p>
--	--

### 2.3.5.3) การจัดการข้อร้องเรียนและการอุทธรณ์

การจัดการข้อร้องเรียนและการอุทธรณ์ของนักศึกษาในหลักสูตรมีขั้นตอนดังนี้:

- 1) การรับเรื่องร้องเรียน นักศึกษาสามารถส่งข้อร้องเรียนหรืออุทธรณ์ผ่านระบบออนไลน์หรือทางเอกสารถึงเจ้าหน้าที่ที่รับผิดชอบ
- 2) การตรวจสอบและพิจารณา หลักสูตรแต่งตั้งคณะกรรมการเพื่อทำการตรวจสอบข้อเท็จจริงและพิจารณาข้อร้องเรียน
- 3) การแจ้งผลการพิจารณา หลักสูตรแจ้งผลการพิจารณาต่อนักศึกษาผู้ร้องเรียนภายในกรอบเวลาที่กำหนดพร้อมทั้งระบุเหตุผลประกอบการตัดสินใจอย่างชัดเจน
- 4) การอุทธรณ์ หากนักศึกษาผู้ร้องเรียนไม่เห็นด้วยกับผลการพิจารณา สามารถยื่นอุทธรณ์ภายในระยะเวลาที่กำหนด ซึ่งการอุทธรณ์จะได้รับการพิจารณาโดยคณะกรรมการระดับสูงที่ไม่มีส่วนเกี่ยวข้องกับการพิจารณาครั้งแรก โดยเป็นไปตามระเบียบมหาวิทยาลัย
- 5) การติดตามผล หลักสูตรมีการติดตามการดำเนินการหลังการพิจารณา เพื่อให้แน่ใจว่าปัญหาของนักศึกษาผู้ร้องเรียนได้ถูกแก้ไขอย่างเหมาะสม

### 2.3.5.4) วิธีการสื่อสารข้อมูลหลักสูตรให้กับผู้มีส่วนได้ส่วนเสียของหลักสูตร

หลักสูตรมีการสื่อสารกับผู้มีส่วนได้ส่วนเสียของหลักสูตรผ่านช่องทางที่หลากหลาย เป็นการประชาสัมพันธ์การดำเนินงานและความเป็นไปของหลักสูตรอย่างโปร่งใสให้ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียรับทราบ ซึ่งผู้มีส่วนได้ส่วนเสียสามารถติดตาม รวมทั้งสอบถามการทำงานหรือการให้บริการ ซึ่งทางสื่อสารของหลักสูตรมีดังนี้

- 1) การสื่อสารกับผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย ด้วยการจัดทำบทสรุปผู้บริหารของรายงานการดำเนินการของหลักสูตรทุกปี การศึกษา จัดประชุมเพื่อรับฟังความคิดเห็นจาก Industrial Advisory Board
- 2) การสื่อสารกับบุคลากรของภาควิชา ผ่านการประชุมได้แก่ การประชุมภาควิชา การประชุม คณะกรรมการวิชาการ การประชุมคณะกรรมการบริหาร และการประชุมคณะกรรมการทำงานอื่น ๆ
- 3) การสื่อสารการดำเนินการของหลักสูตร ผ่านการประชุมนักศึกษาระดับชั้นปี ในช่วงก่อนเปิดภาคเรียน เพื่อชี้แจงแนวทางการทำงาน และรับฟังความคิดเห็น
- 4) การสื่อสารกับนักศึกษาผ่านกลุ่มสังคมออนไลน์ เช่น Line Application และสื่อสารผ่านอาจารย์ที่ปรึกษาในกรณีต้องการการปฏิบัติการเฉพาะกลุ่ม

- 5) การสื่อสารผ่านแอปพลิเคชันของมหาวิทยาลัย เช่น Mod-link สำหรับการสื่อสารข้อมูลของมหาวิทยาลัย ให้กับบุคลากรและนักศึกษาโดยตรง
- 6) เพจของมหาวิทยาลัย <https://www.kmutt.ac.th/> และเพจของภาควิชา <https://pe.kmutt.ac.th/> ที่ อธิบายรายละเอียดหลักสูตร การสมัคร เงื่อนไขการศึกษา และสิทธิประโยชน์ต่างๆ ประชาสัมพันธ์ข้อมูล และติดต่อสื่อสารกับผู้ที่สนใจสมัครเรียน
- 7) อีเมล์, MS Teams, และ Facebook ติดต่อกับนักศึกษาและผู้มีส่วนได้ส่วนเสียเพื่อแจ้งหรือ ประชาสัมพันธ์ข้อมูลข่าวสารหรือประกาศต่าง ๆ ล่าสุด และติดต่อสื่อสารกับผู้สนใจสมัครเรียน
- 8) มีการนำเสนอผลงานวิจัยในที่ประชุมวิชาการหรือการตีพิมพ์ผลงานวิจัย เพื่อเป็นการประชาสัมพันธ์ ผลงานวิจัยของอาจารย์และนักศึกษาของหลักสูตรให้เป็นที่รู้จักในการวิชาการ

### ส่วนที่ 3 รายละเอียดเฉพาะของหลักสูตร (Program Specification)

**3.1) รหัสหลักสูตร:**

25430141100341

**3.2) ชื่อหลักสูตร**

(ภาษาไทย) : หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาการอุตสาหการ

(ภาษาอังกฤษ) : Bachelor of Engineering Program in Production Engineering

**3.3) ชื่อปริญญาและสาขาวิชา (ภาษาไทย/ภาษาอังกฤษ)**

3.3.1 ชื่อเต็ม (ภาษาไทย) : วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต (วิศวกรรมอุตสาหการ)

(ภาษาอังกฤษ) : Bachelor of Engineering (Production Engineering)

3.3.2 ชื่อย่อ (ภาษาไทย) : วศ.บ. (วิศวกรรมอุตสาหการ)

(ภาษาอังกฤษ) : B.Eng. (Production Engineering)

**3.4) วิชาเอก (ถ้ามี):**

ไม่มี

**3.5) จำนวนหน่วยกิตที่เรียนตลอดหลักสูตร:**

149 หน่วยกิต

**3.6) รูปแบบ:**

ปริญญาตรี 4 ปี

**3.7) ประเภทของหลักสูตร**

หลักสูตรระดับปริญญาตรีทางวิชาชีพ

**3.8) มาตรฐานสากลของกลุ่มสาขาวิชาทางการศึกษา (International Standard Classification of Education, ISCED)**

1) Broad Field: 07 Engineering, manufacturing and construction (วิศวกรรม, อุตสาหกรรม และการ ก่อสร้าง)

2) Narrow Field: 079 Engineering, manufacturing and construction not elsewhere classified (วิศวกรรม, อุตสาหกรรม และการ ก่อสร้าง ที่ไม่ได้จัดกลุ่มไว้)

3) Detail Field: 0799 Engineering, manufacturing and construction not elsewhere classified (วิศวกรรม, อุตสาหกรรมและการ ก่อสร้าง ที่ไม่ได้จัดกลุ่มไว้) เรียนเกี่ยวกับการวิศวกรรม, อุตสาหกรรมและการ ก่อสร้าง ในสาขาที่ไม่ได้จัดกลุ่มไว้ข้างต้น

### 3.9) ภาษาที่ใช้

หลักสูตรจัดการศึกษาเป็นภาษาไทย โดยใช้หนังสือและเอกสารประกอบการสอนที่เป็นภาษาไทยและภาษาอังกฤษ

### 3.10) ความร่วมมือกับสถาบันอื่น

เป็นหลักสูตรเฉพาะของสถาบันที่จัดการเรียนการสอนโดยตรง

### 3.11) การให้ปริญญาแก่ผู้สำเร็จการศึกษา

ให้ปริญญาเพียงสาขาวิชาเดียว

### 3.12) สถานที่จัดการเรียน

ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม คณะวิศวกรรมศาสตร์  
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี พื้นที่การศึกษาบางมด

### 3.13) วัน-เวลาในการดำเนินการเรียนการสอน

ในวันเวลาการปกติ (จันทร์ – ศุกร์ เวลา 08.30 – 16.30 น.)

ทั้งนี้ วันเวลาในการดำเนินการเรียนการสอนอาจมีการเปลี่ยนแปลงได้ตามความเหมาะสม

#### ปฏิทินการศึกษา

ภาคการศึกษาที่ 1 เริ่มเปิดสอนในเดือนสิงหาคม – เดือนธันวาคม

ภาคการศึกษาที่ 2 เริ่มเปิดสอนในเดือนมกราคม – เดือนพฤษภาคม และ

ภาคการศึกษาพิเศษ เริ่มเปิดสอนในเดือนมิถุนายน – เดือนสิงหาคม

**3.14) ระบบการจัดการศึกษาและระบบการศึกษา**

ระบบการจัดการศึกษา

- ใช้ระบบทวิภาค โดย 1 ปีการศึกษาแบ่งออกเป็น 2 ภาคการศึกษาปกติ 1 ภาคการศึกษาปกติมีระยะเวลาศึกษาไม่น้อยกว่า 15 สัปดาห์

ระบบการศึกษา

- ระบบการศึกษาเป็นแบบชั้นเรียน และ/หรือการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์

**3.15) ชื่อ สกุล ตำแหน่งทางวิชาการ และประวัติการศึกษาของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร**

(หมายเหตุ: \* ประธานหลักสูตร)

ลำดับที่	ชื่อ-สกุล	คุณวุฒิการศึกษา (สาขาวิชา), สถาบันที่สำเร็จการศึกษา, ประเทศที่สำเร็จการศึกษา (ปีที่สำเร็จการศึกษา) (เรียงจากคุณวุฒิสูงสุดจนถึงระดับปริญญาตรี)
1	อ. ดร.สมพร เพียรสุขุมณี*	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ปร.ด. (เคมีอุตสาหกรรม), มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, ประเทศไทย (2565)</li> <li>- วศ.ม.(วิศวกรรมการเชื่อม), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา, ประเทศไทย (2547)</li> <li>- วศ.บ.(วิศวกรรมอุตสาหการ), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา, ประเทศไทย (2545)</li> </ul>
2	ผศ. ดร.สมบุญ เจริญวีไลศิริ	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ph.D. (Metallurgical and Materials Engineering), The University of Alabama, U.S.A. (2000)</li> <li>- M.S. (Metallurgical Engineering), Colorado School of Mines, U.S.A. (1994)</li> <li>- วศ.บ. (วิศวกรรมอุตสาหการ), สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, ประเทศไทย (2532)</li> </ul>
3	ผศ. ดร.อุษณีช์ คำพูล	<ul style="list-style-type: none"> <li>- D.Eng. (Industrial Engineering and Management), Asian Institute of Technology, Thailand (2003)</li> <li>- M.Eng. (Industrial Engineering and Management), Asian Institute of Technology, Thailand (1998)</li> <li>- วศ.บ. (วิศวกรรมอุตสาหการ), สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, ประเทศไทย (2538)</li> </ul>

ลำดับที่	ชื่อ-สกุล	คุณวุฒิการศึกษา (สาขาวิชา), สถาบันที่สำเร็จการศึกษา, ประเทศที่สำเร็จการศึกษา (ปีที่สำเร็จการศึกษา) (เรียงจากคุณวุฒิสูงสุดจนถึงระดับปริญญาตรี)
4	ผศ. พจมาน เตียร์วัฒน์รัชติกาล	- M.Eng. (Industrial Engineering and Management), Asian Institute of Technology, Thailand (1994) - วศ.บ. (วิศวกรรมอุตสาหการ), สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, ประเทศไทย (2532)
5	อ. ดร.ธิตินันท์ มีทอง	- Ph.D. (Engineering), Osaka University, Osaka, Japan (2018) - วศ.ม. (วิศวกรรมการเชื่อม), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, ประเทศไทย (2554) - วศ.บ. (วิศวกรรมอุตสาหการ) , มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, ประเทศไทย (2551)

### 3.16) ชื่อ สกุล ตำแหน่งทางวิชาการ และประวัติของอาจารย์ประจำหลักสูตร

(ให้รวมรายชื่ออาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร)

ลำดับที่	ชื่อ-สกุล	คุณวุฒิและสาขาวิชา ที่สัมพันธ์กับสาขาที่เปิดสอน	อธิบายความเชี่ยวชาญ ที่สัมพันธ์กับสาขาที่เปิดสอน
1	ดร.สมพร เพียรสุขมนี	ตรง	-
2	ผศ. ดร.สมบูรณ์ เจริญวีเลศิริ	ตรง	-
3	ผศ. ดร.อุษณีษ คำปูล	ตรง	-
4	ผศ. พจมาน เตียร์วัฒน์รัชติกาล	ตรง	-
5	ดร.ธิตินันท์ มีทอง	ตรง	-
6	รศ. ดร.บวรโชค ผู้พัฒนา	ตรง	-
7	ศ. ดร.เชาวลิต ลิ่มนันวิจิตร	ตรง	-
8	รศ. ดร.เจริญชัย โขมพัตราภรณ์	ตรง	-
9	รศ. ดร.วิบูรณ์ แซ่ตั้ง	ตรง	-
10	ผศ. ดร.ไชยา ดำคำ	ตรง	-
11	ผศ. ดร.ช่อแก้ว จตุราనนท์	ตรง	-
12	ผศ. มงคล สีนะวัฒน์	ตรง	-
13	ดร.พงษ์ศักดิ์ ถึงสุข	ตรง	-

ลำดับที่	ชื่อ-สกุล	คุณวุฒิและสาขาวิชา ที่สัมพันธ์กับสาขาที่เปิดสอน	อธิบายความเขี่ยวชาญ ที่สัมพันธ์กับสาขาที่เปิดสอน
14	ดร.ก้องเกียรติ ปภรัตนพงศ์	ตรง	-
15	ดร.ศุภฤกษ์ บุญเทียร	สัมพันธ์	มีความเขี่ยวชาญด้านโลหะ วิทยาของโลหะ โดยเฉพาะ อะลูминีียม งานหล่อโลหะ <sup>1</sup> และกระบวนการผลิตงาน โลหะ รวมถึงการวิเคราะห์และ ทดสอบสมบัติของโลหะเพื่อ <sup>2</sup> ควบคุมและพัฒนาคุณภาพ การผลิต
16	ผศ. ดร.เชษฐ์พงษ์ จารยานุรักษ์	ตรง	-
17	รศ. ดร.พร้อมพงษ์ ปานดี	ตรง	-
18	อ.เจษฎา จันทวงศ์	ตรง	-
19	ดร.สุริยพงศ์ นิลสังข์	ตรง	-
20	ดร.อิทธิฤทธิ์ โมหะหมัด	ตรง	-
21	ดร.พินัย ศรีโยรา	ตรง	-
22	อ.ชนากานต์ แคล้วอ้อม	ตรง	-

### 3.17) คุณสมบัติของผู้เข้าศึกษา

1. รับนักศึกษาไทย
2. เป็นผู้สำเร็จการศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย (มัธยมศึกษาปีที่ 6) กลุ่มสาระการเรียนรู้  
วิทยาศาสตร์ หรือกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ช่วงชั้นที่ 4 หรือสายการเรียนวิทยาศาสตร์- คณิตศาสตร์  
หรือประกาศนียบัตรที่กระทรวงศึกษาธิการรับรองเที่ยบเท่าสายวิทยาศาสตร์

### 3.18) สถานภาพของหลักสูตรและการพิจารณาอนุมัติ/เห็นชอบหลักสูตร

หลักสูตรปรับปรุง  $\Rightarrow$  กำหนดเปิดสอนเดือนสิงหาคม พ.ศ. 2569

ภาคการศึกษาที่ 1 ปีการศึกษา 2569

- เริ่มใช้มาตั้งแต่ปี พ.ศ. 2543
- โดยปรับปรุงจากหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ หลักสูตรปรับปรุง  
พ.ศ. 2564
  - ได้พิจารณาแล้วโดยสภาวิชาการ ในการประชุมครั้งที่ 10/2568

- เมื่อวันที่ 14 เดือน ตุลาคม พ.ศ. 2568
- ได้รับอนุมัติ/เห็นชอบหลักสูตรจากสภามหาวิทยาลัยฯ ในการประชุมครั้งที่ 315
- เมื่อวันที่ 5 เดือน พฤศจิกายน พ.ศ. 2568

### **3.19) ความพร้อมในการเผยแพร่หลักสูตรที่มีคุณภาพและมาตรฐาน**

หลักสูตรมีความพร้อมเผยแพร่คุณภาพและมาตรฐานตามมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษา พ.ศ. 2565 ในปีการศึกษา 2570

### **3.20) อาชีพที่สามารถประกอบได้หลังสำเร็จการศึกษา**

- (1) วิศวกรอุตสาหการในทุกองค์กร
- (2) วิศวกรออกแบบวิธีการทำงานหรือการผลิต
- (3) วิศวกรวางแผนและควบคุมกระบวนการผลิต
- (4) วิศวกรควบคุมคุณภาพในโรงงานอุตสาหกรรม
- (5) วิศวกรความปลอดภัย
- (6) วิศวกรขายและ/หรือให้คำปรึกษาด้านเทคนิค
- (7) วิศวกรประเมินโครงการสินเชื่อรなかなか

## ส่วนที่ 4 ภาคผนวก

- ภาคผนวก ก ความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิภายนอกและการดำเนินการตามคำแนะนำ
- ภาคผนวก ข รายละเอียดของหน่วยการเรียนรู้ (Unit of Learning) ในหลักสูตร
- ภาคผนวก ข1 รายละเอียดหน่วยการเรียนรู้ วิชาศึกษาทั่วไป / วิชาพื้นฐานทางวิศวกรรมศาสตร์/  
วิชาพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์
- ภาคผนวก ข2 รายละเอียดหน่วยการเรียนรู้ของวิชาในหลักสูตร
- ภาคผนวก(ข2.1) รายละเอียดหน่วยการเรียนรู้: รูปแบบรายวิชา
- ภาคผนวก(ข2.2) รายละเอียดหน่วยการเรียนรู้: เส้นทางการเรียนรู้
- ภาคผนวก(ข2.3) รายละเอียดหน่วยการเรียนรู้: รายวิชารูปแบบ OBEM
- ภาคผนวก ค ประวัติอาจารย์ประจำหลักสูตรและเจ้าหน้าที่ในหลักสูตร
- ภาคผนวก ค1 ประวัติอาจารย์ประจำหลักสูตร
- ภาคผนวก ค2 ประวัติเจ้าหน้าที่ในหลักสูตร
- ภาคผนวก ง คำสั่งแต่งตั้งคณะกรรมการปรับปรุงหลักสูตร
- ภาคผนวก จ ระเบียบมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรีว่าด้วยการศึกษา  
ระดับปริญญาตรี
- ภาคผนวก ฉ ตารางการเปรียบเทียบรายวิชาระหว่างหลักสูตรเดิมและหลักสูตรปรับปรุง

**ภาคผนวก ก ความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิภายนอกและการดำเนินการตามคำแนะนำ**

<p>ชื่อ-สกุล ศ. ดร.พงศ์ชัยนัน พลีอ่องไพบูลย์          ตำแหน่ง อาจารย์ประจำภาควิชาบริหารธุรกิจ          สังกัด คณะบริหารศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ศูนย์รังสิต          ผู้ทรงคุณวุฒิด้านวิชาการ          เห็นด้วยกับรายละเอียดของหลักสูตร แต่เมื่อเสนอแนะดังนี้</p>	
ข้อเสนอแนะ	การดำเนินการของหลักสูตร
1. แผนการศึกษามีความชัดเจน บ่งบอกชื่อตัวลักษณ์ของ KMUTT ได้เป็นอย่างดี	-
2. PLO มีการปรับให้สอดคล้องกับสถานการณ์และโครงสร้างหลักสูตร มีการเชื่อมโยงทั้งสาขาวิชาระหว่าง TABEE ตามเจตนาرمณ์	-
3. ชื่อสาขาวิชาและกลุ่มวิชาในบางครั้งมีความสับสนเกิดขึ้น	ได้ดำเนินการตามข้อเสนอแนะของผู้ทรงคุณวุฒิ ดังหัวข้อ 1.1 ที่มาของการปรับปรุงหลักสูตรครั้งนี้
4. PRE 281 มีความน่าสนใจและสามารถ Merge เข้ากับอีก 2 รายวิชาที่คาดการณ์ว่าเป็นไปตามเงื่อนไขของ TABEE ได้อย่างลงตัว	-
6. PRE411 ต้องพิจารณา หรือไม่อย่างไร เมื่อเปรียบเทียบกับรายวิชาอื่นที่ถูกตัดออก (PRE435/PRE445)	ได้พิจารณาบทวนอีกครั้ง และยังคงรายวิชา PRE 411 ไว้เป็นวิชาเลือกสาขาวิชาออกแบบและตรวจสอบ ในหลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2569
7. PRE 411 PRE 445 ต้องกำหนดเหตุผลในการตัดออกหรือไม่	ได้พิจารณาบทวนอีกครั้ง โดย <ul style="list-style-type: none"> <li>● รายวิชา PRE 411: ยังคงไว้เป็นวิชาเลือกสาขาวิชาออกแบบและตรวจสอบ ในหลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2569</li> <li>● รายวิชา PRE 435: ยกเลิกรายวิชา โดยเนื้อหารายวิชา ถูกนำไปควบรวมกับรายวิชา PRE 13300 วัสดุวิศวกรรม นอกจากนี้ นักศึกษาที่สนใจยังสามารถเลือกเรียนได้ที่ภาควิชา วศ เครื่องมือและวัสดุ</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>รายวิชา PRE 445: ปรับคำอธิบายรายวิชาเพื่อให้สอดคล้องกับความต้องการของผู้มีส่วนได้ส่วนเสียในบริบทของปัจจุบันและอนาคตยิ่งขึ้น และปรับชื่อรายวิชาเพื่อให้สอดคล้องกับคำอธิบายรายวิชา</li> </ul>
8. รายวิชาที่สอน Onsite และ Online มีการเรียนที่ตกล่นหรือไม่	การจัดการเรียนแบบ On-line จะดำเนินการในกรณีที่ต้องการเสริมการเรียนรู้และ/หรือกรณีที่ไม่สามารถดำเนินการเรียนการสอน On-Site ได้ตามปกติ โดยผู้รับผิดชอบรายวิชาจะดำเนินการเรียนการสอนตามแผนการเรียนที่กำหนด
9. ต้องมีการอธิบายเพิ่มเติมหรือไม่สำหรับการสอน Online ในรายวิชาที่เป็นทางด้าน Manu. Process / Materials cutting	การจัดการเรียนแบบ On-line จะดำเนินการในกรณีที่ต้องการเสริมการเรียนรู้และ/หรือกรณีที่ไม่สามารถดำเนินการเรียนการสอน On-Site ได้ตามปกติ
ความคิดเห็นเพิ่มเติม: ในภาพรวมหลักสูตรมีการปรับปรุงที่สอดคล้องกับสถานการณ์และข้อบังคับสถาบันวิศวกรรมและ TABEE ได้อย่างลงตัว และมีความเป็นอัตลักษณ์ของ KMUTT	-

ข้อ-สกุล รศ. ศันสนีย์ สุภาภา ตำแหน่ง อนุกรรมการในคณะกรรมการสถาบันวิศวกรรมและกรรมการกำกับมาตรฐานวิชาการ มหาวิทยาลัย เอกชน ผู้ทรงคุณวุฒิด้านวิชาชีพ เห็นด้วยกับรายละเอียดของหลักสูตร แต่มีข้อเสนอแนะดังนี้	การดำเนินการของหลักสูตร
1. ข้อหลักสูตรภาษาไทย และภาษาอังกฤษไม่ตรงกัน ควรเปลี่ยนข้อหลักสูตรภาษาไทยเป็น “วิศวกรรมการผลิต” เพื่อให้สอดคล้องกับอัตลักษณ์ ศักยภาพความเชี่ยวชาญเฉพาะด้านของ มจร. ที่เน้นด้านการผลิต และสอดคล้องกับ ความสำคัญ และวัตถุประสงค์ของหลักสูตร	ข้อหลักสูตรภาษาไทย และภาษาอังกฤษ ถือว่า เป็นอัตลักษณ์อย่างหนึ่งของหลักสูตร ซึ่งได้ถูกกำหนดมาตั้งแต่เริ่มต้นภาควิชาฯ

<p>เพื่อให้ผู้สำเร็จการศึกษามีความรู้ ความสามารถ และทักษะด้านวิศวกรรมการผลิตที่ดีเยี่ยม (หน้าที่ 21-22 )</p>	
<p>2. โครงสร้างของหลักสูตร และจำนวนหน่วยกิตของแต่ละหมวดวิชา (หน้าที่ 28) เหมาะสม และเป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับปริญญาตรี พ.ศ.2565 ของคณะกรรมการ มาตรฐานการอุดมศึกษากระทรวง owa.</p>	<p>-</p>
<p>3. Program Learning Outcome PLO 2 (หน้าที่ 22) ควรเพิ่ม “.....ในการแก้ปัญหาอุตสาหกรรม ในภาคการผลิตหรือการบริการได้ โดยtranslate ถึงความปลอดภัย สังคมสาธารณะ และสิ่งแวดล้อมเพื่อการพัฒนาอย่างยั่งยืน.”</p>	<p>ได้ดำเนินการตามข้อเสนอแนะของผู้ทรงคุณวุฒิ โดยได้ทำการปรับเพิ่มใน PLO2 และ Sub-PLO2C</p>
<p>4. Course Learning Outcome ของรายวิชาตามระดับผลลัพธ์การเรียนรู้ ที่ระบุระดับเป็น I, R และ M (หน้าที่ 74) มีรายวิชาที่เป็นระดับ M เพียงวิชาเดียวคือวิชา PRE 492 Production Engineering Project ควรพิจารณาเพิ่มวิชาอื่นๆด้วย เช่นวิชา PRE 391 Production Engineering Integrated Project I และ PRE 392 Production Engineering Integrated Project II หรือวิชาอื่นๆที่มีลักษณะเป็น Capstone Design Problem หรือวิชาอื่นๆที่เหมาะสม บางวิชาอาจจะไม่ได้ระบุชื่่าวิชา PRE 411, PRE 414 และ PRE 441 (หน้าที่ 77-78) ข้อสังเกต: ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับวิชาควรพิจารณาตามเกณฑ์ Bloom's Taxonomy ควบคู่ไปด้วยกัน อาจจะสามารถสืบผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชาได้ละเอียดขึ้น</p>	<p>รายวิชาที่เป็นระดับ M ควรเป็นรายวิชาที่รวมเอาศาสตร์หลายๆ สาขาวรรมเข้าด้วยกัน หรือเป็นรายวิชาที่สร้างความเชี่ยวชาญเฉพาะด้าน ซึ่งสอดคล้องกับวิชา PRE 492  ได้ทำการเพิ่มเติมในรายวิชา PRE 411, PRE 414 และ PRE 441 และทวนสอบครบทั่วทุกรายวิชา</p>
<p>5. ข้อสังเกต: วิชา PRE113 Computer Programming for Engineers และวิชา PRE 271 Production Engineering Statistics ควร</p>	<p>ในหลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2564 ทางหลักสูตรได้ทำการเทียบเนื้อหารายวิชา โดยผ่านการรับรอง</p>

<p>เป็นวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์ หรือ พื้นฐาน วิศวกรรมศาสตร์ (เนื้อหาและชื่อวิชาเป็น Engineer)</p>	<p>เห็นชอบจากทางคณะกรรมการวิศวกรรมศาสตร์ โดย ครอบคลุมต่อเนื่องถึง หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2569</p>
<p>6. กลุ่มวิชาเลือกควรจะมีกลุ่มรายวิชาเลือกที่เสริม ความแข็งแกร่งด้านวิชาการตามเส้นทางการ เรียนรู้ Learning pathway เพื่อพัฒนา สมรรถนะหรือความรู้เฉพาะทางสำหรับวิศวกรใน กลุ่มตำแหน่งงาน 4 เส้นทาง (หน้าที่ 9) ข้อสังเกต: หลักสูตรนี้มีความโดยเด่นด้าน วิชาการการเชื่อมโยงอย่างต่อเนื่องและมี คณาจารย์ที่ความเชี่ยวชาญเฉพาะด้านการเชื่อม โยงสูง อันเป็นอัตลักษณ์ที่สำคัญหนึ่งของ หลักสูตรที่มีศักยภาพด้านการเชื่อมเนื้อสถาบัน อีกด้วย จึงควรพิจารณาระบุเป็นอีกหนึ่ง Learning pathway ด้วย</p>	<p>ได้ดำเนินการตามข้อเสนอแนะของผู้ทรงคุณวุฒิ ดัง หัวข้อ 1.3.3 หลักสูตรจัดทำเส้นทางการเรียนรู้ (Learning Pathway) และ ภาคผนวก ข 2.2</p>
<p>7. กลุ่มวิชาเลือกบางกลุ่มยังมีชื่อกลุ่มวิชาเลือกไม่ สอดคล้องกับรายวิชาในกลุ่ม เช่น กลุ่มวิชาเลือก กลุ่มที่ 1 และกลุ่มวิชาเลือกควรจัดรายวิชาที่มี แนวทางเดียวกันอยู่ในกลุ่มเดียวกัน เช่นวิชาด้าน การเชื่อมจะมีรายวิชาที่อยู่ทั้งในกลุ่มที่ 3 และ 4 เป็นต้น (หน้าที่ 36-37)</p>	<p>ได้ดำเนินการตามข้อเสนอแนะของผู้ทรงคุณวุฒิ</p>
<p>8. หลักสูตรควรเพิ่มรายวิชาเลือกที่เน้นกระบวนการ ผลิตที่ใช้เทคโนโลยีสมัยใหม่ เช่น IOT หรือ Smart Factory และ Big Data เป็นต้น</p>	<p>หลักสูตรได้ปรับเพิ่มนิءอหัดังกล่าวในรายวิชาบังคับ ได้แก่ รายวิชา PRE 281 การรวมและ ประมวลผลข้อมูลสำหรับระบบการผลิต (Data Acquisition and Processing for Production System), PRE 351 ระบบอัตโนมัติในงาน อุตสาหกรรม (Industrial Automation) และ PRE 463 ปัญญาประดิษฐ์สำหรับวิศวกรรมอุตสาหกรรม (Artificial Intelligence for Production Engineering) PRE 482 การวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อ<sup>การตัดสินใจ (Data Analytics for Decision Making)</sup></p>

<p><b>ความคิดเห็นเพิ่มเติม:</b></p> <p>พิจารณาตามเกณฑ์การรับรองปริญญาแบบองค์ความรู้ ของสาขาวิชา หลักสูตรมีรายวิชา และจำนวนหน่วยกิต ที่มีเนื้อหารายวิชาต่างๆ เป็นไปตามองค์ความรู้พื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ องค์ความรู้พื้นฐานทางวิศวกรรมศาสตร์ และองค์ความรู้เฉพาะสาขาวิชาระบบทั่วไป ที่มีความสอดคล้องกับมาตรฐานคุณภาพการศึกษา ที่กำหนดโดยคณะกรรมการสถานศึกษาขั้นพื้นฐาน (TABEE) ที่ได้กำหนดให้เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้</p> <p>ข้อสังเกต: หลักสูตรยังขาดรายวิชาปฏิบัติการด้านวิศวกรรมอุตสาหกรรม หรือ ปฏิบัติการด้านวิศวกรรมการผลิตที่มีหัวข้อบัญชีและการรับรายวิชาตามองค์ความรู้เฉพาะสาขาวิชาระบบทั่วไป</p>	
---	--

ชื่อ-สกุล คุณเจ้าว์ เนียมสอน	ตำแหน่ง ประธานกรรมการ บริษัท พี ซี เอส ผลิตภัณฑ์หล่อ จำกัด
ผู้ทรงคุณวุฒิด้านอุตสาหกรรมและด้านผู้แทนผู้ใช้บัณฑิต	ให้เห็นถึงความสามารถเชิงปฏิบัติการของหลักสูตร แต่เมื่อเสนอแนะดังนี้
ข้อเสนอแนะ	การดำเนินการของหลักสูตร
1. Learning Pathway เป็นสิ่งที่ดีและน่าสนใจอย่างไรก็ตามควรจะขยายเพิ่มเติมด้าน NDT, Welding, Machine, Materials and Manufacturing Process Selection ซึ่งคนอ่านจะได้มองภาพอက่าว่าเรียนแล้วจะได้อะไรสามารถนำไปใช้อะไรได้	ได้ดำเนินการตามข้อเสนอแนะของผู้ทรงคุณวุฒิ ดังหัวข้อ 1.3.3 หลักสูตรจัดทำเส้นทางการเรียนรู้ (Learning Pathway) และ ภาคผนวก ข 2.2
2. ในภาพรวมของรายวิชาต่างๆ ควรเน้นย้ำให้มีอ่านหนังสือให้มาก การอ่านหนังสือและ การศึกษาเพิ่มเติมจากที่สอน เพื่อให้เข้าใจมากขึ้นรวมถึงเห็นหลักการหรือวิธีคิดต่าง ๆ นอกจากนี้จากใจความสำคัญและสิ่งที่ควรจะจำ	ในแต่ละรายวิชาในหลักสูตรได้ระบุถึง จำนวนหน่วยกิต (บรรยาย ชม./สัปดาห์ - ปฏิบัติ ชม./สัปดาห์ - คันคัวด้วยตัวเอง ชม./สัปดาห์) (เช่น 3(3-0-6)) ซึ่งทางหลักสูตรจะดำเนินการเน้นย้ำให้ ผู้รับผิดชอบได้ สื่อสารกับนศ.ได้ทำการทบทวนอย่างน้อยตามจำนวนชั่วโมงการคันคัวด้วยตัวเองที่ระบุ

<p>3. เนื้อหาในรายวิชา PRE 133 3(3-0-6), PRE 231 2(1-3-4), และ PRE 333 2(1-3-6) สอนทันหรือไม่</p>	<p>รายวิชา PRE 133 ถึงแม้ว่ามีการปรับหัวข้อเนื้อหาเพิ่มขึ้นเพื่อให้สอดคล้องกับความต้องการของ stakeholder แต่ทั้งนี้ ในรายละเอียดของแต่ละหัวข้อมีการปรับเปลี่ยนให้เหมาะสม เพื่อให้สามารถสอนได้ทันตามเวลาที่กำหนด ในรายวิชา PRE 231 และ PRE 333 มีการปรับเปลี่ยนเนื้อหารายวิชาให้ทันสมัยและสอดคล้องกับเวลาที่ลดลง</p>
<p>4. รายวิชาของ PRE รูปแบบการเขียนคำอธิบายรายวิชามีวิธีการที่แตกต่างกันอย่างชัดเจนอยู่ 2 รูปแบบในส่วนของรายวิชาที่มีการบรรยายเพิ่มเติมน่าจะนำไปสู่ท้ายหลังจากเมื่อจบรายวิชา...(ตามที่ได้มีการอธิบายในแต่ละรายวิชา)...มาใส่ในผลลัพธ์การเรียนรู้รายวิชา</p>	<p>ได้ดำเนินการตามข้อเสนอแนะของผู้ทรงคุณวุฒิ</p>

<p>ชื่อ-สกุล คุณวิเศษ วิศิษฐ์วิญญา ตำแหน่ง กรรมการผู้จัดการ, กรรมการบริหาร, กรรมการผู้จัดการ, กรรมการบริหาร, ประธานสายงานวิจัยและพัฒนา politikarn "ผู้ทรงคุณวุฒิด้านอุตสาหกรรมและด้านผู้แทนผู้ใช้บัณฑิต" เห็นด้วยกับรายละเอียดของหลักสูตร แต่มีข้อเสนอแนะดังนี้</p>	
ข้อเสนอแนะ	การดำเนินการของหลักสูตร
<p>1. ร่างหลักสูตรปรับปรุง พ.ศ.2569 นี้ดีมาก โดยเน้นผลลัพธ์ด้านความรู้ (knowledge) และทักษะ (skills) หรือจำภาคความภาษาฯ ว่า “คิด เป็น-ทำได้” ซึ่งเป็นที่ต้องการยิ่งของตลาดแรงงานหรือผู้จ้างงาน บันทึกที่จบไปจะต้องพร้อมใช้ หรือใบฝึกฝนเพิ่มเติมเพียงเล็กน้อย ดังนั้นทุกวิชาที่เรียนเอาความรู้ รู้ทฤษฎี จะต้องเห็นจริง ได้ลงมือปฏิบัติ ได้รับรู้ผลลัพธ์แล้วกลับมาบททวน ทำได้มากเท่าไรคือทักษะที่เพิ่มขึ้น</p>	<p>-</p>

<p>2. เน้นด้วยที่นักศึกษาจะต้องเรียนรู้และฝึกทักษะ ทั้งด้านกระบวนการผลิตและด้านบริหารจัดการ วิศวกรจบใหม่เมื่อเริ่มต้นทำงาน ต้องมีความรู้ และทักษะแบบมืออาชีพทางวิศวกร แต่ก็ยังต้อง ทำงานร่วมกับผู้อื่น ต้องการ soft skills ในการ ทำงานเป็นทีมกับทั้งผู้บังคับบัญชาและ ผู้ใต้บังคับบัญชา รวมถึงการจัดการระบบงานด้วย พื้นฐานด้าน Industrial manufacturing จึง สำคัญซึ่งจะเป็นหัวเชื่อให้วิศวกรไปต่อยอดเรียนรู้ กับผู้ร่วมงานหรือทีม วิศวกรนี้เป็น specialist วัน หนึ่งสะสม multidisciplinary knowledge มากพอจะกลายเป็น generalist เติมโตเป็น ผู้บริหาร GM, หรือ CEO</p>	<p>-</p>
<p>3. การทำงานอย่างเป็นระบบ การคิดวิเคราะห์อย่าง เป็นระบบเป็นหัวใจของ Industrial Management ปลูกฝังนักศึกษาให้เข้าใจกับ Process นั้นสำคัญมากและ Input ก็สำคัญไม่น้อยกว่า Process และเมื่อ output ถูกวัดผลได้ แล้ว การคิดวิเคราะห์กับการปรับปรุงจะส่งให้เปลี่ยน Input หรือ Process หรือ ทั้งสอง การปรับปรุงให้ดีกว่าด้วยกระบวนการ PDCA หรือ Deming cycle เป็นหัวใจของวิศวกร IE ทุก วิศวกรต้องการ Productive และ Quality</p>	<p>ข้อเสนอแนะดังกล่าว สอดคล้องกับ PLO 3: การคิดอย่างเป็นระบบ (Systematic Thinking) ซึ่งทาง หลักสูตร ปรับปรุง พ.ศ. 2569 ได้ออกแบบให้ นศ. สามารถอยู่ในระดับ Mastery เมื่อจบหลักสูตร</p>
<p>4. การปรับปรุงหลักสูตรครั้งนี้ได้พูดถึงการใช้ เทคโนโลยีและเครื่องมืออัจฉริยะ เป็น Digital technology, AI เน้นด้วยอย่างยิ่งครับ ในวันที่ บัณฑิตจบออกไปทำงานนั้น จะต้องเจอกับ เครื่องมือเหล่านี้แน่นอน ครรเรียนรู้ก่อน ใช้เป็น ก่อนย่อมได้เปรียบ การเรียนการสอนจะต้อง ปรับตัว อาจารย์ต้องพร้อม เครื่องมือต้องพร้อม</p>	<p>ทางหลักสูตรมีแผนรับบุคลากรเพิ่มในรายวิชาใหม่ที่เกี่ยวข้องกับหัวข้อดังกล่าว รวมถึง facility เพื่อรองรับการปรับเปลี่ยนของหลักสูตรใหม่</p>

<p>และสิ่งสำคัญยิ่งก็คือการสร้าง Ecosystem ให้พร้อม นักศึกษาถูกบังคับให้เรียนภายใต้ Ecosystem นี้ หน้าไม่พัน จะต้องรู้ เข้าใจและมีทักษะ</p>	
<p>5. ผลลัพธ์การเรียนรู้ TQF ทั้ง 4 ด้าน ดีมากครับ โดยความรู้และทักษะ อาจวัดผลได้ไม่ยาก เพราะเป็น Quantitative ส่วนจริยธรรมและลักษณะบุคคลนั้นวัดโดยยาก ผมเสนอแนะให้กำหนด Base line ตั้งแต่การรับนักศึกษาเข้าเรียน โดยการตอบข้อซักถาม (สัมภาษณ์) การทำแบบสอบถามและสังเกตจากผู้สัมภาษณ์ที่ชำนาญ การ และในแต่ละปี ปี1 ปี2 ปี3 หรือ ปี4 มีการวัดผลด้วย 360 จากเพื่อน อาจารย์หรือองค์กรที่ไปฝึกงาน ถ้ามีพัฒนาการดีขึ้นก็เห็นอ Base line มากขึ้น</p>	<p>ปัจจุบัน หลักสูตร ปรับปรุง พ.ศ. 2564 ได้ขอรับการรับรอง มาตรฐานคุณภาพการศึกษา วิศวกรรมศาสตร์ (TABEE) ซึ่งได้ทำการประเมินโดยบีดหลักการวัดผลด้วย 360 องศา ทั้งนี้ จะทำการดำเนินการกับ หลักสูตร ปรับปรุง พ.ศ. 2569 ต่อไป</p>
<p><b>ความคิดเห็นเพิ่มเติม</b> มืออีกสิ่งหนึ่งที่สามารถพัฒนาการเรียนรู้และทักษะ ทั้งระบบการผลิตและบริหารจัดการนั้น ก็คือเรียนรู้จากสิ่งที่เกิดจริงในอุตสาหกรรม เนื่องจากเทคโนโลยีเปลี่ยนแปลงเร็วมาก อุตสาหกรรมเองก็มีการปรับตัวด้วยเช่นกัน สิ่งที่นักศึกษาปี 1 เท่านั้นในอุตสาหกรรม เมื่อไปถึงปี 4 เขาอาจจะพบว่าวนัองปี1 เท่านั้นในอุตสาหกรรมต่างจากเขาไปแล้ว หมายความว่าสิ่งที่เขารู้ในเวลา 4 ปี ก็เก่าไปแล้ว การเรียนรู้ว่าต้องเกิดขึ้นตลอดเวลาไม่ว่าจะเป็นนักศึกษา หรือบัณฑิตที่จบไปแล้วต้องให้เกิด Mindset ของการกล้าเรียนรู้-คิด-นำเสนอ-ทำ-รับผิดชอบ <u>แบบที่ 1</u> เชิญวิศวกรที่อยู่ในอุตสาหกรรมจริงมาเล่าให้ฟัง เรียนรู้ว่าแต่ละปีที่ผ่านไป เทคโนโลยีเปลี่ยนแปลงขนาดไหน สิ่งที่เขารู้เรียนอยู่ทุกวันนี้เป็น</p>	<p>ปัจจุบัน หลักสูตร ปรับปรุง พ.ศ. 2564 ได้ดำเนินการตามข้อแนะนำทั้ง 2 ข้อ ดังนี้ แบบที่ 1: ผ่านรายวิชา pre 300 ฝึกงาน และปัจจุบันนิเทศฯ นอกจากนี้ ภาควิชาฯ ยังได้จัดกิจกรรมต่างๆ โดยเชิญศิษย์เก่าที่มีชื่อเสียงมาบรรยายอย่างต่อเนื่อง แบบที่ 2: หลักสูตรมีทางเลือกในแผนการเรียนแบบสหกิจ ซึ่งสอดคล้องกับแบบที่ 2 ทั้งนี้ จะทำการดำเนินการกับ หลักสูตร ปรับปรุง พ.ศ. 2569 ต่อไป</p>

หัวเชือเท่านั้น เขาจะต้องเติมเชือเพลิงใหม่ (ความรู้+ทักษะ) เพื่อให้ penn ไม่หมดดับ ยังคงมีพลังอยู่

แบบที่ 2 การฝึกงานครุภารย์เป็น

supervisor ให้กับกลุ่มเล็กๆ เข้าไปแก้ปัญหา หรือค้นหาความท้าทายจากอุตสาหกรรมจริง มีโจทย์ของจริงมาทำ ในลักษณะ Action Learning

## ภาคผนวก ข รายละเอียดหน่วยการเรียนรู้ (Unit of Learning) ของหลักสูตร

### ภาคผนวก ข1) รายละเอียดหน่วยการเรียนรู้ วิชาศึกษาทั่วไป / วิชาพื้นฐานทางวิศวกรรมศาสตร์/ วิชาพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์

LNG 11000 ภาษาอังกฤษพื้นฐาน (Foundation English)

3(3-0-6) หน่วยกิต

<p><b>MLO:</b> Learners will be able to perform a communicative language task by using appropriate English and learning tools and strategies.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Identify the main points in spoken and written texts of familiar topics</li> <li>- Communicate ideas and interact with others in simple and routine tasks</li> <li>- Apply language learning tools and strategies in performing a language task</li> </ul>
---

ภาษาไทย	ภาษาอังกฤษ
<p>หน่วยการเรียนรู้นี้มุ่งเน้นพัฒนาความรู้พื้นฐานทางภาษาอังกฤษ เพื่อให้ผู้เรียนสามารถสื่อสารได้ในบริบทชีวิตประจำวันผ่านการใช้สำนวนทางภาษาอังกฤษและคำศัพท์พื้นฐาน หน่วยการเรียนรู้นี้นอกจากส่งเสริมให้ผู้เรียนพัฒนาทักษะและกลยุทธ์การใช้ภาษาอังกฤษแล้ว ยังถูกออกแบบมาเพื่อให้สอดคล้องกับหัวข้อที่ผู้เรียนสนใจ เพื่อเพิ่มแรงจูงใจและความมั่นใจในการใช้ภาษาอังกฤษของผู้เรียน ผู้เรียนจะได้พัฒนาทักษะภาษาทั้งสี่ด้านผ่านบทเรียน กิจกรรม และชิ้นงานที่บูรณาการในหน่วยการเรียนรู้</p>	<p>This module provides learners with foundational knowledge of English to communicate intelligibly in everyday situations using basic expressions and vocabulary. Packed with language use strategies, the module is structured around topics of interest to the learners, aiming to enhance their motivation and confidence in using the English language. Throughout the module, learners will also develop all four language skills through the integrated lessons, activities, and tasks.</p>

#### Group 1A: Academic Skills (LNG 21001-LNG 21003)

LNG 21001 การฟังเชิงวิชาการ (Academic Listening)

1(1-0-2) หน่วยกิต

โมดูลบังคับก่อน : ไม่มี

<p><b>MLO:</b> Learners will be able to produce effective learning notes from listening in their academic discipline.</p>	
ภาษาไทย	ภาษาอังกฤษ
<p>หน่วยการเรียนรู้นี้มุ่งเน้นพัฒนาทักษะการฟังอย่างมีประสิทธิภาพในบริบทเชิงวิชาการ โดยให้ความสำคัญกับการฟังอย่างมีส่วนร่วมเพื่อความสำเร็จทางวิชาการ</p>	<p>This module aims to help learners develop effective listening skills for academic settings. Importance of active listening in academic</p>

<p>กลยุทธ์การฟัง ทักษะการจดบันทึก การพัฒนาคำศัพท์ เชิงวิชาการ และการเรียนรู้เพิ่มเติมจากบันทึกการเรียนรู้</p>	<p>success, listening strategies, note-taking skills, vocabulary building relevant to academic disciplines, and extended learning from the learning notes are highlighted in the course.</p>
---	--

LNG 21002 การนำเสนอผลงานเชิงวิชาการ (Academic Presentation)

1(1-0-2) หน่วยกิต

โมดูลบังคับก่อน: ไม่มี

**MLO:** Learners will be able to use verbal and non-verbal language for an effective presentation.

ภาษาไทย	ภาษาอังกฤษ
<p>หน่วยการเรียนรู้นี้มุ่งเน้นการนำเสนอผลงานเชิงวิชาการ ผู้เรียนสามารถนำเสนอผลงานตามหัวข้อที่สนใจได้อย่างถูกต้องตามหลักการและเหมาะสม สดคัดลอกตามบริบท หรือสาขาวิชาการเรียนของตนเอง โดยสามารถใช้ทั้งวัจนาภาษาและอวจนาภาษาในการสื่อสารได้อย่างเหมาะสม และคำนึงถึงความหลากหลายของผู้ฟัง</p>	<p>This module emphasizes academic presentation. Learners will be able to present their own topics of interest accurately and appropriately, considering the given context or their field of study. They will also be able to use both verbal and non-verbal language to communicate effectively with various groups of audiences.</p>

LNG 21003 การอ่านและการเขียนเชิงวิชาการ (Academic Reading & Writing)

1(1-0-2) หน่วยกิต

โมดูลบังคับก่อน: ไม่มี

**MLO:** Learners can identify main points of academic articles in their field of study to write a short and comprehensive summary of academic articles.

ภาษาไทย	ภาษาอังกฤษ
<p>หน่วยการเรียนรู้นี้เน้นทักษะการอ่านเชิงวิชาการ และการเขียนสรุปเชิงวิชาการ ผู้เรียนสามารถระบุหัวข้อที่ตนเองสนใจที่เกี่ยวข้องกับสาขาวิชาที่ตนเรียน และระบุแหล่งข้อมูลที่เชื่อถือได้ ผู้เรียนสามารถอ่านและทำความเข้าใจประเด็นหลักของบทความได้ ผู้เรียนสามารถจดบันทึกจากการอ่าน และรวบรวมบันทึก เพื่อเขียนสรุปได้</p>	<p>This module emphasizes academic reading and summary writing skills. Learners can identify their own topic of interest related to their field of study and identify reliable sources. Learners can read and comprehend main points of the articles. Learners can take notes from reading and compile their notes to write a comprehensive summary.</p>

### Group 1B: Applied Mastery (LNG 21004-LNG 21006)

LNG 21004 การเขียนรายงานเชิงวิชาการ (Academic Report)

1(1-0-2) หน่วยกิต

โมดูลบังคับก่อน: ผ่าน LNG21001, LNG21002 และ LNG21003 หรือ ผ่านอย่างน้อย 2 โมดูล

<b>MLO:</b> Learners can conduct a mini survey study on their topic of interest and present survey results in a written format.	
<b>ภาษาไทย</b> หน่วยการเรียนรู้นี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อพัฒนาทักษะการเขียนเชิงวิชาการในบริบทของการวิจัย และจัดทำรายงานวิจัยฉบับย่อเชิงสำรวจ ผู้เรียนจะพัฒนาความสามารถทางภาษาและเทคนิคการเขียนเชิงวิชาการ ที่จำเป็นผ่าน บทเรียน และภาคปฏิบัติ หน่วยการเรียนรู้นี้จะครอบคลุมประเด็นสำคัญต่างๆ เช่น การแนะนำวิธีการจัดทำรายงานวิจัยเชิงสำรวจ การตั้งคำถามการพัฒนาแบบสอบถาม การวิเคราะห์ข้อมูล การนำเสนอผลสำรวจ และการสรุปรายงานฉบับย่อ	<b>ภาษาอังกฤษ</b> This module aims to enhance academic writing skills specifically in the context of conducting and reporting on a mini survey research. Through a series of interactive and practical lessons, learners will develop the necessary language proficiency and academic writing techniques to successfully complete a survey task. The module will cover key aspects such as introduction to the survey report, formulating survey questions, developing a survey questionnaire, analyzing data, presenting findings, and conclusion of the mini report.

LNG 21005 การอภิปราย (Discussion)

1(1-0-2) หน่วยกิต

โมดูลบังคับก่อน: ผ่าน LNG21001, LNG21002 และ LNG21003 หรือ ผ่านอย่างน้อย 2 โมดูล

<b>MLO:</b> Learners can select relevant and meaningful information from reliable resources to effectively exchange ideas in group discussions.	
<b>ภาษาไทย</b> หน่วยการเรียนรู้นี้จัดในรูปแบบโครงการที่ต้องประยุกต์ใช้ทักษะทางวิชาการขั้นพื้นฐาน เพื่อใช้ในการตรวจสอบแนวคิดที่เป็นข้อขัดแย้งในด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และการแลกเปลี่ยนความคิดเห็น ผู้เรียนจะเลือกแนวคิดทางวิทยาศาสตร์ประเด็นข้อโต้แย้งที่เกี่ยวข้องกับหัวข้ออย่างมีวิจารณญาณ และแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับเพื่อนผ่านการสนทนากลุ่ม หน่วยการเรียนรู้นี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อส่งเสริมกลยุทธ์ และเทคนิคในการ	<b>ภาษาอังกฤษ</b> This project-based module highlights the practical application of fundamental academic skills in examining controversial concepts in science and technology, with a focus on conducting an opinion exchange task. Learners will choose a scientific concept, critically explore the controversial issues associated with the topic, and exchange ideas with peers through group discussions. The module aims to foster strategies and techniques for making

สร้างข้อโต้แย้งที่มีประสิทธิภาพ และการโต้ตอบกับผู้อื่นเพื่อรักษาพลวัตของกลุ่ม	effective arguments and interacting with others to sustain harmony in group dynamics.
---	---

LNG 21006 การพูดเพื่อโน้มน้าว (Persuasive Talks)

1(1-0-2) หน่วยกิต

ไม่ crud บังคับก่อน: ผ่าน LNG21001, LNG21002 และ LNG21003 หรือ ผ่านอย่างน้อย 2 ไม crud

**MLO:** Learners can produce a short persuasive presentation that reflects their understanding of fundamental science that offers solutions to social or environmental problems.

**ภาษาไทย**

หน่วยการเรียนรู้นี้เน้นการประยุกต์ใช้ความรู้ในเชิงวิทยาศาสตร์เพื่อการนำเสนอเพื่อโน้มน้าว ผู้เรียนจะเลือกระบุปัญหาทั่วไปที่สามารถแก้ไขได้ด้วยองค์ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ และใช้เหตุผลทางวิทยาศาสตร์ในการนำเสนอเพื่อโน้มน้าวผู้ฟัง

**ภาษาอังกฤษ**

This module emphasizes the application of scientific knowledge to make a persuasive presentation. Learners will identify a general problem that can be solved by science. They will apply scientific reasoning to make a persuasive presentation to the general audience.

**Group 1C: Proficiency Reinforcement and Enhancement**

LNG 324 ภาษาอังกฤษสำหรับวิศวกร (English for Engineers)

3(3-0-6) หน่วยกิต

รายวิชาบังคับก่อน: ไม่มี

**MLO:** 1) Identify important information in the engineering texts through reading and listening.  
 2) Describe a project related to an engineering context through writing and speaking.  
 3) Develop their English communication skills to use in different work situations.  
 4) Use correct technical vocabulary related to communication in the engineering contexts.

**ภาษาไทย**

รายวิชานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาทักษะการสื่อสารภาษาอังกฤษที่จำเป็นต้องใช้สำหรับผู้เรียนที่ต้องการทำงานเป็นวิศวกร โดยผ่านกระบวนการการเรียนการสอนที่มุ่งเน้นการพัฒนาภาษาอังกฤษทั้ง 4 ทักษะ คือ การอ่าน การเขียน การฟัง และการพูด ตลอดจนหลักไวยากรณ์ และคำศัพท์ที่จำเป็นทางด้านวิศวกรรมศาสตร์รูปแบบการเรียนการสอนเน้นให้ผู้เรียนเรียนรู้ผ่านตัวข้อความและสื่อการเรียนรู้ต่าง ๆ

**ภาษาอังกฤษ**

The course aims at developing practical English communication skills necessary for learners who want to work as an engineer. The learning and teaching involves the integration of the four English language skills; reading, writing, listening and speaking. Grammar and vocabulary regarding engineering are also highlighted. All texts and materials of medium length are selected based

<p>ในระดับความยาวปานกลางที่เป็นภาษาอังกฤษในสถานการณ์การทำงานจริง โดยครอบคลุมหัวข้อที่พบเจอทั่วไปในทุกสาขาวิชาทางด้านวิศวกรรมศาสตร์ ตลอดจนการทำกิจกรรมเสมือนจริงที่พบเจอในชีวิตประจำวัน และสถานการณ์เชิงเทคนิค</p>	<p>on English in real work situations covering topics common to all fields of engineering. Authentic activities based on everyday engineering/technical situations are also incorporated to make the course practical and motivating.</p>
---	---

### Cluster 2: กลุ่มการเป็นส่วนหนึ่งของโลก (Be Part of The World) 6 หน่วยกิต

#### Group 2A: มโนทัศน์ความหลากหลายทางวัฒนธรรมและสังคม (Cultural and Societal Literacy)

(GEC 21101-GEC 21102)

GEC 21101 สะท้อนคิดความหลากหลายทางสังคม (Reflection of Social Diversity) 1(1-0-2) หน่วยกิต  
โมดูลบังคับก่อน: ไม่มี

<p><b>MLO:</b> อธิบายความเชื่อมโยงระหว่างความหลากหลายของปัจเจกบุคคล บริบททางสังคม และประวัติการณ์ต่าง ๆ โดยใช้มุมมองทางสังคมศาสตร์เบื้องต้น</p> <p>Explain the connection between individual diversity, social context, and various phenomena using a basic social science perspective.</p>	<p><b>ภาษาไทย</b> ความหลากหลายของปัจเจกบุคคลและบริบททางสังคม ซึ่งเชื่อมโยงกับประวัติการณ์ต่าง ๆ ผ่านมุมมองทางสังคมศาสตร์เบื้องต้น และปัจจัยต่าง ๆ ที่ส่งผลต่อความหลากหลายทางสังคม</p> <p><b>ภาษาอังกฤษ</b> The diversity of individuals and social contexts, linked to various phenomena through social science perspectives, to analyze factors affecting social diversity.</p>
---	--

GEC 21102 วิธีการสำรวจสังคม (Methods of Social Investigation) 1(1-0-2) หน่วยกิต  
โมดูลบังคับก่อน: ไม่มี

<p><b>MLO:</b> เก็บรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับประวัติการณ์และพฤติกรรมของมนุษย์ในสังคมได้อย่างเหมาะสมกับกรณีศึกษาที่กำหนด โดยใช้วิธีและเครื่องมือวิจัยทางสังคมศาสตร์เบื้องต้น</p> <p>Collect data on social phenomena and human behavior appropriately for a given case study using basic social science research methods and tools.</p>	<p><b>ภาษาไทย</b> การใช้เครื่องมือทางสังคมศาสตร์ เช่น การสัมภาษณ์ การทำแบบสอบถาม ในการเก็บรวบรวม</p> <p><b>ภาษาอังกฤษ</b> Using various research tools in social science to study societies such as observation, interviews, and questionnaires for collecting and analyzing</p>
---	--

ข้อมูลและวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับปรากฏการณ์และพฤติกรรมในสังคมมนุษย์โดยยึดหลักจริยธรรมการวิจัย	data on phenomena and behaviors in human society, based on the principle of research ethics.
---	--

**Group 2B: การเคารพคุณค่าของตนเองและผู้อื่นในสังคมแบบพหุวัฒนธรรม การเห็นคุณค่าและความสำคัญของสิ่งแวดล้อม (Ethics, Aesthetics of Care and Compassionate Praxis)**  
**(GEC 22201-GEC 22202)**

GEC 22201 เปิดใจเรียนรู้ผู้อื่น (Interactive Diversity Understanding)

1(1-0-2) หน่วยกิต

ไม่ดูแลบังคับก่อน: ไม่มี

**MLO:** สะท้อนเรื่องราว วิถีชีวิตและความเป็นอยู่ของผู้คนในสังคมจากการศึกษา ผ่านการนำเสนอด้วยวิธีการและช่องทางที่หลากหลาย

Reflect on the stories, lifestyles, and living conditions of people in society from case studies, through presentation using diverse methods and channels.

ภาษาไทย	ภาษาอังกฤษ
โครงสร้างทางสังคมและปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้คนที่มีความหลากหลายผ่านกรณีศึกษาของบุคคลที่มีภูมิหลังวัฒนธรรม และวิถีชีวิตแตกต่างกัน เชื่อมโยงข้อมูลจากกรณีศึกษาเหล่านี้ เพื่อทำความเข้าใจโครงสร้างทางสังคมและบริบททางสังคมในภาพรวม	Social structures and interactions among diverse individuals, through case studies of people with different backgrounds, cultures, and lifestyles. Connecting information from these case studies to understand the overall social structure and social context.

GEC 22202 ความสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์กับธรรมชาติ

1(1-0-2) หน่วยกิต

(Interrelationship between Humans and Nature)

ไม่ดูแลบังคับก่อน: ไม่มี

**MLO:** นำเสนอความสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์กับธรรมชาติที่สะท้อนบทบาทและความสำคัญของธรรมชาติที่มีต่อมนุษย์

Narrate the relationship between humans and nature, reflecting the role and importance of nature to humans.

ภาษาไทย	ภาษาอังกฤษ
ความสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์กับธรรมชาติ บทบาทความสำคัญของธรรมชาติต่อมนุษย์ในมิติ ต่าง ๆ เช่น เป็นแหล่งอาหาร น้ำสะอาด และเชื้อเพลิง และ	The interdependent relationship between humans and nature. The role and importance of nature. The impact of human activities on nature.

ผลกระทบจากการดำเนินชีวิตของมนุษย์ต่อ ธรรมชาติ	
--	--

### Group 2C: บูรณาการความรู้ สู่การเปลี่ยนแปลงสังคม (Integrating for Change) (GEC 23301)

GEC 23301 โครงการ: สร้างการเปลี่ยนแปลงทางสังคม (GE Capstone)

2(1-2-4) หน่วยกิต

โมดูลบังคับก่อน : ผ่าน GEC อย่างน้อย 10 หน่วยกิต

<b>MLO:</b> จัดทำกิจกรรม/ โครงการนำร่องที่สร้างการเปลี่ยนแปลงเชิงบวกในสังคมที่ตอบโจทย์มิติความต้องการเชิงพื้นที่	Develop a pilot activity/project that create positive changes in society, addressing the dimensions of local area needs.
<b>ภาษาไทย</b> บูรณาการความรู้ในศาสตร์ต่าง ๆ ทักษะที่ได้รับการพัฒนาจากหน่วยการเรียนรู้ ในหมวดวิชาศึกษาทั่วไป เพื่อออกแบบกิจกรรม/ โครงการที่มุ่งสร้างการเปลี่ยนแปลงเชิงบวกต่อสังคม	<b>ภาษาอังกฤษ</b> Integrate knowledge and skills from diverse general education modules to design activities or projects that create positive societal change.

### Cluster 3: กลุ่มการมีจิตสำนักของความเป็นผู้ประกอบการ (Entrepreneurial Mindset) 2 หน่วยกิต

#### Group 3A: ภาวะผู้นำ (Leadership) (GEC 32101)

GEC 32101 ศิลปะแห่งการเป็นผู้นำ (Art of Leadership)

1(1-0-2) หน่วยกิต

โมดูลบังคับก่อน: ไม่มี

<b>MLO:</b> วิเคราะห์รูปแบบการเป็นผู้นำของตนเองผ่านการศึกษาผู้นำองค์กรที่ประสบความสำเร็จได้	Analyze self-leadership styles by studying successful organizational leaders.
<b>ภาษาไทย</b> หลักการพื้นฐานและแนวปฏิบัติที่กำหนดความเป็นผู้นำ ที่มีประสิทธิผลในองค์กรที่มีพลวัตในปัจจุบัน ผ่าน การศึกษาผู้นำที่ประสบความสำเร็จ ธรรมชาติของความเป็นผู้นำที่หลากหลาย การกำหนดวิสัยทัศน์ การตัดสินใจ การสื่อสาร และการสร้างทีมของผู้นำ เพื่อให้เข้าใจหลักการสำคัญ เรียนรู้จากประสบการณ์ของผู้นำ และสร้างแรงบันดาลใจในการประเมินรูปแบบความเป็นผู้นำของตนเอง	<b>ภาษาอังกฤษ</b> Fundamental principles and practices that define effective leadership in dynamic organizations. Through the study of successful leaders, diverse nature of leadership, vision setting, decision-making, communication, and team building. To evaluate one's own leadership style.

Group 3B: การบริหารจัดการและการคิดแบบผู้ประกอบการ (Management Skill and Entrepreneurial Mindset) (GEC 32201)

GEC 32201 การบริหารจัดการตนเองอย่างมีประสิทธิภาพ (Effective Self-Management) 1(1-0-2) หน่วยกิต  
โมดูลบังคับก่อน: ไม่มี

<p><b>MLO:</b> ออกแบบแผนการบริหารจัดการตนเองโดยกำหนดเป้าหมาย วางแผนการใช้ทรัพยากรที่เกี่ยวข้องเพื่อสนับสนุนการบรรลุเป้าหมายได้</p> <p>Design a self-management plan by setting goals and planning the use of relevant resources to support the achievement of goals.</p>	<p><b>ภาษาไทย</b> แนวคิด ทฤษฎีและเทคนิคต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการบริหารจัดการตนเอง ประกอบด้วย การกำหนดเป้าหมาย และการบริหารทรัพยากร เพื่อพัฒนาทักษะการบริหารจัดการตนเองที่สามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้จริงในชีวิตประจำวัน</p> <p><b>ภาษาอังกฤษ</b> Concepts, theories, and techniques related to self-management include goal setting and resource management. These are aimed at developing self-management skills that can be practically applied in daily life.</p>
--	--

**Cluster 4: กลุ่มการเป็นผู้เรียนรู้ตลอดชีวิต (Lifelong Learner) 4 หน่วยกิต**

Group 4A: ปัญหาด้านแนวทางแก้ปัญหาที่มีมนุษย์เป็นศูนย์กลาง เพื่อพัฒนาความยืดหยุ่นทางปัญญา (Human-centered problems and solutions to develop cognitive flexibility) (GEC 41101-GEC 42101)

GEC 41101 การเข้าใจปัญหาของมนุษย์ในยุคปัญญาประดิษฐ์ 1(1-0-2) หน่วยกิต  
(Understanding Problems of Humans in AI Era)  
โมดูลบังคับก่อน: ไม่มี

<p><b>MLO:</b> แยกแยะปัญหาของมนุษย์ที่สัมพันธ์กับความต้องการและความจำเป็นต่อการดำรงชีวิตตามยุคการเปลี่ยนแปลงที่เป็นผลกระทบจากความก้าวหน้าทางเทคโนโลยี</p> <p>Analyze human problems related to needs and necessities for survival according to the era of change resulting from technological advancements</p>	<p><b>ภาษาไทย</b> ปัญหาและความต้องการที่เกิดขึ้นในชีวิตประจำวันของมนุษย์ในยุคปัญญาประดิษฐ์ ที่มีการเปลี่ยนแปลง ผลกระทบจากความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีที่เปลี่ยนรูปแบบ วิธีการ รวมถึงความสัมพันธ์ ระหว่างพฤติกรรมและความต้องการ</p> <p><b>ภาษาอังกฤษ</b> The problems and needs that arise in the daily lives of humans occur in the age of artificial intelligence with its changes. The impact of technological advancements has altered the forms, methods, and relationships between</p>
--	---

<p>ของมนุษย์ทางสังคมและทางจิตใจ ปัจจัยพื้นฐานที่ส่งผลต่อพฤติกรรม ความต้องการ และความจำเป็นต่อการดำรงอยู่ในสังคม</p>	<p>human behavior and needs, both socially and psychologically. The fundamental factors influencing such behavior and needs, and the necessity for existence in society.</p>
---	--

GEC 42101 การแก้ไขปัญหาของมนุษย์ในยุคปัญญาประดิษฐ์

1(1-0-2) หน่วยกิต

(Human-Centred Problem Solving in AI Era)

โมดูลบังคับก่อน: ไม่มี

**MLO:** เสนอทางเลือกอย่างสร้างสรรค์ในการแก้ไขปัญหาที่มีมนุษย์เป็นศูนย์กลาง ที่สอดคล้องกับบริบทและเงื่อนไขต่าง ๆ ของปัญหา โดยใช้ผู้ช่วยอัจฉริยะเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ (AI)

Propose creative solutions for human-centered problem-solving that align with the context and conditions of the issue, utilizing intelligent assistants powered by artificial intelligence (AI)

ภาษาไทย	ภาษาอังกฤษ
<p>แนวทางและวิธีการแก้ไขปัญหาที่มีมนุษย์เป็นศูนย์กลาง การตัดสินใจแก้ไขปัญหาโดยใช้ผู้ช่วยอัจฉริยะเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ (AI) เป็นเครื่องมือ การตั้งคำถามแบบวิพากษ์เพื่อสืบค้น การตรวจสอบข้อเท็จจริงของข้อมูล การตั้งคำถามแบบสร้างสรรค์ การสร้างทางเลือกที่หลากหลายเพื่อแก้ปัญหา การพิจารณาความเป็นไปได้ และเงื่อนไขต่าง ๆ ของทางเลือก</p>	<p>Human-centered problem-solving approaches and methods, decision-making using intelligent AI technology assistants as tools, critical questioning for inquiry, fact-checking of information, creative questioning, generating multiple alternatives for problem-solving, considering feasibility and various conditions of the alternatives.</p>

**Group 4B: การสะท้อนคิดและการใช้เทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ เพื่อช่วยในการเรียนรู้ (Reflect oneself as a Learner and the use of Artificial Intelligence) (GEC 41201-GEC 41202)**

GEC 41201 การสะท้อนคิดในยุคปัญญาประดิษฐ์ (Reflective Thinking in AI Era) 1(1-0-2) หน่วยกิต

โมดูลบังคับก่อน : ไม่มี

**MLO:** สะท้อนความคิดจากประสบการณ์ตนเองผ่านช่องทางการสะท้อนคิดที่หลากหลายอย่างเป็นระบบ ในยุคปัญญาประดิษฐ์

Reflecting thoughts from personal experiences through various systematic channels of reflection in the era of artificial intelligence.

ภาษาไทย	ภาษาอังกฤษ
---------	------------

<p>ทักษะสังเคราะห์ที่อนคิดทบทวนประสบการณ์การเรียนรู้อย่างเป็นระบบในยุคปัญญาประดิษฐ์ (Reflective Thinking) ใช้กระบวนการตรวจสอบพฤติกรรม ความคิด ความรู้สึก และทัศนคติ เพื่อเป็นประโยชน์ต่อการเปลี่ยนแปลงและปรับปรุงการเรียนรู้ของตนเอง เช่น การกำหนดเป้าหมาย การวางแผนการพัฒนาทักษะ</p>	<p>Reflective thinking skills involve systematically reviewing learning experiences in the era of artificial intelligence. This process includes examining behavior, thoughts, feelings, and attitudes to benefit from changes and improvements in one's own learning. For example, it involves setting goals, planning skill and knowledge development, and finding inspiration from learning role models and artificial intelligence technology.</p>
---	--

GEC 41202 มุมมองทางจริยธรรมต่อเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์

1(1-0-2) หน่วยกิต

(Ethical and Global Perspectives on AI)

ไม่ต้องบังคับก่อน : ไม่มี

**MLO:** แสดงความคิดเห็นต่อประเด็นจริยธรรมที่เกิดจากการใช้เทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์

Express opinions on ethical issues arising from the use of artificial intelligence technology.

ภาษาไทย	ภาษาอังกฤษ
<p>ประเด็นทางจริยธรรมที่เกี่ยวข้องกับการใช้เทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ ผลกระทบของการใช้เทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ในการใช้ชีวิต และการทำงาน ทั้งเชิงบวก ทั้งเชิงลบต่อตนเองและต่อสังคม</p>	<p>Ethical issues related to the use of artificial intelligence technology, the impact of using artificial intelligence technology on life and work, both positive and negative, for individuals and society.</p>

คำอธิบายหน่วยการเรียนรู้เลือก

Cluster 1: กลุ่มการสื่อสารกับผู้อื่น (Communicate to others)

LNG 21007 การฟังอย่างมีประสิทธิผล (Effective Listening)

1(1-0-2) หน่วยกิต

ไม่ต้องบังคับก่อน : ไม่มี

**MLO:** Apply listening strategies to comprehend listening materials in one's own disciplines.

ภาษาไทย	ภาษาอังกฤษ
<p>หน่วยการเรียนรู้นี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อการฝึกฝนการฟังภาษาอังกฤษเพิ่มเติม โดยเน้นการฟังหัวข้อทางด้านสาขาวิชาของผู้เรียน มุ่งเน้นเทคนิคและกลวิธีการฟังร่วมกับทักษะการจดบันทึก และใช้สื่อการฟังسمีองจริง</p>	<p>The aim of the module is to provide additional practice in English-language listening, in support of Learners' existing core discipline. The class concentrates on listening tips and strategies, with particular focus on note-taking skills.</p>

<p>ทั้งในรูปแบบบทสนทนากับการบรรยายในสาขาที่ผู้เรียนเรียนอยู่</p>	<p>Emphasis is given to topics in the Learners' core discipline and the use of realistic recordings of conversations and lectures in their field of study.</p>
--	--

LNG 21008 การอ่านแบบกว้างขวาง (Extensive Reading)

1(1-0-2) หน่วยกิต

โมดูลบังคับก่อน : ไม่มี

- |  |
|--|
| <p>MLO: 1) Read as much as possible at their own pace and interests.<br/>2) Reveal reading habits as good readers.</p> |
|--|

**ภาษาไทย**

หน่วยการเรียนรู้นี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อสร้างความมั่นใจ แรงบันดาลใจ ความเพลิดเพลิน ตลอดจนความรักในการอ่านภาษาอังกฤษ จึงเปิดโอกาสให้ผู้เรียนเลือกหนังสืออ่านด้วยตนเองให้ตรงกับระดับความสามารถ และความสนใจของแต่ละบุคคล นอกจากนี้ยังมุ่งเสริมสร้างให้ผู้เรียนพัฒนานิสัยรักการอ่านและทักษะการเป็นนักอ่านที่มีความสามารถ ด้วยการกระตุ้นความสนใจในด้านต่าง ๆ ให้กับผู้เรียน เช่น ข้อมูล คำศัพท์ โครงสร้างภาษา และถ้อยคำสำนวนภาษาอังกฤษ

**ภาษาอังกฤษ**

This module aims to build confidence, motivation, enjoyment and a love of reading. Therefore, learners are allowed to choose their own books at or about their own fluent reading level and interests. Learners are also encouraged to develop their reading habits and discover themselves as good readers through curiosity about information, vocabulary, structures, and language expressions.

LNG 21009 การอ่านพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

1(1-0-2) หน่วยกิต

(Basic Reading for Science and Technology)

โมดูลบังคับก่อน : ไม่มี

- |  |
|--|
| <p>MLO: 1) Identify the main points and purposes of the text in science and technology disciplines.<br/>2) Apply appropriate strategies to deal with the text.</p> |
|--|

**ภาษาไทย**

หน่วยการเรียนรู้นี้เป็นการแนะนำทักษะการอ่านและกลยุทธ์ในการอ่านที่จำเป็นสำหรับการทำความเข้าใจ ข้อความ ผู้เรียนจะได้ฝึกฝนการใช้ทักษะและกลยุทธ์ในการอ่านจากข้อความที่ใช้จริงในสาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี หน่วยการเรียนรู้นี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อให้ผู้เรียน มีทักษะและกลยุทธ์ที่จำเป็นในการช่วยทำความเข้าใจ ข้อความในสาขาวิชาการศึกษาของตน

**ภาษาอังกฤษ**

This module introduces learners with reading skills and reading strategies that are necessary for text comprehension. Learners will be able to practice those skills and strategies with authentic text in the field of science and technology. The module aims at equipping learners with skills and strategies needed to

	assist them in comprehending text of their fields of study.
--	---

LNG 21010 การเรียนรู้ภาษาอังกฤษแบบนำตนเอง  
(Self-directed English Language Learning)  
โมดูลบังคับก่อน : ไม่มี

2(2-0-4) หน่วยกิต

MLO: Apply the process of self-directed learning to enhance their English skills.	
<b>ภาษาไทย</b>  หน่วยการเรียนรู้นี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อพัฒนาทักษะการเรียนรู้ภาษาอังกฤษด้วยตนเองของผู้เรียน ผ่านการทำกิจกรรมตามกระบวนการเรียนรู้แบบนำตนเอง เริ่มจาก การระบุสิ่งที่ต้องการพัฒนา กำหนดเป้าหมายการเรียนรู้ที่เฉพาะเจาะจง วางแผนการเรียนรู้ที่สามารถปฏิบัติได้จริง เลือกแหล่งเรียนรู้และเทคนิคการเรียนที่สามารถทำให้บรรลุเป้าหมาย ตลอดจนติดตามและประเมินผลการเรียนรู้ของตนเองได้อย่างมีประสิทธิภาพ	<b>ภาษาอังกฤษ</b>  The module aims at developing learners' self-directed English language learning skills. They will be engaged in the process of self-directed learning starting by identifying their own need and setting a specific learning goal, making a realistic learning plan, selecting appropriate learning resources and techniques, and effectively monitoring and evaluating their learning.

LNG 31004 ภาษาอังกฤษเพื่อการประชุมธุรกิจ  
(Business Meeting and Communication)  
โมดูลบังคับก่อน : ไม่มี

1(1-0-2) หน่วยกิต

MLO: 1) Use persuasive language, expressions, and phrases to run effective meetings and discussions.  2) Interact with each other effectively and appropriately.	
<b>ภาษาไทย</b>  หน่วยการเรียนรู้นี้เน้นการพัฒนาความสามารถของผู้เรียนในการสื่อสาร การมีปฏิสัมพันธ์ในการประชุม หรือการสนทนา (discussion) อย่างมีประสิทธิภาพ ผู้เรียนจะได้เรียนรู้คำศัพท์ คำเฉพาะที่เกี่ยวกับการประชุมและการสนทนา ผู้เรียนจะสามารถใช้เวลา หรือ สำนวนในที่ประชุมและการสนทนาได้เหมาะสม ได้แสดงบทบาทสมมุติและแสดงบทบาทที่แตกต่าง ออกไป ในการประชุมและการสนทนา	<b>ภาษาอังกฤษ</b>  This module aims at developing learners' ability to interact with each other effectively in a meeting and a discussion. They will learn terms and vocabulary related to meeting and discussion and become familiar with useful expressions and phrases for running a meeting and a discussion. They will be assigned

	different roles during a discussion and a meeting.
--	--

LNG 31007 ภาษาอังกฤษเพื่อการเขียนอีเมล (English for Email Writing)

1(1-0-2) หน่วยกิต

โมดูลบังคับก่อน : ไม่มี

**MLO:** Write appropriate email correspondences.

ภาษาไทย	ภาษาอังกฤษ
หน่วยการเรียนรู้นี้มีวัตถุประสงค์เพื่อให้ผู้เรียนมีทักษะที่จำเป็นต่อการเขียนอีเมลเป็นภาษาอังกฤษอย่างมีประสิทธิภาพและเน้นส่วนเสริมให้ผู้เรียนมีความมั่นใจในการสื่อสารผ่านการเขียนอีเมล ผู้เรียนจะได้เรียนรู้ การเขียนอีเมลให้ถูกต้องตรงประเด็น ในรูปแบบที่เหมาะสมรวมถึงส่วนเสริมให้ผู้เรียนฝึกการสะท้อน การเรียนรู้ที่ได้จากการสื่อสารผ่านการเขียนอีเมล	This module aims at helping learners develop their email writing skills effectively. Learners are encouraged to communicate with confidence through email writing. They will learn to recognize appropriate styles and register when writing email. They will reflect on what they have learned from their e-mail correspondence.

LNG 31009 ภาษาอังกฤษเพื่อการสมัครงาน (English for Job Application)

1(1-0-2) หน่วยกิต

โมดูลบังคับก่อน : ไม่มี

**MLO:** Write an effective resume and perform appropriately in a job interview.

ภาษาไทย	ภาษาอังกฤษ
หน่วยการเรียนรู้นี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อเตรียมผู้เรียนให้เขียนประวัติย่อที่มีประสิทธิภาพ เพื่อการสมัครงาน รวมถึงการเตรียมตัวเพื่อการสัมภาษณ์งานอย่างมั่นใจ โดยใช้ทักษะภาษาอังกฤษที่เหมาะสม และสอดคล้องกับบริบท	This module aims to prepare learners to write effective resumes and conduct themselves confidently in job interviews, using appropriate English language skills that are contextually relevant.

LNG 41001 ภาษาอังกฤษสำหรับสื่อสิ่งพิมพ์ (English for Written Media)

1(1-0-2) หน่วยกิต

โมดูลบังคับก่อน : ไม่มี

**MLO:** 1) Write media articles with eloquence and accuracy.

2) Evaluate and self-edit pieces of writing.

ภาษาไทย	ภาษาอังกฤษ
หน่วยการเรียนรู้นี้สอนให้ผู้เรียนเขียนบทความสำหรับสื่อสิ่งพิมพ์และออนไลน์ประเภทต่าง ๆ เช่น หนังสือพิมพ์ บล็อก และนิตยสาร ผู้เรียนจะได้ศึกษา	The module aims at training learners to write articles for media such as printed and electronic newspapers, blogs and online magazines.

<p>โครงสร้างงานแต่เขียนแต่ละประเภท การเขียนเนื้อหา และระดับภาษาที่เหมาะสม เนื้อหาของรายวิชาร่วมถึง การทบทวนโครงสร้างไวยากรณ์และการเรียบเรียง เนื้อหา การประเมินผลงานของตนและผู้อื่น</p>	<p>Learners will learn the appropriate structures of each writing genre, the generation of content and the appropriate language register. Grammatical structures and organisation will be reviewed. Peer and self-evaluation and editing will be highlighted.</p>
---	---

LNG 41002 การนำเสนอเชิงโน้มน้าว (Persuasive Presentation)

1(1-0-2) หน่วยกิต

ไม่ต้องบังคับก่อน : ไม่มี

**MLO:** Learners can give an effective persuasive presentation with

- a clear purpose and appropriate and well-structured content.
- appropriate language use.
- effective delivery and appropriate visual aids.

ภาษาไทย	ภาษาอังกฤษ
<p>ศิลปะในการจูงใจคน ประกอบไปด้วยความน่าเชื่อถือ เข้าถึงอารมณ์ความรู้สึก และความมีหลักการและ เหตุผล มีความสำคัญต่อความสำเร็จของการนำเสนอที่ โน้มน้าวใจ ซึ่งเป็นสิ่งสำคัญ ในโลกวิชาการและธุรกิจ หน่วยการเรียนรู้นี้ จะเน้นเรื่องโครงสร้างของการ นำเสนอที่โน้มน้าวใจ ซึ่งรวมถึงเนื้อหา และการจัด โครงสร้าง อีกทั้งยังครอบคลุมถึงการนำเสนอในแง่มุม ของการสื่อสาร ทั้งทางวัจนะและอวัจนะภาษา ที่เกี่ยวข้อง กับการโน้มน้าวใจ รวมถึงคำแนะนำในการใช้สื่อเพื่อการ นำเสนอที่มีประสิทธิภาพและการตอบคำถาม</p>	<p>Ethos, pathos and logos – the three aspects of persuasive speech – are critical to the success of a persuasive presentation. Persuasive presentation is important in the academic and business world. This module will emphasize on the structures of the persuasive presentation which includes content and its organization. The module will also cover the delivery of the presentations in the aspects of verbal and non-verbal communication, related to persuasion. Tips for using effective visual aids and dealing with questions are also included.</p>

LNG 41003 สารคดีภาษาอังกฤษ (English Documentary)

1(1-0-2) หน่วยกิต

โมดูลบังคับก่อน : ไม่มี

**MLO:** Produce a short English documentary film (5 – 10 minutes).

ภาษาไทย	ภาษาอังกฤษ
หน่วยการเรียนรู้นี้มุ่งเน้นสนับสนุนให้ผู้เรียนเรียนรู้ภาษาอังกฤษผ่านการผลิตหนังสารคดีสั้น ผู้เรียนจะผลิตหนังสารคดีสั้นโดยรวม และจัดลำดับข้อมูลและใช้วัสดุภาษาและวัจนาภาษาในการเล่าเรื่องราวให้น่าสนใจ	The module aims to support learners to learn English through a short English documentary production project. Learners will make a short English documentary film by gathering and organising information and using verbal and nonverbal communication to tell and make the story interesting.

GES 33102 การเจรจาต่อรองอย่างชาญฉลาด

1(1-0-2) หน่วยกิต

(Smart Negotiation)

โมดูลบังคับก่อน : ไม่มี

**MLO:** วางแผนการเจรจาต่อรอง โดยใช้หลักการเจรจาต่อรองเพื่อให้ได้ผลตามวัตถุประสงค์ที่กำหนด

Plan negotiations using negotiation principles to achieve the specified objectives.

ภาษาไทย	ภาษาอังกฤษ
หลักการเจรจาต่อรอง องค์ประกอบที่สำคัญที่เกี่ยวข้อง กับการเจรจาต่อรอง เช่น ปัจจัยแวดล้อมที่เกี่ยวข้อง สถานการณ์ในการตัดสินใจ ความได้เปรียบเสียเปรียบ อำนาจในการเจรจาต่อรอง ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียในการเจรจาต่อรอง ความเสี่ยงที่อาจเกิดขึ้น ข้อเสนอที่เป็นไปได้และยอมรับได้ และผลกระทบต่าง ๆ ที่อาจจะเกิดขึ้นจากการตัดสินใจ การวางแผนกลยุทธ์การเจรจาต่อรองที่เหมาะสมและเป็นไปตามวัตถุประสงค์ที่กำหนด	Principles of negotiation, important elements of negotiation such as relevant environmental factors, decision-making situations, advantages and disadvantages, bargaining power, stakeholders, possible risks, possible and acceptable offers, impacts that may come from decisions, and negotiation strategies that are appropriate and in accordance with the specified objectives.

## Cluster 2: กลุ่มการเป็นส่วนหนึ่งของโลก (Be Part of The World)

GES 22101 สำรวจทางประวัติศาสตร์ (Exploring Historical Lessons) 1(1-0-2) หน่วยกิต  
โมดูลบังคับก่อน : ไม่มี

<b>MLO:</b> วิเคราะห์ปัจจัยที่ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทางสังคมผ่านบทเรียนทางประวัติศาสตร์โดยใช้กรอบแนวคิดทางสังคมวิทยา Analyze the factors contributing to social change through historical lessons using sociological frameworks.	
<b>ภาษาไทย</b> ปัจจัยที่ทำให้เกิดการพลิกโฉมทางประวัติศาสตร์ในมิติ สังคม เศรษฐกิจ วัฒนธรรม และการเมืองอย่างมีนัยสำคัญ และวิเคราะห์ผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นจากการเปลี่ยนแปลงดังกล่าว พร้อมทั้งเชื่อมโยงกับบริบทร่วมสมัย	<b>ภาษาอังกฤษ</b> Factors that led to significant historical transformations in social, economic, cultural, and political dimensions, including the impacts and consequences resulting from such events.

GES 22201 ความท้าทายด้านสิ่งแวดล้อม (Environmental Challenges) 1(1-0-2) หน่วยกิต  
โมดูลบังคับก่อน : ไม่มี

<b>MLO:</b> ระบุสาเหตุประเด็นความท้าทายด้านสิ่งแวดล้อมและผลกระทบที่เกิดขึ้น Identify causes of environmental challenges and their impacts.	
<b>ภาษาไทย</b> ประเด็นความท้าทายด้านสิ่งแวดล้อมร่วมสมัย ทั้งในระดับท้องถิ่น ภูมิภาค และระดับโลก ผลกระทบที่เกิดจากปัญหาด้านสิ่งแวดล้อม ตลอดจนแนวทางป้องกันและแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อมดังกล่าว	<b>ภาษาอังกฤษ</b> Contemporary environmental challenges at local, regional, and global levels; impacts resulting from environmental problems; as well as approaches for preventing and solving these environmental issues.

GES 23201 วัฒนธรรมกับการท่องเที่ยวอย่างสร้างสรรค์และยั่งยืน 1(1-0-2) หน่วยกิต  
(Culture and BCG Tourism)

โมดูลบังคับก่อน : ไม่มี

<b>MLO:</b> วางแผนการจัดการการท่องเที่ยวเชิงวัฒนธรรมอย่างสร้างสรรค์และยั่งยืน โดยสะท้อนถึงความเข้าใจในวิถีชีวิต วัฒนธรรม ชุมชน และประวัติศาสตร์ท้องถิ่น Design creative and sustainable cultural tourism management plans that reflect an understanding of local lifestyle, culture, community, and history.	
<b>ภาษาไทย</b>	<b>ภาษาอังกฤษ</b>

<p>วัฒนธรรม ความเป็นอยู่ วิถีชีวิตที่หลากหลาย โดยใช้การท่องเที่ยวเป็นสื่อกลางในการเรียนรู้ การวางแผนการจัดการท่องเที่ยวที่สร้างสรรค์ การอนุรักษ์วิถีชีวิต วัฒนธรรม ภูมิปัญญาท้องถิ่น และเอกลักษณ์ของ ชุมชน</p>	<p>Culture, way of life, diverse lifestyles, using tourism as a medium for learning. Planning creative tourism management, preserving ways of life, culture, local wisdom, and community identity.</p>
--	--

GES 23301 เส้นทางสู่ความยั่งยืน  
(Pathways to Sustainability)

1(1-0-2) หน่วยกิต

โมดูลบังคับก่อน : ไม่มี

MLO: ออกแบบโครงการ/กิจกรรมที่สอดคล้องกับแนวคิดการพัฒนาอย่างยั่งยืน

Design projects/activities that align with sustainable development concepts.

ภาษาไทย	ภาษาอังกฤษ
<p>แนวคิดการพัฒนาอย่างยั่งยืน ปัจจัยที่ส่งผลต่อการพัฒนาอย่างยั่งยืน และแนวปฏิบัติที่ดีผ่านการเรียนรู้เชิงประสบการณ์ และการออกแบบแนวคิดโครงการเพื่อความยั่งยืน</p>	<p>Sustainable practices through experiential learning. Analyze factors influencing sustainable development and innovative sustainability projects.</p>

GES 42102 เรียนรู้ชีวิตผ่านมุมคิดทางปรัชญา  
(Learning about life through Philosophy)

1(1-0-2) หน่วยกิต

โมดูลบังคับก่อน : ไม่มี

MLO: ประยุกต์ใช้หลักการทางปรัชญาในการแก้ปัญหาและตัดสินใจในชีวิตประจำวันได้อย่างมีเหตุผล

Apply philosophical principles for rational problem-solving and decision-making in daily life.

ภาษาไทย	ภาษาอังกฤษ
<p>แนวคิดและทฤษฎีทางปรัชญาพื้นฐานที่เกี่ยวข้องกับการดำเนินชีวิต เพื่อพัฒนาความเข้าใจเกี่ยวกับตนเอง ผู้อื่น และสังคม</p>	<p>Basic philosophical concepts and theories related to living one's life, to develop understanding about oneself, others, and society.</p>

**Cluster 3: กลุ่มการมีจิตสำนึกของความเป็นผู้ประกอบการ (Entrepreneurial Mindset)**

GES 33101 การตัดสินใจอย่างเป็นระบบ

1(1-0-2) หน่วยกิต

(Systematic Decision Making)

โมดูลบังคับก่อน : ไม่มี

**MLO:** ตัดสินใจเลือกทางเลือกที่ส่งผลกระทบเชิงบวกให้แก่ส่วนรวม และเป็นที่ยอมรับของทีม

Make decisions that have a positive impact on the public and are acceptable to the team.

ภาษาไทย	ภาษาอังกฤษ
การวิเคราะห์ประเด็นปัญหา ปัจจัยและเงื่อนไขต่าง ๆ ในสถานการณ์ที่เกิดขึ้น โดยใช้ขั้นตอนในการตัดสินใจอย่างเป็นระบบและใช้ข้อมูลพื้นฐานที่น่าเชื่อถือเพื่อสร้างทางเลือกที่ส่งผลกระทบเชิงบวกให้แก่ส่วนรวม และเป็นที่ยอมรับของทีม	Analysis of problems, factors, and various conditions in the situation at hand, using systematic decision-making steps and reliable basic information to create options that have a positive impact on the community and are accepted by the team.

GES 33102 การเจรจาต่อรองอย่างชาญฉลาด

1(1-0-2) หน่วยกิต

(Smart Negotiation)

โมดูลบังคับก่อน : ไม่มี

**MLO:** วางแผนการเจรจาต่อรอง โดยใช้หลักการเจรจาต่อรองเพื่อให้ได้ผลตามวัตถุประสงค์ที่กำหนด

Plan negotiations using negotiation principles to achieve the specified objectives.

ภาษาไทย	ภาษาอังกฤษ
หลักการเจรจาต่อรอง องค์ประกอบที่สำคัญที่เกี่ยวข้องกับการเจรจาต่อรอง เช่น ปัจจัยแวดล้อมที่เกี่ยวข้อง สถานการณ์ในการตัดสินใจ ความได้เปรียบเสียเปรียบ อำนาจในการเจรจาต่อรอง ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียในการเจรจาต่อรอง ความเสี่ยงที่อาจเกิดขึ้น ข้อเสนอที่เป็นไปได้และยอมรับได้ และผลกระทบต่าง ๆ ที่อาจจะเกิดขึ้นจากการตัดสินใจ การวางแผนกลยุทธ์การเจรจาต่อรองที่เหมาะสมและเป็นไปตามวัตถุประสงค์ที่กำหนด	Principles of negotiation, important elements of negotiation such as relevant environmental factors, decision-making situations, advantages and disadvantages, bargaining power, stakeholders, possible risks, possible and acceptable offers, impacts that may come from decisions, and negotiation strategies that are appropriate and in accordance with the specified objectives.

GES 33201 การวางแผนการเงินส่วนบุคคล  
(Personal Financial Planning)

โมดูลบังคับก่อน : ไม่มี

1(1-0-2) หน่วยกิต

<b>ภาษาไทย</b> หลักการและแนวทางการวางแผนการเงินส่วนบุคคล การวิเคราะห์อุปนิสัย พฤติกรรมในการจัดการทางการเงินในชีวิตประจำวัน ข้อดีและข้อเสียของพฤติกรรมดังกล่าว และการวางแผนการเงินของตนเอง	<b>ภาษาอังกฤษ</b> Principles and guidelines for personal financial planning. Habits and behaviors of personal financial management in daily life; advantages and disadvantages of such habits and behaviors in managing finances.
--	--

GES 33202 ก่อร่างสร้างพอร์ตการเงิน  
(Building a Financial Portfolio)

โมดูลบังคับก่อน : ไม่มี

1(1-0-2) หน่วยกิต

<b>ภาษาไทย</b> ทัศนคติด้านการยอมรับความเสี่ยงทางด้านการเงินของตนเอง รูปแบบการลงทุนที่สอดคล้องกับการทัศนคติ ด้านการยอมรับความเสี่ยง การลงทุนด้านการเงินในรูปแบบต่าง ๆ และการออกแบบพอร์ตการเงินของตนเอง	<b>ภาษาอังกฤษ</b> Personal financial risk-taking attitude, investment styles that are consistent with personal risk appetite, various financial investment approaches, and personal financial portfolio design.
--	--

GES 33203 การศึกษาความเป็นไปได้ของโครงการ  
(Project Feasibility Study)

โมดูลบังคับก่อน : ไม่มี

1(1-0-2) หน่วยกิต

<b>ภาษาไทย</b> วิเคราะห์ความเป็นไปได้ของโครงการเพื่อประกอบการตัดสินใจในการดำเนินโครงการ	<b>ภาษาอังกฤษ</b> Analyze the project feasibility to support decision making in project implementation.
--	--

<p>การวิเคราะห์ความเป็นไปได้ของโครงการ การวางแผน ดำเนินโครงการหรือธุรกิจต่าง ๆ โดยคำนึงถึงปัจจัยที่เกี่ยวข้อง เช่น แนวโน้มทางการตลาด ปัจจัยทางด้านเทคนิค ปัจจัยทางด้านเศรษฐศาสตร์ ประเด็นการบริหารจัดการ ประเด็นทางสังคม และผลกระทบทางสิ่งแวดล้อม และการตัดสินใจเพื่อดำเนินโครงการ</p>	<p>Project feasibility analysis, planning of projects or businesses concerning relevant factors such as market trends, technical factors, economic factors, management issues, social issues and environmental impacts, and decision-making for project implementation.</p>
--	---

GES 33204 การออกแบบกลยุทธ์ขององค์กร  
(Organizational Strategy)

โมดูลบังคับก่อน : ไม่มี

1(1-0-2) หน่วยกิต

MLO: ออกแบบกลยุทธ์ที่สอดคล้องกับวิสัยทัศน์และพันธกิจขององค์กร

Design strategies that are consistent with the organization's vision and mission.

ภาษาไทย	ภาษาอังกฤษ
<p>การวิเคราะห์สภาพแวดล้อมขององค์กร ทั้งปัจจัยภายใน และปัจจัยภายนอก เพื่อออกแบบกลยุทธ์ที่สอดคล้อง กับวิสัยทัศน์และพันธกิจขององค์กร</p>	<p>Analysis of the external and internal environment of an organization to create strategies that are consistent with the organization's vision and mission.</p>

Cluster 4: กลุ่มการเป็นผู้เรียนรู้ตลอดชีวิต (Lifelong Learner)

GES 22101 สำรวจทางประวัติศาสตร์ (Exploring Historical Lessons)

1(1-0-2) หน่วยกิต

โมดูลบังคับก่อน : ไม่มี

MLO: วิเคราะห์ปัจจัยที่ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทางสังคมผ่านบทเรียนทางประวัติศาสตร์โดยใช้กรอบแนวคิดทางสังคมวิทยา

Analyze the factors contributing to social change through historical lessons using sociological frameworks.

ภาษาไทย	ภาษาอังกฤษ
<p>ปัจจัยที่ทำให้เกิดการพลิกโฉมทางประวัติศาสตร์ในมิติ สังคม เศรษฐกิจ วัฒนธรรม และการเมืองอย่างมีนัยสำคัญ และวิเคราะห์ผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นจากการเปลี่ยนแปลงดังกล่าว พร้อมทั้งเชื่อมโยงกับบริบททั่วโลก</p>	<p>Factors that led to significant historical transformations in social, economic, cultural, and political dimensions, including the impacts and consequences resulting from such events.</p>

GES 22201 ความท้าทายด้านสิ่งแวดล้อม (Environmental Challenges)

1(1-0-2) หน่วยกิต

โมดูลบังคับก่อน : ไม่มี

**MLO:** ระบุสาเหตุประเด็นความท้าทายด้านสิ่งแวดล้อมและผลกระทบที่เกิดขึ้น

Identify causes of environmental challenges and their impacts.

ภาษาไทย	ภาษาอังกฤษ
ประเด็นความท้าทายด้านสิ่งแวดล้อมร่วมสมัย ทั้งในระดับท้องถิ่น ภูมิภาค และระดับโลก ผลกระทบที่เกิดจากปัญหาด้านสิ่งแวดล้อม ตลอดจนแนวทางป้องกันและแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อมดังกล่าว	Contemporary environmental challenges at local, regional, and global levels; impacts resulting from environmental problems; as well as approaches for preventing and solving these environmental issues.

GES 42101 สรรศสร้างเพื่อคนทุกคน

1(1-0-2) หน่วยกิต

(Universal Creation for All)

โมดูลบังคับก่อน : ไม่มี

**MLO:** เสนอแนวคิดการออกแบบสภาพแวดล้อมตามหลักการออกแบบที่เป็นมิตรต่อทุกคน

Propose ideas for designing environments based on the principles of universal design that are friendly and accessible to all.

ภาษาไทย	ภาษาอังกฤษ
หลักการและแนวคิดในการออกแบบสภาพแวดล้อมที่เป็นมิตรต่อทุกคน ที่ตอบสนองความต้องการของมนุษย์สอดคล้องกับลักษณะทางพฤติกรรมของมนุษย์ทุกเพศ ทุกวัย รวมถึงผู้ที่มีข้อจำกัดหรือความบกพร่องทางร่างกาย	Principles and concepts for designing an inclusive environment that meets human needs, aligning with the human behavioral characteristics of all ages and genders, including those with physical limitations or disabilities.

GES 42102 เรียนรู้ชีวิตผ่านมุมคิดทางปรัชญา

1(1-0-2) หน่วยกิต

(Learning about life through Philosophy)

โมดูลบังคับก่อน : ไม่มี

**MLO:** ประยุกต์ใช้หลักการทางปรัชญาในการแก้ปัญหาและตัดสินใจในชีวิตประจำวันได้อย่างมีเหตุผล

Apply philosophical principles for rational problem-solving and decision-making in daily life.

ภาษาไทย	ภาษาอังกฤษ
แนวคิดและทฤษฎีทางปรัชญาพื้นฐานที่เกี่ยวข้องกับการดำเนินชีวิต เพื่อพัฒนาความเข้าใจเกี่ยวกับตนเอง ผู้อื่น และสังคม	Basic philosophical concepts and theories related to living one's life, to develop

	understanding about oneself, others, and society.
--	---

GES 42201 การคิดสร้างสรรค์เพื่อโลกอนาคต

1(1-0-2) หน่วยกิต

(Creative Futuristic thinking)

โมดูลบังคับก่อน : ไม่มี

**MLO:** วิเคราะห์สถานการณ์จำลองที่คาดว่าจะเกิดขึ้นในอนาคต โดยหลักการแนวคิดสร้างสรรค์

Analyze future scenarios through the principles of creative thinking.

ภาษาไทย	ภาษาอังกฤษ
การคิดสร้างสรรค์ผ่านการจำลองสถานการณ์ที่คาดว่าจะเกิดขึ้นในอนาคต การประเมินแนวโน้มความเป็นไปได้ และผลกระทบเชิงบวกและเชิงลบที่คาดว่าจะเกิดขึ้นกับมนุษย์ ในมิติสังคม เศรษฐกิจ และสิ่งแวดล้อม	Creative thinking through simulating possible future scenarios, assessing the likelihood of their occurrence, and evaluating the potential positive and negative impacts on humanity in the dimensions of society, economy, and environment.

รหัสโมดูล : MTH10101

จำนวน 2 (2-0-4) หน่วยกิต

ชื่อโมดูลภาษาไทย : ลิมิต ความต่อเนื่อง และอนุพันธ์

ชื่อโมดูลภาษาอังกฤษ : LIMIT, CONTINUITY AND DERIVATIVES

คำอธิบายโมดูล :

ลิมิตและความต่อเนื่อง: ความคิดรวบยอดของลิมิต, การคณนาของลิมิต, ลิมิตเกี่ยวกับอนันต์, ความต่อเนื่อง, ลิมิตและความต่อเนื่องของฟังก์ชันตรีโภณมิติ

อนุพันธ์: ความชันและอัตราการเปลี่ยนแปลง, อนุพันธ์, กฎลูกโซ่, อนุพันธ์อันดับสอง, อนุพันธ์ของฟังก์ชันอดิสัย (ตรีโภณมิติ, ตรีโภณมิติผกผัน, ลอการิทึม, เอ็กซ์ปอนেนเชียล และฟังก์ชันไฮเปอร์โบลิก), การหาอนุพันธ์โดยปริยาย, ผลต่างเชิงอนุพันธ์, การประมาณค่าเชิงเส้น, ทฤษฎีบทค่ามัชณิม

การประยุกต์ของการหาอนุพันธ์, ค่าสูงสุดและค่าต่ำสุด, ประยุกต์ปัญหาสูงสุดและต่ำสุด, ฟังก์ชันเพิ่มและฟังก์ชันลด, ความเว้าและจุดเปลี่ยนเว้า, การอธิบายโดยสรุปของการหาค่าเส้นโค้ง, อัตราสัมพัทธ์, รูปแบบยังไม่กำหนดและกฎโอลิตาล

ฟังก์ชันหลายตัวแปร : กราฟของสมการ, ลิมิตและความต่อเนื่อง, อนุพันธ์ย่อย, ผลต่างเชิงอนุพันธ์, กฎลูกโซ่, จุดวิกฤต, อนุพันธ์อันดับสอง, สุดขีดสัมพัทธ์, สูงสุดและต่ำสุด, จุดอานม้า

Limits and Continuity: The concept of limit, Computation of limits, Limits involving infinity, Continuity, Limits and continuity of trigonometric functions

The Derivative: Slopes and rates of change, The derivative, The chain rule, Higher order derivatives, Derivatives of transcendental functions (Trigonometric, Inverse trigonometric, Logarithmic, Exponential, and Hyperbolic functions), Implicit differentiation, Differentials, Linear approximation, The mean value theorem

Applications of Differentiation: Maximum and minimum values, Applied maximum and minimum problems, Increasing and decreasing functions, Concavity and inflection points, Overview of curve sketching, Related rates, Indeterminate forms and L'Hopital's rule

Function of several variables: Graph of equation, Limit and continuity, Partial derivative, Differentials, Chain rule, Critical points, Second order partial derivative, Relative extrema, Maxima and minima, Saddle points

### โมดูลบังคับก่อน : ไม่มี

#### Learning Outcome

นักศึกษาสามารถคำนวณเกี่ยวกับลิมิตและความต่อเนื่องของฟังก์ชันตัวแปรเดียวและหลายตัวแปรได้รวมถึงสามารถหาและประยุกต์ให้ออนุพันธ์ของฟังก์ชันเหล่านี้และสามารถแปลความหมายของอนุพันธ์ได้

Students can evaluate limits and continuity of functions of one and several variables, also calculate and apply derivatives of these functions along with interpreting their meaning.

#### เกณฑ์การประเมินผลลัพธ์การเรียนรู้ (Rubric)

Rubric	คำอธิบายลำดับขั้นในการประเมินผลการเรียน
Level 1	No evidence
Level 2	Able to evaluate limits of functions of one and several variables and able to calculate simple derivatives and these functions.
Level 3	Able to calculate limits and determine continuity of simple functions such as rational functions and can apply limit theorems. Able to calculate derivatives of functions using chain rule and implicit differentiation and relate their meaning to simple applications. Able to identify the graph of two-variable functions. Able to calculate limits and determine continuity of functions of several variables and calculate partial derivatives of simple functions, apply, and relate the meaning to simple real situation.

<b>Level 4</b> Able to logically explain and calculate limit and continuity of functions. Able to explain the concept of derivatives, can calculate, apply and relate the meaning to complex situations. Able to sketch the graph of two-variable functions. Able to calculate partial derivatives of complicated functions using derivative theorems. Able to apply and relate the meaning to complex real situation.
<b>Level 5</b> Clearly explain the concept of derivatives, can calculate, apply, and relate the meaning to complex situations. Clearly identify theorems behind the calculation. Able to clearly explain the concept of derivatives of functions of several variables. Able to calculate partial derivatives of complicated functions using derivative theorems showing precise calculation. Able to apply and relate the meaning to complex situations.

รหัสโมดูล : MTH10102

จำนวน 1 (1-0-2) หน่วยกิต

ชื่อโมดูลภาษาไทย : ปริพันธ์

ชื่อโมดูลภาษาอังกฤษ : INTEGRALS

คำอธิบายโมดูล :

การหาปริพันธ์: ปฏิฐานุพันธ์และปริพันธ์ไม่จำกัดเขต, ปริพันธ์จำกัดเขต, ค่าเฉลี่ยและทฤษฎีหลักมูลของแคลคูลัส, การหาปริพันธ์โดยการแทนค่า, เทคนิคการหาปริพันธ์ (การหาปริพันธ์โดยการแยกส่วน, การหาปริพันธ์ของฟังก์ชันตรรกยะโดยใช้เศษส่วนย่อย)

การประยุกต์ของปริพันธ์จำกัดเขต: พื้นที่ระหว่างเส้นโค้ง

ปริพันธ์ไม่ต่างแบบ: ปริพันธ์ไม่ต่างแบบกับช่วงอนันต์ของการหาปริพันธ์, ปริพันธ์ไม่ต่างแบบกับภาวะไม่ต่อเนื่องอนันต์ในช่วงของการหาปริพันธ์, ปริพันธ์ไม่ต่างแบบกับภาวะไม่ต่อเนื่องอนันต์ในช่วงอนันต์ของการหาปริพันธ์

การหาปริพันธ์เชิงตัวเลข : หลักเกณฑ์เชิงสี่เหลี่ยมคงที่และหลักเกณฑ์ซิมสันปี

Integration : Antiderivatives and indefinite integrals, The definite integrals, Average values and the fundamental theorem of calculus, Integration by substitution, Techniques of integration (Integration by parts, Integration of rational functions using partial fractions)  
 Applications of the Definite Integral : Area between curves

Improper Integrals : Improper integrals with infinite intervals of integration, Improper integrals with infinite discontinuities in the interval of integration, Improper integrals with infinite discontinuities over infinite intervals of integration

Numerical Integration : trapezoidal rule and Simpson's rule

โมดูลบังคับก่อน : ไม่มี

### Learning Outcome

นักศึกษาสามารถคำนวณหาและประยุกต์ใช้การหาปริพันธ์ของฟังก์ชันได้

Students can calculate and apply integrations.

### เกณฑ์การประเมินผลการเรียนรู้ (Rubric)

Rubric	คำอธิบายลำดับขั้นในการประเมินผลการเรียน
Level 1	No evidence.
Level 2	Able to find anti-derivatives of basic functions like polynomials, exponential and trigonometric functions.
Level 3	Able to use integration techniques to simple functions and apply it to find area between curves.
Level 4	Able to use integration techniques to more complicated functions. Able to classify improper integrals and determine the convergence of improper integrals. Able to apply numerical integration technique.
Level 5	Able to evaluate integrals that require various integration techniques.

รหัสโมดูล : MTH10201

จำนวน 1 (1-0-2) หน่วยกิต

ชื่อโมดูลภาษาไทย : อุปนัยเชิงคณิตศาสตร์ ลำดับและอนุกรม

ชื่อโมดูลภาษาอังกฤษ : MATHEMATICAL INDUCTION, SEQUENCES AND SERIES

### คำอธิบายโมดูล :

อุปนัยเชิงคณิตศาสตร์ ลำดับ อนุกรม การทดสอบด้วยปริพันธ์ การทดสอบด้วยการเปรียบเทียบ การทดสอบด้วยอัตราส่วน อนุกรมลับและทดสอบการลู่เข้าสมบูรณ์ อนุกรมกำลัง อนุกรมเทียบเลอร์ อนุกรมแมค劳ริน อนุกรมทวินาม ฟังก์ชันเป็นค่า อนุกรมฟูเรียร์

Mathematical induction. Sequences, series, the integral test, the comparison test, the ratio test, the alternating series and absolute convergence tests, power series, Taylor's formula, Binomial expansion. Periodic functions, Fourier series.

## โมดูลบังคับก่อน : ไม่มี

### Learning Outcome

สามารถพิสูจน์ข้อความโดยใช้อุปนัยเชิงคณิตศาสตร์, พิจารณาการถูเข้าของลำดับและอนุกรม และคำนวณอนุกรมฟูเรียร์ของฟังก์ชันค่าบได้

Able to prove statements by mathematical induction, determine the convergence of sequences and series, and calculate the Fourier series of periodic functions.

### เกณฑ์การประเมินผลลัพธ์การเรียนรู้ (Rubric)

Rubric	คำอธิบายลำดับขั้นในการประเมินผลการเรียน
Level 1	No evidence
Level 2	Able to prove simple statements by mathematical induction. Able to identify monotonically increasing and decreasing sequences Able to identify periodic functions.
Level 3	Determine the convergence of a sequence. Able to explain and determine whether a given series converges or diverges. Able to calculate the Fourier series of periodic functions.
Level 4	Able to prove statements by mathematical induction Able to decide whether series, alternating series and power series converge or diverge by choosing suitable test. Able to convert functions to power, Taylor's or Fourier series.
Level 5	Able to find the interval of convergence of a power series.

รหัสโมดูล : MTH10202

จำนวน 1 (1-0-2) หน่วยกิต

ชื่อโมดูลภาษาไทย : เวกเตอร์ เส้นตรงและระนาบในปริภูมิสามมิติ และฟังก์ชันเวกเตอร์

ชื่อโมดูลภาษาอังกฤษ : VECTORS, LINES AND PLANES IN A 3D-SPACE AND VECTOR FUNCTIONS

### คำอธิบายโมดูล :

สเกลาร์และเวกเตอร์ ผลคูณภายใน ผลคูณเชิงเวกเตอร์ ผลคูณเชิงสเกลาร์ของสามเวกเตอร์ เส้นตรง และระนาบในปริภูมิสามมิติ ฟังก์ชันเวกเตอร์ เส้นโค้ง เส้นสัมผัส ความเร็วและความเร่ง ค่าความคงและการบิดของเส้นโค้ง

Scalars and vectors, inner product, vectors product, scalar triple product, line and plane in 3D-space, vector function, curves, tangent, velocity and acceleration, curvature and torsion of a curve.

### โมดูลบังคับก่อน : MTH10101

#### Learning Outcome

สามารถคำนวณการดำเนินการของเวกเตอร์ แสดงสมการของเส้นตรงและรูปแบบในปริภูมิ 3 มิติ และวิเคราะห์ฟังก์ชันเวกเตอร์ได้

Able to calculate vector operations, to express the equations of lines and planes in a 3D-space, and to analyze vector functions.

#### เกณฑ์การประเมินผลการเรียนรู้ (Rubric)

Rubric	คำอธิบายลำดับขั้นในการประเมินผลการเรียน
Level 1	No evidence
Level 2	Able to calculate simple vector operations including the derivative of vector functions.
Level 3	Able to find area and volume formed by vectors. Able to write equations of lines and planes in a 3D-space. Able to find the curvature and torsion.
Level 4	Understand about vectors, lines and planes by showing calculation in vector operations and be able to analyze the concept of vector functions used in applications.
Level 5	Understand completely about vectors, lines and planes by showing correct calculation in vector operations and be able precisely describe lines and planes in a 3D-space using mathematics equations in applications and analyze the concepts used in applications and provide physical interpretation.

### รหัสโมดูล : MTH10203

จำนวน 1 (1-0-2) หน่วยกิต

ชื่อโมดูลภาษาไทย : ปริพันธ์หลายชั้น

ชื่อโมดูลภาษาอังกฤษ : MULTIPLE INTEGRALS

คำอธิบายโมดูล :

พิกัดเชิงข้าว พื้นที่ในพิกัดเชิงข้าว ปริพันธ์จำกัดเขตบนรูปแบบและปริเวณทรงตัน ปริพันธ์สองชั้นในพิกัด

ฉลาก ปริพันธ์สองชั้นในพิกัดเชิงข้าว การแปลงของตัวแปรในปริพันธ์หลายชั้น ปริพันธ์สามชั้นในพิกัดฉลาก  
ปริพันธ์สามชั้นในพิกัดทรงกระบอกและพิกัดทรงกลม

Polar coordinates, areas in polar coordinates. Definite integral over plane and solid regions. Double integrals in rectangular coordinates, double integrals in polar form, transformation of variable in multiple integrals. Triple integrals in rectangular coordinates, triple integrals in cylindrical and spherical coordinates.

**โมดูลบังคับก่อน : MTH10102**

### Learning Outcome

สามารถคำนวณปริพันธ์หลายชั้นโดยใช้พิกัดฉลากและพิกัดเชิงข้าวได้

Able to evaluate multiple integrals by using rectangular coordinates and polar coordinates.

### เกณฑ์การประเมินผลลัพธ์การเรียนรู้ (Rubric)

Rubric	คำอธิบายลำดับขั้นในการประเมินผลการเรียน
Level 1	No evidence
Level 2	Able to convert points and equations between rectangular coordinates and polar coordinates. Able to calculate basic double integrals in rectangular domain.
Level 3	Able to select the appropriate coordinates (rectangular coordinates or polar coordinates) to evaluate double integrals. Able to evaluate basic triple integrals.
Level 4	Able to switch the order of multiple integrals. Able to calculate multiple integrals using cylindrical or spherical coordinates.
Level 5	Able to calculate multiple integrals using change of variables. Able to find the volumes of some solid shapes by calculating appropriate multiple integrals.

รหัสโมดูล : MTH20101

จำนวน 1 (1-0-2)หน่วยกิต

ชื่อโมดูลภาษาไทย : แคลคูลัสเชิงเวกเตอร์

ชื่อโมดูลภาษาอังกฤษ : VECTOR CALCULUS

### คำอธิบายโมดูล :

พัฒนาชั้นเวกเตอร์ เส้นโค้ง เส้นสัมผัส ความเร็วและความเร่ง ค่าความโค้งและการบิดของเส้นโค้ง เกรเดียนต์ของสเกลาร์ฟิลด์ ไดเวอර์เจนซ์ของเวกเตอร์ฟิลด์ เคิร์ลของเวกเตอร์ฟิลด์ การหาปริพันธ์เวกเตอร์ ปริพันธ์ตามเส้น ปริพันธ์ตามผิว ปริพันธ์ตามปริมาตร

Vector function, curves, tangent, velocity and acceleration, curvature and torsion of a curve, gradient of scalar field, divergence of a vector field, curl of a vector field. Vector integration, line integrals, surface integrals, volume integrals.

### โมดูลบังคับก่อน : MTH10202 และ MTH10203

#### Learning Outcome

สามารถหาอนุพันธ์และปริพันธ์ของฟังก์ชันเวกเตอร์, คำนวณปริพันธ์ตามเส้นและปริพันธ์ตามผิว และประยุกต์ใช้เพื่อแก้ปัญหาที่เกี่ยวข้องได้

Be able to find derivative and integration of vector, calculate line and surface integral and apply to solve some related problem.

#### เกณฑ์การประเมินผลการเรียนรู้ (Rubric)

Rubric	คำอธิบายลำดับขั้นในการประเมินผลการเรียน
Level 1	No evidence
Level 2	Able to calculate derivative of vector functions, and compute line integrals and surface integrals in real valued form.
Level 3	Able to calculate derivative of vector functions, and compute line integrals and surface integrals in real valued and vector forms. Can provide examples when these concepts are used in applications and tell their meanings.
Level 4	Able to explain the concept of vector functions, line and surface integrals. Can calculate derivative of vector functions, and compute line integrals and surface integrals in real valued and vector forms with the application of theorems in vector calculus. Can analyze the concepts used in applications.
Level 5	Clearly explain the concept of vector functions, line and surface integrals. Can calculate derivative of vector functions, and compute line integrals and surface integrals in real valued and vector forms with the application of theorems in vector calculus. Can analyze the concepts used in applications and provide physical interpretation.

รหัสโมดูล : MTH20102

จำนวน 2 (2-0-4) หน่วยกิต

ชื่อโมดูลภาษาไทย : สมการเชิงอนุพันธ์เบื้องต้นและการแปลงลาปลาซ

ชื่อโมดูลภาษาอังกฤษ : BASIC DIFFERENTIAL EQUATIONS AND LAPLACE TRANSFORM

### คำอธิบายโมดูล :

ความคิดรวบยอดพื้นฐานของชนิด อันดับ และระดับขั้น สมการอันดับหนึ่ง ตัวแปรแยกกันได้ สมการเอกพันธ์ สมการมั่นตรงและไม่มั่นตรง ตัวประกอบปริพันธ์ สมการเชิงเส้นอันดับหนึ่งสมการแบบรูปถ่าย สมการอันดับสูง สมการเชิงเส้น คำตอบของสมการเชิงเส้นที่มีสัมประสิทธิ์ค่าคงที่และสัมประสิทธิ์เป็นตัวแปร การประยุกต์สมการอันดับหนึ่งและอันดับสอง การแปลงลาปลาช สมการเชิงอนุพันธ์โดยเบื้องต้น

Basic concepts of types, order and degree. First order equations, separation of variable, homogeneous equations, exact and non-exact equations, integrating factor, first order linear equations, Bernoulli's equations. Higher order equations, linear equation, and solution of linear equation with constant coefficients and with variable coefficients. Applications of first and second order equations. Laplace transforms, introduction to partial differential equations.

โมดูลบังคับก่อน : MTH10101 และ MTH10102

### Learning Outcome

สามารถเลือกวิธีการเชิงวิเคราะห์ที่เหมาะสมเพื่อแก้สมการเชิงอนุพันธ์และแปลผลโดยสู่สถานการณ์จริงได้

Be able to select the appropriate analytical methods to solve differential equations and interpret solution to real situation.

### เกณฑ์การประเมินผลลัพธ์การเรียนรู้ (Rubric)

Rubric	คำอธิบายลำดับขั้นในการประเมินผลการเรียน
Level 1	No evidence
Level 2	Able to determine basic characteristics of differential equations. Able to recall the definition of Laplace transform, find the Laplace transform and inverse Laplace transform of some elementary functions.
Level 3	Able to solve simple differential equations. Able to relate the meaning and interpret solution to simple real situation. Able to find Laplace transform and inverse Laplace transform using simple properties, solve simple differential equations using Laplace transform and inverse Laplace transform
Level 4	Able to select appropriate analytical methods to solve differential equations. Able to relate the meaning and interpret solution to complex situation. Able to find Laplace

	transform and inverse Laplace transform using a more complex properties such as unit step functions, and apply to solve some differential equations.
Level 5	Clearly explain about solutions of differential equations. Able to analyze the situation and apply analytical technique for finding the solution to the related problems. Clearly explain the concept of Laplace transform and inverse Laplace transform, and apply to solve some real world problems.

รหัสโมดูล : PHY10301

จำนวน 1 (1-0-2) หน่วยกิต

ชื่อโมดูลภาษาไทย : แรงและการเคลื่อนที่

ชื่อโมดูลภาษาอังกฤษ : FORCE AND MOTION

คำอธิบายโมดูล :

โมดูลย่ออยู่นี้เน้นการเรียนรู้เกี่ยวกับการเคลื่อนที่ของอนุภาคผ่านการใช้กฎของนิวตันภายใต้แรงชนิดต่างๆ เช่น แรงปฏิกิริยาตั้งฉาก แรงตึง และแรงเสียดทาน จากนั้น จะได้เรียนรู้เกี่ยวกับกฎการอนุรักษ์พลังงาน ภายใต้สมมติของแรงอนุรักษ์ เช่น แรงโน้มถ่วง แรงสปริง และกฎการอนุรักษ์โมเมนตัมสำหรับกรณีของการชน และการรวมถึงการศึกษาหลักศาสตร์ของระบบอนุภาคโดยการพิจารณาจุดศูนย์กลางมวลเพื่ออธิบายการเคลื่อนที่ของระบบอนุภาค องค์ความรู้และทักษะการคำนวนที่ได้ เป็นพื้นฐานที่จำเป็นสำหรับการเรียนในโมดูลอื่นๆ ที่เหลือในวิชาฟิสิกส์

The module focuses on the study of particle motions under different types of forces, e.g. normal force, tension force, and frictional force, and viscous force using Newton's laws. Then, students will learn about the conservation of energy for objects or particles under conservative fields and the conservation of momentum for cases of collisions and explosions. In addition, the system of particles will be studied by considering the location and the motion of the center of mass. Knowledge and skills obtained in this module serve as the essential basic skills for other modules.

โมดูลบังคับก่อน : ไม่มี

### Learning Outcome

นักศึกษาสามารถประยุกต์ใช้ความรู้ทางจนศาสตร์ กฎการอนุรักษ์พลังงานและกฎการอนุรักษ์โมเมนตัมเพื่อวิเคราะห์การเคลื่อนที่ของอนุภาคได้

### เกณฑ์การประเมินผลพัร์กการเรียนรู้ (Rubric)

Rubric	คำอธิบายลำดับขั้นในการประเมินผลการเรียน
Level 1	ไม่ระบุ
Level 2	นักศึกษาเข้าใจพื้นฐานจนศาสตร์ของอนุภาค สามารถบรรยายการเคลื่อนที่เชิงเส้นของอนุภาคในกรณีเมื่อทราบตำแหน่งของวัตถุ หรือความเร็ว หรือความเร่งเริ่มต้นได้ ตลอดถึงสามารถระบุปัจจัยที่ทำให้อนุภาคเปลี่ยนสภาพการเคลื่อนที่ได้
Level 3	นักศึกษาสามารถประยุกต์ใช้ความรู้ทางจนศาสตร์เพื่อวิเคราะห์การเคลื่อนที่ของอนุภาคในกรณีที่ว่าไป เมื่อความเร่งของอนุภาคมีค่าไม่คงที่ได้ พร้อมทั้งสามารถประยุกต์ใช้กฎการเคลื่อนที่ของนิวตันเพื่อวิเคราะห์การเคลื่อนที่เชิงเส้นของอนุภาคเบื้องต้นได้ และทราบความหมายของงาน พลังงาน แรงดลและโมเมนตัม
Level 4	นักศึกษาสามารถประยุกต์ใช้ความรู้ทางจนศาสตร์เพื่อวิเคราะห์การเคลื่อนที่ของอนุภาคในกรณีที่ว่าไป เมื่อความเร่งของอนุภาคมีค่าไม่คงที่ได้ พร้อมทั้งสามารถประยุกต์ใช้กฎการเคลื่อนที่ของนิวตัน และกฎอนุรักษ์พลังงานเพื่อวิเคราะห์การเคลื่อนที่เชิงเส้นของอนุภาคได้ และทราบความหมายของแรงดล และโมเมนตัม
Level 5	นักศึกษาสามารถประยุกต์ใช้ความรู้ทางจนศาสตร์เพื่อวิเคราะห์การเคลื่อนที่ของอนุภาคในกรณีที่ว่าไป เมื่อความเร่งของอนุภาคมีค่าไม่คงที่ได้ พร้อมทั้งสามารถบูรณาการการใช้กฎการเคลื่อนที่ของนิวตัน กฎอนุรักษ์พลังงาน กฎอนุรักษ์โมเมนตัมเพื่อวิเคราะห์การเคลื่อนที่เชิงเส้นของอนุภาคและระบบของอนุภาคที่มีความซับซ้อนได้

รหัสโมดูล : PHY10302

จำนวน 1 (1-0-2) หน่วยกิต

ชื่อโมดูลภาษาไทย : การสั่นและคลื่น

ชื่อโมดูลภาษาอังกฤษ : OSCILLATIONS AND WAVES

คำอธิบายโมดูล :

โมดูลย่อยนนี้เน้นความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับการเคลื่อนที่แบบหมุนของวัตถุแข็งเกร็ง การคำนวณจุดศูนย์กลาง มวลและโมเมนต์ความเฉี่ยย การกลึง สมดุลกล และพื้นฐานการประยุกต์ใช้ในเชิงวิศวกรรม เช่น การหมุนของใบพัด ล้อและเพลา หลักการพื้นฐานของการเคลื่อนที่แบบสั่นแบบควบ การสั่นแบบ-armonics อนิ哥ย่างง่าย และใช้แนวคิด เรื่องการสั่นอธิบายหรือคำนวณเกี่ยวกับปรากฏการณ์ของคลื่น และนำไปสู่การศึกษาปรากฏการณ์เสียงในรูปแบบต่างๆ เช่น รูปแบบการสั่นพ้องในท่อ การเกิดปีตส์

This module focuses on the basic knowledge of the rotational motion of rigid objects, calculation methods for center of mass and moment of inertia, rolling motion, mechanical

equilibrium and including basic engineering applications for describing the rotation of propellers, wheels, gears and belts. and this module also focuses on the basic principles of periodic motion or oscillation, the simple harmonic motion, and the extended ideas of oscillation are used to explain or calculate the quantities in wave phenomena, leading to the ideas on variety of sound phenomena, e.g. resonance tubes, beats.

**โมดูลบังคับก่อน : ไม่มี**

**โมดูลบังคับร่วม : PHY10301**

### Learning Outcome

นักศึกษาสามารถอธิบายการเคลื่อนที่แบบหมุนและแบบชิมเปลาร์มोนิก และสามารถประยุกต์ใช้ความรู้เพื่อวิเคราะห์และแก้ปัญหาทางวิศวกรรมศาสตร์ได้

### เกณฑ์การประเมินผลการเรียนรู้ (Rubric)

Rubric	คำอธิบายลำดับขั้นในการประเมินผลการเรียน
Level 1	ไม่ระบุ
Level 2	นักศึกษาสามารถอธิบายการเคลื่อนที่แบบหมุนและแบบชิมเปลาร์มอนิก สามารถระบุระบบที่อยู่ในสภาพสมดุลเชิงกล และระบุองค์ประกอบพื้นฐานต่างๆ ของคลื่นได้
Level 3	นักศึกษาสามารถอธิบายการเคลื่อนที่แบบหมุนและแบบชิมเปลาร์มอนิก สามารถแก้ปัญหาทางวิศวกรรมศาสตร์พื้นฐานที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนที่แบบหมุนและแบบชิมเปลาร์มอนิกได้ สามารถระบุเงื่อนไขของสภาพสมดุลกลได้ และสามารถแก้ปัญหาทางวิศวกรรมศาสตร์พื้นฐานที่เกี่ยวกับการเคลื่อนที่ของคลื่นได้
Level 4	นักศึกษาสามารถอธิบายการเคลื่อนที่แบบหมุนและแบบชิมเปลาร์มอนิก สามารถแก้ปัญหาทางวิศวกรรมศาสตร์ที่ซับซ้อนเกี่ยวข้องกับการเคลื่อนที่แบบหมุนและแบบชิมเปลาร์มอนิกได้ สามารถระบุเงื่อนไขของสภาพสมดุลกลได้ และสามารถแก้ปัญหาทางวิศวกรรมศาสตร์ที่ซับซ้อนที่เกี่ยวกับการเคลื่อนที่ของคลื่นได้
Level 5	นักศึกษาสามารถอธิบายการเคลื่อนที่แบบหมุนและแบบชิมเปลาร์มอนิก สามารถแก้ปัญหาทางวิศวกรรมศาสตร์ที่ซับซ้อนเกี่ยวข้องกับการเคลื่อนที่แบบหมุนและแบบชิมเปลาร์มอนิกได้ สามารถระบุเงื่อนไขของสภาพสมดุลกลได้ และสามารถแก้ปัญหาทางวิศวกรรมศาสตร์ที่ซับซ้อนที่เกี่ยวกับการเคลื่อนที่ของคลื่นในสถานการณ์ใหม่ๆ ได้

รหัสโมดูล : PHY10303

จำนวน 1(1-0-2) หน่วยกิต

ชื่อโมดูลภาษาไทย : ฟิสิกส์อุณหภูมิ

ชื่อโมดูลภาษาอังกฤษ : THERMAL PHYSICS

### คำอธิบายโมดูล :

โมดูลย่อไปนี้เน้นการเรียนรู้เกี่ยวกับความดันในของไหล กฎของพาราเคลล์และประยุกต์ใช้กับหลักการของเครื่องอัดไฮดรอลิก และสมการเบรนูลลีซึ่งสามารถนำไปอธิบายปรากฏการณ์ที่เกี่ยวข้อง เช่น การไหลของน้ำในท่อ แรงยกของปีกเครื่องบิน นอกจากนี้ยังเน้นการเรียนรู้เกี่ยวกับอุณหภูมิและความร้อน แนวความคิดของแก๊ส ซึ่งนำไปสู่การพัฒนาแนวคิดในการสร้างเครื่องยนต์ความร้อน เครื่องทำความร้อน ตู้เย็น และอื่นๆ

This module focuses on learning about the pressure in the fluid, Pascal's law and the application to the principles of hydraulic, the Bernoulli equation which can be used to explain related phenomena such as fluid flow in pipes, lifting force of airplane wings. And This module also focuses on learning the different meanings of the terms temperature and heat. The ideal gas model and thermodynamic processes are utilized to calculate the work done by gas, leading to the concepts of heat engines, heat pumps, refrigerators and etc.

โมดูลบังคับก่อน : ไม่มี

โมดูลบังคับร่วม : PHY10301

### Learning Outcome

นักศึกษาสามารถอธิบายสมบัติของของไหลผลของการความร้อนที่มีต่อสารกู้ข้อหนึ่งและกู้ข้อที่สองของเทอร์โมไดนามิกส์ และสามารถประยุกต์ใช้ความรู้เพื่อวิเคราะห์และแก้ปัญหาทางวิศวกรรมศาสตร์ได้

### เกณฑ์การประเมินผลพัฒนาการเรียนรู้ (Rubric)

Rubric	คำอธิบายลำดับขั้นในการประเมินผลการเรียน
Level 1	ไม่ระบุ
Level 2	รู้จักปรากฏการณ์ และใช้คำศัพท์เพื่อบรรยายเหตุการณ์ทางฟิสิกส์ได้อย่างเหมาะสม
Level 3	สามารถอธิบายปรากฏการณ์ และสามารถระบุปัจจัยที่ส่งผลต่อปรากฏการณ์นั้น
Level 4	สามารถอธิบายปรากฏการณ์เชิงลึก และแสดงสมการที่เกี่ยวข้อง สามารถใช้คณิตศาสตร์ในการแก้ปัญหาได้
Level 5	สามารถเข้ามายोงความรู้ได้ สามารถสร้างแบบจำลองคณิตศาสตร์เพื่อใช้ในการประเมินสถานการณ์ใหม่ได้

รหัสโมดูล : PHY10401

จำนวน 1 (1-0-2) หน่วยกิต

ชื่อโมดูลภาษาไทย : ไฟฟ้าและแม่เหล็ก

ชื่อโมดูลภาษาอังกฤษ : ELECTRICITY AND MAGNETISM

### คำอธิบายโมดูล :

โมดูลนี้ศึกษาเกี่ยวกับธรรมชาติของสนามไฟฟ้าและสนามแม่เหล็กสถิต โดยเริ่มต้นจากนิยามของประจุไฟฟ้า แรงไฟฟ้าสถิต สนามไฟฟ้า ต่อด้วยแนวคิดเกี่ยวกับศักย์และพลังงานศักย์ไฟฟ้าซึ่งนำไปสู่การอธิบายปรากฏการณ์และอุปกรณ์ต่างๆ ที่ใช้หลักการทำงานไฟฟ้าสถิต จากนั้นจึงอภิปรายเกี่ยวกับการเกิดสนามแม่เหล็ก รวมทั้งแรงและทอร์กจากสนามแม่เหล็กซึ่งนำไปสู่การสร้างอุปกรณ์ เช่น มอเตอร์ไฟฟ้า

This module focuses on the nature of electrostatic and magnetostatic fields, beginning with the definitions of electric charge, electrostatic force, electric field, following by the concepts of electric potential and potential energy, which lead to the explanations on the related phenomena and instruments. Then, sources of magnetic field, along with force and torque caused by magnetic fields are discussed, which lead to the idea for the creation of electric motors.

โมดูลบังคับก่อน : PHY10301

### Learning Outcome

สามารถคำนวณค่าปริมาณทางไฟฟ้าและแม่เหล็กสถิตทั่วไปได้ เช่น ไฟต่างๆ รวมทั้งสามารถคำนวณแรงพลังงาน และการเคลื่อนที่ของประจุหรือการเคลื่อนที่ของวัตถุที่เกิดจากสนามไฟฟ้าและสนามแม่เหล็กได้

### เกณฑ์การประเมินผลการเรียนรู้ (Rubric)

Rubric	คำอธิบายลำดับขั้นในการประเมินผลการเรียน
Level 1	ไม่ระบุ
Level 2	รู้จักปรากฏการณ์ และใช้คำศัพท์เพื่อบรรยายเหตุการณ์ทางฟิสิกส์ได้อย่างเหมาะสม
Level 3	สามารถอธิบายปรากฏการณ์ และสามารถระบุปัจจัยที่ส่งผลต่อปรากฏการณ์นั้น
Level 4	สามารถอธิบายปรากฏการณ์เชิงลึก และแสดงสมการที่เกี่ยวข้อง สามารถใช้คณิตศาสตร์ในการแก้ปัญหาได้
Level 5	สามารถเข้ามายोงความรู้ได้ สามารถสร้างแบบจำลองคณิตศาสตร์เพื่อใช้ในการประเมินสถานการณ์ใหม่ได้

รหัสโมดูล : PHY10402

จำนวน 1 (1-0-2) หน่วยกิต

ชื่อโมดูลภาษาไทย : วงจรไฟฟ้า

ชื่อโมดูลภาษาอังกฤษ : ELECTRIC CIRCUITS

### คำอธิบายโมดูล :

โมดูลนี้เริ่มด้วยศึกษาเกี่ยวกับนิยามของกระแสไฟฟ้า ความต้านทาน ความต่างศักย์ และกำลังไฟฟ้า จากนั้นผู้เรียนจะได้เรียนรู้การคำนวณหาปริมาณเหล่านี้ภายในวงจรกระแสตรงรูปแบบต่างๆ ต่อด้วยการศึกษา การชาร์จและดิสชาร์จในวงจรที่มีตัวเก็บประจุ การเหนี่ยวนำแม่เหล็กตามกฎของฟาราเดีย และวงจรไฟฟ้ากระแสสลับรวมทั้งการเกิดเรโซแนนซ์ทางไฟฟ้า

This module starts with the definition of electric current, resistance, potential difference, and power. Then, the calculations of these quantities within different types of direct current (DC) circuits will be studied, followed by charging and discharging the capacitors, magnetic induction explained through the Faraday's law, alternating current (AC) circuits, and electric resonance.

โมดูลบังคับก่อน : ไม่มี

โมดูลบังคับร่วม : PHY10401

### Learning Outcome

สามารถคำนวณค่ากระแส ความต่างศักย์ และ/หรือกำลังไฟฟ้าภายในส่วนประกอบของวงจรไฟฟ้า กระแสตรงและกระแสสลับ รวมถึงการคำนวณผลที่เกิดจากตัวเก็บประจุและการเหนี่ยวนำไฟฟ้าได้

### เกณฑ์การประเมินผลพัฒนาการเรียนรู้ (Rubric)

Rubric	คำอธิบายลำดับขั้นในการประเมินผลการเรียน
Level 1	ไม่ระบุ
Level 2	รู้จักปรากฏการณ์ และใช้คำศัพท์เพื่อบรรยายเหตุการณ์ทางฟิสิกส์ได้อย่างเหมาะสม
Level 3	สามารถอธิบายปรากฏการณ์ และสามารถระบุปัจจัยที่ส่งผลต่อปรากฏการณ์นั้น
Level 4	สามารถอธิบายปรากฏการณ์เชิงลึก และแสดงสมการที่เกี่ยวข้อง สามารถใช้คณิตศาสตร์ในการแก้ปัญหาได้
Level 5	สามารถเขื่อมโยงความรู้ได้ สามารถสร้างแบบจำลองคณิตศาสตร์เพื่อใช้ในการประเมินสถานการณ์ใหม่ได้

รหัสโมดูล : PHY10403

จำนวน 1 (1-0-2) หน่วยกิต

ชื่อโมดูลภาษาไทย : ทัศนศาสตร์และฟิสิกส์ยุคใหม่

ชื่อโมดูลภาษาอังกฤษ : OPTICS AND MODERN PHYSICS

### คำอธิบายโมดูล :

โมดูลนี้เริ่มด้วยการอภิปรายเกี่ยวกับสมการแมกซ์เวลล์ที่เป็นการรวมกันของสนามแม่ไฟฟ้าและสนามแม่เหล็กเข้าไว้ด้วยกัน เป็นที่มาของการนิยามคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าที่อธิบายธรรมชาติของแสงและอื่นๆ โดยจะมีการกล่าวถึงคุณสมบัติในการถ่ายทอดพลังงาน รวมทั้งการสะท้อน หักเห แทรกสอด เลี้ยวเบน และโพลาไรเซชัน จากนั้นในบทสุดท้ายจะกล่าวถึงฟิสิกส์ยุคใหม่โดยเน้นไปที่ปรากฏการณ์ซึ่งนำไปสู่การคิดค้นทฤษฎีความต้ม

This module starts with the Maxwell Equations for electric and magnetic fields that define the ‘electromagnetic waves (EMW)’, e.g., light. Properties of EMWs on the energy transfer, reflection, refraction, interference, and diffraction are mentioned. Finally, the last chapter ‘Modern Physics’ will emphasize on the phenomena that lead to the discovery of the ‘Quantum Theory’.

โมดูลบังคับก่อน : ไม่มี

โมดูลบังคับร่วม : PHY10401

### Learning Outcome

สามารถอธิบายปรากฏการณ์และคำนวณปริมาณทางฟิสิกส์ที่เกี่ยวข้องกับสมบัติของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า และอธิบายปรากฏการณ์ที่เกี่ยวข้องกับแนวคิดเบื้องต้นของทฤษฎีความต้ม เช่น โฟโตอิเล็กทริก คลื่นสาร การดูดกลืนและการคาดเคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าได้

### เกณฑ์การประเมินผลการเรียนรู้ (Rubric)

Rubric	คำอธิบายลำดับขั้นในการประเมินผลการเรียน
Level 1	ไม่ระบุ
Level 2	รู้จักปรากฏการณ์ และใช้คำศัพท์เพื่อบรรยายเหตุการณ์ทางฟิสิกส์ได้อย่างเหมาะสม
Level 3	สามารถอธิบายปรากฏการณ์ และสามารถระบุปัจจัยที่ส่งผลต่อปรากฏการณ์นั้น
Level 4	สามารถอธิบายปรากฏการณ์เชิงลึก และแสดงสมการที่เกี่ยวข้อง สามารถใช้คณิตศาสตร์ในการแก้ปัญหาได้
Level 5	สามารถเชื่อมโยงความรู้ได้ สามารถสร้างแบบจำลองคณิตศาสตร์เพื่อใช้ในการประเมินสถานการณ์ใหม่ได้

รหัสวิชา	PHY 191
ชื่อรายวิชา	ปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไป 1 General Physics Laboratory I
จำนวนหน่วยกิต	1 (0-2-2)
ประเภทของรายวิชา	รายวิชาบังคับ/รายวิชาเลือก
เนื้อหาของรายวิชา	รายวิชาบังคับก่อน : (ถ้ามี) รายวิชาบังคับร่วม : PHY10101 หรือ PHY10301 หรือ PHY105
คำอธิบายรายวิชา (ภาษาไทย)	รายวิชานี้มุ่งเน้นเกิดความเข้าใจพื้นฐานทางฟิสิกส์จากการทดลองทางวิทยาศาสตร์และเขียนรายงานการทดลองฉบับย่อสำหรับการทดลองที่สอดคล้องกับเนื้อหาในรายวิชา PHY 101 และ PHY 103 เช่น การวัดอัตราเร็วของเสียงในอากาศโดยใช้ท่อเรโซแนนซ์ เคลื่อนที่แบบซิมเปลไฮาร์มอนิก คลื่นยืนนิ่งในสันเชือก โมเมนต์ความเฉี่ยว ความร้อนจำเพาะของเหลว การหาอัตราเร็วของเสียงในอากาศโดยใช้ท่อเรโซแนนซ์ ความตึงผิวของเหลว ความหนืดของเหลว การเคลื่อนที่แบบกลิงบนพื้น เอียง ไมดูลัสของยัง
(ภาษาอังกฤษ)	This course aims to emphasize on the basic understandings of the fundamental physics in practices and writing shot reports. All topics will be related to PHY 101 and PHY 103 such as the accurate measurements, simple harmonic motion, standing wave on string, moment of inertia, specific heat of liquid, speed of sound: resonance tube, surface tension of liquids, viscosity, rolling on inclined plane and Young's modulus of wire by stretching.
ผลลัพธ์การเรียนรู้ :	<ol style="list-style-type: none"> <li>นักศึกษามีความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมาย ส่งงานตรงต่อเวลา และไม่คัดลอกงานของผู้อื่น</li> <li>นักศึกษาสามารถใช้ เทคนิค ความชำนาญ เครื่องมือวิทยาศาสตร์ที่ทันสมัยและเครื่องมือช่าง ที่จำเป็นสำหรับการทดลองฟิสิกส์ที่เกี่ยวข้องกับศาสตร์ได้</li> <li>นักศึกษาสามารถเขียนรายงานการทดลองฉบับย่อที่เกี่ยวข้องกับศาสตร์ได้</li> </ol>

รหัสวิชา	PHY 192
ชื่อรายวิชา	ปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไป 2 General Physics Laboratory II
จำนวนหน่วยกิต	1 (0-2-2)
ประเภทของรายวิชา	รายวิชาบังคับ/รายวิชาเลือก
เงื่อนไขของรายวิชา	รายวิชาบังคับก่อน : (ถ้ามี) รายวิชาบังคับร่วม : PHY10201 หรือ PHY10401 หรือ PHY106
คำอธิบายรายวิชา (ภาษาไทย)	รายวิชานี้มุ่งเน้นเกิดความเข้าใจพื้นฐานทางฟิสิกส์จากการทดลองทางวิทยาศาสตร์และเขียนรายงานการทดลองฉบับย่อสำหรับการทดลองที่สอดคล้องกับเนื้อหาในรายวิชา PHY 102 และ PHY 104 เช่น มัลติมิเตอร์ ออสซิลโลสโคป การเก็บประจุและคายประจุของตัวเก็บประจุ กฎการเหนีyanนำของฟาราเดีย และแม่ขอ แปลงไฟฟ้า การเคลื่อนที่ของประจุในสนามแม่เหล็กและสนามไฟฟ้า การแทรกสอด และเลี้ยวเบนของแสง วงจร RLC การเกิดปรากฏการเรโซแนนซ์ในวงจรไฟฟ้า กระแสสลับ โครงสร้างอะตอม (スペクトรัมของอะตอมไฮโดรเจน) และการหาค่าคงที่ของแพลงค์
(ภาษาอังกฤษ)	This course aims to emphasize on the basic understandings of the fundamental physics in practices and writing shot reports. All topics will be related to PHY 102 and PHY 104 such as Multimeter, Oscilloscope, charged and discharged of capacitor, Faraday's law of induction and transformer, the charge moving in magnetic and electric field, the interference and diffraction of light, RLC circuit, the resonance in AC- circuit, atomic fine structure (spectrum of hydrogen atom) and Plank's constant determination.
ผลลัพธ์การเรียนรู้ :	<p>1. นักศึกษามีความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมาย ส่งงานตรงต่อเวลา และไม่คัดลอกงานของผู้อื่น</p> <p>2. นักศึกษาสามารถใช้ เทคนิค ความชำนาญ เครื่องมือวิทยาศาสตร์ที่ทันสมัย และเครื่องมือช่าง ที่จำเป็นสำหรับการทดลองฟิสิกส์ที่เกี่ยวข้องกับการทดลองทางแม่เหล็กไฟฟ้า และอิเล็กทรอนิกส์พื้นฐานได้</p> <p>3. นักศึกษาสามารถเขียนรายงานการทดลองฉบับย่อที่เกี่ยวข้องกับการทดลองทางแม่เหล็กไฟฟ้า และอิเล็กทรอนิกส์พื้นฐานได้</p>

รหัสโมดูล : CHM10301

จำนวน 1 (1-0-2) หน่วยกิต

ชื่อโมดูลภาษาไทย : ธาตุและสารประกอบ

ชื่อโมดูลภาษาอังกฤษ : ELEMENTS AND COMPOUNDS

### คำอธิบายโมดูล :

ผู้เรียนจะได้เรียนรู้เกี่ยวกับโครงสร้างอะตอม การใช้ประโยชน์จากตารางธาตุ ทั้งธาตุเรฟรีเซนเทฟิล และทรานสิชัน พัฒนาเคมีในการเกิดสารประกอบ โมล ธาตุองค์ประกอบ สูตรอย่างง่ายและสูตรโมเลกุล ฝ่านการเรียนแบบบรรยาย การทำแบบฝึกหัด กิจกรรมในชั้นเรียนในหัวข้อที่เกี่ยวข้อง

The students will study atomic structure, utilization of periodic table including representative and transition elements, chemical bonding in compounds, mole, elemental composition, empirical formula and molecular formula through lecture-based learning integrated with exercises and in-class activities

โมดูลบังคับก่อน : ไม่มี

### Learning Outcome

นักศึกษาสามารถอธิบายสมบัติของธาตุและสารประกอบ โดยใช้ความรู้จากจัดเรียนอิเลกตรอน การเกิดพันธะเคมี รูปร่างและโครงสร้างของสารประกอบ ตลอดจนสามารถใช้หลักการโมลสารเพื่อคำนวณหาปริมาณธาตุองค์ประกอบในสารประกอบ

### เกณฑ์การประเมินผลการเรียนรู้ (Rubric)

Rubric	คำอธิบายลำดับขั้นในการประเมินผลการเรียน
Level 1	ไม่ระบุ
Level 2	นักศึกษาสามารถจัดเรียงอิเลกตรอนและอธิบายสมบัติเบื้องต้นของธาตุตามตาราง ตลอดจนเขียนสูตรลิวอิสของสารประกอบ (ที่ไม่ซับซ้อน) คำนวณโมลของธาตุและสารประกอบได้ถูกต้อง
Level 3	นักศึกษาสามารถจัดเรียงอิเลกตรอนและอธิบายสมบัติของธาตุต่างๆ ในตารางธาตุ สามารถอธิบายการเกิดพันธะเคมีของสารประกอบชนิดต่างๆ ได้ โดยใช้กฎภูมิทางพันธะเคมี VB และ VSEPR ในการอธิบายโครงสร้าง และสภาพขั้วของสารประกอบ ตลอดจนสามารถใช้หลักการโมลสารเพื่อคำนวณหาปริมาณธาตุองค์ประกอบในสารประกอบ ภายใต้เงื่อนไขที่ไม่ซับซ้อนและบริบทที่คุ้นเคยได้อย่างถูกต้อง
Level 4	นักศึกษาสามารถประยุกต์ใช้ความรู้จากการจัดเรียงอิเลกตรอนเพื่ออธิบายสมบัติของธาตุต่างๆ ในตารางธาตุ ใช้โครงสร้างลิวิลิส และกฎภูมิทางพันธะเคมี (VSEPR, VB, Hybridization, MO) ในการทำนายโครงสร้างโมเลกุลและอธิบายโครงสร้างและสมบัติของสารประกอบที่ไม่โครงสร้างไม่ซับซ้อน ตลอดจนสามารถคำนวณหาปริมาณธาตุองค์ประกอบในสารประกอบและคำนวณหาสูตรเคมี ภายใต้เงื่อนไขที่ไม่ซับซ้อนได้

Level 5	นักศึกษาสามารถประยุกต์ใช้ความรู้จากการจัดเรียงอิเล็กตรอน เพื่ออธิบายสมบัติของธาตุต่างๆ ในตารางธาตุภายใต้เงื่อนไขที่มีความซับซ้อน ใช้โครงสร้างลิวอิส และทฤษฎีทางพันธะเคมี (VSEPR, VB, Hybridization, MO) ในการนำเสน�이โครงสร้างโมเลกุลและเปรียบเทียบสมบัติของสารประกอบที่มีโครงสร้างซับซ้อน ตลอดจนสามารถคำนวณหาสูตรเคมีและปริมาณธาตุองค์ประกอบในสารประกอบภายใต้เงื่อนไขที่ซับซ้อนได้
---------	--

รหัสโมดูล : CHM10302

จำนวน 1 (1-0-2) หน่วยกิต

ชื่อโมดูลภาษาไทย : สารและการเปลี่ยนแปลง

ชื่อโมดูลภาษาอังกฤษ : MATTERS AND CHANGES

คำอธิบายโมดูล :

ผู้เรียนจะได้เรียนรู้ความสัมพันธ์ระหว่างแรงระหว่างโมเลกุล กับสมบัติของแข็ง ของเหลว และแก๊ส ลักษณะโครงสร้างของผลึกแบบต่างๆ และจุดบทพร่องของผลึกที่มีผลต่อการนำไปใช้ประโยชน์ การเปลี่ยนแปลงสถานะ สารละลายและสมบัติคอลลิเกตฟ์ การเกิดปฏิกิริยาเคมีของสาร ปริมาณสารสัมพันธ์ ผ่านการเรียนแบบบรรยาย การทำแบบฝึกหัดและกิจกรรมในชั้นเรียนในหัวข้อที่เกี่ยวข้อง

The students will study the relationship of intermolecular forces between molecules, properties of solid, liquid and gas, structure of crystals and crystal defects and utilization, phase change, solution and colligative properties, chemical reaction and stoichiometry using lecture integrated with exercises and in-class activities

โมดูลบังคับก่อน : ไม่มี

#### Learning Outcome

นักศึกษาอธิบายสมบัติทางกายภาพของสารโดยอาศัยแรงระหว่างโมเลกุลและการเปลี่ยนแปลงสถานะของสารภายใต้สภาวะต่างๆ ได้ และคำนวณปริมาณของสารในปฏิกิริยาเคมีได้ถูกต้อง

#### เกณฑ์การประเมินผลลัพธ์การเรียนรู้ (Rubric)

Rubric	คำอธิบายลำดับขั้นในการประเมินผลการเรียน
Level 1	ไม่ระบุ
Level 2	นักศึกษาระบุแรงระหว่างโมเลกุล สถานะของสารภายใต้สภาวะต่างๆ และ คำนวณความเข้มข้นสารประกอบภายใต้บริบทที่ไม่ซับซ้อนได้ถูกต้อง
Level 3	นักศึกษาสามารถอธิบายโครงสร้างการจัดเรียงอนุภาคของสารอย่างง่ายได้ สามารถเปรียบเทียบแรงระหว่างโมเลกุลของสาร และอธิบายสมบัติทางกายภาพและการเปลี่ยนแปลงสถานะโดยใช้กฎและ

	ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับสมบัติของสาร ตลอดจนคำนวณปริมาณสัมพันธ์ หาสูตรอย่างง่ายของสารประกอบจากปฏิกิริยาเคมี ภายใต้เงื่อนไขที่ไม่ซับซ้อนและบริบทที่คุ้นเคยได้อย่างถูกต้อง
Level 4	นักศึกษาสามารถประยุกต์ใช้หลักการของแรงระหว่างโมเลกุล โครงสร้างการจัดเรียนอนุภาค กฎและทฤษฎีที่เกี่ยวกับสมบัติของห้องสารบริสุทธิ์และสารละลาย ตลอดจนหลักการปริมาณสัมพันธ์ เพื่อทำนายพฤติกรรม สมบัติทางกายภาพ การเปลี่ยนแปลงสถานะของสาร และคำนวณปริมาณสาร สูตรโมเลกุล ของสาร ภายใต้เงื่อนไขและบริบทที่ไม่คุ้นเคยแต่ไม่ซับซ้อนได้อย่างถูกต้อง
Level 5	นักศึกษาสามารถบูรณาการหลักการของแรงระหว่างโมเลกุล โครงสร้างการจัดเรียนอนุภาค กฎและทฤษฎีที่เกี่ยวกับสมบัติของสารบริสุทธิ์และสารละลาย เข้ากับความรู้เรื่องปริมาณสารสัมพันธ์และพันธะเคมี เพื่อทำนายพฤติกรรม สมบัติทางกายภาพ การเปลี่ยนแปลงสถานะ สูตรอย่างง่าย และสูตรโมเลกุล ของสาร ภายใต้เงื่อนไขที่มีความซับซ้อนได้อย่างถูกต้อง

รหัสโมดูล : CHM10303

จำนวน 1 (1-0-2) หน่วยกิต

ชื่อโมดูลภาษาไทย : จลนศาสตร์ และ สมดุล

ชื่อโมดูลภาษาอังกฤษ : KINETICS AND EQUILIBRIUM

คำอธิบายโมดูล :

ผู้เรียนจะได้เรียนรู้เรื่องอัตราเร็วในการเกิดปฏิกิริยาเคมี จลนศาสตร์เคมี สมดุลของปฏิกิริยาเคมี สมดุลกรดเบส การหาค่า pH สารละลายบัฟเฟอร์ ปฏิกิริยาเรดอคอกซ์ สมดุลของปฏิกิริยาเรดอคอกซ์ในเซลล์ไฟฟ้าเคมี ตัวอย่างการใช้ประโยชน์ของเซลล์ไฟฟ้าเคมี ผ่านการเรียนการสอนทั้งแบบบรรยาย การทำแบบฝึกหัด และกิจกรรมในชั้นเรียนในหัวข้อที่เกี่ยวข้อง

The students will study on chemical kinetics, chemical equilibrium, acid-base equilibrium, pH calculation, buffer solution, redox reaction, equilibrium in electrochemical cells, and utilization of electrochemical cells through lecture-based learning integrated with exercises and in-class activities

โมดูลบังคับก่อน : ไม่มี

### Learning Outcome

นักศึกษาสามารถคำนวณปริมาณสาร พลังงานอิสระของกิบบ์และศักย์ไฟฟ้าที่เกี่ยวข้องในปฏิกิริยาเคมี โดยอาศัยหลักการทางจลนศาสตร์ สมดุลทางเคมี และเคมีไฟฟ้า

### เกณฑ์การประเมินผลลัพธ์การเรียนรู้ (Rubric)

Rubric	คำอธิบายลำดับขั้นในการประเมินผลการเรียน
Level 1	ไม่ระบุ

<b>Level 2</b>	นักศึกษาอธิบายการเปลี่ยนแปลงทางเคมีในบริบทที่ไม่ซับซ้อนได้ เช่น หาอัตราการเกิดปฏิกิริยา หาปริมาณสารในสมดุลที่ไม่ซับซ้อน บวกการเปลี่ยนแปลงทางเคมีและศักย์ไฟฟ้าในเซลล์ไฟฟ้ามาตรฐานได้
<b>Level 3</b>	นักศึกษาคำนวณปริมาณสาร พลังงานอิสระของกิบบ์และศักย์ไฟฟ้าที่เกี่ยวข้องในปฏิกิริยาเคมีในบริบทที่ไม่ซับซ้อนได้ เช่น หาปริมาณสารในปฏิกิริยาเคมีที่เวลาต่าง ๆ หรือในสภาวะสมดุลขั้นตอนเดียว หรือในเซลล์ไฟฟ้าเคมี ทราบปัจจัยที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลง และคำนวณศักย์ไฟฟ้าและพลังงานที่เกี่ยวข้องของเซลล์ไฟฟ้าได้
<b>Level 4</b>	นักศึกษารู้ความสามารถประยุกต์ใช้ความรู้ทางจลนศาสตร์ สมดุลเคมี และไฟฟ้าเคมีในการแก้โจทย์ปัญหา ทำนายการเปลี่ยนแปลงสารในปฏิกิริยาเคมี สมดุลหลายขั้นตอน เซลล์ไฟฟ้าเคมีที่สภาวะต่าง ๆ ทราบปัจจัยที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลง และคำนวณศักย์ไฟฟ้าและพลังงานที่เกี่ยวข้องของเซลล์ไฟฟ้าได้
<b>Level 5</b>	นักศึกษารู้ความสามารถรูปแบบการคำนวณรู้ทางจลนศาสตร์ สมดุลเคมี ไฟฟ้าเคมีและศาสตร์อื่นที่เกี่ยวข้องเพื่อแก้โจทย์ปัญหา ทำนายการเปลี่ยนแปลงทางเคมีทั้งในบริบทที่ซับซ้อนและไม่ซับซ้อนได้ถูกต้อง

รหัสวิชา	CHM 160
ชื่อรายวิชา	ปฏิบัติการเคมี
	Chemistry Laboratory
จำนวนหน่วยกิต	1 (0-3-2)
ประเภทของรายวิชา	รายวิชาบังคับ/รายวิชาเลือก
เงื่อนไขของรายวิชา (ถ้ามี)	รายวิชาบังคับก่อน : CHM 103 หรือเรียนพร้อมกับวิชา CHM 103 รายวิชาบังคับร่วม : ไม่มี
คำอธิบายรายวิชา (ภาษาไทย)	เทคนิคพื้นฐานที่ใช้สำหรับปฏิบัติการเคมีที่เกี่ยวข้องกับทฤษฎีต่างๆ ที่ต้องเรียนในรายวิชา CHM 103
(ภาษาอังกฤษ)	Practice on basic laboratory techniques in topics concurrent with CHM 103.

#### ผลลัพธ์การเรียนรู้ :

- สามารถใช้สารเคมีพื้นฐานในการทำปฏิบัติการเคมีได้อย่างปลอดภัย ตระหนักถึงอันตรายของสารเคมีต่อตนเอง ผู้อื่นหรือสิ่งแวดล้อม
- สามารถเขียนแผนกราฟทดลอง ทดลอง เก็บข้อมูล วิเคราะห์ และสรุปผลการทดลอง
- สามารถใช้อุปกรณ์ปฏิบัติการเคมีพื้นฐาน และเทคนิคปฏิบัติการเคมีเบื้องต้นได้อย่างถูกต้อง
- สามารถอธิบาย วิเคราะห์ผลการทดลองด้วยหลักการทางเคมีพื้นฐานได้อย่างถูกต้อง

รหัสวิชา	MEE 214			
ชื่อรายวิชา	กลศาสตร์วิศวกรรม			
	Engineering Mechanics			
จำนวนหน่วยกิต	3 (3-0-6)			
ประเภทของรายวิชา	รายวิชาบังคับ			
เงื่อนไขของรายวิชา	วิชาบังคับก่อน:			
(ถ้ามี)	PHY10301 แรงและการเคลื่อนที่	1(1-0-2)		
	PHY10302 การสั่นและคลื่น	1(1-0-2)		
	PHY10303 พลิกส์อุณหภูมิ	1(1-0-2)		
คำอธิบายรายวิชา	ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับกลศาสตร์ ระบบของแรง สมดุล โครงสร้าง ความเสียดทาน ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับพลวัต คinematics และคineticsของอนุภาค คineticsของระบบอนุภาค			
(ภาษาไทย)				
(ภาษาอังกฤษ)	Introduction to Statics, Force Systems, Equilibrium, Structure, Friction, Introduction to Dynamics, Kinematics and Kinetics of particles.			
<b>ผลลัพธ์การเรียนรู้ :</b>				
1. สรุปหลักการและความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับกลศาสตร์วิศวกรรม				
2. อธิบายระบบแรงและโมเมนต์ใน 2 มิติและ 3 มิติ				
3. สร้าง Free-body diagrams (FBD) และประยุกต์ใช้กฎการเคลื่อนที่ของนิวตัน เพื่อวิเคราะห์สมดุลของอนุภาคและวัตถุแข็งเกร็งในระบบ				
4. ประยุกต์ใช้หลักการสมดุลของอนุภาคและวัตถุแข็งเกร็งในระบบเพื่อคำนวณแรงภายในโครงสร้าง 2 มิติ				
5. วิเคราะห์สมดุลของวัตถุแข็งเกร็งในระบบที่เกี่ยวข้องกับความเสียดทานแห้ง				
6. คำนวณหาตำแหน่งของจุดศูนย์กลางมวลและโมเมนต์ความเฉื่อยของรูปทรงต่างๆ				
7. ใช้หลักการคinematicsเพื่อวิเคราะห์การเคลื่อนที่ในระบบของอนุภาคและระบบอนุภาค				
8. ประยุกต์หลักการของงาน พลังงาน อิมพัลและโมเมนตัม ในการอธิบายการเคลื่อนที่ของอนุภาค				
<b>Learning Outcomes :</b>				
1. Be able to summarize general principles in mechanics.				
2. Be able to explain two-dimensional force systems.				

3. Be able to construct free-body diagrams (FBD) and apply Newton's Laws of motion to evaluate equilibrium of particles and 2D rigid bodies.
4. Be able to apply the principles of equilibrium of particles and rigid bodies to evaluate forces in structures.
5. Be able to compute the center of gravity and centroid's locations for bodies of arbitrary shape.
6. Be able to evaluate equilibrium of 2D rigid bodies in the presence of frictional forces.
7. Be able to apply kinetics concepts to the planar motion of a particle/particles.
8. Be able to apply kinematics of work and energy, impulse, and momentum to the planar motion of a particle/particles.

<b>รหัสวิชา</b>	INC 102
<b>ชื่อรายวิชา</b>	พื้นฐานการวัดและการควบคุมกระบวนการผลิต Fundamental of Instrumentation and Process Control
<b>จำนวนหน่วยกิต</b>	3 (2-3-6)
<b>ประเภทของรายวิชา</b>	รายวิชาบังคับ
<b>เนื่องไขของรายวิชา</b> (ถ้ามี)	วิชาบังคับก่อน : ไม่มี
<b>คำอธิบายรายวิชา</b> (ภาษาไทย)	แนะนำระบบการวัดและควบคุมกระบวนการในงานอุตสาหกรรม, การวัดพื้นฐานและหน่วยวัดพื้นฐาน, คุณลักษณะของเครื่องมือวัด, หลักการทำงานและการเลือกใช้งานเครื่องมือวัดตัวแปรกระบวนการต่างๆในงานอุตสาหกรรม เช่น อุณหภูมิ ความดัน ระดับ อัตราการไหล แรง การเคลื่อนที่ และ มิติ, อุปกรณ์ควบคุมขั้นสุดท้าย, ตัวควบคุมแบบพีไอเดี้ย (Proportional–Integral–Derivative (PID)), ตัวควบคุมพีแอลซี (Programmable Logic Controller (PLC)) ปฏิบัติการเกี่ยวกับเครื่องมือวัดต่างๆและการควบคุม ได้แก่ การวัดและการใช้เครื่องมือวัดไฟฟ้าพื้นฐาน, คุณลักษณะของเครื่องมือวัด, การวัดอุณหภูมิ, การวัดความดัน, ตัวแปรสัญญาณมาตรฐาน, การวัดระดับ, การวัดอัตราการไหล, ตัวตรวจสอบแรง, การควบคุมและตัวควบคุมแบบพีไอเดี้ย และ การเขียนโปรแกรมพีแอลซีและการประยุกต์ใช้
<b>(ภาษาอังกฤษ)</b>	Introduction to instrumentation and process control system, Basic measurement units, Instrument characteristics, Basic principle and

selection of industrial instruments for measuring temperature, pressure, level, flow, force, motion, and dimension, Final control element, Proportional–Integral–Derivative (PID) controller, Programmable Logic Controller (PLC)Experiments on instrumentation and process control: Fundamental of electrical measurement, Instrument characteristic, Temperature measurement, Pressure measurement, Signal transmitter, Level measurement, Flow measurement, Force measurement, PID controller and control, PLC programming and its applications.

#### **ผลลัพธ์การเรียนรู้ :**

1. สามารถอธิบายนิยามของหน่วยวัดรวมถึงการทำงานของระบบควบคุมและการวัดพื้นฐานของกระบวนการในอุตสาหกรรมได้
2. สามารถอธิบายลักษณะและหลักการทำงานของเครื่องมือวัดค่าตัวแปรหลักในกระบวนการ เช่น อุณหภูมิ, ความดัน, อัตราการไหลและ ระดับ และตลอดจนค่าอื่น ๆ ที่จำเป็นได้
3. สามารถเลือกใช้เครื่องมือวัดในกระบวนการต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสมกับลักษณะการทำงานที่แตกต่างกัน
4. สามารถเลือกใช้กลไกในการปรับค่าตัวแปรของกระบวนการ (Final Control Element) ได้อย่างเหมาะสมกับลักษณะการทำงานที่แตกต่างกัน
5. สามารถอธิบายหลักการทำงานและสั่งงานตัวควบคุมในกระบวนการแบบพีไอดี (PID) และ โปรแกรมเมเบิลօจิคօนໂທຣລອ່ວ (PLC) ได้

#### **Learning Outcomes :**

1. Be able to explain the definition of units of measurement as well as the operation of basic control and measurement systems in industrial processes.
2. Be able to explain the characteristics and principles of operation of instruments to measure main process variables such as temperature, pressure, flow rate and level, and other necessary values.
3. Be able to explain the working principles and command process controllers such as PID and Programmable Logic Controller (PLC).
4. Be able to select mechanism for adjusting process variables (Final Control Element) to suit different operating conditions.

5. Be able to select measuring tools in various processes appropriately to different work characteristics.

รหัสวิชา	EEE 102
ชื่อรายวิชา	เทคโนโลยีไฟฟ้า 1 (ไฟฟ้ากำลัง) Electrotechnology I (Power)
จำนวนหน่วยกิต	3 (2-2-6)
ประเภทของรายวิชา	รายวิชาบังคับ
เนื้อหาของรายวิชา (ถ้ามี)	วิชาบังคับก่อน : ไม่มี
คำอธิบายรายวิชา (ภาษาไทย)	หลักการเบื้องต้นในการวิเคราะห์วงจรไฟตรงและสลับ แรงดัน กระแส และกำลังไฟฟ้า หม้อแปลงไฟฟ้า แนะนำเครื่องกลไฟฟ้า เครื่องกำเนิดไฟฟ้า มอเตอร์ และการนำไปใช้งาน หลักการระบบไฟฟ้า 3 เฟส วิธีการส่งกำลังไฟฟ้า แนะนำเครื่องมือวัดไฟฟ้าพื้นฐาน
(ภาษาอังกฤษ)	Basic DC and AC circuit analysis. Voltage, current and power. Transformers. Introduction to electrical machinery. Generators, motors and their uses. Concepts of three-phase system. Method of power transmission. Introduction to some basic electrical instruments.

#### ผลลัพธ์การเรียนรู้ :

1. สามารถอธิบายหลักการพื้นฐานเทคโนโลยีไฟฟ้า (ไฟฟ้ากำลัง) สนามแม่เหล็ก วงไฟฟ้า เครื่องจักรกลไฟฟ้า เครื่องมือวัดและการวัดปริมาณไฟฟ้า อุปกรณ์สารกึ่งตัวนำที่ใช้งานในอิเล็กทรอนิกส์กำลังเบื้องต้นและทักษะในการใช้เครื่องมือวัดทางไฟฟ้า

2. สามารถทำการทดลองภาคปฏิบัติ ประยุกต์ใช้เครื่องมือวัดเพื่อประกอบการทดลองทางเทคโนโลยีไฟฟ้า

#### Learning Outcomes :

1. Able to explain the basic principles of electrical technology (electric power), magnetic fields, electric circuits, electrical machinery, measuring instruments and electrical quantity measurement, basic semiconductor devices used in power electronics and skills in using electrical measuring instruments.

2 . Able to experiment in electrotechnology, apply measuring instruments to support electrical technology experiments.

## ภาคผนวก ข2 รายละเอียดหน่วยการเรียนรู้ของวิชาในหลักสูตร

### ภาคผนวก(ข2.1) รายละเอียดหน่วยการเรียนรู้: รูปแบบรายวิชา

รหัสวิชา PRE 113

ชื่อรายวิชา (ภาษาไทย): การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับวิศวกร

(ภาษาอังกฤษ): Computer Programming for Engineers

จำนวนหน่วยกิต: 3 (2-2-6)

ประเภทของรายวิชา: รายวิชาบังคับ

เงื่อนไขของรายวิชา (ถ้ามี): รายวิชาที่บังคับก่อน: ไม่มี

คำอธิบายรายวิชา:

(ภาษาไทย): หลักการเบื้องต้นขององค์ประกอบระบบคอมพิวเตอร์ และการพัฒนาโปรแกรมผังงาน โครงสร้างของข้อมูลและตัวแปร การดำเนินงานทางคณิตศาสตร์และตรรกศาสตร์ การรับข้อมูล และการส่งออก การติดต่อกับผู้ใช้ การเขียนโปรแกรมโครงสร้างคำสั่งตัดสินใจ และคำสั่งทำงานแบบวนรอบ โปรแกรมย่อที่มีฟังก์ชันและวิธีการ ข้อมูลชนิดโครงสร้าง อาร์เรย์ เรคอร์ด และดำเนินการงานเกี่ยวกับแฟ้มข้อมูล การใช้งานคลังคำสั่งเชิงจำนวน การออกแบบ พัฒนาและการทดสอบโปรแกรมเพื่อแก้ปัญหาโจทย์เฉพาะที่สอดคล้องกับการเรียนภาคทฤษฎี โดยเน้นเทคนิคด้านการสร้างการเรียนรู้ด้วยตนเอง

(ภาษาอังกฤษ): Introduction to the components of a computer system and program development. Flowcharts. Data and structure variables. Mathematical and logical operations. Input/output, User interfacing. Structured programming. Decisions and repetitive loop structures. Subprograms with functions and procedures. Structure type declarations, Arrays. Records, File processing, Numerical libraries. Design, development and testing of programs to solve case problems related to that given in the lectures while emphasizing the self-learning approach.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา:

1. สามารถเลือกใช้คำสั่งพื้นฐานที่เกี่ยวข้องในการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ได้
2. สามารถเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับงานคำนวณด้านวิศวกรรมศาสตร์พื้นฐาน หรือด้านอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องได้
3. สามารถประยุกต์ใช้ความรู้การเขียนโปรแกรมในการทำงานที่เกี่ยวข้องกับการวิเคราะห์ข้อมูลได้

## รหัสวิชา PRE 115

**ชื่อรายวิชา (ภาษาไทย):** การเขียนแบบการผลิต  
**(ภาษาอังกฤษ):** Production drawing

**จำนวนหน่วยกิต:** 3 (2-3-6)

**ประเภทของรายวิชา:** รายวิชาบังคับ

**เงื่อนไขของรายวิชา (ถ้ามี):** รายวิชาที่บังคับก่อน: ไม่มี

**คำอธิบายรายวิชา:**

**(ภาษาไทย):** บทนำการเขียนแบบทางวิศวกรรมและมาตรฐานที่เกี่ยวข้อง อุปกรณ์เขียนแบบและการใช้ เส้น และตัวอักษร การสร้างรูป.Pre-xact ภารต์ การฉายภาพออร์โกราฟิก การเขียนแบบออร์โกราฟิก การเขียนแบบภาพ ไอโซเมต릭และภาพออบลีค การสเก็ตซ์ภาพด้วยมือ การกำหนดขนาดมิติ ภาพช่วย ภาพตัด เขียนแบบแผ่นคลี่ การจับยึด เช่น เกลียว ลิ่ม หมุดย้ำและการเชื่อม การเขียนแบบชิ้นส่วนทางกล เช่น เพ่อง สไปล์น สปริง รองลีน ลูกเบี้ย มาตรฐานและสัญลักษณ์ในงานเขียนแบบ ระบบงานสามและเกณฑ์ความคลาดเคลื่อน ความหมายของผิวงาน เกณฑ์ความคลาดเคลื่อนทางขนาดมิติและรูปทรงเรขาคณิต การเขียนแบบสั่งงานได้แก่ แบบภาพประกอบ และแบบรายละเอียดชิ้นงาน การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยในการออกแบบและร่างแบบ เช่น แบบวิศวกรรมสองมิติ และแบบจำลองสามมิติ ประยุกต์ใช้การขึ้นรูปต้นแบบเร็ว โครงการย่อยมีการนำเสนอผลงานด้วยแบบสั่งงานของชุดชิ้นส่วนทางกลหรือผลิตภัณฑ์ทางวิศวกรรม

**(ภาษาอังกฤษ):** The content will cover the following topics: Introduction to engineering drawing. Instruments and their use. Line and Letter. Construction geometry. Orthographic projection. Orthographic drawing. Dimensions and notes. Isometric and oblique drawing. Freehand sketching. Auxiliary view. Section view. Dimensioning. Threaded fasteners. Keys. Revit and Welding. Gear. Splines. Spring. Bearing. Cams. Standard and symbol of drawing. Fits and tolerance. Surface texture. Geometric Dimensioning and Tolerancing. Development Method. Working drawing: assembly and details drawing. Computer-aided design and drafting: 2D drawing and 3D model. Applied Rapid Prototyping. Sub-Project: working drawings to present a set of mechanical parts or engineering products.

**ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา:**

- นักศึกษาสามารถใช้อุปกรณ์เครื่องมือเขียนแบบและการสเก็ตซ์ด้วยมือ ในการเขียนแบบภาพฉายและภาพ Pictorial
- นักศึกษาสามารถใช้โปรแกรมสำเร็จรูป CAD สำหรับ สร้างแบบจำลอง 3 มิติ และการเขียนแบบทางวิศวกรรมการผลิต รวมถึงการประยุกต์ใช้สร้างต้นแบบ
- นักศึกษาสามารถสื่อสารทางวิศวกรรม ด้วยการเขียนแบบและอ่านแบบงานทางการผลิต ตามมาตรฐานและข้อกำหนดได้

รหัสวิชา PRE 161

ชื่อรายวิชา (ภาษาไทย): กรรมวิธีการผลิต

(ภาษาอังกฤษ): Manufacturing Processes

จำนวนหน่วยกิต: 3 (3-0-6)

ประเภทของรายวิชา: รายวิชาบังคับ

เงื่อนไขของรายวิชา (ถ้ามี): รายวิชาที่บังคับก่อน: ไม่มี

คำอธิบายรายวิชา:

(ภาษาไทย): เครื่องมือช่างพื้นฐาน เครื่องมือวัด เครื่องมือกลพื้นฐาน การกลึง การกด การเจาะรู การทำเกลียว การเจียรนัย ปัจจัยที่เกี่ยวข้องในกระบวนการตัด เวลาและค่าใช้จ่ายในการตัด วัสดุที่ใช้ทำเครื่องมือตัดรูปทรงของเครื่องมือ สารหล่อเย็นและหล่อลื่นที่ใช้ในกระบวนการตัด เพื่องและการตัดเพื่อง อันตรายจากการเชื่อม อันตรายจากการโลหะแผ่น อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคลเกี่ยวกับงานเชื่อมและงานโลหะแผ่นภาพรวมเกี่ยวกับการเชื่อมในอุตสาหกรรม แหล่งความร้อนการเชื่อมพื้นฐาน (การเผาไหม้ เปลาไฟ และอาร์ก) หลักการเชื่อมของกระบวนการเชื่อม MMAW, GMAW, FCAW, GTAW, SAW, RSW, Brazing and Soldering การต่อโลหะด้วยวิธีอื่นๆ หลักการตัดด้วยพลาสมาร์ก, การตัดด้วยแก๊สออกซิเจน-เชื้อเพลิง วัสดุงานประกอบโลหะ (แผ่นบาง, แผ่นหนา, ท่อ, และรูปพรรณ) หลักการและเครื่องจักรที่ใช้ตัด, พับ, ม้วน, การตัดท่อ เพลา และลด การขีดรูปโลหะแบบ Drawing, Deep Drawing, Coining, Embossing, และMold Forming กระบวนการขีดรูปสามมิติใหม่ Incremental Forming, Hydroforming, CNC for metalworks บทนำกรรมวิธีการหล่อโลหะ วัสดุสำหรับทำแบบหล่อและไส้แบบหล่อ ทราย สมบัติกายภาพของทรายและชนิดของตัวประสาน ระบบขันถ่ายวัสดุในงานหล่อ โลหะเหลว กลศาสตร์ของเหลว พฤติกรรมการไหลของโลหะเหลว ระบบรูเท และรูลั่น การควบคุมคุณภาพของชิ้นงานที่หล่อด้วยผงและปลอกให้ความร้อน ทุนเย็น การทำแบบหล่อและไส้แบบทรายcarbонไดออกไซด์ การทำแบบหล่อเปลือกบางและไส้แบบ การทำแบบหล่อทรายชี้น อลูมิเนียมเจือหล่อและอิทธิพลของธาตุที่เจือในอลูมิเนียมผสม หล่อทองแดงเจือหล่อและอิทธิพลของธาตุที่เจือในทองแดงผสมหล่อ

(ภาษาอังกฤษ): Basic hand tools. Measuring devices. Basic machine tools. Turning. Milling. Drilling. Threading. Grinding. Machining process parameters. Machining time and costs. Cutting tool materials. Cutting tool geometry. Coolant and lubricant used in machining processes. Gear and gear cutting. Hazard, personal protective equipment of welding and sheet metal works Overview of welding in industrial. Simple heat sources (combustion flame, electrical arc) Principle of general welding processes MMAW, GMAW, FCAW, GTAW, SAW, RSW, and Brazing. Other metal joining methods Principle of plasma arc cutting, oxy-fuel flame cutting Fabrication materials (sheet, plate, pipe, and sections) Principle and machine of cutting, folding, rolling on pipe, rod, and wire Metal forming process of Drawing, Deep drawing, Coining, Embossing, and Mold forming 1(20) Modern metal forming process of Incremental forming,

Hydroforming, CNC for metalworks      Introduction to casting processes. Mold and core materials. Sand physical properties of sand and types of sand binder. Material handling system in foundry. Liquid metal of casting. Fluid mechanics. Liquid flow behavior. Gating and risering system. Exothermic powder and sleeves. Chill. CO<sub>2</sub> mold and core making, shell mold and core making, green sand mold making, Aluminum alloys casting and alloying elements effect in casting. Copper alloys casting and alloying elements effect in casting

#### ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา:

1. นักศึกษาสามารถอธิบาย แนวความคิดพื้นฐานและหลักการ ของกรรมวิธีการผลิตทางวิศวกรรม
2. นักศึกษาสามารถเลือกใช้เครื่องมือในกระบวนการผลิตภายใต้ความปลอดภัยตามหลักวิศวกรรม
3. นักศึกษาสามารถประยุกต์ใช้ความรู้ เพื่อการออกแบบหรือปรับปรุงกระบวนการผลิตขั้นพื้นฐาน โดย สอดคล้องกับความรู้ทั้งทางด้านวัสดุศาสตร์

#### รหัสวิชา PRE 211

ชื่อรายวิชา      (ภาษาไทย): เครื่องมือกลขั้นสูง

(ภาษาอังกฤษ): Advanced Machine Tools

จำนวนหน่วยกิต:      2 (1-3-4)

ประเภทของรายวิชา:      รายวิชาบังคับ

เงื่อนไขของรายวิชา (ถ้ามี): รายวิชาที่บังคับก่อน: PRE 161 กรรมวิธีการผลิต

#### คำอธิบายรายวิชา:

(ภาษาไทย): เทคโนโลยีซีเอ็นซี การควบคุมเครื่องจักรซีเอ็นซี กระบวนการตัดวัสดุขั้นสูง การผลิตแบบเติมเนื้อวัสดุ การปฏิบัติงานเกี่ยวกับการผลิตชิ้นส่วนเครื่องกลด้วยเครื่องจักรซีเอ็นซี

(ภาษาอังกฤษ): CNC technology. CNC machine control. Advanced machining processes. Additive manufacturing. Practical work related to the manufacturing of mechanical parts using CNC machines.

#### ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา:

1. นักศึกษาสามารถอธิบายและเลือกใช้กระบวนการผลิตขั้นสูงต่างๆ ตามเงื่อนไขในการผลิตได้
2. นักศึกษาสามารถทำงานปฏิบัติและผลิตชิ้นงานตามแบบได้โดยใช้ทั้งเครื่องมือกลพื้นฐานและขั้นสูง

## รหัสวิชา PRE 215

ชื่อรายวิชา (ภาษาไทย): กลศาสตร์ของแข็งและการออกแบบเครื่องจักรกล

(ภาษาอังกฤษ): Mechanics of Solids and Machine Design

จำนวนหน่วยกิต: 3 (3-0-6)

ประเภทของรายวิชา: รายวิชาบังคับ

เงื่อนไขของรายวิชา (ถ้ามี): รายวิชาที่บังคับก่อน: MEE 214 กลศาสตร์วิศวกรรม

คำอธิบายรายวิชา:

(ภาษาไทย): ความเค้น ความเครียด ภาระในแนวแกน การบิด การดัด ความเค้นในคาน การแปลงรูปความเค้น ความเค้นผสม การໂກ່ງຂອງຄານ ເສາ ທຸກໝົງຂອງຄາສົກລິອາໄນ ຂັ້ນຕອນຂອງການອອກແບບ ທຸກໝົງຂອງຄວາມເສີຍຫາຍທີ່ໃຊ້ໃນການອອກແບບໜຶ່ງສ່ວນເຄື່ອງຈັກລາຍໄດ້ໂຫດສົດ ແລະ ໂຫດປ່ລິ່ນແປ່ງ ປຶ້ງສ່ວນຈັກລາຍທີ່ໃຊ້ໃນການສົ່ງກຳລັງ ເຊັ່ນ ເພລາ ຕລັບລູກປິ່ນ ເພື່ອງຕຽງ ປະຍຸກຕົ້ນທີ່ລັກການດ້ານກາວິເຄຣາທີ່ຄວາມເเคັ້ນ ທຸກໝົງຄວາມເສີຍຫາຍ ແລະ ວັດສຸດສູດ ເພື່ອການອອກແບບໜຶ່ງສ່ວນເຄື່ອງຈັກ

(ภาษาอังกฤษ): Stress. Strain. Axial loading. Torsion. Bending. Stress in beams. Transformation of stress. Combined stress. Deflection of beams. Columns. Castigliano's theorem. Theory of failure used in design of machine elements subjected to static and varying loads. Machine elements for power transmission e.g. shaft, ball bearing and spur gears.

Apply principles of stress analysis, failure theory, and materials science in the design of machine elements.

### ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา:

- นักศึกษามีความสามารถวิเคราะห์วัตถุรูปทรงเรียบง่าย ที่รับภาระทางกลแบบต่าง ๆ เพื่อตอบปัญหาเกี่ยวกับ ความเค้น การเปลี่ยนรูป และเสถียรภาพได้
- นักศึกษามีความสามารถประยຸກຕົ້ນທີ່ລັກການດ້ານກາວິເຄຣາທີ່ຄວາມເเคັ້ນ ທຸກໝົງຄວາມເສີຍຫາຍ ແລະ ວັດສຸດສູດໄປໃຊ້ໃນການອອກແບບໜຶ່ງສ່ວນເຄື່ອງຈັກ
- นักศึกษามีความสามารถประยຸກຕົ້ນທີ່ລັກການทางกลศาสตร์ของแข็งในการ
  - ออกแบบและคำนวณขนาดของเพลา
  - เลือกประเภทเบริ่ง และกำหนดขนาดเบริ่งประเภทตัวบับ
  - การเลือกประเภทของเพ่องได้อย่างถูกต้อง

## รหัสวิชา PRE 231

**ชื่อรายวิชา** (ภาษาไทย): เทคโนโลยีและโลหะวิทยาของงานหล่อ  
**(ภาษาอังกฤษ):** Technologies and Metallurgy of Casting

จำนวนหน่วยกิต: 2 (1-3-4)

ประเภทของรายวิชา: รายวิชาบังคับ

เงื่อนไขของรายวิชา (ถ้ามี): รายวิชาที่บังคับก่อน: PRE 161 กรรมวิธีการผลิต

คำอธิบายรายวิชา:

(ภาษาไทย): การหล่อแบบฉีดเข้าแม่พิมพ์ กรรมวิธีการหล่อเหลว กรรมวิธีการหล่อแบบขึ้นผงหาย การหล่อเหล็กหล่อเทา การหล่อเหล็กก้อนเหนียว การหล่อเหล็กหล่อเหนียว อิทธิพลของธาตุต่าง ๆ ในเหล็กหล่อและเหล็กเหนียว จุดเสียในงานหล่อและวิธีการแก้ไข การใช้งานและการแปลความหมายของกราฟอัตราการเย็นตัวของโลหะ การหลอมเหล็กหล่อเทาด้วยเตาไฟฟ้าชนิดเหนียวนำ การเทเหล็กหล่อลงในแบบหล่อทราย การทดสอบวิธีลิ่มของเหล็กหล่อ การทดสอบการไหลตัวของโลหะ การทดสอบการแข็งตัว การจำลองแบบทางคอมพิวเตอร์ การทดสอบส่วนผสมทางเคมีโดยวิธีスペคโตรมิเตอร์ การปฏิบัติการในการทดสอบทรายหล่อความแข็งของทรายทำแบบหล่อ การวิเคราะห์ความละเอียดของเม็ดทรายและปริมาณความชื้น การวิเคราะห์ปริมาณดินเหนียว การวิเคราะห์การปล่อยซีมแก๊ส

(ภาษาอังกฤษ): Die casting. Centrifugal casting. Investment casting. Gray cast iron practices. Alloying elements effect in casting of cast iron. Casting defects and remedies. Interpretation and use of cooling curves of metal. Induction furnace melting practices. Wedge chill test. Fluidity. Solidification. Sand testing laboratory.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา:

- นักศึกษาสามารถเลือกวิธีการหล่อเหล็กและการควบคุมคุณภาพได้อย่างเหมาะสม
- นักศึกษาสามารถปฏิบัติงานหล่อโลหะและควบคุมกระบวนการผลิตได้อย่างถูกต้องและปลอดภัย

## รหัสวิชา PRE 232

**ชื่อรายวิชา** (ภาษาไทย): อุณหพลศาสตร์  
**(ภาษาอังกฤษ):** Thermodynamics

จำนวนหน่วยกิต: 3 (3-0-6)

ประเภทของรายวิชา: รายวิชาบังคับ

เงื่อนไขของรายวิชา (ถ้ามี): รายวิชาที่บังคับก่อน: ไม่มี

คำอธิบายรายวิชา:

(ภาษาไทย): กฎข้อที่หนึ่งของอุณหพลศาสตร์ กฎข้อที่สองของอุณหพลศาสตร์ วัฏจักรคาร์โนด เอ็นโตรปีและฟังก์ชันพลังงานอิสรร พื้นฐานด้านการถ่ายเทความร้อนและการอนรุกษ์พลังงาน ความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณ

ทางอุณหพลศาสตร์ อุณหพลศาสตร์ของการเปลี่ยนเฟสและปฏิกริยาเคมี ปริมาณทางอุณหพลศาสตร์แบบโมล ส่วนย่อและสมบัติทางอุณหพลศาสตร์ของระบบโลหะผสม สมดุลย์ระหว่างเฟสที่มีส่วนผสมแปรเปลี่ยน พลังงานอิสระของระบบโลหะผสมสองชนิด อุณหพลศาสตร์ของผิวและรอยต่อระหว่างเฟส ความไม่สมบูรณ์ของผลึก การประยุกต์ใช้อุณหพลศาสตร์ ในกระบวนการทางวัสดุ การประยุกต์ใช้อุณหพลศาสตร์ ในงานหล่อ การประยุกต์ใช้อุณหพลศาสตร์ ในงานเชื่อม

**(ภาษาอังกฤษ):** The first law of thermodynamics. The second law of thermodynamics and Carnot cycle. Entropy and free energy function. Basic heat transfer and energy conversion, some relations between thermodynamic quantities. Thermodynamics of phase transformations and chemical reactions. Partial molar and excess quantities. Thermodynamic properties of alloy systems. Equilibrium between phase of variable composition. Free energy of binary systems. Thermodynamics of defect interfaces and surfaces, application of thermodynamics in material processing, Application of thermodynamics in casting process. Application of thermodynamics in welding process.

#### ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา:

- นักศึกษาสามารถนำหลักการทางอุณหพลศาสตร์ไปประยุกต์ใช้กับอุปกรณ์ทางวิศวกรรมและกระบวนการผลิตวัสดุ

#### รหัสวิชา PRE 265

ชื่อรายวิชา      (ภาษาไทย): การประกอบทางวิศวกรรมอุตสาหการ  
                         (ภาษาอังกฤษ): Production Engineering Workshop

จำนวนหน่วยกิต:      3 (0-8-6)

ประเภทของรายวิชา:      รายวิชาบังคับ

เงื่อนไขของรายวิชา (ถ้ามี): รายวิชาที่บังคับก่อน: ไม่มี

#### คำอธิบายรายวิชา:

(ภาษาไทย): ความปลอดภัยในการปฏิบัติการภายในโรงประกอบปฏิบัติเกี่ยวกับหลักการเบื้องต้นของการวัด และมาตรวิทยา การใช้เครื่องมือถ่ายแบบและเครื่องมือช่างพื้นฐาน การใส การกลึง การกด การเจาะ การตัด เกลี่ยง การทำเกลี่ยงด้วยแท็ปและดาย การวัดเกลี่ยงการใช้อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคลด้านการเชื่อม อย่างถูกต้อง ปฏิบัติการเชื่อมอาร์ก MMAW, GMAW, GTAW ปฏิบัติการเชื่อมด้วยหุ้นยนต์ ปฏิบัติการตัดด้วย แก๊สและพลาสม่า ปฏิบัติการตัดด้วยเครื่อง CNC Plasma หรือ CNC Laser ปฏิบัติงานเขียนแผ่นคลี่ และการวางแผนการตัด ปฏิบัติการงานตัด, พับ, และม้วน ปฏิบัติงานต่อโลหะบาง Seam, RSW, STW, Laser ปฏิบัติการผลิตชิ้นงานโลหะขนาดจากงานเชื่อม

การปฏิบัติงานในโรงงานประกอบเกี่ยวกับการทำกระสวน กระทำกระสวนด้วยเครื่องพิมพ์ 3 มิติ การทำแบบหล่อทราย การทำไส้แบบหล่อ การประกอบไส้แบบหล่อและแบบหล่อ การหลอม การเทและตกแต่งทำความสะอาด สะอาดชิ้นงานหล่อที่เป็นอลูมิเนียมผสมและทองแดงผสม กรรมวิธีการหล่อหลอม ระบบจ่ายน้ำโลหะ และระบบรุลัน

**(ภาษาอังกฤษ):** Safety in workshop. Practicing in principles of measurement and metrology. Utilizing of layout tools and basic hand tools. Shaping. Turning. Milling. Drilling. Thread cutting. Taping and die threading. Thread measurement. Correct use of personal protective equipment. MMAW, GMAW, GTAW arc welding. Robot welding. Gas and plasma cutting. CNC Plasma or Laser cutting. Sheet metal pattern development and cutting layout planning. Cutting, folding, and rolling operations. Sheet metal joining, e.g. seam, RSW, STW, Laser. Production of small metal workpieces by welding works.

Workshop practice in pattern and core box making, 3D printing, mold making, core making core and mold assembly, melting, pouring and cleaning of aluminum and copper alloys. Gating and risering system.

#### ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา:

- นักศึกษาสามารถปฏิบัติงานในโรงงานประกอบได้อย่างปลอดภัย และใช้อุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการผลิตได้อย่างถูกต้อง
- นักศึกษาสามารถปฏิบัติการผลิตเป็นขั้นตอนตามเทคนิคการผลิตได้ครบถ้วน ตั้งแต่การเตรียมการจนถึงได้ชิ้นงาน
- นักศึกษาสามารถวิเคราะห์ปัญหาการผลิตเบื้องต้นจากชิ้นงาน เพื่อเสนอแนวทางแก้ไขปรับปรุงกระบวนการผลิตได้
- นักศึกษาสามารถทำงานเป็นทีมและสื่อสารด้วยแบบ และใช้ศัพท์ทางเทคนิคเบื้องต้นได้

#### รหัสวิชา PRE 271

ชื่อรายวิชา (ภาษาไทย): สถิติเชิงวิเคราะห์

(ภาษาอังกฤษ): Production Engineering Statistics

จำนวนหน่วยกิต: 3 (3-0-6)

ประเภทของรายวิชา: รายวิชาบังคับ

เนื้อหาของรายวิชา (ถ้ามี): รายวิชาที่บังคับก่อน:

MTH10201 อุปนัยเชิงคณิตศาสตร์ ลำดับและอนุกรม	1 (1-0-2)
MTH10202 เวคเตอร์ เส้นตรงและรูนابในปริภูมิสามมิติ และฟังก์ชันเวกเตอร์	1 (1-0-2)
MTH10203 ปริพันธ์หลายชั้น	1 (1-0-2)

### คำอธิบายรายวิชา:

**(ภาษาไทย):** แนวความคิดของประชากร สิ่งตัวอย่างและค่าพารามิเตอร์ เทคนิคการซักสิ่งตัวอย่าง สถิติเชิงพรรณนา ทฤษฎีความน่าจะเป็น ตัวแปรสุ่ม สถิติเชิงอนุมาน การประมาณค่าพารามิเตอร์ การทดสอบสมมติฐาน การวิเคราะห์ความแปรปรวน การวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้นตรง การใช้วิธีการและเทคนิคทางสถิติเพื่อเป็นเครื่องมือในการแก้ปัญหา

**(ภาษาอังกฤษ):** Concepts of population. Sample and parameters. Sampling techniques. Statistical description. Probability theory. Random variable. Statistical inference. Parameter estimation. Test of hypothesis. Analysis of variance. Linear regression analysis. Using statistical methodology and techniques as a tool in problem solving.

### ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา:

- นักศึกษาสามารถเลือกวิธีการและเทคนิคทางสถิติ ในการวิเคราะห์ข้อมูลและตีความผลได้อย่างถูกต้อง รวมถึงสอดคล้องกับจุดประสงค์ที่กำหนดและข้อมูลที่มี
- นักศึกษาสามารถประยุกต์ใช้วิธีการและเทคนิคทางสถิติในการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อใช้แก้ปัญหาทางด้านวิศวกรรมอุตสาหการ

### รหัสวิชา PRE 272

ชื่อรายวิชา **(ภาษาไทย):** หลักการควบคุมคุณภาพ

**(ภาษาอังกฤษ):** Principles of Quality Control

จำนวนหน่วยกิต: 3 (3-0-6)

ประเภทของรายวิชา: รายวิชาบังคับ

เงื่อนไขของรายวิชา (ถ้ามี): รายวิชาที่บังคับก่อน: PRE 271 สถิติเชิงวิศวกรรมอุตสาหการ

### คำอธิบายรายวิชา:

**(ภาษาไทย):** สถานะของการควบคุมคุณภาพและการบริหารคุณภาพ แนวความคิดและวิวัฒนาการด้านคุณภาพ การประยุกต์วิธีการทางสถิติในการควบคุมคุณภาพ การวิเคราะห์ระบบการวัด การควบคุมคุณภาพกระบวนการโดยอาศัยสถิติ การวิเคราะห์ความสามารถของกระบวนการ วิศวกรรมความน่าเชื่อถือสำหรับการผลิต เทคนิคการซักสิ่งตัวอย่างเพื่อการยอมรับ ระบบการบริหารคุณภาพ

**(ภาษาอังกฤษ):** State-of-the-art of quality control and quality management. Concept and development in quality control. Statistical application in quality control. Measurement system analysis. Statistical process control. Process capability analysis. Reliability Engineering for Manufacturing. Acceptance sampling technique. Quality management system.

### ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา:

- นักศึกษาสามารถเลือกวิธีการและเทคนิคทางการควบคุมคุณภาพ รวมถึงตีความได้ถูกต้อง โดย สอดคล้องกับจุดประสงค์ที่กำหนดและข้อมูลที่มี
- นักศึกษาสามารถประยุกต์ใช้วิธีการ เทคนิคทางการควบคุมคุณภาพ รวมถึงกำหนดแนวทางเบื้องต้น ในการแก้ปัญหาคุณภาพของกระบวนการที่สนใจ

### รหัสวิชา PRE 281

**ชื่อรายวิชา (ภาษาไทย):** การรวบรวมและประมวลผลข้อมูลสำหรับระบบการผลิต

(ภาษาอังกฤษ): Data Acquisition and Processing for Production System)

**จำนวนหน่วยกิต:** 2 (2-0-4)

**ประเภทของรายวิชา:** รายวิชาบังคับ

**เนื่องไขของรายวิชา (ถ้ามี):** รายวิชาที่บังคับก่อน: PRE 113 การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับวิศวกร คำอธิบายรายวิชา:

(ภาษาไทย): แนวคิดพื้นฐานข้อมูลในระบบการผลิต การรวบรวมและประมวลผลข้อมูล โครงสร้างของข้อมูล และระบบสารสนเทศการจัดการ ไฮาร์ดแวร์ ซอฟต์แวร์ และสภาพแวดล้อมการควบคุมของระบบประมวลผล ข้อมูล การวิเคราะห์และออกแบบระบบสำหรับการควบคุมและการจัดการระบบการผลิตแบบบูรณาการ ลักษณะและคุณค่าของข้อมูลสำหรับการตัดสินใจ ระบบฐานข้อมูล การพัฒนาและการประเมินระบบสารสนเทศการจัดการ เครือข่ายคอมพิวเตอร์ การสื่อสารข้อมูล การส่งข้อมูล และการประเมินทางเศรษฐกิจ ของระบบปรับและประมวลผลข้อมูลในระบบการผลิต

(ภาษาอังกฤษ): Basic concepts of data in production systems, data collection and processing, structure of data and management information systems (MIS), hardware, software, and control environment of data processing systems, analysis and design for control and management of integrated production systems, characteristics and value of data for decision-making, database systems, development and evaluation of management information systems, computer networks, data communication, data acquisition and transmission, economic evaluation of data acquisition and processing systems.

### ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา:

- นักศึกษาสามารถอธิบายแนวความคิดพื้นฐานข้อมูล ลักษณะของข้อมูล และระบบฐานข้อมูลในระบบการผลิตได้
- นักศึกษาสามารถรวม จัดเตรียม และประยุกต์ใช้ระบบข้อมูล ไฮาร์ดแวร์ ซอฟต์แวร์ เพื่อแสดง ข้อมูลในระบบการผลิตโดยสอดคล้องกับจุดประสงค์ที่กำหนดและการประเมินผลกระทบทางเศรษฐศาสตร์ได้

3. นักศึกษาสามารถใช้โปรแกรมสำหรับการรวบรวมและประมวลผลข้อมูล พร้อมตีความผลลัพธ์ที่ได้จากโปรแกรมดังกล่าว

### รหัสวิชา PRE 300

ชื่อรายวิชา (ภาษาไทย): ฝึกงานอุตสาหกรรม  
(ภาษาอังกฤษ): Industrial Training

จำนวนหน่วยกิต: 2 (S/U)

ประเภทของรายวิชา: รายวิชาบังคับ

เงื่อนไขของรายวิชา (ถ้ามี): รายวิชาที่บังคับก่อน: ไม่มี

คำอธิบายรายวิชา:

(ภาษาไทย): การฝึกงานในโรงงานอุตสาหกรรม โดยใช้เวลาฝึกงานไม่น้อยกว่า 240 ชั่วโมง หรือไม่น้อยกว่า 30 วันทำการในช่วงภาคการศึกษาพิเศษ

(ภาษาอังกฤษ): Practical training in industry not less than 240 hours or not less than 30 working days during summer vacation.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา:

- นักศึกษาสามารถระบุปัญหาและองค์ความรู้ทางด้านวิศวกรรมอุตสาหการและศาสตร์ที่เกี่ยวข้องที่จำเป็นต่อการแก้ปัญหา
- นักศึกษาสามารถบูรณาการความรู้ทางด้านวิศวกรรมอุตสาหการและศาสตร์ที่เกี่ยวข้องเพื่อใช้การกำหนดทางเลือกของแนวทางในการแก้ปัญหา
- นักศึกษาสามารถเปรียบเทียบและกำหนดแนวทางในการแก้ปัญหาที่เหมาะสมภายใต้ข้อจำกัดของอุตสาหกรรมและจรรยาบรรณวิศวกร
- นักศึกษาสามารถทำงานร่วมกับผู้อื่น สื่อสาร และ แก้ไขปัญหาต่างๆ จากการปฏิบัติงานในสถานประกอบการ

### รหัสวิชา PRE 313

ชื่อรายวิชา (ภาษาไทย): หลักการตัดโลหะ  
(ภาษาอังกฤษ): Principles of Metal Cutting

จำนวนหน่วยกิต: 2 (1-3-4)

ประเภทของรายวิชา: รายวิชาบังคับ

เงื่อนไขของรายวิชา (ถ้ามี): รายวิชาที่บังคับก่อน: PRE 161 กรรมวิธีการผลิต

คำอธิบายรายวิชา:

**(ภาษาไทย):** กลไกการเกิดเศษตัด การสึกหรอของเครื่องมือตัด อายุของเครื่องมือตัด กลศาสตร์ของการตัด คุณภาพของผิวงานตัด การเรียนรู้เชิงวิจัยเกี่ยวกับการทดสอบและวิเคราะห์การเกิดเศษตัด การวัดและการวิเคราะห์แรงในการตัด การวัดขนาดการสึกหรอของเครื่องมือตัด การวัดและการวิเคราะห์ความหมายของผิวงานตัด การออกแบบและควบคุมกระบวนการตัดโลหะที่มีประสิทธิภาพ

**(ภาษาอังกฤษ):** Chip formation. Wear of cutting tools. Tool life. Mechanics of machining. Quality of machined surface. Research-based learning in chip formation and analysis. Cutting force measurement and analysis. Tool wear measurement. Measurement and analysis of cut surface roughness. Design and control metal cutting processes with high cutting efficiency.

#### ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา:

1. นักศึกษาสามารถอธิบายกลไกหรือ原理การณ์ที่เกิดขึ้นในกระบวนการตัดวัสดุได้
2. นักศึกษาสามารถคิด วางแผน และดำเนินการทดลองเชิงวิจัยได้
3. นักศึกษาสามารถอภิปรายผลการทดลองและนำเสนอผลงานในรูปแบบต่างๆ ได้

#### รหัสวิชา PRE 331

ชื่อรายวิชา **(ภาษาไทย):** ปฏิบัติการด้านวิศวกรรมเครื่องกล

**(ภาษาอังกฤษ):** Mechanical Engineering Laboratory

จำนวนหน่วยกิต: 1 (0-3-2)

ประเภทของรายวิชา: รายวิชาบังคับ

เงื่อนไขของรายวิชา (ถ้ามี): รายวิชาที่บังคับก่อน: ไม่มี

#### คำอธิบายรายวิชา:

**(ภาษาไทย):** งานทดลองในด้านการทดสอบสมบัติทางกลของวัสดุ กลศาสตร์ของเครื่องจักรกล อุณหพลศาสตร์ การถ่ายเทและการนำความร้อน ระบบทำความเย็น ระบบอัดอากาศ กลศาสตร์ของไหล

**(ภาษาอังกฤษ):** Experimental work in the areas of mechanical testing of material. Mechanics of machinery. Thermodynamic. Heat transfer. Refrigerator. Compressor. Fluid mechanics.

#### ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา:

1. นักศึกษาสามารถอธิบายหลักการและทดสอบวัสดุแบบต่างๆได้
2. นักศึกษาสามารถอธิบายผลการทดลองด้านวิศวกรรมเครื่องกลได้

## รหัสวิชา PRE 333

ชื่อรายวิชา (ภาษาไทย): วิศวกรรมหล่อโลหะ

(ภาษาอังกฤษ): Foundry Engineering

จำนวนหน่วยกิต: 2 (1-3-6)

ประเภทของรายวิชา: รายวิชาบังคับ

เงื่อนไขของรายวิชา (ถ้ามี): รายวิชาที่บังคับก่อน: PRE 231 เทคโนโลยีและโลหะวิทยาของงานหล่อ  
คำอธิบายรายวิชา:

(ภาษาไทย): เทอร์โมไดนามิกส์ในงานหล่อโลหะ คุณสมบัติทางความร้อนของแบบหล่อและโลหะหล่อ การแข็งตัวของโลหะในแบบหล่อทรายและแบบหล่อโลหะ การควบคุมความแตกต่างของความร้อนต่อความหนาและความยาวของงานหล่อเพื่อที่จะทำให้ชิ้นงานมีคุณภาพดี การหล่อเหล็กด้วยเตาไฟฟ้าแบบอาร์คและแบบเหนี่ยวนำ การหล่อหลอม และการไล่แก๊สแบบสูญญากาศ การหล่อเหล็กเหนี่ยวยาสมสูง การหล่อแท่งอินกอต การหล่อแบบต่อเนื่อง การลงประล่องการหล่อเหล็กเหนี่ยวด้วยเตาไฟฟ้าแบบเหนี่ยวนำ การหล่อด้วยเครื่องแรงดันต์และ การหล่อด้วยเครื่องหล่อแรงดันสูง การศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อความสามารถในการหล่อด้วยเครื่องหล่อแรงดันต์-สูง

(ภาษาอังกฤษ): Thermodynamics in foundry work. Thermal properties of mold and metal. Solidifying metal in sand mold and metal mold. Thermal gradient control for sand casting. Arc furnace and induction furnace steel making technique. Vacuum melting and degassing. Alloy steel casting. Ingot as casting. Continuous casting Practice: Steel casting, low pressure die casting, and high pressure die casting, Factors on castability of low-high pressure die casting.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา:

- นักศึกษาสามารถอธิบายหลักการเทอร์โมไดนามิกส์และสมบัติทางความร้อนของโลหะและวัสดุแบบหล่อ ที่ส่งผลต่อกระบวนการแข็งตัวของโลหะได้อย่างถูกต้อง
- นักศึกษาสามารถเลือกใช้และควบคุมกระบวนการหล่อโลหะ เช่น การหล่อแบบสูญญากาศ การหล่อแรงดันต์-สูง และการหล่อแบบต่อเนื่อง ได้อย่างเหมาะสมตามลักษณะของชิ้นงาน
- นักศึกษาสามารถวิเคราะห์และแก้ไขปัญหาที่เกี่ยวข้องกับการกระจายความร้อน ความแตกต่างของความหนา และการเหลาของโลหะในแบบหล่อเพื่อเพิ่มคุณภาพของชิ้นงานหล่อ

## รหัสวิชา PRE 351

ชื่อรายวิชา (ภาษาไทย): ระบบอัตโนมัติในงานอุตสาหกรรม

(ภาษาอังกฤษ): Industrial Automation

จำนวนหน่วยกิต: 3 (2-3-6)

ประเภทของรายวิชา: รายวิชาบังคับ

เงื่อนไขของรายวิชา (ถ้ามี): รายวิชาที่บังคับก่อน: ไม่มี

### คำอธิบายรายวิชา:

**(ภาษาไทย):** ความรู้พื้นฐานและวิัฒนาการของระบบการผลิตอัตโนมัติ กระบวนการคิดและพัฒนาด้วยกระบวนการผลิตอัตโนมัติ ระบบการทำงานแบบอัตโนมัติต่างๆในกระบวนการผลิต ความรู้พื้นฐานของอุปกรณ์ และระบบควบคุมการทำงานแบบอัตโนมัติ ระบบการสื่อสารผ่านระบบอินเตอร์เน็ต กระบวนการคิดและนำเสนอการพัฒนาระบบการและระบบการผลิตอัตโนมัติ

**(ภาษาอังกฤษ):** Fundamental knowledge and evolution of automated production systems, the process of thinking and developing with automated production processes, fundamental knowledge of automatic equipment and control systems, communication systems via the internet, the process of thinking and presenting the development of automated production processes and systems.

### ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา:

1. นักศึกษาสามารถอธิบายความรู้พื้นฐานและวิัฒนาการของระบบการผลิตอัตโนมัติ
2. นักศึกษาสามารถอธิบายระบบการทำงานแบบอัตโนมัติในกระบวนการผลิต
3. นักศึกษาสามารถนำเสนอแนวคิดและออกแบบระบบอัตโนมัติในงานอุตสาหกรรมเบื้องต้น

### รหัสวิชา PRE 362

ชื่อรายวิชา      **(ภาษาไทย):** วิศวกรรมการบำรุงรักษาทวีผล

**(ภาษาอังกฤษ):** Productive Maintenance Engineering

จำนวนหน่วยกิต:      2 (1-2-3)

ประเภทของรายวิชา:      รายวิชาบังคับ

เงื่อนไขของรายวิชา (ถ้ามี): รายวิชาที่บังคับก่อน: ไม่มี

### คำอธิบายรายวิชา:

**(ภาษาไทย):** แนวคิดของการบำรุงรักษาในอุตสาหกรรมและการบำรุงรักษาทวีผลโดยรวม สิ่ติของความขัดข้อง ความนำเชื้อถือ การวิเคราะห์ความสามารถในการบำรุงรักษาและความพร้อมใช้ การวิเคราะห์สาเหตุ แห่งความเสียหายเพื่อเป็นแนวทางกำหนดวิธีการเชิงแก้ไขและป้องกัน ระบบควบคุมการบำรุงรักษา และการดำเนินงาน ระบบบริหารการบำรุงรักษา การบริหารงจชีวิตดัชนีชี้วัดประสิทธิผลหลัก

**(ภาษาอังกฤษ):** Industrial maintenance and Total Productive Maintenance ( TPM) concepts, Failure statistics. Reliability. Maintainability and availability analysis. Root cause failure analysis that can be prevented. Maintenance control and work order systems. Maintenance management systems (MMS). Life cycle management. Maintenance key performance indexes. Maintenance system development.

### ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา:

1. นักศึกษาสามารถออกแบบและกำหนด ทั้งวิธีการและงานสำหรับการบำรุงรักษาเครื่องจักรเพื่อการเพิ่มผลิตภาพทางอุตสาหกรรม

### รหัสวิชา PRE 382

ชื่อรายวิชา (ภาษาไทย): การศึกษางาน  
(ภาษาอังกฤษ): Work Study

จำนวนหน่วยกิต: 3 (3-0-6)

ประเภทของรายวิชา: รายวิชาบังคับ

เงื่อนไขของรายวิชา (ถ้ามี): รายวิชาที่บังคับก่อน: PRE 271 สถิติเชิงวิเคราะห์การอุตสาหกรรม

คำอธิบายรายวิชา:

(ภาษาไทย): ตัวชี้วัดสมรรถนะการจัดการ หลักการของผลิตภาพและแนวความคิดของการเพิ่มผลิตภาพ การกำหนดความสูญเปล่า การอธิบายงานผ่าน Job/Task/Work การจัดทำแผนภูมิกระบวนการทำงาน หลักการพื้นฐานของการศึกษาการเคลื่อนไหวและเวลา การปรับปรุงการทำงานด้วยวิธีการวิเคราะห์การเคลื่อนไหว และการจัดตั้งวิธีการทำงานมาตรฐาน เทคนิคิวิศวกรรมอุตสาหการเชิงปฏิบัติ หลักการพื้นฐานของการศึกษาเวลา การซักสิ่งตัวอย่างงานและระบบการหาเวลาจากเวลาที่กำหนดได้ก่อน

(ภาษาอังกฤษ): Management performance indicator. Principle of productivity and concept of productivity improvement. Identify waste (muda). Describe the process by job/task/work. Process charting. Principles of motion study. Work improvement through motion analysis and setting of performance standard. Practical industrial technique. Principle of time study, work sampling and predetermined system.

### ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา:

1. นักศึกษาสามารถกำหนดและออกแบบ ทั้งในเชิงกระบวนการและวิธีการทำงานเพื่อยกระดับผลิตภาพ ของการผลิต

### รหัสวิชา PRE 383

ชื่อรายวิชา (ภาษาไทย): การออกแบบโรงงานอุตสาหกรรม  
(ภาษาอังกฤษ): Industrial Plant Design

จำนวนหน่วยกิต: 3 (3-0-6)

ประเภทของรายวิชา: รายวิชาบังคับ

เงื่อนไขของรายวิชา (ถ้ามี): รายวิชาที่บังคับก่อน: PRE382 การศึกษางาน

คำอธิบายรายวิชา:

**(ภาษาไทย):** แนวคิดและปัญหาของการออกแบบผังโรงงานอุตสาหกรรม การวิเคราะห์เลือกทำเลที่ตั้ง ประเภทของแผนผังโรงงานขั้นพื้นฐาน แผนภูมิสำหรับใช้ในการวิเคราะห์ การจัดสมดุลของสายการผลิต ลักษณะอาคารและคลังสินค้า หน่วยสนับสนุนการผลิต การวิเคราะห์ความต้องการการใช้พื้นที่ การวางแผนผังอย่างมีระบบและการประยุตใช้

**(ภาษาอังกฤษ):** The problems of plant layout design, plant site selection, basic plant layouts, production charts for analysis, line balancing, building and warehouse, supporting units, space requirements analysis, systematic layout planning (SLP), and the application of this technique.

#### ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา:

- นักศึกษาสามารถออกแบบผังโดยบูรณาการความรู้จากเทคนิคการบริหารอุตสาหกรรมได้

รหัสวิชา PRE 391

ชื่อรายวิชา **(ภาษาไทย):** โครงการบูรณาการวิศวกรรมอุตสาหกรรม 1

**(ภาษาอังกฤษ):** Production Engineering Integrated Project I

จำนวนหน่วยกิต: 2 (1-3-4)

ประเภทของรายวิชา: รายวิชาบังคับ

เงื่อนไขของรายวิชา (ถ้ามี): รายวิชาที่บังคับก่อน: PRE 22100 เทคโนโลยีการเขื่อมและการขึ้นรูปโลหะแผ่น หรือได้รับความเห็นชอบจากผู้สอนว่ามีพื้นฐานความรู้ความสามารถด้านวิศวกรรมขั้นพื้นฐาน กระบวนการเชื่อมอาร์กพื้นฐาน

#### คำอธิบายรายวิชา:

**(ภาษาไทย):** การแปลความต้องการด้านคุณภาพของผลิตภัณฑ์ให้เป็นเงื่อนไขการออกแบบการผลิต การประยุกต์ใช้ความรู้ด้านการผลิตหลายด้านเพื่อออกแบบเทคนิคการผลิต การผลิตเพื่อประกอบ การออกแบบแม่พิมพ์ การออกแบบเครื่องมือจับยืด การออกแบบเครื่องมือตรวจสอบ การวิเคราะห์ต้นทุนผลิตภัณฑ์ การวางแผนทรัพยากรเพื่อการผลิต การตรวจสอบและรายงานคุณภาพผลิตภัณฑ์ การปรับปรุงคุณภาพของผลิตภัณฑ์ การบูรณาการความรู้และทักษะ ด้านเทคนิคการผลิตเพื่อสร้างผลิตภัณฑ์

**(ภาษาอังกฤษ):** Translating the product quality requirements into production design conditions, applying knowledge in various areas of manufacturing to design production techniques, manufacturing for assembly, mold design, jigs design, inspection tool design, product cost analysis, production resource planning, product quality inspection and reporting, product quality improvement. Integrate knowledge and skills in manufacturing techniques to create products.

#### ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา:

- นักศึกษาสามารถอธิบายถึงปัจจัยการผลิตที่มีผลต่อคุณภาพของผลิตภัณฑ์

2. นักศึกษาสามารถออกแบบแผนการผลิตและการตรวจสอบผลิตภัณฑ์
3. นักศึกษาสามารถปรับปรุงแผนการผลิตผลิตภัณฑ์

### รหัสวิชา PRE 392

**ชื่อรายวิชา** (ภาษาไทย): โครงการบูรณาการวิศวกรรมอุตสาหการ 2  
 (ภาษาอังกฤษ): Production Engineering Integrated Project II

**จำนวนหน่วยกิต:** 3 (1-5-2)

**ประเภทของรายวิชา:** รายวิชาบังคับ

**เงื่อนไขของรายวิชา (ถ้ามี):** รายวิชาที่บังคับก่อน: PRE 391 โครงการบูรณาการวิศวกรรมอุตสาหการ 1

**คำอธิบายรายวิชา:**

(ภาษาไทย): การแปลความสถานการณ์จำลองเพื่อออกแบบสายการผลิต การออกแบบสายการผลิต กำหนดปัจจัยสนับสนุน สาธารณูปโภค และสิ่งอำนวยความสะดวก ภายใต้สถานการณ์จำลอง การออกแบบบริการควบคุมกระบวนการผลิต การจำลองสถานการณ์การผลิต การจำลองสถานการณ์ห่วงโซ่อุปทานและโลจิสติกส์ นำเสนอการปรับปรุงสายการผลิตและโลจิสติกส์ เพื่อเพิ่มผลิตภาพ หรือเพิ่มประสิทธิภาพ การปรับปรุงเพื่อคุณภาพชีวิตผู้ปฏิบัติงาน การปรับปรุงเพื่อความยั่งยืนด้านพลังงานและสิ่งแวดล้อม การบูรณาการความรู้ทั่วไป ด้านการผลิตและการบริหารอุตสาหกรรม เพื่อออกแบบกระบวนการผลิตตลอดทั้งกระบวนการ

(ภาษาอังกฤษ): Interpreting simulation scenarios to design production lines, designing production lines, determining supporting factors, utilities and facilities under simulation scenarios, designing production control methods, simulating production scenarios, simulating supply chain and logistics scenarios, proposing improvements to production lines and logistics to increase productivity or efficiency, improving worker quality of life, improving energy and environmental sustainability. Integrate knowledge and skills in production and industrial management to design the entire production process.

**ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา:**

1. นักศึกษาสามารถออกแบบและปรับปรุงกระบวนการผลิตตลอดทั้งกระบวนการ
2. นักศึกษาสามารถปรับปรุงกระบวนการผลิตเพื่อวัตถุประสงค์ต่างๆ
3. นักศึกษาสามารถอธิบายถึงผลกระทบของงานที่มีต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อม

## รหัสวิชา PRE 394

**ชื่อรายวิชา (ภาษาไทย):** ความปลอดภัยในงานอุตสาหกรรม

**(ภาษาอังกฤษ):** Industrial Safety

**จำนวนหน่วยกิต:** 3 (3-0-6)

**ประเภทของรายวิชา:** รายวิชาบังคับ

**เงื่อนไขของรายวิชา (ถ้ามี):** รายวิชาที่บังคับก่อน: ไม่มี

**คำอธิบายรายวิชา:**

**(ภาษาไทย):** ความสำคัญของการป้องกันอุบัติเหตุ ทฤษฎีของการเกิดอุบัติเหตุ อันตรายและการป้องกัน อันตรายในการทำงาน การจัดการกับมั่นคงตั้งสี การวิเคราะห์อุบัติเหตุ โครงสร้างองค์กรด้านความปลอดภัย หลักการบริหารความเสี่ยงและการควบคุมความสูญเสีย กฎหมายความปลอดภัย และการวางแผนงานความปลอดภัย

**(ภาษาอังกฤษ):** The importance of accident prevention, accident theory, occupational hazards and hazard prevention, radioactive waste management, accident analysis, safety organizational structure, risk management and loss control principles, safety laws, and safety planning..

**ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา:**

- นักศึกษาสามารถอธิบายถึงสาเหตุและการป้องกันอันตรายจากการทำงาน และกฎหมายด้านความปลอดภัยเบื้องต้น
- นักศึกษาสามารถจัดการองค์ด้านความปลอดภัย คำนวณความเสี่ยง
- นักศึกษาสามารถวางแผนความปลอดภัยให้องค์กรภายใต้สถานการณ์จำลองที่กำหนดขึ้น

## รหัสวิชา PRE 401

**ชื่อรายวิชา (ภาษาไทย):** การบูรณาการเรียนรู้ร่วมการทำงาน 1

**(ภาษาอังกฤษ):** Work Integrated Learning I

**จำนวนหน่วยกิต:** 2 (0-35-5)

**ประเภทของรายวิชา:** รายวิชาเลือก

**เงื่อนไขของรายวิชา (ถ้ามี):** รายวิชาที่บังคับก่อน: ไม่มี

**รายวิชาที่บังคับร่วม:** PRE 402 การบูรณาการเรียนรู้ร่วมการทำงาน 2

**คำอธิบายรายวิชา:**

**(ภาษาไทย):** นักศึกษาต้องปฏิบัติงานเต็มเวลาเพื่อมีเป็นพนักงานชั่วคราวในสถานประกอบการเป็นระยะเวลาหนึ่งภาคการศึกษา นักศึกษาจะต้องกำหนดหัวข้อโครงงานศึกษาโดยมุ่งเน้นไปที่ปัญหาสำคัญขององค์กร ทำการวิเคราะห์ และสรุปประเด็นปัญหาและความต้องการขององค์กร รวมถึงศึกษาวิธีแก้ปัญหาที่

เป็นไปได้ทั้งในเชิงทฤษฎีและปฏิบัติ นอกจากนี้ นักศึกษาต้องจัดทำรายงานโครงการที่ประกอบด้วยวัตถุประสงค์ แนวคิด วิธีการศึกษา และแผนการดำเนินงาน

**(ภาษาอังกฤษ):** Students must work full-time as temporary employees at the host organization for one semester. They are required to define a study project topic that addresses a significant organizational issue, analyze and summarize the problem and its requirements, and explore feasible solutions from both theoretical and practical perspectives. Additionally, students must prepare a project proposal report outlining the objectives, concepts, research methodology, and work plan.

#### ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา:

1. นักศึกษามารถร่วม ศึกษา วิเคราะห์ และสรุปประเด็นปัญหาและความต้องการ
2. สามารถจัดทำโครงการจากปัญหาจริงภายใต้การดูแลของเจ้าหน้าที่ที่มีความเชี่ยวชาญจาก อุตสาหกรรมและจากอาจารย์ในหลักสูตร

#### รหัสวิชา PRE 402

ชื่อรายวิชา (ภาษาไทย): การบูรณาการเรียนรู้ร่วมการทำงาน 2

(ภาษาอังกฤษ): Work Integrated Learning 2

จำนวนหน่วยกิต: 4 (0-35-5)

ประเภทของรายวิชา: รายวิชาเลือก

เงื่อนไขของรายวิชา (ถ้ามี): รายวิชาที่บังคับก่อน: ไม่มี

รายวิชาที่บังคับร่วม: PRE 401 การบูรณาการเรียนรู้ร่วมการทำงาน 1

#### คำอธิบายรายวิชา:

(ภาษาไทย): นักศึกษาต้องปฏิบัติงานเต็มเวลาสมื่องเป็นพนักงานชั่วคราวในสถานประกอบการเป็นระยะเวลาหนึ่งภาคการศึกษา นักศึกษาจะต้องกำหนดหัวข้อโครงการศึกษาโดยมุ่งเน้นไปที่ปัญหาสำคัญขององค์กร ทำการวิเคราะห์ และสรุปประเด็นปัญหาและความต้องการขององค์กร รวมถึงศึกษาวิธีแก้ปัญหาที่ เป็นไปได้ทั้งในเชิงทฤษฎีและปฏิบัติ นอกจากนี้ นักศึกษาต้องจัดทำรายงานโครงการที่ประกอบด้วยวัตถุประสงค์ แนวคิด วิธีการศึกษา และแผนการดำเนินงาน

**(ภาษาอังกฤษ):** Students must work full-time as temporary employees at the host organization for one semester. They are required to define a study project topic that addresses a significant organizational issue, analyze and summarize the problem and its requirements, and explore feasible solutions from both theoretical and practical perspectives. Additionally, students must prepare a project proposal report outlining the objectives, concepts, research methodology, and work plan.

### ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา:

- นักศึกษาสามารถบูรณาการความรู้ในสาขาวิชาที่ศึกษา กับความรู้ในศาสตร์อื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง ในการประยุกต์แก้ไขปัญหาในงานจริงได้
- นักศึกษาสามารถจัดทำโครงงานจากปัญหาจริงภายใต้การดูแลของเจ้าหน้าที่ที่มีความเชี่ยวชาญจากอุตสาหกรรมและอาจารย์ในหลักสูตร

### รหัสวิชา PRE 411

**ชื่อรายวิชา (ภาษาไทย):** การออกแบบผลิตภัณฑ์เบื้องต้น

**(ภาษาอังกฤษ):** Introduction to Product Design

**จำนวนหน่วยกิต:** 3 (3-0-6)

**ประเภทของรายวิชา:** รายวิชาเลือก

**เงื่อนไขของรายวิชา (ถ้ามี):** รายวิชาที่บังคับก่อน: PRE 161 กรรมวิธีการผลิต

#### คำอธิบายรายวิชา:

**(ภาษาไทย):** ศึกษาหลักการบริหารจัดการกระบวนการออกแบบและผลิตผลิตภัณฑ์ใหม่ แนวทางและเทคนิคการออกแบบผลิตภัณฑ์ การวิเคราะห์ความต้องการของผู้ใช้งาน การกำหนดพิมพ์ซันการทำงานของผลิตภัณฑ์ การเลือกกระบวนการผลิตที่เหมาะสม การวิเคราะห์ผลกระทบของการออกแบบต่อกระบวนการผลิต การออกแบบเพื่อการประกอบ (Design for Assembly) การกำหนดความสัมพันธ์ของขนาดและรูปทรงของชิ้นส่วน รวมถึงการพิจารณาเรื่องความปลอดภัย ความสามารถในการผลิต และผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม

**(ภาษาอังกฤษ):** Study of principles in managing the design and development of new products. Introduction to product design methodologies, user needs analysis, functional assignment, and appropriate manufacturing processes. Includes design impact analysis, design for assembly, and defining the relationship between part dimensions and shapes. Emphasizes safety, manufacturability, and environmental impact.

### ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา:

- นักศึกษาสามารถอธิบายหลักการออกแบบผลิตภัณฑ์ ด้วยลำดับขั้นตอนของกระบวนการออกแบบอย่างมีระบบ จากผลการวิเคราะห์ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับความต้องการของผู้ใช้และแนวโน้มของตลาดได้
- นักศึกษาสามารถวิเคราะห์และเลือกใช้วัสดุ กระบวนการผลิต และองค์ประกอบต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบผลิตภัณฑ์อย่างเหมาะสม โดยใช้เครื่องมือทางวิศวกรรมได้
- นักศึกษาสามารถออกแบบและนำเสนอแนวทางการพัฒนาผลิตภัณฑ์ ที่สอดคล้องกับข้อกำหนดด้านประสิทธิภาพ ความปลอดภัย คุณภาพ และความยั่งยืน

## รหัสวิชา PRE 414

**ชื่อรายวิชา (ภาษาไทย):** คอมพิวเตอร์ช่วยงานวิศวกรรม: การประยุกต์ในงานวิศวกรรมการผลิต

**(ภาษาอังกฤษ):** Computer Aided Engineering: Application in Production

Engineering

จำนวนหน่วยกิต: 3 (3-0-6)

ประเภทของรายวิชา: รายวิชาเลือก

เนื้อหาของรายวิชา (ถ้ามี): รายวิชาที่บังคับก่อน: ไม่มี

คำอธิบายรายวิชา:

**(ภาษาไทย):** ศึกษาหลักการพื้นฐานของระบบคอมพิวเตอร์ช่วยงานวิศวกรรม (Computer Aided Engineering: CAE) เทคนิคการวิเคราะห์เชิงวิศวกรรมโดยใช้ระเบียบวิธีไฟนิตี้เอลิเมนต์ (Finite Element Method: FEM) และระเบียบวิธีดิสครีตเอลิเมนต์ (Discrete Element Method: DEM) รวมถึงการประยุกต์ใช้ในกระบวนการวิเคราะห์และออกแบบด้านวิศวกรรมการผลิต

**(ภาษาอังกฤษ):** Study of the fundamentals of computer aided engineering (CAE). Introduction to finite element method (FEM) and discrete element method (DEM), including their application in analyzing and designing production engineering systems.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา:

- นักศึกษาสามารถอธิบายหลักการและบทบาทของคอมพิวเตอร์ช่วยงานวิศวกรรม (CAE) ในงานวิเคราะห์ทางวิศวกรรม
- นักศึกษาสามารถอธิบายและประยุกต์ใช้ระเบียบวิธีไฟนิตี้เอลิเมนต์ (FEM) ในงานวิศวกรรมการผลิต
- นักศึกษาสามารถอธิบายและประยุกต์ใช้ระเบียบวิธีดิสครีตเอลิเมนต์ (DEM) ในงานวิศวกรรมการผลิต

## รหัสวิชา PRE 422

**ชื่อรายวิชา (ภาษาไทย):** โลหะวิทยางานเชื่อมเบื้องต้น: เหล็กกล้าคาร์บอนและเหล็กกล้าสมดำ

**(ภาษาอังกฤษ):** Basic Welding Metallurgy: Carbon and Low Alloys Steels

จำนวนหน่วยกิต: 2 (2-0-4)

ประเภทของรายวิชา: รายวิชาเลือก

เนื้อหาของรายวิชา (ถ้ามี): รายวิชาที่บังคับก่อน: PRE 32300 วิศวกรรมการเชื่อมประisanโลหะ หรือได้รับความเห็นชอบจากผู้สอนว่ามีพื้นฐานความรู้ ความสามารถด้านวัสดุวิศวกรรมพื้นฐาน, โลหะวิทยาพื้นฐาน คำอธิบายรายวิชา:

**(ภาษาไทย):** หลักการทางโลหะวิทยาของเหล็กกล้าคาร์บอน การวิเคราะห์โครงสร้างทางโลหะวิทยาในบริเวณรอยเชื่อมของเหล็กกล้าคาร์บอน การเกิดโครงสร้างผลึกและการเปลี่ยนเป็นของแข็งในบริเวณรอยเชื่อม

บริเวณต่างๆ และความสำคัญของรอยเชื่อม ความสามารถในการเชื่อมเหล็กกล้าคาร์บอน รอยแตกร้าวและรอยบกพร่องอื่นๆ ในรอยเชื่อม วัสดุสีน้เงินเปลือง และความสามารถในการเชื่อม

**(ภาษาอังกฤษ):** Fundamental metallurgy of carbon steel. Analysis microstructures presented inside a weldment of carbon steel. Crystallization and solidification of weldment. Weld areas and their importance. Weldability of carbon steel. Cracking and associated defects in weldment. Weld consumable and weldability testing.

#### ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา:

1. นักศึกษาสามารถอธิบายถึงการเปลี่ยนแปลงทางโลหะวิทยาที่มีสาเหตุมาจากการเชื่อมได้
2. นักศึกษาสามารถอธิบาย Weldability ของเหล็กกล้าคาร์บอนได้

#### รหัสวิชา PRE 423

ชื่อรายวิชา (ภาษาไทย): พิสิกส์และการถ่ายเทความร้อนของการเชื่อมอาร์ก

(ภาษาอังกฤษ): Welding Arc Physics and Heat Transfer

จำนวนหน่วยกิต: 2 (2-0-4)

ประเภทของรายวิชา: รายวิชาเลือก

เงื่อนไขของรายวิชา (ถ้ามี): รายวิชาที่บังคับก่อน: PRE 32300 วิศวกรรมการเชื่อมประสานโลหะ หรือได้รับความเห็นชอบจากผู้สอนว่ามีพื้นฐานความรู้ความสามารถด้านกระบวนการเชื่อมอาร์กพื้นฐาน คำอธิบายรายวิชา:

(ภาษาไทย): การวิเคราะห์กระบวนการเชื่อม ทฤษฎีและการวิเคราะห์เชิงการทดลอง การเลือกกระบวนการเชื่อมและตัวแปรในการเชื่อมและการออกแบบ พื้นฐานทางกายภาพของการอาร์ก พื้นฐานความรู้เกี่ยวกับการถ่ายเทความร้อนในงานเชื่อม

(ภาษาอังกฤษ): Analysis of welding Process. Theory and experiment analysis. Welding process selection and welding design parameters. Basic arc physics. Fundamental of heat flow.

#### ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา:

1. นักศึกษาสามารถอธิบายลักษณะของอาร์กและการถ่ายโอนน้ำโลหะได้
2. นักศึกษาสามารถอธิบายการให้ผลของความร้อนจากการเชื่อมได้

### รหัสวิชา PRE 424

**ชื่อรายวิชา** (ภาษาไทย): กฎ ข้อกำหนด และมาตรฐานในการเชื่อม

(ภาษาอังกฤษ): Welding Code, Specification and Standards

จำนวนหน่วยกิต: 2 (2-0-4)

ประเภทของรายวิชา: รายวิชาเลือก

**เนื้อหาของรายวิชา (ถ้ามี):** รายวิชาที่บังคับก่อน: PRE 32300 วิศวกรรมการเชื่อมประسانโลหะ หรือได้รับความเห็นชอบจากผู้สอนว่ามีพื้นฐานความรู้ความสามารถด้านวัสดุวิศวกรรมขั้นพื้นฐานกระบวนการเชื่อมอาร์กพื้นฐาน

**คำอธิบายรายวิชา:**

(ภาษาไทย): กฎหมายและมาตรฐานอุตสาหกรรมด้านการเชื่อม ได้แก่ American welding society (AWS), American Society of mechanical engineer (ASME), American petroleum institute (API), มาตรฐานยุโรป (EN) และมาตรฐานสากล ISO การสอบรับรองความสามารถของข้อกำหนดกรรมวิธีการเชื่อม WPS และช่างเชื่อม มาตรฐานฝีมือแรงงานช่างเชื่อมของ ประเทศไทย มาตรฐานการรับรองความสามารถของผู้ผลิตงานเชื่อมสากล

(ภาษาอังกฤษ): Industrial welding code and standards of American welding society (AWS), American Society of mechanical engineer (ASME), American petroleum institute (API), EN and ISO standard. Qualification of welding procedure and welder. Thailand's welding skill standards. International certification of welding fabricator.

**ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา:**

- นักศึกษาสามารถอธิบายรายละเอียดของข้อกำหนดกรรมวิธีการเชื่อมและการรับรองฝีมือช่างเชื่อม ตามมาตรฐานต่างๆ ได้
- นักศึกษาสามารถเลือกใช้มาตรฐานการผลิตงานเชื่อมได้

### รหัสวิชา PRE 431

**ชื่อรายวิชา** (ภาษาไทย): ปรากฏการณ์การถ่ายเทในกระบวนการผลิตวัสดุ

(ภาษาอังกฤษ): Transport Phenomena in Materials Processing

จำนวนหน่วยกิต: 3 (3-0-6)

ประเภทของรายวิชา: รายวิชาเลือก

**เนื้อหาของรายวิชา (ถ้ามี):** รายวิชาที่บังคับก่อน: PRE 161 กรรมวิธีการผลิต

**คำอธิบายรายวิชา:**

**(ภาษาไทย):** ปรากฏการณ์การถ่ายเทเบื้องต้น หลักการที่ว่าด้วยการไหล การถ่ายเทความร้อน และการถ่ายเทมวล ตัวอย่างในเชิงปฏิบัติที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการผลิตวัสดุ (กรรมวิธีทางความร้อน การซุบแข็งโดยเลเซอร์ การเชื่อมโลหะ การหล่อโลหะ การปลูกผลึกเดี่ยว) การประยุกต์ใช้คอมพิวเตอร์ในการจำลองแบบ

**(ภาษาอังกฤษ):** Basic to transport phenomena. Concepts of fluid flow. Heat transfer and mass transfer. Examples of material manufacturing (heat treatment, laser hardening, metal welding, foundry, crystal growth, application of computer simulation.

#### ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา:

- นักศึกษาสามารถอธิบายหลักการเทอร์โมไดนามิกส์และสมบัติทางความร้อนของโลหะและวัสดุแบบหล่อ ที่ส่งผลต่อกระบวนการแข็งตัวของโลหะได้อย่างถูกต้อง
- นักศึกษาสามารถนำหลักการของการถ่ายเทความร้อน การไหล และ การถ่ายเทมวลไปประยุกต์ใช้กับกระบวนการผลิตโลหะ

#### รหัสวิชา PRE 432

**ชื่อรายวิชา (ภาษาไทย):** การวิเคราะห์ความเสียหาย

**(ภาษาอังกฤษ):** Failure Analysis

จำนวนหน่วยกิต: 3 (3-0-6)

ประเภทของรายวิชา: รายวิชาเลือก

เงื่อนไขของรายวิชา (ถ้ามี): รายวิชาที่บังคับก่อน: PRE 13300 วัสดุวิศวกรรม

#### คำอธิบายรายวิชา:

**(ภาษาไทย):** คำจำกัดความ กรรมวิธี และวิธีการดำเนินการวิเคราะห์ความเสียหาย คุณลักษณะของวัสดุ ภายใต้การกระทำของแรงสถิตย์ ผลกระทบของอุณหภูมิต่อคุณสมบัติของวัสดุ แรงที่กระทำชำya การแตกหัก ทิศทาง ผิว ตำแหน่ง การล้าที่รอบตัว ผลกระทบความหมายของผิว ความเร็วของความเค้น ชนิดของตัวกลางกดดัน ผลกระทบขนาด คุณสมบัติทางด้านกายภาพของการผลิต เช่น งานหล่อ งานรีด การออกแบบ และการประกอบ ความเสียหายเนื่องจากกรรมวิธีการผลิต เช่น การเชื่อม การเสียดทาน และการสีกหรือ การเสียหายเนื่องจากผลทางเคมี การผุกร่อนเนื่องจากแก๊สไฮโดรเจน

**(ภาษาอังกฤษ):** Definition, methods and procedure of failure analysis. Materials behavior under mechanical static loading. Effects of temperature of materials behavior. Cyclic loading. Fracture, direction, surface, location, low cycle fatigue. Effects of surface roughness. Strain velocity. Type of pressure medium and size effect. Physical properties: casting, rolling, design and assembly. Failure due to processing, welding, friction and wear. Chemical damage. Corrosion failure due to hydrogen.

## ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา:

1. นักศึกษาสามารถอธิบายพฤติกรรมของวัสดุและปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อความเสียหายภายใต้สภาวะต่าง ๆ ทั้งทางกล กระบวนการผลิต และเคมี
2. นักศึกษาสามารถวิเคราะห์และจำแนกประเภทของความเสียหาย พิรุณเสนอแนวทางการป้องกัน หรือแก้ไขได้อย่างเหมาะสม

รหัสวิชา PRE 433

ชื่อรายวิชา (ภาษาไทย): โลหะผสมสูงและวัสดุชนิดพิเศษ

(ภาษาอังกฤษ): Super-alloys and Special Materials

จำนวนหน่วยกิต: 3 (3-0-6)

ประเภทของรายวิชา: รายวิชาเลือก

เงื่อนไขของรายวิชา (ถ้ามี): รายวิชาที่บังคับก่อน: PRE 14200 โลหะวิทยา

คำอธิบายรายวิชา:

(ภาษาไทย): โลหะวิทยาทางกายภาพ กระบวนการผลิต และขอบข่ายการนำไปใช้งานของโลหะเจือสูง และวัสดุชนิดพิเศษ โดยเน้นเกี่ยวกับโลหะนิเกิล โลหะเจือ เหล็กนิเกิล และโลหะเจือที่มีโคบล็อกเป็นธาตุหลัก นอกจากนี้จะได้กล่าวถึงโลหะไทเทเนียม โลหะทนไฟ โลหะมีค่า และสารประกอบซีเมนเตทคาร์บีเดด้วย ทางด้านโลหะวิทยาทางกายภาพจะรวมถึงความสัมพันธ์ระหว่างโครงสร้างจุลภาพกับสมบัติทางกล การเลือกใช้ ออกแบบโลหะผสม และกลไกของการทำให้โลหะเจือแข็งแรงขึ้น กระบวนการผลิตได้รวมถึง การหลอม การหล่อ การทุบขึ้นรูป รีด กรรมวิธีผงโลหะวิทยา การอบชุบ และการเชื้อมประสาน ส่วนขอบข่ายการนำไปใช้งานจะกล่าวถึงอิทธิพลของสภาพแวดล้อมขณะใช้งาน ซึ่งได้แก่ ความเค้นที่อุณหภูมิสูง การลดค่า สมบัติทางกล สภาพออกซิเดชัน และการกัดกร่อนขณะร้อน วัสดุเชิงประกอบ และการขึ้นรูป เชรามิก และ การขึ้นรูปจน

(ภาษาอังกฤษ): Physical metallurgy, processing, and utilities applications of super-alloys and special materials. Emphasis on Nickel, iron-nickel, and cobalt base super-alloys. Titanium, refractory metals, precious metals, and cemented carbides discussed. Physical metallurgy topics include microstructure-mechanical property relationships, alloy design and strengthening mechanisms. Processing methods include melting, casting, forging, rolling, powder metallurgy, heat treatment and welding. Service effects such as elevated temperature/stress, mechanical property, degradation, oxidation and hot corrosion. Composite and processing materials. Ceramics and processing.

### ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา:

- นักศึกษาสามารถอธิบายชนิด สมบัติ และกระบวนการผลิตของโลหะกลุ่มซูเปอร์อัลลอย โลหะไทยเนี่ยม โลหะทนไฟ และเซรามิกพิเศษ
- นักศึกษาสามารถวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างโครงสร้างจุลภาคกับสมบัติเชิงกล และกลไกการเสริมความแข็งแรงของวัสดุ
- นักศึกษาสามารถประเมินและเลือกใช้วัสดุให้เหมาะสมกับสภาพแวดล้อมในการใช้งาน เช่น ความเค็น อุณหภูมิสูง ออกซิเดชัน และการกัดกร่อน

รหัสวิชา PRE 434

ชื่อรายวิชา (ภาษาไทย): การออกแบบงานหล่อ<sup>(ภาษาอังกฤษ): Casting Design</sup>

จำนวนหน่วยกิต: 3 (3-0-6)

ประเภทของรายวิชา: รายวิชาเลือก

เงื่อนไขของรายวิชา (ถ้ามี): รายวิชาที่บังคับก่อน: PRE 14200 โลหะวิทยา

คำอธิบายรายวิชา:

(ภาษาไทย): ปฏิกริยาที่เกิดในน้ำโลหะ อิทธิพลของรูปร่างและขนาดที่มีผลต่อเวลาของการแข็งตัว เทอมอล แกรเดียนในงานหล่อ การคำนวณหาทางเข้าของรูลับ การคำนวณหาขนาดของรูลับ การเพิ่มเทอมอลแกรเดียน ในชิ้นงานหล่อ โดยวิธีต่าง ๆ เช่น แพดดิ้ง การใช้แพดดิ้งความร้อน การใช้การเย็นตัวจากปลายชิ้นงาน การใช้เบรคเกอร์คอร์ ทุ่นเย็น ครีบระบายความร้อน และแพดดิ้งชนิดให้ความร้อน การคำนวณหาปริมาณการใช้วัสดุ ทำรูลับชนิดคายความร้อน การออกแบบแบบหล่อ การเลือกใช้สีแบบ ปัญหาต่างๆ ในงานหล่อบางๆ และบริเวณรอยต่อ การกำหนดขนาดและระยะความผิวในงานหล่อ โครงสร้างคุณสมบัติและจุด บกพร่องของงานหล่อที่เสร็จแล้ว การออกแบบงานหล่อสำหรับงานหล่อแบบฉีด การออกแบบงานหล่อสำหรับงานที่ต้องการความต้านทาน การกัดกร่อนและการทนความร้อน การเลือกวัสดุ คุณสมบัติและการใช้งานในงานหล่อโลหะผสมที่ไม่ใช่เหล็ก

(ภาษาอังกฤษ): Melt reactions, influence of shape and dimension on the time taken for castings to solidify. The thermal gradient in the casting. Determination of feeder neck. Feeder head. Increasing the thermal gradient in casting by padding, utilization of natural end zone, mold heating pads, breaker cores, chills, cooling fins and exothermic pads. Calculation of exothermic feeder head materials. The mold design, Coring, Problems encounter in thin sections and junctions. Dimensional variation and tolerance, solidification shrinkage, casting accuracy, surface finishing. Structure properties and defects of the finished casting. Design

for die casting, corrosion resistant castings, heat resistant casting. The selection, properties, and applications of non-ferrous alloy casting.

#### ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา:

- นักศึกษาสามารถวิเคราะห์ปัจจัยที่มีผลต่อการแข็งตัวและโครงสร้างของชิ้นงานหล่อ พร้อมทั้งออกแบบระบบหล่อให้เหมาะสมกับชิ้นงาน
- นักศึกษาสามารถประเมินและควบคุมกระบวนการหล่อโดยใช้ความรู้ด้านโลหะวิทยา เพื่อให้ได้ชิ้นงานที่มีคุณภาพ และสามารถระบุข้อบกพร่องพร้อมแนวทางการแก้ไข
- นักศึกษาสามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีประสิทธิภาพ คิดวิเคราะห์ และเสนอแนวทางการทำงานในสภาพแวดล้อมจริงของอุตสาหกรรมอย่างปลอดภัย

#### รหัสวิชา PRE 436

**ชื่อรายวิชา (ภาษาไทย):** วิศวกรรมการหล่อโลหะขั้นสูง

**(ภาษาอังกฤษ):** Advanced Foundry Engineering

**จำนวนหน่วยกิต:** 3 (3-0-6)

**ประเภทของรายวิชา:** รายวิชาเลือก

**เนื้อหาของรายวิชา (ถ้ามี):** รายวิชาที่บังคับก่อน: PRE 333 วิศวกรรมหล่อโลหะ

**คำอธิบายรายวิชา:**

**(ภาษาไทย):** ศึกษาหลักการ กระบวนการของโลหะเหลว ปฏิกริยาของโลหะเหลวกับสิ่งแวดล้อม การเคลื่อนที่ของแก๊สในโลหะเหลว ปฏิกริยาระหว่างโลหะและแก๊ส ผลกระทบของแก๊สต่อการหล่อ การอันออกาศ ผลกระทบของโลหะเหลว แก๊สในโลหะเหลว เช่น การเกิดแก๊ส การเกิดรูพรุนใต้ผิวน้ำ ผลกระทบของรูพรุน เป็นต้น การเกิดโพรงหดตัวระหว่างการแข็งตัว การหดตัวเชิงเส้น โครงสร้าง จุดบกพร่องและสมบัติภายหลังการหล่อ

**(ภาษาอังกฤษ):** Principles of liquid metal processing. Reactions of the melt with its Environment. Transport of gases in melts. Mold, Inert molds, Aggregate molds, Mold atmosphere, Mold surface reactions. Entrainment. Effect of Liquid flow. Gas porosity, Nucleation of gas porosity, Subsurface porosity, Growth of gas pores, Blowholes. Solidification shrinkage. Linear contraction. Structure, defects and properties of the finished casting.

#### ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา:

- นักศึกษาสามารถอธิบายและวิเคราะห์กระบวนการของโลหะเหลว ปฏิกริยากับสิ่งแวดล้อม และการเกิดแก๊สหรือรูพรุนที่ส่งผลต่อกุณภาพของชิ้นงานหล่อ
- นักศึกษาสามารถประเมินผลของการแข็งตัว การหดตัว โครงสร้าง และข้อบกพร่องภายหลังการหล่อ โดยใช้หลักการทางโลหะวิทยา

3. นักศึกษาสามารถทำงานร่วมกับผู้อื่น คิดวิเคราะห์ และเสนอแนวทางควบคุมกระบวนการผลิตอย่างปลอดภัยในบริบทของอุตสาหกรรมจริง

### รหัสวิชา PRE 438

**ชื่อรายวิชา (ภาษาไทย):** โลหะวิทยาและกระบวนการผลิตของโลหะกลุ่มเหล็ก

**(ภาษาอังกฤษ):** Ferrous Metallurgy and Its Processing

**จำนวนหน่วยกิต:** 3 (3-0-6)

**ประเภทของรายวิชา:** รายวิชาเลือก

**เงื่อนไขของรายวิชา (ถ้ามี):** รายวิชาที่บังคับก่อน: PRE 13300 วัสดุวิศวกรรม หรือ PRE 231 เทคโนโลยีและโลหะวิทยาของงานหล่อ

#### คำอธิบายรายวิชา:

**(ภาษาไทย):** กรรมวิธีการผลิตเหล็กและเหล็กกล้า การผลิตเหล็กกล้าด้วยเตาออกซิเจน เตาอาร์ก โลหะวิทยาในเบ้าพักน้ำโลหะ กรรมวิธีอาร์กอน-ออกซิเจน ดีออกซิเดชัน (เอโอดี) กรรมวิธีไดเรคต์ดักชันแอนด์สเมลติ้ง การหล่อแบบต่อเนื่องสำหรับผลิตภัณฑ์เหล็กกล้า ชนิดและโลหะวิทยาพื้นฐานของเหล็กหล่อและเหล็กกล้า และเหล็กกล้าผสมรากตุผสมสูง สมบัติต่าง ๆ ของเหล็กหล่อและเหล็กกล้า กรรมวิธีการอบชุบของเหล็กหล่อ และเหล็กกล้า กรรมวิธีการเกิดผลึกกราไฟฟ์ การเปลี่ยนแปลงเฟสในระบบ เอฟ อี – ซี การเกิดโครงสร้างมาร์เทนไซต์ เหล็กกล้าผสมต่ำความแข็งแรงสูง โลหะวิทยาสำหรับเหล็กกล้าไร้สนิม การปรับปรุงสมบัติของพื้นผิวเหล็กกล้า

**(ภาษาอังกฤษ):** Iron and Steel making process, oxygen steelmaking process, electric furnace steelmaking, ladle metallurgy; AOD process, direct reduction and smelting processes. Casting-steel and iron. Continuous casting of steel products. Classification and basic metallurgy of cast irons, steels, and alloy steels. Metallurgy and properties of cast irons and steels. Heat treating of cast irons and steels. Graphite formation. Phase transformation in Fe-C system. Martensitic transformation. HSLA steels and stainless steel metallurgy. Surface treatment of steels.

#### ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา:

1. นักศึกษาสามารถอธิบายกระบวนการผลิตเหล็กและเหล็กกล้า ตั้งแต่เตาเหล็กกล้าจนถึงกระบวนการหล่อ และการปรับปรุงคุณภาพโลหะ
2. นักศึกษาสามารถวิเคราะห์โครงสร้างจุลภาค ปฏิกิริยาเฟส และสมบัติของเหล็กหล่อ เหล็กกล้า และเหล็กกล้าผสม
3. นักศึกษาสามารถเลือกและประยุกต์ใช้กระบวนการทางโลหะวิทยา เช่น การอบชุบ การเปลี่ยนเฟส และการปรับปรุงผิว เพื่อควบคุมสมบัติของผลิตภัณฑ์เหล็ก

### รหัสวิชา PRE 439

**ชื่อรายวิชา** (ภาษาไทย): โลหะวิทยาและกระบวนการผลิตของโลหะนอกกลุ่มเหล็ก  
**(ภาษาอังกฤษ):** Nonferrous Metallurgy and Its Processing

จำนวนหน่วยกิต: 3 (3-0-6)

ประเภทของรายวิชา: รายวิชาเลือก

เงื่อนไขของรายวิชา (ถ้ามี): รายวิชาที่บังคับก่อน: PRE 13300 วัสดุวิศวกรรม

คำอธิบายรายวิชา:

(ภาษาไทย): คุณสมบัติ กระบวนการผลิตและการใช้งานของทองแดงผสม อะลูมิเนียมผสม แมgnesi เซี่ยมผสม และไทเทเนียมผสม ตลอดจนความสัมพันธ์ระหว่างส่วนผสมทางเคมี โครงสร้างทางจุลภาค กรรมวิธีทางความร้อนและคุณสมบัติที่ได้มา

(ภาษาอังกฤษ): Properties, manufacturing process and uses of copper alloys, aluminum alloys, magnesium alloys, and titanium alloys. Correlations between composition, microstructure, heat treatment, and properties.

### ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา:

- นักศึกษาสามารถอธิบายคุณสมบัติ กระบวนการผลิต และการใช้งานของโลหะผสมทองแดง อะลูมิเนียม แมgnesi เซี่ยม และไทเทเนียม รวมถึงความสัมพันธ์ระหว่างส่วนผสมทางเคมี โครงสร้างจุลภาค และกรรมวิธีทางความร้อน
- นักศึกษาสามารถเลือกวัสดุที่เหมาะสมสำหรับการใช้งาน โดยใช้ความรู้ทางโลหะวิทยาเพื่อให้ได้คุณสมบัติที่ต้องการ

### รหัสวิชา PRE 440

**ชื่อรายวิชา** (ภาษาไทย): การทดสอบและวิเคราะห์ลักษณะของโลหะ  
**(ภาษาอังกฤษ):** Metals Testing and Characterization

จำนวนหน่วยกิต: 3 (3-0-6)

ประเภทของรายวิชา: รายวิชาเลือก

เงื่อนไขของรายวิชา (ถ้ามี): รายวิชาที่บังคับก่อน: ไม่มี

คำอธิบายรายวิชา:

(ภาษาไทย): หลักการของการทดสอบและวิเคราะห์ลักษณะของโลหะ โดยครอบคลุมถึงการตรวจสอบโครงสร้างจุลภาค การตรวจสอบโครงสร้างมหภาค การทดสอบสมบัติทางกล การวิเคราะห์ลักษณะของโลหะ กระบวนการทางความร้อน การทดสอบแบบไม่ทำลาย และการวิเคราะห์ทางความร้อน

**(ภาษาอังกฤษ):** Principles of metal testing and characterization include microstructure examinations, macrostructure examinations, mechanical testings, metal characterization, heat treatment of metals, non-destructive testing, and thermal analysis.

#### ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา:

1. นักศึกษาสามารถอธิบายหลักการและวิธีการทดสอบและวิเคราะห์ลักษณะของโลหะ ทั้งในระดับโครงสร้างจุลภาคและมหภาค รวมถึงการทดสอบสมบัติทางกล
2. นักศึกษาสามารถเลือกใช้วิธีการทดสอบที่เหมาะสมทั้งการทดสอบแบบทำลายและไม่ทำลาย รวมถึง การวิเคราะห์ทางความร้อนในโลหะ
3. นักศึกษาสามารถทำการวิเคราะห์และตีความผลการทดสอบและวิเคราะห์ลักษณะของโลหะเพื่อประเมินคุณสมบัติและประสิทธิภาพของวัสดุ

#### รหัสวิชา PRE 441

**ชื่อรายวิชา (ภาษาไทย):** วัสดุน้ำหนักเบา: แนวโน้ม คุณสมบัติ และการผลิต  
**(ภาษาอังกฤษ):** Lightweight Materials: Trend, Properties, and Manufacturing

จำนวนหน่วยกิต: 3 (3-0-6)

ประเภทของรายวิชา: รายวิชาเลือก

เงื่อนไขของรายวิชา (ถ้ามี): รายวิชาที่บังคับก่อน: ไม่มี

#### คำอธิบายรายวิชา:

**(ภาษาไทย):** คำจำกัดความของวัสดุเบา ความสำคัญและแนวโน้มการใช้งานวัสดุเบา. ประเภทต่างๆ ของวัสดุเบา เหล็กกล้าความแข็งแรงสูงชนิดพิเศษประเภทต่างๆ. วิธีการผลิตและการขึ้นรูปเหล็กกล้าความแข็งแรงสูงชนิดพิเศษ โลหะผสมอลูมิเนียม การประยุกต์ใช้โลหะผสมอลูมิเนียมในฐานะวัสดุเบา แนวคิดในการออกแบบรูปทรงและการขึ้นรูป โลหะอลูมิเนียมสำหรับชิ้นส่วนน้ำหนักเบา โลหะผสมแมกนีเซียม. ข้อได้เปรียบและข้อเสียเปรียบของโลหะผสมแมกนีเซียม. วิธีการขึ้นรูปโลหะผสมแมกนีเซียม. วัสดุคอมโพสิต. ข้อได้เปรียบและข้อเสียเปรียบของวัสดุคอมโพสิต. วิธีการขึ้นรูปวัสดุคอมโพสิต. แนวคิดในการเลือกใช้วัสดุเบาสำหรับชิ้นส่วนน้ำหนักเบา.

**(ภาษาอังกฤษ):** Definition of light weight material. Trend of light weight materials. Types of light weight materials. Type of advanced high strength materials. Forming of advance high strength materials. Aluminium alloys. Application of aluminium alloy as light weight materials. Design and forming concept for Aluminum light weight components, Magnesium alloy. Advantage and disadvantage of Magnesium alloys. Forming processes for Magnesium alloys, Composite materials. Advantage and disadvantage of composite materials. Manufacturing of composite materials. Concept of materials selection for light weight components.

### ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา:

1. นักศึกษาสามารถอธิบายแนวคิดและแนวโน้มการใช้งานวัสดุเบา รวมถึงประเภทต่างๆ ของวัสดุเบา
2. นักศึกษาสามารถอธิบายคุณสมบัติและวิธีการขึ้นรูปของวัสดุเบา เช่น เหล็กกล้าความแข็งแรงสูง, โลหะผสมอลูมิเนียม, แมกนีเซียม และวัสดุคอมโพสิต
3. นักศึกษาสามารถเลือกและออกแบบชิ้นงานน้ำหนักเบาโดยใช้วัสดุที่เหมาะสมสำหรับการใช้งานต่างๆ

รหัสวิชา PRE 442

ชื่อรายวิชา (ภาษาไทย): เทคโนโลยีอะลูมิเนียม  
(ภาษาอังกฤษ): Aluminum Technology

จำนวนหน่วยกิต: 3 (3-0-6)

ประเภทของรายวิชา: รายวิชาเลือก

เงื่อนไขของรายวิชา (ถ้ามี): รายวิชาที่บังคับก่อน: ไม่มี

คำอธิบายรายวิชา:

(ภาษาไทย): วัสดุการใช้งานของอะลูมิเนียม การใช้งานทางวิศวกรรมและสมบัติของอะลูมิเนียม สมดุลของโลหะผสมอะลูมิเนียม ระบบธาตุพสมและสมบัติของโลหะผสมอะลูมิเนียม โลหะวิทยาและเฟสของโลหะผสมอะลูมิเนียม กระบวนการเพิ่มความแข็งของโลหะผสมอะลูมิเนียม โลหะผสมอะลูมิเนียมทางการค้าที่สำคัญ เทคโนโลยีการหล่อและขึ้นรูปทางกลของอะลูมิเนียมและโลหะผสมอะลูมิเนียม การเชื่อมโลหะผสมอะลูมิเนียม เทคโนโลยีสมัยใหม่ของอะลูมิเนียม การประยุกต์ใช้โลหะผสมอะลูมิเนียมกับงานทางวิศวกรรม วิศวกรรมและมุมมองการรีไซเคิลอะลูมิเนียม

(ภาษาอังกฤษ): Life-cycle of aluminum. Aluminum's engineering applications and its properties. Equilibrium aluminum alloys. Major alloying systems and property relations. Metallography and phases of aluminum alloys. Hardening of aluminum alloys. Commercial aluminum alloys. Aluminum casting and forming technologies. Aluminum welding technology. Emerging technologies of aluminum. Aluminum in engineering applications. Engineering design and recycling aspects of aluminum

### ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา:

1. นักศึกษาสามารถจำแนกประเภทโลหะผสมอะลูมิเนียมทางการค้าที่สำคัญ และสามารถบ่งชี้โครงสร้างจุลภาคและเฟสที่ปรากฏเกี่ยวนៅองกับการขึ้นรูปและกระบวนการทางความร้อน
2. นักศึกษาสามารถเลือกสรรเทคโนโลยีที่เหมาะสมสำหรับ การผลิตขึ้นรูปอะลูมิเนียมเพื่อการใช้งานทางวิศวกรรมตามมุ่งมั่นของการออกแบบและสมบัติที่ต้องการ

### รหัสวิชา PRE 443

**ชื่อรายวิชา** (ภาษาไทย): กรรมวิธีทางความร้อนของโลหะ  
**(ภาษาอังกฤษ):** Heat Treatment of Metals

จำนวนหน่วยกิต: 3 (3-0-6)

ประเภทของรายวิชา: รายวิชาเลือก

เงื่อนไขของรายวิชา (ถ้ามี): รายวิชาที่บังคับก่อน: ไม่มี

คำอธิบายรายวิชา:

(ภาษาไทย): กระบวนการของกรรมวิธีทางความร้อนสำหรับเหล็กกล้า เหล็กหล่อ เหล็กเครื่องมือ เหล็กกล้าไร้สนิม กรรมวิธีปรับปรุงความแข็งผิวของเหล็กกล้า และกรรมวิธีทางความร้อนสำหรับโลหะนอกกลุ่มเหล็ก อุปกรณ์ เครื่องมือที่ใช้ในกรรมวิธีทางความร้อน การควบคุมคุณภาพและ กระบวนการ รวมถึงการเปลี่ยนแปลงเฟส และผลกระทบของการให้ความร้อนต่อโครงสร้างจุลภาคและสมบัติเชิงกลของโลหะ

(ภาษาอังกฤษ): Heat treating of steels: Cast irons. Tool steels. Stainless steels. Surface hardening of steel. Heat treating of nonferrous alloys. Heat treating equipment. Process and quality control considerations. Phase transformations and the effects of thermal processing on the microstructure and mechanical properties of metals.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา:

- นักศึกษาสามารถอธิบายกรรมวิธีทางความร้อนสำหรับโลหะชนิดต่าง ๆ ได้
- นักศึกษาสามารถเลือกกระบวนการทางความร้อนที่เหมาะสมกับการปรับปรุงคุณภาพชิ้นส่วนโลหะได้

### รหัสวิชา PRE 445

**ชื่อรายวิชา** (ภาษาไทย): เทคโนโลยีการหล่อโลหะในแม่พิมพ์  
**(ภาษาอังกฤษ):** Die Casting Technology

จำนวนหน่วยกิต: 3 (3-0-6)

ประเภทของรายวิชา: รายวิชาเลือก

เงื่อนไขของรายวิชา (ถ้ามี): รายวิชาที่บังคับก่อน: ไม่มี

คำอธิบายรายวิชา:

(ภาษาไทย): พื้นฐานการหล่อโลหะในแม่พิมพ์ พื้นฐานโลหะวิทยาของโลหะที่ใช้หล่อชิ้นงาน พื้นฐานการไหล การแข็งตัว ลักษณะความเสียหายของชิ้นงาน ปัจจัยที่มีผลต่อคุณภาพของชิ้นงานเครื่องจักร อุปกรณ์ที่ใช้ในการหล่อโลหะในแม่พิมพ์ การออกแบบระบบทางเข้า การออกแบบหล่อเย็นแนวคิดและการอ่านผลลัพธ์จากแบบจำลองการหล่อโลหะในแม่พิมพ์ด้วยระบบเบี่ยงเบี้ยนเชิงตัวเลข

(ภาษาอังกฤษ): Fundamentals of metal die casting, metallurgical fundamentals of cast metals, basics of metal flow and solidification, types of casting defects, factors affecting the quality of

cast products, machinery and equipment used in die casting, design of gating systems, design of cooling systems, concepts and interpretation of results from numerical simulation of die casting processes.

#### ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา:

- นักศึกษาสามารถอธิบายถึงความสัมพันธ์ระหว่างพารามิเตอร์ที่ส่งผลต่อขั้นงานหล่อในกระบวนการหล่อโลหะในแม่พิมพ์
- นักศึกษาสามารถอธิบายถึงพื้นฐานโลหะวิทยา การไหล และกลไกการแข็งตัวของโลหะในกระบวนการหล่อโลหะในแม่พิมพ์
- นักศึกษาสามารถวิเคราะห์หาสาเหตุและแนวทางในการแก้ไขจุดบกพร่องในขั้นงานหล่อจากกระบวนการหล่อโลหะในแม่พิมพ์
- นักศึกษาสามารถใช้แบบจำลองทางคอมพิวเตอร์เพื่อแก้ปัญหาในกระบวนการหล่อโลหะในแม่พิมพ์

#### รหัสวิชา PRE 446

**ชื่อรายวิชา** (ภาษาไทย): การเชื่อมด้วยระบบอัตโนมัติและการเก็บข้อมูลการเชื่อม  
**(ภาษาอังกฤษ):** H Welding Automation and Data Acquisition

จำนวนหน่วยกิต: 3 (2-2-6)

ประเภทของรายวิชา: รายวิชาเลือก

เงื่อนไขของรายวิชา (ถ้ามี): รายวิชาที่บังคับก่อน: ไม่มี

#### คำอธิบายรายวิชา:

(ภาษาไทย): กระบวนการเชื่อมในอุตสาหกรรมและการควบคุม (การเชื่อมอาร์กและการเชื่อมในสภาพแวดล้อม) ตัวแปรในการเชื่อมอาร์กและผลกระทบ โครงสร้างหุ่นยนต์และการควบคุมการเคลื่อนไหว การโปรแกรมหุ่นยนต์เพื่อเชื่อม การวัดทางไฟฟ้า ทางกล วิชั่น มิติ และการใช้การตรวจสอบแบบไม่ทำลาย การเก็บข้อมูลตัวแปรการเชื่อม

(ภาษาอังกฤษ): Industrial welding process and control method (arc and solid-state welding). Parameters of arc welding and their effects. Robot structure and motion control. Programming for robot welding. Electrical, mechanical, vision, dimension, and NDT assisted measurement. Acquisition of welding parameters.

#### ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา:

- นักศึกษาสามารถอธิบายหลักการเชื่อมอาร์กและการเชื่อมในสภาพแวดล้อมที่มีการใช้งานในอุตสาหกรรม
- นักศึกษาสามารถปฏิบัติงานการใช้งานหุ่นยนต์เพื่อเชื่อม
- นักศึกษาสามารถวิเคราะห์ข้อมูลการวัดตัวแปรจากกระบวนการเชื่อมและผลงานเชื่อมได้

### รหัสวิชา PRE 463

**ชื่อรายวิชา (ภาษาไทย):** ปัญญาประดิษฐ์สำหรับวิศวกรรมอุตสาหการ

**(ภาษาอังกฤษ):** Artificial Intelligence for Production Engineering

**จำนวนหน่วยกิต:** 3 (3-0-6)

**ประเภทของรายวิชา:** รายวิชาบังคับ

**เงื่อนไขของรายวิชา (ถ้ามี):** รายวิชาที่บังคับก่อน: PRE 271 สถิติเชิงวิศวกรรมอุตสาหการ

**คำอธิบายรายวิชา:**

**(ภาษาไทย):** หลักการพื้นฐานของปัญญาประดิษฐ์ และการเรียนรู้ของเครื่อง ทั้งแบบมีผู้สอนและไม่มีผู้สอน เทคนิคสำคัญในการเลือกคุณลักษณะ การปรับโมเดล การเรียนรู้แบบเอนเซมเบล การตรวจจับความผิดปกติ ในระบบการผลิต การทำงานของโครงข่ายประสาทเทียม หลักการเรียนรู้ อัลกอริธึมที่เกี่ยวข้อง การวัด ประสิทธิภาพของโมเดล การประเมินค่าความแม่นยำ ความครอบคลุม ความถูกต้อง และค่าความถ่วงน้ำหนัก

**(ภาษาอังกฤษ):** Fundamental principles of Artificial Intelligence and Machine Learning, including supervised and unsupervised learning, essential techniques for feature selection, model tuning, ensemble learning, anomaly detection in production systems, neural network operations, learning principles, related algorithms, model performance evaluation, accuracy, recall, precision, and weighted metrics.

**ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา:**

1. นักศึกษาสามารถอธิบายแนวคิดพื้นฐานของปัญญาประดิษฐ์ได้อย่างถูกต้อง
2. นักศึกษาสามารถนำเทคนิคเหล่านี้ไปใช้แก้ปัญหาในงานวิศวกรรมอุตสาหการได้

### รหัสวิชา PRE 465

**ชื่อรายวิชา (ภาษาไทย):** การวิเคราะห์และบริหารระบบการผลิต

**(ภาษาอังกฤษ):** Quantitative Analysis and Management of Manufacturing Systems

**จำนวนหน่วยกิต:** 3 (3-0-6)

**ประเภทของรายวิชา:** รายวิชาเลือก

**เงื่อนไขของรายวิชา (ถ้ามี):** รายวิชาที่บังคับก่อน: ไม่มี

**คำอธิบายรายวิชา:**

**(ภาษาไทย):** การจำแนกประเภทของระบบการผลิต การคำนวณตัวชี้วัดที่สำคัญในกระบวนการผลิต การออกแบบและการจัดการสถานีการผลิตแบบเดี่ยว (SMC) หรือ Job shops การคำนวณจำนวนเครื่องจักรใน SMC เทคโนโลยีการจัดกลุ่มผลิตภัณฑ์ การวิเคราะห์กระแสการผลิต การผลิตแบบเซลลูลาร์ การออกแบบและจัดลำดับเครื่องจักรในเซลล์ การผลิตแบบยึดหยุ่นและการคำนวณตัวชี้วัดในระบบการผลิตแบบยึดหยุ่น สาย

การประกอบแบบแม่นวณสำหรับผลิตภัณฑ์เดียวและผสม การจัดสมดุลสายการผลิตแบบผสม การผลิตปริมาณมากแบบ Transfer lines การวิเคราะห์ขนาดของ buffer ในการผลิตแบบ Transfer lines

**(ภาษาอังกฤษ):** The classification of manufacturing systems. Calculation of key performance indicators in production. The design and management of single manufacturing cells (SMC) or job shops. Machine requirements for SMC. Group technology. Production flow analysis. Cellular manufacturing. Machine design and sequencing within a cell. Flexible manufacturing systems (FMS) and the calculation of relevant parameters. Manual assembly lines for single and mixed-model products. Line balancing for mixed-model production. Mass production using transfer lines. Buffer size analysis in transfer lines.

#### ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา:

- นักศึกษาสามารถวิเคราะห์ ออกแบบ และปรับปรุงระบบการผลิตโดยใช้วิธีการเชิงปริมาณ การผลิตแบบยึดหยุ่น และ Transfer Lines เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพหรือลดต้นทุนการผลิตในสภาพแวดล้อมการผลิตที่หลากหลาย

#### รหัสวิชา PRE 474

ชื่อรายวิชา (ภาษาไทย): การวิเคราะห์และการออกแบบการทดลองทางวิศวกรรม

(ภาษาอังกฤษ): Engineering Experimental Design and Analysis

จำนวนหน่วยกิต: 3 (3-0-6)

ประเภทของรายวิชา: รายวิชาเลือก

เงื่อนไขของรายวิชา (ถ้ามี): รายวิชาที่บังคับก่อน: PRE 271 สถิติเชิงวิศวกรรมอุตสาหการ

#### คำอธิบายรายวิชา:

(ภาษาไทย): แนวความคิดและหลักการพื้นฐานของการออกแบบการทดลองทางวิศวกรรม การนำการออกแบบการทดลองไปใช้กับปัญหาทางวิศวกรรมด้วยเทคนิคการออกแบบการทดลอง เทคนิคทางสถิติที่ใช้ในการทดลองและการวิเคราะห์ข้อมูล (อาทิ การทดลองปัจจัยเดียว การออกแบบบล็อกสุ่ม การออกแบบลาตินสแควร์ การออกแบบการทดลองเชิงแฟคทอเรียล การออกแบบการทดลองเศษส่วนเชิงแฟคทอเรียล การทดลองแบบส่วนผสม ฯลฯ) การออกแบบแผนการรวบรวมข้อมูล การตีความหมายทางสถิติและทางกายภาพของปัญหาทางวิศวกรรม

(ภาษาอังกฤษ): Basic concepts and principles of designing experiments in engineering, application of experimental design to engineering problems using experimental design techniques, statistical techniques used in experiments and data analysis (e.g. single factor experiments, randomized block designs, Latin square designs, factorial experimental designs, fractional factorial experimental designs, mixture designs, etc.), design of data collection plans, statistical and physical interpretation of engineering problems.

### ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา:

- นักศึกษาสามารถอธิบายหลักการ แนวความคิดพื้นฐานของการออกแบบการทดลอง การเลือกวิธีการ และเทคนิคของการออกแบบได้อย่างถูกต้อง สอดคล้องกับจุดประสงค์ที่กำหนดและบริบทในงานวิศวกรรมได้
- นักศึกษาสามารถออกแบบแผนการรวมข้อมูล เพื่อลดความผันแปรจากปัจจัยที่ไม่ได้ควบคุมและปัจจัยสภาพแวดล้อม สามารถตีความผลการทดลอง รวมถึงกำหนดแนวทางการตัดสินใจเบื้องต้นได้
- นักศึกษาสามารถใช้โปรแกรมทางสถิติในการออกแบบการทดลอง วิเคราะห์ข้อมูลและตีความผลการทดลองที่ได้จากโปรแกรมดังกล่าว

### รหัสวิชา PRE 475

**ชื่อรายวิชา** (ภาษาไทย): การประกันคุณภาพ  
 (ภาษาอังกฤษ): Quality Assurance

จำนวนหน่วยกิต: 3 (3-0-6)

ประเภทของรายวิชา: รายวิชาเลือก

เงื่อนไขของรายวิชา (ถ้ามี): รายวิชาที่บังคับก่อน: PRE 373 หลักการควบคุมคุณภาพ

คำอธิบายรายวิชา:

(ภาษาไทย): แนวความคิดของการประกันคุณภาพ การตรวจประเมินคุณภาพ การตรวจสอบตามคุณภาพ การประยุกต์หลักการการประกันคุณภาพสู่การปฏิบัติ (FMEA) การจัดการปัญหาคุณภาพ (K-T Method) กลวิธีทางสถิติกับการประกันคุณภาพ

(ภาษาอังกฤษ): Concepts of quality assurance. Quality assessment. Quality audit. Failure mode and effect analysis. Quality problem solving by K-T Method. Statistical techniques for quality assurance.

### ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา:

- นักศึกษาสามารถตรวจประเมินการทำงานและสามารถกำหนดมาตรการเพื่อการป้องกันปัญหาทางคุณภาพ

### รหัสวิชา PRE 476

**ชื่อรายวิชา** (ภาษาไทย): การวางแผนและการวิเคราะห์คุณภาพ  
 (ภาษาอังกฤษ): Quality Planning and Analysis

จำนวนหน่วยกิต: 3 (3-0-6)

ประเภทของรายวิชา: รายวิชาเลือก

เงื่อนไขของรายวิชา (ถ้ามี): รายวิชาที่บังคับก่อน: PRE 373 หลักการควบคุมคุณภาพ

### คำอธิบายรายวิชา:

**(ภาษาไทย):** แนวความคิดเบื้องต้นเกี่ยวกับการจัดการคุณภาพและวางแผนคุณภาพ กระบวนการวางแผนคุณภาพ แนวความคิดเกี่ยวกับลูกค้าและการค้นหาความต้องการของลูกค้า การทำความเข้าใจถึงความต้องการของลูกค้า การกำหนดคุณลักษณะของผลิตภัณฑ์และกระบวนการ การกำหนดการควบคุมกระบวนการ

**(ภาษาอังกฤษ):** Basic concept of quality management and quality planning. Quality planning procedure. Customer concept and determine customer needs. Understanding of customer requirement. Determine product and process feature. Determine process control feature.

### ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา:

- นักศึกษาสามารถออกแบบคุณภาพในผลิตภัณฑ์และกระบวนการผลิตที่มีความสอดคล้องต่อความต้องการของลูกค้า

### รหัสวิชา PRE 481

ชื่อรายวิชา **(ภาษาไทย):** การสร้างตัวแบบการตัดสินใจด้วยตารางจัดการ

**(ภาษาอังกฤษ):** Decision Modeling with Spreadsheets

จำนวนหน่วยกิต: 3 (3-0-6)

ประเภทของรายวิชา: รายวิชาเลือก

เงื่อนไขของรายวิชา (ถ้ามี): รายวิชาที่บังคับก่อน: ไม่มี

### คำอธิบายรายวิชา:

**(ภาษาไทย):** การออกแบบและการสร้างตัวแบบโดยใช้ตารางจัดการสำหรับใช้ในการตัดสินใจทางการวิจัยการดำเนินงานและวิทยาการจัดการ ตัวแบบการตัดสินใจ ได้แก่ การพยากรณ์อนุกรมเวลา การวิเคราะห์การตัดสินใจ การโปรแกรมแบบเชิงเส้น การหาค่าที่เหมาะสมที่สุดของโครงข่าย การโปรแกรมแบบเหล็กฐานสอง การโปรแกรมแบบไม่เชิงเส้น การโปรแกรมแบบจำนวนเต็ม การโปรแกรมเชิงเป้าหมาย การหาค่าที่เหมาะสมที่สุดที่มีหลายตัวแปร ประสิทธิ์ การบริหารโครงการ การจำลองสถานการณ์ และการวิเคราะห์การตัดสินใจ

**(ภาษาอังกฤษ):** Designing and building the operations research and management science decision models using spreadsheets. The decision models include time series forecasting, regression analysis, linear programming, network optimization, binary integer programming, nonlinear programming, integer programming, goal programming, multiple objective optimization, project management, simulation and decision analysis.

### ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา:

- นักศึกษาสามารถประยุกต์ใช้ความรู้ที่นําจากสาขาวิชาคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และวิศวกรรมศาสตร์ ใน การวิเคราะห์ปัญหาเพื่อนำไปสู่การตัดสินใจในการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ

2. นักศึกษาสามารถใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อเป็นเครื่องมือในการหาคำตอบของปัญหา

### รหัสวิชา PRE 482

**ชื่อรายวิชา** (ภาษาไทย): การวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อการตัดสินใจ  
 (ภาษาอังกฤษ): Data Analytics for Decision Making

**จำนวนหน่วยกิต:** 1 (1-0-2)

**ประเภทของรายวิชา:** รายวิชาบังคับ

**เงื่อนไขของรายวิชา (ถ้ามี):** รายวิชาที่บังคับก่อน: PRE 281 การรวบรวมและประมวลผลข้อมูลสำหรับระบบการผลิต

#### คำอธิบายรายวิชา:

(ภาษาไทย): แนวคิดพื้นฐานของการแสดงภาพข้อมูล ประเภทการแสดงภาพข้อมูล หลักการออกแบบการแสดงภาพข้อมูลทั้งข้อมูลเชิงคุณภาพและข้อมูลเชิงปริมาณ การออกแบบเชิงวิเคราะห์และเทคนิคการสร้างภาพข้อมูลที่มีประโยชน์สำหรับการสำรวจและนำเสนอข้อมูลแบบหนึ่งตัวแปรและแบบหลายตัวแปรด้วยเทคนิคการเล่าเรื่องด้วยข้อมูล การใช้ซอฟต์แวร์ทางสถิติและการสร้างแดชบอร์ดเพื่อการตัดสินใจ การตีความผลลัพธ์ของภาพข้อมูลและการอธิบายผลทางอุตสาหกรรม

(ภาษาอังกฤษ): Basic concepts of data visualization, types of data visualization, design principles of data visualization for both qualitative and quantitative data, analytical design and data visualization techniques useful for exploring and presenting univariate and multivariate data with data storytelling techniques, use of statistical software and creation of dashboards for decision making, interpretation of data visualization results and explanation of industrial results.

#### ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา:

1. นักศึกษาสามารถอธิบายแนวคิดพื้นฐานของการออกแบบการแสดงภาพข้อมูลเชิงวิเคราะห์ ประเภทของการแสดงภาพข้อมูล และเทคนิคการสร้างภาพข้อมูลที่เหมาะสมเพื่อการตัดสินใจได้
2. นักศึกษาสามารถรวมถึงตีความผลลัพธ์ที่ได้จากข้อมูลและสื่อสารด้วยเทคนิคการเล่าเรื่องได้
3. นักศึกษาสามารถใช้โปรแกรมเพื่อสร้างภาพข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูลจากภาพข้อมูล และตีความผลลัพธ์ที่ได้จากโปรแกรมดังกล่าว

### รหัสวิชา PRE 483

**ชื่อรายวิชา (ภาษาไทย):** การวิเคราะห์ต้นทุนอุตสาหกรรมและงบประมาณ

**(ภาษาอังกฤษ):** Industrial Cost Analysis and Budgeting

**จำนวนหน่วยกิต:** 3 (3-3-6)

**ประเภทของรายวิชา:** รายวิชาเลือก

**เงื่อนไขของรายวิชา (ถ้ามี):** รายวิชาที่บังคับก่อน: PRE 38400 การวิเคราะห์เศรษฐศาสตร์วิศวกรรม

**คำอธิบายรายวิชา:**

**(ภาษาไทย):** หลักการเบื้องต้นของต้นทุนอุตสาหกรรม การวิเคราะห์และคำนวณต้นทุนการผลิต ระบบการคำนวณต้นทุนตามงาน ระบบการคำนวณต้นทุนตามกระบวนการ การจัดสรรต้นทุนในกระบวนการผลิต หลักการวิเคราะห์ต้นทุน - ปริมาณ - กำไร การวิเคราะห์รายงานทางการเงิน และงบประมาณ

**(ภาษาอังกฤษ):** Introduction to industrial cost analysis. Production cost analysis and calculation. Job order costing system. Process costing system. Manufacturing Cost allocation. Cost-volume-profit analysis. Financial report analysis and budgeting.

**ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา:**

1. นักศึกษาสามารถอธิบายแนวคิดพื้นฐานของการลงทุน ต้นทุน การเงิน การบัญชีในอุตสาหกรรม และหลักการวิเคราะห์ต้นทุน - ปริมาณ - กำไร ได้
2. นักศึกษาสามารถคำนวณต้นทุนการผลิต ต้นทุนตามงาน ต้นทุนตามผลิตภัณฑ์ การจัดสรรต้นทุนในกระบวนการผลิต สำหรับหนึ่งผลิตภัณฑ์และหลายผลิตภัณฑ์ได้
3. นักศึกษาสามารถวิเคราะห์และตีความรายงานทางการเงิน และงบประมาณการผลิตได้

### รหัสวิชา PRE 484

**ชื่อรายวิชา (ภาษาไทย):** การบริหารอุตสาหกรรม

**(ภาษาอังกฤษ):** Industrial Management

**จำนวนหน่วยกิต:** 3 (3-0-6)

**ประเภทของรายวิชา:** รายวิชาเลือก

**เงื่อนไขของรายวิชา (ถ้ามี):** รายวิชาที่บังคับก่อน: ไม่มี

**คำอธิบายรายวิชา:**

**(ภาษาไทย):** พื้นฐานทางการบริหาร และ วิัฒนาการของการบริหาร หน้าที่ของการบริหาร (การวางแผน การจัดองค์กร การนำและภาวะผู้นำ และการควบคุม) การบริหารการตลาด การบริหารการเงิน การบริหาร การเปลี่ยนแปลง ผู้บริหารกับความรับผิดชอบต่อสังคม ธรรมาภิบาล และอื่นๆ เช่น เทคนิคของการบริหาร จัดการสมัยใหม่ การประยุกต์ใช้ในวงการธุรกิจและอุตสาหกรรม เป็นต้น

**(ภาษาอังกฤษ):** fundamentals of management and the evolution of management, managers functions ( planning organizing, leading and leadership. and controlling), marketing management, financial management, change management, managers and social responsibility, good governance and others such as modern management techniques and the management application in business and industry.

#### ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา:

1. นักศึกษาสามารถอธิบายหลักการบริหารอุตสาหกรรม
2. นักศึกษาสามารถบูรณาการความรู้พื้นฐานของการบริหารอุตสาหกรรมได้

#### รหัสวิชา PRE 485

ชื่อรายวิชา      (ภาษาไทย): การยศาสตร์  
                         (ภาษาอังกฤษ): Ergonomics

จำนวนหน่วยกิต:      3 (3-0-6)

ประเภทของรายวิชา:      รายวิชาเลือก

เงื่อนไขของรายวิชา (ถ้ามี): รายวิชาที่บังคับก่อน: PRE 382 การศึกษางาน

#### คำอธิบายรายวิชา:

**(ภาษาไทย):** ความสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์กับงานในโรงงานและระบบการผลิต หลักการยศาสตร์เพื่อออกแบบงาน เครื่องจักร และสภาพแวดล้อมให้เหมาะสมกับมนุษย์ โครงสร้างและการทำงานของร่างกาย การรับรู้ทางประสาทสัมผัส ความจำ ความล้า และทักษะการทำงาน การออกแบบสถานที่ทำงานเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพ ความปลอดภัย และลดความเสี่ยงจากการทำงาน การใช้ข้อมูลและเทคโนโลยีเพื่อปรับปรุงการทำงานของมนุษย์ในโรงงานและสายการผลิตทั่วไป

**(ภาษาอังกฤษ):** The relationship between humans and work in manufacturing and production systems. Ergonomic principles to design tasks, machines, and work environments that fit human capabilities. Human body structure and function, sensory perception, memory, fatigue, and work skills. Workplace design to improve efficiency, safety, and reduce work-related risks. Using data and technology to enhance human performance in factories and production lines.

#### ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา:

1. นักศึกษาสามารถประยุกต์ใช้หลักการยศาสตร์ในการออกแบบและปรับปรุงระบบงาน เครื่องจักร และสภาพแวดล้อมในการผลิต โดยคำนึงถึงปัจจัยมนุษย์ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพ ความปลอดภัย และคุณภาพชีวิตของผู้ปฏิบัติงาน

## รหัสวิชา PRE 486

**ชื่อรายวิชา (ภาษาไทย): การเป็นผู้นำและบริหารจัดการในงาน**

**(ภาษาอังกฤษ): Leadership and management in work**

**จำนวนหน่วยกิต:** 3 (3-0-6)

**ประเภทของรายวิชา:** รายวิชาเลือก

**เงื่อนไขของรายวิชา (ถ้ามี):** รายวิชาที่บังคับก่อน: ไม่มี

**คำอธิบายรายวิชา:**

**(ภาษาไทย):** วิธีสื่อสารอย่างมีประสิทธิผล การบริหารความเปลี่ยนแปลงอย่างมีกลยุทธ์ บริหารตนเพื่อผลลัพธ์ ที่ดี การเพิ่มประสิทธิผลในการทำงานเป็นทีม เทคนิครับมือความขัดแย้ง กลยุทธ์ผู้นำ ยกระดับความคาดหวัง ทำงานให้ถูกต้องตั้งแต่ครั้งแรก นำทีมก้าวผ่านการเปลี่ยนแปลง เตรียมตัวสู่กระบวนการพิเศษในงาน วิธีเจรจาต่อรองให้ได้ผล สร้างพิมพ์เขียวสู่ความสำเร็จของทีม การสร้างนวัตกรรม การสร้างฉันทามติ วิธีคิดแบบผู้นำ การเป็นพนักงานที่มีประสิทธิภาพ การปรับปรุงประสิทธิภาพการทำงานให้ดีขึ้น เข้าใจการรับผิดและการรับผิดชอบ การคิดเชิงกลยุทธ์ การสมดุลตนในการทำงาน การรับมือหัวหน้าที่ไม่เพียงพอใจ ขั้นตอนและกำลังใจ เทคนิคการบริหารคน การเป็นนักแก้ปัญหาชั้นยอด การเสนอคุณค่าเพื่อการทำธุรกิจที่มีนวัตกรรม

**(ภาษาอังกฤษ):** Communication with high impact. Managing strategic change. Managing yourself for maximum result. Better performance with teamwork. Conflict resolution technique. Leadership strategies. Raise the service cross bar. Deliver result right the first time. Lead team through change. Prepare for mentoring process. Negotiation technique. Blueprint for team success. How to inspire innovation. How to create consensus. Leader's mindset. How to be an effective employee. How to be effective in workplace. Understand accountability and responsibility. Strategic thinking. Balance yourself in work. Dealing with dissatisfied boss. Morale and motivation. Managing. Personality style. Effective problem solver. Value proposition and business model canvas.

## ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา:

- นักศึกษาสามารถจัดการการทำงานร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีประสิทธิผล

## รหัสวิชา PRE 488

**ชื่อรายวิชา (ภาษาไทย): การจัดการโซ่อุปทานอย่างยั่งยืน**

**(ภาษาอังกฤษ): Sustainable Supply Chain Management**

**จำนวนหน่วยกิต:** 3 (3-0-6)

**ประเภทของรายวิชา:** รายวิชาเลือก

**เงื่อนไขของรายวิชา (ถ้ามี):** รายวิชาที่บังคับก่อน: ไม่มี

### คำอธิบายรายวิชา:

**(ภาษาไทย):** แนวคิดเบื้องต้นของการจัดการโซ่อุปทานและโลจิสติกส์ กิจกรรมทางโลจิสติกส์และการวางแผนโซ่อุปทาน การวางแผนอุปสงค์และอุปทานให้สอดคล้อง การจัดการการขนส่ง แนวคิดการคำนวนรอยเท้าคาร์บอน การประเมินและการวัดโซ่อุปทาน

**(ภาษาอังกฤษ):** Introduction to concept of supply chain and logistics management. Logistics activities and supply chain planning. Matching demand and supply planning. Transportation management. Carbon footprint calculation concept. Evaluation and measurement of supply chain.

### ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา:

1. นักศึกษาสามารถอธิบายหลักการของโซ่อุปทานและโลจิสติกส์ได้
2. นักศึกษาสามารถประเมินเชิงเศรษฐศาสตร์ของกิจกรรมในโซ่อุปทานได้
3. นักศึกษาสามารถวิเคราะห์ปัญหาเชิงการผลิตและความยั่งยืนในโซ่อุปทานได้

### รหัสวิชา PRE 491

ชื่อรายวิชา **(ภาษาไทย):** การศึกษาโครงงานวิศวกรรมอุตสาหการ

**(ภาษาอังกฤษ):** Production Engineering Project Study

จำนวนหน่วยกิต: 1 (0-3-2)

ประเภทของรายวิชา: รายวิชาบังคับ

เงื่อนไขของรายวิชา (ถ้ามี): รายวิชาที่บังคับก่อน: ไม่มี

### คำอธิบายรายวิชา:

**(ภาษาไทย):** เนื้อหาประกอบด้วยการศึกษาในเรื่องของการเลือกหัวข้อสำหรับ โครงงานทางวิศวกรรมอุตสาหการ ซึ่งจะอยู่ภายใต้การกำกับดูแลของคณาจารย์ภายในภาควิชา โดยจะมุ่งเน้น ในเรื่องของวิธีการศึกษา โครงงาน และเทคนิคต่าง ๆ เช่น การศึกษาโครงงานการผลิตหรือการศึกษาโครงงาน การทดลอง สำหรับกระบวนการผลิตรายงานของหัวข้อที่เสนอมาจะแสดงถึงวัตถุประสงค์ แนวคิด วิธีการ ตารางการทำงาน และงบประมาณที่จะต้องใช้

**(ภาษาอังกฤษ):** The course cover group study of selected topics in production engineering in preparation for project work under close supervision of senior staff concentrated on the design methodology and techniques such as production design of experimental design of production process. The proposal report showing objectives, concepts, methodology, work schedule and budgetary of the project is to be submitted.

### ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา:

1. สามารถประยุกต์ความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ นำความรู้เฉพาะทางวิศวกรรมเพื่อกำหนดรับความคิดในการวิเคราะห์สภาพปัญหา
2. สามารถระบุปัญหา สืบค้นทางเอกสาร สร้างแบบจำลอง เข้าใจถึงความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรที่มีผลต่อปัญหา
3. สามารถหาคำตอบของปัญหาทางวิศวกรรม และออกแบบระบบงานหรือกระบวนการทางวิศวกรรมตามความต้องการ
4. สามารถทำงานรวมกับผู้อื่น โดยทำงานในฐานะสมาชิกของกลุ่มและผู้นำกลุ่มในรูปแบบต่าง ๆ ได้
5. สามารถนำเสนอผลงาน สื่อสารได้อย่างอย่างชัดเจนรัดกุมและถูกต้อง ทั้งด้วยวาจา ด้วยการเขียนรายงาน การเสนอผลงาน

#### รหัสวิชา PRE 492

**ชื่อรายวิชา (ภาษาไทย):** โครงการด้านวิศวกรรมอุตสาหการ

**(ภาษาอังกฤษ):** Production Engineering Project

**จำนวนหน่วยกิต:** 3 (0-6-9)

**ประเภทของรายวิชา:** รายวิชาบังคับ

**เงื่อนไขของรายวิชา (ถ้ามี):** รายวิชาที่บังคับก่อน: PRE 491 การศึกษาโครงการวิศวกรรมอุตสาหการ  
**คำอธิบายรายวิชา:**

**(ภาษาไทย):** การศึกษาเกี่ยวกับการทำผลงานทางด้านวิศวกรรมการผลิตที่ผ่านมาจากวิชา PRE 491

**(ภาษาอังกฤษ):** Completion of work or study of the project approved in PRE 491

#### ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา:

1. สามารถตรวจสอบ วินิจฉัย การตั้งสมมติฐาน การหาข้อมูล การทดลอง การวิเคราะห์ การแปลความหมายข้อมูล สังเคราะห์ข้อมูล เพื่อให้ได้ผลสรุปที่ถูกต้องตามหลักเหตุผล
2. สามารถสร้าง เลือก และประยุกต์ใช้เทคนิควิธี ทรัพยากร อุปกรณ์เครื่องมือทางวิศวกรรมและเทคโนโลยีสารสนเทศที่เหมาะสมและทันสมัย
3. สามารถประเมินผลกระทบของการแก้ไขปัญหาทางวิศวกรรมที่มีต่อสังคม สิ่งแวดล้อม และการพัฒนาที่ยั่งยืน มีความเข้าใจและยึดมั่นในจรรยาบรรณแห่งวิชาชีพ
4. มีความเข้าใจในด้านเศรษฐศาสตร์และการบริหารงานวิศวกรรมโดยคำนึงถึงความเสี่ยงและความเปลี่ยนแปลงที่อาจเกิดขึ้น
5. สามารถในการเรียนรู้ตลอดชีพ พัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่อง และปรับตัวต่อเทคโนโลยีใหม่ ๆ การคิดวิเคราะห์ที่เกี่ยวของกับความเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยีปัจจุบัน และอนาคต

#### รหัสวิชา PRE 493

**ชื่อรายวิชา** (ภาษาไทย): หัวข้อพิเศษ 1

(ภาษาอังกฤษ): Special Topics I

**จำนวนหน่วยกิต:** 3 (3-0-6)

**ประเภทของรายวิชา:** รายวิชาเลือก

**เงื่อนไขของรายวิชา (ถ้ามี):** รายวิชาที่บังคับก่อน: ไม่มี

**คำอธิบายรายวิชา:**

(ภาษาไทย): การศึกษาในหัวข้อเฉพาะทางด้านวิศวกรรมอุตสาหการ ภาควิชาฯจะประกาศให้ทราบถึงรายละเอียดของหัวข้อศึกษาเมื่อมีการเปิดสอนรายวิชานี้

(ภาษาอังกฤษ): Study on a special topic in production engineering. The Department will notify further information as it becomes available.

**ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา:**

- นักศึกษาสามารถนำแนวคิด หลักการและ/หรือเทคนิคไปประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาทางด้านงานวิศวกรรมอุตสาหการได้

**รหัสวิชา** PRE 494

**ชื่อรายวิชา** (ภาษาไทย): หัวข้อพิเศษ 2

(ภาษาอังกฤษ): Special Topics II

**จำนวนหน่วยกิต:** 3 (3-0-6)

**ประเภทของรายวิชา:** รายวิชาเลือก

**เงื่อนไขของรายวิชา (ถ้ามี):** รายวิชาที่บังคับก่อน: ไม่มี

**คำอธิบายรายวิชา:**

(ภาษาไทย): การศึกษาในหัวข้อเฉพาะทางด้านวิศวกรรมอุตสาหการ ภาควิชาฯจะประกาศให้ทราบถึงรายละเอียดของหัวข้อศึกษาเมื่อมีการเปิดสอนรายวิชานี้

(ภาษาอังกฤษ): Study on a special topic in production engineering. The Department will notify further information as it becomes available.

**ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา:**

- นักศึกษาสามารถนำแนวคิด หลักการและ/หรือเทคนิคไปประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาทางด้านงานวิศวกรรมอุตสาหการได้

**ภาคผนวก(ข2.2) รายละเอียดหน่วยการเรียนรู้: เส้นทางการเรียนรู้ (Learning Pathway)  
หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2569**

**ชื่อเส้นทางการเรียนรู้: ผู้ตรวจสอบงานเชื่อม (Welding Inspector)**

**คำอธิบายเพื่อแนะนำเส้นทางการเรียนรู้:**

Learning Pathway นี้จัดทำขึ้นเพื่อต้องการพัฒนาให้ผู้เรียนเกิดทักษะด้านการตรวจสอบงานเชื่อม ซึ่งแบ่งออกเป็น การตรวจสอบตามขั้นตอนก่อน-ระหว่าง-และหลังการเชื่อม สามารถดำเนินการตรวจสอบได้ตั้งแต่ ตรวจสอบคุณภาพของวัสดุงาน วัสดุสิ้นเปลือง เครื่องเชื่อม เครื่องมือประกอบงาน ลักษณะรอย ต่อ ระดับฝีมือของบุคลากรงานเชื่อม การควบคุมพารามิเตอร์ระหว่างดำเนินการเชื่อม การตรวจสอบหลังจากการเชื่อมเสร็จสิ้นแล้ว มีความสามารถด้านการตรวจสอบแบบไม่ทำลายเบื้องต้น และให้คำแนะนำเพื่อการปรับปรุงเบื้องต้นได้

**สมรรถนะหรือคุณสมบัติที่ควรมีก่อนการศึกษา:**

อย่างน้อยต้องสำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรีด้านวิศวกรรมศาสตร์หรือวิทยาศาสตร์ หรือกำลังศึกษาอยู่ในระดับชั้นปีที่ 4 (ในระบบการเรียนแบบ 4 ปี) หรือเทียบเท่า หรือระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) ในสาขาเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้อง หรือมีประสบการณ์การทำงานในสายวิชาชีพที่เกี่ยวข้องกับวิศวกรรมการเชื่อม โดยให้อยู่ในดุลยพินิจของคณะกรรมการบริหารหลักสูตร

**ชื่อเส้นทางการเรียนรู้: วิศวกรการเชื่อมเพื่องานระบบราง (Rail System Welding Engineer)**

**คำอธิบายเพื่อแนะนำเส้นทางการเรียนรู้:**

Learning Pathway นี้จัดทำขึ้นเนื่องจากงานในอุตสาหกรรมระบบรางในประเทศไทยมีการขยายตัวอย่างรวดเร็วและต่อเนื่อง ความต้องการด้านวิศวกรรมการซ่อมบำรุงจึงเป็นโอกาสของผู้เรียนรู้ มีเป้าหมายเพื่อพัฒนาให้ผู้เรียนเกิดทักษะการประยุกต์ใช้ความรู้ด้านวิศวกรรมการเชื่อมและการตรวจสอบสำหรับงานระบบราง ประกอบด้วย การเชื่อมในวัสดุรางทั้งการเชื่อมต่อร่องและการเชื่อมซ่อมราง การเชื่อมชิ้นส่วนยานพาหนะในระบบราง ทั้งเพื่อการสร้างและการซ่อมซ่อมเพื่อฟื้นฟูสภาพ และการตรวจสอบแบบไม่ทำลายเบื้องต้น

**สมรรถนะหรือคุณสมบัติที่ควรมีก่อนการศึกษา:**

อย่างน้อยต้องสำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรีด้านวิศวกรรมศาสตร์หรือวิทยาศาสตร์ หรือกำลังศึกษาอยู่ในระดับชั้นปีที่ 4 (ในระบบการเรียนแบบ 4 ปี) หรือเทียบเท่า หรือระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) ในสาขาเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้อง หรือมีประสบการณ์การทำงานในสายวิชาชีพที่เกี่ยวข้องกับวิศวกรรมการเชื่อม โดยให้อยู่ในดุลยพินิจของคณะกรรมการบริหารหลักสูตร

### **ชื่อเส้นทางการเรียนรู้: วิศวกรการกัดกร่อน (Corrosion Engineer)**

#### **คำอธิบายเพื่อแนะนำเส้นทางการเรียนรู้:**

Learning Pathway นี้จัดทำขึ้นเพื่อต้องการพัฒนาให้ผู้เรียนมีความรู้ในการวิเคราะห์การกัดกร่อนในโลหะโดยศึกษาอุณหพลศาสตร์และจนศาสตร์ของการกัดกร่อนของโลหะ ชนิดและลักษณะของการกัดกร่อนแบบต่าง ๆ สาเหตุของการกัดกร่อนที่เกิดขึ้นในโลหะ การแก้ไขและการป้องกันการกัดกร่อนโดยใช้หลักศรีษะศาสตร์

#### **สมรรถนะหรือคุณสมบัติที่ควรมีก่อนการศึกษา:**

อย่างน้อยต้องสำเร็จการศึกษามัธยมศึกษาตอนปลายหรือเทียบเท่า กลุ่มสาระการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์ หรือสำเร็จการศึกษาเทียบเท่าระดับมัธยมศึกษาตอนปลายจากต่างประเทศ โดยให้อยู่ในดุลยพินิจของคณะกรรมการบริหารหลักสูตร

### **ชื่อเส้นทางการเรียนรู้: นักวางแผนการผลิต/ผู้เชี่ยวชาญกระบวนการ (Production Planner/Process Specialist)**

#### **คำอธิบายเพื่อแนะนำเส้นทางการเรียนรู้:**

หลักสูตรนี้จัดทำขึ้นเพื่อต้องการพัฒนาให้ผู้เรียนมีความสามารถในการจัดการการผลิต ตั้งแต่การวางแผนการผลิต การค้นหาจุดเดียวของกระบวนการ การจำลองผลของการวางแผนและการทำงานจริงทั่วโลก วิเคราะห์ความคุ้มค่าทางการเงิน

#### **สมรรถนะหรือคุณสมบัติที่ควรมีก่อนการศึกษา:**

อย่างน้อยต้องสำเร็จการศึกษามัธยมศึกษาตอนปลายหรือเทียบเท่า กลุ่มสาระการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์ หรือสำเร็จการศึกษาเทียบเท่าระดับมัธยมศึกษาตอนปลายจากต่างประเทศ และมีพื้นฐานด้านสถิติ โดยให้อยู่ในดุลยพินิจของคณะกรรมการบริหารหลักสูตร

Learning Pathway และองค์ประกอบรายวิชา สำหรับพัฒนาสมรรถนะหรือความรู้เฉพาะทางสำหรับวิศวกรในกลุ่มตำแหน่งงาน 4 เส้นทาง ดังแสดงในรูปที่ ข. 2.1 และตารางที่ ข. 2.1 ตามลำดับ



รูปที่ ข 2.1: เส้นทางการเรียนรู้ (Learning Pathways) ของหลักสูตร

ตารางที่ ข 2.1: องค์ประกอบของเส้นทางการเรียนรู้ หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ  
หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2569

เส้นทางการเรียนรู้	รหัสรายวิชา/ โมดูล	ชื่อรายวิชา/โมดูล (ภาษาไทย)	ชื่อรายวิชา/โมดูล (ภาษาอังกฤษ)	รายวิชา/โมดูล ก่อนหน้า	รายวิชา/โมดูล เรียนร่วม
Welding Inspector	PRE 22100	เทคโนโลยีการเชื่อมและการขึ้นรูปโลหะแผ่น	Welding Technology and Sheet Metal Forming	PRE 161	-
	PRE 32300	วิศวกรรมการเชื่อมประสานโลหะ	Welding Engineering	PRE 22100	-
	PRE 42100	ผู้ตรวจสอบงานเชื่อมที่ได้รับการรับรอง	Certified Welding Inspector	PRE 32300	-
	PRE 42600	เทคโนโลยีการตรวจสอบโดยไม่ทำลาย	Non Destructive Inspection Technology	-	-
Rail System Welding Engineer)	PRE 22100	เทคโนโลยีการเชื่อมและการขึ้นรูปโลหะแผ่น	Welding Technology and Sheet Metal Forming	PRE 161	-
	PRE 32300	วิศวกรรมการเชื่อมประสานโลหะ	Welding Engineering	PRE 22100	-
	PRE 42500	การออกแบบรอยเชื่อม	Welding Design	PRE 32300	-
	PRE 43000	วิศวกรรมการเชื่อมในระบบราง	Welding Engineering in Railway System	-	-
Corrosion Engineer	PRE 13300	วัสดุวิศวกรรม	Engineering Materials	-	-

เส้นทางการเรียนรู้	รหัสรายวิชา/ โมดูล	ชื่อรายวิชา/โมดูล (ภาษาไทย)	ชื่อรายวิชา/โมดูล (ภาษาอังกฤษ)	รายวิชา/โมดูล ก่อนหน้า	รายวิชา/โมดูล เรียนร่วม
	PRE 14200	โลหะวิทยา	Metallurgy	PRE 13300	-
	PRE 24100	ปฏิบัติการโลหการ	Metallurgy Laboratory	PRE 13300	-
	PRE 43700	วิศวกรรมการกัดกร่อน	Corrosion Engineering	-	-
Production Planner/ Process Specialist	PRE 38400	การวิเคราะห์เศรษฐศาสตร์วิศวกรรม	Engineering Economics Analysis	-	-
	PRE 38101	พื้นฐานการโปรแกรมเชิงเส้นตรง	Fundamentals of Linear Programming	-	-
	PRE 38102	การประยุกต์ใช้การโปรแกรมเชิง เส้นตรงและเชิงจำนวนเต็ม	Applications of Linear and Integer Programming	-	-
	PRE 38103	การประยุกต์ใช้การวิจัยการ ดำเนินงาน	Applications of Operations Research	-	-
	PRE 38500	การวางแผนและบริหารการผลิต	Production Planning and management		-
	PRE 48700	การจำลองแบบปัญหาด้วย คอมพิวเตอร์ในงานวิศวกรรมอุตสา หการ	Computer Simulation in Industrial Engineering	PRE 271	-
<b>ข้อกำหนดการเรียนรู้:</b>					
<ul style="list-style-type: none"> <li>ผู้เรียนจะต้องเรียนตามลำดับขั้นของการพัฒนาระดับความสามารถให้ครบทั้ง Learning Pathway จึงจะได้รับ Certificate รับรองจากมหาวิทยาลัย และสามารถนำหน่วยกิตในรายวิชานั้นๆ เทียบโอนวิชาในหลักสูตรเพื่อการเรียนการสอนในหลักสูตรระดับปริญญาได้ (Degree Program) ทั้งนี้ให้ขึ้นอยู่กับเงื่อนไขการเทียบโอนของหลักสูตรที่ขอเทียบโอนและเป็นไปตามระเบียบของมหาวิทยาลัย</li> <li>ผู้เรียนจะต้องผ่านผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชาและได้เกรดไม่ต่ำกว่า C ในทุกรายวิชาจากการประเมินโดยอาจารย์ผู้สอน</li> </ul>					

**ภาคผนวก(ข2.3) รายละเอียดหน่วยการเรียนรู้: รายวิชารูปแบบ OBEM**

**ข(2.3.1) รายวิชารูปแบบ OBEM (ที่เป็นส่วนหนึ่งใน Learning pathway)**

PRE 13300 วัสดุวิศวกรรม (Engineering Materials)

PRE 14200 โลหะวิทยา (Metallurgy)

PRE 22100 เทคโนโลยีการเชื่อมและการขึ้นรูปโลหะแผ่น (Welding Technology and Sheet Metal Forming)

PRE 24100 ปฏิบัติการโลหการ (Metallurgy Laboratory)

PRE 32300 วิศวกรรมการเชื่อมประสานโลหะ (Welding Engineering)

PRE 38101 พื้นฐานการโปรแกรมเชิงเส้นตรง (Fundamentals of Linear Programming)

PRE 38102 การประยุกต์ใช้การโปรแกรมเชิงเส้นตรงและเชิงจำนวนเต็ม (Applications of Linear and Integer Programming)

PRE 38103 การประยุกต์ใช้การวิจัยการดำเนินงาน (Applications of Operations Research)

PRE 38400 การวิเคราะห์เศรษฐศาสตร์วิศวกรรม (Engineering Economics Analysis)

PRE 38500 การวางแผนและบริหารการผลิต (Production planning and management)

PRE 42100 ผู้ตรวจสอบงานเชื่อมที่ได้รับการรับรอง (Certified Welding Inspector)

PRE 42500 การออกแบบรอยเชื่อม (Welding Design)

PRE 42600 เทคโนโลยีการตรวจสอบโดยไม่ทำลาย (Non Destructive Inspection Technology)

PRE 43000 วิศวกรรมการเชื่อมในระบบราง (Welding Engineering in Railway System)

PRE 43700 วิศวกรรมการกัดกร่อน (Corrosion Engineering)

PRE 48700 การจำลองแบบปัญหาด้วยคอมพิวเตอร์ในงานวิศวกรรมอุตสาหกรรม (Computer Simulation in Industrial Engineering)

**ข(2.3.2) รายวิชารูปแบบ OBEM (ที่ไม่ใช่ส่วนหนึ่งของ Learning pathway)**

PRE 42700 การตรวจสอบด้วยภาพถ่ายรังสี (Radiographic Inspection)

PRE 42800 การตรวจสอบพื้นผิว (Surface Method Inspection)

PRE 42900 การตรวจสอบด้วยคลื่นเสียงอุลตร้าโซนิก (Ultrasonic Inspection)

รหัสรายวิชา PRE 13300

ชื่อรายวิชา (ภาษาไทย): วัสดุวิศวกรรม

(ภาษาอังกฤษ): Engineering Materials

จำนวนหน่วยกิต: 3(3-0-6)

จำนวนเวลาที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้ 45 ชั่วโมง

ประเภทของรายวิชา: รายวิชาบังคับ

เนื้อหาของรายวิชา (ถ้ามี): รายวิชาที่บังคับก่อน: ไม่มี

คำอธิบายรายวิชา:

(ภาษาไทย): โครงสร้างอะตอมและโครงสร้างผลึกในของแข็ง ความบกพร่องของผลึก และความไม่สมบูรณ์ในของแข็ง กลไกของการแพร่ พฤติกรรมทางกลและสมบัติทางกลของโลหะ กลไกของการทำให้แข็งแรงขึ้น แผนภาพของปรากฏการ ระบบธาตุเดียว 2 ธาตุ และ 3 ธาตุ แผนภาพของปรากฏการของเหล็กกล้าcarb'อน ชนิดของธาตุเจือและหน้าที่ของธาตุเจือในเหล็ก การปรับเปลี่ยนโครงสร้างจุลภาคและการเปลี่ยนแปลงสมบัติทางกล กรรมวิธีทางความร้อนของเหล็กกล้า เหล็กกล้าเจือ เหล็กกล้าเครื่องมือ เหล็กกล้าไร้สนิม เหล็กกล้าหก ความร้อน เหล็กหล่อและเหล็กหล่อเจือ โลหะผสมนอกกลุ่มเหล็ก ชนิดของธาตุเจือ หน้าที่ของธาตุเจือ ลักษณะโครงสร้าง สมบัติและการใช้งานของโลหะผสมนอกกลุ่มเหล็ก เช่น อลูมิเนียมทองแดง แมกนีเซียม และการเพิ่มความแข็งด้วยการใช้การตกผลึกของโลหะจำพวกเหล็กและโลหะนอกกลุ่มเหล็ก การกัดกร่อนในโลหะและการป้องกัน เชรามิกส์ พอลิเมอร์ และคอมโพสิต การเลือกใช้วัสดุ

(ภาษาอังกฤษ): Atomic and crystalline solid structure. Crystalline defect and imperfections in solids. Diffusion mechanism. Mechanical properties. Strengthening mechanisms. Phase diagrams: unary, binary and ternary. Iron-Iron carbide equilibrium diagram. Types and effects of alloying element in steel. Microstructure transformation and change in mechanical property. Heat-treatment of steels. Plain carbon steels and alloy steels. Tool steels. Stainless steels. High temperature steel. Cast irons and Alloys cast irons. Non-ferrous metal. Types and effects of alloying element in non-ferrous metal. Microstructure. Properties and applications of non-ferrous metals such as aluminium, copper, and magnesium. Precipitation hardening. Corrosion in metals and its preventions. Ceramics. Polymers and composites. Materials Selection.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา:

- นักศึกษาสามารถเลือกใช้วัสดุให้เหมาะสมกับชนิดของงานได้อย่างถูกต้อง

**Learning Outcome:**

- Students can correctly select suitable materials for specific applications

### รายละเอียดเพิ่มเติมสำหรับรายวิชาชูปแบบ OBEM:

- a) เมื่อจบจากรายวิชา PRE13300 นี้ ผู้เรียนจะมีความสามารถเลือกใช้และประยุกต์วัสดุวิศวกรรมได้อย่างเหมาะสมกับงานทางวิศวกรรมอุตสาหกรรมและการผลิต สมรรถนะที่ได้รับประกอบด้วย

K-Knowledge: มีความรู้เกี่ยวกับโครงสร้างของตอมและผลึกของแข็ง ความบกพร่องผลึก กลไกการแพร่ พฤติกรรมและสมบัติทางกลของโลหะ แผนภาพเฟส ระบบโลหะผสมเหล็กและนักกลุ่มเหล็ก สมบัติและการใช้งานของโลหะ เชรามิกส์ พอลิเมอร์ และคอมโพสิต รวมถึงการกัดกร่อนและวิธีป้องกัน

S-Skills: มีทักษะในการวิเคราะห์และตีความแผนภาพเฟส การระบุชนิดและสมบัติของวัสดุ การเลือกวัสดุที่เหมาะสมกับการใช้งาน การวางแผนกระบวนการปรับปรุงสมบัติทางกล เช่น การอบชุบความร้อน การเสริมความแข็งแรง การป้องกันการกัดกร่อน

E-Ethics: สามารถเลือกใช้วัสดุอย่างมีจริยธรรม คำนึงถึงความปลอดภัย ความยั่งยืน และผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม

C-Characters: เป็นผู้มีวิสัยทัคณ์ด้านวัสดุวิศวกรรม สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ดี แสดงให้เห็นว่ามีความรู้ต่อเนื่อง และประยุกต์ใช้ความรู้ในการแก้ไขปัญหาจริงทางอุตสาหกรรมได้อย่างเหมาะสม

- b) เกณฑ์การประเมินผลลัพธ์การเรียนรู้ (Rubric) สำหรับรายวิชาชูปแบบ OBEM

ระดับ (Level)	คำอธิบายความสามารถเพื่อใช้ในการประเมินผลผู้เรียน (Performance Criteria)
Level 1	สามารถอธิบายหลักการพื้นฐานของโครงสร้างผลึก สมบัติทางกล และประเภทวัสดุวิศวกรรมได้
Level 2	สามารถระบุสมบัติสำคัญของวัสดุและอธิบายข้อดีข้อจำกัดของวัสดุแต่ละประเภทได้อย่างถูกต้อง
Level 3*	สามารถวิเคราะห์ความเหมาะสมของวัสดุที่เลือกใช้กับเงื่อนไขการใช้งานอุตสาหกรรมได้อย่างมีเหตุผล
Level 4	สามารถเปรียบเทียบและเลือกวัสดุได้อย่างเหมาะสมในสถานการณ์หรือโจทย์อุตสาหกรรมที่ซับซ้อน พร้อมให้เหตุผลสนับสนุนได้ถูกต้อง
Level 5	สามารถออกแบบหรือวางแผนการเลือกใช้วัสดุสำหรับกระบวนการผลิต หรือผลิตภัณฑ์ใหม่ โดยคำนึงถึงสมบัติ กระบวนการผลิต ต้นทุน ความยั่งยืน และผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมได้อย่างรอบด้าน

รหัสรายวิชา PRE 14200

ชื่อรายวิชา (ภาษาไทย): โลหะวิทยา  
(ภาษาอังกฤษ): Metallurgy

จำนวนหน่วยกิต: 2(2-0-4)

จำนวนเวลาที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้ 30 ชั่วโมง

ประเภทของรายวิชา: รายวิชาบังคับ

เนื้อหาของรายวิชา (ถ้ามี): รายวิชาที่บังคับก่อน: PRE 13300 วัสดุวิศวกรรม

คำอธิบายรายวิชา:

(ภาษาไทย): กลไกการแข็งตัวของวัสดุ การเปลี่ยนเฟสของโลหะ กลไกการเพิ่มความแข็งแรง พฤติกรรมของโลหะที่อุณหภูมิสูงและต่ำรวมไปถึงการขึ้นรูปร้อนและเย็น การปรับปรุงสมบัติที่ผิวของโลหะ กลไกการเสียหายแบบต่างของโลหะ การสึกหรอของโลหะ เทคนิคการวิเคราะห์ทางโลหะวิทยา การเลือกใช้วัสดุ

(ภาษาอังกฤษ): Solidification of metals, Phase Transformation of Metals, Strengthening Mechanisms, Behavior of Materials at Low and High Temperature including Hot and Cold Work, Surface Treatment of Metals, Failure Mechanisms of Metals, Wear of Metals Metallurgical Analytical Tools and Material selection.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา:

- นักศึกษาสามารถอธิบาย วิเคราะห์ และประยุกต์ใช้ความรู้ด้านโลหะวิทยากายภาพ เพื่อเลือกและควบคุมสมบัติของโลหะได้อย่างเหมาะสมในงานทางวิศวกรรมอุตสาหกรรมและการผลิต

**Learning Outcome:**

- Students are able to explain, analyze and apply the knowledge in metallurgical theories to select and properly control the properties of metals in the production engineering works.

รายละเอียดเพิ่มเติมสำหรับรายวิชารูปแบบ OBEM:

a) เมื่อจบจากรายวิชา PRE14200 นี้ ผู้เรียนจะมีความสามารถอธิบาย วิเคราะห์ และประยุกต์ใช้ความรู้ด้านโลหะวิทยากายภาพ เพื่อเลือกและควบคุมสมบัติของโลหะได้อย่างเหมาะสมในงานทางวิศวกรรมอุตสาหกรรมและการผลิต สมรรถนะที่ได้รับประกอบด้วย

K-Knowledge: มีความรู้เกี่ยวกับกลไกการแข็งตัว การเปลี่ยนเฟส กลไกการเพิ่มความแข็งแรง พฤติกรรมของโลหะที่อุณหภูมิสูงและต่ำ การขึ้นรูปร้อนและเย็น การปรับปรุงสมบัติผิว เทคนิคการวิเคราะห์ทางโลหะวิทยา กลไกการเสียหายและการสึกหรอของโลหะ

S-Skills: มีทักษะในการอธิบาย วิเคราะห์ และเลือกวิธีการควบคุมสมบัติของโลหะตามเงื่อนไขการใช้งานอุตสาหกรรม เช่น การปรับปรุงผิว การเลือกกระบวนการขึ้นรูป การประเมินกลไกการเสียหาย และการเลือกวัสดุอย่างเหมาะสม

E-Ethics: สามารถตัดสินใจเลือกใช้และควบคุมวัสดุอย่างมีจริยธรรม คำนึงถึงความปลอดภัย คุณภาพ ความยั่งยืน และผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม

C-Characters: เป็นผู้มีความรับผิดชอบ รอบคอบ มีทัศนคติใส่เรียนรู้ มีความสามารถทำงานร่วมกับผู้อื่น และสามารถประยุกต์ใช้ความรู้เพื่อแก้ไขปัญหาในอุตสาหกรรมการผลิตได้อย่างเหมาะสม

b) เกณฑ์การประเมินผลลัพธ์การเรียนรู้ (Rubric) สำหรับรายวิชาชูปแบบ OBEM

ระดับ (Level)	คำอธิบายความสามารถเพื่อใช้ในการประเมินผลผู้เรียน (Performance Criteria)
Level 1	สามารถอธิบายหลักการพื้นฐานของการเชิงตัว การเปลี่ยนเฟส และกลไกการเพิ่มความแข็งแรงของโลหะได้
Level 2	สามารถระบุและอธิบายพัฒนาการของโลหะที่อุณหภูมิสูงและต่ำรวมถึงการขึ้นรูปร้อนและเย็นได้ถูกต้อง
Level 3*	สามารถเลือกและอธิบายวิธีการปรับปรุงผิวโลหะ วิเคราะห์กลไกการเสียหายและการสึกหรอได้อย่างมีเหตุผล
Level 4	สามารถประยุกต์ความรู้ในการวิเคราะห์ปัญหาเกี่ยวกับพัฒนาการของโลหะและกระบวนการผลิตในสถานการณ์จริงได้
Level 5	สามารถวางแผนหรือออกแบบแนวทางการควบคุมสมบัติของโลหะอย่างรอบด้าน โดยคำนึงถึงกระบวนการผลิตสมบูรณ์ เช่น ตันทุน ความยั่งยืน และผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม

รหัสรายวิชา PRE 22100

ชื่อรายวิชา (ภาษาไทย): เทคโนโลยีการเชื่อมและการขึ้นรูปโลหะแผ่น

(ภาษาอังกฤษ): Welding Technology and Sheet Metal Forming

จำนวนหน่วยกิต: 2(1-3-4)

จำนวนเวลาที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้ 60 ชั่วโมง

ประเภทของรายวิชา: รายวิชาเลือก

เงื่อนไขของรายวิชา (ถ้ามี): รายวิชาที่บังคับก่อน: PRE161 กรรมวิธีการผลิต หรือได้รับความเห็นชอบจากผู้สอนว่ามีพื้นฐานความรู้ความสามารถด้านวัสดุวิศวกรรมพื้นฐาน และกระบวนการผลิตพื้นฐาน

คำอธิบายรายวิชา:

(ภาษาไทย): กระบวนการเชื่อมในอุตสาหกรรมและการควบคุม (การเชื่อมอาร์กและการเชื่อมด้วยความต้านทาน) ตัวแปรในการเชื่อมอาร์กและผลกระทบ โครงสร้างหุ่นยนต์และการควบคุมการเคลื่อนไหว การโปรแกรมหุ่นยนต์เพื่อเชื่อม การวัดทางไฟฟ้า ทางกล วิชั่น มิติ และการใช้การตรวจสอบแบบไม่ทำลาย การเก็บข้อมูลตัวแปรการเชื่อม การผลิตผลิตภัณฑ์โลหะแผ่น

(ภาษาอังกฤษ): Industrial welding process and control method (arc and resistant welding). Parameters of arc welding and their effects. Robot structure and motion control. Programming for robot welding. Electrical, mechanical, vision, dimension, and NDT assisted measurement. Acquisition of welding parameters. Production of sheet metal products.

#### ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา:

- นักศึกษาสามารถประยุกต์ใช้พารามิเตอร์การเชื่อม กระบวนการควบคุม และเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้อง เพื่อออกแบบการผลิตผลิตภัณฑ์โลหะแผ่นในอุตสาหกรรมได้อย่างมีประสิทธิภาพ

#### Learning Outcome:

- Students can apply welding parameters, control processes and related technologies to efficiently design the production of sheet metal products in industry.

#### รายละเอียดเพิ่มเติมสำหรับรายวิชารูปแบบ OBEM:

- เมื่อจบจากรายวิชา PRE22100 เทคโนโลยีการเชื่อมและการขึ้นรูปโลหะแผ่นนี้ ผู้เรียนจะมีความสามารถผลิตงานเชื่อม บนวัสดุเหล็กกล้าкарบอน ที่อยู่ในรูปแบบโลหะแผ่นหรือวัสดุรูปพรรณ ทั่วไป ด้วยเทคโนโลยีการผลิตพื้นฐานที่ใช้ในอุตสาหกรรม สามารถประเมินคุณภาพงานเชื่อมแบบพื้นฐานได้ สมรรถนะที่ได้รับประกอบด้วย
  - K-Knowledge: มีความรู้การเชื่อมพื้นฐานและพารามิเตอร์การเชื่อม
  - S-Skills: มีทักษะการผลิตงานโลหะแผ่นด้วยการเชื่อมประกอบพื้นฐาน
  - E-Ethics: สามารถปฏิบัติงานได้ปลอดภัยต่อตนเองและผู้อื่น
  - C-Characters: เป็นผู้มีความมั่นใจในการใช้เครื่องมืองานเชื่อมและโลหะแผ่น
- เกณฑ์การประเมินผลลัพธ์การเรียนรู้ (Rubric) สำหรับรายวิชารูปแบบ OBEM

ระดับ (Level)	คำอธิบายความสามารถเพื่อใช้ในการประเมินผลผู้เรียน (Performance Criteria)
Level 1	ไม่สามารถประยุกต์ใช้พารามิเตอร์ได้ถูกต้อง สร้างงานเชื่อมไม่ได้เลย
Level 2	สามารถประยุกต์ใช้พารามิเตอร์ได้บางส่วน งานเชื่อมมีข้อบกพร่องอยู่มาก
Level 3*	สามารถประยุกต์ใช้พารามิเตอร์และการควบคุมได้ถูกต้อง สร้างงาน เชื่อมได้ตามข้อกำหนด
Level 4	สามารถประยุกต์ใช้พารามิเตอร์และการควบคุมได้ถูกต้อง ปรับปรุงคุณภาพอย่างเชื่อมให้ดีขึ้นได้
Level 5	สามารถประยุกต์ใช้พารามิเตอร์และการควบคุมขึ้นสูงได้ สร้างรอยเชื่อม คุณภาพสูงได้

รหัสวิชา PRE 24100

ชื่อรายวิชา (ภาษาไทย): ปฏิบัติการโลหการ

(ภาษาอังกฤษ): Metallurgy Laboratory

จำนวนหน่วยกิต: 1 (0-3-2)

จำนวนเวลาที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้ 45 ชั่วโมง

ประเภทของรายวิชา: รายวิชาบังคับ

เงื่อนไขของรายวิชา (ถ้ามี): รายวิชาที่บังคับก่อน: PRE 13300 วัสดุวิศวกรรม

คำอธิบายรายวิชา:

(ภาษาไทย): หลักการของการศึกษาโครงสร้างโลหะ ในด้านการเตรียมตัวอย่าง และวิเคราะห์จุลโครงสร้างของเหล็กกล้า เหล็กหล่อ และโลหะนอกกลุ่มเหล็ก การปรับปรุงสมบัติของโลหะด้วยความร้อน การดูโครงสร้างนอกสถานที่ การย้อมสี การวิเคราะห์เชิงปริมาณ

(ภาษาอังกฤษ): Principles of metallurgy sample preparation and microstructure analysis of steel, cast iron and non-ferrous metals. Heat Treatment of metals. Field metallography. Colors metallography, Quantitative Analysis.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา:

- นักศึกษาสามารถวิเคราะห์โครงสร้างจุลภาคของโลหะกลุ่มเหล็กและนอกกลุ่มเหล็กทั้งในเชิงปริมาณ และคุณภาพได้อย่างถูกต้อง นักศึกษาสามารถเลือกวิธีการปรับปรุงสมบัติของโลหะด้วยความร้อน

Learning Outcome:

- Students are be able to analyze the microstructure of metals, ferrous and non-ferrous metals, both in terms of quantitative and qualitative as well as be able to select the proper heat treatment of metals to achieve the desired properties.

รายละเอียดเพิ่มเติมสำหรับรายวิชารูปแบบ OBEM:

- เมื่อจบจากรายวิชา PRE24100 นี้ ผู้เรียนจะมีความสามารถวิเคราะห์โครงสร้างจุลภาคของโลหะกลุ่มเหล็กและนอกกลุ่มเหล็กทั้งในเชิงปริมาณและคุณภาพได้อย่างถูกต้อง นักศึกษาสามารถเลือกวิธีการปรับปรุงสมบัติของโลหะด้วยความร้อน

K-Knowledge: มีความรู้เกี่ยวกับโครงสร้างจุลภาคของโลหะกลุ่มเหล็กและนอกกลุ่มเหล็ก การปรับปรุงสมบัติของโลหะด้วยความร้อน

S-Skills: มีทักษะในการวิเคราะห์โครงสร้างจุลภาคในเชิงปริมาณและคุณภาพ การเลือกวิธีการปรับปรุงสมบัติของโลหะด้วยความร้อน

E-Ethics: สามารถวิเคราะห์โครงสร้างจุลภาคของโลหะกลุ่มเหล็กและนอกกลุ่มเหล็กได้อย่างถูกต้อง ตามหลักความปลอดภัย โดยคำนึงผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม

C-Characters: เป็นผู้มีวิสัยทัศน์ด้านการวิเคราะห์โครงสร้างของโลหะที่ใช้ในด้านวิศวกรรม สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ดี แสดงให้ความรู้ต่อเนื่อง และประยุกต์ใช้ความรู้ในการแก้ไขปัญหาจริงทางอุตสาหกรรมได้อย่างเหมาะสม

b) เกณฑ์การประเมินผลลัพธ์การเรียนรู้ (Rubric) สำหรับรายวิชาชูปแบบ OBEM

ระดับ (Level)	คำอธิบายความสามารถเพื่อใช้ในการประเมินผลผู้เรียน (Performance Criteria)
Level 1	สามารถอธิบายหลักการพื้นฐานของโครงสร้างทางจุลภาคของโลหะได้
Level 2	สามารถเตรียมชิ้นงานเพื่อวิเคราะห์โครงสร้างทางจุลภาคของโลหะได้อย่างถูกต้อง
Level 3*	สามารถอธิบายโครงสร้างทางจุลภาคของโลหะกลุ่มเหล็กและนอกกลุ่มเหล็กได้ทั้งในเชิงปริมาณและคุณภาพ
Level 4	สามารถอธิบายหลักการพื้นฐานปรับปรุงสมบัติของโลหะด้วยความร้อน
Level 5	สามารถออกแบบและเลือกวิธีการปรับปรุงสมบัติของโลหะด้วยความร้อน โดยคำนึงถึงสมบัติ กระบวนการผลิต ต้นทุน ความยั่งยืน และผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมได้อย่างรอบด้าน

รหัสรายวิชา PRE 32300

ชื่อรายวิชา (ภาษาไทย): วิศวกรรมการเชื่อมประสานโลหะ

(ภาษาอังกฤษ): Welding Engineering

จำนวนหน่วยกิต: 2(1-3-4)

จำนวนเวลาที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้ 60 ชั่วโมง

ประเภทของรายวิชา: รายวิชาบังคับ

เนื้อหาของรายวิชา (ถ้ามี): รายวิชาที่บังคับก่อน: PRE 22100 เทคโนโลยีการเชื่อมและการขึ้นรูปโลหะ แผ่น หรือได้รับความเห็นชอบจากผู้สอนว่ามีพื้นฐานความรู้ความสามารถด้านวัสดุวิศวกรรมพื้นฐาน และกระบวนการเชื่อมอาร์กฟิล์ม

คำอธิบายรายวิชา:

(ภาษาไทย): พิสิกรรมของการเชื่อมและการถ่ายโอนน้ำโลหะ โลหะวิทยาการเชื่อมเหล็กกล้าcarbbon การเชื่อมเหล็กกล้าผสมตัวและเหล็กกล้าสแตนเลส การออกแบบบรรจุภัณฑ์ เชื่อมเบื้องต้น ข้อกำหนดและมาตรฐานงานเชื่อม

เบื้องต้น ปฏิบัติการสังเกตพฤติกรรมของอาร์ก ความร้อน และการบิดตัว ปฏิบัติการโลหะวิทยาการเชื่อมและความสามารถในการเชื่อม ปฏิบัติการออกแบบรอยเชื่อมและพฤติกรรมเมื่อรับแรง ปฏิบัติการออกแบบข้อกำหนดกรรมวิธีการเชื่อมและพิสูจน์คุณภาพ (WPS, PQR) ปฏิบัติการทดสอบรอยเชื่อมแบบไม่ทำลายที่พื้นผิว (PT, MT, ET) ปฏิบัติการทดสอบรอยเชื่อมแบบไม่ทำลายในเนื้อวัสดุ (RT, UT)

**(ภาษาอังกฤษ):** Physics of welding and metal transfer, welding metallurgy of carbon steels, welding of low alloy steels and stainless steels, basic weld design, basic welding requirements codes and standards. Laboratory practice of observing the behavior of arc, heat and distortion, welding metallurgy and weldability laboratory, weld design and behavior under load, design of welding procedure specifications and qualification (WPS, PQR), non-destructive testing of welds on the surface (PT, MT, ET), non-destructive testing of welds in the material (RT, UT).

#### ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา:

- นักศึกษาสามารถออกแบบข้อกำหนดกรรมวิธีการเชื่อม (WPS) โดยบูรณาการความรู้ด้านฟิสิกส์ โลหะวิทยา การออกแบบงานเชื่อม การตรวจสอบ และการประกันคุณภาพงานเชื่อม

#### Learning Outcome:

- Students can design welding procedure specification (WPS) by integrating knowledge of physics, metallurgy, welding design, welding inspection, and welding quality assurance.

#### รายละเอียดเพิ่มเติมสำหรับรายวิชารูปแบบ OBEM:

- เมื่อจบจากรายวิชา PRE22100 วิศวกรรมการเชื่อมประสานโลหะนี้ ผู้เรียนจะมีความสามารถออกแบบงานเชื่อมขั้นพื้นฐานได้ ที่มีข้อจำกัดด้านโลหะวิทยา ระดับคุณภาพ และการตรวจสอบด้วยเทคโนโลยีระดับอุตสาหกรรม สามารถตรวจประเมินคุณภาพงานเชื่อมแบบพื้นฐานได้ สมรรถนะที่ได้รับประกอบด้วย

K-Knowledge: มีความรู้ด้านการเชื่อมและการตรวจสอบรอยเชื่อมในระดับอุตสาหกรรมทั่วไป

S-Skills: มีทักษะการออกแบบงานเชื่อมระดับอุตสาหกรรม ประเมินข้อกำหนดกรรมวิธีการเชื่อม และตรวจสอบงานเชื่อมเบื้องต้น

E-Ethics: สามารถปฏิบัติงานได้ปลอดภัยต่อตนเองและผู้อื่น

C-Characters: เป็นผู้มีความมั่นใจในการใช้ความรู้ด้านงานเชื่อมในระดับอุตสาหกรรม

- เกณฑ์การประเมินผลลัพธ์การเรียนรู้ (Rubric) สำหรับรายวิชารูปแบบ OBEM

ระดับ (Level)	คำอธิบายความสามารถเพื่อใช้ในการประเมินผลผู้เรียน (Performance Criteria)
------------------	--

Level 1	ไม่สามารถถูกแบบ WPS ได้ และตรวจสอบงานเชื่อมไม่ได้
Level 2	สามารถถูกแบบ WPS ได้ไม่ครบถ้วน ออกแบบและตรวจสอบงาน เชื่อมได้บาง
Level 3*	สามารถถูกแบบ WPS ของงานเชื่อมโดยบูรณาการความรู้ได้ ออกแบบและตรวจสอบงานเชื่อมได้
Level 4	สามารถถูกแบบ WPS งานเชื่อมได้โดยใช้องค์ความรู้ครบถ้วน ออกแบบและตรวจสอบงานเชื่อมได้ค่อนข้างถูกต้อง
Level 5	สามารถถูกแบบ WPS งานเชื่อมได้ครบถ้วนถูกต้องทั้งหมด ออกแบบและตรวจสอบงานเชื่อมได้ถูกต้องครบถ้วน

รหัสวิชา PRE 38101

ชื่อรายวิชา (ภาษาไทย): พื้นฐานการโปรแกรมเชิงเส้นตรัง

(ภาษาอังกฤษ): Fundamentals of Linear Programming

จำนวนหน่วยกิต: 1 (1-0-2)

จำนวนเวลาที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้ 15 ชั่วโมง

ประเภทของรายวิชา: รายวิชาบังคับ

เงื่อนไขของรายวิชา (ถ้ามี): รายวิชาที่บังคับก่อน: ไม่มี

คำอธิบายรายวิชา:

(ภาษาไทย): ความรู้ขั้นพื้นฐานเกี่ยวกับการวิจัยดำเนินงานในการแก้ปัญหาวิศวกรรมอุตสาหกรรมสมัยใหม่ เน้น การใช้การโปรแกรมเชิงเส้นตรัง การเขียนปัญหาคณิตศาสตร์ วิธีซิมเพล็กซ์ ปัญหาคู่คุ่ว และการวิเคราะห์ ความไว การประยุกต์ใช้คอมพิวเตอร์ซอฟแวร์เบื้องต้นเพื่อแก้ปัญหาโปรแกรมคณิตศาสตร์

(ภาษาอังกฤษ): Introduction to operations research in modern industrial engineering problem solving. Emphasis on the use of linear programming, mathematical problem formulation, simplex method, dual problems, and sensitivity analysis. Basic application of computer software to solve mathematical programs.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา:

- นักศึกษาสามารถแก้ปัญหาการโปรแกรมเชิงเส้นสำหรับปัญหาการตัดสินใจสมัยใหม่ประเภทต่างๆ ได้ ด้วยมือและโปรแกรมคอมพิวเตอร์

**Learning Outcome:**

- Students can solve various types of modern linear programming problems by hand and computer program.

### รายละเอียดเพิ่มเติมสำหรับรายวิชาชูปแบบ OBEM:

- a) เมื่อจบรายวิชา PRE38101 ผู้เรียนจะมีพื้นฐานความรู้ หลักการ และการหาคำตอบการโปรแกรม เชิงเส้น ความเข้าใจปัญหาการตัดสินใจที่เกี่ยวข้องกับงานวิศวกรรมอุตสาหกรรมหลักการ โปรแกรมเชิงเส้น

K-Knowledge: มีความรู้การโปรแกรมเชิงเส้น การหาคำตอบ และการประยุกต์ใช้

S-Skills: มีทักษะด้านการเขียนปัญหาและแก้ปัญหาการตัดสินใจด้วยการโปรแกรมเชิงเส้น ในงานวิศวกรรมอุตสาหกรรม

E-Ethics: สามารถปฏิบัติงานอย่างเป็นกลางบนพื้นฐานการตัดสินใจเชิงปริมาณ

C-Characters: เป็นผู้มีแนวคิดการทำงานบนพื้นฐานเชิงระบบ

- b) เกณฑ์การประเมินผลพัฒนาการเรียนรู้ (Rubric) สำหรับรายวิชาชูปแบบ OBEM

ระดับ (Level)	คำอธิบายความสามารถเพื่อใช้ในการประเมินผลผู้เรียน (Performance Criteria)
Level 1	สามารถอธิบายหลักการทั่วไปของโปรแกรมเชิงเส้น
Level 2	สามารถตอบปัญหาพื้นฐานของโปรแกรมเชิงเส้นด้วยข้อมูลเชิงปริมาณ
Level 3*	สามารถหาคำตอบด้วยการตัดสินใจที่ถูกต้อง
Level 4	สามารถหาคำตอบด้วยการตัดสินใจที่ถูกต้อง
Level 5	สามารถหาคำตอบที่ถูกต้อง

### รหัสวิชา PRE 38102

ชื่อรายวิชา (ภาษาไทย): การประยุกต์ใช้การโปรแกรมเชิงเส้นตรังและเชิงจำนวนเต็ม

(ภาษาอังกฤษ): Applications of Linear and Integer Programming

จำนวนหน่วยกิต: 1 (1-0-2)

จำนวนเวลาที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้ 15 ชั่วโมง

ประเภทของรายวิชา: รายวิชาบังคับ

เนื่องไขของรายวิชา (ถ้ามี): รายวิชาที่บังคับก่อน: ไม่มี

คำอธิบายรายวิชา:

(ภาษาไทย): ตัวแบบการขอนส่งและโครงข่าย อัลกอริทึมสเพื่อแก้ปัญหาการขอนส่งและเครือข่ายบางกลุ่ม การเขียนการโปรแกรมเชิงจำนวนเต็มและวิธีการแตกกิ่งและกำหนดขอบเขต การประยุกต์ใช้กับปัญหาการตัดสินใจทางวิศวกรรม

**(ภาษาอังกฤษ):** Transportation and network models. Algorithms to solve certain classes of transportation and network problems. Integer programming formulation and branch-and-bound method. Applications to engineering decision problems.

#### ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา:

- นักศึกษาสามารถแก้ปัญหาโปรแกรมเชิงเส้นตรงและเชิงจำนวนเต็มสำหรับปัญหาการตัดสินใจและปัญหาวิศวกรรมอุตสาหกรรมสมัยใหม่ประเภทต่างๆ ได้

#### Learning Outcome:

- Students can solve linear and integer programming problems for decision problems and various types of modern industrial engineering problems.

#### รายละเอียดเพิ่มเติมสำหรับรายวิชารูปแบบ OBEM:

- a) เมื่อจบรายวิชา PRE38102 ผู้เรียนจะมีความรู้พื้นฐานของการโปรแกรมเชิงจำนวนเต็ม รวมทั้งการหาคำตอบและการประยุกต์ใช้โปรแกรมเชิงเส้นและเชิงจำนวนเต็มในปัญหาประเภทต่างๆ โดยเฉพาะปัญหาการตัดสินใจมีที่เกี่ยวข้องกับงานวิศวกรรม

K-Knowledge: มีความรู้พื้นฐานการโปรแกรมเชิงจำนวนเต็ม การหาคำตอบ และการประยุกต์ใช้โปรแกรมเชิงเส้นตรงและเชิงจำนวนเต็มในปัญหาประเภทต่างๆ

S-Skills: มีทักษะด้านการเขียนปัญหาและแก้ปัญหาการตัดสินใจด้วยการโปรแกรมเชิงเส้นและเชิงจำนวนเต็มในงานวิศวกรรมอุตสาหกรรม

E-Ethics: สามารถปฏิบัติงานอย่างเป็นกลางบนพื้นฐานการตัดสินใจเชิงปริมาณ

C-Characters: เป็นผู้มีแนวคิดการทำงานบนพื้นฐานเชิงระบบ

- b) เกณฑ์การประเมินผลลัพธ์การเรียนรู้ (Rubric) สำหรับรายวิชารูปแบบ OBEM

ระดับ (Level)	คำอธิบายความสามารถเพื่อใช้ในการประเมินผลผู้เรียน (Performance Criteria)
Level 1	สามารถอธิบายหลักการทั่วไปของการประยุกต์ใช้โปรแกรมเชิงเส้นและโปรแกรมเชิงจำนวนเต็ม
Level 2	สามารถตอบปัญหาการประยุกต์ใช้พื้นฐานของโปรแกรมเชิงเส้นและโปรแกรมเชิงจำนวนเต็มได้บางส่วน
Level 3*	สามารถหาคำตอบปัญหาการประยุกต์ใช้ระดับพื้นฐานของโปรแกรมเชิงเส้นและโปรแกรมเชิงจำนวนเต็มได้ถูกต้อง

Level 4	สามารถหาคำตอบปัญหาการประยุกต์ใช้ระดับทั่วไปของโปรแกรมเชิงเส้นและโปรแกรมเชิงจำนวนเต็มได้ถูกต้อง
Level 5	สามารถหาคำตอบปัญหาการประยุกต์ใช้ที่มากกว่าระดับทั่วไปของโปรแกรมเชิงเส้นและโปรแกรมเชิงจำนวนเต็มได้อย่างถูกต้อง

รหัสวิชา PRE 38103

ชื่อรายวิชา (ภาษาไทย): การประยุกต์ใช้การวิจัยการดำเนินงาน  
(ภาษาอังกฤษ): Applications of Operations Research

จำนวนหน่วยกิต: 1 (1-0-2)

จำนวนเวลาที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้ 15 ชั่วโมง

ประเภทของรายวิชา: รายวิชาบังคับ

เงื่อนไขของรายวิชา (ถ้ามี): รายวิชาที่บังคับก่อน: ไม่มี

คำอธิบายรายวิชา:

(ภาษาไทย): ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ห่วงโซ่มาร์คوف ทฤษฎีแคลคูลัส การจำลองสถานการณ์ การประยุกต์ใช้กับปัญหาการตัดสินใจสมัยใหม่ของการวิจัยดำเนินงาน และการประยุกต์ใช้คอมพิวเตอร์ซอฟต์แวร์

(ภาษาอังกฤษ): Game theory problems. Markov chains. Queuing theory. Simulation. Modern decision making in operations research. Computer software applications.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา:

- นักศึกษาสามารถประยุกต์ใช้เทคนิคทางคณิตศาสตร์เพื่อหาคำตอบของโปรแกรมคณิตศาสตร์ในงานการวิจัยดำเนินการเพื่อตัดสินใจปัญหาประเภทต่างๆ ได้ดี

#### Learning Outcome:

- Students can apply mathematical techniques to find solutions to mathematical programs in operations research to make decisions on various types of problems.

#### รายละเอียดเพิ่มเติมสำหรับรายวิชารูปแบบ OBEM:

- เมื่อจบรายวิชา PRE38103 ผู้เรียนจะมีความสามารถเข้าใจปัญหาการตัดสินใจประเภทต่างๆ บนหลักการการวิจัยดำเนินงาน ที่เกี่ยวข้องกับงานวิศวกรรมอุตสาหการและปัญหาการจัดการสมัยใหม่ K-Knowledge: มีความสามารถบูรณาศาสตร์การวิจัยดำเนินงานในปัญหาการตัดสินใจ S-Skills: มีทักษะการแก้ปัญหาการตัดสินใจบนหลักการการวิจัยดำเนินงานในงานวิศวกรรมอุตสาหการ

หากการ

E-Ethics: สามารถปฏิบัติงานอย่างเป็นกลางบนพื้นฐานการตัดสินใจเชิงปริมาณ

C-Characters: เป็นผู้มีแนวคิดการทำงานบนพื้นฐานเชิงระบบ

- b) เกณฑ์การประเมินผลลัพธ์การเรียนรู้ (Rubric) สำหรับรายวิชาชูปแบบ OBEM

ระดับ (Level)	คำอธิบายความสามารถเพื่อใช้ในการประเมินผลผู้เรียน (Performance Criteria)
Level 1	สามารถอธิบายหลักการทั่วไปของโปรแกรมคณิตศาสตร์
Level 2	สามารถตอบปัญหาพื้นฐานด้านการวิจัยดำเนินงานด้วยข้อมูลเชิงปริมาณ
Level 3*	สามารถหาคำตอบตอบปัญหาและประยุกต์ใช้การวิจัยดำเนินงาน ระดับพื้นฐานได้ถูกต้อง
Level 4	สามารถหาคำตอบตอบปัญหาและประยุกต์ใช้การวิจัยดำเนินงานระดับทั่วไป ได้อย่างถูกต้อง
Level 5	สามารถหาคำตอบตอบปัญหาและประยุกต์ใช้การวิจัยดำเนินงาน ที่ยากกว่าระดับทั่วไปได้อย่างถูกต้อง

รหัสวิชา PRE 38400

ชื่อรายวิชา (ภาษาไทย): การวิเคราะห์เศรษฐศาสตร์วิศวกรรม

(ภาษาอังกฤษ): Engineering Economics Analysis

จำนวนหน่วยกิต: 3 (3-0-6)

จำนวนเวลาที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้ 45 ชั่วโมง

ประเภทของรายวิชา: รายวิชาเลือก

เนื้อหาของรายวิชา (ถ้ามี): รายวิชาที่บังคับก่อน: ไม่มี

(ภาษาไทย): แนวคิดเกี่ยวกับต้นทุนและการประมาณต้นทุน มูลค่าเงินตามเวลา การเปรียบเทียบการลงทุน การวิเคราะห์ความไว การวิเคราะห์การทดสอบทรัพย์สิน การวิเคราะห์จุดคุ้มทุน การคิดค่าเสื่อมราคา การประเมินผลกระทบทางภาษี การตัดสินใจภายใต้ความเสี่ยงและความไม่แน่นอน

(ภาษาอังกฤษ): Cost concepts and cost estimation. Time value of money. Methods of comparison. Sensitivity analysis. Replacement analysis. Break-even analysis. Depreciation. Estimating income tax consequences. Decision under risk and uncertainty

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา:

- นักศึกษาสามารถอธิบาย เปรียบเทียบและตัดสินใจเลือก ทางเลือกของการลงทุนทางวิศวกรรม

Learning Outcome:

- Students can explain, compare, and decide on choices for engineering investments.

#### รายละเอียดเพิ่มเติมสำหรับรายวิชาชูปแบบ OBEM:

- a) เมื่อจบจากรายวิชา PRE38400 การวิเคราะห์เศรษฐศาสตร์วิศวกรรมนี้ ผู้เรียนจะมีความสามารถ อธิบาย เปรียบเทียบและตัดสินใจเลือกทางเลือกของการลงทุนทางวิศวกรรม โดยมีสมรรถนะที่ ได้รับประกอบด้วย

K-Knowledge: มีความรู้บูรณาการด้านวิศวกรรมกับผลลัพธ์ทางการเงิน การลงทุน

S-Skills: มีทักษะด้านการประเมิน เปรียบเทียบทางเลือกทางวิศวกรรมผ่านมูลค่าเงิน

E-Ethics: สามารถปฏิบัติงานเป็นผู้ประเมินความคุ้มค่าของการลงทุนทางวิศวกรรมได้อย่างเป็นกลาง และมีจริยธรรม

C-Characters: เป็นผู้มีความเชี่ยวชาญสามารถทำงานได้ในระดับอุตสาหกรรม

- b) เกณฑ์การประเมินผลลัพธ์การเรียนรู้ (Rubric) สำหรับรายวิชาชูปแบบ OBEM

ระดับ (Level)	คำอธิบายความสามารถเพื่อใช้ในการประเมินผลผู้เรียน (Performance Criteria)
Level 1	สามารถอธิบายหลักการทั่วไปของการประเมินความคุ้มค่าทางการเงินได้
Level 2	สามารถประเมินความคุ้มค่าทางการเงินของมาตรการทางวิศวกรรมได้
Level 3*	สามารถประเมินความคุ้มค่าทางการเงินและเลือกทางเลือกของ มาตรการทางวิศวกรรมได้
Level 4	สามารถเลือกทางเลือกของมาตรการทางวิศวกรรมผ่านความคุ้มค่าทาง การเงินได้ ภายใต้ปัจจัยที่เปลี่ยนแปลงทางการเงิน
Level 5	สามารถนำปัญหาในงานจริงมาประเมินความคุ้มค่าทางการเงินและ เลือกทางเลือกของมาตรการทางวิศวกรรมได้

#### รหัสวิชา PRE 38500

ชื่อรายวิชา (ภาษาไทย): การวางแผนและบริหารการผลิต

(ภาษาอังกฤษ): production planning and management

จำนวนหน่วยกิต: 3 (3-0-6)

จำนวนเวลาที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้ 45 ชั่วโมง

ประเภทของรายวิชา: รายวิชาบังคับ

เงื่อนไขของรายวิชา (ถ้ามี): รายวิชาที่บังคับก่อน: ไม่มี

### คำอธิบายรายวิชา:

(ภาษาไทย): ประเภทของระบบการผลิต การพยากรณ์ความต้องการ การควบคุมวัสดุคงคลัง การวางแผน การผลิตรวม การจัดตารางการผลิตหลัก การวางแผนความต้องการวัสดุ การจัดลำดับและจัดตารางการผลิต การวางแผนกำลังการผลิต การบริหารโครงการ การจัดสมดุลสายการผลิต การผลิตแบบลีน

(ภาษาอังกฤษ): Types of production system. Demand forecasting. Inventory control. Aggregate planning. Master production schedule. Material requirement planning. Production scheduling. Capacity planning. Project management. Assembly line balancing. Lean manufacturing.

### ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา:

- นักศึกษาสามารถวิเคราะห์และปรับปรุงระบบการผลิตโดยใช้วิธีการวางแผนและบริหารการผลิต เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการดำเนินงานและการตัดสินใจในการผลิต

### Learning Outcome:

- Students can analyze and improve production systems using production planning and management methods to increase efficiency in operations and production decision-making.

### รายละเอียดเพิ่มเติมสำหรับรายวิชารูปแบบ OBEM:

a) เมื่อจบจากรายวิชา PRE 385 การวางแผนและบริหารการผลิต ผู้เรียนจะมีความสามารถประยุกต์ใช้วิธีการวางแผนและบริหารการผลิต ในกวิเคราะห์และปรับปรุงระบบการผลิตที่สนใจ สมรรถนะที่ได้รับ ประกอบด้วย

K-Knowledge: มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการพยากรณ์ความต้องการ การวางแผนการผลิตในระดับต่างๆ รวมถึงการบริหารการผลิตที่หลากหลาย

S-Skills: มีทักษะในการประยุกต์ใช้หลักการและเทคนิคต่างๆ ในการจัดการระบบการผลิต ตั้งแต่การพยากรณ์ การวางแผน ไปจนถึงการบริหาร การควบคุม และปรับปรุงประสิทธิภาพการผลิต

E-Ethics: มีความตระหนักรึงความสำคัญของการวางแผนและบริหารการผลิตอย่างมีประสิทธิภาพ และรับผิดชอบต่อสังคมและสิ่งแวดล้อม รวมถึงนำเสนอแนวทางแก้ไขปัญหาในกระบวนการผลิตอย่างมีจรรยาบรรณ

C-Characters: เป็นผู้ที่สามารถวิเคราะห์ปัญหา วางแผน และตัดสินใจเพื่อปรับปรุงกระบวนการผลิต ได้อย่างเหมาะสมและสร้างสรรค์

- เกณฑ์การประเมินผลลัพธ์การเรียนรู้ (Rubric) สำหรับรายวิชารูปแบบ OBEM

ระดับ (Level)	คำอธิบายความสามารถเพื่อใช้ในการประเมินผลผู้เรียน (Performance Criteria)
------------------	--

Level 1	สามารถอธิบายประเภทของระบบการผลิต ความรู้พื้นฐานของการพยากรณ์ความต้องการ การวางแผนการผลิตระดับต่างๆ และการบริหารการผลิตได้อย่างถูกต้อง
Level 2	สามารถใช้เครื่องมือพื้นฐานในการพยากรณ์ความต้องการ และวางแผนการผลิตในระดับต่างๆ ได้ เช่น แผนการผลิตรวม ตารางการผลิตหลัก แผนความต้องการวัสดุ การจัดตารางการผลิต โดยอาศัยข้อมูลที่กำหนดให้
Level 3*	สามารถวิเคราะห์และเปรียบเทียบระบบการผลิต เพื่อนำเสนอแนวทางการปรับปรุงการพยากรณ์ความต้องการ และวางแผนการผลิตในระดับต่างๆ ภายใต้วัตถุประสงค์ที่กำหนดได้
Level 4	สามารถประยุกต์ใช้หลักการบริหารการผลิต เช่น การบริหารโครงการ การผลิตแบบลีน และการจัดสมดุลสายการผลิตในการแก้ปัญหาและปรับปรุงระบบการผลิตในสถานการณ์จำลองได้อย่างมีประสิทธิภาพ
Level 5	สามารถนำเสนอแนวทางที่เหมาะสมที่สุดและเป็นไปได้ในสถานการณ์จริงในการจัดการระบบการผลิตโดยใช้หลักการ วิธีการ หรือเทคนิคทางวิศวกรรมอุตสาหการร่วมกับเทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพและลดต้นทุนได้

### รหัสวิชา PRE 42100

ชื่อรายวิชา (ภาษาไทย): ผู้ตรวจสอบงานเชื่อมที่ได้รับการรับรอง

(ภาษาอังกฤษ): Certified Welding Inspector

จำนวนหน่วยกิต: 3 (3-0-6)

จำนวนเวลาที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้ 45 ชั่วโมง

ประเภทของรายวิชา: รายวิชาเลือก

เงื่อนไขของรายวิชา (ถ้ามี): รายวิชาที่บังคับก่อน: PRE 32300 วิศวกรรมการเชื่อมประสานโลหะ คำอธิบายรายวิชา:

(ภาษาไทย): หลักการทั่วไปของผู้ตรวจสอบงานเชื่อม, ระบบการรับรองความสามารถของผู้ตรวจสอบงานเชื่อม ความรู้เกี่ยวกับ ความปลอดภัย, กระบวนการเชื่อม, โลหะวิทยา, ศัพท์และสัญลักษณ์งานเชื่อม, กฏหมายและมาตรฐานงานเชื่อม, ข้อกำหนดงานเชื่อม การทดสอบงานเชื่อมแบบทำลาย, การทดสอบงานเชื่อมแบบไม่ทำลาย การตรวจสอบงานเชื่อมด้วยการพินิจ

(ภาษาอังกฤษ): The general principles of welding inspectors, the certification system for welding inspectors, as well as knowledge about safety, welding processes, metallurgy,

welding terminology and symbols, welding codes and standards, welding requirements, destructive testing of welds, non-destructive testing of welds. Visual inspection of welds. Applying related codes and standards for Weld inspection.

#### ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา:

- นักศึกษาสามารถประยุกต์ใช้กฎและมาตรฐานที่เกี่ยวข้อง ร่วมกับองค์ความรู้ด้านกระบวนการเชื่อมโลหะวิทยา ศัพท์และสัญลักษณ์งานเชื่อม เพื่อประเมินงานเชื่อมด้วยวิธีการตรวจพินิจ และวิธีการตรวจสอบทั้งแบบทำลายและไม่ทำลายสภาพ เพื่อรองความสอดคล้องกับข้อกำหนดงานเชื่อม

#### Learning Outcome:

- Students can apply relevant rules and standards, along with knowledge of welding processes, metallurgy, welding terminology and symbols, to evaluate welding work using visual inspection and both destructive and non-destructive inspection methods to certify compliance with welding requirements.

#### รายละเอียดเพิ่มเติมสำหรับรายวิชารูปแบบ OBEM:

- เมื่อจบจากรายวิชา PRE42100 ผู้ตรวจสอบงานเชื่อมที่ได้รับการรับรองนี้ ผู้เรียนจะมี ความสามารถตรวจสอบ ประเมิน และควบคุมระบบงานเชื่อม ในอุตสาหกรรมการผลิตงานโลหะ ด้วยการเชื่อม (Welding Fabrication) ได้ตามมาตรฐาน สมรรถนะที่ได้รับประกอบด้วย K-Knowledge: มีความรู้บูรณาการด้านวิศวกรรมการเชื่อมและการตรวจสอบงานเชื่อม S-Skills: มีทักษะด้านการตรวจสอบและประเมินคุณภาพงานเชื่อม E-Ethics: สามารถปฏิบัติงานเป็นผู้ตรวจสอบอย่างเป็นกลางและมีจริยธรรม C-Characters: เป็นผู้มีความเชี่ยวชาญสามารถทำงานได้ในระดับอุตสาหกรรม
- เกณฑ์การประเมินผลลัพธ์การเรียนรู้ (Rubric) สำหรับรายวิชารูปแบบ OBEM

ระดับ (Level)	คำอธิบายความสามารถเพื่อใช้ในการประเมินผลผู้เรียน (Performance Criteria)
Level 1	สามารถอธิบายหลักการทั่วไปของการตรวจสอบงานเชื่อมได้
Level 2	สามารถรายงานผลการตรวจสอบงานเชื่อมด้วยสายตาและวิธีการตรวจสอบต่างๆ ได้บ้าง
Level 3*	สามารถตรวจสอบงานเชื่อมได้ทั้งก่อน-ระหว่าง-หลังการเชื่อม ด้วย วิธีการตรวจสอบต่างๆ ที่สอดคล้องตามมาตรฐาน
Level 4	สามารถให้ความคิดเห็นเกี่ยวกับองค์ความรู้ด้านงานเชื่อมเพื่อแก้ไข ปัญหางานเชื่อมที่พบได้ถูกต้อง

Level 5	สามารถนำปัญหางานเข้ามารีบด้วยการออกแบบกระบวนการตรวจสอบ เพื่อการควบคุม ประกอบใช้กับองค์ความรู้ด้านงานเข้ามามีได้
---------	--

## รหัสรายวิชา PRE 42500

ชื่อรายวิชา (ภาษาไทย): การออกแบบรอยเชื่อม

(ภาษาอังกฤษ): Welding Design

จำนวนหน่วยกิต: 2(2-0-4)

จำนวนเวลาที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้ 30 ชั่วโมง

ประเภทของรายวิชา: รายวิชาเลือก

เนื้อหาของรายวิชา (ถ้ามี): รายวิชาที่บังคับก่อน: PRE 32300 วิศวกรรมเชื่อมประสานโลหะ หรือได้รับความเห็นชอบจากผู้สอนว่ามีพื้นฐานความรู้ความสามารถด้านวัสดุวิศวกรรมพื้นฐาน และกระบวนการเชื่อมอาร์กพื้นฐาน

คำอธิบายรายวิชา:

(ภาษาไทย): การคำนวนขนาดรอยเชื่อม การออกแบบรอยต่อเชื่อมของโครงสร้างเหล็ก การออกแบบเพื่อรับแรงสติติคและแรงพลวัตร

(ภาษาอังกฤษ): Welding size calculation, design of steel structure welds, welding design for static and dynamic loading.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา:

- นักศึกษาสามารถออกแบบรอยเชื่อมสำหรับโครงสร้างหรือชิ้นส่วนเครื่องจักรได้

**Learning Outcome:**

- Students can design welding joints for structures or machine parts.

รายละเอียดเพิ่มเติมสำหรับรายวิชารูปแบบ OBEM:

a) เมื่อจบจากรายวิชา PRE42500 การออกแบบรอยเชื่อม ผู้เรียนจะมีความรู้ด้านการออกแบบรอยเชื่อม ประกอบด้วย การพิจารณาคุณสมบัติของโลหะฐาน การคำนวนเพื่อออกแบบขนาดรอยเชื่อม ทั้งรอยเชื่อมต่อชนและรอยเชื่อมพิลเล็ท สามารถอธิบายถึงพฤติกรรมของรอยเชื่อมเมื่อได้รับแรง สมรรถนะที่ได้รับประกอบด้วย

K-Knowledge: มีความรู้ด้านการออกแบบรอยเชื่อมเพื่อรับแรงสติติคและแรงพลวัตร

S-Skills: มีทักษะด้านการออกแบบรอยเชื่อมเพื่อรับแรงสติติคและแรงพลวัตร

E-Ethics: มีความตระหนักรความปลอดภัยในการพิจารณาออกแบบ

C-Characters: เป็นผู้มีความใฝ่รู้ พัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่อง

- เกณฑ์การประเมินผลลัพธ์การเรียนรู้ (Rubric) สำหรับรายวิชารูปแบบ OBEM

ระดับ (Level)	คำอธิบายความสามารถเพื่อใช้ในการประเมินผลผู้เรียน (Performance Criteria)
Level 1	สามารถอธิบายคุณสมบัติทางกลของวัสดุที่เป็นโลหะฐาน
Level 2	สามารถอธิบายลักษณะของแรงที่กระทำในชิ้นส่วนประกอบด้วยงานเชื่อม
Level 3*	สามารถออกแบบรอยเชื่อมเพื่อรับแรงสถิตย์ได้อย่างถูกต้อง
Level 4	สามารถออกแบบรอยเชื่อมเพื่อรับแรงพลวัตรด้อยอย่างถูกต้อง
Level 5	สามารถปรับปรุงการออกแบบเพื่อรับแรงสถิตย์และแรงพลวัตรได้เมื่อสถานการณ์เปลี่ยนไป

### รหัสรายวิชา PRE42600

ชื่อรายวิชา (ภาษาไทย): เทคโนโลยีการตรวจสอบโดยไม่ทำลาย  
(ภาษาอังกฤษ): Non Destructive Inspection Technology

จำนวนหน่วยกิต: 2(2-0-4)

จำนวนเวลาที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้ 30 ชั่วโมง

ประเภทของรายวิชา: รายวิชาเลือก

เงื่อนไขของรายวิชา (ถ้ามี): รายวิชาที่บังคับก่อน: ไม่มี

คำอธิบายรายวิชา:

(ภาษาไทย): ความไม่ต่อเนื่องและสิ่งบกพร่องที่มีสาเหตุมาจากการวัสดุและกรรมวิธีการผลิต หลักการพื้นฐานวัตถุประสงค์ และตัวอย่างการประยุกต์ใช้ ของวิธีการตรวจสอบโดยไม่ทำลาย ได้แก่ การตรวจสอบด้วยสารแทรกซึม การตรวจสอบด้วยอนุภาคแม่เหล็ก การตรวจสอบด้วยคลื่นเสียงความถี่สูง การตรวจสอบด้วยกระแสไฟฟ้า การตรวจสอบด้วยภาพถ่ายรังสี การตรวจสอบด้วยอะคูสติกอิมิสชัน และเทคนิคการตรวจสอบอื่น ๆ

(ภาษาอังกฤษ): Discontinuities and defect caused by material and processes, Basic principles, objectives, and applications of non-destructive testing methods, e.g. Liquid penetrating testing, Magnetic particle testing, Ultrasonic testing, Eddy current testing Radiographic testing Acoustic emission testing, and other techniques.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา:

- นักศึกษาสามารถอธิบายชนิด สาเหตุของความบกพร่อง และหลักการตรวจสอบโดยไม่ทำลายพื้นฐานในงานเชื่อมได้

Learning Outcome:

- Students can explain the types, causes of defects and principles of non-destructive inspection in welding.

### รายละเอียดเพิ่มเติมสำหรับรายวิชาชูปแบบ OBEM:

- a) เมื่อจบจากรายวิชา PRE42600 เทคโนโลยีการตรวจสอบโดยไม่ทำลาย ผู้เรียนจะมีความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับวิธีการตรวจสอบไม่ทำลายสภาพวิธีพื้นฐานที่นิยมใช้ในอุตสาหกรรม สามารถอธิบายถึงความบกพร่องและสาเหตุของความบกพร่องเบื้องต้น รู้จักมาตรฐานการทดสอบแบบไม่ทำลายสภาพ สมรรถนะที่ได้รับประกอบด้วย

K-Knowledge: มีความรู้ด้านการตรวจสอบรอยบกพร่องในงานเชื่อมแบบไม่ทำลายสภาพ

S-Skills: มีทักษะเบื้องต้นด้านการตรวจสอบแบบไม่ทำลายสภาพในงานเชื่อม

E-Ethics: มีความตระหนักรถยานธรรมของผู้ตรวจสอบแบบไม่ทำลายสภาพ

C-Characters: เป็นผู้มีความใฝ่รู้ พัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่อง

- b) เกณฑ์การประเมินผลลัพธ์การเรียนรู้ (Rubric) สำหรับรายวิชาชูปแบบ OBEM

ระดับ (Level)	คำอธิบายความสามารถเพื่อใช้ในการประเมินผลผู้เรียน (Performance Criteria)
Level 1	สามารถอธิบายหลักการของการตรวจสอบแบบไม่ทำลายวิธีพื้นฐานได้
Level 2	สามารถอธิบายลักษณะและสาเหตุของรอยบกพร่องในงานเชื่อมได้
Level 3*	สามารถอธิบายเลือกใช้วิธีตรวจสอบแบบไม่ทำลายวิธีพื้นฐานได้ สอดคล้องกับชนิดของรอยบกพร่อง
Level 4	สามารถให้ความคิดเห็นเชิงเปรียบเทียบถึงข้อดี-ข้อด้อยของการตรวจสอบแต่ละวิธี
Level 5	สามารถแนะนำวิธีการปรับปรุงเทคนิคการใช้การตรวจสอบแบบไม่ทำลาย

### รหัสรายวิชา PRE42700

ชื่อรายวิชา (ภาษาไทย): การตรวจสอบด้วยภาพถ่ายรังสี

(ภาษาอังกฤษ): Radiographic Inspection

จำนวนหน่วยกิต: 3(2-2-6)

จำนวนเวลาที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้ 60 ชั่วโมง

ประเภทของรายวิชา: รายวิชาเลือก

เงื่อนไขของรายวิชา (ถ้ามี): รายวิชาที่บังคับก่อน: PRE 32300 วิศวกรรมเชื่อมประสานโลหะ หรือได้รับความเห็นชอบจากผู้สอนว่ามีพื้นฐานความรู้ความสามารถด้านวัสดุวิศวกรรมพื้นฐาน และกระบวนการเชื่อมอาร์กพื้นฐาน

คำอธิบายรายวิชา:

**(ภาษาไทย):** หลักการของวิธีการทดสอบ ข้อดีข้อเสีย ของภาพถ่ายรังสีอุตสาหกรรม หลักการฟิสิกส์ของรังสี ประวัติของภาพถ่ายรังสี การกำเนิดรังสีเอ็กซ์, คุณลักษณะของลำรังสีเอ็กซ์, แหล่งกำเนิดรังสีเอ็กซ์กำลังสูง, ตัวแปรคณิตศาสตร์ที่ใช้ควบคุมการฉายรังสี กัมมันตراجสี, การวัดรังสี, คุณภาพของภาพถ่ายรังสี, การล้างฟิล์ม, ภาพถ่ายรังสีดิจิตอล, ความปลอดภัยทางรังสี การตรวจสอบถ่ายภาพรังสี, เทคนิคการถ่ายภาพรังสี การเตรียมเอ็กซ์โพเชอร์ชาร์ท, การควบคุมกระบวนการถ่ายภาพรังสี, ปฏิบัติการถ่ายภาพรังสี, ปฏิบัติการล้างฟิล์ม, ปฏิบัติการแปลผลภาพถ่ายรังสี

**(ภาษาอังกฤษ):** Introduction to testing method, advantages and disadvantages of industrial radiography, fundamentals of radiation physics, origin of radiography, x-ray production, x-ray beam characteristics, high energy X-ray sources, mathematical factors governing X-ray exposures, radioactivity, radiation measurement, radiographic image quality, film processing, digital radiograph, radiation safety. Applied radiographic inspection, radiographic techniques. Exposure chart preparation. Process control. Radiographic exposure I. Film processing. Radiographic exposure II. Film interpretation.

#### ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา:

- นักศึกษาสามารถปฏิบัติงานถ่ายภาพรังสีบนงานเชื่อมได้อย่างปลอดภัย

#### Learning Outcome:

- Students can perform radiography safely on welding artifacts.

#### รายละเอียดเพิ่มเติมสำหรับรายวิชารูปแบบ OBEM:

- เมื่อจบจากรายวิชา PRE42700 การตรวจสอบด้วยภาพถ่ายรังสี ผู้เรียนจะมีความสามารถตรวจสอบด้วยวิธีถ่ายภาพรังสีบนงานเชื่อมได้อย่างปลอดภัย สามารถประเมินรอยบกพร่องที่พบจากภาพถ่ายรังสีได้ สามารถสร้างภาพถ่ายรังสีที่มีคุณภาพ สามารถอธิบายถึงความบกพร่องและสาเหตุของความบกพร่องเบื้องต้น รู้จักมาตรฐานการทดสอบด้วยภาพถ่ายรังสี สมรรถนะที่ได้รับประกอบด้วย

K-Knowledge: มีความรู้ด้านการตรวจสอบรอยบกพร่องในงานเชื่อมด้วยวิธีถ่ายภาพรังสี

S-Skills: มีทักษะการตรวจสอบงานเชื่อมด้วยวิธีถ่ายภาพรังสีอย่างมีคุณภาพและมีความปลอดภัย

E-Ethics: มีความตระหนักรถึงจริยธรรมของผู้ตรวจสอบแบบไม่ทำลายสภาพและความปลอดภัย

C-Characters: เป็นผู้มีความเชี่ยวชาญสามารถทำงานได้ในระดับอุตสาหกรรม

- เกณฑ์การประเมินผลลัพธ์การเรียนรู้ (Rubric) สำหรับรายวิชารูปแบบ OBEM

ระดับ (Level)	คำอธิบายความสามารถเพื่อใช้ในการประเมินผลผู้เรียน (Performance Criteria)
Level 1	สามารถรักษาความปลอดภัยตนเองจากการทำงานกับรังสี

Level 2	สามารถอธิบายหลักการตรวจสอบด้วยภาพถ่ายรังสีและความบกพร่องในงานเชื่อม
Level 3*	สามารถถ่ายภาพรังสีตามข้อกำหนดโดยอ้างมีถูกต้องและปลอดภัย
Level 4	สามารถถ่ายภาพรังสี แปลผล และรายงานผลการภาพถ่ายรังสีได้อย่างถูกต้อง
Level 5	สามารถออกแบบและให้คำแนะนำเชิงเทคนิคเพื่อปรับปรุงคุณภาพของภาพถ่ายรังสีได้ถูกต้อง

รหัสรายวิชา PRE42800

ชื่อรายวิชา (ภาษาไทย): การตรวจสอบพื้นผิว

(ภาษาอังกฤษ): Surface Method Inspection

จำนวนหน่วยกิต: 2(1-3-4)

จำนวนเวลาที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้ 60 ชั่วโมง

ประเภทของรายวิชา: รายวิชาเลือก

เงื่อนไขของรายวิชา (ถ้ามี): รายวิชาที่บังคับก่อน: PRE 32300 วิศวกรรมเชื่อมประสานโลหะ หรือได้รับความเห็นชอบจากผู้สอนว่ามีพื้นฐานความรู้ความสามารถด้านวัสดุวิศวกรรมพื้นฐาน และกระบวนการเชื่อมอาร์กพื้นฐาน

คำอธิบายรายวิชา:

(ภาษาไทย): การตรวจสอบด้วยสายตา หลักการตรวจสอบ ปัจจัยด้านสิ่งแวดล้อม อุปกรณ์ การทดสอบและสอบเทียบ การแบ่งชั้นสิ่งบ่งชี้ เทียบกับเกณฑ์การยอมรับ การตรวจสอบด้วยสารแทรกซึม หลักการเบื้องต้นกระบวนการวิธีต่างๆ อุปกรณ์ การเลือกวิธีการทดสอบ การตรวจและประเมินผลสิ่งบ่งชี้ ขั้นตอนการและมาตรฐานการตรวจสอบ การตรวจสอบด้วยอนุภาคแม่เหล็ก หลักการเบื้องต้น การทำให้เป็นแม่เหล็กด้วยกระแสไฟฟ้า การเลือกวิธีการทำให้เป็นแม่เหล็ก อุปกรณ์ การควบคุณภาพของอุปกรณ์และกระบวนการปฏิบัติการ สอบเทียบแสงหนึ่งม่วง สอบเทียบกระแสงขาวออก การทดสอบด้วยอนุภาคแม่เหล็ก การทดสอบด้วยสารแทรกซึม การตรวจสอบหาความไม่ใช้ การตรวจสอบด้วยสายตาผ่านวิดีโอดู cope

(ภาษาอังกฤษ): Visual Inspection; principles of visual inspection, environmental factors, equipment, test standards calibration, classification of indications per acceptance criteria. Liquid penetrating testing; basic principles, process of various methods, equipment, selection of the appropriate penetrating testing method, inspection and evaluation of indications, inspection procedures and standards. Magnetic Particle Testing: basic principles, magnetization by means of electric current, selecting the proper method of magnetization, equipment, quality control of equipment and processes. Laboratory; Black light calibration,

equipment's amperage output calibration, magnetic particle testing, liquid penetrating testing, sensitivity check, visual testing by using video-scope.

#### ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา:

- นักศึกษาสามารถปฏิบัติงานตรวจสอบพื้นผิวนงานเชื่อมได้

#### Learning Outcome:

- Students can perform inspection by surface methods on welding artifacts.

#### รายละเอียดเพิ่มเติมสำหรับรายวิชาชุดแบบ OBEM:

- เมื่อจบจากรายวิชา PRE42800 การตรวจสอบพื้นผิว ผู้เรียนจะมีความสามารถตรวจสอบแบบไม่ทำลายบนพื้นผิวนงานเชื่อมได้หลากหลายวิธี สามารถประเมินรอยบกพร่องที่พบจากการตรวจสอบได้ สามารถอธิบายถึงความบกพร่องและสาเหตุของความบกพร่องเบื้องต้น รู้จักมาตรฐานการตรวจสอบพื้นผิว ได้แก่ VT, PT, และ MT สมรรถนะที่ได้รับประกอบด้วย

K-Knowledge: มีความรู้ด้านการตรวจสอบรอยบกพร่องในงานเชื่อมด้วยวิธีการตรวจสอบพื้นผิว

S-Skills: มีทักษะการตรวจสอบงานเชื่อมด้วยวิธีการตรวจสอบพื้นผิวอย่างมีคุณภาพ

E-Ethics: มีความตระหนักรถึงจริยธรรมของผู้ตรวจสอบแบบไม่ทำลายสภาพ

C-Characters: เป็นผู้มีความเชี่ยวชาญสามารถทำงานได้ในระดับอุตสาหกรรม

- เกณฑ์การประเมินผลลัพธ์การเรียนรู้ (Rubric) สำหรับรายวิชาชุดแบบ OBEM

ระดับ (Level)	คำอธิบายความสามารถเพื่อใช้ในการประเมินผลผู้เรียน (Performance Criteria)
Level 1	สามารถอธิบายหลักการของวิธีการตรวจสอบพื้นผิวขั้นพื้นฐาน
Level 2	สามารถอธิบายหลักการตรวจสอบด้วยวิธีการตรวจสอบพื้นผิวและความบกพร่องในงานเชื่อม
Level 3*	สามารถตรวจสอบพื้นผิวนงานเชื่อมด้วยวิธีการตรวจสอบพื้นผิวด้วยวิธี VT, PT, และ MT
Level 4	สามารถรายงานผลการตรวจสอบพื้นผิวนงานเชื่อมด้วยวิธีที่กำหนดได้อย่างถูกต้อง
Level 5	สามารถออกแบบและให้คำแนะนำเชิงเทคนิคเพื่อปรับปรุงคุณภาพของการทดสอบได้ถูกต้อง

รหัสรายวิชา PRE42900

ชื่อรายวิชา (ภาษาไทย): การตรวจสอบด้วยคลื่นเสียงอุลตร้าโซนิก  
 (ภาษาอังกฤษ): Ultrasonic Inspection

จำนวนหน่วยกิต: 3(2-2-6)

จำนวนเวลาที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้ 60 ชั่วโมง

ประเภทของรายวิชา: รายวิชาเลือก

เนื่องจากของรายวิชา (ถ้ามี): รายวิชาที่บังคับก่อน: PRE 32300 วิศวกรรมเชื่อมประสานโลหะ หรือได้รับความเห็นชอบจากผู้สอนว่ามีพื้นฐานความรู้ความสามารถด้านวัสดุวิศวกรรมพื้นฐาน และกระบวนการเชื่อมอาร์กพื้นฐาน

คำอธิบายรายวิชา:

(ภาษาไทย): แนะนำและปรัชญาของการทดสอบ หลักการของการทดสอบด้วยคลื่นเสียงความถี่สูง การสร้างคลื่น เพียเซอไซติก ความสัมพันธ์ของเวลาและระยะทาง การแทรกสอดและการเปลี่ยนโหมด การงานออกแบบลำเสียง อุปกรณ์ทดสอบด้วยคลื่นเสียงความถี่สูง อุปกรณ์ทดสอบแบบพัลส์เอโคโค่ ทราบดิเวอร์คัปแอลน์ บล็อกมาตรฐานอ้างอิง เทคนิคการตรวจสอบด้วยคลื่นเสียงความถี่สูง เทคนิคสัมผัส เทคนิคการจุ่มกระบวนการทดสอบ การสอบเทียบ การทราบสอบคลื่นสัญญาณ การทราบสอบระยะทางและแอ้มปลิจูด การสอบเทียบทรานดิเวอร์ เทคนิคการสอบเทียบ การบันทึกปร่างทราบดิเวอร์ มาตรฐานและข้อกำหนดในการตรวจสอบด้วยคลื่นเสียงความถี่สูง การใช้งานการตรวจสอบด้วยคลื่นเสียงความถี่สูง

(ภาษาอังกฤษ): Introduction and testing philosophy. Principles of Ultrasonic Test; wave generation, piezoelectricity, time and distance relation, refraction and mode conversion, sound-beam spreading. Ultrasonic testing equipment, pulse-echo units, transducers, couplants, standard reference blocks ultrasonic testing techniques, contact techniques, immersion techniques, testing procedure. Calibrating testing unit; area and amplitude check, distance and amplitude check. Calibrating transducers; calibrating technique, recording of transducer profiles, code, standard and specification of ultrasonic testing. Applications of ultrasonic testing.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา:

- นักศึกษาสามารถปฏิบัติงานตรวจสอบงานเชื่อมด้วยคลื่นเสียงความถี่สูง

Learning Outcome:

- Students can perform ultrasonic inspection.

### รายละเอียดเพิ่มเติมสำหรับรายวิชาชุดแบบ OBEM:

- a) เมื่อจบจากรายวิชา PRE42900 การตรวจสอบด้วยคลื่นเสียงอุตสาหกรรม ผู้เรียนจะมี  
ความสามารถตรวจสอบแบบไม่ทำลายด้วยคลื่นเสียงความถี่สูงในงานเชื่อมโลหะได้ สามารถ  
ประเมินรอยบากพร่องที่พบร่วมจากการตรวจสอบได้ สามารถควบคุมคุณภาพการตรวจสอบได้  
สามารถอธิบายถึงความบกพร่องและสาเหตุของความบกพร่องเบื้องต้น รู้จักมาตรฐานการทดสอบ  
ด้วยคลื่นเสียงความถี่สูง สมรรถนะที่ได้รับประกอบด้วย
- K-Knowledge: มีความรู้ด้านการตรวจสอบรอยบากพร่องในงานเชื่อมด้วยคลื่นเสียงความถี่สูง  
 S-Skills: มีทักษะการตรวจสอบงานเชื่อมด้วยคลื่นเสียงความถี่สูงอย่างมีคุณภาพ  
 E-Ethics: มีความตระหนักรถึงจริยธรรมของผู้ตรวจสอบแบบไม่ทำลายสภาพ  
 C-Characters: เป็นผู้มีความเชี่ยวชาญสามารถทำงานได้ในระดับอุตสาหกรรม
- b) เกณฑ์การประเมินผลลัพธ์การเรียนรู้ (Rubric) สำหรับรายวิชาชุดแบบ OBEM

ระดับ (Level)	คำอธิบายความสามารถเพื่อใช้ในการประเมินผลผู้เรียน (Performance Criteria)
Level 1	สามารถอธิบายหลักการของวิธีการตรวจสอบด้วยคลื่นเสียงความถี่สูง
Level 2	สามารถอธิบายสัญญาณความบกพร่องในงานเชื่อมที่ได้จากการ ตรวจสอบด้วยคลื่นเสียงความถี่สูง
Level 3*	สามารถตรวจสอบงานเชื่อมด้วยคลื่นเสียงความถี่สูงได้อย่างมีคุณภาพ
Level 4	สามารถรายงานผลการตรวจสอบด้วยคลื่นเสียงความถี่สูงได้อย่างถูกต้อง
Level 5	สามารถออกแบบและให้คำแนะนำเชิงเทคนิคเพื่อปรับปรุงคุณภาพของ การทดสอบได้ถูกต้อง

### รหัสรายวิชา PRE43000

ชื่อรายวิชา (ภาษาไทย): วิศวกรรมการเชื่อมในระบบราง  
 (ภาษาอังกฤษ): Welding Engineering in Railway System

จำนวนหน่วยกิต: 3(2-2-6)

จำนวนเวลาที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้ 60 ชั่วโมง

ประเภทของรายวิชา: รายวิชาเลือก

เงื่อนไขของรายวิชา (ถ้ามี): รายวิชาที่บังคับก่อน: ไม่มี

คำอธิบายรายวิชา:

(ภาษาไทย): การขนส่งทางรางประเภทต่างๆ ชนิดของทางและการเลือกใช้ราง มาตรฐานหน้าตัดราง  
 มาตรฐานชั้นวัสดุราง เครื่องยืดเหนี่ยวรางกับพื้นที่รองรับ การเชื่อมรางด้วยกระบวนการอลูมิโนเทอร์มิก การ  
 เชื่อมรางด้วยกระบวนการชนวน ระบบคุณภาพในการเชื่อมราง ข้อบกพร่องในรอยเชื่อมราง สาเหตุ และการ

ป้องกัน การตรวจสอบโดยไม่ทำลายสำหรับรอยเชื่อมร่าง การทดสอบเชิงกลสำหรับรอยเชื่อมร่าง และการเชื่อมเพื่อซ่อมผิวหัวร่าง

**(ภาษาอังกฤษ):** Type of rail transportation, type and selection of rail, standard of rail sections, standard of rail classification, rail fasteners and supports, aluminothermic welding process, flash butt welding process, rail welding quality system, rail weld defects cause and prevention, non-destructive inspection for rail weld, mechanical testing for rail weld, and repair welding on rail surface.

#### ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา:

- นักศึกษาสามารถปฏิบัติงานทดสอบบรอยเชื่อมต่อร่างและรอยเชื่อมซ่อมร่าง

#### Learning Outcome:

- Students can perform testing on welded rail joint and welded repair rail.

#### รายละเอียดเพิ่มเติมสำหรับรายวิชารูปแบบ OBEM:

- a) เมื่อจบจากการเรียน PRE43000 วิศวกรรมการเชื่อมในระบบราง ผู้เรียนจะมีความสามารถตรวจสอบและทดสอบบรอยเชื่อมร่างได้ทั้งรอยเชื่อมต่อและรอยเชื่อมซ่อม สามารถประเมินผลจากการทดสอบได้ สามารถอธิบายถึงความบกพร่องและสาเหตุของความบกพร่องเบื้องต้น รู้จักมาตรฐานการทดสอบ สมรรถนะที่ได้รับประกอบด้วย
- K-Knowledge: มีความรู้ด้านการทดสอบคุณภาพรอยเชื่อมร่างทั้งรอยเชื่อมต่อและรอยเชื่อมซ่อม
- S-Skills: มีทักษะการทดสอบบรอยเชื่อมร่างทั้งรอยเชื่อมต่อและรอยเชื่อมซ่อมตามมาตรฐาน
- E-Ethics: มีความตระหนักถึงจริยธรรมของผู้ทดสอบ
- C-Characters: เป็นผู้มีความเชี่ยวชาญสามารถทำงานได้ในระดับอุตสาหกรรม
- b) เกณฑ์การประเมินผลลัพธ์การเรียนรู้ (Rubric) สำหรับรายวิชารูปแบบ OBEM

ระดับ (Level)	คำอธิบายความสามารถเพื่อใช้ในการประเมินผลผู้เรียน (Performance Criteria)
Level 1	สามารถอธิบายหลักการของวิธีการเชื่อมต่อและวิธีการเชื่อมซ่อมร่าง
Level 2	สามารถอธิบายคุณภาพของรอยเชื่อมต่อและรอยเชื่อมซ่อมร่างได้ถูกต้อง
Level 3*	สามารถทดสอบงานเชื่อมร่างทั้งรอยเชื่อมต่อและรอยเชื่อมซ่อมถูกต้องตามมาตรฐาน
Level 4	สามารถรายงานผลการทดสอบรอยเชื่อมร่างได้อย่างถูกต้องตามมาตรฐาน

Level 5	สามารถออกแบบและให้คำแนะนำเชิงเทคนิคเพื่อปรับปรุงคุณภาพของ การทดสอบได้ถูกต้อง
---------	--

## รหัสวิชา PRE 43700

ชื่อรายวิชา (ภาษาไทย): วิศวกรรมการกัดกร่อน  
 (ภาษาอังกฤษ): Corrosion Engineering

จำนวนหน่วยกิต: 3 (3-0-6)

จำนวนเวลาที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้ 45 ชั่วโมง

ประเภทของรายวิชา: รายวิชาเลือก

เนื่องไขของรายวิชา (ถ้ามี): รายวิชาที่บังคับก่อน: ไม่มี

คำอธิบายรายวิชา:

(ภาษาไทย): ศึกษาอุณหพลศาสตร์และจนศาสตร์ของการกัดกร่อนของโลหะ ชนิดและลักษณะของการกัดกร่อน การเกิดการกร่อนแบบขุ่น การเกิดความเสียหายจากสภาพแวดล้อม การเสียหายจากไฮโดรเจน การกัดกร่อนตามขอบเกรนของโลหะ และการทดสอบแนวโน้มของการกัดกร่อน การป้องกันการกัดกร่อนและข้อพิจารณาโดยใช้หลักศรีษฐศาสตร์ กรณีศึกษา

(ภาษาอังกฤษ): Topics include Thermodynamics and kinetics of metallic corrosion. The common forms of corrosion for example; pitting corrosion, environmentally induced cracking, hydrogen damages, intergranular corrosion and corrosion susceptibility tests. Corrosion prevention and economic considerations. Case Studies.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา:

- นักศึกษาสามารถอธิบายและวิเคราะห์สาเหตุและชนิดการกัดกร่อน และสามารถออกแบบการป้องกันแก้ไขการกัดกร่อนชนิดต่างๆ ในโลหะ

Learning Outcome:

- Students can analyze the root causes and types of corrosion in metals. Students can also design the correct methods to prevent and remedies.

รายละเอียดเพิ่มเติมสำหรับรายวิชารูปแบบ OBEM:

- เมื่อจบจากรายวิชา PRE43700 นี้ ผู้เรียนจะมีความสามารถอธิบาย วิเคราะห์ และประยุกต์ใช้ ความรู้ด้านการกัดกร่อนในโลหะ เพื่อควบคุมและเลือกใช้โลหะได้อย่างเหมาะสมในงานทาง วิศวกรรมอุตสาหกรรมและการผลิต สมรรถนะที่ได้รับประกอบด้วย K-Knowledge: มีความรู้เกี่ยวกับสาเหตุและชนิดการกัดกร่อนในโลหะ และสามารถออกแบบการป้องกันแก้ไขการกัดกร่อนชนิดต่างๆ ในโลหะ

S-Skill: มีทักษะในการอธิบาย วิเคราะห์หาสาเหตุ และเลือกใช้ชนิดของโลหะให้เหมาะสมกับการกัดกร่อนในแต่ละรูปแบบตามเงื่อนไขการใช้งานอุตสาหกรรม เช่น การกัดกร่อนทั่วไป การกัดกร่อนแบบขุม ความเสียหายจากไฮโดรเจน และอื่นๆ ฯลฯ เป็นต้น เพื่อการเลือกวัสดุและวิธีการป้องกันการกัดกร่อนได้อย่างเหมาะสม

E-Ethics: สามารถตัดสินใจเลือกใช้วิธีการป้องกันการกัดกร่อนในวัสดุอย่างถูกต้องตามหลักการโดยคำนึงถึงความปลอดภัย คุณภาพ ความยั่งยืน และผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม

C-Characters: เป็นผู้มีความรับผิดชอบ รอบคอบ มีทัศนคติใส่เรียนรู้ มีความสามารถทำงานร่วมกับผู้อื่น และสามารถประยุกต์ใช้ความรู้เพื่อแก้ไขปัญหาในอุตสาหกรรมการผลิตได้อย่างเหมาะสม

b) เกณฑ์การประเมินผลลัพธ์การเรียนรู้ (Rubric) สำหรับรายวิชาชูปแบบ OBEM

ระดับ (Level)	คำอธิบายความสามารถเพื่อใช้ในการประเมินผลผู้เรียน (Performance Criteria)
Level 1	สามารถอธิบายหลักการพื้นฐานของการกัดกร่อนในโลหะได้
Level 2	สามารถระบุและอธิบายพฤติกรรมการกัดกร่อนในโลหะที่ในสภาพการณ์ต่างๆได้ถูกต้อง
Level 3*	สามารถระบุสาเหตุและวิเคราะห์ชนิดและกลไกการกัดกร่อนของโลหะได้อย่างมีเหตุผล
Level 4	สามารถประยุกต์ความรู้ในการหาวิธีการป้องกันแก้ไขการกัดกร่อนในโลหะสถานการณ์จริงได้
Level 5	สามารถกำหนดและเลือกใช้โลหะให้สอดคล้องกับสมบัติในการใช้งาน ต้นทุน ความยั่งยืน และผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมได้อย่างเหมาะสม

รหัสรายวิชา PRE 48700

ชื่อรายวิชา (ภาษาไทย): การจำลองแบบปัญหาด้วยคอมพิวเตอร์ในงานวิศวกรรมอุตสาหการ

(ภาษาอังกฤษ): Computer Simulation in Industrial Engineering

จำนวนหน่วยกิต: 3(3-0-6)

จำนวนเวลาที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้ 45 ชั่วโมง

ประเภทของรายวิชา: รายวิชาเลือก

เงื่อนไขของรายวิชา (ถ้ามี): รายวิชาที่บังคับก่อน: PRE 271 สถิติเชิงวิศวกรรมอุตสาหการ

คำอธิบายรายวิชา:

(ภาษาไทย): แบบจำลองของระบบ วิธีการของการจำลองแบบปัญหาของเหตุการณ์ไม่ต่อเนื่อง การจำลองแบบมอนติคาร์โล สถิติสำหรับการสร้างแบบจำลองของระบบ การวิเคราะห์ข้อมูลนำเข้า การตรวจสอบความ

ถูกต้อง การตรวจสอบความสมเหตุสมผลและการวิเคราะห์ผลลัพธ์ ภาพรวมของภาษาสำหรับงานจำลองแบบปัญหา การประยุกต์เทคนิคของการจำลองแบบปัญหา กับปัญหาในอุตสาหกรรมทั้งภาคผลิตและบริการ  
**(ภาษาอังกฤษ):** System models. Discrete event simulation methodology. Monte Carlo simulation. Statistical basis for simulation modeling, input analysis, verification, validation and output analysis. Overview of some specific simulation programming languages. Application of simulation to various industrial problems.

#### ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา:

- นักศึกษาสามารถประยุกต์ใช้การจำลองแบบปัญหาในการแก้ปัญหาทางด้านงานวิศวกรรมอุตสาหการได้อย่างถูกต้อง
- นักศึกษาสามารถนำแนวคิด หลักการและ/หรือเทคนิคทางวิศวกรรมอุตสาหกรรมมาใช้ร่วมกับการจำลองแบบปัญหา (Simulation) ในการแก้ปัญหาทางด้านงานวิศวกรรมอุตสาหการได้

#### Learning Outcome:

- Students can apply simulation to solve industrial engineering problems correctly.
- Students can apply industrial engineering concepts, principles and/or techniques together with simulation to solve industrial engineering problems.

#### รายละเอียดเพิ่มเติมสำหรับรายวิชาชูปแบบ OBEM:

- c) เมื่อจบจากรายวิชา PRE 48700 การจำลองแบบปัญหาด้วยคอมพิวเตอร์ในงานวิศวกรรมอุตสาหกรรม ผู้เรียนจะมีความสามารถประยุกต์ใช้การจำลองแบบปัญหาในการพัฒนาหรือปรับปรุงระบบ/กระบวนการที่สนใจ สมรรถนะที่ได้รับประกอบด้วย
- K-Knowledge: มีความรู้ในเรื่องของกระบวนการของการจำลองแบบปัญหา รวมถึงแนวคิดและหลักการที่เกี่ยวข้อง
- S-Skills: มีทักษะของการดำเนินงานในแต่ละขั้นตอนของการจำลองแบบปัญหา
- E-Ethics: มีความตระหนักรถึงจรรยาบรรณวิศวกรในการเสนอแนวทางเพื่อพัฒนาหรือปรับปรุงระบบ/กระบวนการที่สนใจ
- C-Characters: เป็นผู้มีความสามารถประยุกต์ใช้การจำลองแบบปัญหาได้ในอุตสาหกรรมที่สนใจ
- d) เกณฑ์การประเมินผลลัพธ์การเรียนรู้ (Rubric) สำหรับรายวิชาชูปแบบ OBEM

ระดับ (Level)	คำอธิบายความสามารถเพื่อใช้ในการประเมินผลผู้เรียน (Performance Criteria)
Level 1	สามารถอธิบายวิธีการพื้นฐานของการจำลองแบบปัญหาในงานวิศวกรรมได้อย่างถูกต้อง

Level 2	สามารถสร้างแบบจำลองของระบบที่สนใจโดยใช้ภาษาสำหรับงานจำลองแบบปัญหาได้
Level 3	สามารถประยุกต์ใช้การจำลองแบบปัญหาในการแก้ปัญหาทางด้านงานวิศวกรรมอุตสาหการได้อย่างถูกต้อง
Level 4*	สามารถนำแนวคิด หลักการและ/หรือเทคนิคทางวิศวกรรมอุตสาหการมาใช้ร่วมกับการจำลองแบบปัญหา ในการแก้ปัญหาทางด้านงานวิศวกรรมอุตสาหการได้
Level 5	สามารถเสนอและเปรียบเทียบทางเลือกโดยใช้หลักการ วิธีการและ/หรือเทคนิคทางด้านบริหารอุตสาหกรรม มาใช้ร่วมกับการจำลองแบบปัญหา ในการแก้ปัญหาทางด้านงานวิศวกรรมอุตสาหการได้

ภาคผนวก ค ประวัติอาจารย์ประจำหลักสูตรและเจ้าหน้าที่ในหลักสูตร

ภาคผนวก ค1 ประวัติอาจารย์ประจำหลักสูตร

ดร.สมพร เพียรสุขุมณี

Dr. Somporn Peansukmanee

**1. ประวัติการศึกษา**

ปี พ.ศ. 2565 ปร.ด. (เคมีอุตสาหกรรม), มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, ประเทศไทย

ปี พ.ศ. 2547 วศ.ม. (วิศวกรรมการเชื่อม), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, ประเทศไทย

ปี พ.ศ. 2545 วศ.บ. (วิศวกรรมอุตสาหกรรม), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, ประเทศไทย

**คุณวุฒิและสาขาวิชา**

- คุณวุฒิและสาขาวิชาตรงกับสาขาวิชาของหลักสูตร
- คุณวุฒิและสาขาวิชาสัมพันธ์กับสาขาวิชาของหลักสูตร (อธิบาย) .....

**2. ผลงานทางวิชาการย้อนหลัง 5 ปี**

กลุ่ม 1 งานวิจัย

1. International journal (ค่าน้ำหนัก 1)

- Peansukmanee, S., Phung-on, I., Poopat, B., Pearce, J., Tsuda, K., and Nusen, S. (2022). "Transmission electron microscopy of precipitation in fine-grained heat-affected zone of Grade91 steel weld during creep exposure", Micron. Vol. 155, Article number 103216.

สืบค้นได้จากฐานข้อมูล Scopus

2. National Journal (ค่าน้ำหนัก 0.4)

ไม่มี

3. International Conference (ค่าน้ำหนัก 0.4)

- Nakthong, T., Poopat, B., Peansukmanee, S. and Methong, T. (2022) "Effects of Multiple Repair Welds at Rail Head to Serviceability", *the 11th International Conference on Materials Science and Technology*, 29-31 August 2022, Thailand, pp. 125-130. [การประชุมจัดโดย Ministry of Higher Education, Science, Research and Innovation ร่วมกับ National Science and Technology Development Agency]



2. Unawong, N., Nusen, S., Peansukmanee, S., Thiamsorn, W., Abhinorasaeth, S. and Chairuangtri T., (2021) “Effects of Ni, Ti, Si and Mn on the Microstructure and Mechanical Properties of Multi-pass Flux-cored Arc Weld of SS400 Base Steel”, *The 38th International Conference of the Microscopy Society of Thailand*. 23-26 March 2021, Thailand, pp. 186-191. [การประชุมจัดโดย สมาคมจุลทรรศน์แห่งประเทศไทย ร่วมกับ มหาวิทยาลัยบูรพา]



#### 1.4 National Conference (ค่าน้ำหนัก 0.2)

1. Determination of Optimal Parameters to Improve the Quality of the Condenser Pipe Welding Process การประชุมวิชาการวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยี มทร.พระนคร ครั้งที่ 8



2. ธนา บุญญ์เศรษฐกุล สมพร เพียรสุขมนี และช่อแก้ว จตุรานนท์.(2024). “Determination of Optimal Parameters to Improve the Quality of the Condenser Pipe Welding Process”

### 3. ภาระงาน

#### 3.1) ภาระงานในปัจจุบัน

- ภาระงานระดับปริญญาตรี/บัณฑิตศึกษา

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต	ชั่วโมงภาระงาน/ปีการศึกษา (โดยประมาณ)
PRE 141	กรรมวิธีการผลิต (Manufacturing Process)	3	53
PRE 61013	หุ่นยนต์และระบบอัตโนมัติสำหรับกระบวนการเชื่อม (Robotics and automation for welding)	1	20
PRE 62001	กระบวนการผลิตและการจำแนกประเภทของเหล็กกล้า (Manufacturing of metal and classification of steels)	1	20
PRE 69003	ความปลอดภัยในงานเชื่อมเพื่อสาธารณะ (Welding Safety for Publics)	1	20
PRE 69099	สัมมนา 4 (Seminar IV)	1	8
ISE 693	สัมมนาการวิจัย 1 (Research Seminar I)	1	1
PRE 323	วิชากรรมการเชื่อมประสานโลหะ	3	57

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต	ช่วงโ้มงการงาน/ปีการศึกษา (โดยประมาณ)
	(Welding Engineering)		
PRE 394	ความปลอดภัยในงานอุตสาหกรรม (Industrial Safety)	3	26
PRE 63003	การออกแบบโครงสร้างงานเชื่อม (Design of welded structure)	1	17
PRE 64006	การทดสอบด้วยภาพถ่ายรังสี (Radiographic testing)	3	29
PRE 64010	เครื่องจับยึดและการควบคุมการบิดตัวในงานเชื่อม (Welding fixtures and distortion control)	1	17
PRE 64013	การวิเคราะห์ปริมาณไฮโดรเจนในลวดเชื่อม (Hydrogen analysis in welding consumables)	1	17
PRE 61006	สัมมนาการวิจัย 1 (Research Seminar I)	1	15
PRE 61007	สัมมนาการวิจัย 2 (Research Seminar II)	1	15
PRE 61009	สัมมนาวิศวกรรมอุตสาหการและระบบการผลิต 1 (Seminar in Industrial and Manufacturing Systems Engineering I)	1	15
PRE 61010	สัมมนาวิศวกรรมอุตสาหการและระบบการผลิต 2 (Seminar in Industrial and Manufacturing Systems Engineering II)	1	15
PRE 64xxx	วิชาเลือกในหมวดวิชาเลือกทางวิศวกรรมการเชื่อม (Electives in Welding Engineering)	-	-
PRE 69001	วิทยานิพนธ์ (Thesis)	12	45
PRE 69002	การค้นคว้าอิสระ <sup>ที่</sup> (Independence study)	6	45

- ภาระงานอื่นๆ (ถ้ามี)

ไม่มี

### 3.2) ภาระงานในหลักสูตรนี้

- ภาระงานระดับปริญญาตรี

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต	ช่วง mong การงาน/ปีการศึกษา (โดยประมาณ)
PRE 141	กรรมวิธีการผลิต (Manufacturing Process)	3	53
PRE 32300	วิศวกรรมการเชื่อมประสานโลหะ (Welding Engineering)	2	57
PRE 394	ความปลอดภัยในงานอุตสาหกรรม (Industrial Safety)	3	26

ผศ. ดร.สมบูรณ์ เจริญวิไลศิริ

Asst. Prof. Dr. Sombun Charoenvilaisiri

## 1. ประวัติการศึกษา

ปี ค.ศ. 2000 Ph.D. (Metallurgical and Materials Engineering), University of Alabama, U.S.A.

ปี ค.ศ. 1994 M.S. (Metallurgical Engineering), Colorado School of Mines, U.S.A.

ปี พ.ศ. 2532 วศ.บ. (วิศวกรรมอุตสาหการ), สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, ประเทศไทย

### คุณวุฒิและสาขาวิชา

- คุณวุฒิและสาขาวิชา~~ตรง~~กับสาขาวิชาของหลักสูตร (มีใบอนุญาตประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม)
- คุณวุฒิและสาขาวิชา~~สัมพันธ์~~กับสาขาวิชาของหลักสูตร (อธิบาย) .....

## 2. ผลงานทางวิชาการย้อนหลัง 5 ปี

### กลุ่ม 1 งานวิจัย

1.1 International journal (ค่าน้ำหนัก 1)

ไม่มี

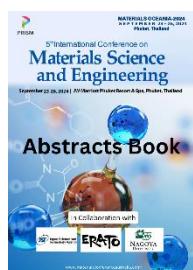
1.2 National Journal (ค่าน้ำหนัก 0.4)

- พจมาน เตียวัฒนรัฐติกาล, อุษณีช์ คำพูล, และสมบูรณ์ เจริญวิไลศิริ. (2564). การปรับปรุงแผนผังโรงงานเพื่อลดผลกระทบทางเสียงและฝุ่นของโรงงานหล่อโลหะ. วารสารวิชาการศรีปทุม ชลบุรี, ปีที่ 18, ฉบับที่ 2 (ตุลาคม-ธันวาคม), หน้า 14-24.

สืบค้นได้จากฐานข้อมูล TCI

1.3 International Conference (ค่าน้ำหนัก 0.4)

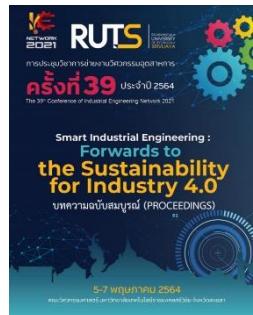
- Bailee, A. and Charoenvilaisiri, S. (2024). "The study on corrosion effect of aluminium - zinc coated on steel surface by the hot dipped", *5th International Conference on Materials Science and Engineering: Materials Oceania*, 23-26



September 2024, Phuket, Thailand, pp. 36. [การประชุมจัดโดย Japan Science and Technology Agency, ERATO and Nagoya University]

#### 1.4 National Conference (ค่าน้ำหนัก 0.2)

1. อรรถาธิ บุญทัน และสมบูรณ์ เจริญวีไลศิริ. (2564). “การแก้ปัญหาการแตกของห่อ Water-Cooled ใน Inlet Mixing ของเตาหลอม Electric Arc Furnace”, การประชุมวิชาการที่ย่างงานวิศวกรรมอุตสาหกรรม ครั้งที่ 39, 5-7 พฤษภาคม 2564, การประชุมแบบออนไลน์, หน้า 145-151.



#### กลุ่ม 4 4.1 ตำรา

ไม่มี

#### 4.2 หนังสือ

1. สมบูรณ์ เจริญวีไลศิริ. (2566). วิศวกรรมย้อนรอย หน่วยที่ 13, มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช, กรุงเทพฯ.

#### 4.3 บทความทางวิชาการ

ไม่มี

### 3. ภาระงาน

#### 3.1) ภาระงานในปัจจุบัน

- ภาระงานระดับปริญญาตรี/บัณฑิตศึกษา

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต	ชั่วโมงภาระงาน/ปีการศึกษา (โดยประมาณ)
MCE 151	วัสดุศาสตร์และวิศวกรรมวัสดุ (Materials Science and Engineering)	3	17
PRE 133	วัสดุวิศวกรรม (Engineering Materials)	3	23
PRE 142	ปฏิบัติการโลหการ (Metallurgy Laboratory)	1	55
PRE 231	เทคโนโลยีและโลหะวิทยาของงานหล่อ	2	20

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต	ชั่วโมงการงาน/ปีการศึกษา (โดยประมาณ)
	(Technologies and Metallurgy of Casting)		
PRE 233	ปฏิบัติการด้านวิศวกรรมเครื่องกล (Mechanical Engineering Laboratory)	1	35
PRE 242	โลหการ (Metallurgy)	2	11
PRE 333	วิศวกรรมหล่อโลหะ (Foundry Engineering)	2	17
PRE 491	การศึกษาโครงการวิศวกรรมอุตสาหการ (Production Engineering Project Study)	1	45
PRE 492	โครงการด้านวิศวกรรมอุตสาหการ (Production Engineering Project)	3	90
PRE 69502	สัมมนา 2 (Seminar II)	1	3
PRE 61006	สัมมนาการวิจัย 1 (Research Seminar I)	1	15
PRE 61007	สัมมนาการวิจัย 2 (Research Seminar II)	1	15
PRE 61009	สัมมนาวิศวกรรมอุตสาหการและระบบการผลิต 1 (Seminar in Industrial and Manufacturing Systems Engineering I)	1	15
PRE 61010	สัมมนาวิศวกรรมอุตสาหการและระบบการผลิต 2 (Seminar in Industrial and Manufacturing Systems Engineering II)	1	15
PRE 63xxx	วิชาเลือกในหมวดวิชาเลือกทางวิศวกรรมโลหการ (Electives in Metallurgy Engineering)	-	-
PRE 69001	วิทยานิพนธ์ (Thesis)	12	45
PRE 69002	การค้นคว้าอิสระ (Independence study)	6	45

- ภาระงานอื่นๆ (ถ้ามี)

ไม่มี

### 3.2) ภาระงานในหลักสูตรนี้

- ภาระงานระดับปริญญาตรี

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต	ชั่วโมงภาระงาน/ปีการศึกษา (โดยประมาณ)
PRE 13300	วัสดุวิศวกรรม (Engineering Materials)	3	23
PRE 24100	ปฏิบัติการโลหการ (Metallurgy Laboratory)	1	55
PRE 231	เทคโนโลยีและโลหะวิทยาของงานหล่อ (Technologies and Metallurgy of Casting)	2	20
PRE 233	ปฏิบัติการด้านวิศวกรรมเครื่องกล (Mechanical Engineering Laboratory)	1	35
PRE 14200	โลหะวิทยา (Metallurgy)	2	11
PRE 333	วิศวกรรมหล่อโลหะ (Foundry Engineering)	2	17
PRE 491	การศึกษาโครงการวิศวกรรมอุตสาหการ (Production Engineering Project Study)	1	45
PRE 492	โครงการด้านวิศวกรรมอุตสาหการ (Production Engineering Project)	3	90

พศ. ดร.อุษณีช์ คำปูร  
Asst. Prof. Dr. Ussanee Kampoon

## 1. ประวัติการศึกษา

- ปี ค.ศ. 2003 D.Eng. (Industrial Engineering and Management), Asian Institute of Technology, Thailand
- ปี ค.ศ. 1998 M.Eng. (Industrial Engineering and Management), Asian Institute of Technology, Thailand
- ปี พ.ศ. 2538 วศ.บ. (วิศวกรรมอุตสาหการ), สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี,ประเทศไทย

### คุณวุฒิและสาขาวิชา

- คุณวุฒิและสาขาวิชาตรงกับสาขาวิชาของหลักสูตร
- คุณวุฒิและสาขาวิชาสัมพันธ์กับสาขาวิชาของหลักสูตร (อธิบาย) .....

## 2. ผลงานทางวิชาการย้อนหลัง 5 ปี

### กลุ่ม 1 งานวิจัย

#### 1.1 International journal (ค่าน้ำหนัก 1)

ไม่มี

#### 1.2 National Journal (ค่าน้ำหนัก 0.4)

- พจมาน เตียร์วนรัชติกาล, อุษณีช์ คำปูร, และสมบุญ เจริญวีไลศิริ. (2564). การปรับปรุงแผนผังโรงงานเพื่อลดผลกระทบทางเสียงและฝุ่นของโรงงานหล่อโลหะ. วารสารวิชาการศรีปทุม ชลบุรี. ปีที่ 18, ฉบับที่ 2 (ตุลาคม-ธันวาคม), หน้า 14-24.

สืบค้นได้จากฐานข้อมูล TCI

#### 1.3 International Conference (ค่าน้ำหนัก 0.4)

ไม่มี

#### 1.4 National Conference (ค่าน้ำหนัก 0.2)

- นลินี ภารஸติ และ อุษณีช์ คำปูร. (2024). “การลดของเสียงบนฝ้าพลาสติกที่เกิดขึ้นหลังกระบวนการบรรจุ”, การประชุมวิชาการระดับชาติด้านการพัฒนาการดำเนินงานทางอุตสาหกรรม. ครั้งที่ 15, 23 พฤษภาคม 2567, ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, หน้า 438-443. [การประชุมจัดโดย สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบังร่วมกับ สมาคมการยศาสตร์ไทย]



- ศุภรณ์ แสงวงศ์ และอุษณี คำพูล. (2564) "การจัดตารางการขนส่งของระบบ AGV โดยการใช้วิธีวิวิสติก", การประชุมวิชาการด้านการพัฒนาการดำเนินงานทางอุตสาหกรรมแห่งชาติ (CIOD 2021). ครั้งที่ 12, 28 พฤษภาคม 2564, กรุงเทพมหานคร, หน้า 147-152.
- รัชชนน์ พิลา, อุษณี คำพูล และสุขสันต์ พรหมบัญพงศ์. (2564) "การลดผลิตภัณฑ์ที่ไม่ตรงตามข้อกำหนดในกระบวนการฉีดพลาสติกชั้นงานใบพัดลม", การประชุมวิชาการด้านการพัฒนาการดำเนินงานทางอุตสาหกรรมแห่งชาติ (CIOD 2021). ครั้งที่ 12, 28 พฤษภาคม 2564, กรุงเทพมหานคร, หน้า 153-159.



### 3. ภาระงาน

#### 3.1) ภาระงานในปัจจุบัน

- ภาระงานระดับปริญญาตรี/บัณฑิตศึกษา

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต	ชั่วโมงภาระงาน/ปีการศึกษา (โดยประมาณ)
PRE 271	สถิติเชิงวิศวกรรมอุตสาหการ (Production Engineering Statistics)	3	128

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต	ชั่วโมงการงาน/ปีการศึกษา (โดยประมาณ)
PRE 373	หลักการควบคุมคุณภาพ (Principles of Quality Control)	3	104
PRE 487	การจำลองแบบปัญหาด้วยคอมพิวเตอร์ในงานวิศวกรรม อุตสาหการ (Computer Simulation in Industrial Engineering)	3	45
ISE 693	สัมมนาการวิจัย 1 (Research Seminar I)	1	1
PRE 69101	ระเบียบวิธีการวิจัย (Research Methodology)	2	17
PRE 61006	สัมมนาการวิจัย 1 (Research Seminar I)	1	15
PRE 61007	สัมมนาการวิจัย 2 (Research Seminar II)	1	15
PRE 61009	สัมมนาวิศวกรรมอุตสาหการและระบบการผลิต 1 (Seminar in Industrial and Manufacturing Systems Engineering I)	1	15
PRE 61010	สัมมนาวิศวกรรมอุตสาหการและระบบการผลิต 2 (Seminar in Industrial and Manufacturing Systems Engineering II)	1	15
PRE 62xxx	วิชาเลือกในหมวดวิชาเลือกทางวิศวกรรมอุตสาหการและ ระบบการผลิต (Electives in Industrial and Manufacturing Systems Engineering)	-	-
PRE 69001	วิทยานิพนธ์ (Thesis)	12	45
PRE 69002	การค้นคว้าอิสระ (Independence study)	6	45

- ภาระงานอื่นๆ (ถ้ามี)

ไม่มี

### 3.2) ภาระงานในหลักสูตรนี้

- ภาระงานระดับปริญญาตรี

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต	ชั่วโมงการงาน/ปีการศึกษา (โดยประมาณ)
PRE 271	สถิติเชิงวิศวกรรมอุตสาหการ (Production Engineering Statistics)	3	128
PRE 373	หลักการควบคุมคุณภาพ (Principles of Quality Control)	3	104
PRE 48700	การจำลองแบบปัญหาด้วยคอมพิวเตอร์ในงานวิศวกรรม อุตสาหการ (Computer Simulation in Industrial Engineering)	3	45

ผศ.พจมาน เตียวัฒนรัตน์ติกาล

Asst. Prof. Pochamarn Tearwattanarattikal

## 1. ประวัติการศึกษา

- ปี ค.ศ. 1994 M.Eng. (Industrial Engineering and Management), Asian Institute of Technology, Thailand  
 ปี พ.ศ. 2532 วศ.บ. (วิศวกรรมอุตสาหการ), สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, ประเทศไทย

### คุณวุฒิและสาขาวิชา

- คุณวุฒิและสาขาวิชาตรงกับสาขาวิชาของหลักสูตร (มีใบอนุญาตประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม)  
 คุณวุฒิและสาขาวิชาสัมพันธ์กับสาขาวิชาของหลักสูตร (อธิบาย) .....

## 2. ผลงานทางวิชาการย้อนหลัง 5 ปี

### กลุ่ม 1 งานวิจัย

- 1.1 International journal (ค่าน้ำหนัก 1)

ไม่มี

- 1.2 National Journal (ค่าน้ำหนัก 0.4)

1. พจมาน เตียวัฒนรัตน์ติกาล, อุษณีช์ คำพูล, และสมบูรณ์ เจริญวิไลศิริ. (2564). การปรับปรุงแผนผังโรงงานเพื่อลดผลกระทบทางเสียงและฝุ่นของโรงงานหล่อโลหะ. วารสารวิชาการศรีปทุม ชลบุรี, 18(2), 14-24.

- 1.3 International Conference (ค่าน้ำหนัก 0.4)

ไม่มี

- 1.4 National Conference (ค่าน้ำหนัก 0.2)

ไม่มี

## 3. ภาระงาน

### 3.1) ภาระงานในปัจจุบัน

- ภาระงานระดับปริญญาตรี/บัณฑิตศึกษา

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต	ชั่วโมงภาระงาน/ปีการศึกษา (โดยประมาณ)

PRE290	การจัดการและบริหารองค์กรอุตสาหกรรม	3	267
PRE383	การออกแบบงานอุตสาหกรรม	3	104

- ภาระงานอื่นๆ (ถ้ามี)

ไม่มี

### 3.2) ภาระงานในหลักสูตรนี้

- ภาระงานระดับปริญญาตรี

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต	ชั่วโมงภาระงาน/ปีการศึกษา (โดยประมาณ)
PRE290	การจัดการและบริหารองค์กรอุตสาหกรรม	3	267
PRE383	การออกแบบงานอุตสาหกรรม	3	104

ดร.ธิตินันท์ มีทอง

Dr. Titinan Methong

## 1. ประวัติการศึกษา

- ปี ค.ศ. 2018 Ph.D. (Engineering), Osaka University, Osaka, Japan  
 ปี พ.ศ. 2554 วศ.ม. (วิศวกรรมการเชื่อม), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, ประเทศไทย  
 ปี พ.ศ. 2551 วศ.บ. (วิศวกรรมอุตสาหการ), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, ประเทศไทย

### คุณวุฒิและสาขาวิชา

- คุณวุฒิและสาขาวิชาตรงกับสาขาวิชาของหลักสูตร  
 คุณวุฒิและสาขาวิชาสัมพันธ์กับสาขาวิชาของหลักสูตร (อธิบาย) .....

## 2. ผลงานทางวิชาการย้อนหลัง 5 ปี

### กลุ่ม 1 งานวิจัย

#### 1.1 International journal (ค่าน้ำหนัก 1)

1. Methong, T., Komen, H.(2025) "Weld quality improvement using GMAW-GTAW hybrid welding process for aluminum alloy", International Journal of Advanced Manufacturing Technology, Open Access, Volume 136, Issue 10, Pages 4611 - 4621, February 2025

สืบค้นได้จากฐานข้อมูล Scopus

2. Tanaka, M., Methong, T., Komen, H., Shigeta, M., Kataoka, T., Matsushita, M. and Kozuki, S. (2021). "Effect of Shielding Gas Composition on Gas Metal Arc Welding Phenomena Using Rare Earth Metal Added Wire", Quarterly Journal of The Japan Welding Society, Vol. 38, No. 4, pp. 438-447.

สืบค้นได้จากฐานข้อมูล Scopus

#### 1.2 National Journal (ค่าน้ำหนัก 0.4)

ไม่มี

#### 1.3 International Conference (ค่าน้ำหนัก 0.4)

1. Mechanism of Porosity Suppression in GMAW-GTAW hybrid welding process of AA5083 aluminium alloy 76th IIW ANNUAL ASSEMBLY & INTERNATIONAL CONFERENCE ON WELDING AND JOINING (IIW 2023)



2. Nakthong, T., Poopat, B., Peansukmanee, S. and Methong T. (2022). "Effects of Multiple Repair Welds at Rail Head to Serviceability", *the 11th International Conference on Materials Science and Technology*. 29-31 August 2022, Thailand, pp. 125-130. [การประชุมจัดโดย Ministry of Higher Education, Science, Research and Innovation ร่วมกับ National Science and Technology Development Agency]
3. Wongsakul, J., Methong, T. and Poopat, B. (2022). "A Study for Influence of PWHT on Sensitization microstructure of AISI 316Ti Stainless Steel Weld Joints", *the 11th International Conference on Materials Science and Technology*, 29-31 August 2022, Thailand, pp. 59-63. [การประชุมจัดโดย Ministry of Higher Education, Science, Research and Innovation ร่วมกับ National Science and Technology Development Agency]



#### 1.4 National Conference (ค่าน้ำหนัก 0.2)

ไม่มี

### 3. ภาระงาน

#### 3.1) ภาระงานในปัจจุบัน

- ภาระงานระดับปริญญาตรี/บัณฑิตศึกษา

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต	ช่วงโ้มภาระงาน/ปีการศึกษา (โดยประมาณ)
PRE 265	การประลองทางวิศวกรรมอุตสาหการ (Production Engineering Workshop)	3	147
PRE 61000	เทคโนโลยีการเชื่อมและกระบวนการเชื่อมพื้นฐาน (Introduction to welding process and welding technology)	1	15
PRE 69002	การสืบค้นข้อมูลสำหรับวิศวกร (Information Searching for Engineer)	1	15
PRE 221	เทคโนโลยีการเชื่อมและการขึ้นรูปโลหะแผ่น (Welding Technology and Sheet Metal Forming)	2	68
PRE 311	วิศวกรรมเครื่องมือ (Tool Engineering)	3	45
PRE 323	วิศวกรรมการเชื่อมประสานโลหะ (Welding Engineering)	3	45
PRE 61021	การวิเคราะห์อาร์กและการถ่ายโอนโลหะ (Arc and metal transfer analysis)	1	15
PRE 69098	สัมมนา 1 (Seminar I)	1	15
PRE 61006	สัมมนาการวิจัย 1 (Research Seminar I)	1	15
PRE 61007	สัมมนาการวิจัย 2 (Research Seminar II)	1	15
PRE 61009	สัมมนาวิศวกรรมอุตสาหการและระบบการผลิต 1 (Seminar in Industrial and Manufacturing Systems Engineering I)	1	15
PRE 61010	สัมมนาวิศวกรรมอุตสาหการและระบบการผลิต 2 (Seminar in Industrial and Manufacturing Systems Engineering II)	1	15
PRE 64xxx	วิชาเลือกในหมวดวิชาเลือกทางวิศวกรรมการเชื่อม (Electives in Welding Engineering)	-	-
PRE 69001	วิทยานิพนธ์ (Thesis)	12	45

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต	ช่วงโ้มงการงาน/ปีการศึกษา (โดยประมาณ)
PRE 69002	การค้นคว้าอิสระ (Independence study)	6	45

- ภาระงานอื่นๆ (ถ้ามี)

ไม่มี

### 3.2) ภาระงานในหลักสูตรนี้

- ภาระงานระดับปริญญาตรี

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต	ช่วงโ้มงการงาน/ปีการศึกษา (โดยประมาณ)
PRE 265	การประกอบทางวิศวกรรมอุสาหการ (Production Engineering Workshop)	3	147
PRE 22100	เทคโนโลยีการเชื่อมและการขึ้นรูปโลหะแผ่น (Welding Technology and Sheet Metal Forming)	2	68
PRE 311	วิศวกรรมเครื่องมือ (Tool Engineering)	3	45
PRE 32300	วิศวกรรมการเชื่อมประสานโลหะ (Welding Engineering)	2	45

รศ. ดร.บวรโชค ผู้พัฒนา

Assoc. Prof. Dr. Bovornchok Poopat

## 1. ประวัติการศึกษา

- |              |  |
|--------------|--|
| ปี ค.ศ. 1999 | Ph.D. (Welding Engineering), The Ohio State University, U.S.A.         |
| ปี ค.ศ. 1995 | M.S. (Welding Engineering), The Ohio State University, U.S.A.          |
| ปี พ.ศ. 2534 | วศ.บ. (วิศวกรรมอุตสาหการ), สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, ประเทศไทย |

### คุณวุฒิและสาขาวิชา

- คุณวุฒิและสาขาวิชา~~ตรง~~กับสาขาวิชาของหลักสูตร  
 คุณวุฒิและสาขาวิชา~~สัมพันธ์~~กับสาขาวิชาของหลักสูตร (อธิบาย) .....

## 2. ผลงานทางวิชาการย้อนหลัง 5 ปี

### กลุ่ม 1 งานวิจัย

#### 1.1 International journal (ค่าน้ำหนัก 1)

- Panmongkol, P., Poopat, B., Tuitemwong, P., Phung-On, I.(2024) "Simulation of Listeria monocytogenes bacterial deposits in pitting corrosion on stainless steel grade 304", Songklanakarin Journal of Science and Technology, Volume 46, Issue 2, Pages 169 - 174  
 สืบค้นได้จากฐานข้อมูล Scopus
- Chiablam, C., Poopat, B., Noipitak, M. and Heyman, S. (2024). "Eddy Current Analysis for Predicting Deterioration Stages in Alumina Former Radiant Coils", *Engineering Failure Analysis*. Vol. 158, Article number 107943.  
 สืบค้นได้จากฐานข้อมูล Scopus
- Peansukmanee, S., Phung-on, I., Poopat, B., Pearce, J.T.H., Tsuda, K., Nusen, S. and Chairuangsri, T. (2022). "Transmission Electron Microscopy of Precipitation in Fine-Grained Heat-Affected Zone of Grade91 Steel Weld During Creep Exposure", *Micron*. Vol. 155, Article number 103216.  
 สืบค้นได้จากฐานข้อมูล Scopus

#### 1.2 National Journal (ค่าน้ำหนัก 0.4)

ไม่มี

#### 1.3 International Conference (ค่าน้ำหนัก 0.4)

1. Wongsakul, J., Methong, T. and Poopat, B. (2022). "A Study for Influence of PWHT on Sensitization Microstructure of AISI 316Ti Stainless Steel Weld Joints", *Proceedings of the 11th International Conference on Materials Science and Technology (MSAT-11)*. Online, 29-31 August 2022, pp. 59-63. [การประชุมจัดโดย Ministry of Higher Education, Science, Research and Innovation ร่วมกับ National Science and Technology Development Agency]
2. Nakthong, T., Poopat, B., Peansukmanee, S., Methong T. and Kunawong, N. (2022). "Effects of Multiple Repair Welds at Rail Head to Serviceability", *Proceedings of the 11th International Conference on Materials Science and Technology (MSAT-11)*. Online, 29-31 August 2022, pp. 125-130. [การประชุมจัดโดย Ministry of Higher Education, Science, Research and Innovation ร่วมกับ National Science and Technology Development Agency]



#### 1.4 National Conference (ค่าน้ำหนัก 0.2)

ไม่มี

### 3. ภาระงาน

#### 3.1) ภาระงานในปัจจุบัน

- ภาระงานระดับปริญญาตรี/บัณฑิตศึกษา

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วย กิต	ชั่วโมงภาระงาน/ปีการศึกษา (โดยประมาณ)
PRE 323	วิศวกรรมการเชื่อม (Welding Engineering)	3	45
PRE 421	ผู้ตรวจสอบงานเชื่อมที่ได้รับการรับรอง	3	45

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วย กิต	ชั่วโมงการงาน/ปีการศึกษา (โดยประมาณ)
	(Certified Welding Inspector)		
PRE 221	เทคโนโลยีการเชื่อมและการขึ้นรูบโลหะแผ่น (Welding Technology and Metal Forming)	3	45
PRE 260	ปฏิบัติการงานหล่อโลหะ งานเชื่อมและงานโลหะแผ่น (Foundry, Welding and Sheet Metal)	3	45
PRE 141	กรรมวิธีการผลิต (Manufacturing Process)	2	30
PRE 61011	กระบวนการเชื่อมด้วยเลเซอร์ (Laser welding)	1	15
PRE 61999	หัวข้อพิเศษด้านเทคโนโลยีและกระบวนการเชื่อม (Special topics in welding technology and processes)	1	15
PRE 69001	วิธีวิจัย (Research Methods)	1	15
PRE 69099	สัมมนา 2 (Seminar II)	1	15
PRE 63011	การออกแบบงานเชื่อมสำหรับอุปกรณ์รับแรงด้านเบื้องต้น (Basic design of welded pressure equipment)	1	15
PRE 64000	การควบคุมคุณภาพในงานเชื่อม (Quality control of welding)	1	15
PRE 64001	การทดสอบแบบไม่ทำลายสภาพพื้นฐาน (Introduction to non-destructive testing)	1	15
PRE 64006	การทดสอบด้วยภาพถ่ายรังสี (Radiographic testing)	3	45
PRE 64011	การจัดการในงานเชื่อม (Welding management)	1	15
PRE 62999	หัวข้อพิเศษด้านวัสดุศาสตร์และโลหะวิทยาการเชื่อม (Special topics in welding materials and metallurgy)	1	15
PRE 69200	วิทยานิพนธ์ (Thesis)	12	45
PRE 69300	การค้นคว้าอิสระ (Independent Study)	6	45
PRE 61006	สัมมนาการวิจัย 1 (Research Seminar I)	1	15
PRE 61007	สัมมนาการวิจัย 2	1	15

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต	ชั่วโมงภาระงาน/ปีการศึกษา (โดยประมาณ)
	(Research Seminar II)		
PRE 61009	สัมมนาวิศวกรรมอุตสาหการและระบบการผลิต 1 (Seminar in Industrial and Manufacturing Systems Engineering I)	1	15
PRE 61010	สัมมนาวิศวกรรมอุตสาหการและระบบการผลิต 2 (Seminar in Industrial and Manufacturing Systems Engineering II)	1	15
PRE 64xxx	วิชาเลือกในหมวดวิชาเลือกทางวิศวกรรมการเชื่อม (Electives in Welding Engineering)	-	-
PRE 69001	วิทยานิพนธ์ (Thesis)	12	45
PRE 69002	การค้นคว้าอิสระ (Independence study)	6	45

- ภาระงานอื่นๆ (ถ้ามี)

ไม่มี

### 3.2) ภาระงานในหลักสูตรนี้

- ภาระงานระดับปริญญาตรี

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต	ชั่วโมงภาระงาน/ปีการศึกษา (โดยประมาณ)
PRE 32300	วิศวกรรมการเชื่อมประسانโลหะ (Welding Engineering)	2	45
PRE 42100	ผู้ตรวจสอบงานเชื่อมที่ได้รับการรับรอง (Certified Welding Inspector)	3	45
PRE 22100	เทคโนโลยีการเชื่อมและการขึ้นรูปโลหะแผ่น (Welding Technology and Sheet Metal Forming)	3	45
PRE 260	ปฏิบัติการงานหล่อโลหะ งานเชื่อมและงานโลหะแผ่น (Foundry, Welding and Sheet Metal)	3	45
PRE 141	กรรมวิธีการผลิต (Manufacturing Process)	2	30

ศ. ดร.เชาวลิต ลิมนานีวิจิตร

Prof. Dr. Chaowalit Limmaneevichitr

## 1. ประวัติการศึกษา

- |              |  |
|--------------|--|
| ปี ค.ศ. 2000 | Ph.D. (Metallurgical Engineering), University of Wisconsin, U.S.A.     |
| ปี พ.ศ. 2536 | วศ.บ. (วิศวกรรมอุตสาหการ), สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, ประเทศไทย |

คุณวุฒิและสาขาวิชา

- คุณวุฒิและสาขาวิชา~~ตรง~~กับสาขาวิชาของหลักสูตร
- คุณวุฒิและสาขาวิชา~~สัมพันธ์~~กับสาขาวิชาของหลักสูตร (อธิบาย) .....

## 2. ผลงานทางวิชาการย้อนหลัง 5 ปี

### กลุ่ม 1 งานวิจัย

#### 1.1 International journal (ค่าน้ำหนัก 1)

- Chankitmunkong, S., Eskin, D. G., Patakham, U., Chancharoen, W., Seehanam, S., Limmaneevichitr, C., and Pandee, P. (2024). “The Improvement of Deformability in AA7075 Alloy Through Cryogenic Treatment and Its Correlation with Microstructural Evolution and FE Modelling”. *Scientific Reports*. Vol. 14, No. 1, Article number 16755.  
สืบค้นได้จากฐานข้อมูล Scopus
- Mohammed, A.A., Chankitmunkong, S., Wang, S., Eskin, D.G., Patakham, U., Limmaneevichitr, C. and Pandee, P. (2024). “Enhancing Ambient And Elevated Temperature Performance of Hypoeutectic Al-Ce Cast Alloys by Al<sub>3</sub>(Sc, Zr) Precipitate”, *Journal of Materials Research and Technology*. Vol. 28, pp. 1188-1197.  
สืบค้นได้จากฐานข้อมูล Scopus
- Chankitmunkong, S., Wang, F., Pandee, P., Limmaneevichitr, C. and Eskin, D.G. (2024). “Precipitation Hardening and Structure Evolution in Hypereutectic Al-6% Fe-Zr Alloys Subjected to Ultrasonic Melt Processing”, *Journal of Alloys and Compounds*. Vol. 970, Article number 172613.  
สืบค้นได้จากฐานข้อมูล Scopus
- Peeratatsawan, C., Pandee, P., Patakham, U., & Limmaneevichitr, C. (2022). “Microstructure and Rheological Properties of A Semisolid A356 Alloy with Erbium Addition”, *Journal of Rare Earths*. Vol. 40, No. 7, pp.1148-1155.

สืบค้นได้จากฐานข้อมูล Scopus

5. Panthglin, C., Boontein, S., Kajornchaiyakul, J., & Limmaneevichitr, C. (2022). “Microstructure and Impression Creep Characteristics of A356–SiC Composites Containing Zr”, *International Journal of Metalcasting*. Vol. 16, No. 2, pp. 783-797.

สืบค้นได้จากฐานข้อมูล Scopus

6. Chankitmunkong, S., Eskin, D., Limmaneevichitr, C., Kengkla, N., & Diewwanit, O. (2022). “Characterization of the Anodic Film and Corrosion Resistance of an A535 Aluminum Alloy after Intermetallics Removal by Different Etching Time”, *Metals*. Vol. 12, No. 7, Article number 1140.

สืบค้นได้จากฐานข้อมูล Scopus

7. Suwanpreecha, C., Rakhmonov, J. U., Chankitmunkong, S., Pandee, P., Dunand, D. C., & Limmaneevichitr, C. (2022). “Ambient- and Elevated Temperature Properties of Sc- and Zr-Modified Al–6Ni Alloys Strengthened by Al<sub>3</sub>Ni Microfibers and Al<sub>3</sub>(Sc,Zr) Nanoprecipitates”, *Materials Science and Engineering: A*. Vol. 841, Article number 142963.

สืบค้นได้จากฐานข้อมูล Scopus

8. Chokemorph, P., Pandee, P., Chankitmunkong, S., Patakham, U., & Limmaneevichitr, C. (2022). “Primary Si Refinement and Eutectic Si Modification in Al-20Si via P-Ce Addition”, *Materials Research Express*. Vo;. 9, No. 3, Article number 036501.

สืบค้นได้จากฐานข้อมูล Scopus

9. Peeratatsawan, C., Pandee, P., Patakham, U., & Limmaneevichitr, C. (2021). “Effect of Erbium on the Rheocast Quality Index of A356 Semisolid Feedstock”, *Materials Science and Technology*. Vol. 37, No. 4, pp. 424-438.

สืบค้นได้จากฐานข้อมูล Scopus

#### 1.2 National Journal (ค่าน้ำหนัก 0.4)

ไม่มี

#### 1.3 International Conference (ค่าน้ำหนัก 0.4)

ไม่มี

#### 1.4 National Conference (ค่าน้ำหนัก 0.2)

ไม่มี

### 3. ภาระงาน

#### 3.1) ภาระงานในปัจจุบัน

- ภาระงานระดับปริญญาตรี/บัณฑิตศึกษา

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต	ชั่วโมงภาระงาน/ปีการศึกษา (โดยประมาณ)
PRE 69101	ระเบียบวิธีการวิจัย (Research Methodology)	2	17
PRE 69502	สัมมนา 2 (Seminar II)	1	17
PRE 66702	การเลือกใช้งานของ铝合金นิยมผสมหรือของ铝合金นิยมเจือ (Aluminum Alloys Selection)	1	20
PRE 69701	วิทยานิพนธ์ (Dissertation)	12	45
PRE 69801	โครงการวิจัยอุดสาಹกรรม (Industrial Research Project)	6	45
PRE 61006	สัมมนาการวิจัย 1 (Research Seminar I)	1	15
PRE 61007	สัมมนาการวิจัย 2 (Research Seminar II)	1	15
PRE 61009	สัมมนาวิศวกรรมอุตสาหการและระบบการผลิต 1 (Seminar in Industrial and Manufacturing Systems Engineering I)	1	15
PRE 61010	สัมมนาวิศวกรรมอุตสาหการและระบบการผลิต 2 (Seminar in Industrial and Manufacturing Systems Engineering II)	1	15
PRE 63xxx	วิชาเลือกในหมวดวิชาเลือกทางวิศวกรรมโลหการ (Electives in Metallurgy Engineering)	-	-
PRE 69001	วิทยานิพนธ์ (Thesis)	12	45
PRE 69002	การค้นคว้าอิสระ <sup>๑</sup> (Independence study)	6	45

- ภาระงานอื่นๆ (ถ้ามี)

รองอธิการบดีฝ่ายพัฒนาผู้เรียนและผู้เรียนรู้

### 3.2) ภาระงานในหลักสูตรนี้

- ภาระงานระดับปริญญาตรี

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต	ชั่วโมงภาระงาน/ปีการศึกษา (โดยประมาณ)
PRE 491	การศึกษาโครงการวิศวกรรมอุตสาหการ (Production Engineering Project Study)	1	45
PRE 492	โครงการด้านวิศวกรรมอุตสาหการ (Production Engineering Project)	3	90

รศ. ดร.เจริญชัย โขมพัตราภรณ์

Assoc. Prof. Dr. Charoenchai Khompatraporn

## 1. ประวัติการศึกษา

- |              |   |
|--------------|---|
| ปี ค.ศ. 2004 | Ph.D. (Industrial Engineering), University of Washington, U.S.A.        |
| ปี ค.ศ. 2002 | M.S. (Industrial Engineering), University of Washington, U.S.A.         |
| ปี ค.ศ. 1999 | M.S. (Mechanical Engineering), Georgia Institute of Technology, U.S.A.  |
| ปี ค.ศ. 1996 | B.S. (Mechanical Engineering), Rensselaer Polytechnic Institute, U.S.A. |

คุณวุฒิและสาขาวิชา

- คุณวุฒิและสาขาวิชา~~ตรง~~กับสาขาวิชาของหลักสูตร  
 คุณวุฒิและสาขาวิชา~~สัมพันธ์~~กับสาขาวิชาของหลักสูตร (อธิบาย) .....

## 2. ผลงานทางวิชาการย้อนหลัง 5 ปี

### กลุ่ม 1 งานวิจัย

#### 1.1 International Journal (ค่าน้ำหนัก 1)

- Thippo, W., Jaturanonda, C., Yaovasuwanchai, S., Khompatraporn, C., Wuttipornpun, T. and Meksawan, K. (2024). "Multi-Objective Job Rotation in Rice Seed Harvesting with Equitable Injury Risk and Cost Allocation", *International Journal of Knowledge and Systems Science*. Vol. 15, No. 1, pp. 1-28.

สืบค้นได้จากฐานข้อมูล Scopus

- Su, J., Anderson, S., Javed, M., Khompatraporn, C., Udomsakdigool, A. and Mihaylova, L. (2023). "Plant Leaf Deep Semantic Segmentation and A Novel Benchmark Dataset for Morning Glory Plant Harvesting", *Neurocomputing*. Vol. 555, Article number 126609.

สืบค้นได้จากฐานข้อมูล Scopus

- Kailomsom, P. and Khompatraporn, C. (2023). "A Multi-Objective Optimization Model for Multi-Facility Decisions of Infectious Waste Transshipment and Disposal", *Sustainability*. Vol. 15, No. 6, Article number 4808.

สืบค้นได้จากฐานข้อมูล Scopus

- Jariyavajee, C., Lamjiak, T., Ratanasanya, S., Fairee, S., Puphaiboon, K., Khompatraporn, C., Polvichai, C. and Sirinaovakul, B. (2022). "Cash Stock

Strategies During Regular and COVID-19 Periods for Bank Branches by Deep Learning”, *PLoS ONE*. Vol. 17, No. 6, Article number e0268753.

สืบค้นได้จากฐานข้อมูล Scopus

5. Thippo, W., Jaturanonda, C., Yaovasuwanchai, S. and Khompatraporn, C. (2022). “Multi-Objective Collaborative Harvest Workforce Planning for Rice Seed Production Considering Workload Balance and Worker Satisfaction”, *International Journal of Industrial Engineering: Theory, Applications and Practice*. Vol. 29, No. 2, pp. 206-229.

สืบค้นได้จากฐานข้อมูล Scopus

6. Pakawanich, P., Udomsakdigool, A. and Khompatraporn, C. (2021). “Crop Production Scheduling for Revenue Inequality Reduction Among Smallholder Farmers in An Agricultural Cooperative”, *Journal of the Operational Research Society*. Vol. 73, No. 12, pp. 2614-2625.

สืบค้นได้จากฐานข้อมูล Scopus

7. Wattanasilp, C., Songprokorp, R., Nopharatana, A. and Khompatraporn, C. (2021). “Techno-Cost-Benefit Analysis of Biogas Production from Industrial Cassava Starch Wastewater in Thailand for Optimal Utilization with Energy Storage”, *Energies*. Vol. 14, No. 2, Article number 416.

สืบค้นได้จากฐานข้อมูล Scopus

#### 1.2 National Journal (ค่าน้ำหนัก 0.4)

ไม่มี

#### 1.3 International Conference (ค่าน้ำหนัก 0.4)

ไม่มี

#### 1.4 National Conference (ค่าน้ำหนัก 0.2)

1. สายัณห์ สิทธิจิรารักษ์, เจริญชัย โขมพัตรภรณ์ และวรพจน์ อังกสิทธิ์. (2024) “Success Factor Analysis of New Agriculture Theory by Total Interpretative Structural Modelling”

### 3. ภาระงาน

#### 3.1) ภาระงานในปัจจุบัน

- ภาระงานระดับปริญญาตรี/บัณฑิตศึกษา

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต	ชั่วโมงภาระงาน/ปีการศึกษา (โดยประมาณ)
PRE 372	ความน่าจะเป็นและสถิติสำหรับวิศวกร (Probability and Statistics for Engineering)	3	45
PRE 381	การวิจัยการดำเนินงาน (Operations Research)	3	45
ISE 621	การวิเคราะห์และการหาคำตอบที่เหมาะสมสำหรับระบบการผลิต (Optimization and Analysis for Manufacturing Systems)	3	45
ISE 623	การจัดการการผลิตและโลจิสติกส์ที่ยั่งยืน (Sustainable Production and Logistics Management)	3	45
ISE 631	วิเคราะห์วิทยาข้อมูลสำหรับการจัดการอุตสาหกรรม (Data Analytics for Industrial Management)	3	45
ISE 691	วิทยานิพนธ์ (Thesis)	12	45
ISE 692	การค้นคว้าอิสระ (Independent Study)	6	45
ISE 791	วิทยานิพนธ์ (Dissertation)	72	45
ISE 792	วิทยานิพนธ์ (Dissertation)	48	45
ISE 794	วิทยานิพนธ์ (Dissertation)	48	45
ISE 796	วิทยานิพนธ์ (Dissertation)	36	45
PRE 61002	หลักการของแนวทางปฏิบัติทางอุตสาหกรรมที่ยั่งยืน (Principles of Sustainable Industrial Practices)	1	15
PRE 61006	สัมมนาการวิจัย 1 (Research Seminar I)	1	15
PRE 61007	สัมมนาการวิจัย 2 (Research Seminar II)	1	15
PRE 61009	สัมมนาวิศวกรรมอุตสาหการและระบบการผลิต 1	1	15

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต	ชั่วโมงการงาน/ปีการศึกษา (โดยประมาณ)
	(Seminar in Industrial and Manufacturing Systems Engineering I)		
PRE 61010	สัมมนาวิกรรมอุตสาหการและระบบการผลิต 2 (Seminar in Industrial and Manufacturing Systems Engineering II)	1	15
PRE 62xxx	วิชาเลือกในหมวดวิชาเลือกทางวิกรรมอุตสาหการและระบบการผลิต (Electives in Industrial and Manufacturing Systems Engineering)	-	-
PRE 69001	วิทยานิพนธ์ (Thesis)	12	45
PRE 69002	การค้นคว้าอิสระ (Independence study)	6	45

- ภาระงานอื่นๆ (ถ้ามี)

ไม่มี

### 3.2) ภาระงานในหลักสูตรนี้

- ภาระงานระดับปริญญาตรี

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต	ชั่วโมงการงาน/ปีการศึกษา (โดยประมาณ)
PRE 372	ความน่าจะเป็นและสถิติสำหรับวิศวกร (Probability and Statistics for Engineering)	3	45
PRE 38101	พื้นฐานการโปรแกรมเชิงเส้นตรง	1	15
PRE 38102	การประยุกต์ใช้การโปรแกรมเชิงเส้นตรงและเชิงจำนวนเต็ม	1	15
PRE 38103	การประยุกต์ใช้การวิจัยการดำเนินงาน	1	15

รศ. ดร.วิบูลย์ แซ่ตั้ง

Assoc. Prof. Dr. Viboon Saetang

## 1. ประวัติการศึกษา

- |              |   |
|--------------|---|
| ปี ค.ศ. 2011 | Ph.D. (Mechanical and Manufacturing Engineering), The University of New South Wales, Australia    |
| ปี พ.ศ. 2551 | M.Eng. (Design and Manufacturing Engineering), Asian Institute of Technology, ประเทศไทย           |
| ปี พ.ศ. 2549 | วศ.บ. (เกียรตินิยมอันดับ 1) (วิศวกรรมอุตสาหการ), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, ประเทศไทย |

### คุณวุฒิและสาขาวิชา

- คุณวุฒิและสาขาวิชา~~ตรง~~กับสาขาวิชาของหลักสูตร  
 คุณวุฒิและสาขาวิชา~~สมพนธ์~~กับสาขาวิชาของหลักสูตร (อธิบาย) .....

## 2. ผลงานทางวิชาการย้อนหลัง 5 ปี

### กลุ่ม 1 งานวิจัย

#### 1.1 International journal (ค่า�้ำหนัก 1)

- Pandee, P., Rosewan, K., Zhu, H., Qi, H., Saetang, V.(2024) "Drilling performance of Al-Ni eutectic alloy with scandium addition", Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers, Part B: Journal of Engineering Manufacture,2024  
สืบค้นได้จากฐานข้อมูล Scopus
- Saetang, V., Taweejun, N., Zhu, H., Jaafar, H., and Daodon, W. (2024). "Effects of Laser Texturing on Tribological Properties and Wettability of Titanium Nitride-Coated AISI M2 High-Speed Steel". *Surface and Coatings Technology*. Vol 490, Article number 131173.  
สืบค้นได้จากฐานข้อมูล Scopus
- Shen, Q., Chen, F., Tao, Q., Ji, R., Zhang, L., Cai, D., Saetang, V. and Qi, H. (2024). "Numerical Investigation of Various Laser-Waterjet Coupling Methods on Spot Power Density Distribution", *AIP Advances*. Vol. 14, No. 7, Article number 075212.  
สืบค้นได้จากฐานข้อมูล Scopus
- Zhu, H., Zhang, M., Ren, W., Saetang, V., Lu, J., Wu, Y., Xu, K., Liu, Y. and Zhang, Z. (2024). "Laser-Induced Localized and Maskless Electrodeposition of Micro-

Copper Structure on Silicon Surface: Simulation and Experimental Study”, *Optics and Laser Technology*. Vol. 170, Article number 110315.

สืบค้นได้จากฐานข้อมูล Scopus

5. Zhu, H., Zhang, Z., Zhang, Z., Lu, J., Xu, K., Liu, Y. and Saetang, V. (2023). “Localized Fabrication of Flexible Graphene-Copper Composites Via A Combined Ultrafast Laser Irradiation and Electrodeposition Technique”, *Journal of Manufacturing Processes*. Vol. 108, pp. 395-407.  
สืบค้นได้จากฐานข้อมูล Scopus
6. Phun, C., Daodon, W., Septham, K., Kumkhuntod, P., Zhu, H. and Saetang, V. (2023). “Laser-Fabricated Micro-Dimples for Improving Frictional Property of SKH51 Tool Steel Surfaces”, *Lubricants*. Vol. 11, No. 11. Article number 456  
สืบค้นได้จากฐานข้อมูล Scopus
7. Zhang, Z., Zhu, H., Zhang, W., Zhang, Z., Lu, J., Xu, K., Liu, Y. and Saetang, V. (2023). “A Review of Laser-Induced Graphene: From Experimental and Theoretical Fabrication Processes to Emerging Applications”, *Carbon*. Vol. 214, Article number 118356.  
สืบค้นได้จากฐานข้อมูล Scopus
8. Jaritngam, P., Saetang, V., Qi, H. and Dumkum, C. (2023). “Surface Polishing of Additively Manufactured Ti6Al4V Titanium Alloy by Using a Nanosecond Pulse Laser”, *International Journal of Advanced Manufacturing Technology*. Vol. 127, pp. 3463-3480.  
สืบค้นได้จากฐานข้อมูล Scopus
9. Daodon, W. and Saetang, V. (2023). “Improvement of Frictional Property of AISI D2 Tool Steel Surface against JIS SPFC 980Y Advanced High-Strength Steel by Using Laser Texturing Process”, *Lubricants*. Vol. 11, No. 2, Article number 68.  
สืบค้นได้จากฐานข้อมูล Scopus
10. Soe, K.T., Thansamai, S., Thongprong, N., Ruengsrisang, W., Adam, I.M., Ketsombun, E., Supruangnet, R., Kaewprajak, A., Kunrnorkaew, P., Saetang, V., Supasai, T. and Rujisamphan, N. (2023). “Simultaneous Surface Modification and Defect Passivation on Tin Oxide-Perovskite Interfaces Using Pseudohalide Salt of Sodium Tetrafluoroborate”, *Solar RRL*. Vol. 7, Article number 2200964.  
สืบค้นได้จากฐานข้อมูล Scopus

11. Zhu, H., Jiang, Z., Han, J., Saetang, V., Xu, K., Liu, Y., Zhang, Z., Huang, S. and Zhou, J. (2023). "Fabrication of Oxide-Free Dimple Structure on Germanium via Electrochemical Jet Machining Enhanced by Opposing Laser Irradiation", *Journal of Manufacturing Processes*. Vol. 85, pp. 623-635.  
สืบค้นได้จากฐานข้อมูล Scopus
12. Guo, D., Wang, D., Wu, S., Qi, H., & Saetang, V. (2023). "Investigation on Turning of Inconel 718 Using Differently Coated Microtextured Tools", *Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers, Part E: Journal of Process Mechanical Engineering*. Article number 09544089231191720.  
สืบค้นได้จากฐานข้อมูล Scopus
13. Charee, W., Qi, H. and Saetang, V. (2022). "Underwater Laser Micromachining of Silicon in Pressurized Environment", *International Journal of Advanced Manufacturing Technology*. Vol. 122, pp. 3161-3169.  
สืบค้นได้จากฐานข้อมูล Scopus
14. Smerchit, T., Thongprong, N., Ruengsrisang, W., Adam, I.M., Soe, K.T., Thansamai, S., Chanlek, N., Nakajima, H., Supruangnet, R., Saetang, V., Kaewprajak, A., Supasai, T. and Rujisamphan, N. (2022). "Combined Experimental and Simulation Studies of Lithium and Cobalt-Modified TiO<sub>2</sub> and Their Impacts on the Performance and Stability of Perovskite Solar Cells", *Advanced Materials Interfaces*. Vol. 9, Issue 31, Article number 2201632.  
สืบค้นได้จากฐานข้อมูล Scopus
15. Charee, W., Qi, H., Zhu, H. and Saetang, V. (2022). "Coaxial Water and Air Jet Assisted Laser Micromachining of Titanium", *International Journal of Advanced Manufacturing Technology*. Vol. 121, pp. 5605-5616.  
สืบค้นได้จากฐานข้อมูล Scopus
16. Saetang, V., Qi, H., Smerchit, T. and Rujisamphan, N. (2022). "Laser Scribing of Fluorine-Doped Tin Oxide Coated on Glass Substrate in Air and Water", *Optics and Laser Technology*. Vol. 153, Article number 108280.  
สืบค้นได้จากฐานข้อมูล Scopus
17. Hu, W., Teng, Q., Hong, T., Saetang, V. and Qi, H. (2022). "Stress Field Modeling of Single-Abrasive Scratching of BK7 Glass for Surface Integrity Evaluation", *Ceramics International*. Vol. 48, pp. 12819-12828.  
สืบค้นได้จากฐานข้อมูล Scopus

18. Qi, H., Shi, L., Teng, Q., Hong, T., Tangwarodomnukun, V., Liu, G. and Li, H.N. (2022). "Subsurface Damage Evaluation in the Single Abrasive Scratching of BK7 Glass by Considering Coupling Effect of Strain Rate and Temperature", *Ceramics International*. Vol. 48, pp. 8661-8670.  
สืบค้นได้จากฐานข้อมูล Scopus
19. Netprasert, O., Tangwarodomnukun, V., Zhu, H. and Dumkum, C. (2022). "Parametric Analysis and Modeling of Electrochemical Jet Machining of Titanium Alloy", *International Journal of Advanced Manufacturing Technology*. Vol. 118, pp. 3725–3736.  
สืบค้นได้จากฐานข้อมูล Scopus
20. Tangwarodomnukun, V., Kringam, S., Zhu, H., Qi, H. and Rujisamphan, N. (2022). "Fabrication of Superhydrophobic Surface on AISI316L Stainless Steel Using a Nanosecond Pulse Laser", *Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers, Part B: Journal of Engineering Manufacture*. Vol. 236, pp. 680-693.  
สืบค้นได้จากฐานข้อมูล Scopus
21. Kaewsaard, P., Zhu, H., Qi, H. and Tangwarodomnukun, V. (2021). "Laser Surface Masking of Stainless Steel for Electrochemical Machining Process", *International Journal of Advanced Manufacturing Technology*. Vol. 116, pp. 1141-1150.  
สืบค้นได้จากฐานข้อมูล Scopus
22. Zhu, H., Zhang, Z., Zhou, J., Xu, K., Zhao, D. and Tangwarodomnukun, V. (2021). "A Computational Study of Heat Transfer and Material Removal in Picosecond Laser Micro-Grooving of Copper", *Optics and Laser Technology*. Vol. 137, Article number 106792.  
สืบค้นได้จากฐานข้อมูล Scopus
23. Chotchutiphong, T. and Tangwarodomnukun, V. (2021). "Reduction of Escherichia Coli Adhesion to AISI 316L Stainless Steel Surface by Using Electrochemical Polishing Process", *The Journal of Adhesion*. Vol. 97, No. 15, pp. 1440-1455.  
สืบค้นได้จากฐานข้อมูล Scopus
- 1.2 National Journal (ค่าน้ำหนัก 0.4)  
ไม่มี
- 1.3 International Conference (ค่าน้ำหนัก 0.4)  
ไม่มี

1.4 National Conference (ค่าน้ำหนัก 0.2)

ไม่มี

### 3. ภาระงาน

#### 3.1) ภาระงานในปัจจุบัน

- ภาระงานระดับปริญญาตรี/บัณฑิตศึกษา

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต	ชั่วโมงภาระงาน/ปีการศึกษา (โดยประมาณ)
PRE 261	กรรมวิธีการผลิต (Manufacturing Processes)	3	15
PRE 313	หลักการตัดโลหะ (Principles of Metal Cutting)	2	15
PRE 491	การศึกษาโครงการวิศวกรรมอุตสาหการ (Production Engineering Project Study)	1	45
PRE 492	โครงการด้านวิศวกรรมอุตสาหการ (Production Engineering Project)	3	90
ISE 693	สัมมนาการวิจัย 1 (Research Seminar I)	1	3
ISE 691	วิทยานิพนธ์ (Thesis)	12	45
ISE 692	ค้นคว้าอิสระ (Independence study)	6	45
PRE 61008	ระเบียบวิธีการวิจัย (Research Methodology)	1	15
PRE 61006	สัมมนาการวิจัย 1 (Research Seminar I)	1	15
PRE 61007	สัมมนาการวิจัย 2 (Research Seminar II)	1	15
PRE 61009	สัมมนาวิศวกรรมอุตสาหการและระบบการผลิต 1 (Seminar in Industrial and Manufacturing Systems Engineering I)	1	15
PRE 61010	สัมมนาวิศวกรรมอุตสาหการและระบบการผลิต 2 (Seminar in Industrial and Manufacturing Systems Engineering II)	1	15
PRE 62xxx	วิชาเลือกในหมวดวิชาเลือกทางวิศวกรรมอุตสาหการและ ระบบการผลิต	-	-

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต	ชั่วโมงการงาน/ปีการศึกษา (โดยประมาณ)
	(Electives in Industrial and Manufacturing Systems Engineering)		
PRE 69001	วิทยานิพนธ์ (Thesis)	12	45
PRE 69002	การค้นคว้าอิสระ (Independence study)	6	45

- ภาระงานอื่นๆ (ถ้ามี)

ไม่มี

### 3.2) ภาระงานในหลักสูตรนี้

- ภาระงานระดับปริญญาตรี

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต	ชั่วโมงการงาน/ปีการศึกษา (โดยประมาณ)
PRE 161	กรรมวิธีการผลิต (Manufacturing Processes)	3	15
PRE 313	หลักการตัดโลหะ (Principles of Metal Cutting)	2	15
PRE 491	การศึกษาโครงงานวิศวกรรมอุตสาหการ (Production Engineering Project Study)	1	45
PRE 492	โครงงานด้านวิศวกรรมอุตสาหการ (Production Engineering Project)	3	90

ผศ. ดร.ไชยา ดำคำ  
Asst. Prof. Dr. Chaiya Dumkum

## 1. ประวัติการศึกษา

- ปี ค.ศ. 1998 Ph.D. (Materials Engineering and Materials Design), University of Nottingham, U.K.  
ปี พ.ศ. 2533 วศ.บ. (วิศวกรรมอุตสาหการ), สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, ประเทศไทย

### คุณวุฒิและสาขาวิชา

- คุณวุฒิและสาขาวิชา~~ตรง~~กับสาขาวิชาของหลักสูตร  
 คุณวุฒิและสาขาวิชา~~สัมพันธ์~~กับสาขาวิชาของหลักสูตร (อธิบาย) .....

## 2. ผลงานทางวิชาการย้อนหลัง 5 ปี

### กลุ่ม 1 งานวิจัย

#### 1.1 International journal (ค่าน้ำหนัก 1)

1. Jaritngam, P., Saetang, V., Qi, H. and Dumkum, C. (2023). “Surface Polishing of Additively Manufactured Ti6Al4V Titanium Alloy by Using a Nanosecond Pulse Laser”, *International Journal of Advanced Manufacturing Technology*. Vol. 127, pp. 3463-3480.

สืบค้นได้จากฐานข้อมูล Scopus

2. Netprasert, O., Tangwarodomnukun, V., Zhu, H. and Dumkum, C. (2022). Parametric analysis and modeling of electrochemical jet machining of titanium alloy. *The International Journal of Advanced Manufacturing Technology*, Vol. 118, No. 11, pp. 3725-3736.

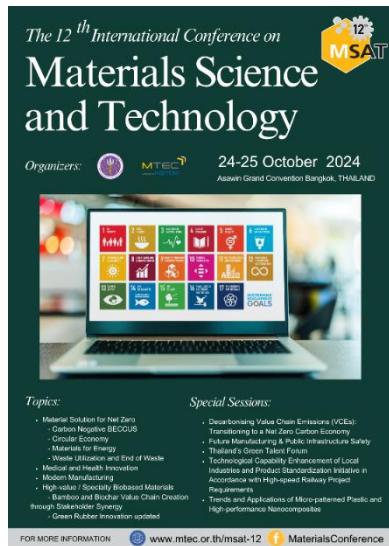
สืบค้นได้จากฐานข้อมูล Scopus

#### 1.2 National Journal (ค่าน้ำหนัก 0.4)

ไม่มี

#### 1.3 International Conference (ค่าน้ำหนัก 0.4)

1. Jaritngam, P., Tangwarodomnukun, V. and Dumkum, C. (2021). “Laser Surface Polishing of Ti6Al4V Titanium Alloy in Air, Nitrogen and Argon Environments”, *Key Engineering Materials*. 12th International Conference on Materials and Manufacturing Technologies, ICMMT 2021, 23 - 26 April 2021, Online, Vol. 897, pp. 15-20. [การประชุมจัดโดย Ministry of Higher Education, Science, Research and Innovation และ National Science and Technology Development Agency]



#### 1.4 National Conference (ค่าน้ำหนัก 0.2)

ไม่มี

### 3. ภาระงาน

#### 3.1) ภาระงานในปัจจุบัน

- ภาระงานระดับปริญญาตรี/บัณฑิตศึกษา

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต	ชั่วโมงภาระงาน/ปีการศึกษา (โดยประมาณ)
FRH 162	ทักษะทางวิศวกรรมสำหรับหุ่นยนต์ (Engineering Skills for Robotics)	3	46
PRE 103	เทคโนโลยีการผลิต (Production Technology)	1	57
PRE 110	การประกอบพื้นฐานด้วยเครื่องมือขนาดเล็ก และเครื่องมือกล (Fitting and Machine Tools)	1	54
PRE 265	การประกอบทางวิศวกรรมอุตสาหกรรม (Production Engineering Workshop)	2	46
PRE 313	หลักการตัดโลหะ (Principles of Metal Cutting)	1	112
PRE 311	วิศวกรรมเครื่องมือ (Tool Engineering)	1	29
PRE 61006	สัมมนาการวิจัย 1 (Research Seminar I)	1	15
PRE 61007	สัมมนาการวิจัย 2 (Research Seminar II)	1	15

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต	ชั่วโมงการงาน/ปีการศึกษา (โดยประมาณ)
PRE 61009	สัมมนาวิศวกรรมอุตสาหการและระบบการผลิต 1 (Seminar in Industrial and Manufacturing Systems Engineering I)	1	15
PRE 61010	สัมมนาวิศวกรรมอุตสาหการและระบบการผลิต 2 (Seminar in Industrial and Manufacturing Systems Engineering II)	1	15
PRE 62xxx	วิชาเลือกในหมวดวิชาเลือกทางวิศวกรรมอุตสาหการและระบบการผลิต (Electives in Industrial and Manufacturing Systems Engineering)	-	-
PRE 69001	วิทยานิพนธ์ (Thesis)	12	45
PRE 69002	การค้นคว้าอิสระ (Independence study)	6	45

- ภาระงานอื่นๆ (ถ้ามี)

รองคณบดีอาชญาศาสตร์ คณบดีวิศวกรรมศาสตร์

### 3.2) ภาระงานในหลักสูตรนี้

- ภาระงานระดับปริญญาตรี

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต	ชั่วโมงการงาน/ปีการศึกษา (โดยประมาณ)
PRE 103	เทคโนโลยีการผลิต (Production Technology)	1	57
PRE 110	การประกอบพื้นฐานด้วยเครื่องมือขนาดเล็ก และเครื่องมือกล (Fitting and Machine Tools)	1	54
PRE 265	การประกอบทางวิศวกรรมอุตสาหการ (Production Engineering Workshop)	2	46
PRE 313	หลักการตัดโลหะ (Principles of Metal Cutting)	1	112
PRE 311	วิศวกรรมเครื่องมือ <sup>†</sup> (Tool Engineering)	1	29

ผศ. ดร.ช่อแก้ว จตุรานนท์

Asst. Prof. Dr. Chorkaew Jaturanonda

## 1. ประวัติการศึกษา

- ปี พ.ศ. 2548 Ph.D. (Industrial Engineering), สถาบันเทคโนโลยีนานาชาติสิรินธร,  
มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์, ประเทศไทย
- ปี ค.ศ. 1996 M.S. (Industrial Engineering), University of Texas at Arlington, U.S.A.
- ปี พ.ศ. 2536 วท.บ. (เกียรตินิยมอันดับ 2) (คณิตศาสตร์ประยุกต์), สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า-  
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง, ประเทศไทย

### คุณวุฒิและสาขาวิชา

- คุณวุฒิและสาขาวิชา~~ตรง~~กับสาขาวิชาของหลักสูตร
- คุณวุฒิและสาขาวิชา~~สมพนธ์~~กับสาขาวิชาของหลักสูตร (อธิบาย) .....

## 2. ผลงานทางวิชาการย้อนหลัง 5 ปี

### กลุ่ม 1 งานวิจัย

#### 1.1 International Journal (ค่าน้ำหนัก 1)

- Thippo, W., Jaturanonda, C., Yaovasuwanchai, S., Khompatraporn, C., Wuttipornpun, T. and Meksawan, K. (2024). "Multi-Objective Job Rotation in Rice Seed Harvesting with Equitable Injury Risk and Cost Allocation", *International Journal of Knowledge and Systems Science*. Vol. 15, No. 1, pp. 1-28.  
สืบค้นได้จากฐานข้อมูล Scopus
- Thippo W., Jaturanonda C., Yaovasuwanchai S., Khompatraporn C., Wuttipornpun T. and Chatrakamollathas T. (2023). "Lexicographic Weighted Tchebycheff Approach for Multi-objective Workforce Planning Optimization in Rice Seed Harvesting", *International Journal of Habin Engineering University*. Vol. 14, No. 11, pp. 626-636.  
สืบค้นได้จากฐานข้อมูล Scopus
- Junsang P., Jaturanonda C., Wuttipornpun T. and Watcharejyothin M. (2023). "Liquefied Natural Gas Logistics Management Through Optimal Road-Rail Intermodal Logistics Planning Considering Community Safety: A Case Study

in Thailand”, *International Journal of Knowledge and Systems Science*. Vol 14, No. 1, pp. 1-25.

สืบค้นได้จากฐานข้อมูล Scopus

4. Thippo, W., Jaturanonda, C., Yaovasuwanchai, S. and Khompatraporn, C. (2022). “Multi-Objective Collaborative Harvest Workforce Planning for Rice Seed Production Considering Workload Balance and Worker Satisfaction”, *International Journal of Industrial Engineering: Theory, Applications and Practice*. Vol. 29, No. 2, pp. 206-229.

สืบค้นได้จากฐานข้อมูล Scopus

1.2 National Journal (ค่าน้ำหนัก 0.4)

ไม่มี

1.3 International Conference (ค่าน้ำหนัก 0.4)

ไม่มี

1.4 National Conference (ค่าน้ำหนัก 0.2)

ไม่มี

### 3. ภาระงาน

#### 3.1) ภาระงานในปัจจุบัน

- ภาระงานระดับปริญญาตรี/บัณฑิตศึกษา

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต	ชั่วโมงภาระงาน/ปีการศึกษา (โดยประมาณ)
PRE 385	การวางแผนและควบคุมการผลิต (Production Planning and Control)	3	45
CHM 608	ระเบียบวิธีออกแบบการทดลองสำหรับเคมีอุตสาหกรรม (Methodology of experimental designs for Industrial Chemistry)	3	45
ISE 621	การวิเคราะห์และการหาคำตอบที่เหมาะสมสำหรับระบบการผลิต (Optimization and Analysis for Manufacturing Systems)	3	45
ISE 622	การวางแผนและจัดตารางการผลิต (Production Planning and Scheduling)	3	22.5
ISE 630	การออกแบบและวิเคราะห์การทดลองทางวิศวกรรม (Design and Analysis of Engineering Experiments)	3	45
ISE 693	สัมมนาการวิจัย 1	1	3

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต	ช่วงโมงการงาน/ปีการศึกษา (โดยประมาณ)
	(Research Seminar I)		
ISE 697	สัมมนาการวิจัย 2 (Research Seminar II)	1	15
ISE 698	สัมมนาการวิจัย 3 (Research Seminar III)	1	15
ISE 691	วิทยานิพนธ์ (Thesis)	12	45
ISE 692	การค้นคว้าอิสระ (Independent Study)	6	45
ISE 791	วิทยานิพนธ์ (Dissertation)	72	45
ISE 792	วิทยานิพนธ์ (Dissertation)	48	45
ISE 794	วิทยานิพนธ์ (Dissertation)	48	45
ISE 796	วิทยานิพนธ์ (Dissertation)	36	45
PRE 61003	ทักษะตรรกะวิศวกรรมและการแก้ปัญหา (Engineering Logic and Problem-Solving Skills)	1	15
PRE 61004	กลยุทธ์ผู้นำและการบริหารอย่างมีประสิทธิผล (Leadership Strategy and Effective Management)	1	15
PRE 61005	สถิติวิศวกรรม (Engineering statistics)	1	15
PRE 61006	สัมมนาการวิจัย 1 (Research Seminar I)	1	15
PRE 61007	สัมมนาการวิจัย 2 (Research Seminar II)	1	15
PRE 61009	สัมมนาวิศวกรรมอุตสาหการและระบบการผลิต 1 (Seminar in Industrial and Manufacturing Systems Engineering I)	1	15
PRE 61010	สัมมนาวิศวกรรมอุตสาหการและระบบการผลิต 2 (Seminar in Industrial and Manufacturing Systems Engineering II)	1	15
PRE 62xxx	วิชาเลือกในหมวดวิชาเลือกทางวิศวกรรมอุตสาหการและระบบการผลิต	-	-

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต	ชั่วโมงการงาน/ปีการศึกษา (โดยประมาณ)
	(Electives in Industrial and Manufacturing Systems Engineering)		
PRE 69001	วิทยานิพนธ์ (Thesis)	12	45
PRE 69002	การค้นคว้าอิสระ (Independence study)	6	45

- ภาระงานอื่นๆ (ถ้ามี)

ไม่มี

### 3.2) ภาระงานในหลักสูตรนี้

- ภาระงานระดับปริญญาตรี

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต	ชั่วโมงการงาน/ปีการศึกษา (โดยประมาณ)
PRE 38500	การวางแผนและบริหารการผลิต (Production Planning and management)	3	45
PRE 491	การศึกษาโครงการวิศวกรรมอุตสาหการ (Production Engineering Project Study)	1	45
PRE 492	โครงการด้านวิศวกรรมอุตสาหการ (Production Engineering Project)	3	90

ผศ.มงคล สีนະวัฒน์  
Asst. Prof. Mongkol Seenawat

### 1. ประวัติการศึกษา

ปี พ.ศ. 2546 วศ.ม. (วิศวกรรมการเชื่อม), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, ประเทศไทย

ปี พ.ศ. 2539 วศ.บ. (วิศวกรรมอุตสาหการ), สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, ประเทศไทย

#### คุณวุฒิและสาขาวิชา

- คุณวุฒิและสาขาวิชา ตรง กับสาขาวิชาของหลักสูตร  
 คุณวุฒิและสาขาวิชา สัมพันธ์ กับสาขาวิชาของหลักสูตร (อธิบาย) .....

### 2. ผลงานทางวิชาการย้อนหลัง 5 ปี

#### กลุ่ม 1 งานวิจัย

##### 1.1 International journal (ค่าน้ำหนัก 1)

Hemwat, J., Seenawat, M., Promoppatum, P., Pandee, P. (2025). "Welding of additively and conventionally manufactured 316L stainless steel", Materials Today Communications, Article. DOI: 10.1016/j.mtcomm.2025.112683

สืบค้นได้จากฐานข้อมูล Scopus

##### 1.2 National Journal (ค่าน้ำหนัก 0.4)

ไม่มี

##### 1.3 International Conference (ค่าน้ำหนัก 0.4)

ไม่มี

##### 1.4 National Conference (ค่าน้ำหนัก 0.2)

ไม่มี

### 3. ภาระงาน

#### 3.1) ภาระงานในปัจจุบัน

- ภาระงานระดับปริญญาตรี/บัณฑิตศึกษา

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต	ชั่วโมงภาระงาน/ปีการศึกษา (โดยประมาณ)
FRH 162	FRH 162 ENGINEERING SKILLS FOR ROBOTICS		
PRE103	PRE103 เทคโนโลยีการผลิต	2	68
PRE265	PRE265 การทดลองทางวิศวกรรมอุตสาหการ	3	147
PRE313	PRE313 หลักการตัดโลหะ	2	44

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต	ชั่วโมงภาระงาน/ปีการศึกษา (โดยประมาณ)
PRE115	PRE115 การเขียนแบบการผลิต	3	167
PRE221	PRE221 เทคโนโลยีการเชื่อมและการขึ้นรูปโลหะแผ่น	2	68
PRE323	PRE323 วิศวกรรมการเชื่อมประสานโลหะ	3	57

### 3.2) ภาระงานในหลักสูตรนี้

- ภาระงานระดับปริญญาตรี

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต	ชั่วโมงภาระงาน/ปีการศึกษา (โดยประมาณ)
PRE103	PRE103 เทคโนโลยีการผลิต	2	68
PRE265	PRE265 การทดลองทางวิศวกรรมอุตสาหการ	3	147
PRE313	PRE313 หลักการตัดโลหะ	2	44
PRE115	PRE115 การเขียนแบบการผลิต	3	167
PRE221	PRE221 เทคโนโลยีการเชื่อมและการขึ้นรูปโลหะ แผ่น	2	68
PRE323	PRE323 วิศวกรรมการเชื่อมประสานโลหะ	3	57
PRE 491	การศึกษาโครงงานวิศวกรรมอุตสาหการ (Production Engineering Project Study)	1	45
PRE 492	โครงงานด้านวิศวกรรมอุตสาหการ (Production Engineering Project)	3	90

ดร. พงษ์ศักดิ์ ถึงสุข

Dr. Pongsak Tuengsook

## 1. ประวัติการศึกษา

- ปี ค.ศ. 2001 Ph.D. (Metallurgical and Materials Engineering), Colorado School of Mines, U.S.A.
- ปี ค.ศ. 1997 M.Sc. (Metallurgical and Materials Engineering), Colorado School of Mines, U.S.A.
- ปี พ.ศ. 2534 วศ.บ. (วิศวกรรมโลหการ), จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, ประเทศไทย

### คุณวุฒิและสาขาวิชา

- คุณวุฒิและสาขาวิชา ตรง กับสาขาวิชาของหลักสูตร
- คุณวุฒิและสาขาวิชา สัมพันธ์ กับสาขาวิชาของหลักสูตร (อธิบาย) .....

## 2. ผลงานทางวิชาการย้อนหลัง 5 ปี

### กลุ่ม 1 งานวิจัย

#### 1.1 International journal (ค่าน้ำหนัก 1)

- K. Saha, P., Mahayotsanun, N., Sucharitpwatskul, S. and Tuengsook, P. (2024), "Fundamentals of Productivity Improvement in an Aluminum Extrusion plant", *the Aluminum Extrusion Technology Seminar & Exposition*, Rosen Shingle Creek, Orlando , Florida USA ,April 30, 2024.



- Preedawiphat, P., Mahayotsanun, N., Sa-Ngoen, K., Noipitak, M., Tuengsook, P., Sucharitpwatskul, S., & Dohda, K. (2021). "Creep behaviors of astm a36 welded joints", *Engineering and Applied Science Research*, Vol. 48, Issue 4, pp. 446-455. DOI: 10.14456/easr.2021.47

สืบค้นได้ในฐานข้อมูล Scopus

#### 1.2 National Journal (ค่าน้ำหนัก 0.4)

1. Sikkha, N., Mahayotsanun, N., Sucharitpwatskul, S., and Tuengsook, P. (2025). "Vibro-Aligned Systems for Recycled Carbon Fiber Reinforced Polymer (rCFRP) Processing" Vol. 25, No.1 January-March 2025. [วารสารวิจัย มข. (ฉบับบัณฑิตศึกษา)]

สืบค้นได้ในฐานข้อมูล TCI



2. Sodsai, K., Noipitak, M., Saetang, V., and Tuengsook, P. (2023). "Effects of thermal treatment on the mechanical and electromagnetic properties of 9Cr-1Mo steel" Vol. 12, No.1 *Journal of materials science and applied energy (January – April)*. DOI: <https://doi.org/10.55674/jmsae.v12i1.249441>

สืบค้นได้ในฐานข้อมูล TCI

- 1.3 International Conference (ค่าน้ำหนัก 0.4)

ไม่มี

- 1.4 National Conference (ค่าน้ำหนัก 0.2)

ไม่มี

### 3. ภาระงาน

#### 3.1) ภาระงานในปัจจุบัน

- ภาระงานระดับปริญญาตรี/บัณฑิตศึกษา

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต	ชั่วโมงภาระงาน/ปีการศึกษา (โดยประมาณ)
MCE151	วัสดุศาสตร์และวิศวกรรมวัสดุ	3	23
PRE142	ปฏิบัติการโลหการ	1	60
PRE133	วัสดุวิศวกรรม	3	32
PRE232	อุณหพลศาสตร์	3	30
PRE233	ปฏิบัติการด้านวิศวกรรมเครื่องกล	1	69

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต	ชั่วโมงการงาน/ปีการศึกษา (โดยประมาณ)
PRE242	โลหะวิทยา	2	11
PRE333	วิศวกรรมหล่อโลหะ	3	9
PRE66101	กลศาสตร์การแตกหักขันพื้นฐาน	1	20
PRE66102	การแตกหักและการล้าของโลหะ	1	20
PRE66607	เหล็กกล้าความแข็งแรงสูงขั้นสูง	1	20
PRE66901	พื้นฐานการวิเคราะห์ความความเสียหาย	1	20
PRE66902	กลไกการเสียหายและปัจจัยสิ่งแวดล้อมที่เกี่ยวข้อง	1	17
PRE67602	ความเหมาะสมในการใช้งานประยุกต์ในความเสียหาย จากการกัดกร่อน	1	17
PRE67604	ความเหมาะสมในการใช้งานสำหรับส่วนประกอบ อุณหภูมิสูง	1	17
PRE67610	หลักพื้นฐานการตรวจสอบฐานความเสี่ยง และความ เหมาะสมต่อการใช้งาน	1	20
PRE69502	สมมนา 2	1	3

### 3.2) ภาระงานในหลักสูตรนี้

- ภาระงานระดับปริญญาตรี

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต	ชั่วโมงการงาน/ปีการศึกษา (โดยประมาณ)
PRE142	ปฏิบัติการโลหการ	1	60
PRE133	วัสดุวิศวกรรม	3	32
PRE232	อุณหพลศาสตร์	3	30
PRE233	ปฏิบัติการด้านวิศวกรรมเครื่องกล	1	69
PRE242	โลหะวิทยา	2	11
PRE333	วิศวกรรมหล่อโลหะ	3	9
PRE 491	การศึกษาโครงงานวิศวกรรมอุตสาหการ (Production Engineering Project Study)	1	45
PRE 492	โครงงานด้านวิศวกรรมอุตสาหการ (Production Engineering Project)	3	90

ดร.ก้องเกียรติ ปุภารัตนพงษ์  
Dr. Kongkiat Puparattanapong

## 1. ประวัติการศึกษา

- ปี พ.ศ. 2560 ปร.ด. (วิศวกรรมการผลิตและระบบ), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, ประเทศไทย
- ปี พ.ศ. 2547 วศ.ม. (เทคโนโลยีวัสดุ), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, ประเทศไทย
- ปี พ.ศ. 2542 วศ.บ. (วิศวกรรมโลหการ), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี, ประเทศไทย

### คุณวุฒิและสาขาวิชา

- คุณวุฒิและสาขาวิชา ตรง กับสาขาวิชาของหลักสูตร  
 คุณวุฒิและสาขาวิชา สัมพันธ์ กับสาขาวิชาของหลักสูตร (อธิบาย) .....

## 2. ผลงานทางวิชาการย้อนหลัง 5 ปี

### กลุ่ม 1 งานวิจัย

#### 1.1 International journal (ค่าน้ำหนัก 1)

ไม่มี

#### 1.2 National Journal (ค่าน้ำหนัก 0.4)

#### 1.3 International Conference (ค่าน้ำหนัก 0.4)

ไม่มี

#### 1.4 National Conference (ค่าน้ำหนัก 0.2)

1. ไวยโยโซน พันธุ์พิน, ณัฐพล ป่าไม้ทอง, ณัฐกฤตา ติyanันทิ, ศุภฤทธิ์ ล้วนโภเศษชัย, ศุภฤทธิ์ บุญเที่ยร และก้องเกียรติ ปุภารัตนพงษ์. (2568). “การออกแบบแบบแม่พิมพ์เพื่อแก้ปัญหาโครงสร้างตัวในชิ้นงานหล่อที่มีความสมมาตรเชิงรัศมีสำหรับการทดลองหาก้ามประสิทธิ์การถ่ายเทความร้อนในแบบหล่อถาวรด้วยโปรแกรมแบบจำลองการหล่อ”, การประชุมวิชาการระดับชาติด้านการพัฒนาการดำเนินงานทางอุตสาหกรรมครั้งที่ 16 (CIOD 2025), 26 เมษายน 2568, [จัดโดยภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ และ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าฯ พระนครเหนือ ร่วมกับ สมาคมการยศาสตร์ไทย]

3. ณัฐกฤตา ติyanันทิ, ณัฐพล ป่าไม้ทอง, ไวยโยโซน พันธุ์พิน, ศุภฤทธิ์ ล้วนโภเศษชัย, ศุภฤทธิ์ บุญเที่ยร และก้องเกียรติ ปุภารัตนพงษ์. (2568). “การศึกษาปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อคุณภาพของสารเคลือบผิวแบบหล่อถาวรด้วยวิธี Cross Cut Test”, การประชุมวิชาการระดับชาติด้านการพัฒนาการดำเนินงานทางอุตสาหกรรม ครั้งที่ 16 (CIOD

2025), 26 เมษายน 2568 , [จัดโดยภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ และ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ร่วมกับ สมาคมการยศาสตร์ไทย]

4. ณัฐพล ป่าไม้ทอง, ณัฐกฤตา ติยานันทิ, ไวยพัชสน พันธุ์พิน, ศภาณุธี ล้วนโภศลชัย, ก้องเกียรติ ปุกรัตนพงษ์ และศุภฤทธิ์ บุญเที่ยร. (2568). การศึกษาแนวทางการออกแบบระบบบรรยายความร้อนภายในแม่พิมพ์ขาว ด้วยโปรแกรมจำลองการไฟล”, การประชุมวิชาการระดับชาติด้านการพัฒนาการดำเนินงานทางอุตสาหกรรม ครั้งที่ 16 (CIOD 2025), 26 เมษายน 2568 , [จัดโดยภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ และ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ร่วมกับ สมาคมการยศาสตร์ไทย]



### 3. ภาระงาน

#### 3.1) ภาระงานในปัจจุบัน

- ภาระงานระดับปริญญาตรี/บัณฑิตศึกษา

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต	ชั่วโมงภาระงาน/ปีการศึกษา (โดยประมาณ)
MEN313	ปฏิบัติการกระบวนการวัสดุ	1	30
MCE151	วัสดุศาสตร์และวิศวกรรมวัสดุ	3	47
PRE133	วัสดุวิศวกรรม	3	9
PRE142	ปฏิบัติการโลหการ	1	60

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต	ชั่วโมงการงาน/ปีการศึกษา (โดยประมาณ)
PRE231	เทคโนโลยีและโลหะวิทยาของงานหล่อ	1	60
PRE260	ปฏิบัติการงานหล่อโลหะ งานเชื่อมและงานโลหะแผ่น	1	51
PRE265	การประลองทางวิศวกรรมอุตสาหการ	3	75
PRE300	ฝึกงานอุตสาหกรรม		
PRE333	วิศวกรรมหล่อโลหะ	3	71
PRE66703	กระบวนการผลิตอะลูมิเนียมผสมหรืออะลูมิเนียมเจือ	1	20
PRE67201	พลศาสตร์การไหลของน้ำโลหะสำหรับระบบจ่ายน้ำ โลหะ	1	17
PRE67202	การออกแบบกระสวนและไส้แบบ	1	17
PRE67203	การออกแบบและคำนวณระบบป้อนเติมน้ำโลหะ	1	17
PRE69502	สัมมนา 2	1	17

- ภาระงานอื่นๆ

ไม่มี

### 3.2) ภาระงานในหลักสูตรนี้

- ภาระงานระดับปริญญาตรี

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต	ชั่วโมงการงาน/ปีการศึกษา (โดยประมาณ)
PRE133	วัสดุวิศวกรรม	3	9
PRE142	ปฏิบัติการโลหการ	1	60
PRE231	เทคโนโลยีและโลหะวิทยาของงานหล่อ	1	60
PRE260	ปฏิบัติการงานหล่อโลหะ งานเชื่อมและงานโลหะ แผ่น	1	51
PRE265	การประลองทางวิศวกรรมอุตสาหการ	3	75
PRE 491	การศึกษาโครงงานวิศวกรรมอุตสาหการ (Production Engineering Project Study)	1	45
PRE 492	โครงงานด้านวิศวกรรมอุตสาหการ (Production Engineering Project)	3	90

ดร.สุภกษ์ บุญเที่ยร  
Dr. Supparerk Boontein

## 1. ประวัติการศึกษา

ปี พ.ศ. 2553 ปร.ด. (เทคโนโลยีวัสดุ), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, ประเทศไทย

ปี พ.ศ. 2545 วท.ม. (นิวเคลียร์), จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, ประเทศไทย

ปี พ.ศ. 2542 วท.บ. (ฟิสิกส์), มหาวิทยาลัยนเรศวร, ประเทศไทย

## คุณวุฒิและสาขาวิชา

- คุณวุฒิและสาขาวิชาตรงกับสาขาวิชาของหลักสูตร
- คุณวุฒิและสาขาวิชา สมัพันธ์ กับสาขาวิชาของหลักสูตร มีความเชี่ยวชาญด้านโลหะวิทยาของโลหะ โดยเฉพาะอะลูминเนียม งานหล่อโลหะ และกระบวนการผลิตงานโลหะ รวมถึงการวิเคราะห์และทดสอบสมบัติของโลหะเพื่อควบคุมและพัฒนาคุณภาพการผลิต

## 2. ผลงานทางวิชาการย้อนหลัง 5 ปี

### กลุ่ม 1 งานวิจัย

#### 1.1 International journal (ค่าน้ำหนัก 1)

- Panthglin, C., Boontein, S., Kajornchaiyakul, J. and Limmaneevichitr, C. (2022). “Microstructure and Impression Creep Characteristics of A356-SiC Composites Containing Zr”, *International Journal of Metalcasting*. Vol. 16, No. 2, pp. 783-797.

สืบค้นได้จากฐานข้อมูล Scopus

#### 1.2 National Journal (ค่าน้ำหนัก 0.4)

ไม่มี

#### 1.3 International Conference (ค่าน้ำหนัก 0.4)

ไม่มี

#### 1.4 National Conference (ค่าน้ำหนัก 0.2)

- ไวย์โฉน พันธุ์พิน, ณัฐพล ป่าไม้ทอง, ณัฐกฤตา ติyanan thi, ศภกธรี ล้วนໂກສລຂ້ຍ, ศภ  
ฤกษ์ บุญเที่ยร และ ก้องเกียรติ ปุกรัตนพงษ์. (2568). “การออกแบบแม่พิมพ์เพื่อ<sup>†</sup>  
แก้ปัญหาโครงสร้างตัวในชิ้นงานหล่อที่มีความสมมาตรเชิงรัศมีสำหรับการทดลองหากค่าสัม<sup>†</sup>  
ประสิทธิ์การถ่ายเทความร้อนในแบบหล่อของการด้วยโปรแกรมแบบจำลองการหล่อ”, การ<sup>†</sup>  
ประชุมวิชาการระดับชาติด้านการพัฒนาการดำเนินงานทางอุตสาหกรรม ครั้งที่ 16<sup>†</sup>  
(CIOD 2025), 26 เมษายน 2568 , [จัดโดยภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม คณะ]

วิศวกรรมศาสตร์ และ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าฯ พระนคร  
เนื้อ ร่วมกับ สมาคมการยศาสตร์ไทย]

2. ณัฐกฤตา ติyanันทิ, ณัฐพล ป่าไม้ทอง, ไวย์โนสัน พันธุ์พิน, ศภฤทธิ์ ล้วนโภคลัชัย, ศุภ  
ฤกษ์ บุญเทียร และก้องเกียรติ ปุกรัตนพงษ์. (2568). “การศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อ  
คุณภาพของสารเคลือบผิวแบบหล่อละลายด้วยวิธี Cross Cut Test”, การประชุมวิชาการ  
ระดับชาติด้านการพัฒนาการดำเนินงานทางอุตสาหกรรม ครั้งที่ 16 (CIOD 2025), 26  
เมษายน 2568 , [จัดโดยภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ และ  
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าฯ พระนครเนื้อ ร่วมกับ สมาคม  
การยศาสตร์ไทย]
5. ณัฐพล ป่าไม้ทอง, ณัฐกฤตา ติyanันทิ, ไวย์โนสัน พันธุ์พิน, ศภฤทธิ์ ล้วนโภคลัชัย, ก้อง  
เกียรติ ปุกรัตนพงษ์ และศุภฤกษ์ บุญเทียร. (2568). การศึกษาแนวทางการออกแบบ  
ระบบระบายความร้อนภายในแม่พิมพ์ถาวร ด้วยโปรแกรมจำลองการไหล”, การประชุม  
วิชาการระดับชาติด้านการพัฒนาการดำเนินงานทางอุตสาหกรรม ครั้งที่ 16 (CIOD  
2025), 26 เมษายน 2568 [จัดโดยภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์  
และ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าฯ พระนครเนื้อ ร่วมกับ  
สมาคมการยศาสตร์ไทย]



### 3. ภาระงาน

#### 3.1) ภาระงานในปัจจุบัน

- ภาระงานระดับปริญญาตรี/บัณฑิตศึกษา

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต	ชั่วโมงการงาน/ปีการศึกษา (โดยประมาณ)
MEN 313	ปฏิบัติการกระบวนการวัสดุ (Materials Processing Laboratory)	1	27
PRE 141	กรรมวิธีการผลิต (Manufacturing Process)	2	10
PRE 14200	โลหะวิทยา (Metallurgy)	1	45
PRE 231	เทคโนโลยีและโลหะวิทยาของงานหล่อ (Technologies and Metallurgy of Casting)	1	90
PRE 242	โลหการ (Metallurgy)	2	9
PRE 265	การประกอบทางวิศวกรรมอุตสาหการ (Production Engineering Workshop)	3	120
PRE 66701	โลหะวิทยาของอะลูมิเนียมผสมหรืออะลูมิเนียมเจือ (Aluminum Alloys Metallurgy)	1	15
PRE 67201	พลศาสตร์การไหลของน้ำโลหะสำหรับระบบจ่ายน้ำโลหะ (Fluid Dynamics for Gating Systems)	1	15
PRE 67202	การออกแบบกระสวนและไส้แบบ (Pattern and Core Design)	1	15
PRE 67203	การออกแบบและคำนวณระบบป้อนเติมน้ำโลหะ (Feeding Design and Calculation)	1	15
PRE 69502	สัมมนา 2 (Seminar II)	1	15
PRE 61006	สัมมนาการวิจัย 1 (Research Seminar I)	1	15
PRE 61007	สัมมนาการวิจัย 2 (Research Seminar II)	1	15
PRE 61009	สัมมนาวิศวกรรมอุตสาหการและระบบการผลิต 1 (Seminar in Industrial and Manufacturing Systems Engineering I)	1	15
PRE 61010	สัมมนาวิศวกรรมอุตสาหการและระบบการผลิต 2 (Seminar in Industrial and Manufacturing Systems Engineering II)	1	15
PRE 63xxx	วิชาเลือกในหมวดวิชาเลือกทางวิศวกรรมโลหการ (Electives in Metallurgy Engineering)	-	-
PRE 69001	วิทยานิพนธ์	12	45

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต	ชั่วโมงการงาน/ปีการศึกษา (โดยประมาณ)
	(Thesis)		
PRE 69002	การค้นคว้าอิสระ (Independence study)	6	45

- ภาระงานอื่นๆ (ถ้ามี)

ไม่มี

### 3.2) ภาระงานในหลักสูตรนี้

- ภาระงานระดับปริญญาตรี

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต	ชั่วโมงการงาน/ปีการศึกษา (โดยประมาณ)
PRE 141	กรรมวิธีการผลิต (Manufacturing Process)	2	10
PRE 24100	ปฏิบัติการโลหการ (Metallurgy Laboratory)	1	45
PRE 231	เทคโนโลยีและโลหะวิทยาของงานหล่อ (Technologies and Metallurgy of Casting)	1	90
PRE 14200	โลหะวิทยา (Metallurgy)	2	9
PRE 491	การศึกษาโครงการวิศวกรรมอุตสาหการ (Production Engineering Project Study)	1	45
PRE 492	โครงการด้านวิศวกรรมอุตสาหการ (Production Engineering Project)	3	90

ผศ. ดร.เชษฐ์พงษ์ จารยาอนุรักษ์  
Asst. Prof. Dr. Chettapong Janya-anurak

## 1. ประวัติการศึกษา

- ปี ค.ศ. 2016 Dr.-Ing. (Informatics), Karlsruhe Institute of technology (KIT), Germany  
 ปี ค.ศ. 2008 Dipl.-Ing. (Mechanical Engineer: Mechatronics and Microsystem technology), Karlsruhe Institute of technology (KIT), Germany

### คุณวุฒิและสาขาวิชา

- คุณวุฒิและสาขาวิชา~~ตรง~~กับสาขาวิชาของหลักสูตร  
 คุณวุฒิและสาขาวิชา~~สมพนธ์~~กับสาขาวิชาของหลักสูตร (อธิบาย) .....

## 2. ผลงานทางวิชาการย้อนหลัง 5 ปี

### กลุ่ม 1 งานวิจัย

#### 1.1 International journal (ค่าน้ำหนัก 1)

- Pangkreung, S., Pijarnvanit, N., Yodrak, N., Janya-Anurak, C. (2024) "Automated Non-Contact Temperature Measurement System for Truck Tires and Brakes Using Thermal Imaging and YOLO", 19th International Joint Symposium on Artificial Intelligence and Natural Language Processing, iSAI-NLP 2024, 2024, 19th International Joint Symposium on Artificial Intelligence and Natural Language Processing, iSAI-NLP 2024, Chonburi, 11 November 2024 through 15 November 2024, Code 205327  
 สืบค้นได้จากฐานข้อมูล Scopus
- Lertkiatpeeti, K., Janya-Anurak, C., and Uthaisangsuk, V. (2024). "Effects of spatial microstructure characteristics on mechanical properties of dual phase steel by inverse analysis and machine learning approach". *Computational Materials Science*, Vol. 245, Article Number 113311.  
 สืบค้นได้จากฐานข้อมูล Scopus
- Savoeurn, N., Janya-Anurak, C., and Uthaisangsuk, V. (2024). "Tailoring elastic bandgaps and moduli of triply periodic minimal surface structures by a

hybrid technique". *Mechanics of Advanced Materials and Structures*, pp. 1-17.

สืบค้นได้จากฐานข้อมูล Scopus

4. Savoeurn, N., Janya-Anurak, C. and Uthaisangsuk, V. (2024). "Determination of Dynamic Characteristics of Lattice Structure Using Dynamic Mode Decomposition". *Journal of Applied Mechanics*. Vol. 91, No. 7, Article Number 071003.

สืบค้นได้จากฐานข้อมูล Scopus

1.2 National Journal (ค่าน้ำหนัก 0.4)

ไม่มี

1.3 International Conference (ค่าน้ำหนัก 0.4)

ไม่มี

1.4 National Conference (ค่าน้ำหนัก 0.2)

ไม่มี

### 3. ภาระงาน

#### 3.1) ภาระงานในปัจจุบัน

- ภาระงานระดับปริญญาตรี/บัณฑิตศึกษา

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต	ชั่วโมงภาระงาน/ปีการศึกษา (โดยประมาณ)
ISE 612	การเรียนรู้ของเครื่องและปัญญาประดิษฐ์ในกระบวนการผลิต (Machine Learning and Artificial Intelligence in Manufacturing)	3	60
MCE 232	อุปกรณ์วัดและตั้นกำลัง (Sensors and Actuators)	3	15
MCE 333	การจำลองและควบคุมระบบ 1 (Modeling and Control System I)	3	51
PRE 315	กลศาสตร์ของแข็งและการออกแบบเครื่องจักรกล (Mechanics of Solids and Machine Design)	3	42
PRE 493	หัวข้อพิเศษ 1 : การเรียนรู้ของเครื่อง และปัญญาประดิษฐ์ ในกระบวนการผลิต (Special Topics 1: Machine Learning and Artificial Intelligence in Manufacturing)	3	45
ISE 693	สัมมนาการวิจัย 1 (Research Seminar I)	1	1

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต	ช่วงโ้มงการงาน/ปีการศึกษา (โดยประมาณ)
MCE 300	ฝึกงานอุตสาหกรรม (Industrial Training)		
MCE 314	การออกแบบวิศวกรรมแมคคาทรอนิกส์ (Mechatronics Engineering Design)	3	51
PRE 458	การทำค่าที่เหมาะสมที่สุดเบื้องต้นและการประยุกต์ (Introduction to Optimization and Its Application)	3	47
PRE 61001	การเปลี่ยนแปลงทางดิจิทัลในภาคการผลิต (Digital Transformation in Manufacturing)	1	15
PRE 61006	สัมมนาการวิจัย 1 (Research Seminar I)	1	15
PRE 61007	สัมมนาการวิจัย 2 (Research Seminar II)	1	15
PRE 61009	สัมมนาวิศวกรรมอุตสาหการและระบบการผลิต 1 (Seminar in Industrial and Manufacturing Systems Engineering I)	1	15
PRE 61010	สัมมนาวิศวกรรมอุตสาหการและระบบการผลิต 2 (Seminar in Industrial and Manufacturing Systems Engineering II)	1	15
PRE 62xxx	วิชาเลือกในหมวดวิชาเลือกทางวิศวกรรมอุตสาหการและ ระบบการผลิต (Electives in Industrial and Manufacturing Systems Engineering)	-	-
PRE 65xxx	วิชาเลือกในหมวดวิชาเลือกทางวิศวกรรมแมคคาทรอนิกส์ (Electives in Mechatronics Engineering)	-	-
PRE 69001	วิทยานิพนธ์ (Thesis)	12	45
PRE 69002	การค้นคว้าอิสระ (Independence study)	6	45

- ภาระงานอื่นๆ (ถ้ามี)

ไม่มี

### 3.2) ภาระงานในหลักสูตรนี้

- ภาระงานระดับปริญญาตรี

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต	ช่วงโมงการงาน/ปีการศึกษา (โดยประมาณ)
PRE 315	กลศาสตร์ของแข็งและการออกแบบเครื่องจักรกล (Mechanics of Solids and Machine Design)	3	42
PRE 493	หัวข้อพิเศษ 1 : การเรียนรู้ของเครื่อง และปัญญาประดิษฐ์ ในกระบวนการผลิต (Special Topics 1: Machine Learning and Artificial Intelligence in Manufacturing)	3	45
PRE 458	การทำค่าที่เหมาะสมที่สุดเบื้องต้นและการประยุกต์ (Introduction to Optimization and Its Application)	3	47
PRE 491	การศึกษาโครงการงานวิศวกรรมอุตสาหการ (Production Engineering Project Study)	1	45
PRE 492	โครงการด้านวิศวกรรมอุตสาหการ (Production Engineering Project)	3	90

รศ. ดร.พร้อมพงษ์ ปานดี  
Asst. Prof. Dr. Phromphong Pandee

### 1. ประวัติการศึกษา

- |              |   |
|--------------|---|
| ปี พ.ศ. 2557 | ปร.ด. (วิศวกรรมการผลิตและระบบ), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี,<br>ประเทศไทย                   |
| ปี พ.ศ. 2551 | วศ.บ. (เกียรตินิยมอันดับ 2) (วิศวกรรมอุตสาหการ), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระ<br>จอมเกล้าธนบุรี, ประเทศไทย |

#### คุณวุฒิและสาขาวิชา

- คุณวุฒิและสาขาวิชา~~ตรง~~กับสาขาวิชาของหลักสูตร  
 คุณวุฒิและสาขาวิชา~~สัมพันธ์~~กับสาขาวิชาของหลักสูตร (อธิบาย) .....

### 2. ผลงานทางวิชาการย้อนหลัง 5 ปี

#### กลุ่ม 1 งานวิจัย

##### 1.1 International journal (ค่าน้ำหนัก 1)

- Pandee, P., Rosewan, K., Zhu, H., Qi, H., Saetang, V.(2024). "Drilling performance of Al-Ni eutectic alloy with scandium addition", Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers, Part B: *Journal of Engineering Manufacture*, 2024.

สืบค้นได้จากฐานข้อมูล Scopus

- Soe, A. N., Sombatmai, A., Promoppatum, P., Srimaneepong, V., Trachoo, V., and Pandee, P. (2024). "Effect of Post-Processing Treatments on Surface Roughness and Mechanical Properties of Laser Powder Bed Fusion of Ti-6Al-4V". *Journal of Materials Research and Technology*. Vol. 32, pp. 3788-3803.

สืบค้นได้จากฐานข้อมูล Scopus

- Chankitmunkong, S., Eskin, D. G., Patakhamp, U., Chancharoen, W., Seehanam, S., Limmaneevichitr, C., and Pandee, P. (2024). "The Improvement of Deformability in AA7075 Alloy Through Cryogenic Treatment and Its Correlation with Microstructural Evolution and FE Modelling". *Scientific Reports*. Vol. 14, No. 1, Article number 16755.

สืบค้นได้จากฐานข้อมูล Scopus

4. Sankanit, P., Pandee, P. and Uthaisangsuk, V. (2024). "Multiscale Modelling of Damage Occurrence of Eutectic Phase in Al–Ni–Mn Alloy", *European Journal of Mechanics-A/Solids*. Vol. 106, Article number 105275.  
สืบค้นได้จากฐานข้อมูล Scopus
5. Mohammed, A.A., Chankitmunkong, S., Wang, S., Eskin, D.G., Patakham, U., Limmaneevichitr, C. and Pandee, P. (2024). "Enhancing Ambient and Elevated Temperature Performance of Hypoeutectic Al–Ce Cast Alloys by Al<sub>3</sub>(Sc, Zr) Precipitate", *Journal of Materials Research and Technology*. Vol. 28, pp. 1188-1197.  
สืบค้นได้จากฐานข้อมูล Scopus
6. Chankitmunkong, S., Wang, F., Pandee, P., Limmaneevichitr, C. and Eskin, D.G. (2024). "Precipitation Hardening and Structure Evolution in Hypereutectic Al-6% Fe-Zr Alloys Subjected to Ultrasonic Melt Processing", *Journal of Alloys and Compounds*. Vol. 970, Article number 172613.  
สืบค้นได้จากฐานข้อมูล Scopus
7. Pandee, P., Sankanit, P. and Uthaisangsuk, V. (2023). "Structure-Mechanical Property Relationships of In-Situ A356/Al<sub>3</sub>Zr Composites", *Materials Science and Engineering: A*. Vol. 866, Article number 144673.  
สืบค้นได้จากฐานข้อมูล Scopus
8. Chankitmunkong, S., Eskin, D.G., Limmaneevichitr, C. and Pandee, P. (2023). "Synergetic Grain Refinement and ZrB<sub>2</sub> Hardening in In-situ ZrB<sub>2</sub>/AA4032-Type Composites by Ultrasonic Assisted Melt Treatment", *Journal of Materials Research and Technology*. Vol. 24, pp. 2879-2890.  
สืบค้นได้จากฐานข้อมูล Scopus
9. Suwanpreecha, C., Rakhmonov, J.U., Chankitmunkong, S., Pandee, P., Dunand, D.C. and Limmaneevichitr, C. (2022). "Ambient- and Elevated Temperature Properties of Sc- and Zr-Modified Al–6Ni Alloys Strengthened by Al<sub>3</sub>Ni Microfibers and Al<sub>3</sub>(Sc,Zr) Nanoprecipitates", *Materials Science and Engineering: A*. Vol. 841, Article number 142963.  
สืบค้นได้จากฐานข้อมูล Scopus
10. Sankanit, P., Uthaisangsuk, V. and Pandee, P. (2022). "Thermal Stability of Al-4Ni-1Mn Alloy with Sc and Zr Addition", *Materials Characterization*. Vol. 192, Article number 112227.

สีบคันได้จากฐานข้อมูล Scopus

11. Peeratatsuwan, C., Pandee, P., Patakham, U. and Limmaneevichitr, C. (2022).

“Microstructure and Rheological Properties of A Semisolid A356 Alloy with Erbium Addition”, *Journal of Rare Earths*. Vol. 40, pp. 1148-1155.

สีบคันได้จากฐานข้อมูล Scopus

12. Chokemorh, P., Pandee, P., Chankitmunkong, S., Patakham, U. and

Limmaneevichitr, C. (2022). “Primary Si Refinement and Eutectic Si Modification in Al-20Si via P-Ce Addition”, *Materials Research Express*. Vol. 9, Article number 036501.

สีบคันได้จากฐานข้อมูล Scopus

13. Sankanit, P., Uthaisangsuk, V. and Pandee, P. (2021). “Tensile Properties of

Hypoeutectic Al-Ni Alloys: Experiments and FE Simulations”, *Journal of Alloys and Compounds*. Vol. 889, Article number 161664.

สีบคันได้จากฐานข้อมูล Scopus

14. Peeratatsuwan, C., Pandee, P., Patakham, U. and Limmaneevichitr, C. (2021).

“Effect Of Erbium on The Rheocast Quality Index of A356 Semisolid Feedstock”, *Materials Science and Technology*. Vol. 37, pp. 424-438.

สีบคันได้จากฐานข้อมูล Scopus

## 1.2 National Journal (ค่าน้ำหนัก 0.4)

1. ไกลกังวล นิยมศิลป์ชัย, ศรันย์พร หมื่นใจ และพร้อมพงษ์ ปานดี (2565). “การวิเคราะห์ลักษณะเฉพาะของอัลูมิเนียมคอมโพสิตเสริมความแข็งแรงด้วยอนุภาคเซอร์โคเนียมไดบอร์ไรด์”, วารสารข่ายงานวิศวกรรมอุตสาหการไทย. ปีที่ 8, ฉบับที่ 2 (กรกฎาคม-ธันวาคม), หน้า 1-7.

สีบคันได้จากฐานข้อมูล TCI

## 1.3 International Conference (ค่าน้ำหนัก 0.4)

ไม่มี

## 1.4 National Conference (ค่าน้ำหนัก 0.2)

ไม่มี

## 3. ภาระงาน

### 3.1) ภาระงานในปัจจุบัน

- ภาระงานระดับปริญญาตรี/บัณฑิตศึกษา

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต	ชั่วโมงการงาน/ปีการศึกษา (โดยประมาณ)
PRE 113	การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับวิศวกร (Computer Programming for Engineers)	3	90
PRE 133	วัสดุวิศวกรรม (Engineering Materials)	3	6
MCE 151	วัสดุศาสตร์และวิศวกรรมวัสดุ (Materials Science and Engineering)	3	6
PRE 265	การประกอบทางวิศวกรรมอุตสาหการ 1 (Production Engineering Workshop I)	3	120
PRE 233	ปฏิบัติการด้านวิศวกรรมเครื่องกล (Mechanical Engineering Laboratory)	1	60
PRE 442	เทคโนโลยีอะลูมิเนียม (Aluminum Technology)	3	45
PRE 491	การศึกษาโครงงานวิศวกรรมอุตสาหการ (Production Engineering Project Study)	1	45
PRE 492	โครงงานด้านวิศวกรรมอุตสาหการ (Production Engineering Project)	3	90
PRE 68101	กระบวนการทางความร้อนของอะลูมิเนียมผสมหรือ อะลูมิเนียมเจือ (Heat Treatment of Aluminum Alloys)	1	15
PRE 68103	กระบวนการทางความร้อนของเหล็กกล้าผสมต่ำและเหล็กกล้า ผสมสูง (Heat Treatment of Low Alloyed Steels and High Alloyed Steels)	1	15
PRE 68104	กระบวนการทางความร้อนของเหล็กหล่อผสมต่ำและผสมสูง (Heat Treatment of Low Alloyed Cast Irons and High Alloyed of Cast Irons)	1	15
PRE 62002	แผนภูมิของเฟสและรูริทึ่ทางความร้อนของวัสดุกลุ่ม เหล็ก (Phase diagrams and Heat treatment of ferro-alloys)	1	15
PRE 62022	หลักการของการกัดกร่อนและการสึกหรอในวัสดุ (Introduction to corrosion and wear in materials)	3	15
PRE 66602	โลหะวิทยาและสมบัติของเหล็กหล่อ (Cast Iron Metallurgy and Its Properties)	1	15
PRE 69701	วิทยานิพนธ์ (Thesis)	12	45

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต	ชั่วโมงการงาน/ปีการศึกษา (โดยประมาณ)
PRE 69801	โครงการวิจัยอุตสาหกรรม (Industrial Research Project)	6	45
PRE 69200	วิทยานิพนธ์ (Thesis)	12	45
PRE 69300	ค้นคว้าอิสระ <sup>1</sup> (Independence study)	6	45
PRE 61006	สัมมนาการวิจัย 1 (Research Seminar I)	1	15
PRE 61007	สัมมนาการวิจัย 2 (Research Seminar II)	1	15
PRE 61009	สัมมนาวิศวกรรมอุตสาหการและระบบการผลิต 1 (Seminar in Industrial and Manufacturing Systems Engineering I)	1	15
PRE 61010	สัมมนาวิศวกรรมอุตสาหการและระบบการผลิต 2 (Seminar in Industrial and Manufacturing Systems Engineering II)	1	15
PRE 63xxx	วิชาเลือกในหมวดวิชาเลือกทางวิศวกรรมโลหการ (Electives in Metallurgy Engineering)	-	-
PRE 69001	วิทยานิพนธ์ (Thesis)	12	45
PRE 69002	การค้นคว้าอิสระ <sup>1</sup> (Independence study)	6	45

- ภาระงานอื่นๆ (ถ้ามี)

ไม่มี

### 3.2) ภาระงานในหลักสูตรนี้

- ภาระงานระดับปริญญาตรี

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต	ชั่วโมงการงาน/ปีการศึกษา (โดยประมาณ)
PRE 113	การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับวิศวกร (Computer Programming for Engineers)	3	90
PRE 13300	วัสดุวิศวกรรม (Engineering Materials)	3	6

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต	ช่วงโมงการงาน/ปีการศึกษา (โดยประมาณ)
PRE 265	การประลองทางวิศวกรรมอุตสาหการ 1 (Production Engineering Workshop I)	3	120
PRE 233	ปฏิบัติการด้านวิศวกรรมเครื่องกล (Mechanical Engineering Laboratory)	1	60
PRE 442	เทคโนโลยีอะลูมิเนียม (Aluminum Technology)	3	45
PRE 491	การศึกษาโครงการงานวิศวกรรมอุตสาหการ (Production Engineering Project Study)	1	45
PRE 492	โครงการด้านวิศวกรรมอุตสาหการ (Production Engineering Project)	3	90

อ.เจษฎา จันทวงศ์ส  
Lect. Jessada Juntawongso

## 1. ประวัติการศึกษา

ปี ค.ศ. 1994 M.Sc. (Manufacturing Engineering), University of Massachusetts at Amherst, U.S.A.

ปี พ.ศ. 2532 วศ.บ. (วิศวกรรมอุตสาหการ), สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, ประเทศไทย

### คุณวุฒิและสาขาวิชา

- คุณวุฒิและสาขาวิชา~~ตรง~~กับสาขาวิชาของหลักสูตร
- คุณวุฒิและสาขาวิชา~~สัมพันธ์~~กับสาขาวิชาของหลักสูตร (อธิบาย) .....

## 2. ผลงานทางวิชาการย้อนหลัง 5 ปี

### กลุ่ม 1 งานวิจัย

#### 1.1 International journal (ค่าน้ำหนัก 1)

1. Juntawongso, J., Kobayashi, M., Hashikura, K., Kamal, M. A. S., & Yamada, K. (2021). “State space design method for unknown input observers”. *International Journal of Innovative Computing, Information and Control*, 17(1), 153-165. DOI: 10.24507/ijicic.17.01.153

สืบค้นได้จากฐานข้อมูล Scopus

#### 1.2 National Journal (ค่าน้ำหนัก 0.4)

ไม่มี

#### 1.3 International Conference (ค่าน้ำหนัก 0.4)

ไม่มี

#### 1.4 National Conference (ค่าน้ำหนัก 0.2)

- 2 ศิวกร บุญยะทัศน์, สุริยพงศ์ นิลสังข์, เจรัส จันทวงศ์ส และพร้อมพงษ์ ปานดี. (2024). “การลดปริมาณการใช้กระดาษสำหรับเอกสารประกอบการผลิต”, การประชุมวิชาการระดับชาติด้านการพัฒนาการดำเนินงานทางอุตสาหกรรม. ครั้งที่ 15, 23 พฤษภาคม 2567, ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, หน้า 276-281. [การประชุมจัดโดย สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ร่วมกับ สมาคมการยศาสตร์ไทย]

- 3 ณสิทธา ดอกไม้, สุริยพงศ์ นิลสังข์, เจริญ จันทวงศ์สิ และพร้อมพงษ์ ปานดี. (2024). “การศึกษาจำนวนพนักงานที่เหมาะสมในสายการประกอบธุรกิจ”, การประชุมวิชาการระดับชาติด้านการพัฒนาการดำเนินงานทางอุตสาหกรรม. ครั้งที่ 15, 23 พฤษภาคม 2567, ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, หน้า 282-287. [การประชุมจัดโดยสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ร่วมกับ สมาคมการยศาสตร์ไทย]
- 4 ภูริณฐ์ ชินานนท์, เจริญ จันทวงศ์สิ, สุริยพงศ์ นิลสังข์ และพร้อมพงษ์ ปานดี. (2024). “การสร้างต้นแบบแอพลิเคชัน สำหรับการประเมินคุณภาพชิ้นงาน”, การประชุมวิชาการระดับชาติด้านการพัฒนาการดำเนินงานทางอุตสาหกรรม. ครั้งที่ 15, 23 พฤษภาคม 2567, ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, หน้า 222-227. [การประชุมจัดโดย สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ร่วมกับ สมาคมการยศาสตร์ไทย]
- 5 วลีพร ทองน่วม, สุริยพงศ์ นิลสังข์, เจริญ จันทวงศ์สิ และพร้อมพงษ์ ปานดี. (2024). “การพัฒนาระบบจัดจ่ายชิ้นส่วนเข้าสู่การประกอบสำหรับสายการประกอบไฟฟ่อนอล 1 แทนกประกอบ 2”, การประชุมวิชาการระดับชาติด้านการพัฒนาการดำเนินงานทางอุตสาหกรรม. ครั้งที่ 15, 23 พฤษภาคม 2567, ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, หน้า 457-463. [การประชุมจัดโดย สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ร่วมกับ สมาคมการยศาสตร์ไทย]



### 3. ภาระงาน

### 3.1) ภาระงานในปัจจุบัน

- ภาระงานระดับปริญญาตรี/บัณฑิตศึกษา

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต	ชั่วโมงภาระงาน/ปีการศึกษา (โดยประมาณ)
MCE252	กรรมวิธีการผลิต	3	17
PRE261	กรรมวิธีการผลิต	3	21
PRE265	การparalleledทางวิศวกรรมอุตสาหการ	3	75
PRE401	สหกิจศึกษา		
PRE142	ปฏิบัติการโลหการ	1	60
PRE231	เทคโนโลยีและโลหะวิทยาของงานหล่อ	2	60

- ภาระงานอื่นๆ (ถ้ามี)

ไม่มี

### 3.2) ภาระงานในหลักสูตรนี้

- ภาระงานระดับปริญญาตรี

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต	ชั่วโมงภาระงาน/ปีการศึกษา (โดยประมาณ)
PRE161	กรรมวิธีการผลิต	3	21
PRE265	การparalleledทางวิศวกรรมอุตสาหการ	3	75
PRE401	สหกิจศึกษา		
PRE142	ปฏิบัติการโลหการ	1	60
PRE231	เทคโนโลยีและโลหะวิทยาของงานหล่อ	2	60
PRE 491	การศึกษาโครงการงานวิศวกรรมอุตสาหการ (Production Engineering Project Study)	1	45
PRE 492	โครงการด้านวิศวกรรมอุตสาหการ (Production Engineering Project)	3	90

ดร.สุริยพงศ์ นิลสังข์  
Dr. Suriyaphong Nilsang

## 1. ประวัติการศึกษา

- ปี พ.ศ. 2564 วศ.ด. (วิศวกรรมอุตสาหการ), สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร ลาดกระบัง, ประเทศไทย
- ปี พ.ศ. 2558 วศ.ม. (วิศวกรรมอุตสาหการ), สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร ลาดกระบัง, ประเทศไทย
- ปี พ.ศ. 2555 วศ.บ. (วิศวกรรมอุตสาหการ), มหาวิทยาลัยศิลปากร, ประเทศไทย

### คุณวุฒิและสาขาวิชา

- คุณวุฒิและสาขาวิชาตรงกับสาขาวิชาของหลักสูตร  
 คุณวุฒิและสาขาวิชาสัมพันธ์กับสาขาวิชาของหลักสูตร (อธิบาย) .....

## 2. ผลงานทางวิชาการย้อนหลัง 5 ปี

### กลุ่ม 1 งานวิจัย

#### 1.1 International journal (ค่าน้ำหนัก 1)

- Chansri, S., Burns, P., Nilsang, S., Kositratana, W., and Watcharachaiyakup, J. (2024). “Comparison of Three Genomic DNA Extraction Methods from Sugarcane for Detection of Sugarcane White Leaf Phytoplasma”, *Natural and Life Sciences Communications*. Vol. 23, No. 4, Article Number E2024052.  
 สืบค้นได้จากฐานข้อมูล Scopus
- Jientrakul, R., Yuangyai, C., Boonkul, K., Chaicharoenwut, P., Nilsang, S. and Pimsakul, S. (2022). “Integrating Spatial Risk Factors with Social Media Data Analysis for An Ambulance Allocation Strategy: A Case Study in Bangkok”, *Sustainability*. Vol. 14, No. 16, Article Number 10247.  
 สืบค้นได้จากฐานข้อมูล Scopus

#### 1.2 National Journal (ค่าน้ำหนัก 0.4)

- Saengmanee, P., Burns, P., Watcharachaiyakup, J., Nilsang, S. and Chanpreme, S. (2024). “Ionome Visualization of Sugarcane White Leaf Disease (SCWL) Infected Sugarcane Using Micro X-ray Fluorescence Spectroscopy”, *Burapha Science Journal*. Vol. 29, No. 2, pp. 543-562.

สืบค้นได้จากฐานข้อมูล TCI

1.3 International Conference (ค่าน้ำหนัก 0.4)

ไม่มี

1.4 National Conference (ค่าน้ำหนัก 0.2)

ไม่มี

### 3. ภาระงาน

#### 3.1) ภาระงานในปัจจุบัน

- ภาระงานระดับปริญญาตรี/บัณฑิตศึกษา

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต	ชั่วโมงภาระงาน/ปีการศึกษา (โดยประมาณ)
PRE 380	เศรษฐศาสตร์วิศวกรรม (Engineering Economics)	3	482
PRE 61006	สัมมนาการวิจัย 1 (Research Seminar I)	1	15
PRE 61007	สัมมนาการวิจัย 2 (Research Seminar II)	1	15
PRE 61009	สัมมนาวิศวกรรมอุตสาหการและระบบการผลิต 1 (Seminar in Industrial and Manufacturing Systems Engineering I)	1	15
PRE 61010	สัมมนาวิศวกรรมอุตสาหการและระบบการผลิต 2 (Seminar in Industrial and Manufacturing Systems Engineering II)	1	15
PRE 62xxx	วิชาเลือกในหมวดวิชาเลือกทางวิศวกรรมอุตสาหการและระบบการผลิต (Electives in Industrial and Manufacturing Systems Engineering)	-	-
PRE 69001	วิทยานิพนธ์ (Thesis)	12	45
PRE 69002	การค้นคว้าอิสระ (Independence study)	6	45

- ภาระงานอื่นๆ (ถ้ามี)

ไม่มี

### 3.2) ภาระงานในหลักสูตรนี้

- ภาระงานระดับปริญญาตรี

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต	ชั่วโมงภาระงาน/ปีการศึกษา (โดยประมาณ)
PRE 380	เศรษฐศาสตร์วิศวกรรม (Engineering Economics)	3	482
PRE 491	การศึกษาโครงการวิศวกรรมอุตสาหการ (Production Engineering Project Study)	1	45
PRE 492	โครงการด้านวิศวกรรมอุตสาหการ (Production Engineering Project)	3	90

ดร.อิทธิฤทธิ์ โมหะหมัด

Dr. ITTIRIT MOHAMAD

## 1. ประวัติการศึกษา

- ปี พ.ศ. 2566 วศ.ด. (วิศวกรรมการจัดการพลังงานและโลจิสติกส์), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี, ประเทศไทย
- ปี พ.ศ. 2562 นักบินพาณิชย์ชั้นตรี (CPL), โรงเรียนการบินกรุงเทพ, ประเทศไทย
- ปี พ.ศ. 2554 Junior MBA – Diploma (การเงินและการบัญชี), จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, ประเทศไทย
- ปี พ.ศ. 2553 รป.ม. (การจัดการสำหรับนักบริหารระดับสูงบัณฑิตวิทยาลัยรัฐประศาสนศาสตร์), สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์, ประเทศไทย
- ปี พ.ศ. 2550 วศ.บ. (วิศวกรรมอุตสาหการ ภาคภาษาอังกฤษ), สถาบันเทคโนโลยีนานาชาติสิรินธร, มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์, ประเทศไทยปี พ.ศ. 2564

### คุณวุฒิและสาขาวิชา

- คุณวุฒิและสาขาวิชาตรงกับสาขาวิชาของหลักสูตร
- คุณวุฒิและสาขาวิชาสัมพันธ์กับสาขาวิชาของหลักสูตร (อธิบาย) .....

## 2. ผลงานทางวิชาการย้อนหลัง 5 ปี

### กลุ่ม 1 งานวิจัย

#### 1.1 International journal (ค้นนำหนังสือ 1)

- Mohamad, I. (2025). "Gender Disparities in Rural Motorcycle Accidents: A Neural Network Analysis of Travel Behavior Impact". *Accident Analysis & Prevention*, Vol. 210, Article Number 107840.  
สืบค้นได้จากฐานข้อมูล Scopus
- Mohamad, I., Jomnonkwo, S., & Ratanavaraha, V. (2022). "Using a Decision Tree to Compare Rural Versus Highway Motorcycle Fatalities in Thailand. Case Studies on Transport Policy", Vol. 10, No. 4, pp. 2165-2174.  
สืบค้นได้จากฐานข้อมูล Scopus
- Mohamad, I., Kasemsri, R., Ratanavaraha, V., & Jomnonkwo, S. (2023). "Application of The Apriori Algorithm for Traffic Crash Analysis in Thailand". *Safety*, Vol. 9, No. 3, Article Number 58.  
สืบค้นได้จากฐานข้อมูล Scopus

1.2 National Journal (ค่าน้ำหนัก 0.4)

ไม่มี

1.3 International Conference (ค่าน้ำหนัก 0.4)

ไม่มี

1.4 National Conference (ค่าน้ำหนัก 0.2)

ไม่มี

### 3. ภาระงาน

#### 3.1) ภาระงานในปัจจุบัน

- ภาระงานระดับปริญญาตรี/บัณฑิตศึกษา

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต	ชั่วโมงภาระงาน/ปีการศึกษา (โดยประมาณ)
PRE 380	เศรษฐศาสตร์วิศวกรรม (Engineering Economics)	3	53
PRE 372	ความน่าจะเป็นและสถิติสำหรับวิศวกร (Probability and Statistics for Engineers)	3	57
PRE 463	ปัญญาประดิษฐ์สำหรับวิศวกรรมอุตสาหการ (Artificial Intelligence for Production Engineering)	3	26
PRE 491	การศึกษาโครงการวิศวกรรมอุตสาหการ (Production Engineering Project Study)	1	15
PRE 492	โครงการด้านวิศวกรรมอุตสาหการ (Production Engineering Project)	3	45

- ภาระงานอื่นๆ (ถ้ามี)

ไม่มี

#### 3.2) ภาระงานในหลักสูตรนี้

- ภาระงานระดับปริญญาตรี

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต	ชั่วโมงภาระงาน/ปีการศึกษา (โดยประมาณ)
PRE 380	เศรษฐศาสตร์วิศวกรรม (Engineering Economics)	3	53
PRE 372	ความน่าจะเป็นและสถิติสำหรับวิศวกร (Probability and Statistics for Engineers)	3	57
PRE 463	ปัญญาประดิษฐ์สำหรับวิศวกรรมอุตสาหการ	3	26

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต	ชั่วโมงการงาน/ปีการศึกษา (โดยประมาณ)
	(Artificial Intelligence for Production Engineering)		
PRE 491	การศึกษาโครงการนวัตกรรมอุตสาหการ (Production Engineering Project Study)	1	15
PRE 492	โครงการด้านนวัตกรรมอุตสาหการ (Production Engineering Project)	3	45

อ. ดร. พินेषฐ์ ศรีโยรา

Dr. Pinet Sriyotha

## 1. ประวัติการศึกษา

- ปี ค.ศ. 2005 Ph.D. (Mechanical Engineering), University of California – Davis, U.S.A.
- ปี ค.ศ. 1998 M.S. (Mechanical Engineering), University of Wisconsin – Madison, U.S.A.
- ปี ค.ศ. 1996 B.S. (Mechanical Engineering), Lehigh University, Bethlehem, Pennsylvania, U.S.A.
- ปี ค.ศ. 1996 B.S. (Electrical Engineering), Lehigh University, Bethlehem, Pennsylvania, U.S.A.

### คุณวุฒิและสาขาวิชา

- คุณวุฒิและสาขาวิชา ตรง กับสาขาวิชาของหลักสูตร
- คุณวุฒิและสาขาวิชา สัมพันธ์ กับสาขาวิชาของหลักสูตร (อธิบาย) .....

## 2. ผลงานทางวิชาการย้อนหลัง 5 ปี

### กลุ่ม 1 งานวิจัย

- 1.1 International journal (ค่าน้ำหนัก 1)
- 1.2 National Journal (ค่าน้ำหนัก 0.4)
- ไม่มี
- 1.3 International Conference (ค่าน้ำหนัก 0.4)
- ไม่มี
- 1.4 National Conference (ค่าน้ำหนัก 0.2)

- ณัฐณิชา ศรีนวล, พินेषฐ์ ศรีโยรา, ธนากรานต์ แคล้วอ้อม, วิบูลย์ แซ่ตั้ง. (2568) “การลดปัญหาคอมปาร์ติดลูกกลิ้งในกระบวนการผลสมายาง”, การประชุมวิชาการระดับชาติด้านการพัฒนาการดำเนินงานทางอุตสาหกรรม ครั้งที่ 16 (CIOD 2025), 26 เมษายน 2568, หน้า 114-119. [จัดโดยภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ และ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ร่วมกับ สมาคมการยศาสตร์ไทย]



### 3. ภาระงาน

#### 3.1) ภาระงานในปัจจุบัน

- ภาระงานระดับปริญญาตรี

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต	ชั่วโมงภาระงาน/ปีการศึกษา (โดยประมาณ)
MCE 334	การจำลองและควบคุมระบบ 2 (Modeling and Control System II)	3	60
MCE 421	พลศาสตร์ของระบบมيكทรอนิกส์ (Dynamics of Mechatronic Systems)	3	45
MCE 435	วิธีการออกแบบระบบควบคุม (Control System Design Methods)	3	45
MCE 471	การศึกษาโครงงานวิศวกรรมมيكทรอนิกส์ (Mechatronics Engineering Project Study)	2	60
MCE 472	โครงงานวิศวกรรมมيكทรอนิกส์	2	60
PRE 315	กลศาสตร์ของแข็งและการออกแบบเครื่องจักรกล (Mechanics of Solids and Machine Design)	3	54

- ภาระงานอื่นๆ (ถ้ามี)

รองคณบดีฝ่ายวางแผนและประกันคุณภาพ คณะวิศวกรรมศาสตร์

### 3.2) ภาระงานในหลักสูตรนี้

- ภาระงานระดับปริญญาตรี

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต	ชั่วโมงภาระงาน/ปีการศึกษา (โดยประมาณ)
PRE 315	กลศาสตร์ของแข็งและการออกแบบเครื่องจักรกล (Mechanics of Solids and Machine Design)	3	54
PRE 491	การศึกษาโครงงานวิศวกรรมอุตสาหการ (Production Engineering Project Study)	1	15
PRE 492	โครงงานด้านวิศวกรรมอุตสาหการ (Production Engineering Project)	3	45

อ.ชนาการต์ แคลวอ้ม<sup>1</sup>  
**Lect. Chanakarn Klavohm**

## 1. ประวัติการศึกษา

- ปี ค.ศ. 1995 M.S.(Electrical and Computer Engineering), Carnegie Mellon University, U.S.A.
- ปี ค.ศ. 1994 B.S. (Electrical and Computer Engineering), Carnegie Mellon University, U.S.A.

### คุณวุฒิและสาขาวิชา

- คุณวุฒิและสาขาวิชา~~ตรง~~กับสาขาวิชาของหลักสูตร  
 คุณวุฒิและสาขาวิชา~~สัมพันธ์~~กับสาขาวิชาของหลักสูตร (อธิบาย) .....

## 2. ผลงานทางวิชาการย้อนหลัง 5 ปี

### กลุ่ม 1 งานวิจัย

#### 1.1 International journal (ค่าน้ำหนัก 1)

ไม่มี

#### 1.2 National Journal (ค่าน้ำหนัก 0.4)

ไม่มี

#### 1.3 International Conference (ค่าน้ำหนัก 0.4)

ไม่มี

#### 1.4 National Conference (ค่าน้ำหนัก 0.2)

- 1 ณัฐณิชา ศรีนวล, พิเนชฐ์ ศรีโยรา, ชนาการต์ แคลวอ้ม, วิบูลย์ แซตตั้ง. (2568) “การลดปัญหาความป่วยด้วยลูกกลิ้งในกระบวนการผลสมายาง”, การประชุมวิชาการระดับชาติด้านการพัฒนาการดำเนินงานทางอุตสาหกรรม ครั้งที่ 16 (CIOD 2025), 26 เมษายน 2568, หน้า 114-119. [จัดโดยภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ และ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ร่วมกับ สมาคมการยศาสตร์ไทย]



### 3. ภาระงาน

#### 3.1) ภาระงานในปัจจุบัน

- ภาระงานระดับปริญญาตรี

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต	ชั่วโมงภาระงาน/ปีการศึกษา (โดยประมาณ)
MCE131	วงจรอิเล็กทรอนิกส์และการประลอง (Electronic Circuit and Workshop)	3	48
MCE141	การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับวิศวกร (Computer Programming for Engineers)	3	51
MCE242	ระบบคอมพิวเตอร์และการเชื่อมต่อ (Computer Systems and Interfacing)	3	51
MCE351	ระบบอัตโนมัติในการผลิต 1 (Manufacturing Automation I)	3	75
MCE352	ระบบอัตโนมัติในการผลิต 2 (Manufacturing Automation II)	3	45
MCE 444	จักรกลวิทัศน์และปัญญาประดิษฐ์ (Machine Vision and Artificial Intelligence)	3	45
MCE 461	หุ่นยนต์อุตสาหกรรม (Industrial Robotics)	3	45
MCE 471	การศึกษาโครงงานวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์ (Mechatronics Engineering Project Study)	2	60
MCE 472	โครงงานวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์ (Mechatronics Engineering Project)	2	60

- ภาระงานอื่นๆ (ถ้ามี)

ไม่มี

### 3.2) ภาระงานในหลักสูตรนี้

- ภาระงานระดับปริญญาตรี

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต	ชั่วโมงภาระงาน/ปีการศึกษา (โดยประมาณ)
PRE 491	การศึกษาโครงการวิศวกรรมอุตสาหการ (Production Engineering Project Study)	1	15
PRE 492	โครงการด้านวิศวกรรมอุตสาหการ (Production Engineering Project)	3	45

**ภาคผนวก ค2 ประวัติเจ้าหน้าที่ในหลักสูตร**  
**บุคลากรสายสนับสนุนของภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ**

ลำดับ	ชื่อ-สกุล	ประวัติการศึกษาทั้งหมด	ภาระงานที่รับผิดชอบ	บรรยายประสบการณ์/ความเชี่ยวชาญ การทำงานที่สัมพันธ์กับสาขาวิชาในหลักสูตรนี้
1	นายไพร่อน กรุย ทอง	<p>- ค.อ.บ. (อุตสาหการ) , สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล วิทยาเขตเทคโนโลยีกรุงเทพ, ประเทศไทย (2542)</p> <p>- (ปวส.) สาขาช่างกลโรงงาน, สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล วิทยาเขตตนถบุรี, ประเทศไทย (2527)</p>	ช่างเทคนิคประจำ โรงงาน วิศวกรรมระบบการผลิต	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ปฏิบัติงานกับเครื่องจักรกลพื้นฐาน ได้แก่ เครื่องกลึง เครื่องกัด เครื่องไส เครื่องเจียระไน</li> <li>- ปฏิบัติงานกับเครื่องจักรแบบ CNC ได้แก่ CNC Lathe, CNC Milling</li> <li>- เขียนแบบสามมิติด้วยคอมพิวเตอร์ และเขียนโปรแกรมการทำงานกับเครื่องจักร CNC</li> <li>- ซ่อมบำรุง ด้วยการเปลี่ยน หรือผลิตชิ้นส่วนทดแทน ให้กับเครื่องจักรพื้นฐานได้</li> <li>- บำรุงรักษา ระบบไฟฟ้า เครื่องจักร ระบบผลิตและจ่ายลมอัด</li> </ul>
2	นายสุธี สังข์เทศ	<p>- ปวส. (ช่างกลโรงงาน) , วิทยาลัยเทคโนโลยีและอาชีวศึกษา วิทยาเขตเทคนิค ขอนแก่น, ประเทศไทย (2530)</p>	ช่างเทคนิคประจำ โรงงาน วิศวกรรมหล่อโลหะและโลหการ	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ปฏิบัติงานกับเครื่องจักรและเครื่องจักรยกหอย่อนได้ เช่น ปั้นจั่นเหนือศีรษะ</li> <li>- ปฏิบัติงานกับเครื่องจักรเฉพาะทางงานหล่อ เช่น เตาหลอมด้วยน้ำมัน เตาหลอมไฟฟ้าแบบขาดลวด</li> </ul>

ลำดับ	ชื่อ-สกุล	ประวัติการศึกษาทั้งหมด	ภาระงานที่รับผิดชอบ	บรรยายประสบการณ์/ความเชี่ยวชาญ การทำงานที่สัมพันธ์กับสาขาวิชานหลักสูตรนี้
				<ul style="list-style-type: none"> <li>- ทำกราฟส่วน (Pattern) สำหรับงานหล่อได้</li> <li>- ทำแบบหล่อด้วยทราย ทั้งแบบหล่อทรายขึ้น แบบหล่อทราย CO2 และแบบอื่นๆ</li> <li>- ดูแลรักษาห้องปฏิบัติการโลหวิทยา การใช้ การจัดเก็บเครื่องมือ และการจัดการสารเคมีและของเสีย</li> <li>- ซ่อมบำรุงให้กับเครื่องจักรพื้นฐานได้ และสามารถประสานงานซ่อมบำรุงเครื่องจักรพิเศษ</li> </ul>
3	นายคุณกริช กองสินหลาก	<ul style="list-style-type: none"> <li>- วศ.ม. (เทคโนโลยีการผลิตขึ้นสูง), สถาบันเทคโนโลยีปทุมวัน, ประเทศไทย (2562)</li> <li>- ป.กช. (เทคนิคการผลิต), วิทยาลัยเทคนิคมหาสารคาม, ประเทศไทย (2543)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ช่างเทคนิคประจำ โรงงาน</li> <li>วิศวกรรมเชื่อมและโลหะแผ่น</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- อ่านแบบขึ้นส่วน และแบบประกอบงานโครงสร้างเหล็กได้</li> <li>- ปฏิบัติงานกับเครื่องเชื่อมแบบ Manual เช่น MMAW, GMAW, GTAW</li> <li>- ปฏิบัติงานกับเครื่องเชื่อมแบบ Machine เช่น SAW, Resistant Welding, Stud Welding</li> <li>- ปฏิบัติงานขึ้นพื้นฐานกับเครื่องเชื่อมอัตโนมัติ เช่น หุ้นยนต์เชื่อม เครื่องตัดแบบ CNC</li> <li>- ปฏิบัติงานกับ</li> </ul>

ลำดับ	ชื่อ-สกุล	ประวัติการศึกษาทั้งหมด	ภาระงานที่รับผิดชอบ	บรรยายประสบการณ์/ ความเขี่ยวชาญ การทำงานที่สัมพันธ์กับสาขาวิชานหลักสูตรนี้
				กระบวนการเชื้อมและตัดด้วย Oxy-fuel - ตรวจสอบ บำรุงรักษาขึ้นพื้นฐาน เปลี่ยนชิ้นส่วนสิ่นเปลืองของเครื่องเชื้อม และเครื่องจักรอื่นในโรงประกอบ
4	นางสาวณธิกา ยิ่มวีล	- บธ.บ. (การจัดการทรัพยากรมนุษย์), มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา, ประเทศไทย (2549)	นักบริหารงานทั่วไป	- งานรับเข้านักศึกษา - งานประกันคุณภาพการศึกษา - จัดทำหลักสูตร - รับรองมาตรฐานคุณภาพการศึกษาวิศวกรรมศาสตร์ของสถาบัน - ตารางสอน ตารางสอบ ภาระงานสอนอาจารย์
5	นางสาวราตรี รอดแก้ว	บธ.บ. (คอมพิวเตอร์ธุรกิจ), มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา, ประเทศไทย (2552)	นักบริหารงานทั่วไป	- งานแผนงบประมาณ - งานการเงิน บัญชี พัสดุ - งานบุคคล

## ภาคผนวก ง คำสั่งแต่งตั้งคณะกรรมการปรับปรุงหลักสูตร



คำสั่งคณะกรรมการศาสตร์

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

ที่ 121/2567

เรื่อง แต่งตั้งคณะกรรมการปรับปรุงหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต  
สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2569

ตามที่ คณะกรรมการประจำมหาวิศวกรรมศาสตร์ ใน การประชุมครั้งที่ 11/2567 เมื่อวันที่ 13 สิงหาคม 2567  
ได้พิจารณาให้ความเห็นชอบการแต่งตั้งคณะกรรมการปรับปรุงหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรม  
อุตสาหการ หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2569 และสาขาวิชาการ ในการประชุม ครั้งที่ 10/2567 เมื่อวันที่ 7 ตุลาคม 2567 ได้ให้  
ความเห็นชอบผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก แล้วนั้น

คณะกรรมการศาสตร์ จึงขอแต่งตั้งคณะกรรมการปรับปรุงหลักสูตรดังกล่าว ดังรายนามต่อไปนี้

- |                             |  |
|-----------------------------|--|
| 1. พศ. ดร.อุบลนีษ คำปุล     | ประธานคณะกรรมการ   |
| อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร |  |
| 2. ศ. ดร.พงศ์ษานัน พลเมือง  | ผู้ทรงคุณวุฒิภายนอกด้านวิชาการ   |
| คำแทน                       | ศาสตราจารย์  |
| สังกัด                      | ภาควิชาชีวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์  |
| 3. ดร. ศันสนีย์ ศุภากา      | ผู้ทรงคุณวุฒิภายนอกด้านองค์กรวิชาชีพ   |
| คำแทน                       | อนุกรรมการในคณะกรรมการสาขาวิชาระและกรรมการกำกับมาตรฐานวิชาการ<br>มหาวิทยาลัยเอกชน  |
| สังกัด                      | สถาบันฯ  |
| 4. ศุภะชัย เนียมสอน         | ผู้ทรงคุณวุฒิภายนอกด้านอุตสาหกรรมและธุรกิจ   |
| คำแทน                       | ประธานกรรมการ  |
| สังกัด                      | บริษัท พี ซี เอส ผลิตภัณฑ์ห่อรอง จำกัด   |
| 5. ศร.วิเศษ วิศิษฐ์วิญญู    | ผู้ทรงคุณวุฒิภายนอกด้านอุตสาหกรรมและธุรกิจ   |
| คำแทน                       | กรรมการผู้สืบทอดการ/ กรรมการบริหาร/ ประธานสายงานวิชัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์   |
| สังกัด                      | บริษัท ชีพธรรม จำกัด/ บริษัท ชีพ ผู้ดูแลรักษา จำกัด/ บริษัท ชีพออลส์ จำกัด (มหาชน)/<br>บริษัท เครื่องจักรโนเก็ตส์ จำกัด/ บริษัท เจริญโภคภัณฑ์อาหาร จำกัด (มหาชน) |
| 6. พศ. พจมาน                | เดียวันรัชติกาล  |
| อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร | กรรมการ  |

- |                               |  |
|-------------------------------|--|
| 7. พศ. ดร.สมบุญ เจริญวีเลศิริ | กรรมการ  |
| อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร   |  |
| 8. อ. ดร.สมพร เพียรสุขมณี     | กรรมการ  |
| อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร   |  |
| 9. อ. พนธวงศ์ ศิริเสถียร      | กรรมการ  |
| 10. อ. สุจินต์ รองศาสตราจารย์ | กรรมการ  |
| 11. รศ. ดร.หริศ สุตชัยบุตร    | กรรมการ  |
| 12. อ. ดร.ธนิษฐ์ มีทอง        | กรรมการและเลขานุการ<br>อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร |

สั่ง ณ วันที่ 15 ตุลาคม พ.ศ. 2567

  
 Tawich Puengern  
 2024.10.16 09:22:49 +  
 07'00'

(รศ. ดร.ทวีช พูงเนิน)  
 คณบดีคณะวิศวกรรมศาสตร์

ภาคผนวก จ ระเบียนมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรีว่าด้วยการศึกษาระดับปริญญาตรี



ระเบียนมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี  
ว่าด้วย การศึกษาระดับปริญญาตรี พ.ศ. 2557

โดยที่เป็นการสมควรปรับปรุงระเบียนมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ว่าด้วย การศึกษา ระดับปริญญาตรีให้เหมาะสมยิ่งขึ้น

อาศัยอำนาจตามความในมาตรา 18 (2) แห่งพระราชบัญญัติมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี พ.ศ. 2541 และสภามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ในการประชุมครั้งที่ 180 วันที่ 18 กรกฎาคม 2557 จึงได้ออกระเบียบไว้ดังต่อไปนี้

หมวด 1

บททั่วไป

ข้อ 1 ระเบียนนี้เรียกว่า "ระเบียนมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ว่าด้วยการศึกษาระดับปริญญาตรี พ.ศ. 2557"

ข้อ 2 ระเบียนนี้ให้ใช้บังคับตั้งแต่วันการศึกษา 2557 เป็นต้นไป

ข้อ 3 ให้ยกเลิก

3.1 ระเบียนมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ว่าด้วย การศึกษาระดับปริญญาตรี พ.ศ. 2548

3.2 ระเบียนมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ว่าด้วย การศึกษาระดับปริญญาตรี (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2550

บรรดา率ะเบียบคำสั่งประกาศหรือมติอื่นใดที่ขัดแย้งกับระเบียนนี้ให้ใช้ระเบียบนี้แทน

ข้อ 4 ในระเบียนนี้

"มหาวิทยาลัย" หมายความว่า มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

"สภามหาวิทยาลัย" หมายความว่า สภามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

"นายกสภามหาวิทยาลัย" หมายความว่า นายกสภามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

"อธิการบดี" หมายความว่า อธิการบดีมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

"คณช" หมายความว่า คณช/สำนัก/สถาบันที่เปิดสอนระดับปริญญาตรี ในมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

*\_\_\_\_\_*

"คณบดี"	หมายความว่า คณบดีคณบดีต่างๆที่เปิดสอนหลักสูตรระดับปริญญาตรี ในมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
"คณชักรกรรมการประจำคณะ"	หมายความว่า คณชักรกรรมการประจำคณะตามข้อบังคับของ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรีว่าด้วย คณชักรกรรมการประจำคณะ
"หัวหน้าภาควิชา"	หมายความว่า หัวหน้าภาควิชา ประธานสาขาวิชา ประธานหลักสูตร หรือตำแหน่งที่เรียกชื่ออย่างอื่น
"อาจารย์ที่ปรึกษา"	หมายความว่า อาจารย์ที่ได้รับแต่งตั้งให้เป็นที่ปรึกษาของนักศึกษา เกี่ยวกับเรื่องการศึกษา
"นักศึกษา"	หมายความว่า ผู้เข้ารับการศึกษาหลักสูตรระดับปริญญาตรี ในมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
"นักศึกษาปีสุดท้ายของหลักสูตร"	หมายความว่า นักศึกษาที่มีจำนวนหน่วยกิตที่เหลือไม่เกิน 40 หน่วยกิต ก่อนที่จะสำเร็จการศึกษา
"กิจกรรมเสริมหลักสูตร"	หมายความว่า กิจกรรมที่มหาวิทยาลัยกำหนดให้นักศึกษาจะต้อง เข้าร่วม
"สถาบันอุดมศึกษา"	หมายความว่า สถาบันอุดมศึกษาไทยที่กระทรวงศึกษาธิการกำกับดูแล หรือหน่วยงานอื่นของรัฐ หรือสถาบันการศึกษา ต่างประเทศ ที่กระทรวงศึกษาธิการรับรองวิทยฐานะ
"การโอนผลการเรียน"	หมายความว่า การขอโอนรายวิชา ผลการเรียน และหน่วยกิต ของรายวิชาในระดับเดียวกัน ที่ได้เคยศึกษามาแล้วจาก สถาบันอุดมศึกษาอื่น เพื่อใช้นับเป็นส่วนหนึ่งของ การศึกษาในมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี เพื่อใช้ นับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาในมหาวิทยาลัยเทคโนโลยี พระจอมเกล้าธนบุรี
"การเทียบโอนผลการเรียน"	หมายความว่า การขอเทียบโอนรายวิชา ผลการเรียน และหน่วยกิต ของรายวิชาในระดับเดียวกัน ที่ได้เคยศึกษามาแล้วจาก สถาบันอุดมศึกษาอื่น เพื่อใช้นับเป็นส่วนหนึ่งของ การศึกษาในมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
"การเทียบโอนความรู้ทักษะและประสบการณ์"	หมายความว่า การขอเทียบโอนความรู้ทักษะและ ประสบการณ์จากการศึกษาในระบบ และ/หรือ การศึกษาตามอธิบายของนักศึกษาเพื่อนับเป็นรายวิชา และหน่วยกิต เทียบเท่ารายวิชาตามหลักสูตรการศึกษา ในมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

"หลักสูตรควบปริญญาตรี 2 ปริญญา"

หมายความว่า หลักสูตรระดับปริญญาตรีสองหลักสูตรที่ให้ผู้เรียนศึกษาพร้อมกัน โดยเปิดสอนแยกกันเป็นสองหลักสูตร ผู้สำเร็จการศึกษาจะได้รับปริญญาทั้งสองหลักสูตร

"หลักสูตรระดับปริญญาตรีควบปริญญาโท"

หมายความว่า หลักสูตรระดับปริญญาตรีที่ให้ผู้เรียนสามารถศึกษารายวิชาระดับปริญญาโทล่วงหน้าได้ โดยสามารถสำเร็จการศึกษาได้ปริญญาตรีและปริญญาโทอย่างต่อเนื่อง

- ข้อ 5 ให้อธิการบทเป็นผู้รักษาการให้เป็นไปตามระเบียบนี้ ในกรณีที่มีข้อขัดหรือแย้ง ให้อธิการบทเป็นผู้วินิจฉัยข้อด้วย โดยคำนึงถึงหรือคำสั่งของอธิการบทที่ถือเป็นที่สุด

## หมวด 2 ระบบการศึกษา

- ข้อ 6 ระบบการศึกษาเป็นการศึกษาแบบหน่วยกิต

- 6.1 ปีการศึกษาหนึ่งแบ่งออกเป็นสองภาคการศึกษาปกติ คือภาคการศึกษาที่ 1 และภาคการศึกษาที่ 2 และอาจมีภาคการศึกษาพิเศษต่อจากภาคการศึกษาที่ 2 อีกหนึ่งภาคการศึกษาได้ ภาคการศึกษาหนึ่งมีระยะเวลาการศึกษาไม่น้อยกว่า 15 สัปดาห์ ส่วนภาคการศึกษาพิเศษให้กำหนดจำนวนชั่วโมงการศึกษาและหน่วยกิต ให้สอดคล้องกับการจัดสอนในภาคการศึกษาปกติ
- 6.2 สาขาวิชาต่างๆ ที่จัดสอนในมหาวิทยาลัย แบ่งออกเป็นรายวิชา หรือกลุ่มวิชา โดยแต่ละรายวิชา หรือกลุ่มวิชา ให้กำหนดเนื้อหาตามจำนวนหน่วยกิต
  - 6.2.1 หน่วยกิต หมายความว่า หน่วยที่แสดงเป็นรูปแบบการศึกษาของแต่ละรายวิชา โดยมีหลักเกณฑ์กำหนดจำนวนหน่วยกิตดังนี้
    - 6.2.1.1 การบรรยายหรือการเรียนการสอนที่เทียบเท่า 1 ชั่วโมงต่อสัปดาห์ หรือไม่น้อยกว่า 15 ชั่วโมงในภาคการศึกษาหนึ่ง คิดเป็นปริมาณการศึกษา 1 หน่วยกิต
    - 6.2.1.2 การปฏิบัติการหรือการทดลองหรือการฝึกที่ใช้เวลาปฏิบัติไม่น้อยกว่า 2 ชั่วโมงต่อสัปดาห์ หรือไม่น้อยกว่า 30 ชั่วโมงในภาคการศึกษาหนึ่ง คิดเป็นปริมาณการศึกษา 1 หน่วยกิต
    - 6.2.1.3 การฝึกงาน หรือฝึกภาคสนามที่ใช้เวลาฝึกไม่น้อยกว่า 160 ชั่วโมง หรือไม่น้อยกว่า 20 วันทำการในภาคการศึกษาหนึ่ง คิดเป็นปริมาณการศึกษา 1 หน่วยกิต
    - 6.2.1.4 การฝึกงานตามการจัดการเรียนการสอนแบบบูรณาการกับการทำงาน ที่มีชั่วโมงปฏิบัติไม่น้อยกว่า 120 ชั่วโมง หรือไม่น้อยกว่า 15 วันทำการในภาคการศึกษาหนึ่ง คิดเป็นปริมาณการศึกษา 1 หน่วยกิต

๔๙

- 6.2.2 หน่วยกิตเรียน หมายความว่า จำนวนหน่วยกิตที่นักศึกษาลงทะเบียนเรียนในแต่ละภาคการศึกษา
- 6.2.3 หน่วยกิตที่นำมาคำนวณ หมายความว่า จำนวนหน่วยกิตเรียนที่มีผลการศึกษา A, B+, B, C+, C, D+, D, F, Fa และ Fe ยกเว้นรายวิชาที่ลงทะเบียนแบบปรับพื้นฐาน หรือรายวิชาที่กำหนดไว้ไม่ต้องนำผลการศึกษามาคำนวณ หรือรายวิชาที่เรียนชั้นตามข้อ 28.3
- 6.2.4 หน่วยกิตที่ได้ หมายความว่า จำนวนหน่วยกิตเรียน ของรายวิชาที่มีผลการศึกษา A, B+, B, C+, C, D+, D และ S
- 6.2.5 หน่วยกิตประจำภาค หมายความว่า จำนวนหน่วยกิตที่ได้ในภาคการศึกษานั้น
- 6.2.6 หน่วยกิตสะสม หมายความว่า จำนวนหน่วยกิตที่ได้ของทุกรายวิชาเริ่มตั้งแต่เข้ารับการศึกษาจนถึงภาคการศึกษาที่เพิ่งสิ้นสุดลง
- 6.3 สภาพนักศึกษามี 2 ประเภท คือ สภาพปกติ และสภาพวิทยาทัณฑ์
- 6.3.1 นักศึกษาสภาพปกติได้แก่
- 6.3.1.1 นักศึกษาที่ลงทะเบียนเรียนเป็นภาคการศึกษาแรก หรือ
  - 6.3.1.2 นักศึกษาที่มีแต้มระดับคุณภาพเฉลี่ยสะสมไม่น่ากว่า 2.00
- 6.3.2 นักศึกษาสภาพวิทยาทัณฑ์ ได้แก่นักศึกษาที่มีแต้มระดับคุณภาพเฉลี่ยสะสมต่ำกว่า 2.00
- 6.4 ฐานะขั้นปีของนักศึกษา ให้เทียบฐานะขั้นปี จากรหัสนักศึกษาในปีการศึกษาที่เข้าศึกษา และ เทียบเท่าจากจำนวนหน่วยกิตที่สอบได้ตามอัตราส่วนของหน่วยกิตรวมของหลักสูตรนั้น
- ข้อ 7 นักศึกษาซึ่งกำลังเรียนหลักสูตรปริญญาตรี สามารถลงทะเบียนเรียนตามหลักสูตรควบระดับปริญญาตรี 2 ปริญญาที่มีความร่วมมือกันภายใต้การกำกับดูแลของมหาวิทยาลัยได้ โดยผู้สำเร็จการศึกษาจะได้รับปริญญาจากทั้งสองหลักสูตร ทั้งนี้จำนวนหน่วยกิตที่ลงทะเบียนให้เป็นไปตามข้อ 15  
นักศึกษาที่เข้าร่วมโครงการการจัดการศึกษาระดับปริญญาตรีควบปริญญาโท สามารถลงทะเบียนเรียนรายวิชาระดับปริญญาโทล่วงหน้าได้ โดยให้เป็นไปตามประกาศมหาวิทยาลัย เรื่องแนวทางการจัดการศึกษาหลักสูตรระดับปริญญาตรีควบปริญญาโท

### หมวด 3 การลงทะเบียนเรียน

- ข้อ 8 นักศึกษาทุกคนต้องลงทะเบียนเรียนและชำระเงินค่าบำรุงการศึกษาและค่าธรรมเนียมการศึกษา ในแต่ละภาคการศึกษาตามอัตราวันเวลาและสถานที่ที่มหาวิทยาลัยกำหนด จึงจะถือว่าการลงทะเบียนนั้น สมบูรณ์  
กรณีที่นักศึกษาลงทะเบียนเรียนแต่ยังไม่ได้ชำระเงินค่าบำรุงการศึกษาและค่าธรรมเนียมการศึกษา ครบตามอัตราและวันเวลาที่มหาวิทยาลัยกำหนด ให้ถือว่าการลงทะเบียนนั้นเป็นโมฆะ

ข้อ 9 กรณีที่มีความจำเป็น นักศึกษาที่ไม่สามารถชำระค่าบำรุงการศึกษาและค่าธรรมเนียมการศึกษาได้ทั้งหมดหรือบางส่วน ให้ดำเนินการขอผ่อนผันการชำระค่าบำรุงการศึกษาและค่าธรรมเนียมการศึกษาโดยให้ยื่นเรื่องขออนุมัติผ่านกุழจนงานข่ายเหลือทางการเงินแก่นักศึกษา และอนุมัติโดยอธิการบดี

สำหรับนักศึกษาที่อยู่ระหว่างรอรับเงินทุน ทั้งภายในและภายนอกมหาวิทยาลัย ให้ผ่อนผันค่าบำรุงการศึกษาและค่าธรรมเนียมการศึกษาได้ จนกว่าจะได้รับเงินทุน ทั้งนี้จะต้องไม่เกินก่อนสอบปลายภาคการศึกษา โดยนักศึกษาจะต้องยื่นเอกสาร หลักฐานที่เกี่ยวข้องกับการได้รับทุน เพื่อประกอบในการขอผ่อนผัน

ในกรณีที่นักศึกษามิได้รับทุน หรือได้รับทุนไม่ครบถ้วนเพียงพอต่อค่าบำรุงการศึกษาและค่าธรรมเนียมการศึกษาทุกประเภท นักศึกษาต้องยื่นเรื่องขอผ่อนผัน โดยจะต้องชำระให้ครบถ้วนก่อนสอบปลายภาคการศึกษานั้น หากมีกรณีจำเป็น ยังไม่สามารถชำระได้ครบถ้วนตามกำหนดเวลาดังกล่าว ให้นักศึกษายื่นเรื่อง เพื่อท้าสัญญาผ่อนผันกับมหาวิทยาลัย ทั้งนี้การทำสัญญาผ่อนผันตั้งแต่ล่าว ต้องให้ชำระครบถ้วนก่อนสอบปลายภาคการศึกษาที่นักศึกษาจะสำเร็จการศึกษา

ข้อ 10 ให้สำนักงานทะเบียนนักศึกษา ตรวจสอบรายชื่อนักศึกษาที่ยังไม่ชำระค่าบำรุงการศึกษาและค่าธรรมเนียมการศึกษา ยกเว้นกรณีที่ได้ยื่นเรื่องขอผ่อนผันไว้ และดำเนินการแจ้งให้ผู้ปกครองและนักศึกษามาชำระค่าบำรุงการศึกษาและค่าธรรมเนียมการศึกษาให้เสร็จสิ้นก่อนสอบกลางภาคการศึกษา หากพ้นกำหนดดังกล่าวแล้ว นักศึกษายังไม่ชำระค่าบำรุงการศึกษาและค่าธรรมเนียมการศึกษา ให้ครบถ้วน มหาวิทยาลัยจะไม่อนุญาตให้นักศึกษาเข้าสอบกลางภาคในภาคการศึกษานั้น โดยนักศึกษาต้องลาพักการศึกษา มิฉะนั้นจะถูกคัดชื่อออกจาก การเป็นนักศึกษา

ข้อ 11 การยกเว้นค่าบำรุงการศึกษาและค่าธรรมเนียมการศึกษาทั้งหมด หรือบางส่วน หรือค่าปรับการชำระเงินล่าช้า ให้เป็นอำนาจของอธิการบดี โดยผ่านความเห็นชอบจากคณะกรรมการประจำคณะที่นักศึกษาสังกัด

ข้อ 12 การลงทะเบียนเรียนรายวิชาต่างๆ นักศึกษาที่มีสภาพวิทยาทัณฑ์ต้องได้รับความเห็นชอบจากอาจารย์ที่ปรึกษาและเป็นไปตามข้อกำหนดในหลักสูตร

ข้อ 13 ในกรณีที่มีความจำเป็น มหาวิทยาลัยอาจประกาศงดการสอนวิชาใดวิชาหนึ่ง หรือจำกัดจำนวนนักศึกษาที่ลงทะเบียนในรายวิชาใดวิชาหนึ่งได้

ข้อ 14 นักศึกษาซึ่งกำลังเรียนหลักสูตรปริญญาตรีจะลงทะเบียนเรียนมากกว่า 1 หลักสูตรในเวลาเดียวกันเพื่อจะได้ปริญญาตรีมากกว่า 1 สาขาวิชาในมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรีไม่ได้ ยกเว้นหลักสูตรที่มีความร่วมมือกัน ภายใต้การกำกับดูแลของมหาวิทยาลัย ตามข้อ 7

ข้อ 15 การกำหนดจำนวนหน่วยกิต ต่อภาคการศึกษาในการลงทะเบียนเรียน

15.1 นักศึกษาจะต้องลงทะเบียนในแต่ละภาคการศึกษาปกติไม่ต่ำกว่า 12 หน่วยกิต และไม่เกิน 19 หน่วยกิต ยกเว้นกรณีรายวิชาที่ยังเหลือตามหลักสูตร และเปิดสอนในภาคการศึกษานั้น มีหน่วยกิตรวมกันต่ำกว่า 12 หน่วยกิต หรือในกรณีที่หลักสูตรกำหนดไว้เป็นอย่างอื่น ส่วนในภาคการศึกษาพิเศษจะลงทะเบียนได้ไม่เกิน 9 หน่วยกิต

15.2 กรณีที่นักศึกษาลงทะเบียนเรียนในจำนวนหน่วยกิตที่น้อยกว่าเกณฑ์ขั้นต่ำ หรือมากกว่าเกณฑ์ขั้นสูงที่กำหนดไว้ จะต้องได้รับการอนุมัติจากอาจารย์ที่ปรึกษา ทั้งนี้ต้องไม่เกิน 3 หน่วยกิต และจำนวนหน่วยกิตรวมขั้นสูงต้องไม่เกิน 22 หน่วยกิต ต่อภาคการศึกษา

กรณีที่มีเหตุจำเป็นที่ต้องลงทะเบียนเรียนต่ำ หรือมากกว่าในวรรคแรก ต้องได้รับความเห็นชอบจากหัวหน้าภาควิชา และได้รับการอนุมัติจากคณะกรรมการประจำคณะ

15.3 การนับจำนวนหน่วยกิตในข้อ 15.1 นี้ไม่นับหน่วยกิตของวิชาฝึกงาน หรือวิชาที่ได้รับผลการศึกษา ให้

15.4 นักศึกษาที่ลงทะเบียนเรียนรายวิชาจะต้องไม่มีชั่วโมงเรียนซ้อนกันและซ้ำไม่ลงสอบซ้อนกัน ยกเว้น

15.4.1 นักศึกษาที่กำลังศึกษาอยู่ชั้นปีสุดท้ายของหลักสูตร หรือ

15.4.2 นักศึกษาที่กำลังศึกษาอยู่ในปีก่อนหน้าที่จะมีการเรียนการปฏิบัติภายนอกมหาวิทยาลัย เที่ยวเวลา ซึ่งถูกกำหนดเป็นปีการศึกษาสุดท้ายของหลักสูตร เช่น การฝึกสอน การปฏิบัติ สมกิจศึกษา

อาจลงทะเบียนเรียนรายวิชาที่มีชั่วโมงสอบซ้อนกันได้ โดยได้รับการอนุมัติจากอาจารย์ที่ปรึกษา

#### ข้อ 16 การศึกษาภาคการศึกษาพิเศษ

16.1 การเปิดสอนรายวิชาโดยของภาคการศึกษาพิเศษ ให้อยู่ในดูพิเศษของคณะกรรมการประจำคณะ

16.2 การเปิดสอนแต่ละรายวิชาต้องมีจำนวนนักศึกษาลงทะเบียนเรียนเป็นไปตามประกาศมหาวิทยาลัย

#### ข้อ 17 ในการลงทะเบียนเรียน หากรายวิชาใดมีข้อกำหนดให้ในหลักสูตรว่าต้องเคยศึกษาวิชาพื้นฐานหรือวิชา บังคับก่อน นักศึกษาต้องสอบไล่ได้ หรือเคยศึกษามาก่อน โดยไม่ได้ผลการศึกษา Fa, Fe และไม่ได้ข้อ ตอนรายวิชา (W) ซึ่งจะมีลิธอลงทะเบียนวิชานั้นได้ ยกเว้นในหลักสูตรกำหนดให้เป็นอย่างอื่น

ในกรณีที่นักศึกษาลงทะเบียนในรายวิชาที่ยังไม่ผ่านวิชาบังคับก่อน จะถือว่าการลงทะเบียนในรายวิชานั้นเป็นโมฆะ และมหาวิทยาลัยจะไม่คืนเงินให้

#### ข้อ 18 การลงทะเบียนเรียนล่าช้า จะกระทำได้ภายใน 5 วันทำการ นับจากวันที่กำหนดให้ลงทะเบียนเรียนที่มหาวิทยาลัย นักศึกษาต้องชำระเงินค่าปรับลงทะเบียนล่าช้าตามอัตราที่มหาวิทยาลัยกำหนด

เมื่อพ้นเวลาชำระหนี้ หากนักศึกษายังไม่ได้ลงทะเบียนเรียน จะหมดสิทธิ์ลงทะเบียนเรียนในภาคการศึกษานั้น เว้นแต่ไม่เหตุจำเป็นหรือเหตุสุดวิสัยโดยได้รับการอนุมัติจากหัวหน้าภาควิชา โดยจะต้องชำระค่าปรับลงทะเบียนล่าช้าตามอัตราที่มหาวิทยาลัยกำหนด

ทั้งนี้ในภาคการศึกษาปกติ ให้กระทำภายใน 30 วันนับแต่วันเปิดภาคการศึกษา หากหันกำหนดแล้ว ให้คำนับต้องมีให้นักศึกษาลาพักการเรียน ทั้งนี้ต้องไม่เกิน 45 วัน นักศึกษาต้องชำระค่าปรับลงทะเบียน นักศึกษา และค่าปรับล่าช้าตามอัตราที่มหาวิทยาลัยกำหนด

#### ข้อ 19 การขอเพิ่มรายวิชา และการขอเปลี่ยนกลุ่มเรียน ให้กระทำได้ภายใน 2 สัปดาห์นับแต่วันเปิดภาคการศึกษาปกติ หรือภายในสัปดาห์แรกของภาคการศึกษาพิเศษ ตามวันเวลาที่มหาวิทยาลัยกำหนด โดยได้รับความเห็นชอบจากอาจารย์ที่ปรึกษา และให้รับอนุญาตจากผู้สอน

4\_9\_5

ข้อ 20 การขอครุยวิชาให้กระทำได้ก่อนการสอบกลางภาคการศึกษาปกติ หรือภายใน 2 สัปดาห์แรกของภาคการศึกษาพิเศษ โดยได้รับความเห็นชอบจากอาจารย์ที่ปรึกษา รายวิชาที่ขอตนจะไม่บันทึกในใบรายงานผลการศึกษา

มหาวิทยาลัยจะคืนเงินค่าห้องพักรายวิชาให้ร้อยละ 80 ในกรณีขอครุยวิชาภายใน 2 สัปดาห์นับแต่วันเปิดภาคการศึกษาปกติ หรือภายในสัปดาห์แรกของภาคการศึกษาพิเศษ ยกเว้นหลักสูตรที่ติดค่าบำรุงการศึกษาและค่าธรรมเนียมการศึกษาแบบเหมาจ่าย

ข้อ 21 การขอถอนรายวิชา

21.1 การขอถอนรายวิชาให้กระทำได้ก่อนการสอบปลายภาคการศึกษาปกติ 3 สัปดาห์ หรือหลังจาก 2 สัปดาห์แรก แต่ไม่เกิน 4 สัปดาห์แรกของภาคการศึกษาพิเศษ รายวิชาที่ขอถอนนี้จะบันทึก W ในใบรายงานผลการศึกษา

21.2 การขอถอนรายวิชาจะกระทำได้ เมื่อได้รับการอนุมัติจากหัวหน้าภาควิชา โดยได้รับความเห็นชอบจากอาจารย์ที่ปรึกษา

21.3 ในกรณีที่มหาวิทยาลัยไม่สามารถหาสถานที่ฝึกงานให้นักศึกษาได้ เมื่อพ้นกำหนดเวลาการขอถอนรายวิชาแล้ว ให้นักศึกษาขอถอนวิชาฝึกงานได้ และไม่บันทึกในใบรายงานผลการศึกษา และมหาวิทยาลัยจะคืนเงินค่าลงทะเบียนเรียนในรายวิชาฝึกงานให้เต็มจำนวน

ข้อ 22 เมื่อทำการเพิ่ม ลดรายวิชาแล้ว จำนวนหน่วยกิตจะต้องไม่ขึ้น หรือยังกับข้อ 15 แห่งระเบียบนี้

ข้อ 23 การลงทะเบียนเรียนรายวิชานอกหลักสูตร

รายวิชานอกหลักสูตร เป็นรายวิชาที่ภาควิชาหรือคณะไม่ได้กำหนดให้เรียนตามหลักสูตร นักศึกษาจะลงทะเบียนเรียนรายวิชานอกหลักสูตรเพื่อเพิ่มพูนความรู้ให้โดยເຊື້ອກลงทะเบียนໄດ້ຕັ້ງນີ້

23.1 ให้คิดผลการศึกษารายวิชาเป็น A, B+, B, C+, C, D+, D, F, Fa หรือ Fe ซึ่งในกรณีนี้ การคิดแต้มระดับคะแนนเฉลี่ยจะนำหน่วยกิตของรายวิชานั้น มาคิดด้วย

23.2 ให้คิดผลการศึกษารายวิชาเป็น S หรือ U หน่วยกิตของรายวิชานี้จะไม่นำมารวมในการคิดแต้มระดับคะแนนเฉลี่ย

23.3 กรณีรายวิชาปรับเพิ่มฐาน ให้คิดผลการศึกษารายวิชาเป็น A, B+, B, C+, C, D+, D, F, Fa หรือ Fe ແລ້ວนำมาคิดแต้มระดับคะแนนเฉลี่ยสะสม

23.4 ให้ผลการศึกษาแบบ Audit

23.5 กรณีนักศึกษาสอบได้ผลการศึกษา F, Fa, Fe หรือ U ในรายวิชาที่ลงทะเบียนเรียนตามข้อ 23.1 23.2 และ 23.3 นักศึกษาไม่ต้องเรียนซ้ำ หรือสอบแก้ใหม่ในรายวิชานั้น

ข้อ 24 การลงทะเบียนเรียนแบบ Audit

24.1 นักศึกษาที่ลงทะเบียนเรียนรายวิชาแบบ Audit แล้วจะขอลงทะเบียนเรียนรายวิชานั้นอีก โดยให้คิดผลการศึกษานี้ได้ หรือขอเปลี่ยนผลการศึกษาแบบ Audit เป็นการคิดผลการศึกษาตามข้อ 23.1 ไม่ได้

- 24.2 วิชาที่ลงทะเบียนแบบ Audit ได้จะต้องเป็นวิชาที่ไม่มีภาคปฏิบัติ โดยต้องผ่านความเห็นชอบของอาจารย์ที่ปรึกษา และได้รับอนุญาตจากอาจารย์ผู้สอน
- 24.3 นักศึกษาจะลงทะเบียนรายวิชาฝึกงานแบบ Audit ในได้
- 24.4 นักศึกษาจะใช้วิชาที่เรียนแบบ Audit เป็นวิชาบังคับก่อนของรายวิชาต่อเนื่องไม่ได้
- 24.5 มหาวิทยาลัยจะไม่นับหน่วยกิตในการลงทะเบียนแบบ Audit และจะบันทึกลงในใบรายงานผลการศึกษาว่า Aud. ถ้าอาจารย์ผู้สอนเห็นว่ามีเวลาเรียนเพียงพอ และวินิจฉัยแล้วว่าได้ศึกษาด้วยความตั้งใจ
- 24.6 นักศึกษามิได้ต้องเข้าสอบหรือทำงานใดๆ ในวิชาที่ลงทะเบียนรายวิชาแบบ Audit โดยจะต้องมีเวลาเข้าร่วมกิจกรรมการเรียนไม่น้อยกว่าร้อยละ 80 ของเวลาเรียนทั้งหมด
- 24.7 นักศึกษาที่ลงทะเบียนเรียนรายวิชาแบบ Audit แล้วมีเวลาเรียนน้อยกว่าร้อยละ 80 ของเวลาเรียนทั้งหมดหรืออาจารย์ผู้สอนวินิจฉัยแล้วว่าไม่ได้เรียนด้วยความตั้งใจจะได้ผลการศึกษาเป็น P สำหรับวิชานั้นและจะบันทึกในใบรายงานผลการศึกษา
- 24.8 นักศึกษาต้องชำระเงินค่าบำรุงการศึกษา ค่าธรรมเนียมการศึกษา และค่าหน่วยกิตเหมือนลงทะเบียนรายวิชาปกติ
- ข้อ 25 นักศึกษาที่ขอสอบวิชาใดวิชาหนึ่งโดยไม่ต้องเข้าเรียน จะต้องเป็นนักศึกษาขึ้นปีสุดท้ายของหลักสูตร และสามารถสำเร็จการศึกษาได้ภายในภาคการศึกษานั้น หรือภาคการศึกษาต่อไป และจะต้องอยู่ในหลักเกณฑ์ต่อไปนี้
- 25.1 วิชาที่ขอสอบจะต้องเป็นวิชาที่นักศึกษาได้เคยเรียนมาแล้ว โดยมีผลการเรียนต่ำกว่า C หรือมีเวลาเรียนไม่ต่ำกว่าร้อยละ 80 และขาดสอบด้วยเหตุสุดวิสัย เช่น เจ็บป่วย จนไม่สามารถเข้าสอบปลายภาคได้
- 25.2 นักศึกษาต้องลงทะเบียนวิชาที่ขอสอบในภาคเรียนนั้นด้วย
- 25.3 นักศึกษาจะต้องผ่านความเห็นชอบของอาจารย์ที่ปรึกษา และได้รับอนุญาตจากอาจารย์ผู้สอน

#### หมวด 4 การวัดผลการศึกษา

##### ข้อ 26 การวัดผลการศึกษา

- 26.1 การวัดผลการศึกษาแต่ละรายวิชาให้กำหนดผลการศึกษาเป็นระดับคะแนนตัวอักษรตามลำดับขึ้น ซึ่งมีความหมายและแต้มรุ่งดับคะแนนของแต่ละขั้นต่อไปนี้
- ระดับคะแนนตัวอักษร แต้มระดับคะแนน ความหมาย
- |    |     |                      |
|----|-----|----------------------|
| A  | 4   | ดีเยี่ยม (Excellent) |
| B+ | 3.5 | ดีมาก (Very Good)    |
| B  | 3   | ดี (Good)            |

C+	2.5	ค่อนข้างดี (Fairly Good)
C	2	พอใช้ (Fair)
D+	1.5	ค่อนข้างอ่อน (Fairly Poor)
D	1	อ่อน (Poor)
F	0	ตก (Failure)
Fa	0	ตกเนื่องจากเวลาเรียนไม่พอนมีสิทธิสอบ (Failure due to insufficiency attendance)
Fe	0	ตกเนื่องจากขาดสอบ (Failure due to absent from examination)
W	-	ถอนรายวิชาเรียน (Withdrawal)
I	-	ไม่สมบูรณ์ (Incomplete)
S	-	พอใช้-เทียบเท่าผลการศึกษาไม่ต่ำกว่า C (Satisfactory - equivalent to grade not lower than C)
U	-	ไม่พอใช้ (Unsatisfactory)
Aud.	-	ลงทะเบียนเรียนแบบไม่นับหน่วยกิต และมีเวลาเรียนไม่น้อยกว่าร้อยละ 80 (Audit)

26.2 นักศึกษาที่มีเวลาเรียนรายวิชาได้ต่ำกว่าร้อยละ 80 ถือว่าไม่มีสิทธิสอบ และให้ตก (Fa) ในรายวิชานั้น ในการคำนวณแต้มระดับคะแนนเฉลี่ยประจำภาคการศึกษา และคะแนนเฉลี่ยสะสม ให้นำหน่วยกิตของรายวิชานั้นไปคำนวณด้วย ยกเว้นการคำนวณคะแนนเฉลี่ยสะสมที่มีการเรียนเข้ารายวิชา ตามข้อ 28.3

26.3 นักศึกษาซึ่งขาดสอบรายวิชาโดยไม่มีเหตุผลสมควรให้ถือว่าตก (Fe) ในรายวิชานั้น ในการคำนวณแต้มระดับคะแนนเฉลี่ยประจำภาคการศึกษา และคะแนนเฉลี่ยสะสม ให้นำหน่วยกิตของรายวิชานั้นไปคำนวณด้วย ยกเว้นการคำนวณคะแนนเฉลี่ยสะสมที่มีการเรียนเข้ารายวิชา ตามข้อ 28.3

นักศึกษาที่ขาดสอบโดยเหตุตามข้อ 50.2 การพิจารณาใดๆ ให้อยู่ในคุณพินิจของคณะกรรมการประจำคณะ

26.4 นักศึกษาที่ได้รับอนุมัติให้ถอนรายวิชาเรียน จะได้ผลการศึกษาเป็น W สำหรับวิชานั้น

26.5 การให้ผลการศึกษา I กระทำได้ในกรณีต่อไปนี้

26.5.1 นักศึกษาที่ยังทำงานหรือส่วนประกอบการศึกษาของรายวิชาทุกภูมิปัญญา หรือโครงงานนั้นยังไม่สมบูรณ์ และอาจารย์ผู้สอนเห็นสมควรให้ผลการศึกษา

26.5.2 ในการคำนวณแต้มระดับคะแนนเฉลี่ยจะไม่นำหน่วยกิตของรายวิชานั้นไปคำนวณด้วย

26.5.3 การเปลี่ยนผลการศึกษา | ของรายวิชาหดทุกภูมิ และปฏิบัติให้กระทำภายใน 2 สัปดาห์แรก ของภาคการศึกษาถัดไป หากพ้นกำหนดตั้งแต่ล่าม มหาวิทยาลัยจะเปลี่ยน | เป็น F โดยอัตโนมัติ

กรณีนักศึกษาไม่ต้องลงทะเบียนเรียนรายวิชานี้ ในภาคการศึกษาถัดไป

26.5.4 กรณีรายวิชาโครงงานหากนักศึกษาไม่สามารถดำเนินการสอบและ/หรือทำงานให้เสร็จสมบูรณ์ภายในภาคการศึกษานี้ได้อาจารย์ผู้สอนจะให้ผลการศึกษาเป็น |

การเปลี่ยนผลการศึกษา | ในรายวิชาโครงงาน ให้กระทำได้เมื่อนักศึกษาทำการสอบและ/หรือทำงานให้เสร็จสมบูรณ์ภายในภาคการศึกษาปกติดังไป หรือภาคการศึกษาปกติกับภาคการศึกษาพิเศษถัดไป หากพ้นกำหนดตั้งแต่ล่าม มหาวิทยาลัยจะเปลี่ยน | เป็น F โดยอัตโนมัติ

กรณีนักศึกษาจะต้องลงทะเบียนเรียนโดยไม่ต้องชำระค่าลงทะเบียนรายวิชาโครงงาน ทั้งนี้จะต้องชำระค่าบำรุงการศึกษาด้วย ในกรณีที่เหลือเฉพาะรายวิชาโครงงาน

26.5.5 กรณีที่ผลการศึกษาถูกปรับจาก | เป็น F ตามข้อ 26.5.3 และ 26.5.4 นักศึกษาจะต้องลงทะเบียนใหม่ และต้องชำระค่าลงทะเบียนรายวิชาด้วย

26.6 การให้ผลการศึกษา S หรือ U กระทำได้ในกรณีดังนี้

26.6.1 ในกรณีที่ผลการเรียนของนักศึกษาเป็นที่พอใจจะได้ S หากผลการเรียนของนักศึกษาไม่เป็นที่พอใจจะได้ U

26.6.2 การให้ผลการศึกษาวิชาฝึกงาน

26.6.2.1 ให้คิดผลการศึกษาวิชาฝึกงานเป็นที่พอใจ (S) หรือไม่พอใจ (U) หากนักศึกษาได้ผลการศึกษาไม่พอใจ (U) สำหรับวิชาซึ่งเป็นวิชาบังคับในหลักสูตร นักศึกษาต้องฝึกงานใหม่ในปีการศึกษาถัดไป

26.6.2.2 นักศึกษาที่ไม่ส่งรายงานการฝึกงานภายในกำหนด 15 วันหลังจากวันเปิดภาคการศึกษาถัดไป จะได้ผลการศึกษามิ่งพอใจ (U)

26.6.2.3 นักศึกษาจะต้องปฏิบัติตามประกาศมหาวิทยาลัย เรื่องข้อปฏิบัติการฝึกงานภาคการศึกษาพิเศษ หรือแนวทางปฏิบัติของหลักสูตรการจัดการเรียนการสอนแบบบูรณาการร่วมกับการทำงาน มิฉะนั้นจะได้ผลการศึกษามิ่งพอใจ (U)

ข้อ 27 การวัดผลการศึกษา การประเมินการศึกษา และการคำนวณแม้มรดับคะแนนเฉลี่ย

27.1 ให้มีการวัดผลการศึกษาในแต่ละรายวิชา หรือกลุ่มวิชา อย่างน้อยภาคการศึกษาละ 1 ครั้ง

27.2 ให้ทำการประเมินผลการศึกษาเมื่อสิ้นสุดการศึกษาแต่ละภาคการศึกษา

27.3 สำหรับภาคการศึกษาพิเศษ ให้ทำการประเมินผลการศึกษาเข้มตียวกับภาคการศึกษาปกติ แต่ไม่จำแนกสภาพนักศึกษา

27.4 การคำนวณแต้มระดับคุณภาพและอัตราการผ่าน

27.4.1 ให้คุณหน่วยกิตด้วยแต้มระดับคุณภาพผลการศึกษาแต่ละรายวิชารวมกัน แล้วหารด้วย  
จำนวนหน่วยกิตรวมทุกรายวิชา ให้มีพหุนัยมสองตำแหน่งไปปัดเศษ

27.4.2 การคำนวณแต้มระดับคุณภาพและอัตราการผ่าน

27.4.2.1 แต้มระดับคุณภาพและอัตราการผ่านของแต่ละรายวิชาที่เรียน  
ในภาคการศึกษานี้

27.4.2.2 แต้มระดับคุณภาพและอัตราการผ่านของแต่ละรายวิชาที่เรียนเริ่มตั้งแต่  
เข้ารับการศึกษาจนถึงภาคการศึกษาที่เพิ่งสิ้นสุดลง ยกเว้นรายวิชาตามข้อ 28.3

ข้อ 28 การเรียนเข้าวิชา

28.1 นักศึกษาซึ่งได้รับผลการศึกษาตก (F, Fa, Fe) หรือได้ผลการศึกษาที่ไม่พอใจ (U) ในรายวิชาใด  
ซึ่งเป็นวิชาบังคับในหลักสูตรต้องเรียนเข้าวิชานี้

28.2 นักศึกษาที่เรียนวิชาบังคับครบตามหลักสูตรแล้วแต่แต้มระดับคุณภาพและอัตราการผ่าน  
(2.00) อาจขอเรียนเข้าเฉพาะวิชาที่เคยได้รับผลการศึกษาอ่อน หรือค่อนข้างอ่อน (D หรือ D+)  
หรือเลือกเรียนวิชาต่างสาขาวิชา หรือต่างคณะ ซึ่งยังไม่เคยเรียนมาก่อนได้ ในกรณีหลังจะต้อง  
ได้รับการอนุมัติจากคณะกรรมการ

28.3 นักศึกษาซึ่งได้ผลการศึกษาตก (F, Fa, Fe) และได้ลังเหลียงเรียนเข้าวิชาบังคับ การคำนวณแต้ม  
ระดับคุณภาพและอัตราการผ่านของแต่ละรายวิชาใหม่ที่มีผลการเรียนตั้งแต่ D ขึ้นไป และให้  
นับจำนวนหน่วยกิตที่ได้เพียงครึ่งเดียว หัวนี้ให้บันทึกผลคุณภาพเต็มจังหวะในใบรายงานผลการศึกษา  
ในภาคการศึกษาที่ได้ลังเหลียงนั้นด้วย

ข้อ 29 ให้คณะกรรมการประจำคณะพิจารณาผลของการวัดผลการศึกษาทุกรายด้านและทุกภาคการศึกษา โดย<sup>๑</sup>  
ให้คณบดีเป็นผู้อนุมัติ และให้สำนักงานที่ดำเนินการวัดผลการศึกษารายงานผลการวัดผลการศึกษาให้สภาวิชาการ  
ทราบทุกภาคการศึกษา

ข้อ 30 การสำเร็จการศึกษา

30.1 นักศึกษาที่จะสำเร็จการศึกษาได้ต้องมีคุณสมบัติครบถ้วนดังต่อไปนี้

30.1.1 เรียนครบหน่วยกิตและรายวิชาตามที่มหาวิทยาลัยกำหนดไว้ในหลักสูตร

30.1.2 มีแต้มระดับคุณภาพและอัตราการผ่านที่ไม่น้อยกว่า 2.00

30.1.3 ใช้เวลาการศึกษาไม่เกิน 2 เท่าของระยะเวลาการศึกษาที่กำหนดไว้ในหลักสูตร หัวนี้นับนับ  
ระยะเวลาการลาพักรการศึกษาตามความที่ระบุไว้ในข้อ 51.1.1 แห่งระเบียบนี้

30.1.4 ไม่มีพันธ์ด้านหนี้สินใดๆ กับมหาวิทยาลัย

30.1.5 มีเกียรติและทักษะด้านนักศึกษาตามหมวดที่ 9 แห่งระเบียบนี้

30.2 นักศึกษาที่มีลักษณะดังความจำของสำเร็จการศึกษาต้องมีคุณสมบัติครบถ้วนดังนี้

30.2.1 เป็นนักศึกษาภาคการศึกษาสุดท้ายที่ลังเหลียงเรียนครบตามหลักสูตร

30.2.2 เช้าร่วมกิจกรรมเสริมหลักสูตรตามเกณฑ์ที่มหาวิทยาลัยกำหนด

30.2.3 ให้นักศึกษาที่มีคุณสมบัติครบถ้วนตามที่ระบุไว้ในข้อ 30.2.1 และ 30.2.2 ยื่นคำร้องแสดงความจำนงขอสำเร็จการศึกษาต่อสำนักงานทะเบียนนักศึกษาภายในระยะเวลาที่มหาวิทยาลัยกำหนด มิฉะนั้นอาจไม่ได้รับการพิจารณาเสนอเข้าสู่คณะกรรมการมหาวิทยาลัยเพื่ออนุมัติให้ปริญญาในภาคการศึกษานั้น

#### หมวด 5 การอนุมัติให้ปริญญา

ข้อ 31 ให้คณะกรรมการประจำคณะ เป็นผู้พิจารณาเสนอชื่อนักศึกษาที่มีคุณสมบัติครบตามที่ระบุในข้อ 30 และหมวดที่ 9 แห่งระเบียบนี้ ผ่านสำนักงานทะเบียนนักศึกษา เพื่อเสนอสภามหาวิชาการในการขออนุมัติปริญญาต่อสภามหาวิทยาลัย

#### หมวด 6 การให้ปริญญาเกียรตินิยม

ข้อ 32 นักศึกษาผู้ที่ได้รับปริญญาเกียรตินิยมต้องเรียนครบจำนวนหน่วยกิต ตามหลักสูตร และต้องอยู่ในเกณฑ์ดังต่อไปนี้

32.1 นักศึกษาที่สำเร็จการศึกษา และผลการศึกษามีแม้มรัฐดับคณบเนอเลี่ยส์สะสมไม่น้อยกว่า 3.60 จะได้เกียรตินิยมอันดับ 1

32.2 นักศึกษาที่สำเร็จการศึกษา และผลการศึกษามีแม้มรัฐดับคณบเนอเลี่ยส์สะสมไม่น้อยกว่า 3.25 จะได้เกียรตินิยมอันดับ 2

32.3 มีระยะเวลาในการศึกษาไม่เกินระยะเวลาที่กำหนดไว้ในหลักสูตร ทั้งนี้ไม่นับระยะเวลาที่ลาพักการศึกษา ตามข้อ 51.1.1 แห่งระเบียบนี้

การศึกษาในภาคการศึกษาพิเศษทุกภาคการศึกษา จนถึงภาคการศึกษาพิเศษหลังภาคการศึกษาปกติภาคการศึกษาสุดท้าย ไม่เป็นการเรียนกินระยะเวลาที่กำหนด

32.4 ไม่เคยได้รับผลการศึกษาตก (F, Fa, Fe) หรือได้รับผลการศึกษาไม่พอใจ (U) ในรายวิชาใด

32.5 ไม่เคยถูกพิจารณาโทษจากการทุจริตในการสอบ หรือโทษทางวินัยใดๆ

32.6 ไม่เป็นผู้ที่ขอเทียบโอนรายวิชามากกว่าหนึ่งในสี่ของจำนวนหน่วยกิตตามหลักสูตร ยกเว้นการย้ายสาขาวิชา ตามข้อ 33

หมวด 7  
การโอน และการเทียบโอนผลการเรียน

**ข้อ 33 การย้ายสาขาวิชา**

- 33.1 การย้ายสาขาวิชาภายในคณะ ให้ปฏิบัติตามประกาศของแต่ละคณะ
- 33.2 การย้ายสาขาวิชาไปคณะอื่น ให้เป็นไปตามเงื่อนไขดังนี้
  - 33.2.1 นักศึกษาจะขอย้ายสาขาวิชาไปคณะอื่นได้ ต่อเมื่อได้รับความเห็นชอบจากอาจารย์ที่ปรึกษา หัวหน้าภาควิชา และคณบดีในคณะเดิม และได้เรียนตามแผนการศึกษาในสาขาวิชาเดิมมาแล้วไม่น้อยกว่าสองภาคการศึกษาปกติ ทั้งนี้ไม่นับภาคการศึกษาที่ลาพักหรือถูกสั่งพักการศึกษา
  - 33.2.2 การย้ายสาขาวิชาไปคณะอื่นจะต้องปฏิบัติตามเงื่อนไขของสาขาวิชาและคณะนั้น ซึ่งอยู่ในคุณพินิจของคณะกรรมการประจำคณะ และได้รับอนุมัติโดยคณบดี
  - 33.3 เมื่อนักศึกษาได้ย้ายสาขาวิชาแล้ว รายวิชาที่เคยเรียนมาทั้งหมดจะถูกโอนนำมายกเว้นแต้มระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมในสาขาวิชาใหม่ทั้งหมด
  - 33.4 รายวิชา ผลการเรียนและหน่วยกิตที่ได้ศึกษามาแล้ว ให้โอน และ/หรือเทียบโอนมาเป็นรายวิชา และหน่วยกิตในหลักสูตรใหม่ได้ โดยต้องได้รับอนุมัติจากคณบดี ตามความเห็นชอบของคณะกรรมการประจำคณะ ทั้งนี้ นักศึกษาไม่ต้องชำระค่าธรรมเนียมการโอนผลการเรียน
  - 33.5 การย้ายสาขาวิชาจะสมบูรณ์ก็ต่อเมื่อได้ชำระค่าธรรมเนียมการย้ายสาขาวิชา และได้รับการเปลี่ยนรหัสประจำตัวนักศึกษาใหม่แล้ว

**ข้อ 34 การรับโอนมาศึกษาจากสถาบันอุดมศึกษาอื่น**

- 34.1 มหาวิทยาลัยอาจรับโอนนักศึกษาจากสถาบันอุดมศึกษาอื่นในประเทศหรือต่างประเทศที่มีวิทยฐานะเทียบเท่า การรับโอนนักศึกษาจะทำได้ก็ต่อเมื่อสาขาวิชา/คณะที่ขอเข้าศึกษาสามารถรับได้ โดยต้องได้รับการอนุมัติจากคณบดี ตามความเห็นชอบของคณะกรรมการประจำคณะ
- 34.2 นักศึกษาที่จะได้รับการพิจารณารับโอนเข้าศึกษาต้องมีคุณสมบัติตามระเบียบ หรือประกาศของมหาวิทยาลัยว่าด้วยการรับนักศึกษา
- 34.3 เงื่อนไขการรับโอนเข้าศึกษามีดังนี้
  - 34.3.1 นักศึกษาจะต้องโอนมาศึกษาในสาขาวิชาเดียวกับสาขาวิชาที่กำลังศึกษาอยู่ในสถาบันอุดมศึกษาเดิม หรือเทียบเท่า หรือได้รับอนุมัติจากคณะกรรมการประจำคณะ
  - 34.3.2 นักศึกษาต้องกำลังศึกษาอยู่ในสถาบันเดิม และได้ศึกษามาแล้วไม่น้อยกว่า 2 ภาคการศึกษาปกติ โดยไม่นับภาคการศึกษาที่ลาพัก
  - 34.3.3 รายวิชาเดิมที่จะนำมาพิจารณาเทียบโอน จะต้องมีผลการศึกษาในระดับคะแนนไม่ต่ำกว่า C หรือแต้มระดับคะแนนไม่ต่ำกว่า 2.00 หรือเทียบเท่า
  - 34.3.4 จำนวนหน่วยกิตที่เทียบโอนรวมแล้ว ต้องไม่เกินกึ่งหนึ่งของหลักสูตร

34.3.5 ได้แต้มระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมถึงภาคการศึกษาสุดท้ายก่อนการขอโอนไม่ต่ำกว่า 2.25

#### 34.4 การบันทึกรายวิชา และการวัดผลการศึกษา

34.4.1 รายวิชา และผลการศึกษา ก่อนที่จะได้รับโอน ให้บันทึกตามภาคและปีการศึกษาที่นักศึกษาลงทะเบียนเรียนดังต่อไปนี้ในสถาบันอุดมศึกษาเดิม แต่ไม่นำมาคำนวณ

34.4.2 การวัดผลการศึกษา ให้วัดเฉพาะรายวิชาที่ลงทะเบียนเรียนในมหาวิทยาลัยเท่านั้น

#### 34.5 ระยะเวลาที่ต้องศึกษา

34.5.1 นักศึกษาที่โอนมาจากสถาบันอุดมศึกษาอื่น ให้ใช้รหัสนักศึกษาเดียวกันกับปีการศึกษา แรกเข้าจากสถาบันอุดมศึกษาเดิม และมีสิทธิ์ศึกษาในมหาวิทยาลัยรวมระยะเวลาไม่เกินสองเท่าของจำนวนปีที่กำหนดไว้ในหลักสูตรของคณะที่เข้าศึกษา โดยนับรวมระยะเวลาที่ศึกษาจากสถาบันอุดมศึกษาเดิมด้วย

34.5.2 นักศึกษาที่โอนเข้าศึกษาในมหาวิทยาลัยจะต้องมีระยะเวลาเป็นนักศึกษามหาวิทยาลัยไม่น้อยกว่า 4 ภาคการศึกษาทั้งนี้ไม่นับภาคการศึกษาพิเศษ

34.6 การได้รับปริญญาเกียรตินิยมต้องเป็นไปตามข้อ 32 หมวด 6 แห่งระเบียบนี้

34.7 นักศึกษาจะต้องชำระค่าธรรมเนียมการโอนข้ายังตามที่มหาวิทยาลัยกำหนด แต่ไม่ต้องชำระค่าเทียบโอนผลการเรียน

ข้อ 35 นักศึกษาที่เคยศึกษารายวิชา หรือกลุ่มวิชา หรือเข้ารับการอบรมตามหลักสูตรและระดับการศึกษาของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรีแบบนักศึกษาบุคคลภายนอก และผ่านกระบวนการคัดเลือกและสรุหาราชการเป็นนักศึกษาใหม่ สามารถนำรายวิชา และหน่วยกิตที่ได้ศึกษามาแล้ว โอนมาเป็นรายวิชา และหน่วยกิต ในหลักสูตรของมหาวิทยาลัยได้ โดยต้องได้รับการอนุมัติจากคณบดี ตามความเห็นชอบของคณะกรรมการประจำคณะ และมีหลักเกณฑ์ดังต่อไปนี้

35.1 ให้บันทึกผลการศึกษาด้วยรหัสวิชาและชื่อวิชาตามหลักสูตรที่ใช้กับรุ่นที่เข้าศึกษา โดยต้องมีผลการศึกษาในระดับคะแนนไม่ต่ำกว่า C และจะนับเฉพาะหน่วยกิตที่ได้ แต่ไม่นำมาคำนวณ

35.2 ไม่จำกัดจำนวนหน่วยกิตที่ขอโอน

35.3 ระยะเวลาในการศึกษาร่วมแล้วต้องไม่เกินจำนวนปีที่กำหนดไว้ในหลักสูตร

35.4 นักศึกษาต้องชำระค่าธรรมเนียมการโอนผลการเรียนตามที่มหาวิทยาลัยกำหนด

ข้อ 36 การเทียบโอนผลการเรียน

36.1 นักศึกษาที่ไปศึกษาที่สถาบันอุดมศึกษาอื่นในประเทศ หรือต่างประเทศตามโครงการความร่วมมือในการผลิตบัณฑิตร่วมกัน หรือตามโครงการแลกเปลี่ยนทางวิชาการ หรือนักศึกษาไปศึกษาด้วยตนเองโดยได้รับอนุมัติจากคณะกรรมการประจำคณะ สามารถนำรายวิชาและหน่วยกิตที่ได้ศึกษามาแล้ว มาเทียบโอนเป็นรายวิชาและหน่วยกิตในหลักสูตรมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรีได้ โดยมีหลักเกณฑ์ดังนี้

36.1.1 รายวิชาที่นำมาพิจารณาเทียบโอนให้บันทึกรายวิชาตามหลักสูตร เป็นค่าระดับคะแนน A, B+, B, C+, C, D+, D, F, Fa, Fe, S และ U

- 36.1.2 ให้นักการศึกษาทุกรายวิชาที่มีผลการเรียนตามข้อ 6.2.3 มาคำนวณแต้มระดับคะแนน เฉลี่ยรวมกับรายวิชาที่ศึกษาในมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
- 36.1.3 รายวิชาที่นำมาเทียบในตามความข้อ 36.1.1 ให้บันทึกผลการศึกษาตัวยรหัสวิชาและ ชื่อวิชาตามหลักสูตรของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
- 36.1.4 นักศึกษานำไปต้องเข้าร่วมการนิยมการเทียบในผลการเรียน
- 36.2 นักศึกษาที่พัฒนาภาพการเป็นนักศึกษา ตามข้อ 40 และข้อ 41.2 - 41.9 แห่งระเบียบนี้ และกลับ เข้ามาศึกษาใหม่โดยผ่านกระบวนการคัดเลือกและสรรหาในสาขาวิชาเดิม หรือสาขาวิชาใหม่ สามารถนำรายวิชา และหน่วยกิตที่ได้ศึกษามาแล้ว โอนมาเป็นรายวิชาและหน่วยกิตในหลักสูตรได้ โดยต้องได้รับอนุมัติจากคณบดี ตามความเห็นชอบของคณะกรรมการประจำคณะ และมี หลักเกณฑ์ดังต่อไปนี้
- 36.2.1 รายวิชาเดิมที่นำมาเทียบโอน ให้บันทึกผลการศึกษา รหัสวิชา และชื่อวิชาตามหลักสูตรที่ ใช้กับรุ่นที่เข้าศึกษา โดยต้องมีผลการศึกษาในระดับคะแนนไม่น้อยกว่า C และจะนับเฉพาะ จำนวนหน่วยกิต แต่ไม่นำมาคำนวณ
- 36.2.2 ไม่จำกัดจำนวนหน่วยกิตที่ขอโอน และ/หรือเทียบโอน
- 36.2.3 ระยะเวลาในการศึกษารวมแล้วต้องไม่น้อยกว่าจำนวนปีที่กำหนดไว้ในหลักสูตร
- 36.3 นักศึกษาจากสถาบันการศึกษาอื่น ที่พัฒนาภาพการเป็นนักศึกษา และผ่านกระบวนการคัดเลือกและ สรรหาเข้าเป็นนักศึกษาใหม่ สามารถนำรายวิชาและหน่วยกิตที่ได้ศึกษามาแล้ว เทียบโอนมาเป็น รายวิชาและหน่วยกิตในหลักสูตรของมหาวิทยาลัยได้ โดยต้องได้รับการอนุมัติจากคณบดี ตาม ความเห็นชอบของคณะกรรมการประจำคณะ และมีหลักเกณฑ์ดังต่อไปนี้
- 36.3.1 รายวิชาเดิมที่นำมาเทียบโอน ให้บันทึกผลการศึกษา รหัสวิชา และชื่อวิชาตามหลักสูตร ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรีที่ใช้กับรุ่นที่เข้าศึกษา โดยต้องมี ผลการศึกษาในระดับคะแนนไม่น้อยกว่า C และจะนับเฉพาะจำนวนหน่วยกิต แต่ไม่นำมา คำนวณ
- 36.3.2 จำนวนหน่วยกิตที่เทียบโอน รวมแล้วต้องไม่น้อยกว่าหนึ่งของหลักสูตร
- 36.3.3 ระยะเวลาในการศึกษารวมแล้วต้องไม่น้อยกว่าจำนวนปีที่กำหนดไว้ในหลักสูตร และจะต้อง ศึกษาในมหาวิทยาลัยไม่น้อยกว่า 4 ภาคการศึกษาปกติ
- 36.4 นักศึกษาที่ผ่านกระบวนการคัดเลือกและสรรหามาจากระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพขั้นสูง หรือ อนุปริญญา เพื่อเข้าศึกษาต่อในระดับปริญญาตรี สามารถนำรายวิชาและหน่วยกิตที่ได้ศึกษา มาแล้ว มาเทียบโอนเป็นรายวิชาและหน่วยกิตตามที่หลักสูตรกำหนดไว้ได้ โดยต้องได้รับการอนุมัติ จากคณบดี ตามความเห็นชอบของคณะกรรมการประจำคณะ
- ข้อ 37 การเทียบโอนความรู้ทักษะและประสบการณ์ และการให้หน่วยกิตจากการศึกษานอกระบบ และ/หรือ การศึกษาตามอธิบายศัพด์เข้าศึกษาในมหาวิทยาลัยจะกระทำได้โดยต้องได้รับอนุมัติจากสภามหาวิทยาลัย ตามความเห็นชอบของคณะกรรมการประจำคณะ โดยยึดหลักเกณฑ์ดังต่อไปนี้

- 37.1 การเทียบความรู้ทักษะและประสบการณ์จะเทียบเป็นรายวิชาตามหลักสูตรที่เปิดสอนตาม  
ปีการศึกษาที่นักศึกษาได้เข้าศึกษา การเทียบประสบการณ์จากการทำงานด้วยคำนึงถึงความรู้ที่ได้  
จากประสบการณ์เป็นหลัก โดยให้คณะกรรมการประจำคณะแต่งตั้งคณะกรรมการจากภาควิชา  
หรือสาขาวิชาที่เกี่ยวข้องพิจารณาดำเนินการเทียบระดับความรู้ความสามารถ ทักษะและ  
ประสบการณ์ของนักศึกษา ด้วยวิธีการที่หลากหลาย ทั้งด้วยการทดสอบการประเมิน แฟ้มสะสม  
ผลงาน หรือการสังเกตพฤติกรรมต่างๆ ให้ครอบคลุมลักษณะของนักศึกษาตามมาตรฐานของ  
รายวิชาที่เทียบใน
- 37.2 การเทียบรายวิชา สามารถเทียบรายวิชาโดยหน่วยกิตรวมกันไม่เกินสามในสี่ของจำนวนหน่วย  
กิตรวมของหลักสูตรที่ขอเทียบ
- 37.3 นักศึกษาจะต้องใช้เวลาศึกษาอยู่ในมหาวิทยาลัยไม่น้อยกว่า 2 ภาคการศึกษาปกติ
- 37.4 วิธีการประเมินเพื่อเทียบความรู้ในแต่ละรายวิชา และเกณฑ์การตัดสินของการประเมินในแต่ละวิธี  
ให้เป็นไปตามที่มหาวิทยาลัยกำหนด
- ข้อ 38 การขอเข้าศึกษาเพื่อบริญญาที่สอง
- 38.1 ผู้ที่สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรีจากมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี หรือ  
สถาบันอุดมศึกษาอื่นที่มีวิทยฐานะเทียบเท่า อาจขอเข้าศึกษาต่อในระดับปริญญาตรีสาขาวิชาอื่น  
เป็นการเพิ่มเติมได้ โดยต้องมีคุณสมบัติตามระเบียน หรือประกาศมหาวิทยาลัยเทคโนโลยี  
พระจอมเกล้าธนบุรี ว่าด้วยการรับนักศึกษา
- 38.2 ให้คณะกรรมการประจำคณะพิจารณาคัดเลือกนักศึกษาตามเงื่อนไขจำนวนหน่วยกิต  
และระยะเวลาที่นักศึกษาจะต้องศึกษาเพิ่มเติมโดยได้รับความเห็นชอบจากหัวหน้าภาควิชา
- 38.3 ให้บันทึกรหัสวิชา ชื่อวิชา ที่ได้รับเทียบในตามรูปแบบของมหาวิทยาลัย ตามรุ่นที่เข้าศึกษา
- 38.4 ระยะเวลาในการศึกษาร่วมแล้วต้องไม่เกินสองเท่าของจำนวนปีที่กำหนดไว้ในหลักสูตร และ  
นักศึกษาต้องลงทะเบียนเรียนในมหาวิทยาลัยอย่างน้อย 2 ภาคการศึกษาปกติ
- ข้อ 39 การเทียบออนไลน์ผลการเรียน ตามข้อ 36 ข้อ 37 และข้อ 38 มีหลักเกณฑ์ดังนี้
- 39.1 รายวิชาที่นำมาเทียบออนไลน์ จะต้องมีเนื้อหาสาระครอบคลุมไม่น้อยกว่าร้อยละ 80 ของหลักสูตรใหม่
- 39.2 รายวิชาเดิมที่จะนำมาพิจารณาเทียบออนไลน์ จะต้องมีผลการศึกษาในระดับคะแนนไม่ต่ำกว่า C หรือ  
แต้มระดับคะแนนไม่ต่ำกว่า 2.00 หรือเทียบเท่า
- 39.3 การวัดผลการศึกษา ให้คำนวณแต้มระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมเฉพาะรายวิชาที่ศึกษาในมหาวิทยาลัย  
เทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรีเท่านั้น
- 39.4 การบันทึกผลการเรียน ให้บันทึกเป็น S และไม่มีการนำมารคำนวณ
- 39.5 นักศึกษาจะต้องชำระค่าธรรมเนียมการเทียบออนไลนตามที่มหาวิทยาลัยกำหนด ยกเว้นข้อ 36.1

หมวด 8  
การพั้นสภาพนักศึกษา

ข้อ 40 ให้นักศึกษาพั้นสภาพนักศึกษา ในกรณีได้กรณีดังต่อไปนี้

- 40.1 นักศึกษาที่มีแต้มคะแนนเฉลี่ยสะสมต่ำกว่า 1.50 เมื่อสิ้นภาคการศึกษาแรก
- 40.2 นักศึกษาที่มีแต้มคะแนนเฉลี่ยสะสมต่ำกว่า 1.75 ต่อเนื่องกัน 2 ภาคการศึกษาปกติ
- 40.3 นักศึกษาที่อยู่ในสภาพวิทยาหั้นท์ต่อเนื่องกัน 4 ภาคการศึกษาปกติ

กรณีที่นักศึกษาพั้นสภาพตามข้อ 40.2 หรือ 40.3 แต่ได้เรียนครบตามหลักสูตรแล้ว แต่แต้มระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมต่ำกว่า 2.00 จะได้รับอนุญาตให้เรียนวิชาที่มหा�วิทยาลัยกำหนดต่อไปอีกไม่เกิน 2 ภาคการศึกษาปกติด้วยต่อ กัน เมื่อสิ้นสุดระยะเวลาแล้ว ถ้าแต้มระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมต่ำกว่า 2.00 ให้นักศึกษาพั้นสภาพนักศึกษา ทั้งนี้ไม่เกินระยะเวลา 2 เท่าของหลักสูตร

ข้อ 41 นอกจากการพั้นสภาพการเป็นนักศึกษาตามข้อ 40 แล้ว นักศึกษาจะพั้นสภาพการเป็นนักศึกษาในกรณีดังต่อไปนี้

- 41.1 ได้เรียนครบหลักสูตรของมหาวิทยาลัยและได้รับอนุมัติปริญญา
- 41.2 ได้รับอนุมัติให้ลาออก
- 41.3 ไม่ลงทะเบียนเรียนรายวิชาภายนในเวลาที่มหा�วิทยาลัยกำหนดในการศึกษาปกติโดยมิได้ทำการผ่อนผันเป็นรายลักษณ์อักษร
- 41.4 ขาดเรียนติดต่อ กันเกิน 30 วันโดยมิได้แจ้งให้มหा�วิทยาลัยทราบ
- 41.5 ไม่ชำระเงินค่าธรรมเนียมการศึกษาเพื่อรักษาสภาพการเป็นนักศึกษาภายนในเวลาที่มหा�วิทยาลัยกำหนด
- 41.6 ลงทะเบียนรายวิชา แต่ไม่ได้ชำระเงินค่าธรรมเนียมการศึกษาและค่าลงทะเบียนภายนในเวลาที่มหาวิทยาลัยกำหนด และมิได้ทำการผ่อนผันเป็นรายลักษณ์อักษร
- 41.7 ศึกษาเป็นเวลาเกินสองเท่าของระยะเวลาการศึกษาที่กำหนดไว้ในหลักสูตรหรือที่คณานักศึกษา ทั้งนี้ให้นับรวมระยะเวลาที่ถูกกลั่นโลหะให้พักรการศึกษาด้วย และได้รับอนุญาตให้ลาพักรการศึกษา เว้นแต่การลาพักรการศึกษาตามข้อ 51.1.1
- 41.8 ถูกกลั่นโลหะทางวินัยร้ายแรงให้พั้นสภาพการเป็นนักศึกษา
- 41.9 เป็นนิสิตหรือนักศึกษาของสถาบันอุดมศึกษาแห่งอื่น ยกเว้นมหาวิทยาลัยเปิด
- 41.10 โอนไปเป็นนักศึกษาของสถาบันอุดมศึกษาแห่งอื่น
- 41.11 ลึ้งแก่ความดาย

ข้อ 42 อธิการบดีอาจอนุมัติให้นักศึกษาที่พั้นสภาพจากการเป็นนักศึกษา ตามข้อ 41.2 - 41.6 กลับเข้าเป็นนักศึกษาใหม่ได้ โดยใช้รหัสนักศึกษาเดิม เมื่อมีเหตุผลอันสมควร โดยให้ถือว่าระหว่างเวลาดังต่อไปนี้ พั้นสภาพ จนถึงวันที่ได้รับอนุมัติให้กลับเข้าเป็นนักศึกษา เป็นระยะเวลาพักรการศึกษา ในกรณีเข่นนี้ นักศึกษาต้องชำระค่าธรรมเนียมการรักษาสภาพและค่าธรรมเนียมอื่นๆ ด้วย

อธิการบดีอาจไม่อนุมัติให้รับเข้าศึกษาอีกตามวาระครั้งเมื่อพ้นกำหนดเวลาหนึ่งปีการศึกษานับจากวันที่นักศึกษาผู้นั้นพ้นสภาพจากการเป็นนักศึกษา

#### หมวด 9

##### การพิจารณาเกียรติและทักษิช่องนักศึกษา

- ข้อ 43 ในการพิจารณาให้นักศึกษาได้รับปริญญา นอกจากคณะกรรมการประจำคณะจะพิจารณาจากผลการศึกษาของนักศึกษาแล้วให้นำพฤติการณ์ของนักศึกษาในด้านความประพฤติ คุณธรรม และจริยธรรม อันเป็นเกียรติและทักษิช่องนักศึกษา ตามที่มหาวิทยาลัยกำหนด ตลอดเวลาที่ศึกษาอยู่ในมหาวิทยาลัย จนถึงวันที่จะนำเสนอสภามหาวิทยาลัยพิจารณาอนุมัติให้ปริญญา มาเป็นเกณฑ์ประกอบการพิจารณาด้วย
- ข้อ 44 นักศึกษาซึ่งขาดคุณสมบัติตามความในข้อ 43 อาจได้รับการพิจารณาดำเนินการดังนี้
- 44.1 ยับยั้งการเสนอขอให้ได้รับปริญญา จนกว่านักศึกษาจะมารับการตักเตือน
  - 44.2 ยับยั้งการเสนอขอให้ได้รับปริญญา มีกำหนด 1 ปี ถึง 3 ปีการศึกษา ทั้งนี้ตามลักษณะความผิดที่ได้กระทำขึ้น
  - 44.3 ไม่เสนอขอให้ได้รับปริญญาของมหาวิทยาลัย
- ข้อ 45 เมื่อนักศึกษาสอบผ่านรายวิชาครบถ้วนตามหลักสูตร และอยู่ในเกณฑ์ที่จะสำเร็จการศึกษาแล้ว ให้คณะกรรมการประจำคณะพิจารณาเกียรติและทักษิช่องนักศึกษาตามข้อ 43 แห่งระเบียบนี้ แล้วเสนอความเห็นต่ออธิการบดี
- ข้อ 46 กรณีที่คณะกรรมการประจำคณะ พิจารณาดำเนินการกับนักศึกษา ตามข้อ 44 ให้คณะกรรมการประจำคณะเรียกนักศึกษาผู้นั้นมาให้ถ้อยคำเพื่อประโยชน์ในการพิจารณา ทั้งนี้ต้องแจ้งรายละเอียดแห่งพฤติกรรมที่นำไปสู่การดำเนินการดังกล่าวให้ทราบล่วงหน้าไม่น้อยกว่า 5 วัน และหากปรากฏว่ามีนักศึกษาของคณะอื่นมีส่วนร่วมในพฤติกรรมที่ทำให้ขาดคุณสมบัติตามความในข้อ 43 ให้ประธานคณะกรรมการประจำคณะการประจำคณะที่ทำการพิจารณาท้าบันทึกแจงไปยังคณบดีในคณะของนักศึกษาซึ่งร่วมในพฤติกรรมดังกล่าวโดยตัวเอง เพื่อให้คณบดีนั้นฯ พิจารณาต่อไป
- ข้อ 47 นักศึกษาผู้ที่ถูกคณะกรรมการประจำคณะพิจารณาเห็นสมควรไม่เสนอขอให้ได้รับปริญญา เพราะขาดความสมบูรณ์ในเกียรติและทักษิช่องระเบียบนี้
- ถ้านักศึกษาเห็นว่าไม่ได้รับความเป็นธรรมให้มีสิทธิอุทธรณ์โดยทำเป็นหนังสือลงลายมือชื่อของผู้อุทธรณ์ ยื่นผ่านคณบดีคณะซึ่งตนสังกัดนั้นภายใน 15 วันนับแต่วันที่ทราบว่าตนเป็นผู้ไม่สมควรได้รับปริญญา ให้คณบดีเสนอหนังสืออุทธรณ์ต่อกองคณะกรรมการที่มหาวิทยาลัยแต่งตั้งภายใน 7 วันนับแต่วันได้รับหนังสืออุทธรณ์
- ข้อ 48 เมื่อคณะกรรมการที่มหาวิทยาลัยแต่งตั้ง ได้รับหนังสืออุทธรณ์ ให้พิจารณาวินิจฉัยให้แล้วเสร็จภายใน 30 วัน นับแต่วันที่ได้รับหนังสืออุทธรณ์

เมื่อคณะกรรมการที่มหा�วิทยาลัยแต่งตั้ง วินิจฉัยยืนตามมติคณะกรรมการประจำคณะ ให้คำวินิจฉัยนั้นเป็นที่สุด แต่ถ้าวินิจฉัยเปลี่ยนแปลงมติคณะกรรมการประจำคณะ ให้นำเสนออธิการบดีพิจารณา วินิจฉัยขึ้นมา

การประชุมพิจารณาความคุณในวาระแรก ต้องมีกรรมการประชุมไม่น้อยกว่ากึ่งหนึ่งจากจำนวนกรรมการทั้งหมด จึงนับเป็นองค์ประชุม

การวินิจฉัยขึ้นมาให้ถือเสียงข้างมากเป็นเกณฑ์หากมีคะแนนเสียงเท่ากันให้ประธานในที่ประชุมเป็นผู้ตัดสินขึ้นมา

หมวด 10

การลา

#### ข้อ 49 การลาแบ่งออกเป็น 3 ประเภท

49.1 การลาภิจ หรือลาป่วย

49.2 การลาพักการศึกษา

49.3 การลาออกจากงานเป็นนักศึกษา

#### ข้อ 50 การลาภิจ หรือลาป่วย

50.1 การลาภิจ หรือลาป่วยในช่วงเวลาที่ไม่มีการสอน

50.1.1 การลาภิจ หรือลาป่วยเฉพาะบางชั่วโมงเรียน ต้องได้รับอนุญาตจากอาจารย์ประจำวิชา

50.1.2 นักศึกษาที่ลาภิจ หรือลาป่วยตั้งแต่ 1 วันขึ้นไปต้องยื่นใบลาพร้อมด้วยเหตุผล พร้อมคำรับรองจากอาจารย์ที่ปรึกษา และแจ้งอาจารย์ประจำวิชาทุกรายวิชา

50.1.3 การลาป่วยติดต่อ กันเกิน 5 วัน ต้องมีใบรับรองแพทย์ที่ออกให้โดยสถานพยาบาลจากทางราชการ หรือสถานพยาบาลเอกชนที่กระทรวงสาธารณสุขรับรอง พร้อมใบเสร็จรับเงินในการรักษา หรือใบรับรองแพทย์จากมหาวิทยาลัย

50.2 การลาภิจ หรือลาป่วยในช่วงเวลาที่มีการสอน

50.2.1 การลาภิจระหว่างสอน นักศึกษาจะต้องยื่นใบลา ก่อนวันลาพร้อมด้วยเหตุผลและคำรับรองของอาจารย์ที่ปรึกษา ยกเว้นกรณีที่มีเหตุสุดวิสัย

50.2.2 นักศึกษาป่วย หรือมีเหตุสุดวิสัยจันไม่สามารถเดินทางกลับประเทศหรือปลายภาคในบางรายวิชา หรือทั้งหมดได้ ต้องแจ้งให้อาจารย์ที่ปรึกษาทราบทันทีโดยวิธีการใดๆ

50.2.3 การลาป่วยระหว่างสอน ต้องมีใบรับรองแพทย์ที่ออกให้โดยสถานพยาบาลจากทางราชการ หรือสถานพยาบาลเอกชนที่กระทรวงสาธารณสุขรับรอง พร้อมใบเสร็จรับเงินในการรักษา หรือใบรับรองแพทย์จากมหาวิทยาลัย

50.2.4 การลาภิจ หรือลาป่วยระหว่างสอน นักศึกษาต้องยื่นใบลา ผ่านความเห็นชอบจากอาจารย์ที่ปรึกษา และได้รับการอนุมัติจากคณะกรรมการประจำคณะให้สอบใหม่ หรือให้ดอน

รายวิชาเป็นกรณีพิเศษ หรือให้เป็นไปตามแนวปฏิบัติของคณะกรรมการจัดการเรียนรู้ที่กำหนด  
ต้องยื่นใบคำขอใน 1 สัปดาห์ นับตั้งแต่วันสืบสุขของการสอบในครั้งนั้น

- 50.3 อาจารย์ที่ปรึกษามีอำนาจอนุญาตให้นักศึกษาลาได้ครั้งละไม่เกิน 3 วัน และให้ค่าติดต่อภัยไม่เกิน 15 วัน หัวหน้าภาควิชาที่นักศึกษาสังกัด มีอำนาจอนุญาตให้นักศึกษาลาได้ครั้งละไม่เกิน 7 วัน และให้ค่าติดต่อภัยไม่เกิน 30 วัน นอกเหนือจากนั้นเป็นอำนาจของคณะกรรมการจัดการเรียนรู้ที่เข้าสังกัด

#### ข้อ 51 การลาพักรการศึกษา

- 51.1 ให้นักศึกษาลาพักรการศึกษาได้ในกรณีดังนี้

51.1.1 ถูกเกณฑ์ หรือระดมเข้ารับราชการทหาร หรือฝึกวิชาทหาร

51.1.2 ไปศึกษาดูงานสถาบันการศึกษาอื่นในประเทศไทยหรือต่างประเทศ ตามโครงการความร่วมมือในการผลิตบัณฑิตร่วมกัน หรือตามโครงการแลกเปลี่ยนทางวิชาการ หรือนักศึกษาไปศึกษาด้วยตนเอง โดยที่คณะกรรมการประจำคณะเห็นสมควรสนับสนุน

51.1.3 ป่วยจนต้องพักรักษาตัวเป็นเวลานานตามคำสั่งแพทย์เกินกว่าร้อยละ 20 ของเวลาเรียนทั้งหมดโดยมีใบรับรองแพทย์

51.1.4 มีเหตุสุดวิสัยทำให้ไม่สามารถเข้าศึกษาได้

51.2 เมื่อมีเหตุอันควรได้รับการพิจารณาให้ลาพักรการศึกษา ให้นักศึกษายื่นใบลาพักรอฟังด้วยหลักฐานเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษา เพื่อพิจารณาคำเสนอแนะและตัดสินใจ ให้คุณธรรมการประจำคณะที่นักศึกษาสังกัดพิจารณาอนุญาต

51.3 การลาพักรการศึกษาตามข้อ 51.1.2 - 51.1.4 คณะกรรมการประจำคณะจะอนุญาตให้ลาพักรการศึกษาติดต่อภัยไม่เกินครึ่งละ 2 ภาคการศึกษาปกติ

51.4 กรณีนักศึกษาได้รับอนุญาตให้ลาพักรการศึกษา ให้นับระยะเวลาที่ลาพักรการศึกษาอยู่ในระยะเวลาการศึกษาด้วย เว้นแต่นักศึกษาที่ได้รับอนุญาตให้ลาพักรการศึกษาตามข้อ 51.1.1

51.5 ระหว่างที่นักศึกษาได้รับอนุญาตให้ลาพักรการศึกษา นักศึกษาจะต้องชำระค่ารักษาสภาพการเป็นนักศึกษาทุกภาคการศึกษา ตามระเบียบมหาวิทยาลัย ภายในระยะเวลาที่กำหนด เว้นแต่ภาคการศึกษาที่นักศึกษาได้ชำระเงินค่าบำรุงการศึกษาและ/หรือเงินค่าธรรมเนียมการศึกษาแล้ว มิฉะนั้นให้พันสภาพการเป็นนักศึกษา ยกเว้นข้อ 51.1.2

51.6 กรณีที่นักศึกษาได้รับอนุญาตให้ลาพักรการศึกษาและได้ชำระเงินค่าบำรุงการศึกษาและค่าธรรมเนียมการศึกษาเรียบร้อยแล้วมหาวิทยาลัยจะไม่คืนเงินให้ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น

51.7 นักศึกษาที่ได้รับอนุญาตให้ลาพักรการศึกษาภายในระยะเวลาที่กำหนดแล้ว เมื่อจะกลับเข้าศึกษา จะต้องรายงานตัวต่อสำนักงานทะเบียนนักศึกษา ผ่านการรับรองของอาจารย์ที่ปรึกษา เพื่อขอกลับเข้าศึกษา ก่อนกำหนดวันลงทะเบียนไม่น้อยกว่า 2 สัปดาห์

51.8 เมื่อนักศึกษาได้กลับเข้าศึกษานักศึกษาจะมีสภาพเหมือนก่อนได้รับอนุญาตให้ลาพักรการศึกษา

- ข้อ 52 การลาออกจากเป็นนักศึกษา ให้นักศึกษาทำคำร้องลาออกจาก โดยผ่านการตรวจสอบการมีหนี้สินจาก สำนักงานทะเบียนนักศึกษา เพื่อเสนอต่อกomite ที่นักศึกษาสังกัด และได้รับความเห็นชอบจาก กomite ประจำคณะฯ ทั้งนี้ผู้ที่ได้รับการอนุมัติให้ลาออกได้ต้องไม่มีหนี้สินกับมหาวิทยาลัย
- ข้อ 53 การลาตามข้อ 51 หรือ 52 แห่งระเบียบนี้
- 53.1 กรณีที่บังเป็นผู้เสียความสามารถกฎหมายแพ่งและพาณิชย์ ให้มีหนังสือยินยอมจากผู้ปกครองแบบมาตัวย
- 53.2 เมื่อได้ดำเนินการเรียบร้อยแล้ว ให้ถือวันที่คณะกรรมการประจำคณะอนุมัติเป็นวันที่มีผลในการลา และให้ส่งข้อมูลพร้อมหลักฐานการลาให้สำนักงานทะเบียนนักศึกษาเพื่อใช้เป็นหลักฐาน ประกอบการดำเนินการต่างๆ ต่อไป

หมวด 11  
บทเบ็ดเตล็ด

- ข้อ 54 ให้คณบดีประจำคณะฯ ดำเนินการวัดผลการศึกษาไว้ 1 ภาคการศึกษา นับแต่วันประกาศผลการศึกษา เมื่อครบกำหนดแล้วให้ทำลายได้

หมวด 12  
บทเฉพาะกาล

- ข้อ 55 ระเบียบนี้ใช้ตั้งแต่ปีการศึกษา 2557 เป็นต้นไป ยกเว้นนักศึกษาที่เข้ารับการศึกษาก่อนปีการศึกษา 2557 และยังคงมีสภาพเป็นนักศึกษาของมหาวิทยาลัย ในวันที่จะเปลี่ยนรหัสใช้บังคับ ยังคงใช้ระเบียบ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ว่าด้วยการศึกษาระดับปริญญาตรี พ.ศ.2548 เอกสารหมวด 6 การวัดผลการศึกษา ข้อ 22 และข้อ 25 หมวด 8 การให้ปริญญาเดียตินิยม ข้อ 31 และหมวด 11 การพัฒนาสภาพการเป็นนักศึกษา ข้อ 37 จนกว่าจะสำเร็จการศึกษา
- ข้อ 56 สำหรับหลักสูตรการศึกษาที่มีการจัดการเรียนการสอนที่มีลักษณะเฉพาะให้จัดทำเป็นระเบียบข้อปฏิบัติ หรือประกาศของมหาวิทยาลัย

ประกาศ ณ วันที่ 18 สิงหาคม พ.ศ. 2557

(ดร.ห่องดัชต์ ทรงศักดิ์ธรรมกุล)

นายกสภามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

**ภาคผนวก ฉ ตารางการเปรียบเทียบรายวิชาระหว่างหลักสูตรเดิมและหลักสูตรปรับปรุง**

หลักสูตรปรับปรุง ฉบับปี พ.ศ. 2564 (เดิม)		หลักสูตรปรับปรุง ฉบับปี พ.ศ. 2569 (ใหม่)		รายละเอียดการเปลี่ยนแปลง
รายวิชา	หน่วยกิต	รายวิชา	หน่วยกิต	
หน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร	149	หน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร	149	คงเดิม
ก. หมวดวิชาศึกษาทั่วไป	31	ก. หมวดวิชาศึกษาทั่วไป	27	หน่วยกิตรวมลดลง 4 หน่วยกิต
วิชาบังคับ	25	หน่วยการเรียนรู้บังคับ	21	หน่วยกิตรวมลดลง 4 หน่วยกิต
- กลุ่มวิชาสุขพลา Nur	1	- กลุ่มการเรียนรู้อื่น	9	ปรับรหัสตัวอักษรจาก GENxxx เป็น GECxxx /GESxxx โดยมี
- กลุ่มวิชาบูรณาการ	15	- กลุ่มการเป็นส่วนหนึ่งของโลก	6	วัตถุประสงค์ ดังนี้
- กลุ่มวิชาภาษา	9	- กลุ่มการมีจิตสำนึกรักความเป็นผู้ประกอบการ	2	- ปรับผลลัพธ์การเรียนรู้ให้ทันสมัยสอดคล้องกับบริบทที่เปลี่ยนแปลงไป
		- กลุ่มการเป็นผู้เรียนรู้ตลอดชีวิต	4	ตอบสนองความต้องการของผู้เรียนได้ส่วนเสียง
				- ปรับรูปแบบการจัดการศึกษาให้เป็นตามนโยบายด้านการจัดการศึกษาของ mgr. มีการออกแบบเนื้อหาวิชาเป็นหน่วยการเรียนรู้แบบโมดูล (Outcome-based Education Module: OBEM) และตอบสนองการพัฒนาสมรรถนะกำลังคนในภาคธุรกิจและอุตสาหกรรม
				- ขยายโอกาสการจัดการเรียนรู้ไปยังกลุ่มเป้าหมายใหม่ที่ต้องการพัฒนาสมรรถนะทักษะใหม่ ๆ
				ปรับปรุงรหัส LNGxxx ภายใต้โครงสร้างหมวดวิชาศึกษาทั่วไป โดยมี
				วัตถุประสงค์ ดังนี้
				- ปรับโครงสร้างรายวิชาภาษาอังกฤษของผู้เรียนระดับปริญญาตรี หลักสูตรปกติและหลักสูตรนานาชาติ โดยปรับปรุงรายวิชาให้อยู่ในรูปหน่วยการเรียนรู้ในรูปแบบ OBEMs ปรับปรุงรายวิชาใหม่ และเปิดวิชาเลือกเพิ่ม
				- เพื่อเสนอแนวทางการพัฒนาภาษาอังกฤษนอกเหนือจากการเรียนวิชาบังคับภาษาอังกฤษ

หลักสูตรปรับปรุง ฉบับปี พ.ศ. 2564 (เดิม)		หลักสูตรปรับปรุง ฉบับปี พ.ศ. 2569 (ใหม่)		รายละเอียดการเปลี่ยนแปลง
รายวิชา	หน่วยกิต	รายวิชา	หน่วยกิต	
ข. หมวดวิชาเคมี	112	ข. หมวดวิชาเคมี	116	หน่วยกิตรวมเพิ่มขึ้น 4 หน่วยกิต
- กลุ่มวิชาพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์	21	- กลุ่มวิชาพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์	30	หน่วยกิตรวมเพิ่มขึ้น 9 หน่วยกิต
1. กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์	21	1. กลุ่มวิชาคณิตศาสตร์	15	
MTH 101 คณิตศาสตร์ 1 (Mathematics I)	3 (3-0-6)	MTH 10101 ลิมิต ความต่อเนื่อง และอนุพันธ์ (Limit, Continuity and Derivatives)	2(2-0-4)	ปรับรหัสวิชา OBEM/ปรับหน่วยกิต/ปรับคำอธิบายรายวิชา
		MTH 10102 ปริพันธ์ (Integrals)	1(1-0-2)	ปรับรหัสวิชา OBEM/ปรับหน่วยกิต/ปรับคำอธิบายรายวิชา
MTH 102 คณิตศาสตร์ 2 (Mathematics II)	3 (3-0-6)	MTH 10201 อุปนัยเบี้ยงคณิตศาสตร์ ลำดับและอนุกรม (Mathematical Induction, Sequences and Series)	1(1-0-2)	ปรับรหัสวิชา OBEM/ปรับหน่วยกิต/ปรับคำอธิบายรายวิชา
		MTH 10202 เวกเตอร์ เส้นตรงและรูปแบบในปริภูมิสามมิติ และฟังก์ชันเวกเตอร์ (Vectors, Lines and Planes in a 3D-Space and Vector Functions)	1(1-0-2)	ปรับรหัสวิชา OBEM/ปรับหน่วยกิต/ปรับคำอธิบายรายวิชา
		MTH 10203 ปริพันธ์หลายชั้น (Multiple Integrals)	1(1-0-2)	ปรับรหัสวิชา OBEM/ปรับหน่วยกิต/ปรับคำอธิบายรายวิชา
MTH 201 คณิตศาสตร์ 3 (Mathematics III)	3 (3-0-6)	MTH 20101 แคลคูลัสเชิงเวกเตอร์ (Vector Calculus)	1(1-0-2)	ปรับรหัสวิชา OBEM/ปรับหน่วยกิต/ปรับคำอธิบายรายวิชา
		MTH 20102 สมการเชิงอนุพันธ์เบื้องต้นและการแปลงลาปลาช (Basic Differential Equations and Laplace Transform)	2(2-0-4)	ปรับรหัสวิชา OBEM/ปรับหน่วยกิต/ปรับคำอธิบายรายวิชา
		PRE 113 การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับวิศวกร (Computer Programming for Engineers)	3 (2-2-6)	ปรับเทียบรายวิชา จากเดิมอยู่ในกลุ่มวิชาพื้นฐานทางวิศวกรรม/ลด CLO

หลักสูตรปรับปรุง ฉบับปี พ.ศ. 2564 (เดิม)		หลักสูตรปรับปรุง ฉบับปี พ.ศ. 2569 (ใหม่)		รายละเอียดการเปลี่ยนแปลง
รายวิชา	หน่วยกิต	รายวิชา	หน่วยกิต	
		PRE 271 สถิติเชิงวิศวกรรมอุตสาหการ (Production Engineering Statistics)	3 (3-0-6)	ปรับเทียบรายวิชา จากเดิมอยู่ในกลุ่มวิชาพื้นฐานทางวิศวกรรม/ลด CLO
		2. กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์	15	
PHY 103 ฟิสิกส์ทั่วไปสำหรับนักศึกษาวิศวกรรมศาสตร์ 1 (General Physics for Engineering Students I)	3 (3-0-6)	PHY 10301 แรงและการเคลื่อนที่ (Force and Motion)	1(1-0-2)	ปรับรหัสวิชา OBEM/ปรับหน่วยกิต/ปรับคำอธิบายรายวิชา
		PHY 10302 การสั่นและคลื่น (Oscillations and Waves)	1(1-0-2)	ปรับรหัสวิชา OBEM/ปรับหน่วยกิต/ปรับคำอธิบายรายวิชา
		PHY 10303 ฟิสิกส์อุณหภพ (Thermal Physics)	1(1-0-2)	ปรับรหัสวิชา OBEM/ปรับหน่วยกิต/ปรับคำอธิบายรายวิชา
PHY 104 ฟิสิกส์ทั่วไปสำหรับนักศึกษาวิศวกรรมศาสตร์ 2 (General Physics for Engineering Students II)	3 (3-0-6)	PHY 10401 ไฟฟ้าและแม่เหล็ก (Electricity and Magnetism)	1(1-0-2)	ปรับรหัสวิชา OBEM/ปรับหน่วยกิต/ปรับคำอธิบายรายวิชา
		PHY 10402 วงจรไฟฟ้า (Electric Circuits)	1(1-0-2)	ปรับรหัสวิชา OBEM/ปรับหน่วยกิต/ปรับคำอธิบายรายวิชา
		PHY 10403 หัศนศาสตร์และฟิสิกส์ยุคใหม่ (Optics and Modern Physics)	1(1-0-2)	ปรับรหัสวิชา OBEM/ปรับหน่วยกิต/ปรับคำอธิบายรายวิชา
PHY 191 ปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไป 1 (General Physics Laboratory I)	1 (0-2-2)	PHY 191 ปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไป 1 (General Physics Laboratory I)	1 (0-2-2)	คงเดิม
PHY 192 ปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไป 2 (General Physics Laboratory II)	1 (0-2-2)	PHY 192 ปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไป 2 (General Physics Laboratory II)	1 (0-2-2)	คงเดิม
CHM 103 เคมีพื้นฐาน (Fundamental Chemistry)	3 (3-0-6)	CHM 10301 ธาตุและสารประกอบ (Elements and Compounds)	1(1-0-2)	ปรับรหัสวิชา OBEM/ปรับหน่วยกิต/ปรับคำอธิบายรายวิชา

หลักสูตรปรับปรุง ฉบับปี พ.ศ. 2564 (เดิม)		หลักสูตรปรับปรุง ฉบับปี พ.ศ. 2569 (ใหม่)		รายละเอียดการเปลี่ยนแปลง
รายวิชา	หน่วยกิต	รายวิชา	หน่วยกิต	
		CHM 10302 สารและการเปลี่ยนแปลง (Matters and Changes)	1(1-0-2)	ปรับรหัสวิชา OBEM/ปรับหน่วยกิต/ปรับคำอธิบายรายวิชา
		CHM 10303 จลนาศาสตร์ และ สมดุล (Kinetics and Equilibrium)	1(1-0-2)	ปรับรหัสวิชา OBEM/ปรับหน่วยกิต/ปรับคำอธิบายรายวิชา
CHM 160 ปฏิบัติการเคมี (Chemistry Laboratory)	1 (0-3-2)	CHM 160 ปฏิบัติการเคมี (Chemistry Laboratory)	1 (0-3-2)	คงเดิม
		MEE 214 กลศาสตร์วิศวกรรม (Engineering Mechanics)	3 (3-0-6)	ปรับเทียบรายวิชา จากเดิมอยู่ในกลุ่มวิชาพื้นฐานทางวิศวกรรม
- กลุ่มวิชาพื้นฐานทางวิศวกรรม	28	- กลุ่มวิชาพื้นฐานทางวิศวกรรม	21	หน่วยกิตรวมลดลง 7 หน่วยกิต (รายวิชา: MEE 214, PRE 113, PRE 271 รวม 9 หน่วยกิต)
MEE 214 กลศาสตร์วิศวกรรม (Engineering Mechanics)	3 (3-0-6)			ปรับรายวิชาไปอยู่ในกลุ่มวิชาพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์
PRE 113 การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับวิศวกร (Computer Programming for Engineers)	3 (2-2-6)			ปรับรายวิชาไปอยู่ในกลุ่มวิชาพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์
PRE 271 สถิติเชิงวิศวกรรมอุตสาหการ (Production Engineering Statistics)	3 (3-0-6)			ปรับรายวิชาไปอยู่ในกลุ่มวิชาพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์
INC 102 พื้นฐานการวัดและการควบคุมกระบวนการผลิต (Fundamental of Instrumentation and Process Control)	3 (2-3-6)	INC 102 พื้นฐานการวัดและการควบคุมกระบวนการผลิต (Fundamental of Instrumentation and Process Control)	3 (2-3-6)	คงเดิม
EEE 102 เทคโนโลยีไฟฟ้า 1 (ไฟฟ้ากำลัง) (Electrotechnology I (Power))	3 (2-2-6)	EEE 102 เทคโนโลยีไฟฟ้า 1 (ไฟฟ้ากำลัง) (Electrotechnology I (Power))	3 (2-2-6)	คงเดิม
PRE 115 การเขียนแบบการผลิต	3 (2-3-6)	PRE 115 การเขียนแบบการผลิต	3 (2-3-6)	คงเดิม

หลักสูตรปรับปรุง ฉบับปี พ.ศ. 2564 (เดิม)		หลักสูตรปรับปรุง ฉบับปี พ.ศ. 2569 (ใหม่)		รายละเอียดการเปลี่ยนแปลง
รายวิชา	หน่วยกิต	รายวิชา	หน่วยกิต	
(Production Drawing)		(Production Drawing)		
PRE 133 วัสดุวิศวกรรม (Engineering Materials)	3 (3-0-6)	PRE 13300 วัสดุวิศวกรรม (Engineering Materials)	3 (3-0-6)	ปรับรหัสวิชา OBEM/ ปรับคำอธิบายรายวิชา / เพิ่ม CLO
PRE 261 กรรมวิธีการผลิต (Manufacturing Processes)	3 (3-0-6)	PRE 161 กรรมวิธีการผลิต (Manufacturing Processes)	3 (3-0-6)	ปรับรหัสวิชา / ปรับคำอธิบายรายวิชา
PRE 232 อุณหพลศาสตร์ (Thermodynamics)	3 (3-0-6)	PRE 232 อุณหพลศาสตร์ (Thermodynamics)	3 (3-0-6)	ปรับลด CLO
		PRE 281 การรวบรวมและประมวลผลข้อมูลสำหรับระบบ การผลิต (Data Acquisition and Processing for Production System)	2 (2-0-4)	ปรับเพิ่มรายวิชา
PRE 233 ปฏิบัติการด้านวิศวกรรมเครื่องกล (Mechanical Engineering Laboratory)	1 (0-3-2)	PRE 331 ปฏิบัติการด้านวิศวกรรมเครื่องกล (Mechanical Engineering Laboratory)	1 (0-3-2)	ปรับรหัสวิชา / ลด CLO
- กลุ่มวิชาบังคับทางวิศวกรรม	60	- กลุ่มวิชาบังคับทางวิศวกรรม	62	หน่วยกิตรวมเพิ่มขึ้น 2 หน่วยกิต
PRE 242 โลหะวิทยา (Metallurgy)	2 (2-0-4)	PRE 14200 โลหะวิทยา (Metallurgy)	2 (2-0-4)	ปรับรหัสวิชา OBEM / เพิ่ม CLO
PRE 311 วิศวกรรมเครื่องมือ (Tool Engineering)	3 (2-3-6)	PRE 211 เครื่องมือกลขั้นสูง (Advanced Machine Tools)	2 (1-3-4)	ปรับชื่อและรหัสวิชา / ปรับคำอธิบายรายวิชา / ลด CLO
PRE 315 กลศาสตร์ของแข็งและการออกแบบ เครื่องจักรกล (Mechanics of Solids and Machine Design)	3 (3-0-6)	PRE 215 กลศาสตร์ของแข็งและการออกแบบ เครื่องจักรกล (Mechanics of Solids and Machine Design)	3 (3-0-6)	ปรับรหัสวิชา / ปรับคำอธิบายรายวิชา
PRE 221 เทคโนโลยีการเชื่อมและการขึ้นรูปโลหะแผ่น (Welding Technology and Sheet Metal Forming)	2 (1-3-4)	PRE 22100 เทคโนโลยีการเชื่อมและการขึ้นรูปโลหะแผ่น (Welding Technology and Sheet Metal Forming)	2 (1-3-4)	ปรับรหัสวิชา OBEM / ปรับคำอธิบายรายวิชา / ลด CLO

หลักสูตรปรับปรุง ฉบับปี พ.ศ. 2564 (เดิม)		หลักสูตรปรับปรุง ฉบับปี พ.ศ. 2569 (ใหม่)		รายละเอียดการเปลี่ยนแปลง
รายวิชา	หน่วยกิต	รายวิชา	หน่วยกิต	
PRE 231 เทคโนโลยีและโลหะวิทยาของงานหล่อ (Technologies and Metallurgy of Casting)	2 (1-3-4)	PRE 231 เทคโนโลยีและโลหะวิทยาของงานหล่อ (Technologies and Metallurgy of Casting)	2 (1-3-4)	ปรับคำอธิบายรายวิชา / ปรับ CLO
PRE 142 ปฏิบัติการโลหการ (Metallurgy Laboratory)	1 (0-3-2)	PRE 24100 ปฏิบัติการโลหการ (Metallurgy Laboratory)	1 (0-3-2)	ปรับรหัสวิชา OBEM/ ปรับคำอธิบายรายวิชา / ปรับ CLO
PRE 265 การประกอบทางวิศวกรรมอุตสาหการ (Production Engineering Workshop)	3 (0-8-6)	PRE 265 การประกอบทางวิศวกรรมอุตสาหการ (Production Engineering Workshop)	3 (0-8-6)	ปรับคำอธิบายรายวิชา / ลด CLO
PRE 373 หลักการควบคุมคุณภาพ (Principles of Quality Control)	3 (3-0-6)	PRE 272 หลักการควบคุมคุณภาพ (Principles of Quality Control)	3 (3-0-6)	ปรับรหัสวิชา/ปรับลด CLO
PRE 242 โลหะวิทยา (Metallurgy)	2 (2-0-4)	PRE 14200 โลหะวิทยา (Metallurgy)	2 (2-0-4)	ปรับรหัสวิชา OBEM / เพิ่ม CLO
PRE 300 ฝึกงานอุตสาหกรรม (Industrial Training)	2 S/U	PRE 300 ฝึกงานอุตสาหกรรม (Industrial Training)	2 S/U	คงเดิม
PRE 313 หลักการตัดโลหะ (Principles of Metal Cutting)	2 (1-3-4)	PRE 313 หลักการตัดโลหะ (Principles of Metal Cutting)	2 (1-3-4)	ลด CLO
PRE 323 วิศวกรรมการเชื่อมประสานโลหะ (Welding Engineering)	3 (2-3-6)	PRE 32300 วิศวกรรมการเชื่อมประสานโลหะ (Welding Engineering)	2 (1-3-4)	ปรับรหัสวิชา OBEM / ปรับหน่วยกิต/ปรับวิชาบังคับก่อน/ปรับคำอธิบายรายวิชา /ปรับลด CLO
PRE 333 วิศวกรรมหล่อโลหะ (Foundry Engineering)	3 (2-3-6)	PRE 333 วิศวกรรมหล่อโลหะ (Foundry Engineering)	2 (1-3-6)	ปรับหน่วยกิต / ปรับคำอธิบายรายวิชา / ปรับลด CLO
PRE 451 ระบบอัตโนมัติในงานอุตสาหกรรม (Industrial Automation)	3 (2-3-6)	PRE 351 ระบบอัตโนมัติในงานอุตสาหกรรม (Industrial Automation)	3 (2-3-6)	ปรับรหัสวิชา / ปรับคำอธิบายรายวิชา /ปรับลด CLO
PRE 462 วิศวกรรมการบำรุงรักษาทวีผล (Productive Maintenance Engineering)	2 (1-2-3)	PRE 362 วิศวกรรมการบำรุงรักษาทวีผล (Productive Maintenance Engineering)	2 (1-2-3)	ปรับรหัสวิชา / ปรับคำอธิบายรายวิชา /ปรับลด CLO

หลักสูตรปรับปรุง ฉบับปี พ.ศ. 2564 (เดิม)		หลักสูตรปรับปรุง ฉบับปี พ.ศ. 2569 (ใหม่)		รายละเอียดการเปลี่ยนแปลง
รายวิชา	หน่วยกิต	รายวิชา	หน่วยกิต	
PRE 381 การวิจัยดำเนินงาน (Operations Research)	3 (3-0-6)	PRE 38101 พื้นฐานการโปรแกรมเชิงเส้นตรง (Fundamentals of Linear Programming)	1 (1-0-2)	ปรับรหัสวิชา OBEM / ปรับลด CLO
		PRE 38102 การประยุกต์ใช้การโปรแกรมเชิงเส้นตรงและ เชิงจำนวนเต็ม (Applications of Linear and Integer Programming)	1 (1-0-2)	ปรับรหัสวิชา OBEM / ปรับลด CLO
		PRE 38103 การประยุกต์ใช้การวิจัยการดำเนินงาน (Applications of Operations Research)	1 (1-0-2)	ปรับรหัสวิชา OBEM / ปรับลด CLO
PRE 382 การศึกษางาน (Work Study)	3 (3-0-6)	PRE 382 การศึกษางาน (Work Study)	3 (3-0-6)	ปรับลด CLO
PRE 383 การออกแบบโรงงานอุตสาหกรรม (Industrial Plant Design)	3 (3-0-6)	PRE 383 การออกแบบโรงงานอุตสาหกรรม (Industrial Plant Design)	3 (3-0-6)	ปรับคำอธิบายรายวิชา /ปรับลด CLO
PRE 384 การวิเคราะห์เศรษฐศาสตร์วิศวกรรม (Engineering Economics Analysis)	3 (3-0-6)	PRE 38400 การวิเคราะห์เศรษฐศาสตร์วิศวกรรม (Engineering Economics Analysis)	3 (3-0-6)	ปรับรหัสวิชา OBEM / ปรับลด CLO
PRE 385 การวางแผนและควบคุมการผลิต (Production Planning and Control)	3 (3-0-6)	PRE 38500 การวางแผนและบริหารการผลิต (production planning and management)	3 (3-0-6)	ปรับรหัสวิชา OBEM / ปรับชื่อรายวิชา/ปรับวิชาบังคับก่อน/ปรับ คำอธิบายรายวิชา /ปรับลด CLO
		PRE 391 โครงการบูรณาการวิศวกรรมอุตสาหการ 1 (Production Engineering Integrated Project I)	2 (1-3-4)	เพิ่มรายวิชา
		PRE 392 โครงการบูรณาการวิศวกรรมอุตสาหการ 2 (Production Engineering Integrated Project II)	3 (1-5-2)	เพิ่มรายวิชา
PRE 394 ความปลอดภัยในงานอุตสาหกรรม (Industrial Safety)	3 (3-0-6)	PRE 394 ความปลอดภัยในงานอุตสาหกรรม (Industrial Safety)	3 (3-0-6)	ปรับคำอธิบายรายวิชา / ปรับลด CLO

หลักสูตรปรับปรุง ฉบับปี พ.ศ. 2564 (เดิม)		หลักสูตรปรับปรุง ฉบับปี พ.ศ. 2569 (ใหม่)		รายละเอียดการเปลี่ยนแปลง
รายวิชา	หน่วยกิต	รายวิชา	หน่วยกิต	
PRE 463 ปัญญาประดิษฐ์สำหรับวิศวกรรมอุตสาหการ (Artificial Intelligence for Production Engineering)	2 (2-0-4)	PRE 463 ปัญญาประดิษฐ์สำหรับวิศวกรรมอุตสาหการ (Artificial Intelligence for Production Engineering)	3 (3-0-6)	ปรับหน่วยกิต/ปรับรายวิชาที่บังคับก่อน/ปรับคำอธิบายรายวิชา/ปรับลด CLO
PRE 482 การวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อการตัดสินใจ (Data Analytics for Decision Making)	2 (2-0-4)	PRE 482 การวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อการตัดสินใจ (Data Analytics for Decision Making)	1 (1-0-2)	ปรับหน่วยกิต/ปรับวิชาบังคับก่อน/ ปรับคำอธิบายรายวิชา/ปรับลด CLO
PRE 491 การศึกษาโครงการงานวิศวกรรมอุตสาหการ (Production Engineering Project Study)	1 (0-3-2)	PRE 491 การศึกษาโครงการงานวิศวกรรมอุตสาหการ (Production Engineering Project Study)	1 (0-3-2)	คงเดิม
PRE 492 โครงการด้านวิศวกรรมอุตสาหการ (Production Engineering Project)	3 (0-6-9)	PRE 492 โครงการด้านวิศวกรรมอุตสาหการ (Production Engineering Project)	3(0-6-9)	คงเดิม
- กลุ่มวิชาเลือก	3	- กลุ่มวิชาเลือก	3	หน่วยกิตรวมคงเดิม
PRE 411 การออกแบบผลิตภัณฑ์เบื้องต้น (Introduction to Product Design)	3 (3-0-6)	PRE 411 การออกแบบผลิตภัณฑ์เบื้องต้น (Introduction to Product Design)	3 (3-0-6)	ปรับอธิบายรายวิชา/ปรับลด CLO
PRE 414 คอมพิวเตอร์ช่วยงานวิศวกรรม: การประยุกต์ในงานวิศวกรรมการผลิต (Computer Aided Engineering: Application in Production Engineering)	3 (3-0-6)	PRE 414 คอมพิวเตอร์ช่วยงานวิศวกรรม: การประยุกต์ในงานวิศวกรรมการผลิต (Computer Aided Engineering: Application in Production Engineering)	3 (3-0-6)	ปรับอธิบายรายวิชา/ปรับลด CLO
PRE 421 ผู้ตรวจสอบงานเชื่อมที่ได้รับการรับรอง (Certified Welding Inspector)	3 (3-0-6)	PRE 42100 ผู้ตรวจสอบงานเชื่อมที่ได้รับการรับรอง (Certified Welding Inspector)	3 (3-0-6)	ปรับรหัสวิชา OBEM / ปรับคำอธิบายรายวิชา/ปรับลด CLO
PRE 422 โลหะวิทยางานเชื่อมเบื้องต้น: เหล็กกล้าคาร์บอนและเหล็กกล้าผสมต่อ	3 (3-0-6)	PRE 422 โลหะวิทยางานเชื่อมเบื้องต้น: เหล็กกล้าคาร์บอนและเหล็กกล้าผสมต่อ	2 (2-0-4)	ปรับหน่วยกิต/ปรับรายวิชาที่บังคับก่อน/ปรับลด CLO

หลักสูตรปรับปรุง ฉบับปี พ.ศ. 2564 (เดิม)		หลักสูตรปรับปรุง ฉบับปี พ.ศ. 2569 (ใหม่)		รายละเอียดการเปลี่ยนแปลง
รายวิชา	หน่วยกิต	รายวิชา	หน่วยกิต	
(Basic Welding Metallurgy: Carbon and Low Alloys Steels)		(Basic Welding Metallurgy: Carbon and Low Alloys Steels)		
PRE 423 ฟิสิกส์และการถ่ายเทความร้อนของการเชื่อม อาร์ก(Welding Arc Physics and Heat Transfer)	3 (3-0-6)	PRE 423 ฟิสิกส์และการถ่ายเทความร้อนของการเชื่อม อาร์ก (Welding Arc Physics and Heat Transfer)	2 (2-0-4)	ปรับหน่วยกิต/ปรับรายวิชาที่บังคับก่อน/ปรับคำอธิบายรายวิชา/ปรับลด CLO
PRE 424 กฎ ข้อกำหนดและมาตรฐานในการเชื่อม (Welding Code, Specification and Standards)	3 (3-0-6)	PRE 424 กฎ ข้อกำหนดและมาตรฐานในการเชื่อม (Welding Code, Specification and Standards)	2 (2-0-4)	ปรับหน่วยกิต/ปรับรายวิชาที่บังคับก่อน/ปรับคำอธิบายรายวิชา/ปรับลด CLO
PRE 425 การออกแบบรอยเชื่อม (Welding Design)	3 (3-0-6)	PRE 42500 การออกแบบรอยเชื่อม (Welding Design)	2 (2-0-4)	ปรับรหัสวิชา OBEM / ปรับหน่วยกิต/ปรับรายวิชาที่บังคับก่อน/ปรับคำอธิบายรายวิชา/ปรับลด CLO
PRE 426 เทคโนโลยีการตรวจสอบโดยไม่ทำลาย (Non Destructive Inspection Technology)	3 (3-0-6)	PRE 42600 เทคโนโลยีการตรวจสอบโดยไม่ทำลาย (Non Destructive Inspection Technology)	2 (2-0-4)	ปรับรหัสวิชา OBEM / ปรับหน่วยกิต/ปรับรายวิชาที่บังคับก่อน/ปรับคำอธิบายรายวิชา/ปรับลด CLO
PRE 427 การตรวจสอบด้วยภาพถ่ายรังสี (Radiographic Inspection)	3 (3-0-6)	PRE 42700 การตรวจสอบด้วยภาพถ่ายรังสี (Radiographic Inspection)	3 (2-2-6)	ปรับรหัสวิชา OBEM / ปรับหน่วยกิต/ปรับรายวิชาที่บังคับก่อน/ปรับคำอธิบายรายวิชา/ปรับลด CLO
PRE 428 การตรวจสอบพื้นผิว (Surface Method Inspection)	3 (3-0-6)	PRE 42800 การตรวจสอบพื้นผิว (Surface Method Inspection)	2 (1-3-4)	ปรับรหัสวิชา OBEM / ปรับหน่วยกิต/ปรับรายวิชาที่บังคับก่อน/ปรับคำอธิบายรายวิชา/ปรับลด CLO
PRE 429 การตรวจสอบด้วยคลื่นเสียงอุลตร้าโซนิค (Ultrasonic Inspection)	3 (2-2-6)	PRE 42900 การตรวจสอบด้วยคลื่นเสียงอุลตร้าโซนิค (Ultrasonic Inspection)	3 (2-2-6)	ปรับรหัสวิชา OBEM / ปรับลด CLO
		PRE 43000 วิศวกรรมการเชื่อมในระบบราง (Welding Engineering in Railway System)	3 (2-2-6)	เพิ่มรายวิชา
PRE 431 ปรากฏการณ์การถ่ายเทในกระบวนการผลิต วัสดุ (Transport Phenomena in Materials Processing)	3 (3-0-6)	PRE 431 ปรากฏการณ์การถ่ายเทในกระบวนการผลิตวัสดุ (Transport Phenomena in Materials Processing)	3 (3-0-6)	ปรับลด CLO

หลักสูตรปรับปรุง ฉบับปี พ.ศ. 2564 (เดิม)		หลักสูตรปรับปรุง ฉบับปี พ.ศ. 2569 (ใหม่)		รายละเอียดการเปลี่ยนแปลง
รายวิชา	หน่วยกิต	รายวิชา	หน่วยกิต	
PRE 432 การวิเคราะห์ความเสียหาย (Failure Analysis)	3 (3-0-6)	PRE 432 การวิเคราะห์ความเสียหาย (Failure Analysis)	3 (3-0-6)	ปรับคำอธิบายรายวิชา/ปรับลด CLO
PRE 433 โลหะผสมสูงและวัสดุชนิดพิเศษ (Super-alloys and Special Materials)	3 (3-0-6)	PRE 433 โลหะผสมสูงและวัสดุชนิดพิเศษ (Super-alloys and Special Materials)	3 (3-0-6)	ปรับคำอธิบายรายวิชา/ปรับลด CLO
PRE 434 การออกแบบงานหล่อ <sup>†</sup> (Casting Design)	3 (3-0-6)	PRE 434 การออกแบบงานหล่อ <sup>†</sup> (Casting Design)	3 (3-0-6)	ปรับคำอธิบายรายวิชา/ปรับลด CLO
PRE 435 วัสดุอิเล็กทรอนิกส์และการผลิต (Non-Metallic Materials and Processing)	3 (3-0-6)			ยกเลิกรายวิชา โดยเนื้อหารายวิชา ถูกนำไปรวมกับวิชา PRE 13300 วัสดุวิศวกรรม
PRE 436 วิศวกรรมการหล่อโลหะขั้นสูง (Advanced Foundry Engineering)	3 (3-0-6)	PRE 436 วิศวกรรมการหล่อโลหะขั้นสูง (Advanced Foundry Engineering)	3 (3-0-6)	ปรับคำอธิบายรายวิชา/ปรับลด CLO
PRE 437 วิศวกรรมการกัดกร่อน (Corrosion Engineering)	3 (3-0-6)	PRE 43700 วิศวกรรมการกัดกร่อน (Corrosion Engineering)	3 (3-0-6)	ปรับรหัสวิชา OBEM/ ปรับลด CLO
PRE 438 โลหะวิทยาและกระบวนการผลิตของโลหะ <sup>†</sup> (Ferrous Metallurgy and Its Processing)	3 (3-0-6)	PRE 438 โลหะวิทยาและกระบวนการผลิตของโลหะกลุ่ม <sup>†</sup> เหล็ก (Ferrous Metallurgy and Its Processing)	3 (3-0-6)	ปรับคำอธิบายรายวิชา/ปรับลด CLO
PRE 439 โลหะวิทยาและกระบวนการผลิตของโลหะ <sup>†</sup> นอกกลุ่มเหล็ก (Nonferrous Metallurgy and Its Processing)	3 (3-0-6)	PRE 439 โลหะวิทยาและกระบวนการผลิตของโลหะนอก <sup>†</sup> กลุ่มเหล็ก (Nonferrous Metallurgy and Its Processing)	3 (3-0-6)	ปรับรายวิชาที่บังคับก่อน/ปรับคำอธิบายรายวิชา/ปรับลด CLO
PRE 440 การทดสอบและวิเคราะห์ลักษณะของโลหะ <sup>†</sup> (Metals Testing and Characterization)	3(3-0-6)	PRE 440 การทดสอบและวิเคราะห์ลักษณะของโลหะ <sup>†</sup> (Metals Testing and Characterization)	3 (3-0-6)	ปรับคำอธิบายรายวิชา/ปรับลด CLO

หลักสูตรปรับปรุง ฉบับปี พ.ศ. 2564 (เดิม)		หลักสูตรปรับปรุง ฉบับปี พ.ศ. 2569 (ใหม่)		รายละเอียดการเปลี่ยนแปลง
รายวิชา	หน่วยกิต	รายวิชา	หน่วยกิต	
PRE 441 วัสดุน้ำหนักเบา: แนวโน้ม คุณสมบัติ และการผลิต (Lightweight Materials: Trend, Properties, and anufacturing)	3 (3-0-6)	PRE 441 วัสดุน้ำหนักเบา: แนวโน้ม คุณสมบัติ และการผลิต (Lightweight Materials: Trend, Properties, and anufacturing)	3 (3-0-6)	ปรับคำอธิบายรายวิชา/ปรับลด CLO
PRE 442 เทคโนโลยีอะลูมิเนียม (Aluminum Technology)	3 (3-0-6)	PRE 442 เทคโนโลยีอะลูมิเนียม (Aluminum Technology)	3 (3-0-6)	ปรับคำอธิบายรายวิชา
PRE 443 กรรมวิธีทางความร้อนของโลหะ (Heat Treatment of Metals)	3 (3-0-6)	PRE 443 กรรมวิธีทางความร้อนของโลหะ (Heat Treatment of Metals)	3 (3-0-6)	ปรับคำอธิบายรายวิชา
PRE 445 เทคโนโลยีการหล่อโลหะแรงดันสูง (High Pressure Die Casting Technology)	3 (3-0-6)	PRE 445 เทคโนโลยีการหล่อโลหะในแม่พิมพ์ (Die Casting Technology)	3 (3-0-6)	ปรับชื่อรายวิชา/ปรับคำอธิบายรายวิชา/ปรับลด CLO
PRE 446 การเชื่อมด้วยระบบอัตโนมัติและการเก็บข้อมูลการเชื่อม (Welding Automation and Data Acquisition)	3 (2-2-6)	PRE 446 การเชื่อมด้วยระบบอัตโนมัติและการเก็บข้อมูลการเชื่อม (Welding Automation and Data Acquisition)	3 (2-2-6)	ปรับวิชาบังคับก่อน/ปรับลด CLO
PRE 465 การวิเคราะห์และบริหารระบบการผลิต (Quantitative Analysis and Management of Manufacturing Systems)	3 (3-0-6)	PRE 465 การวิเคราะห์และบริหารระบบการผลิต (Quantitative Analysis and Management of Manufacturing Systems)	3 (3-0-6)	ปรับลด CLO
PRE 474 การวิเคราะห์และการออกแบบการทดลองทางวิศวกรรม (Engineering Experimental Design and Analysis)	3 (3-0-6)	PRE 474 การวิเคราะห์และการออกแบบการทดลองทางวิศวกรรม (Engineering Experimental Design and Analysis)	3 (3-0-6)	ปรับวิชาบังคับก่อน/ ปรับคำอธิบายรายวิชา/ปรับลด CLO
PRE 475 การประกันคุณภาพ (Quality Assurance)	3 (3-0-6)	PRE 475 การประกันคุณภาพ (Quality Assurance)	3 (3-0-6)	ปรับคำอธิบายรายวิชา/ปรับลด CLO

หลักสูตรปรับปรุง ฉบับปี พ.ศ. 2564 (เดิม)		หลักสูตรปรับปรุง ฉบับปี พ.ศ. 2569 (ใหม่)		รายละเอียดการเปลี่ยนแปลง
รายวิชา	หน่วยกิต	รายวิชา	หน่วยกิต	
PRE 476 การวางแผนและการวิเคราะห์คุณภาพ (Quality Planning and Analysis)	3 (3-0-6)	PRE 476 การวางแผนและการวิเคราะห์คุณภาพ (Quality Planning and Analysis)	3 (3-0-6)	ปรับลด CLO
PRE 481 การสร้างตัวแบบการตัดสินใจด้วยตารางจัดการ (Decision Modeling with Spreadsheets)	3 (3-0-6)	PRE 481 การสร้างตัวแบบการตัดสินใจด้วยตารางจัดการ (Decision Modeling with Spreadsheets)	3 (3-0-6)	คงเดิม
PRE 483 การวิเคราะห์ต้นทุนอุตสาหกรรมและงบประมาณ (Industrial Cost Analysis and Budgeting)	3 (3-0-6)	PRE 483 การวิเคราะห์ต้นทุนอุตสาหกรรมและงบประมาณ (Industrial Cost Analysis and Budgeting)	3 (3-0-6)	ปรับลด CLO
PRE 484 การบริหารอุตสาหกรรม (Industrial Management)	3 (3-0-6)	PRE 484 การบริหารอุตสาหกรรม (Industrial Management)	3 (3-0-6)	ปรับคำอธิบายรายวิชา/ปรับลด CLO
PRE 485 การยศาสตร์ (Ergonomics)	3 (3-0-6)	PRE 485 การยศาสตร์ (Ergonomics)	3 (3-0-6)	ปรับคำอธิบายรายวิชา/ปรับลด CLO
PRE 486 การเป็นผู้นำและบริหารจัดการในงาน (Leadership and management in work)	3 (3-0-6)	PRE 486 การเป็นผู้นำและบริหารจัดการในงาน (Leadership and management in work)	3 (3-0-6)	ปรับลด CLO
PRE 487 การจำลองแบบปัญหาด้วยคอมพิวเตอร์ในงานวิศวกรรมอุตสาหการ (Computer Simulation in Industrial Engineering)	3 (3-0-6)	PRE 48700 การจำลองแบบปัญหาด้วยคอมพิวเตอร์ในงาน (Computer Simulation in Industrial Engineering)	3 (3-0-6)	ปรับรหัสวิชา OBEM/ ปรับรายวิชาที่บังคับก่อน/ปรับลด CLO
PRE 488 การบริหารจัดการโซ่อุปทาน (Supply Chain Management)	3 (3-0-6)	PRE 488 การจัดการโซ่อุปทานอย่างยั่งยืน (Sustainable Supply Chain Management)	3 (3-0-6)	ปรับชื่อรายวิชา/ปรับคำอธิบายรายวิชา/ปรับลด CLO

หลักสูตรปรับปรุง ฉบับปี พ.ศ. 2564 (เดิม)		หลักสูตรปรับปรุง ฉบับปี พ.ศ. 2569 (ใหม่)		รายละเอียดการเปลี่ยนแปลง
รายวิชา	หน่วยกิต	รายวิชา	หน่วยกิต	
PRE 489 การจัดการการผลิตและโลจิสติกส์ที่ยั่งยืน (Sustainable Production and Logistics Management)	3 (3-0-6)			ยกเลิกรายวิชา อย่างไรก็ตามเนื้อหาบางส่วนที่สอดคล้องกับบริบทกับปัจจุบันและอนาคตได้ถูกนำไปปรับใช้ในรายวิชา PRE 488
- วิชาหัวข้อพิเศษ		- วิชาหัวข้อพิเศษ		
PRE 493 หัวข้อพิเศษ 1 (Special Topics I)	3 (3-0-6)	PRE 493 หัวข้อพิเศษ 1 (Special Topics I)	3 (3-0-6)	ปรับลด CLO
PRE 494 หัวข้อพิเศษ 2 (Special Topics II)	3 (3-0-6)	PRE 494 หัวข้อพิเศษ 2 (Special Topics II)	3 (3-0-6)	ปรับลด CLO
ค. หมวดวิชาเลือกเสรี	ปกติ 6 สหกิจ 9	ค. หมวดวิชาเลือกเสรี	6	หน่วยกิตรวม
PRE 401 สหกิจศึกษา (Cooperative Education)	9 (0-35-18)	PRE 401 การบูรณาการเรียนรู้ร่วมการทำงาน 1 (Work Integrated Learning I)	2 (0-35-5)	ปรับชื่อรายวิชา/ปรับหน่วยกิต/ปรับรายวิชาที่บังคับร่วม/ปรับคำอธิบายรายวิชา/ปรับลด CLO
		PRE 402 การบูรณาการเรียนรู้ร่วมการทำงาน 2 (Work Integrated Learning II)	4 (0-35-5)	เพิ่มรายวิชา