

**หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาวิศวกรรมโลหการ
หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2559**

ชื่อสถาบันอุดมศึกษา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
วิทยาเขต/คณะ/ภาควิชา คณะวิศวกรรมศาสตร์ ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ

หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

1. รหัสและชื่อหลักสูตร

- 1.1 ระบุนรหัส : 2545003
1.2 ชื่อหลักสูตร (ภาษาไทย) : หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมโลหการ
(ภาษาอังกฤษ) : Master of Engineering Program in Metallurgical Engineering

2. ชื่อปริญญาและสาขาวิชา

- 2.1 ชื่อเต็ม (ภาษาไทย) : วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต (วิศวกรรมโลหการ)
(ภาษาอังกฤษ) : Master of Engineering (Metallurgical Engineering)
2.2 ชื่อ (ภาษาไทย) : วศ.ม. (วิศวกรรมโลหการ)
(ภาษาอังกฤษ) : M.Eng. (Metallurgical Engineering)

3. วิชาเอก (ถ้ามี)

ไม่มี

4. จำนวนหน่วยกิตที่เรียนตลอดหลักสูตร

40 หน่วยกิต

5. รูปแบบของหลักสูตร

5.1 รูปแบบ

เป็นหลักสูตรระดับปริญญาโท

5.2 ภาษาที่ใช้

หลักสูตรจัดการศึกษาเป็นภาษาไทย และ/หรือใช้ภาษาอังกฤษบางรายวิชา

5.3 การรับเข้าศึกษา

รับนักศึกษาไทยและนักศึกษาต่างชาติที่ใช้ภาษาไทยได้

5.4 ความร่วมมือกับสถาบันอื่น

เป็นหลักสูตรของสถาบันโดยเฉพาะ

5.5 การให้ปริญญาแก่ผู้สำเร็จการศึกษา

ให้ปริญญาเพียงสาขาวิชาเดียว

6. สถานภาพของหลักสูตรและการพิจารณาอนุมัติ/เห็นชอบหลักสูตร

หลักสูตรปรับปรุง ⇨ กำหนดเปิดสอนเดือนสิงหาคม ปี พ.ศ. 2559

ได้พิจารณาถ่วงดุลโดยสภาวิชาการในการเวียนเอกสาร

เมื่อวันที่ 17 เดือน พฤษภาคม พ.ศ. 2559

ได้รับอนุมัติ/เห็นชอบหลักสูตรจากสภาสถาบันฯ ในการประชุมครั้งที่ 202

เมื่อวันที่ 1 เดือน มิถุนายน พ.ศ. 2559

7. ความพร้อมในการเผยแพร่หลักสูตรที่มีคุณภาพและมาตรฐาน

หลักสูตรมีความพร้อมเผยแพร่คุณภาพและมาตรฐานตามมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ ในปี พ.ศ. 2560

8. อาชีพที่สามารถประกอบได้หลังสำเร็จการศึกษา

- (1) นักวิจัยของศูนย์วิจัยทางด้านโลหะวิทยา และนักวิจัยในบริษัทที่ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์
- (2) วิศวกรในโรงงานอุตสาหกรรมหล่อโลหะ ขึ้นรูปโลหะ ผลิตรถยนต์และชิ้นส่วนรถยนต์
- (3) ประกอบอาชีพส่วนตัว, เป็นเจ้าของกิจการ

9. ชื่อ สกุล ตำแหน่ง และคุณวุฒิการศึกษาของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

ชื่อ-สกุล (ระบุตำแหน่งทางวิชาการ)	คุณวุฒิระดับอุดมศึกษา (เรียงลำดับจากคุณวุฒิสูงสุดถึงระดับปริญญาตรี), สถาบันที่สำเร็จการศึกษา, ประเทศที่สำเร็จการศึกษา (ปีที่สำเร็จการศึกษา)
1. รศ.ดร.ชาวลิต ลิ้มฉวีวิจิตร	- Ph.D. (Metallurgical Engineering), University of Wisconsin, U.S.A. (2000) - วศ.บ. (วิศวกรรมอุตสาหการ), สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, ประเทศไทย (2536)
2. ผศ.ดร.สมบุญ เจริญวิไลศิริ	- Ph.D. (Metallurgical Engineering), The University of Alabama, U.S.A. (2000) - M.S. (Metallurgical Engineering), Colorado School of Mines, U.S.A. (1994) - วศ.บ. (วิศวกรรมอุตสาหการ), สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, ประเทศไทย (2531)
3. ดร.ไพบุลย์ ช่วงทอง	- Dr.-Ing. (Mechanical Engineering), Technical University of Munich, Germany (2006) - Dipl.-Ing. (Mechanical Engineering), Technical University of Hannover, Germany (2001)

10. สถานที่จัดการเรียนการสอน

ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

11. สถานการณ์ภายนอกหรือการพัฒนาที่จำเป็นต้องนำมาพิจารณาในการวางแผนหลักสูตร

11.1 สถานการณ์หรือการพัฒนาทางเศรษฐกิจ

ความเจริญเติบโตของภาคอุตสาหกรรมอันส่งผลต่อการพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศนั้น มีรากฐานที่สำคัญอยู่ที่ต้นทุนการผลิตและประสิทธิภาพของขบวนการผลิต ซึ่งมีความต้องการวิศวกรทางด้านโลหการ และอุตสาหกรรมเพื่อร่วมพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมให้มีความเจริญก้าวหน้า ซึ่งปัจจุบันการลงทุนด้านธุรกิจอุตสาหกรรมทุกภาคส่วนมีแนวโน้มขยายตัวเพิ่มมากขึ้นและเป็นไปในทิศทางบวกอย่างต่อเนื่อง ด้วยปัจจุบันอุตสาหกรรมการผลิตและบริการภายในประเทศที่เกี่ยวข้องกับโลหะ มีความต้องการวิศวกรที่มีความรู้ ความชำนาญเฉพาะทางมากยิ่งขึ้น อีกทั้งในหน่วยงานบริการและสถาบันการศึกษาที่เกี่ยวข้องกับทางด้านงานวิจัย หรือที่มีการเรียนการสอนที่เกี่ยวข้องกับโลหะและโลหะวิทยามีมากขึ้น หลักสูตรวิศวกรรมโลหการที่จัดตั้งขึ้น เป็นปัจจัยเกื้อหนุนในการพัฒนาเศรษฐกิจอุตสาหกรรมของประเทศ จำเป็นต้องพึงพา

วิศวกรโลหการในการวิเคราะห์ปัญหา และการออกแบบเพื่อทำการวิจัย พัฒนา และถ่ายทอดเทคโนโลยีด้านโลหะวิทยา และโลหะวิทยาเพื่อการผลิตให้กับอุตสาหกรรมและหน่วยงานวิจัยต่าง ๆ จึงยังมีอยู่ตลอดเวลาในตลาดแรงงาน

11.2 สถานการณ์หรือการพัฒนาทางสังคมและวัฒนธรรม

การพัฒนาทางอุตสาหกรรมมีความเกี่ยวเนื่องกับการเปลี่ยนแปลงทางสังคมและวัฒนธรรมของกลุ่มชุมชนอย่างมาก ดังนั้นวิศวกรที่ตื่นอกเหนือจากมีความเชี่ยวชาญทักษะในเชิงวิศวกรรมแล้วยังมีความจำเป็นที่จะต้องมีความคำนึงถึงสภาพสังคมและสิ่งแวดล้อม มีทักษะการสื่อสารเจรจา และมีจิตสำนึกที่ดีต่อจรรยาบรรณวิชาชีพ เพื่อสร้างผลกระทบที่น้อยที่สุดจากภาคอุตสาหกรรมอันจะมีต่อวิถีการดำเนินชีวิตของชุมชนรอบด้าน

12. ผลกระทบจาก ขอ 11.1 และ 11.2 ต่อการพัฒนาหลักสูตรและความเกี่ยวข้องกับพันธกิจของสถาบัน

12.1 การพัฒนาหลักสูตร

ผลกระทบจากสถานการณ์ภายนอกจึงจำเป็นต้องพัฒนาหลักสูตรในเชิงรุกที่มีศักยภาพและสามารถปรับเปลี่ยนได้ตามวิวัฒนาการทางเทคโนโลยีโดยการผลิตบุคลากรทางวิศวกรรมโลหการที่มีความพร้อมที่จะปฏิบัติงานในองค์กรภาครัฐและภาคเอกชน มีความสามารถในการปฏิบัติงานหรือพัฒนาเทคโนโลยีที่เหมาะสม มีความสามารถในการปรับตัวเรียนรู้เทคโนโลยีใหม่เพื่อประยุกต์ใช้กับองค์กร และมีคุณธรรม จริยธรรมในวิชาชีพ

12.2 ความเกี่ยวข้องกับพันธกิจของสถาบัน

การพัฒนาหลักสูตรได้สอดคล้องกับวิสัยทัศน์ของมหาวิทยาลัยที่เน้นการเป็นสถาบันวิจัย เพื่อการสร้างความเป็นเลิศในการประยุกต์เทคโนโลยีรวมถึงพัฒนานวัตกรรม อีกทั้งยังเป็นภาระหนึ่งของพันธกิจด้านการผลิตบัณฑิตของมหาวิทยาลัย

13. ความสัมพันธ์ (ถ้ามี) กับหลักสูตรอื่นที่เปิดสอนในคณะ/ภาควิชาอื่นของสถาบัน (เช่น รายวิชาที่เปิดสอนเพื่อให้บริการคณะ/ภาควิชาอื่น หรือต้องเรียนจากคณะ/ภาควิชาอื่น)

13.1 กลุ่มวิชา/รายวิชาในหลักสูตรนี้ที่เปิดสอนโดยคณะ/ภาควิชา/หลักสูตรอื่น

- หมวดวิชาภาษาอังกฤษ ได้แก่

LNG 550 วิชาปรับปรุงภาษาอังกฤษสำหรับนักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา

2(1-2-6) ผู้สอน: อาจารย์จากคณะศิลปศาสตร์

LNG 600 วิชาภาษาอังกฤษระหว่างการเรียนในหลักสูตรสำหรับนักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา

3(2-2-9) ผู้สอน: อาจารย์จากคณะศิลปศาสตร์

โดยคณะศิลปศาสตร์ ได้เปิดให้นักศึกษาของสาขาวิชาฯ ลงทะเบียนตามระดับความรู้ ที่ได้รับการประเมินจากการทดสอบภาษาอังกฤษ

- หมวดวิชาเลือก ได้แก่

PRE 610 มาตรฐานและข้อกำหนดในงานเชื่อม (Welding Codes and Standards)

3(3-0-9) ผู้สอน: อาจารย์จากวิศวกรรมการเชื่อม

PRE 641 การออกแบบงานเชื่อมทางวิศวกรรม (Welding Engineering Design)

3(3-0-9) ผู้สอน: อาจารย์จากวิศวกรรมการเชื่อม

13.2 กลุ่มวิชา/รายวิชาในหลักสูตรที่เปิดสอนให้ภาควิชา/หลักสูตรอื่นต้องมาเรียน

- ไม่มี

13.3 การบริหารจัดการ

ดำเนินการประสานงานการเรียนการสอนที่มีความสัมพันธ์กับหลักสูตรอื่นๆทุกรายวิชา โดยคณะกรรมการบริหารหลักสูตร ร่วมกับ ผู้รับผิดชอบการประสานงานของแต่ละหลักสูตร(อื่นๆ) ที่มีความสัมพันธ์กัน

หมวดที่ 2 ข้อมูลเฉพาะของหลักสูตร

1. ปรัชญา ความสำคัญ วัตถุประสงค์ และผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร

1.1 ปรัชญาของหลักสูตร

หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมโลหการ มุ่งเน้นผลิตมหาบัณฑิตให้มีความรู้ความสามารถทั้งทางด้านทฤษฎี ทักษะ และงานวิจัย เพื่อนำไปประยุกต์ใช้งานได้จริงในอุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้องกับโลหการ และให้สามารถศึกษาต่อในระดับที่สูงขึ้นต่อไป นอกเหนือจากที่นักศึกษาจะได้มีโอกาสศึกษาหลักสูตรในมหาวิทยาลัยฯ แล้ว นักศึกษายังมีโอกาสที่จะเลือกฝึกฝนใช้ความรู้ที่ได้ศึกษาในการแก้ไขปัญหาจริงในโรงงานอุตสาหกรรมตามสาขาวิชาหลักที่นักศึกษาเลือกอีกด้วย

1.2 ความสำคัญของหลักสูตร

ด้วยปัจจุบันอุตสาหกรรมการผลิตและบริการภายในประเทศที่เกี่ยวข้องกับโลหะ มีความต้องการวิศวกรที่มีความรู้ ความชำนาญเฉพาะทางมากยิ่งขึ้น อีกทั้งในหน่วยงานบริการและสถาบันการศึกษาที่เกี่ยวข้องกับทางด้านงานวิจัย หรือที่มีการเรียนการสอนที่เกี่ยวข้องกับโลหะและโลหะวิทยามีมากขึ้น หลักสูตรวิศวกรรมโลหการที่จัดตั้งขึ้น มีวัตถุประสงค์เพื่อผลิตมหาบัณฑิตที่มีความรู้ความสามารถในสาขาวิชาวิศวกรรมโลหการ โดยจะมุ่งเน้นในการประยุกต์องค์ความรู้ที่ได้ศึกษามาทั้งจากห้องเรียน การทำงานวิจัย การสัมมนา เพื่อใช้ในการประกอบวิชาชีพภายหลังจากสำเร็จการศึกษา โดยเป็นวิศวกรที่มีความรู้ความสามารถในการออกแบบการวิจัยพัฒนา การให้คำปรึกษาได้เป็นอย่างดี

1.3 วัตถุประสงค์ของหลักสูตร

- 1.3.1 เพื่อผลิตมหาบัณฑิตที่มีความรู้ความสามารถอย่างถ่องแท้ในด้านวิศวกรรมโลหการ โดยเน้นการเพิ่มขีดความสามารถทางด้านการทำงานวิจัย การวิเคราะห์ปัญหา และการออกแบบเพื่อแก้ปัญหาเพื่อความเป็นเลิศทั้งทางด้านวิชาการและในอุตสาหกรรม
- 1.3.2 เพื่อพัฒนาขีดความสามารถและโอกาสของคณาจารย์ในมหาวิทยาลัยโดยให้มีโอกาสทำงานร่วมกับนักศึกษา หน่วยงานวิจัยภายนอก และองค์กรเอกชน ภาคอุตสาหกรรม และเพื่อแลกเปลี่ยนความรู้ผ่านการให้คำปรึกษาแก่อุตสาหกรรมในประเทศ
- 1.3.3 เพื่อทำการวิจัย พัฒนา และถ่ายทอดเทคโนโลยีด้านโลหะวิทยา และโลหะวิทยาเพื่อการผลิตให้กับอุตสาหกรรมและหน่วยงานวิจัยต่าง ๆ

1.4 ผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร

PLO1: นักศึกษาสามารถประยุกต์ความรู้ด้านโลหวิทยาการขั้นสูงในการลงมือปฏิบัติงานออกแบบ วางแผนการใช้งานวัสดุ แก้ปัญหาทางด้านโลหวิทยาการและกระบวนการผลิตได้ตามมาตรฐานสากล

- 1A สามารถระบุชนิดของวัสดุ พร้อมทั้งอธิบายสมบัติและการนำไปใช้งานเชิงวิศวกรรมของวัสดุตามมาตรฐานสากล
- 1B บอกความแตกต่างพร้อมทำนายพฤติกรรมของโลหะภายใต้สภาวะการใช้งานปกติ อุณหภูมิยิ่งยวด (Extreme Temperature) รวมทั้งอธิบายความเชื่อมโยงระหว่างโครงสร้างจุลภาคกับกลไกความเสียหายภายหลังการใช้งาน
- 1C อธิบายกระบวนการผลิตที่ส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงของโลหวิทยาของโลหะแต่ละประเภทเพื่อให้สามารถออกแบบและควบคุมคุณภาพของกระบวนการผลิตโลหะให้เหมาะสมกับสภาวะการใช้งาน
- 1D เข้าใจถึงพฤติกรรมของกระบวนการปรับปรุงสมบัติของโลหะที่เปลี่ยนไปในแต่ละกระบวนการเพื่อให้สามารถปรับปรุงสมบัติของโลหะให้เหมาะสมกับสภาวะการใช้งาน
- 1E เข้าใจและสามารถอธิบายหลักการของเครื่องมือวิเคราะห์และวิธีการวิเคราะห์ทางด้านโลหวิทยา เช่น SEM,XRD,XRF เป็นต้น
- 1F สามารถค้นคว้าหาข้อมูลวิจัยและพัฒนา สร้างองค์ความรู้ใหม่อย่างเป็นระบบเพื่อต่อยอดงานเชิงวิศวกรรมโลหการอย่างมีจรรยาบรรณในวิชาชีพ

2. แผนพัฒนาปรับปรุง

แผนการพัฒนา/เปลี่ยนแปลง	กลยุทธ์	หลักฐาน/ตัวบ่งชี้
- ปรับปรุงหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขา วิศวกรรมโลหการ สอดคล้องกับที่ สกอ. กำหนด	- พัฒนาหลักสูตรตามมาตรฐานสากล - ติดตามประเมินหลักสูตรอย่างสม่ำเสมอ - เชิญผู้เชี่ยวชาญทั้งภาครัฐและเอกชนมีส่วนร่วมในการพัฒนาหลักสูตร	- รายงานผลการประเมินความพึงพอใจของผู้ประกอบการในการทำงานของบัณฑิต
- ปรับปรุงหลักสูตรให้สอดคล้องกับความต้องการของธุรกิจ และการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี วิศวกรรมโลหการ	- พัฒนาหลักสูตรให้สอดคล้องกับความก้าวหน้าทางด้านเทคโนโลยี วิศวกรรมโลหการ	- รายงานผลการประเมินความพึงพอใจของผู้ประกอบการในการทำงานของบัณฑิต - ผู้ประกอบการมีความพึงพอใจในด้านทักษะ ความรู้ ความสามารถในการทำงาน โดยเฉลี่ยในระดับดี

หมวดที่ 3 ระบบการจัดการศึกษา การดำเนินการ และโครงสร้างของหลักสูตร

1. ระบบการจัดการศึกษา

1.1 ระบบ

ระบบการจัดการศึกษาที่ใช้ในการจัดการเรียนการสอนตามหลักสูตรเป็นระบบทวิภาค

1.2 การจัดการศึกษาภาคฤดูร้อน

ไม่มี

1.3 การเทียบเคียงหน่วยกิตในระบบทวิภาค

ไม่มี

2. การดำเนินการหลักสูตร

2.1 วัน-เวลาในการดำเนินการเรียนการสอน

นอกวัน – เวลาราชการ (วันเสาร์-อาทิตย์ เวลา 9.00 น. – 16.00 น.)

2.2 คุณสมบัติของผู้เข้าศึกษา

- ตามเกณฑ์มาตรฐาน คือ เป็นผู้สำเร็จการศึกษาปริญญาตรีหรือเทียบเท่า สาขาวิชาวิศวกรรมศาสตร์ และ/หรือวิทยาศาสตร์ สำหรับปริญญาตรีสาขาอื่นๆ อาจจะต้องเรียนวิชาปรับพื้นฐาน หรือวิชาอื่นเพิ่มเติม ตามที่คณะกรรมการหลักสูตรเห็นสมควร
- มีเกณฑ์คุณสมบัติเพิ่มเติม (ระบุ) สำเร็จการศึกษาด้านวิศวกรรมศาสตร์ วิทยาศาสตร์ หรือสาขาวิชาอื่นๆ ที่เทียบเท่า หรือมีประสบการณ์เฉพาะทางที่ผ่านการพิจารณาจากกรรมการประจำหลักสูตร

2.3 ปัญหาของนักศึกษาแรกเข้า

- (1) ความรู้และความสามารถทางคณิตศาสตร์
- (2) ทักษะทางวิศวกรรม
- (3) ภาษาต่างประเทศ เช่น ภาษาอังกฤษ

2.4 กลยุทธ์ในการดำเนินการเพื่อแก้ไขปัญหา / ข้อจำกัดของนักศึกษาในข้อ 2.3

จัดกิจกรรมและการเรียนเพิ่มเติมเพื่อพัฒนาความรู้และความสามารถทางคณิตศาสตร์รวมถึงทักษะทางวิศวกรรมและภาษาต่างประเทศ เช่น ภาษาอังกฤษ

2.5 แผนการรับนักศึกษาและผู้สำเร็จการศึกษาในระยะ 5 ปี

จำนวนนักศึกษา	จำนวนนักศึกษาแต่ละปีการศึกษา					จำนวนรวม 2559 - 2563
	2559	2560	2561	2562	2563	
ชั้นปีที่ 1	20	20	20	20	20	100
ชั้นปีที่ 2	-	20	20	20	20	80
รวม	20	40	40	40	40	160
คาดว่าจะสำเร็จการศึกษา	-	-	20	20	20	60

2.6 งบประมาณตามแผน

2.6.1 งบประมาณรายรับ (หน่วย: บาท)

อัตราค่าเล่าเรียน	ภาคการศึกษา	ปีการศึกษา
1. ค่าบำรุงการศึกษา	15,000	30,000
2. ค่าลงทะเบียน (3,000 บาท/หน่วยกิต)	30,000	60,000
ค่าใช้จ่ายตลอดหลักสูตรของนักศึกษา	180,000 บาท/คน	

รายละเอียดรายรับ	ปีงบประมาณ				
	2559	2560	2561	2562	2563
ค่าบำรุงการศึกษา	1,050,000	1,200,000	1,200,000	1,200,000	1,200,000
ค่าลงทะเบียน	2,150,000	2,400,000	2,400,000	2,400,000	2,400,000
รวมรายรับ	3,150,000	3,600,000	3,600,000	3,600,000	3,600,000

2.6.2 งบประมาณรายจ่าย (หน่วย บาท)

หมวดเงิน	ปีงบประมาณ				
	2559	2560	2561	2562	2563
ก. งบดำเนินการ					
1. ค่าใช้จ่ายบุคลากร	2,798,275	2,966,172	3,144,142	3,332,791	3,532,758
2. ค่าใช้จ่ายดำเนินงาน	607,500	607,500	607,500	607,500	607,500
3. รายจ่ายให้มหาวิทยาลัย	926,800	1,059,200	1,059,200	1,059,200	1,059,200
รวมทั้งสิ้น	4,332,575	4,700,372	4,878,342	5,066,991	5,266,958
ค่าใช้จ่ายต่อหัวนักศึกษา	123,788	117,509	121,959	126,675	131,674
ค่าใช้จ่ายต่อหัวนักศึกษาเฉลี่ย	124,321				

หมายเหตุ อัตราการค่าเล่าเรียนให้ขึ้นอยู่กับประกาศของมหาวิทยาลัย ในแต่ละปีการศึกษา

2.7 ระบบการศึกษา

แบบชั้นเรียน

2.8 การเทียบโอนหน่วยกิต รายวิชาและการลงทะเบียนเรียนข้ามมหาวิทยาลัย (ถ้ามี)

เป็นไปตามระเบียบมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ว่าด้วยการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ. 2547 ข้อ 18.2 การลงทะเบียนข้ามสถาบัน และข้อ 28 การเทียบโอนรายวิชา ในระเบียบมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ว่าด้วยการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2553

ข้อ 18.2 การลงทะเบียนข้ามสถาบัน

18.2.1 นักศึกษาจะขอลงทะเบียนเรียน ณ สถาบันการศึกษาอื่นได้ต่อเมื่อได้รับความเห็นชอบจาก ภาควิชา และต้องได้รับอนุมัติจากคณะ โดยถือเกณฑ์การพิจารณาอนุมัติ ดังต่อไปนี้

(1) รายวิชาที่หลักสูตรกำหนดไม่ได้เปิดสอนในมหาวิทยาลัยในภาคการศึกษาและปีการศึกษานั้นด้วยเหตุผลต่างๆ

(2) รายวิชาที่สถาบันอื่นเปิดสอน ต้องมีเนื้อหาที่เทียบเคียงกันได้กับรายวิชาในหลักสูตร

(3) รายวิชาที่เป็นประโยชน์ต่อการศึกษาหรือการทำวิทยานิพนธ์หรือการศึกษาค้นคว้าอิสระของนักศึกษา

18.2.2 ให้นำหน่วยกิตและผลการศึกษาของรายวิชาที่นักศึกษาลงทะเบียนเรียนข้ามสถาบันไปเป็นส่วนหนึ่งของการประมวลผลการศึกษาตามหลักสูตรที่นักศึกษาศึกษาอยู่

18.2.3 นักศึกษาต้องรับผิดชอบค่าลงทะเบียนตามอัตราที่สถาบันนั้นๆ กำหนด

และข้อ 28 การเทียบโอนรายวิชา

28.1 สำหรับนักศึกษาจากสถาบันการศึกษาอื่น

28.1.1 เป็นรายวิชาหรือกลุ่มรายวิชาในหลักสูตรระดับบัณฑิตศึกษาหรือเทียบเท่าที่สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา หรือหน่วยงานของรัฐที่มีอำนาจตามกฎหมายรับรอง

28.1.2 เป็นรายวิชาหรือกลุ่มรายวิชาที่มีเนื้อหาสาระครอบคลุมไม่น้อยกว่าสามในสี่ของรายวิชาหรือกลุ่มรายวิชาที่ขอเทียบโอน

28.1.3 เป็นรายวิชาหรือกลุ่มรายวิชาที่มีผลการศึกษาไม่ต่ำกว่า B หรือแต่มีระดับคะแนน 3.00 หรือเทียบเท่า หรือได้ระดับ S

28.1.4 นักศึกษาไม่สามารถเทียบโอนหน่วยกิตวิทยานิพนธ์หรือการค้นคว้าอิสระได้ โดยนักศึกษาต้องลงทะเบียนใหม่ตามหลักสูตรกำหนด

28.1.5 การเทียบโอนรายวิชาให้กระทำได้ไม่เกินหนึ่งในสามของจำนวนหน่วยกิตรวมของหลักสูตรที่โอน

28.1.6 รายวิชาหรือกลุ่มรายวิชาที่เทียบโอนจะไม่นำหน่วยกิตมาคำนวณแต่มีระดับคะแนนเฉลี่ย แต่การนับหน่วยกิตเพื่อสำเร็จการศึกษาให้นับหน่วยกิตที่เทียบโอนมาด้วย

28.1.7 นักศึกษาต้องใช้เวลาศึกษาอยู่ในมหาวิทยาลัยอย่างน้อยหนึ่งปีการศึกษาและลงทะเบียนเรียนรายวิชา หรือทำวิทยานิพนธ์ หรือการค้นคว้าอิสระตามหลักสูตรที่เข้าศึกษาไม่น้อยกว่า 12 หน่วยกิต

28.1.8 สำหรับหลักสูตรใหม่จะเทียบโอนนักศึกษาเข้าศึกษาได้ไม่เกินกว่าชั้นปีและภาคการศึกษาที่ได้รับอนุญาตให้มิให้นักศึกษาเรียนอยู่ตามหลักสูตรที่ได้รับความเห็นชอบแล้ว

ทั้งนี้ มหาวิทยาลัยอาจมีการเปลี่ยนแปลงระเบียบเพื่อให้ทันสมัยและเหมาะสม ซึ่งนักศึกษาต้องปฏิบัติตามระเบียบที่มีการเปลี่ยนแปลง

3. หลักสูตรและอาจารย์ผู้สอน

3.1 หลักสูตร

3.1.1 จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร 40 หน่วยกิต

3.1.2 โครงสร้างหลักสูตร

แผน ก 2 (วิทยานิพนธ์)

ก. หมวดวิชาบังคับ	13	หน่วยกิต
ข. หมวดวิชาเลือก	15	หน่วยกิต
ค. วิทยานิพนธ์	12	หน่วยกิต

แผน ข (การค้นคว้าอิสระ)

ก. หมวดวิชาบังคับ	13	หน่วยกิต
ข. หมวดวิชาเลือก	21	หน่วยกิต
ค. การค้นคว้าอิสระ	6	หน่วยกิต

3.1.3 รายวิชา

- ความหมายของรหัสวิชา

รหัสวิชาประกอบด้วยตัวอักษรและตัวเลขสามหลัก

รหัสตัวอักษร มีความหมายดังต่อไปนี้

PRE หมายถึง วิชาในภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม

LNG หมายถึง วิชาในคณะศิลปศาสตร์

รหัสตัวเลข 3 ตัวมีความหมายดังต่อไปนี้

รหัสตัวเลขหลักร้อย หมายถึง ระดับของวิชา

1-4 หมายถึง วิชาระดับปริญญาตรี

5 หมายถึง วิชาระดับบัณฑิตศึกษา แต่นักศึกษาระดับปริญญาตรีสามารถเลือกเรียนได้

6-9 หมายถึง วิชาระดับบัณฑิตศึกษา

รหัสตัวเลขหลักสิบ หมายถึง เลขระบุหมวดวิชาสำหรับกลุ่มวิชา ซึ่งสำหรับเลขระบุหมวดวิชา ของกลุ่มวิชา PRE มีความหมายดังนี้

เลข 1 หมายถึง กลุ่มวิชาโลหะวิทยางานเชื่อม

เลข 2 หมายถึง กลุ่มวิชากระบวนการเชื่อมและการควบคุม

เลข 3 หมายถึง กลุ่มวิชาการตรวจสอบแบบไม่ทำลาย

เลข 4 หมายถึง กลุ่มวิชาการออกแบบและประยุกต์ใช้งาน

เลข 5 หมายถึง กลุ่มวิชาโลหการทางกายภาพ และการวิเคราะห์วัสดุ

เลข 6 หมายถึง กลุ่มวิชาโลหการทางกล ทางเคมี การเชื่อมสภาพ และความเสียหาย

เลข 7 หมายถึง กลุ่มวิชาการเลือกและออกแบบวัสดุ การควบคุมคุณภาพและความเชื่อถือได้

เลข 8 หมายถึง กลุ่มวิชากระบวนการทางความร้อน และกระบวนการผลิต

เลข 9 หมายถึง กลุ่มวิชาเพื่อนาวิจัย สัมมนา วิทยานิพนธ์และการค้นคว้าอิสระ

เลข 0 หมายถึง กลุ่มวิชาทั่วไป

รหัสตัวเลขหลักหน่วย หมายถึง ลำดับที่ของวิชาในหมวดต่าง ๆ

- รายวิชา

วิชาปรับพื้นฐาน ขึ้นกับดุลยพินิจของอาจารย์ผู้สอบสัมภาษณ์

PRE 653 วัสดุวิศวกรรม 3 (3-0-9)
(Engineering Materials)

หมวดวิชาภาษาอังกฤษ

ไม่นับหน่วยกิต

LNG 550 วิชาปรับพื้นฐานภาษาอังกฤษสำหรับนักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา 2 (1-2-6)
(Remedial English Course For Post Graduate Students) S/U

LNG 600 วิชาภาษาอังกฤษระหว่างการเรียนในหลักสูตรสำหรับ 3 (2-2-9)
นักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา S/U
(Insessional English Course for Post Graduate Students)

หมายเหตุ นักศึกษาต้องเรียนวิชา LNG 550 และ/หรือ LNG และ LNG 600 และ/หรือ
ได้รับการยกเว้น ทั้งนี้ ขึ้นอยู่กับระดับคะแนนการทดสอบและเงื่อนไขตามที่
คณะศิลปศาสตร์กำหนด

ก. หมวดวิชาบังคับ

13 หน่วยกิต

PRE 601 วิวัฒนาการของโครงสร้างจุลภาคและสมบัติที่ได้มาของโลหะ 3 (3-0-9)
(Microstructural Evolution and Its Resultant Properties in Metals)

PRE 602 ปรัชญาการถ่ายเทในโลหะวิทยาการผลิต 3 (3-0-9)
(Transport Phenomena in Process Metallurgy)

PRE 664 อุณหพลศาสตร์ของของแข็ง 3 (3-0-9)
(Thermodynamics of Solids)

PRE 691 ระเบียบวิธีการวิจัย 3 (3-0-9)
(Research Methodology)

PRE 695 สัมมนา 1 (1-0-3)
(Seminar)

ข. หมวดวิชาเลือก

- แผน ก

15 หน่วยกิต

- แผน ข

21 หน่วยกิต

โดยสามารถเลือกวิชาจากกลุ่มวิชาต่างๆ ดังต่อไปนี้

วิชาทางด้านโลหการทางกายภาพ

PRE 651 แผนภูมิสมดุลของเฟสแบบหลายองค์ประกอบ 3 (3-0-9)
(Multicomponent Phase Equilibria)

PRE 652 การเปลี่ยนแปลงของของแข็ง 3 (3-0-9)
(Transformation of Solids)

PRE 659 การวิเคราะห์โครงสร้างผลึก 3 (3-0-9)
(Crystallographic Structure Analysis)

วิชาทางด้านโลหการทางกล

- PRE 661 กลไกการแตกหัก 3 (3-0-9)
(Fracture Mechanics)
- PRE 662 กลไกการเปลี่ยนแปลงรูปร่างในของแข็ง 3 (3-0-9)
(Deformation Mechanisms in crystalline Solids)
- PRE 663 พฤติกรรมทางกลของโลหะ 3 (3-0-9)
(Mechanical Behavior of Metals)

วิชาทางด้านโลหการทางเคมี

- PRE 665 โลหะวิทยาทางเคมีประยุกต์ 3 (3-0-9)
(Applied Chemical Metallurgy)
- PRE 666 โลหะวิทยาและกระบวนการผลิตของโลหะกลุ่มเหล็ก 3 (3-0-9)
(Ferrous Metallurgy and Its Processing)
- PRE 667 โลหะวิทยาและกระบวนการผลิตของโลหะนอกกลุ่มเหล็ก 3 (3-0-9)
(Nonferrous Metallurgy and Its Processing)

วิชาทางการวิเคราะห์วัสดุ

- PRE 655 วิธีการวิเคราะห์คุณลักษณะของพื้นผิวและหน้าสัมผัส 3 (3-0-9)
(Methods of Surface and Interface Characterization)
- PRE 656 การหักเหและโครงสร้างจุลภาค 3 (3-0-9)
(Diffraction and Microstructure)
- PRE 657 การวิเคราะห์โครงสร้างจุลภาคเชิงปริมาณ 3 (3-0-9)
(Quantitative Analysis of Microstructure)
- PRE 658 การทดสอบและวิเคราะห์ลักษณะของโลหะ 3 (3-0-9)
(Metals Testing and Characterization)

วิชาทางการเลือกและออกแบบวัสดุ

- PRE 671 การเลือกใช้ การออกแบบ และเศรษฐศาสตร์ของวัสดุ 3 (3-0-9)
(Materials Selection, Design, and Economics)
- PRE 672 การออกแบบงานหล่อ 3 (3-0-9)
(Casting Design)
- PRE 673 วัสดุสำหรับการใช้งานที่อุณหภูมิสูงและอุณหภูมิต่ำ 3 (3-0-9)
(Materials for Elevated Temperature and Cryogenic Service)
- PRE 674 ชีววัสดุและความเข้ากันได้ 3 (3-0-9)
(Biomaterials and Biocompatibility)
- PRE 675 นิเวศน์เชิงวัสดุ 3 (3-0-9)
(Materials Ecology)

วิชาทางการเกิดการกัดกร่อน การเสื่อมสภาพ และความเสียหาย

- PRE 668 การกัดกร่อนและการป้องกัน 3 (3-0-9)
(Corrosion and Its Preventions)

PRE 669 การวิเคราะห์ความเสียหายทางโลหะวิทยา
(Metallurgical Failure Analysis) 3 (3-0-9)

วิชาทางด้านกระบวนการทางความร้อน

PRE 681 กรรมวิธีทางความร้อนของโลหะ
(Heat Treatment of Metals) 3 (3-0-9)

วิชาทางด้านกระบวนการผลิต

PRE 682 วิทยาศาสตร์และวิศวกรรมพื้นผิว
(Surface Science and Engineering) 3 (3-0-9)

PRE 683 การวิเคราะห์กระบวนการขึ้นรูป
(Forming Process Analysis) 3 (3-0-9)

PRE 684 วิทยาศาสตร์การแข็งตัว
(Solidification Science) 3 (3-0-9)

PRE 685 วิศวกรรมหล่อโลหะขั้นสูง
(Advanced Foundry Engineering) 3 (3-0-9)

PRE 686 โลหะวิทยาของโลหะผง
(Powder Metallurgy) 3 (3-0-9)

PRE 687 ทฤษฎีและแนวปฏิบัติของการผลิตเหล็ก
(Theory and Practice of Steel Production) 3 (3-0-9)

วิชาทางด้านการควบคุมคุณภาพและความเชื่อถือได้

PRE 676 สมรรถภาพและความเชื่อถือได้ของวัสดุ
(Materials Performance and Reliability) 3 (3-0-9)

PRE 677 การวิเคราะห์และควบคุมกระบวนการผลิตโลหะ
(Analysis and Control of Metal Processes) 3 (3-0-9)

PRE 678 วัสดุสำหรับการใช้งานทางการแพทย์
(Materials for Biomedical Applications) 3 (3-0-9)

วิชาหัวข้อพิเศษ

PRE 699 หัวข้อพิเศษ
(Special Topic) 3 (3-0-9)

ค. วิทยานิพนธ์/การค้นคว้าอิสระ

PRE 697 วิทยานิพนธ์
(Thesis) 12 หน่วยกิต

PRE 698 โครงการวิจัยอุตสาหกรรม
(Industrial Research Study) 6 หน่วยกิต

3.1.4 แผนการศึกษา

แผน ก 2 (วิทยานิพนธ์)

ชั้นปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 1

PRE 601	วิวัฒนาการของโครงสร้างจุลภาคและสมบัติที่ได้มาของโลหะ (Microstructural Evolution and Its Resultant Properties in Metals)	3 (3-0-9)
PRE 664	อุณหพลศาสตร์ของของแข็ง (Thermodynamics of Solids)	3 (3-0-9)
PRE xxx	วิชาเลือก 1 (Elective I)	3 (3-0-9)
PRE xxx	วิชาเลือก 2 (Elective II)	<u>3 (3-0-9)</u>

รวม

12 (12-0-36)

ชั่วโมง/สัปดาห์ = 48

ชั้นปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 2

PRE 602	ปรากฏการณ์การถ่ายเทในโลหะวิทยาการผลิต (Transport Phenomena in Process Metallurgy)	3 (3-0-9)
PRE xxx	วิชาเลือก 3 (Elective III)	3 (3-0-9)
PRE xxx	วิชาเลือก 4 (Elective IV)	3 (3-0-9)
PRE 697	วิทยานิพนธ์ (Thesis)	<u>3 (0-6-12)</u>

รวม

12 (9-6-39)

ชั่วโมง/สัปดาห์ = 54

ชั้นปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 1

PRE 691	ระเบียบวิธีการวิจัย (Research Methodology)	3 (3-0-9)
PRE xxx	วิชาเลือก 5 (Elective V)	3 (3-0-9)
PRE 697	วิทยานิพนธ์ (Thesis)	<u>3 (0-6-12)</u>

รวม

9 (6-6-30)

ชั่วโมง/สัปดาห์ = 42

ชั้นปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 2

PRE 695	สัมมนา (Seminar)	1 (1-0-3)
PRE 697	วิทยานิพนธ์ (Thesis)	<u>6 (0-12-24)</u>
รวม		<u>7 (1-12-27)</u>

ชั่วโมง/สัปดาห์ = 40

แผนการศึกษา ข (การค้นคว้าอิสระ)**ชั้นปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 1**

PRE 601	วิวัฒนาการของโครงสร้างจุลภาคและสมบัติที่ได้มาของโลหะ (Microstructural Evolution and Its Resultant Properties in Metals)	3 (3-0-9)
PRE 664	อุณหพลศาสตร์ของของแข็ง (Thermodynamics of Solids)	3 (3-0-9)
PRE xxx	วิชาเลือก 1 (Elective I)	3 (3-0-9)
PRE xxx	วิชาเลือก 2 (Elective II)	<u>3 (3-0-9)</u>

รวม **12 (12-0-36)**

ชั่วโมง/สัปดาห์ = 48

ชั้นปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 2

PRE 602	ปรากฏการณ์การถ่ายเทในโลหะวิทยาการผลิต (Transport Phenomena in Process Metallurgy)	3 (3-0-9)
PRE xxx	วิชาเลือก 3 (Elective III)	3 (3-0-9)
PRE xxx	วิชาเลือก 4 (Elective IV)	3 (3-0-9)
PRE xxx	วิชาเลือก 5 (Elective V)	<u>3 (3-0-9)</u>

รวม **12 (12-0-36)**

ชั่วโมง/สัปดาห์ = 48

ชั้นปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 1

PRE 691	ระเบียบวิธีการวิจัย (Research Methodology)	3 (3-0-9)
PRE xxx	วิชาเลือก 6 (Elective VI)	3 (3-0-9)
PRE xxx	วิชาเลือก 7 (Elective VII)	<u>3 (3-0-9)</u>

รวม **9 (9-0-27)**

ชั่วโมง/สัปดาห์ = 36

ชั้นปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 2

PRE 695 สัมมนา 1 (1-0-3)
(Seminar)

PRE 698 โครงการวิจัยอุตสาหกรรม 6 (0-12-24)
(Industrial Research Study)

รวม 7 (1-12-27)

ชั่วโมง/สัปดาห์ = 40

3.1.5 คำอธิบายรายวิชา

คำอธิบายรายวิชา (ภาคผนวก ก.)

3.2 ชื่อ สกุล ตำแหน่งและคุณวุฒิของอาจารย์**3.2.1 อาจารย์ประจำหลักสูตร**

ที่	ชื่อ - สกุล	คุณวุฒิการศึกษา	ภาระงานสอน (ชม./สัปดาห์) (ปีการศึกษา)				
			2558	2559	2560	2561	2562
1	รศ.ดร.เขาวลิต ลิ้มมณีวิจิตร	- Ph.D. (Metallurgical Engineering), University of Wisconsin, U.S.A. (2000) - วศ.บ. (วิศวกรรมอุตสาหกรรม), สถาบัน เทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, ประเทศไทย (2536)	1	1	1	1	1
2	ผศ.ดร.สมบุญ เจริญวิไลศิริ	- Ph.D. (Metallurgical and Materials Engineering), The University of Alabama, U.S.A. (2000) - M.S. (Metallurgical Engineering), Colorado School of Mines, U.S.A. (1994) - วศ.บ. (วิศวกรรมอุตสาหกรรม), สถาบัน เทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, ประเทศไทย (2531)	14	14	14	14	14
3	ดร.ไพบุลย์ ช่างทอง	- Dr.-Ing. (Mechanical Engineering), Technical University of Munich, Germany (2006) - Dipl.-Ing. (Mechanical Engineering), Technical University of Hannover, Germany (2001)	18	18	18	18	18
4	ดร.ศุภฤกษ์ บุญเที่ยง	- ปร.ด. (เทคโนโลยีวัสดุ), มหาวิทยาลัย เทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, ประเทศไทย (2553) - วท.ม. (นิเวศลิษฐ์), จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, ประเทศไทย (2545) - วท.บ. (ฟิสิกส์), มหาวิทยาลัยนเรศวร, ประเทศไทย (2542)	14	14	14	14	14

ที่	ชื่อ - สกุล	คุณวุฒิการศึกษา	ภาระงานสอน (ชม./สัปดาห์) (ปีการศึกษา)				
			2558	2559	2560	2561	2562
5	ดร.พงษ์ศักดิ์ ถึงสุข	<ul style="list-style-type: none"> - Ph.D. (Metallurgical and Materials Engineering), Colorado School of Mines, U.S.A. (2544) - M.Sc. (Metallurgical and Materials Engineering), Colorado School of Mines, U.S.A. (2540) - วศ.บ. (วิศวกรรมโลหการ), จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, ประเทศไทย (2534) 	15	15	15	15	15

3.2.2 อาจารย์ประจำ

ที่	ชื่อ - สกุล	คุณวุฒิการศึกษา	ภาระงานสอน (ชม./สัปดาห์) (ปีการศึกษา)				
			2558	2559	2560	2561	2562
1	รศ.ดร.บวรโชค ผู้พัฒน์	<ul style="list-style-type: none"> - Ph.D. (Welding Engineering), The Ohio State University, U.S.A. (1999) - M.Sc. (Welding Engineering), The Ohio State University, U.S.A. (1995) - วศ.บ. (วิศวกรรมอุตสาหการ), สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, ประเทศไทย (2534) 	14	14	14	14	14
2	ผศ.ดร.เจริญชัย โขมพัฒนารักษ์	<ul style="list-style-type: none"> - Ph.D. (Industrial Engineering), University of Washington, U.S.A. (2004) - M.S. (Industrial Engineering), University of Washington, U.S.A. (2002) - M.S. (Mechanical Engineering), Georgia Institute of Technology, U.S.A. (1999) - B.S. (Mechanical Engineering), Rensselaer Polytechnic Institute, U.S.A. (1996) 	9	9	9	9	9
3	ผศ.ดร.ไชยา คำคำ	<ul style="list-style-type: none"> - Ph.D. (Materials Engineering and Materials Design), University of Nottingham, U.K. (1998) - วศ.บ. (วิศวกรรมอุตสาหการ), สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, ประเทศไทย (2532) 	13	13	13	13	13
4	ผศ.มงคล สีนะวัฒน์	<ul style="list-style-type: none"> - วศ.ม. (วิศวกรรมการเชื่อม), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, ประเทศไทย (2546) - วศ.บ. (วิศวกรรมอุตสาหการ), สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, ประเทศไทย (2538) 	13	13	13	13	13

ที่	ชื่อ - สกุล	คุณวุฒิการศึกษา	ภาระงานสอน (ชม./สัปดาห์) (ปีการศึกษา)				
			2558	2559	2560	2561	2562
5	รศ.ดร.อาษา ประทีปเสน	<ul style="list-style-type: none"> - Ph.D. (Systems Engineering), Brunel University, U.K. (2001) - วศ.ม. (วิศวกรรมเครื่องกล), สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, ประเทศไทย (2535) - วศ.บ. (วิศวกรรมอุตสาหการ), สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, ประเทศไทย (2527) - ศ.บ. (การคลัง), มหาวิทยาลัยรามคำแหง, ประเทศไทย (2526) 	7	7	7	7	7
6	ผศ.ดร.เตือนใจ สมบูรณ์วิวัฒน์	<ul style="list-style-type: none"> - Ph.D. (Industrial Engineering), Oregon State University, U.S.A. (2001) - วศ.ม. (วิศวกรรมอุตสาหการ), จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, ประเทศไทย (2532) - วศ.บ. (วิศวกรรมเกษตร), มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, ประเทศไทย (2528) 	11	11	11	11	11
7	ผศ.ดร.สุขสันต์ พรหมปัญพงศ์	<ul style="list-style-type: none"> - Ph.D. (Industrial Engineering), Ohio State University, U.S.A. (1990) - M.Eng. (Industrial Engineering), Ohio State University, U.S.A. (1986) - วศ.บ. (เกียรตินิยมอันดับ 2) (วิศวกรรมอุตสาหการ), สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, ประเทศไทย (2525) 	11	11	11	11	11
8	ผศ.ดร.อภิรักษ์ อุดมศักดิ์กุล	<ul style="list-style-type: none"> - วศ.ด. (วิศวกรรมอุตสาหการและการจัดการ), สถาบันเทคโนโลยีแห่งเอเชีย, ประเทศไทย (2549) - วศ.ม. (วิศวกรรมอุตสาหการ), จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, ประเทศไทย (2541) - วศ.บ. (วิศวกรรมอุตสาหการ), สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, ประเทศไทย (2539) 	14	14	14	14	14
9	ผศ.นิธิ บุรณจันทร์	<ul style="list-style-type: none"> - วศ.ม. (วิศวกรรมเครื่องกล), สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, ประเทศไทย (2531) - วศ.บ. (วิศวกรรมอุตสาหการ), สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, ประเทศไทย (2526) 	2	2	2	2	2
10	ผศ.เจริญ สุนทรวานิชย์	<ul style="list-style-type: none"> - วศ.ม. (วิศวกรรมอุตสาหการ), จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย - วศ.บ. (วิศวกรรมเกษตร), มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ (2523) 	10	10	10	10	10

ที่	ชื่อ - สกุล	คุณวุฒิการศึกษา	ภาระงานสอน (ชม./สัปดาห์) (ปีการศึกษา)				
			2558	2559	2560	2561	2562
11	ดร.อุษณีย์ คำพูล	<ul style="list-style-type: none"> - วศ.ด. (วิศวกรรมอุตสาหการและการจัดการ), สถาบันเทคโนโลยีแห่งเอเชีย, ประเทศไทย (2546) - M.Eng. (IE&M), Asian Institute of Technology, Thailand (2541) - วศ.บ. (วิศวกรรมอุตสาหการ), สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, ประเทศไทย (2539) 	14	14	14	14	14
12	ดร.พิเนษฐ์ ศรีโยธา	<ul style="list-style-type: none"> - Ph.D. (Mechanical Engineering), University of California, Davis, U.S.A. (2005) - M.S. (Mechanical Engineering), University of Wisconsin, Madison, U.S.A. (1998) - B.S. (Mechanical Engineering), Lehigh University, U.S.A. (1996) - B.S. (Electrical Engineering), Lehigh University, U.S.A. (1996) 	12	12	13	12	13
13	ดร.อนันทวิทย์ ตู้อินดา	<ul style="list-style-type: none"> - Ph.D. (Mechanical Engineering), Imperial College, U.K. (2003) - M.Eng. (Mechanical Engineering), Cambridge University, U.K. (1998) - B.A. (Mechanical Engineering), Cambridge University, U.K. (1998) 	10	10	10	10	10
14	ดร.ช่อแก้ว จตุรานนท์	<ul style="list-style-type: none"> - ปร.ด. (วิศวกรรมอุตสาหการ), สถาบันเทคโนโลยีนานาชาติสิรินธร, มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์, ประเทศไทย (2548) - M.S. (Industrial Engineering), University of Texas at Arlington, U.S.A. (1996) - วท.บ. (เกียรตินิยมอันดับ 2) (คณิตศาสตร์ประยุกต์), สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, ประเทศไทย (2536) 	9	9	9	9	9
15	ดร.วิบูลย์ ตั้งวัชรธรรมานุกุล	<ul style="list-style-type: none"> - Ph.D. (Mechanical and Manufacturing Engineering), The University of New South Wales, Australia (2011) - วศ.ม. (การออกแบบและวิศวกรรมการผลิต), สถาบันเทคโนโลยีแห่งเอเชีย, ประเทศไทย (2551) 	13	13	13	13	13

ที่	ชื่อ - สกุล	คุณวุฒิการศึกษา	ภาระงานสอน (ชม./สัปดาห์) (ปีการศึกษา)				
			2558	2559	2560	2561	2562
		- วศ.บ. (เกียรตินิยมอันดับ 1) (วิศวกรรมอุตสาหการ), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, ประเทศไทย (2549)					
16	อ.สุจินต์ ธงถาวรสุวรรณ	- วศ.ม. (วิศวกรรมเครื่องกล), สถาบันเทคโนโลยี พระจอมเกล้าธนบุรี, ประเทศไทย (2540) - วศ.บ. (วิศวกรรมอุตสาหการ), สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, ประเทศไทย (2526)	13	11	14	11	12
17	Dr.Dimitrios Bakavos	- Ph.D. (Metallurgy), University of Manchester, U.K. (2006) - M.Sc. (Materials science), University of Liverpool, U.K. (2001) - M.Sc. (Telecommunications and Electronics), University of Liverpool, U.K. (2000) - B.Eng. (Aerospace Engineering), University of Liverpool, U.K. (1999)	9	9	9	9	9

3.2.3 อาจารย์พิเศษ

ที่	ชื่อ-สกุล	คุณวุฒิการศึกษาสูงสุด	สถานที่ปฏิบัติงาน
1.	ดร.จุลเทพ ขจรไชยกูล	- Ph.D. (Metallurgical Engineering), University of Connecticut, U.S.A. - M.Eng. (Metallurgical Engineering) Colorado School of Mines, U.S.A. (1995) - วศ.บ. (วิศวกรรมโลหการ), จุฬาลงกรณ์ มหาวิทยาลัย (2535)	ศูนย์เทคโนโลยีโลหะและวัสดุแห่งชาติ (MTEC)

4. องค์ประกอบเกี่ยวกับประสบการณ์ภาคสนาม (การฝึกงาน หรือสหกิจศึกษา) (ถ้ามี) ไม่มี

5. ข้อกำหนดเกี่ยวกับการทำโครงการหรืองานวิจัย (ถ้ามี)

ตามข้อกำหนดของคณะกรรมการบริหารหลักสูตร

5.1 คำอธิบายโดยย่อ

รายวิชาโครงการเป็นการนำเอาองค์ความรู้ทั้งหมดที่ศึกษามาใช้ในการวิเคราะห์และแก้โจทย์ทั้งด้านทฤษฎีและปฏิบัติโดยอาจมีความร่วมมือกับภาคอุตสาหกรรม และมีการนำเสนอโครงการแก่คณะกรรมการคุมสอบเพื่อพิจารณาผลงาน

5.2 มาตรฐานผลการเรียนรู้

นักศึกษาสามารถทำงานร่วมกัน มีความเชี่ยวชาญในการใช้เครื่องมือ โปรแกรมคอมพิวเตอร์ในการทำโครงการ รวมไปถึงการพัฒนาทักษะการนำเสนอ

5.3 ช่วงเวลา

ภาคการศึกษาที่ 1-2 ของปีการศึกษาที่ 2

5.4 จำนวนหน่วยกิต

วิทยานิพนธ์ 12 หน่วยกิต ค้นคว้าอิสระ 6 หน่วยกิต

5.5 การเตรียมการ

มีการกำหนดชั่วโมงการให้คำปรึกษา โดยอาจารย์ที่ปรึกษา และ กรรมการ

5.6 กระบวนการประเมินผล

ประเมินผลจากความก้าวหน้าในการทำโครงการ การนำเสนอโครงการและความสามารถในการทำงานของระบบที่พัฒนาขึ้นในโครงการ ความสมบูรณ์ของวิทยานิพนธ์

หมวดที่ 4 ผลการเรียนรู้ กลยุทธ์การสอนและการประเมินผล

1. การพัฒนาคุณลักษณะพิเศษของนักศึกษา

คุณลักษณะพิเศษ	กลยุทธ์หรือกิจกรรมของนิสิต
1) มีคุณธรรม จริยธรรม มีสัมมาคารวะ รู้จักกาลเทศะ และทำหน้าที่เป็นพลเมืองดีรับผิดชอบต่อตนเอง วิชาชีพ และต่อสังคม และปฏิบัติตนภายใต้ จรรยาบรรณวิชาชีพด้วยความซื่อสัตย์สุจริต และ เสียสละ	การสอดแทรกในวิชาเรียนที่เกี่ยวข้องกับจริยธรรม จรรยาบรรณวิชาชีพ
2) มีความรู้ในศาสตร์ที่เกี่ยวข้องทั้งภาคทฤษฎีและปฏิบัติ สามารถประยุกต์ใช้ศาสตร์ดังกล่าวอย่างเหมาะสมเพื่อ การประกอบวิชาชีพของตน และการศึกษาต่อใน ระดับสูงขึ้นไปได้	การเรียนการสอนในภาคทฤษฎีการเรียนการสอน ในภาคปฏิบัติจากการทดลองในห้องปฏิบัติการ
3) มีความใฝ่รู้ในองค์ความรู้และเทคโนโลยีที่มีการ เปลี่ยนแปลงพัฒนาอย่างต่อเนื่อง สามารถพัฒนาองค์ ความรู้ที่ตนมีอยู่ให้สูงขึ้นไป เพื่อพัฒนาตนเอง พัฒนา งาน พัฒนาสังคมและประเทศชาติ	การมอบหมายงานที่มีลักษณะให้มีการค้นคว้าเพื่อ จะสามารถสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง
4) คิดเป็น ทำเป็น มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ และสามารถเลือกวิธีแก้ไขปัญหาได้อย่างเหมาะสม	การมอบหมายงานที่เป็นโครงการ เป็นระบบครบ วงจรการทำกิจกรรมที่ต้องมีการจัดสรรงาน คน และเวลา
5) มีมนุษยสัมพันธ์และมีความสามารถในการทำงาน ร่วมกับผู้อื่น มีทักษะในด้านการทำงานเป็นหมู่คณะ สามารถบริหารจัดการการทำงานได้อย่างเหมาะสม และเป็นผู้มีทัศนคติที่ดีในการทำงาน	การมอบหมายงานที่เป็นโครงการ เป็นระบบครบ วงจรการทำกิจกรรมที่ต้องมีการจัดสรรงาน คน และเวลา
6) มีความสามารถในการติดต่อสื่อสารและใช้ภาษาไทย ภาษาต่างประเทศ และศัพท์ทางเทคนิค ในการ ติดต่อสื่อสารรวมถึงการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศได้ เป็นอย่างดี	การมอบหมายงานที่ต้องมีการนำเสนอในลักษณะ ปากเปล่าประกอบสื่อในชั้นเรียน

2. การพัฒนาผลการเรียนรู้ในแต่ละด้าน

2.1 คุณธรรม จริยธรรม

2.1.1 ผลการเรียนรู้ด้านคุณธรรม จริยธรรม

- (1) สามารถจัดการปัญหาทางคุณธรรม จริยธรรมที่ซับซ้อนเชิงวิชาการโดยคำนึงความรู้สึกของผู้อื่น อย่างรอบรู้ ยุติธรรมและชัดเจน มีหลักฐานและตอบสนองปัญหาตามหลักการและค่านิยมอันดี ให้ข้อสรุปที่ไวต่อความรู้สึกของผู้อื่น
- (2) ริเริ่มในการยกปัญหาทางจรรยาบรรณที่มีอยู่เพื่อทบทวนและแก้ไข สนับสนุนอย่างจริงจังให้ผู้อื่นใช้การวินิจฉัยทางด้านคุณธรรม จริยธรรมในการจัดการกับข้อโต้แย้งและปัญหาที่มีผลกระทบต่อตนเองและผู้อื่น
- (3) แสดงออกซึ่งภาวะผู้นำในการส่งเสริมให้มีการประพฤติปฏิบัติตามหลักคุณธรรม จริยธรรมในสภาพแวดล้อมของการทำงานและในชุมชนที่กว้างขวางขึ้น
- (4) เคารพกฎระเบียบและข้อบังคับต่าง ๆ ขององค์กรและสังคม

2.1.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้พัฒนาการเรียนรู้ด้านคุณธรรม จริยธรรม

- (1) สอดแทรกเรื่องคุณธรรม จริยธรรมในการสอนทุกรายวิชา

2.1.3 กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านคุณธรรม จริยธรรม

- (1) ประเมินจากการตรงเวลาของนักศึกษาในการเข้าชั้นเรียน การส่งงานตามกำหนด มคอ.2 สาขาวิชาวิศวกรรมโลหการ ระยะเวลาที่มอบหมาย
- (2) ปริมาณการกระทำทุจริตในการสอบ

2.2 ความรู้

2.2.1 ผลการเรียนรู้ด้านความรู้

- (1) มีความรู้และความเข้าใจอย่างถ่องแท้ในเนื้อหาสาขาวิชาวิศวกรรมโลหการ ตลอดจนทฤษฎีที่สำคัญและนำมาประยุกต์ในการศึกษาค้นคว้าทางวิชาการ
- (2) มีความเข้าใจทฤษฎี และการวิจัยอย่างลึกซึ้งในกลุ่มวิชาวิศวกรรมโลหการ ในระดับแนวหน้า
- (3) มีความเข้าใจในวิธีการพัฒนาความรู้ใหม่ๆ และการประยุกต์ ตลอดจนผลกระทบของผลงานวิจัยในปัจจุบันที่มีต่อองค์ความรู้ในสาขาวิชา วิศวกรรมโลหการ
- (4) ตระหนักในระเบียบข้อบังคับที่ใช้อยู่ในสภาพแวดล้อมของระดับชาติและนานาชาติที่อาจมีผลกระทบต่อสาขาวิชา รวมทั้งเหตุผลและการเปลี่ยนแปลงที่อาจจะเกิดในอนาคต

2.2.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้พัฒนาการเรียนรู้ด้านความรู้

ใช้การสอนในหลากหลายรูปแบบ โดยเน้นหลักการทางทฤษฎีและประยุกต์ใช้ทางปฏิบัติด้วยการทดลองในห้องปฏิบัติการ ทั้งนี้ให้เป็นไปตามลักษณะของรายวิชาตลอดจนเนื้อหาสาระของรายวิชานั้นๆ นอกจากนี้ควรจัดให้มีการเรียนรู้จากสถานการณ์จริงโดยการศึกษาดูงานหรือเชิญผู้เชี่ยวชาญที่มีประสบการณ์ตรงมาเป็นวิทยากรพิเศษเฉพาะเรื่องตลอดจนฝึกปฏิบัติงานในสถานประกอบการ

2.2.3 กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านความรู้

- (1) การทดสอบย่อย
- (2) การสอบกลางภาคเรียนและปลายภาคเรียน
- (3) ประเมินจากรายงานที่นักศึกษาจัดทำ

2.3 ทักษะทางปัญญา

2.3.1 ผลการเรียนรู้ด้านทักษะทางปัญญา

- (1) ใช้ความรู้ทางภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติในการจัดการบริบทใหม่ที่ไม่คาดคิดทาง วิศวกรรม โลหการและพัฒนาแนวคิดริเริ่มและสร้างสรรค์เพื่อตอบสนองประเด็นหรือปัญหา
- (2) สามารถใช้ดุลยพินิจในการตัดสินใจในสถานการณ์ที่มีข้อมูลไม่เพียงพอ สามารถสังเคราะห์และใช้ผลงานวิจัย สิ่งตีพิมพ์ทางวิชาการ และพัฒนาความคิดใหม่ ๆ โดยการบูรณาการให้เข้ากับองค์ความรู้เดิมหรือเสนอเป็นความรู้ใหม่ที่ท้าทาย
- (3) สามารถใช้เทคนิคทั่วไปหรือเฉพาะทาง ในการวิเคราะห์ประเด็นหรือปัญหาที่ซับซ้อนได้อย่างสร้างสรรค์ รวมถึงพัฒนาข้อสรุปและข้อเสนอแนะที่เกี่ยวข้องในสาขาวิชา วิศวกรรมโลหการ
- (4) สามารถวางแผนและดำเนินการโครงการสำคัญ โครงการวิจัยค้นคว้าทางวิชาการ หรือการปฏิบัติการทาง วิศวกรรมโลหการได้ด้วยตนเอง โดยการใช้ความรู้ทั้งภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติตลอดถึงการใช้เทคนิคการวิจัย และให้ข้อสรุปที่สมบูรณ์ซึ่งขยายองค์ความรู้หรือแนวทางการปฏิบัติที่มีอยู่เดิมได้อย่างมีนัยสำคัญ

2.3.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้ในการพัฒนาการเรียนรู้ด้านทักษะทางปัญญา

- (1) กำหนดกรณีศึกษาที่ให้นักศึกษาจัดทำรายงานกลุ่ม
- (2) กำหนดโจทย์การบ้าน
- (3) การทดลองในห้องปฏิบัติการเพื่อให้เกิดแนวคิดสนับสนุนการเรียนการสอนภาคทฤษฎี

2.3.3 กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านทักษะทางปัญญา

กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านทักษะทางปัญญา นี้สามารถทำได้โดยการออกข้อสอบที่ให้นักศึกษาแก้ปัญหา อธิบายแนวคิดของการแก้ปัญหา และวิธีการแก้ปัญหาโดยการประยุกต์ความรู้ที่เรียนมา

2.4 ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

2.4.1 ผลการเรียนรู้ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างตัวบุคคลและความรับผิดชอบ

- (1) สามารถแก้ไขปัญหาที่มีความซับซ้อน หรือความยุ่งยากระดับสูงทางวิชาชีพได้ด้วยตนเอง
- (2) สามารถตัดสินใจในการดำเนินงานด้วยตนเองและสามารถประเมินตนเองได้ รวมทั้งวางแผนในการปรับปรุงตนเองให้มีประสิทธิภาพในการปฏิบัติงานระดับสูงได้
- (3) มีความรับผิดชอบในการดำเนินงานของตนเอง และร่วมมือกับผู้อื่นอย่างเต็มที่ในการจัดการข้อโต้แย้งและปัญหาต่าง ๆ
- (4) แสดงออกทักษะการเป็นผู้นำได้อย่างเหมาะสมตามโอกาสและสถานการณ์เพื่อเพิ่มพูนประสิทธิภาพในการทำงานของกลุ่ม

2.4.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้ในการพัฒนาการเรียนรู้ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

ใช้การสอนที่มีการกำหนดกิจกรรมให้มีการทำงานเป็นกลุ่ม การทำงานที่ต้องประสานงานกับผู้อื่น ข้ามหลักสูตร หรือต้องค้นคว้าหาข้อมูลจากการสัมภาษณ์บุคคลอื่น หรือผู้มีประสบการณ์ โดยมีความคาดหวังในผลการเรียนรู้ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างตัวบุคคลและความสามารถในการรับผิดชอบ ดังนี้

- (1) สามารถทำงานกับผู้อื่นได้เป็นอย่างดี

- (2) มีความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมาย
- (3) สามารถปรับตัวเข้ากับสถานการณ์และวัฒนธรรมองค์กรที่ไปปฏิบัติงานได้เป็นอย่างดี
- (4) มีมนุษยสัมพันธ์ที่ดีกับผู้ร่วมงานในองค์กรและกับบุคคลทั่วไป

2.4.3 กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

- (1) ประเมินจากพฤติกรรมและการแสดงออกของนักศึกษาในการนำเสนอรายงานกลุ่มในชั้นเรียน และสังเกตจากพฤติกรรมที่แสดงออกในการร่วมกิจกรรมต่าง ๆ

2.5 ทักษะในการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

2.5.1 ผลการเรียนรู้ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

- (1) สามารถคัดกรองข้อมูลทางคณิตศาสตร์และสถิติเพื่อนำมาใช้ในการศึกษาค้นคว้าปัญหาสรุปปัญหาและเสนอแนะแก้ไขปัญหในด้านต่าง ๆ
- (2) สามารถสื่อสารอย่างมีประสิทธิภาพได้อย่างเหมาะสมกับกลุ่มบุคคลต่างๆ ทั้งในวงการศึกษาและชุมชนทั่วไป โดยการนำเสนอรายงานทั้งในรูปแบบที่เป็นทางการและไม่เป็นทางการผ่านสิ่งตีพิมพ์ทางวิชาการ รวมทั้งวิทยานิพนธ์หรือโครงการค้นคว้าที่สำคัญ

2.5.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้ในการพัฒนาการเรียนรู้ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

กลยุทธ์การสอนที่ใช้ในการพัฒนาการเรียนรู้ด้านทักษะในการวิเคราะห์และการสื่อสารนี้อาจทำได้ในระหว่างการสอน โดยอาจให้นักศึกษาแก้ปัญหา วิเคราะห์ประสิทธิภาพของวิธีแก้ปัญหา และให้นำเสนอแนวคิดของการแก้ปัญหา ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพ ต่อนักศึกษาในชั้นเรียน อาจมีการวิจารณ์ในเชิงวิชาการระหว่างอาจารย์และกลุ่มนักศึกษาจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในรายวิชาต่าง ๆ ให้นักศึกษาได้วิเคราะห์สถานการณ์จำลองและสถานการณ์เสมือนจริง และนำเสนอการแก้ปัญหาที่เหมาะสม เรียนรู้เทคนิคการประยุกต์เทคโนโลยีสารสนเทศในหลากหลายสถานการณ์

2.5.3 กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

- (1) ประเมินจากเทคนิคการนำเสนอโดยใช้ทฤษฎีการเลือกใช้เครื่องมือทางเทคโนโลยีสารสนเทศ หรือคณิตศาสตร์และสถิติที่เกี่ยวข้อง
- (2) ประเมินจากความสามารถในการอธิบาย ถึงข้อจำกัด เหตุผลในการเลือกใช้เครื่องมือต่างๆ การอภิปราย กรณีศึกษาต่างๆที่มีการนำเสนอต่อชั้นเรียน

3. แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา (Curriculum Mapping)

3.1 แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบผลการเรียนรู้สู่รายวิชา (Curriculum Mapping) วิชาภาษาอังกฤษ

● ความรับผิดชอบหลัก

○ ความรับผิดชอบรอง

รายวิชา	1. คุณธรรม จริยธรรม				2. ความรู้				3. ทักษะทางปัญญา				4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ					5. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และเทคโนโลยีสารสนเทศ		
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	5	1	2	3
LNG 550 : Remedial English Course for Post Graduate Students 2 (1-2-6) วิชาปรับพื้นฐานภาษาอังกฤษสำหรับนักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา	○	●			●			○	○		●		●	●		○			●	○
LNG 600 : In-sessional English Course for Post Graduate Students 3 (2-2-9) วิชาภาษาอังกฤษระหว่างการเรียนในหลักสูตรสำหรับนักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา	○	●			●	●	○	○	○		●		●	●		○			●	○

หมายเหตุ ตามระเบียบมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ว่าด้วยการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา กำหนดให้นักศึกษาต้องเรียนวิชาภาษาอังกฤษ ซึ่งเป็นวิชาบังคับพื้นฐาน จึงทำให้ผลการเรียนรู้ของรายวิชาภาษาอังกฤษพื้นฐาน จะต้องได้ผลลัพธ์การเรียนรู้เหมือนกันทุกหลักสูตร

ผลการเรียนรู้ในตารางมีความหมาย ดังนี้

1. คุณธรรม จริยธรรม

- (1) มีคุณธรรมจริยธรรม เชื่อสัจย์สุจริต มีจิตอาสา ไม่ละเลยต่อปัญหาขององค์กรหรือสังคม
- (2) มีวินัย ตรงต่อเวลา เคารพกฎระเบียบ มารยาท และข้อบังคับขององค์กรและสังคม
- (3) ตระหนักในคุณค่าของระบบคุณธรรม จริยธรรม เข้าใจและซาบซึ้งในวัฒนธรรมไทยและวัฒนธรรมสากล
- (4) มีจรรยาบรรณทางวิชาชีพ ตระหนักถึงหน้าที่ ความรับผิดชอบที่มีต่อตนเองและสังคม

2. ความรู้

- (1) มีความรู้และความเข้าใจด้านหลักการใช้ภาษาและการสื่อสาร
- (2) สามารถบูรณาการความรู้ในสาขาวิชาที่ศึกษากับความรู้ในศาสตร์อื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง
- (3) สามารถใช้ความรู้และทักษะในด้านภาษาอังกฤษ มาประยุกต์ใช้ในการแก้ไขปัญหาในการเรียนและการทำงานจริงได้
- (4) สามารถนำความรู้ด้านภาษามาใช้ในการพัฒนา และต่อยอดการเรียนรู้ของตนเองอย่างต่อเนื่อง สามารถสืบค้นข้อมูลและแสวงหาความรู้เพิ่มเติมได้ด้วยตนเองเพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิต

3. ทักษะทางปัญญา

- (1) มีความคิดอย่างมีวิจารณญาณที่ดี สามารถวิเคราะห์ อภิปรายและประยุกต์ใช้ความรู้ด้านภาษา และการสื่อสาร ในการเรียนรู้และการทำงานอย่างเหมาะสม
- (2) สามารถรวบรวม ศึกษา วิเคราะห์ และสรุปประเด็นปัญหาได้
- (3) สามารถคิด วิเคราะห์ ใช้ตรรกะในการสื่อสารและนำเสนอข้อมูลอย่างมีลำดับขั้นตอน และสามารถแก้ไขปัญหาได้อย่างมีระบบ สามารถใช้ข้อมูลประกอบการตัดสินใจในการทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ
- (4) มีจินตนาการและความยืดหยุ่นในการปรับใช้องค์ความรู้ที่เกี่ยวข้องอย่างเหมาะสม รู้เท่าทันต่อการเปลี่ยนแปลงทางองค์ความรู้และเทคโนโลยีใหม่

4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

- (1) สามารถสื่อสารกับกลุ่มคนที่หลากหลาย และ ทำงานร่วมกันได้อย่างมีประสิทธิภาพ
- (2) รู้จักบทบาท หน้าที่ และมีความรับผิดชอบในการทำงานตามที่มอบหมาย ทั้งงานบุคคลและงานกลุ่ม
- (3) สามารถปรับตัวและทำงานร่วมกับผู้อื่นทั้งในฐานะผู้นำและผู้ตามได้อย่างมีประสิทธิภาพ สามารถ วางตัวได้อย่างเหมาะสมกับความรับผิดชอบ
- (4) สามารถวางแผนและรับผิดชอบในการพัฒนาการเรียนรู้ของตนเอง
- (5) มีจิตสำนึกความรับผิดชอบด้านวิชาชีพของตนเอง

5. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

- (1) มีทักษะในการวิเคราะห์ข้อมูลสารสนเทศทางคณิตศาสตร์ หรือการแสดงสถิติ ประยุกต์ต่อการแก้ปัญหาที่เกี่ยวข้องได้อย่างสร้างสรรค์
- (2) มีทักษะในการสื่อสารข้อมูลทั้งทางการพูด การเขียน และการสื่อความหมายได้อย่างดี ตรงประเด็น และเหมาะสมกับบริบท
- (3) สามารถประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารที่ทันสมัยได้อย่างเหมาะสมและมีประสิทธิภาพ

3.2 แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา (Curriculum Mapping) ของสาขาวิชาวิศวกรรมโลหการ

รายวิชา	1. คุณธรรม จริยธรรม				2. ความรู้				3. ทักษะทางปัญญา				4. ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ				5. ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ		
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	
PRE 601 วิวัฒนาการของโครงสร้างจุลภาคและสมบัติที่ได้มาของโลหะ (Microstructural Evolution and Its Resultant Properties in Metals) 3(3-0-9)				●	○		○	●	●		○	○	●						●
PRE 602 ปรากฏการณ์การถ่ายเทในโลหะวิทยาการผลิต (Transport Phenomena in Process Metallurgy) 3(3-0-9)			●			○	●			●	○			●				●	
PRE 658 การทดสอบและวิเคราะห์ลักษณะของโลหะ (Metals Testing and Characterization) 3(3-0-9)		●			○	●	○				●	○	●						●
PRE 651 แผนภูมิสมดุลของเฟสแบบหลายองค์ประกอบ (Multicomponent Phase Equilibria) 3(3-0-9)				●			○	●	●		○			●				○	●
PRE 652 การเปลี่ยนแปลงของของแข็ง (Transformation of Solids) 3(3-0-9)			●		●		○		●		○				●				●
PRE 653 วัสดุวิศวกรรม (Engineering Materials) 3(3-0-9)				●		●	○			●	○		●						●
PRE 655 วิธีการวิเคราะห์คุณลักษณะของพื้นผิวและหน้าสัมผัส (Methods of Surface and Interface Characterization) 3(3-0-9)		●			●	○	○			●			●					●	○
PRE 656 การหักเหและโครงสร้างจุลภาค (Diffraction and Microstructure) 3(3-0-9)				●	○	●	○		○			●	●					●	

รายวิชา	1. คุณธรรม จริยธรรม				2. ความรู้				3. ทักษะทางปัญญา				4. ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ				5. ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ	
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2
PRE 657 การวิเคราะห์โครงสร้างจุลภาคเชิงปริมาณ (Quantitative Analysis of Microstructure) 3(3-0-9)		●			●	●	○		●						●			●
PRE 658 การทดสอบและวิเคราะห์ลักษณะของโลหะ (Metals Testing and Characterization) 3(3-0-9)			●		○	○	●	●	○		●		●				●	○
PRE 659 การวิเคราะห์โครงสร้างผลึก (Crystallographic Structure Analysis) 3(3-0-9)		●				●			●	●			●		●		●	
PRE 661 กลไกการแตกหัก (Fracture Mechanics) 3(3-0-9)		●				●	○	○	○	●					●		●	
PRE 662 กลไกการเปลี่ยนแปลงรูปร่างในของแข็ง (Deformation Mechanisms in crystalline Solids) 3(3-0-9)	●						●		○		●		●				●	
PRE 663 พฤติกรรมทางกลของโลหะ (Mechanical Behavior of Metals) 3 (3-0-9)		●			○	●	○	○	○			●		●			●	
PRE 664 อุณหพลศาสตร์ของของแข็ง (Thermodynamics of Solids) 3 (3-0-9)		●			●	●	●		●	○					●		●	●
PRE 665 โลหะวิทยาทางเคมีประยุกต์ (Applied Chemical Metallurgy) 3(3-0-9)			●				○	●	○	●					●		●	
PRE 666 โลหะวิทยาและกระบวนการผลิตของโลหะกลุ่มเหล็ก (Ferrous Metallurgy and Its Processing) 3(3-0-9)				●	○	●	○	○	○			●				●		●

รายวิชา	1. คุณธรรม จริยธรรม				2. ความรู้				3. ทักษะทางปัญญา				4. ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ				5. ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ	
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2
PRE 667 โลหะวิทยาและกระบวนการผลิตของโลหะนอกกลุ่มเหล็ก (Nonferrous Metallurgy and Its Processing) 3(3-0-9)				●	○	●	○	○	●			○	●					●
PRE 668 การกัดกร่อนและการป้องกัน (Corrosion and its preventions) 3 (3-0-9)				●		●	○		○		●			●			●	
PRE 669 การวิเคราะห์ความเสียหายทางโลหะวิทยา (Metallurgical Failure Analysis) 3(3-0-9)				●		●	○	○		○		●		●			●	○
PRE 671 การเลือกใช้ การออกแบบ และเศรษฐศาสตร์ของวัสดุ (Materials Selection, Design, and Economics) 3(3-0-9)	●						●	○	○			●				●	●	○
PRE 672 การออกแบบงานหล่อ (Casting Design) 3(3-0-9)			●		●	○			○	●			●					●
PRE 673 วัสดุสำหรับการใช้งานที่อุณหภูมิสูงและอุณหภูมิต่ำ (Materials for Elevated Temperature and Cryogenic Service) 3(3-0-9)				●		●	○	○	●	○				●			●	
PRE 674 ชีววัสดุและความเข้ากันได้ (Biomaterials and Biocompatibility) 3(3-0-9)	●					○	○	●			○	●			●			●
PRE 675 นิเวศน์วัเชิงวัสดุ (Materials Ecology) 3(3-0-9)		●				○	●			●		○				●		●
PRE 676 สมรรถภาพและความเชื่อถือได้ของวัสดุ (Materials Performance and Reliability) 3(3-0-9)				●	●	○	○	○	●	○			●				○	●

รายวิชา	1. คุณธรรม จริยธรรม				2. ความรู้				3. ทักษะทางปัญญา				4. ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ				5. ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ		
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	
PRE 677 การวิเคราะห์และควบคุมกระบวนการผลิตโลหะ (Analysis and Control of Metal Processes) 3(3-0-9)			●			○	○	●				○	●			●		○	●
PRE 678 วัสดุสำหรับการใช้งานทางการแพทย์ (Materials for Biomedical Applications) 3(3-0-9)		●			●				●	●			●	●				●	
PRE 681 กรรมวิธีทางความร้อนของโลหะ (Heat Treatment of Metals) 3(3-0-9)			●		●		●	○	○		●		●						●
PRE 682 วิทยาศาสตร์และวิศวกรรมพื้นผิว (Surface science and Engineering) 3(3-0-9)		●				●	○			●	○					●			●
PRE 683 การวิเคราะห์กระบวนการขึ้นรูป (Forming Process Analysis) 3(3-0-9)	●				○		○	●	○	○	●		●					●	
PRE 684 วิทยาศาสตร์การแข็งตัว (Solidification Science) 3(3-0-9)			●			○	●		●							●		●	
PRE 685 วิศวกรรมหล่อโลหะขั้นสูง (Advanced Foundry Engineering) 3(3-0-9)		●				○	○	●	○			●				●			●
PRE 686 โลหะวิทยาของโลหะผง (Powder Metallurgy) 3(3-0-9)				●	●	○	○		●		○					●			●
PRE 687 ทฤษฎีและแนวปฏิบัติของการผลิตเหล็ก (Theory and Practice of Steel Production) 3(3-0-9)	●					○	●	○	○	●				●				●	
PRE 691 ระเบียบวิธีวิจัย (Research Methodology) 3(3-0-9)	●					●	○		○			●	●					●	○

รายวิชา	1. คุณธรรม จริยธรรม				2. ความรู้				3. ทักษะทางปัญญา				4. ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ				5. ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ	
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2
PRE 699 หัวข้อพิเศษ (Special Topic) 3(3-0-9)				●	●	○	○		●		○					●	○	●
PRE 695 สัมมนา (Seminar) 1(1-0-3)			●				●	○	●	●	○		○	●	○		○	●
PRE 697 วิทยานิพนธ์ (Thesis) 12 หน่วยกิต	●			●	●	●	●	●		●	●	●	●	●	●		●	●
PRE 698 โครงการวิจัยอุตสาหกรรม (Industrial Research study) 6 หน่วยกิต	●			●	●	●	●	●		●	●	●	●	●	●		●	●

1. ด้านคุณธรรม จริยธรรม

- (1) สามารถจัดการปัญหาทางคุณธรรม จริยธรรมที่ซับซ้อนเชิงวิชาการโดยคำนึงความรู้สึกรู้ใจของผู้อื่น อย่างรอบรู้ วิทยาศาสตร์ ยุติธรรม และชัดเจน มีหลักฐานและตอบสนองปัญหาตามหลักการและค่านิยมอันดีให้ข้อสรุปที่ไวต่อความรู้สึกของผู้อื่น
- (2) ริเริ่มในการยกปัญหาทางจรรยาบรรณ ที่มีอยู่เพื่อทบทวนและแก้ไข สนับสนุนอย่างจริงจังให้ผู้อื่นใช้การวินิจฉัยทางด้านคุณธรรม จริยธรรมในการจัดการกับข้อโต้แย้งและปัญหาที่มีผลกระทบต่อตนเองและผู้อื่น
- (3) แสดงออกซึ่งภาวะผู้นำในการส่งเสริมให้มีการประพฤติปฏิบัติตามหลักคุณธรรม จริยธรรมในสภาพแวดล้อมของการทำงานและในชุมชนที่กว้างขวางขึ้น
- (4) เคารพกฎระเบียบและข้อบังคับต่าง ๆ ขององค์กรและสังคม

4. ความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

- (1) สามารถแก้ไขปัญหาที่มีความซับซ้อน หรือความยุ่งยากระดับสูงทางวิชาชีพได้ด้วยตนเอง
- (2) สามารถตัดสินใจในการดำเนินงานด้วยตนเองและสามารถประเมินตนเองได้ รวมทั้งวางแผนในการปรับปรุงตนเอง ให้มีประสิทธิภาพในการปฏิบัติงานระดับสูงได้
- (3) มีความรับผิดชอบในการดำเนินงานของตนเอง และร่วมมือ กับผู้อื่นอย่างเต็มที่ในการจัดการข้อโต้แย้งและปัญหาต่าง ๆ
- (4) แสดงออกทักษะการเป็นผู้นำได้อย่างเหมาะสมตามโอกาสและสถานการณ์เพื่อเพิ่มพูนประสิทธิภาพในการทำงานของกลุ่ม

2. ด้านความรู้

- (1) มีความรู้และความเข้าใจอย่างถ่องแท้ในเนื้อหาสาขาวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ตลอดจนทฤษฎีที่สำคัญและนำมาประยุกต์ในการศึกษาค้นคว้าทางวิชาการ
- (2) มีความเข้าใจทฤษฎี และการวิจัยอย่างลึกซึ้งในกลุ่มวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในระดับแนวทาง
- (3) มีความเข้าใจในวิธีการพัฒนาความรู้ใหม่ ๆ และการประยุกต์ ตลอดจนผลกระทบของผลงานวิจัยในปัจจุบันที่มีต่อองค์ความรู้ในสาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
- (4) ตระหนักในระเบียบข้อบังคับที่ใช้อยู่ในสภาพแวดล้อมของระดับชาติและนานาชาติที่อาจมีผลกระทบต่อสาขาวิชา รวมทั้งเหตุผลและการเปลี่ยนแปลงที่อาจจะเกิดในอนาคต

5. การวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

- (1) สามารถคัดกรองข้อมูลทางคณิตศาสตร์และสถิติเพื่อนำมาใช้ในการศึกษาค้นคว้าปัญหา สรุปปัญหาและเสนอแนะแก้ไข ปัญหาในด้านต่าง ๆ
- (2) สามารถสื่อสารอย่างมีประสิทธิภาพ ได้อย่างเหมาะสมกับกลุ่มบุคคลต่างๆทั้งในวงการศึกษาและชุมชนทั่วไป โดยการนำเสนอรายงานทั้งในรูปแบบที่เป็นทางการและไม่เป็นทางการผ่านสิ่งตีพิมพ์ทางวิชาการ รวมทั้งวิทยานิพนธ์หรือโครงการค้นคว้าที่สำคัญ

3. ทักษะทางปัญญา

- (1) ใช้ความรู้ทางภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติในการจัดการบริบทใหม่ที่ไม่คาดคิดทางวิศวกรรมโลหการและเทคโนโลยีและพัฒนาแนวคิดริเริ่มและสร้างสรรค์ตอบสนองประเด็นหรือปัญหา
- (2) สามารถใช้ดุลยพินิจในการตัดสินใจในสถานการณ์ ที่มีข้อมูลไม่เพียงพอ สามารถสังเคราะห์และใช้ผลงานวิจัย สิ่งตีพิมพ์ทางวิชาการ และพัฒนาความคิด ใหม่ ๆ โดยการบูรณาการให้เข้ากับองค์ความรู้เดิมหรือเสนอเป็นความรู้ใหม่ที่ท้าทาย
- (3) สามารถใช้เทคนิคทั่วไปหรือเฉพาะทาง ในการวิเคราะห์ประเด็นหรือปัญหาที่ซับซ้อนได้อย่างสร้างสรรค์ รวมถึงพัฒนาข้อสรุปและข้อเสนอแนะที่เกี่ยวข้องในสาขาวิชาวิศวกรรมโลหการ
- (4) สามารถวางแผนและดำเนินการโครงการสำคัญ โครงการวิจัยค้นคว้าทางวิชาการ หรือการปฏิบัติการ ทางวิศวกรรมโลหการได้ด้วยตนเองโดยการใช้ความรู้ทั้งภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติ ตลอดจนการใช้เทคนิคการวิจัย และให้ข้อสรุปที่สมบูรณ์ซึ่งขยายองค์ความรู้หรือแนวทางการปฏิบัติที่มีอยู่เดิมได้อย่างมีนัยสำคัญ

หมวดที่ 5 หลักเกณฑ์ในการประเมินผลนักศึกษา

1. กฎระเบียบหรือหลักเกณฑ์ในการให้ระดับคะแนน (เกรด)

เป็นไปตามระเบียบมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ว่าด้วยการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ. 2547 ข้อ 23.1 ให้กำหนดผลการศึกษาเป็นตัวอักษรสำหรับแต่ละรายวิชา ในการคำนวณแต้มเฉลี่ย ให้เทียบค่าตัวอักษรเป็นแต้ม ทั้งนี้ผลการศึกษาแต้ม และความหมายมีดังต่อไปนี้

ผลการศึกษา	แต้ม	ความหมาย
A	4.00	ดีเยี่ยม (Excellent)
B+	3.50	ดีมาก (Very Good)
B	3.00	ดี (Good)
C+	2.50	ค่อนข้างดี (Fairly Good)
C	2.00	พอใช้ (Fair)
D+	1.50	ค่อนข้างอ่อน (Fairly Poor)
D	1.00	อ่อน (Poor)
F	0	ตก (Failure)
Fe	0	ตกเนื่องจากขาดสอบ (Failure: absent from examination)
Fa	0	ตกเนื่องจากเวลาเรียนไม่พอ ไม่มีสิทธิ์สอบ (Failure: insufficient attendance)
W	-	ขอถอนรายวิชาเรียน (Withdrawal)
S	-	พอใจ (Satisfactory)
I	-	ไม่สมบูรณ์ (Incomplete)
U	-	ไม่พอใจ (Unsatisfactory)
Aud.	-	การเรียนแบบไม่คิดเกรด (Audit)

2. กระบวนการทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษา

2.1 การทวนสอบมาตรฐานผลการเรียนรู้ขณะนักศึกษายังไม่สำเร็จการศึกษา

- การทวนสอบในระดับรายวิชา มีการประเมินทั้งในภาคทฤษฎีและปฏิบัติ
- การทวนสอบในระดับหลักสูตร มีระบบประกันคุณภาพภายใน เพื่อใช้ในการทวนสอบมาตรฐานผลการเรียนรู้ของนักศึกษา
- มีการประเมินการสอนของผู้สอนโดยนักศึกษา เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการเรียนรู้ของนักศึกษา

2.2 การทวนสอบมาตรฐานผลการเรียนรู้หลังจากนักศึกษาสำเร็จการศึกษา

การกำหนดกลวิธีการทวนสอบมาตรฐานผลการเรียนรู้ของนักศึกษาหลังสำเร็จการศึกษา เพื่อนำมาใช้ปรับปรุงกระบวนการเรียนการสอนและหลักสูตร รวมทั้งการประเมินคุณภาพของหลักสูตร อาจใช้การประเมินจากตัวอย่างต่อไปนี้

- 1) ภาวการณ์ได้งานทำของมหาบัณฑิต โดยประเมินจากมหาบัณฑิตแต่ละรุ่นที่สำเร็จการศึกษา ในด้านของระยะเวลาในการหางานทำ ความเห็นต่อความรู้ ความสามารถ ความมั่นใจของมหาบัณฑิต ในการประกอบการทำงานอาชีพ
- 2) การทวนสอบจากผู้ประกอบการ เพื่อประเมินความพึงพอใจในมหาบัณฑิตที่สำเร็จการศึกษาและเข้าทำงานในสถานประกอบการนั้น ๆ
- 3) การประเมินจากสถานศึกษาอื่น ถึงระดับความพึงพอใจในด้านความรู้ ความพร้อม และคุณสมบัติ ด้านอื่นๆ ของมหาบัณฑิตที่เข้าศึกษาต่อในระดับมหาบัณฑิตศึกษาในสถานศึกษานั้นๆ

- 4) การประเมินจากมหำบัณฑิตที่ไปประกอบอาชีพ ในส่วนของความพร้อมและความรู้จากสาขาวิชาที่เรียนตามหลักสูตร เพื่อนำมาใช้ในการปรับหลักสูตรให้ดียิ่งขึ้น
- 5) มีการเชิญผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก และผู้ประกอบการ มาประเมินหลักสูตร หรือ เป็นอาจารย์พิเศษ เพื่อเพิ่มประสบการณ์เรียนรู้ และการพัฒนาองค์ความรู้ของนักศึกษา

3. เกณฑ์การสำเร็จการศึกษาตามหลักสูตร

เป็นไปตามประกาศกระทรวงศึกษาธิการ เรื่อง เกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ. 2558 และตามระเบียบมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ว่าด้วยการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ. 2547 ข้อ 32 นักศึกษาจะได้รับประกาศนียบัตรบัณฑิต หรือปริญญาจากมหาวิทยาลัยเมื่อมีคุณสมบัติ ครบถ้วนดังนี้

32.2 นักศึกษาระดับปริญญาโท

32.2.1 นักศึกษาแผน ก แบบ ก (1) ต้องเสนอวิทยานิพนธ์และสอบผ่านการสอบปากเปล่าขั้นสุดท้าย และมีบทความวิจัยเต็มรูปแบบ (Full Paper) ได้รับการตีพิมพ์ในวารสารวิชาการระดับนานาชาติ ไม่น้อยกว่า 1 ชิ้น

32.2.2 นักศึกษาแผน ก แบบ ก (2) ต้องศึกษาได้ครบหน่วยกิตและรายวิชาตามโครงสร้างหลักสูตร และมีแต้มระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมไม่ต่ำกว่า 3.00 พร้อมทั้งเสนอวิทยานิพนธ์และสอบผ่านการสอบปากเปล่าขั้นสุดท้าย และมีผลงานเผยแพร่ในรูปแบบใดรูปแบบหนึ่งซึ่งไม่ใช่รูปเล่มที่เป็นวิทยานิพนธ์

32.2.3 นักศึกษาแผน ข ต้องศึกษาได้ครบหน่วยกิตและรายวิชาตามโครงสร้างหลักสูตร มีแต้มระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมไม่ต่ำกว่า 3.00 พร้อมทั้ง

(ก) เสนอการศึกษาค้นคว้าอิสระและสอบผ่านการสอบประมวลความรู้ (Comprehensive Examination) หรือ

(ข) เสนอการศึกษาค้นคว้าอิสระและสอบผ่านการสอบปากเปล่าขั้นสุดท้าย

32.2.4 ต้องสอบผ่านวิชาภาษาอังกฤษซึ่งเป็นวิชาบังคับพื้นฐาน ทั้งนี้ภาควิชาอาจกำหนดการสำเร็จหลักสูตรภาษาต่างประเทศที่จัดสอบโดยสถาบันอื่นเป็นการสอบผ่านภาษาต่างประเทศก็ได้ สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาโท สาขาวิชาภาษาศาสตร์ประยุกต์ ภาควิชา/คณะจะเป็นผู้กำหนดเงื่อนไขเกี่ยวกับการสอบผ่านภาษาต่างประเทศนี้

หมวดที่ 6 การพัฒนาคุณาจารย์

1. การเตรียมการสำหรับอาจารย์ใหม่

มีการปฐมนิเทศแนะแนวอาจารย์ใหม่ ให้มีความรู้และเข้าใจนโยบายของสถาบันอุดมศึกษา คณะ และ หลักสูตรที่สอน รวมทั้งอบรมวิธีการสอนแบบต่าง ๆ ตลอดจนการใช้และผลิตสื่อการสอน เพื่อเป็นการพัฒนาการสอนของอาจารย์

2. การพัฒนาความรู้และทักษะให้แก่คุณาจารย์

2.1 การพัฒนาทักษะการจัดการเรียนการสอน การวัดและการประเมินผล

มีการเพิ่มพูนทักษะการจัดการเรียนการสอนและการประเมินผลให้ทันสมัย

2.2 การพัฒนาวิชาการและวิชาชีพด้านอื่นๆ

ส่งเสริมอาจารย์ให้มีการเพิ่มพูนความรู้ สร้างเสริมประสบการณ์ในสาขาที่เกี่ยวข้อง เพื่อส่งเสริม การสอน และการวิจัยอย่างต่อเนื่อง และให้การสนับสนุนการศึกษาต่อ ฝึกอบรม ทุนทางวิชาการ และวิชาชีพ ในองค์กรต่าง ๆ การประชุมทางวิชาการทั้งในประเทศ หรือ ต่างประเทศ หรือการลาเพื่อเพิ่มพูน ประสบการณ์การมีส่วนร่วมในกิจกรรมบริการวิชาการแก่ชุมชนที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาความรู้และ คุณธรรม สนับสนุนให้อาจารย์จัดทำผลงานทางวิชาการ เพื่อส่งเสริมการมีตำแหน่งทางวิชาการสูงขึ้น

หมวดที่ 7 การประกันคุณภาพหลักสูตร

1. การกำกับมาตรฐาน

หลักสูตรได้ดำเนินการประกันคุณภาพตามที่สภามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ในการประชุมครั้งที่ 187 เมื่อวันที่ 4 กุมภาพันธ์ 2558 ได้มีมติให้ความเห็นชอบหลักการระบบประกันคุณภาพการศึกษาของ มจร. ที่ใช้ระบบประกันคุณภาพ CUPT QA (Council of the University Presidents of Thailand Quality Assurance) โดยในระดับหลักสูตรให้ ใช้เกณฑ์ของ ASEAN University Network - Quality Assurance (AUN-QA) ภาคประเทศไทย หรือหากหลักสูตรใดประสงค์จะให้มีการประกันคุณภาพตามแนวทางอื่นๆ ที่เป็นที่ยอมรับในระดับสากล เช่น Association to Advance Collegiate Schools of Business (AACSB), Accreditation Board for Engineering and Technology (ABET) ฯลฯ ก็ได้เช่นกัน การประเมินระดับหลักสูตรจะแบ่งได้เป็น 2 องค์ประกอบ ได้แก่

- องค์ประกอบที่ 1 การกำกับมาตรฐาน – เพื่อเป็นการคุ้มครองผู้บริโภค ทุกหลักสูตรต้องถูกกำกับดูแลให้มีการดำเนินการตามองค์ประกอบที่ 1 (เกณฑ์มาตรฐานหลักสูตร) ของสำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา (สกอ.)
- องค์ประกอบที่ 2 เกณฑ์การพัฒนา – ใช้แนวทางของ ASEAN University Network Quality Assurance (AUN-QA) หรือแนวทางอื่นที่เป็นที่ยอมรับในระดับสากลตามความเหมาะสม เช่น AACSB, ABET เป็นต้น
ซึ่งเกณฑ์ดังกล่าวจะครอบคลุมประเด็นตามเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตร โดยระบบ CUPT QA ได้กำหนดรอบการประเมินหลักสูตรทั้ง 2 ส่วน ดังนี้
- ทุกหลักสูตรดำเนินการประเมินองค์ประกอบที่ 1 การกำกับมาตรฐาน เป็นประจำทุกปี
- ทุกหลักสูตรดำเนินการตรวจประเมินเพื่อการพัฒนาตามเกณฑ์ AUN-QA หรือเกณฑ์มาตรฐานสากลอื่น ๆ โดยรอบการประเมินอย่างน้อย 1 ครั้งในรอบ 5 ปี

2. บัณฑิต

จากทิศทางการเปลี่ยนแปลงในการพัฒนาการด้านการศึกษาเพื่อเข้าสู่ศตวรรษที่ 21 มจร. ได้สร้างรูปแบบในการจัดการศึกษาแบบใหม่ (KMUTT 3.0) ขึ้น เพื่อเป็นแนวทางในการปรับปรุงกระบวนการในการจัดการศึกษา และเพื่อให้นักศึกษามีสมรรถนะ (Competence) เป็นที่ต้องการของตลาดแรงงาน (Employability) ซึ่งสมรรถนะที่บัณฑิตของ มจร. จะต้องมีความสำเร็จการศึกษาคือ ความรู้ (Knowledge) ทักษะ (Skills) และทัศนคติ (Attitude) ทั้งนี้เป้าหมายหลักของ KMUTT 3.0 คือ การมุ่งเน้นให้บัณฑิตของ มจร. เป็นผู้ผ่านการเปลี่ยนแปลงสังคม (Social Change Agent) แต่ยังคงรักษาคุณลักษณะเดิมของบัณฑิต มจร. อยู่ คือ ความเป็น Engineer และ Hand on และจะเพิ่มเติมสมรรถนะเชิงกว้าง (Well-Rounded) ให้บัณฑิตมากขึ้น เพื่อให้บัณฑิตมี Multiple Intelligence ดังนั้น จึงกล่าวได้ว่า บัณฑิตของ มจร. จะเป็นบัณฑิตที่มีความรู้ครบทั้ง 4 H “Head Hand Heart และ Human”

กลไกการพัฒนาการศึกษาที่จะช่วยให้บัณฑิตของ มจร. มีสมรรถนะที่สามารถนำไปปรับใช้ในชีวิตหลังจากสำเร็จการศึกษา มีการเรียนรู้และมีความพร้อมในการปรับตัวสำหรับการเปลี่ยนแปลงในอนาคตที่อยู่เสมอนั้น จะเริ่มจากหลักสูตรซึ่งรวมทั้งการสร้างหลักสูตรใหม่และการปรับปรุงหลักสูตร การปรับปรุงวิธีการจัดการเรียนการสอน การปรับปรุง และออกกฎระเบียบใหม่ที่เอื้อให้การจัดการเรียนการสอนแบบใหม่สัมฤทธิ์ผล การวัดและประเมินหลักสูตร เพื่อนำผลที่ได้กลับไปปรับใช้ในการปรับปรุงหลักสูตรใหม่ในรอบต่อไป กลไกการพัฒนาการศึกษานี้จะช่วยพัฒนาบัณฑิตของ มจร. ให้มีสมรรถนะและคุณลักษณะตามเป้าหมายของ KMUTT 3.0 และมีความพร้อมที่จะเป็นบุคลากรที่มีคุณภาพในศตวรรษที่ 21 จะให้ความสำคัญกับการสร้างและการปรับปรุงหลักสูตรเป็นหลัก และจะต้องเป็นหลักสูตรที่เป็นไปตามความต้องการของนักศึกษา และตามความ

ต้องการของตลาดแรงงาน ดังนั้นกระบวนการพัฒนาคุณภาพการศึกษาตาม KMUTT 3.0 จะต้องทำอย่างต่อเนื่องตั้งแต่ระดับโมดูล หลักสูตร ศาสตร์การสอน (Pedagogy) สมรรถนะอาจารย์ผู้สอน สภาพแวดล้อม กระบวนการจัดการเรียนการสอน และนโยบาย

สภาวิชาการ ในการประชุมครั้งที่ 10/2558 (12 ตุลาคม 2558) ได้พิจารณาและมีมติอนุมัติในหลักการให้ทุกหลักสูตรของ มจร. ต้องมีผลลัพธ์การเรียนรู้ (Learning Outcomes) ทั้งในระดับหลักสูตรและระดับรายวิชา รวมทั้ง Curriculum Mapping ซึ่งเป็นจุดเริ่มต้นของการออกแบบหลักสูตรที่เน้นผลลัพธ์การเรียนรู้ของผู้เรียน และสอดคล้องกับระบบประกันคุณภาพการศึกษาของ มจร. ในระดับหลักสูตรที่สภามหาวิทยาลัยได้เห็นชอบให้ใช้เกณฑ์ของ ASEAN University Network - Quality Assurance (AUN-QA) ภาคประเทศไทย หรือหากหลักสูตรใดประสงค์จะให้มีการประกันคุณภาพตามแนวทางอื่นๆ ที่เป็นที่ยอมรับในระดับสากล เช่น Association to Advance Collegiate Schools of Business (AACSB), Accreditation Board for Engineering and Technology (ABET) ก็ได้เช่นกัน ซึ่งเกณฑ์การประกันคุณภาพดังกล่าวทั้งหมดจะเป็นแนวทางเดียวกันกับการออกแบบหลักสูตรที่เน้นผลลัพธ์การเรียนรู้ของผู้เรียน

ภายหลังจากที่สภาวิชาการได้มีมติอนุมัติในหลักการดังกล่าวแล้ว หลักสูตรจึงได้ดำเนินการตามแนวทางการออกแบบหลักสูตรและปรับปรุงหลักสูตรที่เน้นผลลัพธ์การเรียนรู้ของผู้เรียน และกำหนดวิธีการเรียนการสอน รวมทั้งการวัดผลให้ผู้เรียนมีผลลัพธ์การเรียนรู้ตามที่กำหนด

3. หลักสูตร การเรียนการสอน การประเมินผู้เรียน

เป้าหมาย	การดำเนินการ	การประเมินผล
เพื่อจัดการเรียนการสอนในแต่ละวิชาให้ตรงกับความต้องการและความจำเป็นของผู้เรียนและเพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนคิดอย่างมีระบบและส่งเสริมให้ผู้เรียนได้พัฒนาศักยภาพในการเรียนรู้และประยุกต์ใช้สิ่งที่ได้จากการเรียนภาคทฤษฎีในภาคปฏิบัติของแต่ละรายวิชาให้ตรงตามวัตถุประสงค์	<ol style="list-style-type: none"> จัดระบบการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้แสดงความคิดเห็นอย่างอิสระต่อทุกรายวิชาที่เปิดสอน จัดอุปกรณ์การเรียนการสอนที่ทันสมัยทันต่อวัตกรรมการเทคโนโลยี ให้ผู้เรียนได้ใช้อย่างเต็มประสิทธิภาพ โดยเฉพาะอย่างยิ่งอุปกรณ์ต่าง ๆ ในห้องปฏิบัติการ (Laboratory) จัดหาแหล่งข้อมูลทางวิชาการที่ทันสมัยให้นักศึกษาได้ค้นคว้าประกอบการศึกษาและเปิดโลกทัศน์ด้านความรู้เชิงวิชาการ ปรับปรุงเนื้อหาวิชาที่สอนในหลักสูตรให้ทันต่อความเจริญทางวิชาการ กำหนดมาตรฐานในการวัดผลและการสำเร็จการศึกษาที่ชัดเจน กำหนดขอบเขตของงานวิจัยให้เหมาะสมกับบุคลากร สภาพปัญหาและอุปกรณ์ที่มี 	ทำแบบสอบถามเพื่อประเมินทัศนคติทางวิชาการเกี่ยวกับเนื้อหาวิชาและเทคนิควิธีการสอนของอาจารย์ตลอดถึงการวัดผลการเรียนให้ผู้เรียนแต่ละรายวิชาได้แสดงความคิดเห็นโดยเสรี ผลจากแบบสอบถามและการสัมภาษณ์จะนำเสนอต่อคณะกรรมการประจำหลักสูตร เพื่อนำไปปรับเปลี่ยนตามความเหมาะสมและตรงตามความต้องการของนักศึกษาในแต่ละภาคการศึกษา

4. สิ่งสนับสนุนการเรียนรู้

4.1 การบริหารงบประมาณ

คณะจัดทำแผนงบประมาณประจำปีเสนอต่อคณะกรรมการบริหารพิจารณา

4.2 ทรัพยากรการเรียนการสอนที่มีอยู่เดิม

ครุภัณฑ์และอุปกรณ์การเรียนการสอน

ลำดับ	ชื่ออุปกรณ์	จำนวน
1	กล้องจุลทรรศน์	5 ตัว
2	เครื่องขัด polishing	9 เครื่อง
3	เครื่องวัดความแข็ง	2 เครื่อง
4	เครื่องวัดค่าแรงกระแทก	1 เครื่อง
5	เตาอบอุณหภูมิสูง	1 เตา
6	เครื่องทดสอบส่วนผสมทางเคมี	1 เครื่อง
7	เตาหลอมอินดักชั่น (Induction furnace)	1 เตา
8	อุปกรณ์วัดและบันทึกค่าอุณหภูมิ (Data logger)	1 เครื่อง
9	อุปกรณ์วัดอุณหภูมิ (Thermocouple)	2 ชุด
10	ตู้ดูดควันสารเคมี	2 ตู้
11	เครื่องชั่งน้ำหนักอย่างละเอียด	2 เครื่อง
12	เครื่องวัดอุณหภูมิแบบอินฟาเรด	1 อัน
13	เครื่องตัดชิ้นงานหน้าเรียบ (Cut-off Machine)	1 เครื่อง
14	เครื่องขึ้นเรือน (Mounting Machine)	1 เครื่อง
15	เครื่องขัดกระดาษทราย	5 เครื่อง
16	เครื่องตัดชิ้นงานโลหะด้วยใบเลื่อย	1 เครื่อง

ตำรา และเอกสาร ที่ใช้ในการเรียนการสอน

ลำดับ	รายการ	ผู้แต่ง	สำนักพิมพ์
1	Introduction to the Thermodynamics of Materials	David R. Gaskell	Taylor and Francis
2	Thermodynamics in Materials Science	Robert T. Dehoff	McGraw-Hill
3	Thermodynamics of Materials Volume 1 and Volume 2	David V. Ragone,	John Wiley and Sons, Inc.
4	Steel and Its Heat Treatment	K-E Thelning	Butterworths
5	Physical Metallurgy Principles	Robert E. Reed-Hill and Reza Abbaschian	PWS-Kent
6	Physical Metallurgy Handbook	Anil Kumar Sinha	McGraw-Hill
7	Heat-Resistant Materials	ASM Specialty Handbook	ASM
8	Creep-Resistant Steels	F. Abe	CRC
9	Fundamentals of Creep and Creep-Rupture in Metals	F. Garofalo	Macmillan

ลำดับ	รายการ	ผู้แต่ง	สำนักพิมพ์
10	Deformation and Fracture at elevated Temperatures	N.J. Grant	M.I.T. Press
11	Failure Analysis and Prevention	ASM Specialty Handbook	ASM
12	Fratography	ASM Specialty Handbook	ASM
13	Analysis of Metallurgical Failures	V.J. Colangelo	John Wiley and Sons, Inc.,
14	Failure Analysis Case Histories and Methodology	F.K. Naumann	ASM
15	Research methodology	Kumar, Ranjit	Pearson Longman
16	Modern Surface Technology	F.W., Bach et al.	WILEY-VCH
17	Materials Degradation and Its Control by Surface Engineering	A.W. Batchelor et al.	ICP
18	Lubrication at the Frontier	D. Dowson et al.	Elsevier
19	Surface Texture (Surface Roughness, Waviness and Lay)	ASME	ASME

4.3 การจัดหาทรัพยากรการเรียนการสอนเพิ่มเติม

เป้าหมาย	การดำเนินการ	การประเมินผล
<p>1. อาจารย์และนักศึกษามีทรัพยากรและอุปกรณ์ประกอบการเรียนการสอนที่จำเป็นให้เพียงพอต่อความต้องการในการเรียนการสอนและการวิจัย</p> <p>2. เปิดโอกาสให้นักศึกษาได้รับการปรึกษาและแลกเปลี่ยนความรู้ทางวิชาการซึ่งกันและกัน</p>	<p>1. จัดหาครุภัณฑ์ เช่น เครื่องคอมพิวเตอร์ เครื่องฉายภาพ อินเทอร์เน็ต และอุปกรณ์ต่างๆที่ทันสมัยและมีความจำเป็นในห้องเรียนและในการทำวิจัย</p> <p>2. จัดทำห้องพักชั่วคราวให้กับนักศึกษาที่มีบรรยากาศที่ดีและมีสิ่งอำนวยความสะดวกที่จำเป็นในห้องพัก</p> <p>3. จัดการสัมมนาทางวิชาการเพื่อให้นักศึกษาแลกเปลี่ยนความรู้ทางวิชาการ</p>	<p>ทำแบบสอบถามเพื่อประเมินความพึงพอใจเกี่ยวกับทรัพยากรประกอบการเรียนการสอนและการวิจัย</p>

4.4 การประเมินความเพียงพอของทรัพยากร

เป้าหมาย	การดำเนินการ	การประเมินผล
เพื่อให้อาจารย์และนักศึกษาก้าวทันต่อทฤษฎีและเทคโนโลยีใหม่ๆ	<ol style="list-style-type: none"> 1. ส่งเสริมให้อาจารย์และนักศึกษามีการใช้เครือข่ายสื่อสารทาง Internet เพื่อให้ได้ทราบถึงทฤษฎีและเทคโนโลยีใหม่ๆ 2. จัดหาหนังสือ วารสาร ตำราใหม่ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการวิจัยในหลักสูตรทุกภาคการศึกษา รวบรวมไว้ เพื่อให้ให้นักศึกษาและคณาจารย์สามารถใช้ได้อย่างสะดวก 3. จัดหาสื่อทัศนูปกรณ์ และครุภัณฑ์ที่จำเป็นสำหรับการเรียนการสอนให้ทันต่อความก้าวหน้าทางวิชาการของวงการการศึกษาระดับสากล 4. ทุกภาคการศึกษาจะมีการจัดการสัมมนาภายในภาควิชาอย่างน้อยภาคการศึกษาละ 4 ครั้ง สำหรับนักศึกษาและคณาจารย์ของภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม จากหน่วยงานภายในและภายนอกมหาวิทยาลัยได้เข้าร่วมประชุม/สัมมนา ทั้งนี้โดยมีผู้เชี่ยวชาญในด้านต่าง ๆ เพื่อเป็นวิทยากร 5. ส่งเสริมอาจารย์ประจำหลักสูตรให้ไปสัมมนาและประชุมทางวิชาการในระดับชาติและระดับนานาชาติ 	<ol style="list-style-type: none"> 1. มีการนำความรู้และทฤษฎีใหม่มาปรับรายละเอียดวิชาอย่างสม่ำเสมอ 2. นักศึกษานำทฤษฎีใหม่มาประยุกต์ใช้ในงานวิจัยและวิทยานิพนธ์ 3. จำนวนครั้งในการจัดสัมมนา จำนวนครั้งที่อาจารย์ประจำหลักสูตรไปสัมมนาและประชุมวิชาการในระดับชาติและนานาชาติ

5. อาจารย์

5.1 การรับอาจารย์ใหม่

อาจารย์ประจำต้องมีคุณสมบัติระดับปริญญาเอก ทางด้านวิศวกรรมศาสตร์ สาขาวิศวกรรมเครื่องกล วิศวกรรมโลหการ และวิศวกรรมอุตสาหการและระบบการผลิต

5.2 การมีส่วนร่วมของคณาจารย์ในการวางแผน การติดตามและทบทวนหลักสูตร

คณาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร และผู้สอน จะต้องประชุมร่วมกันในการวางแผนจัดการ เรียนการสอน ประเมินผลและให้ความเห็นชอบการประเมินผลทุกรายวิชา เก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อเตรียมไว้สำหรับการปรับปรุงหลักสูตร ตลอดจนพิจารณาหาหรือแนวทางที่จะทำให้บรรลุเป้าหมายตามหลักสูตร และเป็นไปตามคุณลักษณะบัณฑิตที่พึงประสงค์

5.3 การแต่งตั้งคณาจารย์พิเศษ

เชิญผู้เชี่ยวชาญจากภาคธุรกิจ หรือภาคอุตสาหกรรมที่มีประสบการณ์ตรงในรายวิชาต่างๆมาเป็น วิทยากรหรืออาจารย์พิเศษ เพื่อถ่ายทอดประสบการณ์ให้แก่นักศึกษา

6. การบริหารบุคลากรสนับสนุนการเรียนการสอน

6.1 การกำหนดคุณสมบัติเฉพาะสำหรับตำแหน่ง

มีการกำหนดคุณสมบัติบุคลากรให้ตรงตามภาระหน้าที่ที่ต้องรับผิดชอบ โดยคณะกรรมการคัดเลือกบุคลากร ก่อนรับเข้าทำงาน และต้องผ่านการสอบแข่งขันที่ประกอบไปด้วย การสอบข้อเขียนและการสอบสัมภาษณ์โดย ข้อสอบให้ความสำคัญต่อความสามารถในการปฏิบัติงานตามตำแหน่ง และทัศนคติต่องาน

6.1.1 นายช่างเทคนิค เพื่อสนับสนุนการเรียนการสอนในหลักสูตร ต้องมีความสามารถดังนี้

- มีความสามารถในการใช้งานเครื่องจักร เครื่องมือ และครุภัณฑ์การเรียนการสอน
- มีความสามารถในการจัดหาพัสดุ หรือบริการเพื่อบำรุงรักษาเครื่องมือและครุภัณฑ์
- มีความสามารถในการบำรุงรักษาเครื่องมือและครุภัณฑ์เบื้องต้น

6.1.2 เจ้าหน้าที่ธุรการ เพื่อสนับสนุนการเรียนการสอนในหลักสูตร ต้องมีความสามารถดังนี้

- ประสานงานกับอาจารย์ นักศึกษา และหน่วยงานภายในมหาวิทยาลัย
- ประชาสัมพันธ์ข้อมูลข่าวสาร ให้กับนักศึกษา และอาจารย์

6.2 การเพิ่มทักษะความรู้เพื่อการปฏิบัติงาน

6.2.1 มีการพัฒนาบุคลากรให้มีการเพิ่มพูนความรู้ สร้างเสริมประสบการณ์สาขาวิชาโลหการ หรือ สาขาที่เกี่ยวข้อง

6.2.2 ในกรณีที่บุคลากรไม่ถนัดในการเพิ่มพูนความรู้โดยผ่านการทำวิจัยได้ หน่วยงานอาจสนับสนุน ให้บุคลากรเข้าร่วมงานกับภาคอุตสาหกรรมหรือธุรกิจในช่วงปิดภาคการศึกษา เพื่อให้ บุคลากรได้มีประสบการณ์จริงในการพัฒนาแนวคิด หรือพัฒนาผลิตภัณฑ์ทางวิศวกรรมโลห การวิธีในข้อนี้ควรดำเนินการเมื่อข้อกำหนด 4.2.1 ไม่สามารถทำได้

7. การสนับสนุนและการให้คำแนะนำนักศึกษา

7.1 การให้คำปรึกษาด้านวิชาการ และอื่นๆ แก่นักศึกษา

มีการแต่งตั้งอาจารย์ที่ปรึกษาทางวิชาการให้แก่นักศึกษาทุกคน

7.2 การอุทธรณ์ของนักศึกษา

เป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ว่าด้วยวินัยนักศึกษา พ.ศ. 2546 หมวด 4 การอุทธรณ์

ข้อ 36 นักศึกษาผู้ใดถูกสั่งลงโทษตามข้อบังคับนี้ ผู้นั้นมีสิทธิอุทธรณ์ได้เฉพาะโทษผิดวินัยอย่าง ร้ายแรงตามหลักเกณฑ์และวิธีการที่กำหนดไว้ในข้อบังคับนี้

ข้อ 37 การอุทธรณ์ ให้อุทธรณ์ภายใน 30 วัน นับแต่วันทราบคำสั่งลงโทษ

- ข้อ 38 การอุทธรณ์ ให้ทำเป็นหนังสือลงลายมือชื่อผู้อุทธรณ์ และให้อุทธรณ์ได้สำหรับตนเองเท่านั้น จะอุทธรณ์แทนคนอื่นหรือมอบหมายให้คนอื่นอุทธรณ์แทนไม่ได้
- ข้อ 39 ให้ยื่นหนังสืออุทธรณ์ผ่านอาจารย์ที่ปรึกษาชั้นปี หรือผู้ที่ได้รับมอบหมาย และให้ส่งหนังสืออุทธรณ์ต่อไปยังคณะกรรมการวินัยนักศึกษาภายใน 3 วันทำการนับจากวันได้รับหนังสืออุทธรณ์
- ข้อ 40 ให้คณะกรรมการวินัยนักศึกษาเสนอให้อธิการบดีแต่งตั้งคณะกรรมการอุทธรณ์วินัยนักศึกษา จำนวน 5 คน ประกอบด้วย รองอธิการบดี 1 คนเป็นประธาน คณบดี 1 คน และหัวหน้าภาควิชา 3 คน เป็นกรรมการ
- ข้อ 41 ให้คณะกรรมการอุทธรณ์วินัยนักศึกษา พิจารณาอุทธรณ์ให้แล้วเสร็จภายใน 15 วัน นับแต่วันได้รับหนังสืออุทธรณ์ และเสนอความเห็นต่ออธิการบดีให้อธิการบดีสั่งการภายใน 15 วัน นับแต่วันที่ได้รับรายงานจากคณะกรรมการอุทธรณ์วินัยนักศึกษา
- ข้อ 42 เมื่ออธิการบดีพิจารณาแล้ว เห็นว่าการสั่งลงโทษสมควรแก่ความผิดแล้ว ให้สั่งยกอุทธรณ์ หรือถ้าเห็นว่าการสั่งลงโทษนั้นไม่ถูกต้อง หรือไม่เหมาะสม ให้สั่งเพิ่มโทษ ลดโทษ หรือยกโทษตามควรแก่กรณี การตัดสินใจของอธิการบดีถือว่าสิ้นสุด
- ข้อ 43 เมื่ออธิการบดีพิจารณาสั่งการตามข้อ 41 แล้ว ให้แจ้งให้ผู้อุทธรณ์ทราบเป็นลายลักษณ์อักษร โดยเร็ว

8. ความต้องการของตลาดแรงงาน สังคม และ/หรือความพึงพอใจของผู้ใช้บัณฑิต

เป้าหมาย	การดำเนินการ	การประเมินผล
1. จัดหลักสูตรให้สอดคล้องกับความต้องการของอุตสาหกรรม และปรับปรุงให้มีความทันสมัยอยู่เสมอ	1. ปรับปรุงหลักสูตรให้มีความทันสมัยและสอดคล้องกับความต้องการของภาคอุตสาหกรรม ทุกๆ 5 ปี	1. ผลแบบสอบถามจากผู้ใช้บัณฑิต ศิษย์เก่า และผู้ทรงคุณวุฒิ
2. เพื่อผลิตมหาบัณฑิตที่มีความสามารถในการทำงาน วิเคราะห์ และแก้ไขปัญหาทางวิศวกรรมโลหการ สำหรับงานอุตสาหกรรม	2. จัดให้มีการวัดผลและการสำเร็จการศึกษาที่ชัดเจน และโจทย์วิทยานิพนธ์ที่มาจากภาคอุตสาหกรรม	2. จำนวนวิทยานิพนธ์ที่มีโจทย์จากภาคอุตสาหกรรม และผลจากแบบสอบถามของผู้ใช้บัณฑิต และผู้ทรงคุณวุฒิ
3. เพื่อผลิตมหาบัณฑิตที่ตอบสนองต่ออุตสาหกรรมการผลิตและซ่อมบำรุงรักษา	3. จัดให้มีการวัดผลและการสำเร็จการศึกษาที่ชัดเจน และโจทย์วิทยานิพนธ์ที่มาจากภาคอุตสาหกรรม	3. จำนวนวิทยานิพนธ์ที่มีโจทย์จากภาคอุตสาหกรรม และผลจากแบบสอบถามของศิษย์เก่าที่เข้าทำงานในฝ่ายผลิตหรือซ่อมบำรุงรักษา
4. เพื่อเพิ่มทักษะและประสบการณ์ให้กับมหาบัณฑิต เพิ่มความสามารถในการวิจัย	4. กำหนดให้วิทยานิพนธ์ต้องดำเนินการตามระเบียบวิธีวิจัย และต้องได้รับการตีพิมพ์ในวารสารหรือนำเสนอในที่ประชุมวิชาการ	4. จำนวนการเผยแพร่ผลงานวิจัย ก่อนนักศึกษาจะสำเร็จการศึกษา

9. ตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงาน (Key Performance Indicators)

ตัวบ่งชี้และเป้าหมาย	ปีการศึกษา				
	2558	2559	2560	2561	2562
1. อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรอย่างน้อยร้อยละ 80 มีส่วนร่วมในการประชุมเพื่อวางแผน ติดตาม และทบทวนการดำเนินงานหลักสูตร	×	×	×	×	×
2. มีรายละเอียดของหลักสูตร ตามแบบ มคอ.2 ที่สอดคล้องกับกรอบมาตรฐานคุณวุฒิแห่งชาติ หรือ มาตรฐานคุณวุฒิสาขา/สาขาวิชา (ถ้ามี)	×	×	×	×	×
3. มีรายละเอียดของรายวิชา และรายละเอียดของประสบการณ์ภาคสนาม (ถ้ามี) ก่อนการเปิดสอนในแต่ละภาคการศึกษาให้ครบทุกรายวิชา	×	×	×	×	×
4. จัดทำรายงานผลการดำเนินการของรายวิชา และรายงานผลการดำเนินการของประสบการณ์ภาคสนาม (ถ้ามี) ภายใน 30 วันหลังสิ้นสุดภาคการศึกษาที่เปิดสอนให้ครบทุกรายวิชา	×	×	×	×	×
5. จัดทำรายงานผลการดำเนินการของหลักสูตร ภายใน 60 วันหลังสิ้นสุดปีการศึกษา	×	×	×	×	×
6. มีการทวนสอบผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษาตามมาตรฐาน ผลการเรียนรู้ ที่กำหนดในรายละเอียดของรายวิชา และรายละเอียดของประสบการณ์ภาคสนาม (ถ้ามี) อย่างน้อยร้อยละ 25 ของรายวิชาที่เปิดสอนในแต่ละปีการศึกษา	×	×	×	×	×
7. มีการพัฒนา ปรับปรุงการจัดการเรียนการสอน กลยุทธ์การสอน หรือการประเมินผลการเรียนรู้ จากผลการประเมินการดำเนินงานที่รายงานในรายงานผลการดำเนินการของหลักสูตรปีที่แล้ว		×	×	×	×
8. อาจารย์ใหม่ (ถ้ามี) ทุกคน ได้รับการปฐมนิเทศหรือแนะนำด้านการจัดการเรียนการสอน	×	×	×	×	×
9. อาจารย์ประจำหลักสูตรทุกคนได้รับการพัฒนาทางวิชาการ และ/หรือวิชาชีพ อย่างน้อยปีละหนึ่งครั้ง	×	×	×	×	×
10. จำนวนบุคลากรสนับสนุนการเรียนการสอน (ถ้ามี) ได้รับการพัฒนาวิชาการ และ/หรือวิชาชีพ ไม่น้อยกว่าร้อยละ 50 ต่อปี	×	×	×	×	×
11. ระดับความพึงพอใจของนักศึกษาปีสุดท้าย/บัณฑิตใหม่ที่มีต่อคุณภาพหลักสูตร เฉลี่ยมากกว่า 3.5 จากคะแนนเต็ม 5.0		×	×	×	×
12. ระดับความพึงพอใจของผู้ใช้บัณฑิตที่มีต่อบัณฑิตใหม่ เฉลี่ยมากกว่า 3.5 จากคะแนนเต็ม 5.0			×	×	×
13. บัณฑิตมีงานทำภายใน 1 ปีหลังจากสำเร็จการศึกษาไม่ต่ำกว่าร้อยละ 80			×	×	×
14. บัณฑิตที่ได้งานทำได้รับเงินเดือนเริ่มต้นไม่ต่ำกว่าเกณฑ์ก.พ. กำหนด			×	×	×

หมวดที่ 8 การประเมินและปรับปรุงการดำเนินการของหลักสูตร

1. การประเมินประสิทธิผลของการสอน

1.1 การประเมินกลยุทธ์การสอน

ให้นักศึกษาทำการประเมินผลการสอน ของอาจารย์ โดยรวมถึงกลยุทธ์การสอน ผลงานงานที่ นักศึกษาได้รับมอบหมาย จะเป็นการประเมินกลยุทธ์การสอนด้วย

1.2 การประเมินทักษะของอาจารย์ในการใช้แผนกลยุทธ์การสอน

ให้นักศึกษาได้มีการประเมินผลการสอนของอาจารย์ในทุกด้าน ทั้งด้านทักษะกลยุทธ์การสอน การตรง ต่อเวลา การชี้แจงเป้าหมาย วัตถุประสงค์รายวิชา ชี้แจงเกณฑ์การประเมินผลรายวิชา และการใช้สื่อ การสอนในทุกรายวิชา

2. การประเมินหลักสูตรในภาพรวม

- ให้อาจารย์ผู้สอนจัดทำรายงานผลการดำเนินการของรายวิชาซึ่งรวมถึงการประเมินผล และการทวน สอบผลการเรียนในรายวิชาที่ตนรับผิดชอบพร้อมปัญหา/อุปสรรคและข้อเสนอแนะและจัดทำรายงาน ผลการดำเนินการของหลักสูตรในภาพรวมประจำปีการศึกษาเมื่อสิ้นสุดปีการศึกษา
- ให้ผู้กรรมการภายนอกมหาวิทยาลัยฯ เป็นผู้ประเมินเนื้อหาของหลักสูตร เพื่อใช้เป็นข้อมูลพิจารณาใน การปรับปรุงหลักสูตร
- ให้ผู้ใช้มหาบัณฑิต เป็นผู้ประเมินผลคุณภาพของมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมโลหการ ในด้าน ความรู้ความสามารถ และด้านคุณธรรมจริยธรรม ในทุกปีการศึกษา
- ให้ศิษย์เก่าที่จบการศึกษาไม่เกิน 5 ปี ในหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิศวกรรมโลหการ ได้ประเมินความสามารถตนเอง และประเมินการใช้ประโยชน์ได้ขององค์ความรู้และหลักสูตร ในทุกปี การศึกษาให้นักศึกษาที่กำลังศึกษา ได้ประเมินองค์ประกอบของการเรียนการสอน ผ่านระบบการ ประเมินของมหาวิทยาลัย

3. การประเมินผลการดำเนินงานตามรายละเอียดหลักสูตร

มีระบบประกันคุณภาพหลักสูตรและการจัดการเรียนการสอน ตามมาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาโทสาขา วิศวกรรมศาสตร์โดยการกำหนดตัวบ่งชี้หลักและเป้าหมายผลการดำเนินงานขั้นต่ำทั่วไป ตามเกณฑ์การ ประกันคุณภาพการศึกษาภายในสถานศึกษาระดับอุดมศึกษา ตามที่สำนักงานคณะกรรมการการ อุดมศึกษากำหนด

4. การทบทวนผลการประเมินและวางแผนปรับปรุง

วิเคราะห์ประสิทธิภาพและประสิทธิผลของการบริหารจัดการหลักสูตรในภาพรวมจากรายงานผลการ ดำเนินการของรายวิชาและรายงานผลการดำเนินการของหลักสูตรในภาพรวมประจำปีการศึกษา ว่าบัณฑิต บรรลุมาตรฐานผลการเรียนรู้ตามที่คาดหวังไว้หรือไม่รวมทั้งให้นำผลการวิเคราะห์มาปรับปรุงและพัฒนา หลักสูตรและ/หรือการดำเนินการของหลักสูตรต่อไป

เอกสารแนบ

ภาคผนวก ก. คำอธิบายรายวิชา

ภาคผนวก ข. ตารางเปรียบเทียบรายวิชาที่เปลี่ยนแปลงไประหว่างหลักสูตรเดิมและหลักสูตรปรับปรุง

ภาคผนวก ค. ประวัติอาจารย์ประจำหลักสูตร

ภาคผนวก ง. คำสั่งแต่งตั้งคณะกรรมการปรับปรุงหลักสูตร

ภาคผนวก

ก. คำอธิบายรายวิชา

LNG 550 วิชาปรับปรุงพื้นฐานภาษาอังกฤษสำหรับนักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา 2 (1-2-6)

(Remedial English Course for Post Graduate Students)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

รายวิชานี้มุ่งเน้นปรับปรุงพื้นฐานภาษาอังกฤษและทักษะที่จำเป็นของนักศึกษาเพื่อให้อยู่ในระดับที่สามารถเข้าเรียน วิชา LNG 600 ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ตลอดจนส่งเสริมให้นักศึกษาเกิดความมั่นใจในการใช้ภาษาอังกฤษ ในด้านเนื้อหาวิชา ไม่ได้กำหนดเนื้อหาที่แน่นอน แต่มุ่งเน้นการแก้ไขปัญหาการเรียนภาษาอังกฤษของนักศึกษา โดยเฉพาะประเด็นที่นักศึกษามีปัญหามากที่สุด นอกจากนี้ยังส่งเสริมให้นักศึกษาเรียนรู้การจัดการเรียนด้วยตนเอง อันเป็นการพัฒนาทักษะการเรียนรู้ภาษาอังกฤษ โดยไม่ต้องพึ่งครูผู้สอน

This course aims to instill the background language and necessary skills for undertaking LNG 600 and to raise the students' confidence in using English. There will be no predetermined focus of the course, but instead it will concentrate on those areas where the students are weakest and need most improvement. The classroom teaching and learning will be supported by self-directed learning to allow the students to improve their language and skills autonomously.

LNG 600 วิชาภาษาอังกฤษระหว่างการเรียนในหลักสูตรสำหรับนักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา 3 (2-2-9)
(In-session English Course for Post Graduate Students)

วิชาบังคับก่อน : LNG 550 วิชาปรับปรุงพื้นฐานภาษาอังกฤษสำหรับนักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา
หรือผ่านการสอบ placement test ได้คะแนนตามเกณฑ์ที่ภาควิชากำหนด

รายวิชานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาทักษะภาษาอังกฤษที่เกี่ยวข้องกับการเรียนของนักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษาด้านวิศวกรรมศาสตร์ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โดยเน้นทักษะการฝึกปฏิบัติ แต่ไม่เน้นหนักที่เนื้อหาไวยากรณ์โดยตรง รายวิชานี้มุ่งเน้นการใช้ภาษาอังกฤษที่ตรงกับความต้องการในการใช้ภาษาของนักศึกษา โดยเฉพาะด้านการอ่านและการเขียนซึ่งนักศึกษาต้องใช้ในการทำโครงการ ในรายวิชานักศึกษาจะได้ฝึกปฏิบัติขั้นตอนการทำโครงการตั้งแต่การหาข้อมูลอ้างอิง จนถึงการเขียนรอบสุดท้าย นอกจากนี้ นักศึกษาจะได้เรียนรู้กลยุทธ์การเรียนเพื่อฝึกทักษะการเรียนรู้ภาษาอังกฤษด้วยตนเอง เพื่อนำไปใช้ในการสื่อสารที่แท้จริงนอกห้องเรียนต่อไป

This course aims to develop English language skills relevant to mature students in Graduate Degree Programs in Engineering, Science and Technology. It will be based on practical skills, but will not be yet another grammar course. Rather its focus will be on the real language demands, particularly in reading and writing, faced by students in the course of their studies. It is project-focused and simulates the stages in preparing and presenting research, from finding references to writing a final draft. The course will equip students with language learning strategies to facilitate ongoing autonomous learning and will emphasize language use not usage, real communication not classroom practice.

peritectic, and complex equilibria. Solidification and microstructure. Three-component systems: type I, II and III invariant equilibria. Applications of phase equilibria to the design of welding, heat treatment, casting, and other topics.

ผลลัพธ์การเรียนรู้: เข้าใจหลักการทางอุณหพลศาสตร์ที่ใช้ครอบคลุมบังคับถึงแผนภูมิสมดุล 2 สามารถประมาณของค่าทาง อุณหพลศาสตร์ ระบบองค์ประกอบเดียว และระบบสององค์ประกอบ: ระบบ Eutectic, Peritectic, และ ระบบที่ซับซ้อนอื่น 3 อธิบายการแข็งตัวและโครงสร้างทางจุลภาค ระบบสามองค์ประกอบชนิดที่ 1 2 และ 3 ที่ไม่มีการแปรผัน 4 การนำเอาแผนภูมิสมดุลของเฟสมาใช้ในการออกแบบ การเชื่อม กรรมวิธีทางความร้อน การหล่อ และด้านอื่นๆ

PRE 652 การเปลี่ยนแปลงของของแข็ง
(Transformation of Solids)

3 (3-0-9)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

ปัจจัยพื้นฐานในการพิจารณาถึงสมดุลย์ของเฟส และคุณลักษณะทางโครงสร้างของของแข็ง การเปลี่ยนแปลงของเฟส การเกิดผลึก การตกผลึกใหม่ การตกตะกอน การกัดกร่อน การเกิดออกไซด์ ความรู้พื้นฐานระดับอะตอมสำหรับการแพร่ การวิเคราะห์จลนศาสตร์ของการแพร่ในระบบเฟสเดียวและหลายเฟส โครงสร้างผลึกและโครงสร้างทางจุลภาคของการเปลี่ยนแปลงเป็นมาร์เทนไซต์

The basic factors that determine phase equilibria and structural characteristics of solids. Phase transformations, nucleation, recrystallization, precipitation, corrosion, and oxidation. Basics Knowledge of Atom for diffusion. Analysis of diffusion kinetics in single and multiphase systems. Martensitic transformation-crystallography and microstructures.

ผลลัพธ์การเรียนรู้: ระบุปัจจัยพื้นฐานในการพิจารณาถึงสมดุลย์ของเฟส และคุณลักษณะทางโครงสร้างของของแข็ง 2 อธิบายการเปลี่ยนแปลงของเฟส การเกิดผลึก การตกผลึกใหม่ การตกตะกอน การกัดกร่อน การเกิดออกไซด์ 3 เข้าใจความรู้พื้นฐานระดับอะตอมสำหรับการแพร่ การวิเคราะห์จลนศาสตร์ของการแพร่ในระบบเฟสเดียวและหลายเฟส โครงสร้างผลึกและโครงสร้างทางจุลภาคของการเปลี่ยนแปลงเป็นมาร์เทนไซต์

PRE 653 วิศวกรรมวัสดุ
(Engineering Materials)

3 (3 - 0 - 9)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

โครงสร้างอะตอมและโครงสร้างผลึกในของแข็ง ความบกพร่องผลึก และความไม่สมบูรณ์ในของแข็ง สมบัติของโลหะ กลไกของการทำให้แข็งแรงขึ้น เฟสไดอะแกรม ระบบธาตุเดี่ยว 2 ธาตุ และ 3 ธาตุ เฟสไดอะแกรมของเหล็กกล้าคาร์บอน ชนิดของธาตุเจือและหน้าที่ของธาตุเจือในเหล็ก การปรับเปลี่ยนโครงสร้างจุลภาคและการเปลี่ยนแปลงสมบัติทางกล แผนภาพการเปลี่ยนโครงสร้างเมื่ออุณหภูมิคงที่และเมื่อเย็นตัวต่อเนื่อง กรรมวิธีทางความร้อนของเหล็กกล้าเจือ กลไกของการแพร่ เหล็กกล้าเจือ เหล็กกล้าเครื่องมือ เหล็กกล้าไร้สนิม เหล็กกล้าทนความร้อน เหล็กหล่อและเหล็กหล่อเจือ โลหะผสมนอกกลุ่มเหล็ก ชนิดของธาตุเจือ หน้าที่ของธาตุเจือ ลักษณะโครงสร้าง สมบัติและการใช้งานของโลหะผสมนอกกลุ่มเหล็ก เช่น อลูมิเนียม ทองแดง แมกนีเซียม และการเพิ่มความแข็งแรงด้วยการใช้การตกผลึกของโลหะจำพวกเหล็กและโลหะนอกกลุ่มเหล็ก การเสื่อมสภาพและการกัดกร่อนในโลหะ เซรามิกส์ โพลีเมอร์ และคอมโพสิท

Atomic and crystalline solid structure. Crystalline defect and imperfections in solids. Metal properties. Strengthening mechanisms. Phase diagrams: Unary, binary and

PRE 657 การวิเคราะห์โครงสร้างจุลภาคเชิงปริมาณ (Quantitative Analysis of Microstructure) **3 (3-0-9)**

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

ทบทวนพื้นฐานทางของทฤษฎีความน่าจะเป็นและการวิเคราะห์ทางสถิติ โดยเน้นเฉพาะทาง คำศัพท์และความหมายในงานโครงสร้างทางจุลภาค สมบัติที่ใช้ในการวัดเชิงปริมาณได้ และอธิบายถึงการใช้ เครื่องมือและซอฟต์แวร์การวิเคราะห์ภาพเพื่อการตรวจวัดเชิงคุณภาพ การประยุกต์ใช้การวิเคราะห์โครงสร้าง จุลภาคเชิงปริมาณสำหรับงานวิเคราะห์ความเสียหาย กลไกการแข็งตัว กระบวนการทางความร้อน สมดุลของ เฟส และพฤติกรรมการเปลี่ยนแปลงรูปร่าง

A review of basic probability theory and statistical analysis, with particular emphasis on terms and definitions of a microstructure. The properties accessible to quantification, the Explanation for application of software tools needed to quantify the microstructural graphics. Applications of quantitative metallography to problems in failure analysis, solidification, heat treatment, phase equilibria, and deformation behavior.

ผลลัพธ์การเรียนรู้: สามารถจำ รู้ เข้าใจในหลักการของพื้นฐานทางของทฤษฎีความน่าจะเป็น และการวิเคราะห์ทางสถิติ โดยเน้นเฉพาะทางคำศัพท์และความหมายในงานสำหรับโลหะวิทยา และสามารถ บอกความแตกต่างของแต่ละคำศัพท์ได้ สามารถใช้เครื่องมือและซอฟต์แวร์การวิเคราะห์ภาพเพื่อการตรวจวัด เชิงคุณภาพ สามารถนำเอาการวิเคราะห์โครงสร้างจุลภาคเชิงปริมาณไปใช้ในงานวิเคราะห์ความเสียหาย กระบวนการทางความร้อน สมดุลของเฟส และพฤติกรรมการเปลี่ยนแปลงรูปร่าง ของชิ้นงานโลหะวิทยาได้

PRE 658 การทดสอบและวิเคราะห์ลักษณะของโลหะ (Metals Testing and Characterization) **3(3-0-9)**

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

หลักการของการทดสอบและวิเคราะห์ลักษณะของโลหะ โดยครอบคลุมถึงการตรวจสอบ โครงสร้างจุลภาค การตรวจสอบโครงสร้างมหภาค การทดสอบสมบัติทางกล การวิเคราะห์ลักษณะของโลหะ กระบวนการทางความร้อน การทดสอบแบบไม่ทำลาย และการวิเคราะห์ทางความร้อน

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.

PRE 659 การวิเคราะห์โครงสร้างผลึก (Crystallographic Structure Analysis) **3 (3-0-9)**

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

สมบัติของรังสีเอ็กซ์ การหักเหของรังสี การศึกษาสมมาตรของโครงสร้างผลึก เครื่องมือสำหรับการระบุเฟส การสร้างแผนภูมิสมดุลย์ของเฟส คุณภาพของผลึกเดี่ยว หลักการของกล้องจุลทรรศน์แบบส่งผ่าน เส้นของคิคูชิ

Properties of X-Rays, Diffraction, Crystal Symmetry, Determination of Crystal Structure, Phase-diagram Determination, Crystal Quality, Transmission Electron Microscopy, Kikuchi Lines.

ผลลัพธ์การเรียนรู้: ทราบสมบัติของรังสีเอ็กซ์ สมมาตรของโครงสร้างผลึก การสร้างแผนภูมิสมดุทธ์ของเฟส รวมถึงสามารถใช้กล้องจุลทรรศน์แบบ Transmission เส้นของคิคูชิ เพื่อวิเคราะห์โครงสร้างของผลึกได้

PRE 661 กลไกการแตกหัก (Fracture Mechanics) 3 (3-0-9)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

กลไกของการเปลี่ยนรูปและแตกหักของวัสดุวิศวกรรม ผลของโครงสร้างต่อการทนต่อการแตกหัก การแตกหักเนื่องจากสภาวะรอบข้าง การขยายตัวของรอยแตกเนื่องจากล้า การออกแบบเพื่อป้องกันการเกิดการแตกหักในชิ้นงานและกรณีศึกษา การวิเคราะห์ความเสียหายทางวิศวกรรม

Deformation and fracture mechanics of engineering materials, fracture, microstructural aspects of fracture toughness, environment assisted cracking, fatigue crack propagation, Fracture-mechanic design, analysis of engineering failures.

ผลลัพธ์การเรียนรู้: นักศึกษาสามารถอธิบายถึงกลไกของการเปลี่ยนรูปและแตกหักของวัสดุวิศวกรรม ผลของโครงสร้างต่อการทนต่อการแตกหัก การแตกหักเนื่องจากสภาวะรอบข้าง การขยายตัวของรอยแตกเนื่องจากล้า การออกแบบเพื่อป้องกันการเกิดการแตกหักในชิ้นงานและกรณีศึกษา การวิเคราะห์ความเสียหายทางวิศวกรรม

PRE 662 กลไกการเปลี่ยนแปลงรูปร่างในของแข็ง (Deformation Mechanisms in Crystalline Solids) 3 (3-0-9)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

กลไกการเปลี่ยนแปลงรูปร่าง และการแตกหักของโลหะ และสมบัติทางกลที่อุณหภูมิสูง ของโลหะผสม ซูเปอร์อัลลอย เหล็กกล้าไร้สนิม และ ผิวนเคลือบที่ทนอุณหภูมิสูง ความสัมพันธ์ระหว่างส่วนผสมทางเคมี โครงสร้างจุลภาค และการนำไปใช้งานที่อุณหภูมิสูง ผลของธาตุผสมต่อการเกิดและการเคลื่อนที่ ดิสโลเคชัน การแพร่ในแลตติส และการเกิดผลึกใหม่แบบพลวัต ผลกระทบร่วมของสิ่งแวดล้อม อุณหภูมิ และรอบการใช้งานทางกล ที่มีต่อการทำนายและประเมินอายุเบื้องต้น

Deformation processing of metal, Fracture mechanisms, Mechanical properties at high temperature for superalloy, stainless steel and heat resisting coating materials. Relation between chemical composition, microstructure and high temperature application. Effect of alloying elements on dislocation motion. Diffusion in lattice. Dynamic recrystallization. Effects of environment, temperature and operating cycles on life prediction and remaining life assessment.

ผลลัพธ์การเรียนรู้: นักศึกษาเข้าใจในกลไกการเปลี่ยนแปลงของของแข็ง ทั้งที่อุณหภูมิสูงและต่ำ รวมถึงการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นในช่วงของการเปลี่ยนรูปด้วย รวมถึงสามารถนำความรู้ไปใช้ในการขึ้นรูปทางกลด้วย

- PRE 663 พฤติกรรมทางกลของโลหะ** **3 (3-0-9)**
(Mechanical Behavior of Metals)
วิชาบังคับก่อน : ไม่มี
 ศึกษาความสัมพันธ์และสมบัติทางกลของวัสดุ การแปรรูปอย่างถาวรของวัสดุ ความสัมพันธ์ระหว่างโครงสร้างจุลภาคของวัสดุกับความแข็งแรงทางกล กลไกการเพิ่มความแข็งแรงให้กับโลหะ ศึกษาถึงลักษณะของผิวยแตก ทฤษฎีการคลานตัวและทฤษฎีการล้าตัวของวัสดุ
 Mechanical properties and relationship. Plastic deformation of materials. Relationship of microstructures to mechanical strength. Strengthening mechanisms. Characteristic of Fracture Surface, Creep theory and Fatigue theory.
 ผลลัพธ์การเรียนรู้: นักศึกษาเข้าใจสมบัติทางกลของวัสดุรวมถึงปัจจัยต่างๆที่ส่งผลต่อสมบัติทางกลของวัสดุ นักศึกษาเข้าใจถึงวิธีการในการทดสอบสมบัติทางกลแบบต่างๆ
- PRE 664 อุณหพลศาสตร์ของของแข็ง** **3 (3-0-9)**
(Thermodynamics of Solids)
วิชาบังคับก่อน : ไม่มี
 อุณหพลศาสตร์ของวัสดุทางวิศวกรรม ทบทวนกฎทางอุณหพลศาสตร์ข้อที่หนึ่ง สอง และสาม คำนวณหาสมดุลของธาตุบริสุทธิ์และสมดุลของธาตุบริสุทธิ์และสารละลาย พฤติกรรมของสารละลายและแก๊ส ปฏิกิริยาที่สัมพันธ์กับแก๊สต่าง ๆ พลังงานอิสระกิบ (Gibbs free energy) กับแผนภาพสมดุลของธาตุผสม 2 ชนิด
 Thermodynamics of engineering materials. Review of first, second and third laws of thermodynamics. Equilibrium calculations for pure substances. Equilibrium calculations involving pure substances and solutions. Behavior of solutions. Behavior of gases. Reactions involving gases. Gibbs free energy and Phase diagrams of binary systems.
 ผลลัพธ์การเรียนรู้: นักศึกษาเข้าใจหลักการทางอุณหพลศาสตร์ทางโลหะวิทยาและสามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้กับงานทางด้านโลหะวิทยา
- PRE 665 โลหะวิทยาทางเคมีประยุกต์** **3 (3-0-9)**
(Applied Chemical Metallurgy)
วิชาบังคับก่อน : ไม่มี
 ดุลสมการเคมี สมดุลของมวลและพลังงาน กระบวนการที่ซับซ้อนของกรรมวิธีทางโลหะการ เช่น การเตรียมแร่ การย่าง ปฏิกิริยาการเพิ่มและลดออกซิเจน การถลุงแร่ การปรับสภาพให้โลหะ บริสุทธิ์ การถ่ายโอนไอออนในเซลล์ไฟฟ้า การเกิดและการควบคุมสแลก และกรณีศึกษาต่างๆที่เกี่ยวข้อง
 Stoichiometry, Mass and energy balances. Complex metallurgical processes such as mineral processing, roasting, oxidation-reduction, smelting, refining, selective leaching, and electrolysis. Formation and control of slag. Related case study.
 ผลลัพธ์การเรียนรู้: นักศึกษาเข้าใจกระบวนการต่างๆที่ใช้ในการถลุงโลหะ รวมถึงปฏิกิริยาเคมีต่างๆที่เกี่ยวข้อง

PRE 666 โลหะวิทยาและกระบวนการผลิตของโลหะกลุ่มเหล็ก 3 (3-0-9)
(Ferrous Metallurgy and Its Processing)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

กรรมวิธีการผลิตเหล็กและเหล็กกล้า การผลิตเหล็กกล้าด้วยเตาฟ่อนอกซิเจน เตาอาร์ก โลหะวิทยาในเตาพังก้าน้ำโลหะ กรรมวิธีอาร์กอน-ออกซิเจน ตีออกซิเดชัน (เอโอดี) กรรมวิธีไดเรคทีวชั่นแอนดส์เมลลิง การหล่อแบบต่อเนื่องสำหรับผลิตภัณฑ์เหล็กกล้า ชนิดและโลหะวิทยาพื้นฐานของเหล็กหล่อและเหล็กกล้า คุณสมบัติต่าง ๆ ของเหล็กหล่อและเหล็กกล้า กรรมวิธีการอบชุบของเหล็กหล่อและเหล็กกล้า กรรมวิธีการเกิดผลึกกราฟไฟท์ การเปลี่ยนแปลงเฟสในระบบ เอฟ อี - ซี การเกิดโครงสร้างมาร์เทนไซด์ เหล็กกล้าผสมต่ำความแข็งแรงสูง โลหะวิทยาสำหรับเหล็กกล้าไร้สนิม

Iron and Steel making process, oxygen blast furnace steelmaking process, electric arc furnace steelmaking, ladle metallurgy; AOD process, direct reduction and smelting processes. Continuous casting of steel products. Classification and basic metallurgy of cast irons and 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.

ผลลัพธ์การเรียนรู้: นักศึกษาสามารถอธิบายกรรมวิธีการผลิตเหล็กและเหล็กกล้า การผลิตเหล็กกล้าด้วยเตาออกซิเจน เตาอาร์ก โลหะวิทยาในเตาพังก้าน้ำโลหะ กรรมวิธีอาร์กอน-ออกซิเจน ตีออกซิเดชัน (เอโอดี) กรรมวิธีไดเรคทีวชั่นแอนดส์เมลลิง การหล่อแบบต่อเนื่องสำหรับผลิตภัณฑ์เหล็กกล้า ชนิดและโลหะวิทยาพื้นฐานของเหล็กหล่อและเหล็กกล้า คุณสมบัติต่าง ๆ ของเหล็กหล่อและเหล็กกล้า กรรมวิธีการอบชุบของเหล็กหล่อและเหล็กกล้า กรรมวิธีการเกิดผลึกกราฟไฟท์ การเปลี่ยนแปลงเฟสในระบบ Fe-C การเกิดโครงสร้างมาร์เทนไซด์ เหล็กกล้าผสมต่ำความแข็งแรงสูง โลหะวิทยาสำหรับเหล็กกล้าไร้สนิม

PRE 667 โลหะวิทยาและกระบวนการผลิตของโลหะนอกกลุ่มเหล็ก 3 (3-0-9)
(Nonferrous Metallurgy and Its Processing)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

คุณสมบัติ กระบวนการผลิตและการใช้งานของทองแดงผสม อะลูมิเนียมผสม แมกนีเซียมผสม และไทเทเนียมผสม ตลอดจนความสัมพันธ์ระหว่างส่วนผสมทางเคมี โครงสร้างทางจุลภาค กรรมวิธีทางความร้อนและคุณสมบัติที่ได้มา

Properties, manufacturing process and application of copper alloys, aluminum alloys, magnesium alloys, and titanium alloys. Correlations between composition, microstructure, heat treatment, and properties.

ผลลัพธ์การเรียนรู้: เพื่อให้เข้าใจวัสดุนอกกลุ่มเหล็ก ประเภทต่างๆ รวมไปถึง กระบวนการผลิตด้วย

PRE 668 การกัดกร่อนและการป้องกัน 3 (3-0-9)
(Corrosion and its preventions)

วิชาบังคับก่อน ไม่มี

อุณหพลศาสตร์และจลนศาสตร์ของการกัดกร่อนของโลหะ ลักษณะของการกัดกร่อน และการทดสอบแนวโน้มของการกัดกร่อน การป้องกันการกัดกร่อนและข้อพิจารณาโดยใช้หลักเศรษฐศาสตร์ การเกิดออกซิเดชันที่อุณหภูมิสูง กรณีศึกษา

Thermodynamics and kinetics of metallic corrosion. The common forms of corrosion and corrosion susceptibility tests. Corrosion prevention under economic considerations. High temperature oxidation. Case study.

ผลลัพธ์การเรียนรู้: นักศึกษาสามารถอธิบายพฤติกรรมกัดกร่อนของโลหะโดยใช้หลักการอุณหพลศาสตร์และจลนศาสตร์ของการกัดกร่อนของโลหะ ชนิดและลักษณะของการกัดกร่อน การเกิดการกร่อนแบบขุม การเกิดความเสียหายจากสภาวะแวดล้อม การเสียหายจากไฮโดรเจน การกัดกร่อนตามขอบเกรนของโลหะ และการทดสอบแนวโน้มของการกัดกร่อน การป้องกันการกัดกร่อนและข้อพิจารณาโดยใช้หลักเศรษฐศาสตร์

PRE 669 การวิเคราะห์ความเสียหายทางโลหะวิทยา (Metallurgical Failure Analysis) 3 (3-0-9)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

กรรมวิธีในการวิเคราะห์ความเสียหาย เทคนิคในการสืบสวน ความเสียหายเนื่องจากการบิด ลักษณะการแตกหักจากภาวะกรรมแบบครั้งเดียว ระบบความเครียดที่เกี่ยวข้องกับการแตกหักด้วยภาวะกรรมแบบครั้งเดียวของโลหะที่เหนียวและเปราะ การแตกร้าวโดยการล้า ความเสียหายจากการสึกหรอ ความเสียหายจากการกัดกร่อน ความเสียหายภายใต้สภาวะอุณหภูมิสูง กรณีศึกษาความเสียหายทางโลหะวิทยา

Procedure for failure analysis. Investigative techniques. Distortion failures. Basic single-load fracture modes. Stress systems related to single-load fracture of ductile and brittle metals. Fatigue fracture. Wear failures. Corrosion failures. Elevated-temperature failures. Case study of metallurgical failure analysis.

ผลลัพธ์การเรียนรู้: นักศึกษาเข้าใจกลไกการเสียหายแบบต่างๆ นักศึกษาเข้าใจขั้นตอนการวิเคราะห์ความเสียหาย

PRE 671 การเลือกใช้ การออกแบบ และเศรษฐศาสตร์ของวัสดุ (Materials Selection, Design, and Economics) 3 (3-0-9)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

เทคนิคต่างๆในการพิจารณาเลือกใช้วัสดุ กระบวนการผลิต และการออกแบบ ในแง่มุมมองของสมบัติ ประสิทธิภาพ และต้นทุน หัวข้อประกอบไปด้วยปัจจัยด้านการผลิตและต้นทุน การหาค่าที่เหมาะสมที่สุดทางคณิตศาสตร์ การพิจารณาถึงตัวแปรค่าเดียวและหลายค่า การวิเคราะห์การตัดสินใจ แผนภูมิสมบัติของวัสดุ และดัชนีประสิทธิภาพ เทคนิคในการวิเคราะห์เพื่อสร้างแผนทางธุรกิจที่ใช้วัสดุใหม่

A survey of techniques for analyzing the choice of materials, processes, and design determine properties, performance, and cost. Topics include production and cost functions, mathematical optimization, and evaluation of single and multi-attribute utility, decision analysis, materials property charts, and performance indices. Application of analytical techniques to develop a plan for starting a new materials-related business.

ผลลัพธ์การเรียนรู้: นักศึกษาสามารถอธิบายเทคนิคต่างๆในการพิจารณาเลือกใช้วัสดุ กระบวนการผลิต และการออกแบบ ในแง่มุมมองของสมบัติ ประสิทธิภาพ และต้นทุน หัวข้อประกอบไปด้วยปัจจัยด้านการผลิตและต้นทุน การหาค่าที่เหมาะสมที่สุดทางคณิตศาสตร์ การพิจารณาถึงตัวแปรค่าเดียวและหลายค่า การวิเคราะห์การตัดสินใจ แผนภูมิสมบัติของวัสดุ และดัชนีประสิทธิภาพ นักศึกษาจะได้ใช้เทคนิคในการวิเคราะห์เพื่อสร้างแผนทางธุรกิจที่ใช้วัสดุใหม่

PRE 672 การออกแบบงานหล่อ (Casting Design) 3 (3-0-9)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

ปฏิกิริยาที่เกิดในน้ำโลหะ การออกแบบแบบหล่อ การเลือกใช้ไส้แบบ ปัญหาต่าง ๆ ในงานหล่อ บาง ๆ และบริเวณรอยต่อ การกำหนดขนาดและระยะความเผื่อในงานหล่อ โพรงหดตัวจากการแข็งตัวของน้ำโลหะ ความถูกต้องในงานหล่อที่ได้ การตกแต่งผิวขั้นสุดท้าย โครงสร้างคุณสมบัติและจุดบกพร่องของงานหล่อที่เสร็จแล้ว การออกแบบงานหล่อสำหรับงานหล่อแบบฉีด การออกแบบงานหล่อสำหรับงานที่ต้องการความต้านทานการกัดกร่อนและการทนความร้อน การเลือกวัสดุ คุณสมบัติและการใช้งานในงานหล่อโลหะผสมนอกกลุ่มเหล็ก

Melt reactions, mold design, Coring selection, 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. Selection, properties, and applications of non-ferrous alloy casting.

ผลลัพธ์การเรียนรู้: สามารถอธิบายความสำคัญ ทฤษฎีทางโลหะวิทยา ของหลักการของการออกแบบงานหล่อสำหรับแบบหล่อทราย สามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้กับหลักของการออกแบบงานหล่อสำหรับงานหล่อแบบฉีด การออกแบบงานหล่อสำหรับงานที่ต้องการความต้านทานการกัดกร่อนและการทนความร้อน สามารถเลือกใช้วัสดุ คุณสมบัติและการใช้งานในงานหล่อโลหะ

PRE 673 วัสดุสำหรับการใช้งานที่อุณหภูมิสูงและอุณหภูมิต่ำ (Materials for Elevated Temperature and Cryogenic Service) 3 (3-0-9)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

คุณสมบัติทางกลของโลหะ และวัสดุอื่น ๆ โดยพิจารณาถึงส่วนผสมทางเคมี โครงสร้าง สภาพการใช้งาน ความเสถียรของโครงสร้าง การคืบคลานตัวและการแตกหักจากความเค้น แผนภูมิการเปลี่ยนแปลงรูปร่าง และแผนภูมิ การแตกหัก การเสื่อมสภาพของโลหะเนื่องจากอุณหภูมิสูงและต่ำ

Mechanical behavior of metals and other nonmetallic materials considering composition, structure, environment, and service conditions. Structural stability. Creep and stress rupture. Deformation mechanism maps. Fracture mechanisms maps. Degradation of metal due to high temperature operating and cryogenic services

ผลลัพธ์การเรียนรู้: เปรียบเทียบและบอกความแตกต่าง คุณสมบัติทางกลของโลหะ และวัสดุอื่น ๆ โดยพิจารณาถึงส่วนผสมทางเคมี โครงสร้าง สภาพการใช้งาน ความเสถียรของโครงสร้าง การคืบคลาน

PRE 674 ชีววัสดุและความเข้ากันได้ (Biomaterials and Biocompatibility) 3 (3-0-9)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

พัฒนาการของวิทยาศาสตร์ของชีววัสดุ โดยรวมถึงข้อมูลด้านชีววัสดุที่แข็งและอ่อน แนวความคิดด้านกระดูกเทียม แนวความคิดด้านเส้นเลือดหล่อเลี้ยงหัวใจเทียม แนวความคิดด้านการผลิตชิ้นส่วนที่ช่วยในการมองเห็น และด้านทันตกรรม ความสมดุลระหว่างชีววิทยา วัสดุศาสตร์ ประเด็นเพื่อพิจารณาทางการแพทย์ และวัสดุศาสตร์ที่มีในอดีต ปัจจุบัน และในอนาคต

Evolution of discipline for Biomaterials Science by including information on hard biomaterials and soft biomaterials, orthopedic ideas, cardiovascular concepts, ophthalmologic ideas, and dental issues. Balance of fundamental biological concepts, materials science background, medical/clinical concerns, as well as a coverage of biomaterials past, present, and future.

ผลลัพธ์การเรียนรู้: สามารถอธิบายพัฒนาการของวิทยาศาสตร์ของชีววัสดุ โดยรวมถึงข้อมูลด้านชีววัสดุที่แข็งและอ่อน แนวความคิดด้านกระดูกเทียม แนวความคิดด้านเส้นเลือดหล่อเลี้ยงหัวใจเทียม แนวความคิดด้านการผลิตชิ้นส่วนที่ช่วยในการมองเห็น และด้านทันตกรรม ประเมินความสมดุลระหว่างชีววิทยา วัสดุศาสตร์ ต่อประเด็นเพื่อพิจารณาด้านการแพทย์ และวัสดุศาสตร์ที่มีในอดีต ปัจจุบัน และในอนาคต

PRE 675 นิเวศน์เชิงวัสดุ 3 (3-0-9)

(Materials Ecology)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

เทคนิคการวิเคราะห์หรืออายุของวัสดุ โดยเน้นที่การสังเคราะห์หรือถลุง กระบวนการผลิต กระบวนการรีไซเคิล และการวิเคราะห์เชิงเศรษฐศาสตร์ของการผลิตวัสดุ ผลิตภัณฑ์ จนกระทั่งนำออกสู่ตลาด

Quantitative techniques for life-cycle analysis emphasize on materials extraction, processing , and recycling; and economic analysis of materials processing, products, and ready to markets.

ผลลัพธ์การเรียนรู้: ประเมินเทคนิคต่างๆในการพิจารณาเลือกใช้วัสดุ กระบวนการผลิต และการออกแบบ ในแง่มุมของสมบัติ ประสิทธิภาพ และต้นทุน หัวข้อประกอบไปด้วยปัจจัยด้านการผลิตและต้นทุน การหาค่าที่เหมาะสมที่สุดทางคณิตศาสตร์ การพิจารณาถึงตัวแปรค่าเดียวและหลายค่า การวิเคราะห์การตัดสินใจ แผนภูมิสมบัติของวัสดุ และดัชนีประสิทธิภาพ นักศึกษาจะได้ใช้เทคนิคในการวิเคราะห์เพื่อสร้างแผนทางธุรกิจที่ใช้วัสดุใหม่

PRE 676 สมรรถภาพและความเชื่อถือได้ของวัสดุ 3 (3-0-9)

(Materials Performance and Reliability)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

กลไกความเสียหายและการสึกหรอของวัสดุ (โลหะ เซรามิกส์ วัสดุผสม และชิ้นส่วนไมโครอิเล็กทรอนิกส์) ทฤษฎีความเสียหายแบบหลายแกน กรณีศึกษาเรื่องกลไกความเสียหายแบบเบื้องต้น (การเปลี่ยนแปลงรูปร่างถาวร การคืบ การแตกหัก การล้า การสึกหรอ การกัดกร่อน) การประเมินอายุ วิธีการ และเทคนิคของการวิเคราะห์ความน่าเชื่อถือ

The failure and wear mechanisms for a variety of materials (metals, ceramics, polymers, composites and microelectronic parts). Multi-axial failure theories. Case studies of failure mechanisms (plastic deformation, creep, fracture, fatigue, wear and corrosion). Life assessment. The methodology and techniques for reliability analysis.

ผลลัพธ์การเรียนรู้: เพื่อให้ให้นักศึกษาสามารถประเมินความสามารถในการทำงาน และอายุการใช้งานของชิ้นส่วนที่มีความเสี่ยง โดยพิจารณาจากประเภทของการเสียหายที่เกิดกับชิ้นส่วนนั้นๆเป็นหลัก

PRE 677 การวิเคราะห์และควบคุมกระบวนการผลิตโลหะ **3 (3-0-9)**
(Analysis and Control of Metal Processes)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

พื้นฐานความสัมพันธ์ของการผลิต สมบัติของโครงสร้าง และสมรรถภาพสำหรับการหล่อ ผงโลหะวิทยา กระบวนการทางความร้อน การเคลือบผิว พื้นฐานความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยการผลิต และสมบัติต่างๆที่กำหนด เพื่อใช้ในการควบคุมกระบวนการผลิต และความสามารถในการผลิต การวัดปัจจัยในการผลิต และกลยุทธ์การควบคุม และให้มีการทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม และศึกษาถึงโจทย์ที่ได้จากอุตสาหกรรม

The fundamentals of the processing-structure property- performance relationships for casting, powder metallurgy, heat treating and coating manufacturing processes. The fundamental relationships between the process parameters and the specifications will be examined in terms of process control requirements and process capability. Process parameter measurement and control strategies will also be discussed. The course will include team projects and industrially supplied problems.

ผลลัพธ์การเรียนรู้: นักศึกษาสามารถอธิบายพื้นฐานความสัมพันธ์ของการผลิต สมบัติของโครงสร้าง และสมรรถภาพสำหรับการหล่อ ผงโลหะวิทยา กระบวนการทางความร้อน การเคลือบผิว พื้นฐานความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยการผลิต และสมบัติต่างๆที่กำหนด เพื่อใช้ในการควบคุมกระบวนการผลิต และความสามารถในการผลิต การวัดปัจจัยในการผลิตและกลยุทธ์การควบคุม

PRE 678 วัสดุสำหรับการใช้งานทางการแพทย์ **3 (3-0-9)**
(Materials for Biomedical Applications)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

บทนำว่าด้วยปฏิสัมพันธ์ของเซลล์และพื้นผิวของวัสดุทางการแพทย์ เคมีและฟิสิกส์ของพื้นผิวของโลหะ พอลิเมอร์ และเซรามิกส์ ขั้นตอนการศึกษาสมบัติของพื้นผิว การปรับเปลี่ยนสมบัติของผิววัสดุ สมบัติของวัสดุที่ฝังในร่างกาย ผลตอบสนองอย่างเฉียบพลันและเรื้อรัง หลักการการส่งถ่ายยาสมัยใหม่ วิศวกรรมเนื้อเยื่อ

Introduction to the interactions between cells and surfaces of biomaterials. Surface chemistry and physics of selected metals, polymers, and ceramics. Surface characterization methodology. Modification of biomaterials surfaces. Bulk properties of implants. Acute and chronic response to implanted biomaterials. Topics in drug delivery, and tissue engineering.

ผลลัพธ์การเรียนรู้: ทราบปฏิสัมพันธ์ของเซลล์และพื้นผิวของวัสดุทางการแพทย์ สามารถนำความรู้ไปปรับเปลี่ยนสมบัติของผิววัสดุ สมบัติของวัสดุที่ฝังในร่างกายและทราบผลตอบสนองอย่างเฉียบพลันและเรื้อรัง

PRE 681 กรรมวิธีทางความร้อนของโลหะ **3 (3-0-9)**
(Heat Treatment of Metals)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

ศึกษาถึงทฤษฎี และหลักการของดิสโลเคชัน ต่อกลไกการเพิ่มความแข็งแรงของโลหะ การคืนตัว การเกิดผลึกใหม่และการโตของขนาดเกรน การเปลี่ยนแปลงเฟสของของแข็งในโลหะ กรรมวิธีการทำผิวแข็ง กรรมวิธีต่าง ๆ ทางความร้อน เน้นในโลหะ และอธิบายถึงเครื่องมือที่ใช้ตลอดจนการควบคุมคุณภาพ

nanomaterials, will be discussed. Preparation and fabrication of metal powder; engineering properties and industrial uses; theory of compaction and sintering.

ผลลัพธ์การเรียนรู้: นักศึกษาเข้าใจวิธีการผลิตชิ้นงานด้วยวิธีการขึ้นรูปผงโลหะ รวมถึงปัจจัยต่างๆที่ส่งผลต่อสมบัติของชิ้นงาน

PRE 687 ทฤษฎีและแนวปฏิบัติของการผลิตเหล็ก 3 (3-0-9)
(Theory and Practice of Steel Production)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

เป็นการอธิบายทบทวนถึงทฤษฎี และแนวปฏิบัติในอุตสาหกรรมการถลุงเหล็ก และการผลิตผลิตภัณฑ์เหล็กรูปพรรณ โดยใช้ความรู้ที่ได้ศึกษามาก่อน และมีผู้เชี่ยวชาญจากภาคอุตสาหกรรมมาบรรยายเนื้อหาประกอบไปด้วยการถลุงเหล็ก เหล็กกล้าคาร์บอนและเหล็กกล้าผสม การรีดร้อน การรีดเย็น การผลิตเหล็กรูปพรรณ และเทคโนโลยีการเชื่อมเหล็กกล้า

In this course the theory and practice of steel products manufacturing will be reviewed, drawing upon knowledge from previous courses and the vast knowledge and experience of several experts from local industry. Topics to be studied include: carbon and alloy steels, hot-working, cold-working and the manufacture of common product forms (including both rod and bar and flat-rolled steel), and welding technology.

ผลลัพธ์การเรียนรู้: นักศึกษาสามารถอธิบายและทบทวนถึงทฤษฎี และแนวปฏิบัติในการถลุงเหล็ก และการผลิตผลิตภัณฑ์เหล็กรูปพรรณ โ เหล็กกล้าคาร์บอนและเหล็กกล้าผสม การรีดร้อน การรีดเย็น การผลิตเหล็กรูปพรรณ และเทคโนโลยีการเชื่อมเหล็กกล้า

PRE 691 ระเบียบวิธีการวิจัย 3 (3-0-9)
(Research Methodology)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

นิยามและประเภทของงานวิจัย งานวิจัยและการแก้ไขปัญหา วิธีการนิยาม ปัญหา วิธีการกำหนดสมมติฐาน การวิเคราะห์สาเหตุรากเหง้า เทคนิคบางประการสำหรับการทดสอบสมมติฐาน เช่น การทดสอบความมีนัยสำคัญ การวิเคราะห์ความแปรปรวน การออกแบบการทดลอง การวิเคราะห์เชิงกายภาพและกลไก เป็นต้น

Definition and Types of the Research. Research and Problem Solving. How to define the problem. How to formulate the hypothesis. Root Causes Analysis. Some techniques for hypothesis testing i.e. significant testing, Analysis of Variance (ANOVA), Design of Experiment (DOE), PM analysis etc.

PRE 695 สัมมนา 1 (1-0-3)
(Seminar)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

นักศึกษาจับกลุ่มอภิปรายประสบการณ์ในระหว่างการปฏิบัติงานในโรงงานอุตสาหกรรม รวมทั้งการอภิปรายจากวิทยากรภายนอก และคณาจารย์

Students form a group to express and discuss their experience during their industrial research project including discuss with their advisers and experts from industry.

PRE 697 **วิทยานิพนธ์** **12 หน่วยกิต**
(Thesis)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

วิทยานิพนธ์ประกอบด้วยการศึกษาและวิจัยในห้องปฏิบัติการหรือในภาคสนาม ภายใต้การดูแลจากคณาจารย์ในหัวข้อที่เกี่ยวข้องและได้รับการอนุมัติ โดยมีการเขียนและสอบวิทยานิพนธ์

This course consists of a laboratory or field project under the supervision of a faculty member in the related approved topics. They must write up the thesis and perform final presentation.

PRE 698 **โครงการวิจัยอุตสาหกรรม** **6 หน่วยกิต**
(Industrial Research Project)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

นักศึกษาจะต้องปฏิบัติงานวิเคราะห์และแก้ปัญหาในงานในอุตสาหกรรมเป็นระยะเวลา 4 เดือน พร้อมกับเขียนรายงานโครงการวิจัยอุตสาหกรรม และสอบโครงการ

Students must work on their own industrial research project to solve the problem for 4 months with writing the report and defense their Exam-Project.

PRE 699 **หัวข้อพิเศษ** **3 (3-0-9)**
(Special Topic)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

ศึกษาหัวข้อใหม่ ๆ ที่ทันสมัยและกำลังเป็นที่สนใจในด้านโลหะวิทยากายภาพ ซึ่งรายละเอียดของวิชาจะทำการกำหนดขึ้นมาตามหัวข้อที่ศึกษา

Study the advanced topics of current research interests in physical metallurgy which the details of the subject will be outlined due to the selected topic.

