หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต

สาขาวิชาวิศวกรรมวัสดุ

(หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2558)

ภาควิชาวิศวกรรมวัสดุและเทคโนโลยีการผลิต

คณะวิศวกรรมศาสตร์

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

รายละเอียดของหลักสูตร
หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชาวิศวกรรมวัสดุ
(หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2558)

ชื่อสถาบันอุดมศึกษา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
วิทยาเขต/คณะ/ภาควิชา คณะวิศวกรรมศาสตร์ ภาควิชาวิศวกรรมวัสดุและเทคโนโลยีการผลิต

หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

1. รหัสและชื่อหลักสูตร

ภาษาไทย : หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมวัสดุ
ภาษาอังกฤษ : Bachelor of Engineering Program in Materials Engineering

2. ชื่อปริญญาและสาขาวิชา

ชื่อเต็ม (ภาษาไทย) : วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต (วิศวกรรมวัสดุ)
ชื่อย่อ (ภาษาไทย) : วศ.บ. (วิศวกรรมวัสดุ)
ชื่อเต็ม (ภาษาอังกฤษ) : Bachelor of Engineering (Materials Engineering)
ชื่อย่อ (ภาษาอังกฤษ) : B.Eng. (Materials Engineering)

3. วิชาเอก

ไม่มี

4. จำนวนหน่วยกิตที่เรียนตลอดหลักสูตร

141 หน่วยกิต

5. รูปแบบของหลักสูตร

5.1 รูปแบบ

หลักสูตรระดับปริญญาตรี หลักสูตร 4 ปี ที่จัดการเรียนการสอนรูปแบบเสริมทักษะภาษาอังกฤษในระหว่างการศึกษาไม่น้อยกว่าร้อยละ 20 ของจำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร

5.2 ภาษาที่ใช้

การเรียนการสอนใช้ภาษาไทย และ/หรือภาษาอังกฤษ สำหรับเอกสารและตำราที่ใช้ประกอบการเรียนการสอนในรายวิชาของหลักสูตรมีทั้งที่เป็นภาษาไทยและภาษาอังกฤษ

5.3 การรับเข้าศึกษา

รับนักศึกษาไทยหรือนักศึกษาต่างชาติที่สามารถใช้ภาษาไทยได้

5.4 ความร่วมมือกับสถาบันอื่น

ไม่มี

5.5 การให้ปริญญาแก่ผู้สำเร็จการศึกษา

ให้ปริญญาเพียงสาขาวิชาเดียว

6. สถานภาพของหลักสูตรและการพิจารณาอนุมัติ/เห็นชอบหลักสูตร

- หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2558
- เปิดสอนภาคการศึกษาที่ 1 ปีการศึกษา 2558
- ได้พิจารณากลั่นกรองโดยคณะกรรมการวิชาการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ ในการประชุมครั้งที่ 7/2557 เมื่อวันที่ 13 เดือน สิงหาคม พ.ศ. 2557
- ได้พิจารณากลั่นกรองโดยคณะกรรมการประจำส่วนงานวิชาการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ ในการประชุมครั้งที่ 8/2557 เมื่อวันที่ 20 เดือน สิงหาคม พ.ศ. 2557
- ได้พิจารณากลั่นกรองโดยคณะกรรมการพิจารณาหลักสูตรระดับปริญญาบัณฑิต ในการประชุมครั้งที่ 7/2557 เมื่อวันที่ 1 เดือน ตุลาคม พ.ศ. 2557
- ได้รับความเห็นชอบจากสภาวิชาการ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ในการประชุมครั้งที่ 9/2557 เมื่อวันที่ 24 เดือน พฤศจิกายน พ.ศ. 2557
- ได้รับอนุมัติ/เห็นชอบหลักสูตรจากสภามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ในการประชุมครั้งที่ 10/2557 เมื่อวันที่ 24 เดือน ธันวาคม พ.ศ. 2557

7. ความพร้อมในการเผยแพร่หลักสูตรที่มีคุณภาพและมาตรฐาน

มีความพร้อมในการเผยแพร่หลักสูตรที่มีคุณภาพและมาตรฐานตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรี สาขาวิศวกรรมศาสตร์ พ.ศ. 2553 ซึ่งบันทึกในฐานข้อมูลหลักสูตรเพื่อเผยแพร่ (Thai Qualification Register: TQR) ของสำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา (สกอ.) ระดับปริญญาตรี ภายในปีการศึกษา 2560

8. อาชีพที่สามารถประกอบได้หลังสำเร็จการศึกษา

นักศึกษาที่สำเร็จการศึกษาจากหลักสูตรนี้สามารถประกอบอาชีพดังต่อไปนี้

- นักวิชาการ/ผู้ช่วยนักวิจัย
- วิศวกรด้านโลหวิทยา
- วิศวกรด้านกระบวนการผลิต
- วิศวกรควบคุม/ตรวจสอบ คุณภาพของวัสดุ
- วิศวกรออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์ด้านวัสดุ
- วิศวกรด้านวัสดุในอุตสาหกรรม
- วิศวกรด้านซ่อมบำรุงระบบขนส่งทางราง

10. สถานที่จัดการเรียนการสอน

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

11. สถานการณ์ภายนอกหรือการพัฒนาที่จำเป็นต้องนำมาพิจารณาในการวางแผนหลักสูตร

11.1 สถานการณ์หรือการพัฒนาทางเศรษฐกิจ

ในการวางแผนหลักสูตรเป็นไปตามแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 11 (พ.ศ. 2555-2559) ที่ดำเนินการบนหลักการของการแปลงหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงไปสู่การปฏิบัติในทุกมิติของการพัฒนา โดยยุทธศาสตร์การพัฒนาคุณภาพคน เน้นการเสริมสร้างความรู้พื้นฐานที่มีคุณภาพ เรียนรู้ทักษะชีวิตที่เหมาะสม มีความรู้ความชำนาญในศาสตร์วิทยาการ ได้รับการพัฒนาต่อยอดตามศักยภาพและความถนัดอย่างต่อเนื่องตลอดชีวิต หลักสูตรนี้จึงพิจารณาสถานการณ์ดังกล่าวเพื่อให้สอดรับกับยุทธศาสตร์ด้านการพัฒนาภาคอุตสาหกรรมที่มุ่งเน้นการเพิ่มผลิตผลและประสิทธิภาพภาคอุตสาหกรรมอย่างต่อเนื่อง โดยเร่งสร้างความเข้มแข็งของปัจจัยพื้นฐานของการผลิตประกอบด้วยการปรับปรุงกระบวนการผลิตตลอดห่วงโซ่ ทั้งในด้านประสิทธิภาพและมาตรฐาน รวมทั้งการสร้างนวัตกรรม เพื่อให้สามารถรองรับต่อกระแสทิศทางการพัฒนาภาคอุตสาหกรรมที่มุ่งสู่การเป็นอุตสาหกรรมสร้างสรรค์และเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม ตลอดจนรองรับต่อกฎกติกาการค้าและการลงทุนในสภาวะแวดล้อมการแข่งขันในรูปแบบใหม่ ๆ

11.2 สถานการณ์หรือการพัฒนาทางสังคมและวัฒนธรรม

หลักสูตรนี้ได้คำนึงถึงสถานการณ์หรือการพัฒนาทางสังคมและวัฒนธรรมที่เป็นผลมาจากการพัฒนาทางเศรษฐกิจและสังคมที่ยังขาดความสมดุลซึ่งกันและกัน ซึ่งก่อให้เกิดข้อกังวลในด้านต่าง ๆ เช่น คุณภาพชีวิต สิ่งแวดล้อม การจัดสรรและใช้ประโยชน์ทรัพยากรธรรมชาติ และวัฒนธรรมที่ถูกเปลี่ยนแปลงเนื่องจากความจำเป็นและข้อจำกัดทางเศรษฐกิจและสังคม ความรู้เกี่ยวกับวิศวกรรมวัสดุจึงมีบทบาทที่สำคัญในการสร้างสมดุลและวางรากฐานความยั่งยืนของสังคมและวัฒนธรรม หลักสูตรนี้จึงมุ่งเน้นที่การสร้างและพัฒนาบุคลากรที่มีความสามารถในด้านวัสดุ อันจะนำไปสู่การสร้างองค์ความรู้และการประยุกต์ใช้องค์ความรู้ดังกล่าวได้อย่างเหมาะสมและมีประสิทธิภาพ ควบคู่ไปกับความเข้าใจในผลกระทบทางสังคม วัฒนธรรม คุณธรรม และจริยธรรม ซึ่งจะสามารถนำพาประเทศไทยไปสู่การพัฒนาทางสังคมและวัฒนธรรมที่เหมาะสมทั้งในระดับประเทศและระดับนานาชาติ

12. ผลกระทบจาก ข้อ 11.1 และ 11.2 ต่อการพัฒนาหลักสูตรและความเกี่ยวข้องกับพันธกิจของมหาวิทยาลัย

12.1 การพัฒนาหลักสูตร

ผลกระทบจากสถานการณ์ภายนอกหรือการพัฒนาทางเศรษฐกิจ สังคม และวัฒนธรรมดังกล่าวทำให้หลักสูตรนี้จำเป็นต้องคำนึงถึงการพัฒนาบุคลากรและองค์ความรู้ที่สอดคล้องต่อสถานการณ์ด้านเศรษฐกิจและสังคม รองรับการแข่งขันในระดับประเทศและนานาชาติที่ปรับเปลี่ยนเป็นสังคมแห่งการเรียนรู้ตลอดชีวิตบนพื้นฐานของหลักเศรษฐกิจพอเพียง และสามารถถ่ายทอดให้นักศึกษามีศักยภาพใน

การวิจัยและพัฒนาที่ยืดหยุ่นและตอบสนองได้ทันทีต่อความต้องการที่เปลี่ยนแปลงตลอดเวลาทั้งด้านวิชาการและด้านวิชาชีพ เพื่อเป็นการพัฒนาหลักสูตรให้สอดคล้องต่อการปรับตัวเข้าสู่ประชาคมเศรษฐกิจอาเซียน และตอบสนองต่อวิสัยทัศน์ของมหาวิทยาลัยที่มุ่งสู่การผลิตบัณฑิตให้เป็นที่ยอมรับในระดับนานาชาติ ดังนั้นนอกจากการเรียนการสอนจะใช้ภาษาไทยเป็นหลักแล้วภาควิชาจะจัดการเรียนการสอนโดยใช้ภาษาอังกฤษในบางรายวิชาเป็นจำนวนไม่ต่ำกว่าร้อยละ 20 ของหน่วยกิตทั้งหมดเพื่อเป็นการเสริมทักษะภาษาอังกฤษให้แก่ผู้เรียน

12.2 ความเกี่ยวข้องกับพันธกิจของมหาวิทยาลัย

เพื่อผลิตบัณฑิตที่มีศักยภาพในการวิจัยและพัฒนาที่ยืดหยุ่นและตอบสนองได้ทันทีต่อความต้องการที่เปลี่ยนแปลงตลอดเวลาทั้งด้านวิชาการและด้านวิชาชีพ

13. ความสัมพันธ์กับหลักสูตรอื่นที่เปิดสอนในคณะ/ภาควิชาอื่นของมหาวิทยาลัย

หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมวัสดุ มีความสัมพันธ์กับหลักสูตรอื่นและหลักสูตรในคณะฯ ดังนี้

13.1 กลุ่มวิชา/รายวิชาในหลักสูตรนี้ที่เปิดสอนโดยคณะ/ภาควิชา/หลักสูตรอื่น

กลุ่มวิชาพื้นฐานทางวิศวกรรมวัสดุประกอบด้วยกลุ่มวิชาทางเคมี-ฟิสิกส์ของวัสดุซึ่งไม่มีการเปิดสอนในหลักสูตรใดในคณะ นอกจากนี้ยังประกอบด้วยกลุ่มวิชาทางด้านการควบคุมคุณภาพและเศรษฐศาสตร์วิศวกรรม กลุ่มวิชานี้มีสอนในหลักสูตรวิศวกรรมอุตสาหการและวิศวกรรมการผลิต วิชาดังกล่าวได้รับการบรรจุลงในหลักสูตรนี้เพื่อให้นักศึกษามีทักษะด้านการควบคุมคุณภาพและการจัดการในงานวิศวกรรม ส่วนกลุ่มวิชาเฉพาะแขนงวิชาประกอบด้วยแขนงวิชาวิศวกรรมโลหการและวิศวกรรมวัสดุเชิงประกอบ กลุ่มวิชาวิศวกรรมโลหการครอบคลุมเนื้อหาในกระบวนการผลิตที่ครบถ้วนนับตั้งแต่กระบวนการถลุงโลหะ กระบวนการผลิตโลหะ การเชื่อม การอบชุบความร้อน จนกระทั่งถึงการกัดกร่อนความเสียของโลหะ และการเลือกใช้วัสดุ รายวิชาดังกล่าวบางรายวิชาได้รับการบรรจุไว้ในหลักสูตรวิศวกรรมการผลิตแต่ไม่มีลักษณะในเชิงบูรณาการเช่นในหลักสูตรนี้ ส่วนแขนงวิชาวิศวกรรมวัสดุเชิงประกอบเป็นแขนงวิชาใหม่ในคณะโดยยังไม่มีหลักสูตรใดเปิดสอนในแขนงวิชานี้

13.2 กลุ่มวิชา/รายวิชาในหลักสูตรนี้ที่เปิดสอนโดยคณะ/ภาควิชา/หลักสูตรอื่นต้องมาเรียน

รายวิชาที่เปิดสอนในหลักสูตรนี้บางรายวิชา นักศึกษาจากต่างคณะหรือนักศึกษาในคณะวิศวกรรมศาสตร์สาขาอื่น ๆ สามารถเลือกเรียนเป็นวิชาเลือกเสรีได้

13.3 การบริหารจัดการ

ภาควิชาวิศวกรรมวัสดุเป็นผู้ดำเนินการจัดการเรียนการสอน และประสานงานกับคณะฯและภาควิชาอื่น ๆ ในการจัดการเรียนการสอน

หมวดที่ 2 ข้อมูลเฉพาะของหลักสูตร

1. ปรัชญา ความสำคัญ และวัตถุประสงค์ของหลักสูตร

1.1 ปรัชญา

ผลิตบัณฑิตสาขาวิชาวิศวกรรมวัสดุที่มีความรู้ด้านวิชาการและการปฏิบัติอีกทั้งมีความสามารถด้านงานวิจัยรวมถึงเป็นบัณฑิตที่มีคุณธรรมและจริยธรรม

1.2 ความสำคัญของหลักสูตร

หลักสูตรวิศวกรรมศาสตร์ สาขาวิชาวิศวกรรมวัสดุ มีความสำคัญด้านการส่งเสริมการผลิตวิศวกรที่มีความรู้ ความสามารถทางด้านวิชาการและวิชาชีพ เพื่อตอบสนองต่อความต้องการของอุตสาหกรรมที่กำลังพัฒนาอย่างต่อเนื่อง และยังสอดคล้องกับแผนพัฒนาการศึกษาระดับอุดมศึกษา ฉบับที่ 11 (พ.ศ. 2555-2559) รวมถึงแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 11 (พ.ศ. 2555-2559)

1.3 วัตถุประสงค์ของหลักสูตร

1.3.1 เพื่อผลิตบัณฑิตที่มีความรู้ความสามารถทั้งทางทฤษฎีและปฏิบัติ มีความซื่อสัตย์สุจริตในวิชาชีพ สามารถทำงานเป็นทีม สามารถสื่อสารกับผู้อื่นได้ดี มีคุณธรรม จริยธรรม และมีความรับผิดชอบต่อสังคม

1.3.2 เพื่อผลิตบัณฑิตให้สามารถนำความรู้และเทคโนโลยีไปใช้ในการศึกษา การวิจัย และการพัฒนาเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของงาน

1.3.3 เพื่อผลิตบัณฑิตวัสดุที่มีความสามารถทางภาษาอังกฤษเพื่อให้สามารถทำงานในองค์กรระดับประเทศ ระดับภูมิภาคและระดับนานาชาติ

2. แผนพัฒนาปรับปรุง

แผนการพัฒนา/เปลี่ยนแปลง	กลยุทธ์	หลักฐาน/ตัวบ่งชี้
จัดทำหลักสูตรวิศวกรรมศาสตร-บัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมวัสดุ ให้มีมาตรฐานไม่ต่ำกว่ามาตรฐานคุณวุฒิสาขาวิชาวิศวกรรมวัสดุที่กระทรวงศึกษาธิการกำหนดและสอดคล้องกับความต้องการของภาคธุรกิจและภาคอุตสาหกรรม	1. ติดตามความเปลี่ยนแปลงและความต้องการกำลังคนในภาคอุตสาหกรรมเพื่อเป็นข้อมูลในการพัฒนาหลักสูตร 2. เชิญผู้เชี่ยวชาญทั้งภาครัฐและเอกชนมามีส่วนร่วมในการพัฒนาหลักสูตร 3. มีการติดตามประเมินหลักสูตรอย่างสม่ำเสมอ	1. รายงานผลการดำเนินงาน 2. เอกสารในการประสานงานของความร่วมมือกับสถานประกอบการ 3. ผู้ใช้บัณฑิตมีความพึงพอใจบัณฑิตโดยเฉลี่ยไม่ต่ำกว่า 3.5 จาก 5 ระดับ

ยกระดับทรัพยากรสายวิชาการเพื่อสนับสนุนการเรียนรู้ของนักศึกษา	1. อาจารย์ใหม่ต้องผ่านการอบรมหลักสูตรเบื้องต้นเกี่ยวกับเทคนิคการสอน การวัด และการประเมินผล 2. ส่งอาจารย์ไปฝึกอบรมและศึกษาต่อต่างประเทศ	1. หลักฐานหรือเอกสารแสดงผลการดำเนินการ 2. เอกสารการได้รับทุนการศึกษาต่อต่างประเทศ

หมวดที่ 3 ระบบการจัดการศึกษา การดำเนินการ และโครงสร้างของหลักสูตร

1. ระบบการจัดการศึกษา

1.1 ระบบ

ระบบการศึกษาเป็นแบบทวิภาค โดย 1 ปีการศึกษาแบ่งออกเป็น 2 ภาคการศึกษาปกติ สำหรับ 1 ภาคการศึกษาปกติมีระยะเวลาการศึกษาไม่น้อยกว่า 15 สัปดาห์ การคิดหน่วยกิต คิดตามเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับปริญญาตรี พ.ศ. 2548 ของกระทรวงศึกษาธิการสำหรับระเบียบต่าง ๆ ให้เป็นไปตามระเบียบมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ว่าด้วยการศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต

1.2 การจัดการศึกษาภาคฤดูร้อน

นักศึกษาจะได้รับการส่งเสริมจากภาควิชาวิศวกรรมวัสดุและเทคโนโลยีการผลิต ให้เข้ารับการฝึกงานในหน่วยงานภาครัฐ สถานประกอบการเอกชน หรือภาคอุตสาหกรรม เต็มเวลา 1 ภาคฤดูร้อน ไม่ต่ำกว่า 240 ชั่วโมง ก่อนขึ้นชั้นปีที่ 4 โดยที่ไม่ต้องมีการลงทะเบียนภาคฤดูร้อนและไม่มีการนับหน่วยกิต

1.3 การเทียบเคียงหน่วยกิตในระบบทวิภาค

ไม่มี

2. การดำเนินการหลักสูตร

2.1 วัน - เวลาในการดำเนินการเรียนการสอน

ภาคการศึกษาต้น	เดือนสิงหาคม – เดือนธันวาคม
ภาคการศึกษาปลาย	เดือนมกราคม – เดือนพฤษภาคม
ภาคการศึกษาฤดูร้อน	เดือนมิถุนายน – เดือนกรกฎาคม

2.2 คุณสมบัติของผู้เข้าศึกษา

สำเร็จการศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ในสาขาวิชาประเภทช่างอุตสาหกรรม หรือระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย (ม.6) แผนการเรียนวิทยาศาสตร์-คณิตศาสตร์หรือเทียบเท่า จากสถาบันการศึกษาซึ่งกระทรวงศึกษาธิการรับรองและต้องผ่านการสอบคัดเลือกเข้าศึกษาต่อตามระเบียบการคัดเลือกนักศึกษาของสำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา หรือตามระเบียบมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ว่าด้วยการศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต

2.3 ปัญหาของนักศึกษาแรกเข้า

ลักษณะเฉพาะของนักศึกษาที่จะสมัครเข้าเรียนในหลักสูตรที่ไม่ได้เรียนสายวิทยาศาสตร์-คณิตศาสตร์ในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ต้องมีจำนวนหน่วยกิตในวิชาคณิตศาสตร์และวิชาวิทยาศาสตร์ หรือผลสอบมาตรฐานด้านคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ ไม่ต่ำกว่าเกณฑ์ที่มหาวิทยาลัยกำหนด เพื่อเป็นพื้นฐานในการเรียนในหลักสูตร

นักศึกษาควรมีผลการเรียนในกลุ่มวิชาคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ อยู่ในเกณฑ์ดี เนื่องจากทักษะพื้นฐานด้านคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์เป็นสิ่งสำคัญในการศึกษาด้านวิศวกรรมวัสดุ นอกจากนี้ควรมีผลการเรียนในกลุ่มวิชาภาษาอังกฤษในเกณฑ์ดีเช่นกัน เนื่องจากตำราและเอกสารที่เกี่ยวข้องกับรายวิชาจำนวนมากเป็นภาษาอังกฤษ

2.4 กลยุทธ์ในการดำเนินการเพื่อแก้ไขปัญหา / ข้อจำกัดของนักศึกษาในข้อ 2.3

กลยุทธ์ในการดำเนินการเพื่อแก้ไขปัญหา นักศึกษาไม่ผ่านพื้นฐานทางภาษาอังกฤษ และคณิตศาสตร์จึงมีการจัดอบรมภาษาอังกฤษและคณิตศาสตร์ในภาคฤดูร้อนก่อนเริ่มภาคการศึกษาแรก

2.5 แผนการรับนักศึกษาและผู้สำเร็จการศึกษาในระยะ 5 ปี

ระดับชั้นปี		จำนวนนักศึกษาแต่ละปีการศึกษา (คน)				
		2558	2559	2560	2561	2562
ระดับปริญญาตรี	ชั้นปีที่ 1	50	50	50	50	50
	ชั้นปีที่ 2	-	50	50	50	50
	ชั้นปีที่ 3	-	-	50	50	50
	ชั้นปีที่ 4	-	-	-	50	50
รวม		50	100	150	200	200
บัณฑิตที่คาดว่าจะสำเร็จการศึกษา		-	-	-	50	50

2.6 งบประมาณตามแผน

2.6.1 งบประมาณรายรับ (หน่วย : บาท)

รายละเอียดรายรับ	ปีงบประมาณ (บาท)				
	2558	2559	2560	2561	2562
เงินอุดหนุนจากรัฐบาล	17,985,820	18,885,111	19,829,366	20,820,834	21,861,876
ค่าบำรุงการศึกษา	2,100,000	4,200,000	6,300,000	8,400,000	8,400,000
รวมรายรับ	20,085,820	23,085,111	26,129,366	29,220,834	30,261,876

2.6.2. งบประมาณรายจ่าย (หน่วย : บาท)

หมวดเงิน	ปีงบประมาณ (บาท)				
	2558	2559	2560	2561	2562
ก. งบดำเนินการ					
เงินเดือน	15,438,890	16,210,834	17,021,376	17,872,445	18,766,067
ค่าตอบแทน	1,497,220	1,572,081	1,650,685	1,733,219	1,819,880
ค่าใช้สอย	40,000	40,000	40,000	40,000	40,000
ค่าวัสดุ	650,000	715,000	786,500	865,150	951,665
เงินอุดหนุน	59,700	65,670	72,237	79,460	87,406
รายจ่ายอื่นๆ	0	0	0	0	0
รวม (ก)	17,685,810	18,603,585	19,570,798	20,590,274	21,665,018
ข. งบลงทุน					
ค่าครุภัณฑ์	300,000	315,000	330,750	347,287	364,651
ค่าที่ดิน	0	0	0	0	0
ค่าสิ่งก่อสร้าง	0	0	0	0	0
รวม (ข)	300,000	315,000	330,750	347,287	364,651
รวม (ก) + (ข)	17,985,810	18,918,585	19,901,548	20,937,561	20,029,669
จำนวนนักศึกษา	50	100	150	200	200
ค่าใช้จ่ายต่อหัวนักศึกษา *	(ค่าใช้จ่ายเฉลี่ยต่อหัวนักศึกษาจำนวน 359,716 / 5 = 71,943 บาท)				

หมายเหตุ เฉลี่ยค่าใช้จ่ายต่อนักศึกษาเต็มเวลา

2.7 ระบบการศึกษา

ใช้ระบบการจัดการเรียนการสอนแบบชั้นเรียนเป็นไปตามระเบียบมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระ-จอมเกล้าพระนครเหนือ ว่าด้วยการศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต

2.8 การเทียบโอนหน่วยกิต รายวิชาและการลงทะเบียนเรียนข้ามมหาวิทยาลัย

เป็นไปตามระเบียบมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ว่าด้วยการศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต

3. หลักสูตรและอาจารย์ผู้สอน

3.1 หลักสูตร

3.1.1 จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร 141 หน่วยกิต

3.1.2 โครงสร้างหลักสูตร

โครงสร้างหลักสูตร

3.1.2.1 หมวดวิชาศึกษาทั่วไป	30	หน่วยกิต
ก. กลุ่มวิชาภาษา	15	หน่วยกิต
- วิชาบังคับ 6 หน่วยกิต		
- วิชาเลือก 9 หน่วยกิต		
ข. กลุ่มวิชาสังคมศาสตร์และมนุษยศาสตร์	7	หน่วยกิต
ค. กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์	6	หน่วยกิต
ง. กลุ่มวิชาพลศึกษา	2	หน่วยกิต
3.1.2.2 หมวดวิชาเฉพาะ	105	หน่วยกิต
ก. กลุ่มวิชาแกน		
- กลุ่มวิชาพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์	24	หน่วยกิต
- กลุ่มวิชาพื้นฐานทางวิศวกรรม	27	หน่วยกิต
ข. กลุ่มวิชาชีพ		
- กลุ่มวิชาพื้นฐานทางวิศวกรรมวัสดุ	33	หน่วยกิต
- กลุ่มวิชาวัสดุขั้นสูงและนวัตกรรมการผลิตวัสดุ	21	หน่วยกิต
3.1.2.3 หมวดวิชาเลือกเสรี	6	หน่วยกิต

3.1.3 รายวิชาในแต่ละหมวดวิชาและจำนวนหน่วยกิต

3.1.3.1 หมวดวิชาศึกษาทั่วไป 30 หน่วยกิต

ก. กลุ่มวิชาภาษา 15 หน่วยกิต

วิชาบังคับ 6 หน่วยกิต

		หน่วยกิต (บรรยาย – ปฏิบัติ – ศึกษาด้วยตัวเอง)
080103001	ภาษาอังกฤษ 1 English I	3(3-0-6)
080103002	ภาษาอังกฤษ 2 English II	3(3-0-6)

วิชาเลือก **9 หน่วยกิต**

เลือกเรียนจากรายวิชาต่อไปนี้

		หน่วยกิต (บรรยาย – ปฏิบัติ – ศึกษาด้วยตัวเอง)
080103012	การอ่าน 1 Reading I	3(3-0-6)
080103016	การสนทนาภาษาอังกฤษ 1 English Conversation I	3(3-0-6)
080103017	การสนทนาภาษาอังกฤษ 2 English Conversation II	3(3-0-6)
080103018	ภาษาอังกฤษเพื่อการทำงาน English for Work	3(3-0-6)

หรือเลือกจากกลุ่มวิชาภาษาในหมวดวิชาศึกษาทั่วไปที่มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือเปิดสอน

ข. กลุ่มวิชาสังคมศาสตร์และมนุษยศาสตร์ **7 หน่วยกิต**

เลือกเรียนจากรายวิชาต่อไปนี้

		หน่วยกิต (บรรยาย – ปฏิบัติ – ศึกษาด้วยตัวเอง)
010813901	จริยธรรมในการทำงาน Ethics for Profession	1(1-0-2)
080203901	มนุษย์กับสังคม Man and Society	3(3-0-6)
080203903	มิติทางสังคม เศรษฐกิจ และการเมือง Social, Economics and Politics Dimension	3(3-0-6)
080203904	กฎหมายในชีวิตประจำวัน Law for Everyday Life	3(3-0-6)
080203905	เศรษฐกิจกับชีวิตประจำวัน Economy and Everyday Life	3(3-0-6)
080203907	ธุรกิจกับชีวิตประจำวัน Business and Everyday Life	3(3-0-6)
080303201	การพูดเพื่อประสิทธิผล Effective Speech	3(3-0-6)
080303601	มนุษยสัมพันธ์ Human Relations	3(3-0-6)
080303605	สุขภาพเพื่อชีวิต	3(3-0-6)

Healthy Life

080303606 การคิดเชิงระบบและความคิดสร้างสรรค์ 3(3-0-6)
Systematic and Creative Thinking

หรือเลือกจากกลุ่มวิชาสังคมศาสตร์และกลุ่มวิชามนุษยศาสตร์หมวดวิชาศึกษาทั่วไปที่มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือเปิดสอน

ค. กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ 6 หน่วยกิต

เลือกเรียนจากรายวิชาต่อไปนี้

หน่วยกิต (บรรยาย – ปฏิบัติ – ศึกษาด้วยตัวเอง)

020003105 การถ่ายภาพเบื้องต้น 3(2-2-5)
Basic Photography

040313017 ทักษะการออกกำลังกายและกีฬา 3(3-0-6)
Exercise Skill and Sport

040433002 อาหารในชีวิตประจำวัน 3(3-0-6)
Food in Daily Life

040603002 ระบบคอมพิวเตอร์และโปรแกรมประยุกต์ 3(3-0-6)
Computer System and Applications

หรือเลือกจากกลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ในหมวดวิชาศึกษาทั่วไปที่มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือเปิดสอน

ง. กลุ่มวิชาพลศึกษา 2 หน่วยกิต

เลือกเรียนจากรายวิชาต่อไปนี้

หน่วยกิต (บรรยาย – ปฏิบัติ – ศึกษาด้วยตัวเอง)

080303501 บาสเกตบอล 1(0-2-1)
Basketball

080303502 วอลเลย์บอล 1(0-2-1)
Volleyball

080303503 แบดมินตัน 1(0-2-1)
Badminton

080303504 ลีลาศ 1(0-2-1)
Dancing

080303505 เทเบิลเทนนิส 1(0-2-1)
Table Tennis

หรือเลือกจากกลุ่มวิชาพลศึกษาในหมวดวิชาศึกษาทั่วไปที่มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือเปิดสอน

3.1.3.2 หมวดวิชาเฉพาะ 105 หน่วยกิต

ก. กลุ่มวิชาแกน

- กลุ่มวิชาพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ 24 หน่วยกิต

		หน่วยกิต (บรรยาย – ปฏิบัติ – ศึกษาด้วยตัวเอง)
040113001	เคมีสำหรับวิศวกร Chemistry for Engineers	3(3-0-6)
040113002	ปฏิบัติการเคมีสำหรับวิศวกร Chemistry Laboratory for Engineers	1(0-3-1)
040203111	คณิตศาสตร์วิศวกรรม 1 Engineering Mathematics I	3(3-0-6)
040203112	คณิตศาสตร์วิศวกรรม 2 Engineering Mathematics II	3(3-0-6)
040203211	คณิตศาสตร์วิศวกรรม 3 Engineering Mathematics III	3(3-0-6)
040313005	ฟิสิกส์ 1 Physics I	3(3-0-6)
040313006	ปฏิบัติการฟิสิกส์ 1 Physics Laboratory I	1(0-2-1)
040313007	ฟิสิกส์ 2 Physics II	3(3-0-6)
040313008	ปฏิบัติการฟิสิกส์ 2 Physics Laboratory II	1(0-2-1)
040503011	สถิติสำหรับวิศวกรและนักวิทยาศาสตร์ Statistics for Engineers and Scientists	3(3-0-6)

- กลุ่มวิชาพื้นฐานทางวิศวกรรม 27 หน่วยกิต

		หน่วยกิต (บรรยาย – ปฏิบัติ – ศึกษาด้วยตัวเอง)
010113851	วิศวกรรมไฟฟ้าพื้นฐาน Basic Electrical Engineering	3(3-0-6)
010113852	ปฏิบัติการไฟฟ้าพื้นฐาน Basic Electrical Laboratory	1(0-3-1)
010403001	การเขียนแบบวิศวกรรม Engineering Drawing	3(2-2-5)
010403002	วัสดุวิศวกรรม	3(3-0-6)

Engineering Materials

010403004 การโปรแกรมคอมพิวเตอร์ 3(2-2-5)
Computer Programming

010403005 การแนะนำวิชาชีพวิศวกรรมเบื้องต้น 1(1-0-2)
Introduction to Engineering

010403006 จรรยาบรรณในการประกอบวิชาชีพ 1(1-0-2)
Work Ethics

010623001 อุณหพลศาสตร์ของวัสดุ 3(3-0-6)
Thermodynamics of Materials

010623002 กลศาสตร์ของวัสดุ 3(3-0-6)
Mechanics of Materials

010623003 ปรากฏการณ์การถ่ายเทในกรรมวิธีทางวัสดุ 3(3-0-6)
Transport Phenomena in Materials Processing

010623004 กลศาสตร์วิศวกรรมสำหรับวิศวกรรมวัสดุ 3(3-0-6)
Engineering Mechanics for Materials Engineering

ข. กลุ่มวิชาชีพ

- กลุ่มวิชาพื้นฐานทางวิศวกรรมวัสดุ 33 หน่วยกิต

หน่วยกิต (บรรยาย – ปฏิบัติ – ศึกษาด้วยตัวเอง)

010623101 การเลือกใช้วัสดุ 3(3-0-6)
Materials Selection

010623102 โลหวิทยากายภาพ 3(3-0-6)
Physical Metallurgy

010623103 ปฏิบัติการโลหวิทยากายภาพ 1(0-2-1)
Laboratory on Physical Metallurgy

010623104 พฤติกรรมเชิงกลของวัสดุ 3(3-0-6)
Mechanical Behavior of Materials

010623105 ปฏิบัติการทดสอบวัสดุ 1(0-2-1)
Materials Testing Laboratory

010623106 เคมีไฟฟ้าเชิงวัสดุ 3(3-0-6)
Materials Electrochemistry

010623107 ปฏิบัติการเคมีไฟฟ้าของวัสดุ 1(0-2-1)
Laboratory on Materials Electrochemistry

010623108 การเสื่อมสภาพทางเคมีของวัสดุ 3(3-0-6)

Chemical Degradation of Materials

010623109 การวิเคราะห์การเสียหายของวัสดุ 3(3-0-6)
Failure Analysis of Materials

010623110 การวิเคราะห์ลักษณะสมบัติของวัสดุ 3(3-0-6)
Materials Characterization

010623111 การขึ้นรูปโลหะ 3(3-0-6)
Metal Forming

010623112 ปฏิบัติการการขึ้นรูปโลหะ 1(0-2-1)
Laboratory on Metal Forming

010623113 สัมมนาวิศวกรรมวัสดุ 2(0-4-6)
Materials Engineering Seminar

010623114 โครงงานวิศวกรรมวัสดุ 3(0-6-3)
Materials Engineering Project

- กลุ่มวิชาวัสดุขั้นสูงและนวัตกรรมการผลิตวัสดุ 21 หน่วยกิต

หน่วยกิต (บรรยาย – ปฏิบัติ – ศึกษาด้วยตัวเอง)

เลือกเรียนจากรายวิชาต่อไปนี้

- วิชาด้านโลหะ Metal

010623115 วิศวกรรมพื้นผิว 3(3-0-6)
Surface Engineering

010623116 การทดสอบโดยไม่ทำลาย 3(3-0-6)
Non-Destructive Testing

010623117 ปฏิบัติการการทดสอบโดยไม่ทำลาย 1(0-2-1)
Non-Destructive Testing Laboratory

010623118 ไทรโบโลยี 3(3-0-6)
Tribology

010623201 โลหวิทยาของโลหะกลุ่มเหล็กและโลหะนอกกลุ่มเหล็ก 3(3-0-6)
Ferrous and Non-ferrous Metallurgy

010623202 ปฏิบัติการโลหวิทยาของโลหะกลุ่มเหล็ก 1(0-2-1)
และโลหะนอกกลุ่มเหล็ก
Ferrous and Non-Ferrous Metallurgy Laboratory

010623203 วัสดุนอกกลุ่มโลหะ 3(3-0-6)
Non-Metallic Materials

010623204 โลหวิทยาการสกัด 3(3-0-6)

	Extractive Metallurgy	
010623205	วิศวกรรมการหล่อโลหะ	3(3-0-6)
	Foundry Engineering	
010623206	ปฏิบัติการวิศวกรรมการหล่อโลหะ	1(0-2-1)
	Foundry Engineering Laboratory	
010623207	โลหวิทยาการเชื่อม	3(3-0-6)
	Welding Metallurgy	
010623208	ปฏิบัติการโลหวิทยาการเชื่อม	1(0-2-1)
	Welding Metallurgy Laboratory	
010623209	การผลิตเหล็กและเหล็กกล้า	3(3-0-6)
	Iron and Steel Making	
010623210	กรรมวิธีการแข็งตัว	3(3-0-6)
	Solidification Processing	
010623211	การอบชุบความร้อนโลหะ	3(3-0-6)
	Heat Treatment of Metals	
010623212	ปฏิบัติการการอบชุบความร้อนโลหะ	1(0-2-1)
	Laboratory on Heat Treatment of Metals	
010623213	โลหวิทยาผง	3(3-0-6)
	Powder Metallurgy	
010623214	วิศวกรรมการกัดกร่อน	3(3-0-6)
	Corrosion Engineering	
010623215	การป้องกันการกัดกร่อนแบบแคโทดิก	3(3-0-6)
	Cathodic Corrosion Protection	
010623216	เหล็กกล้าไร้สนิม	3(3-0-6)
	Stainless Steel	
010623217	วัสดุใช้งานที่อุณหภูมิสูง	3(3-0-6)
	High-Temperature Materials	
010623218	เทคโนโลยีการผลิตอะลูมิเนียม	3(3-0-6)
	Aluminium Processing Technology	
010623219	การกัดกร่อนที่อุณหภูมิสูงของโลหะและการป้องกัน	3(3-0-6)
	High Temperature Corrosion and Protection of Metals	
010623220	การศึกษาหัวข้อพิเศษทางวิศวกรรมโลหการ 1	3(3-0-6)
	Special Topic in Metallurgical Engineering I	
010623221	การศึกษาหัวข้อพิเศษทางวิศวกรรมโลหการ 2	3(3-0-6)

	Special Topic in Metallurgical Engineering II	
010623222	การจัดทำเอกสารงานเชื่อมสำหรับอุปกรณ์ที่มีแรงดัน Welding Procedure Qualification for Pressure Vessel Equipment	3(3-0-6)
010623223	การจัดทำเอกสารงานเชื่อมสำหรับงานโครงสร้าง Welding Procedure Qualification for Structure	3(3-0-6)
010623224	เทคโนโลยีการรีด Rolling Technology	3(3-0-6)
010623225	กลศาสตร์การแตกหักของวัสดุ Fracture Mechanics of Materials	3(3-0-6)
010623226	การป้องกันการกัดกร่อนด้วยชั้นเคลือบโลหะและชั้นเคลือบอนินทรีย์ Metallic and other inorganic coating for corrosion prevention	3(3-0-6)

- วิชาด้านพอลิเมอร์และพอลิเมอร์เชิงประกอบ

Polymer and Polymer Matrix Composite

010623331	โครงสร้างและสมบัติของพอลิเมอร์ Structure and Properties of Polymer	3(3-0-6)
010623332	วัสดุพอลิเมอร์เชิงประกอบ Polymer Matrix Composite Materials	3(2-2-5)
010623333	การนำวัสดุเชิงประกอบกลับมาขึ้นรูปใหม่ Recycling of Composite Materials	3(3-0-6)
010623334	วัสดุเชิงประกอบสำหรับบรรจุภัณฑ์ Composite Materials for Packaging	3(3-0-6)
010623335	วัสดุธรรมชาติเชิงประกอบ Natural Composite Materials	3(3-0-6)
010623336	พอลิเมอร์ผสม Polymer Blends	3(3-0-6)
010623337	เทคโนโลยียาง Rubber Technology	3(3-0-6)
010623338	กระบวนการขึ้นรูปพอลิเมอร์ Polymer Processing	3(3-0-6)
010623339	การตรวจสอบลักษณะของพอลิเมอร์	3(3-0-6)

Polymer Characterization

010623340 การศึกษาหัวข้อพิเศษทางวิศวกรรมพอลิเมอร์ 3(3-0-6)
Special Topic in Polymer Engineering

- วิชาด้านวัสดุนาโน Nano Materials

010623424 นาโนเทคโนโลยีเบื้องต้นสำหรับวิศวกรรมวัสดุ 3(3-0-6)
Introduction to Nanotechnology for Materials Engineering

010623425 วัสดุฉลาด 3(3-0-6)
Smart Materials

010623426 นาโนพอลิเมอร์ 3(2-2-5)
Nanopolymer

010623427 ระบบเครื่องกลไฟฟ้าระดับไมโครและนาโน 3(3-0-6)
Micro and Nano Electromechanical System

010623428 พอลิเมอร์นาโนคอมโพสิต 3(3-0-6)
Polymer Nanocomposites

010623429 วัสดุทางอิเล็กทรอนิกส์ 3(3-0-6)
Electronics Materials

010623430 วัสดุใช้ในร่างกาย 3(3-0-6)
Biocompatible Materials

010623431 การศึกษาหัวข้อพิเศษทางวัสดุนาโน 3(3-0-6)
Special Topic in Nano Materials

- วิชาด้านนวัตกรรมเทคโนโลยีการผลิตวัสดุ
Innovative Material Processing

010623520 วิศวกรรมเครื่องมือ 3(3-0-6)
Tool Engineering

010623521 การผลิตอัตโนมัติ 3(3-0-6)
Manufacturing Automation

010623522 คอมพิวเตอร์ช่วยงานออกแบบ 3(3-0-6)
Computer-aided Design

010623523 การควบคุมแบบโปรแกรมได้ 3(3-0-6)
Programmable Logic Control

010623524 ทักษะการแก้ปัญหาและหลักการวิจัยทางวิศวกรรมวัสดุ 1(0-3-1)
Problem Solving Skills and Research Methodology in

Materials Engineering

010623525 วิธีเชิงวิเคราะห์สำหรับวิศวกรรมวัสดุ 3(3-0-6)
Analytical Methods for Materials Engineering

010623526 วิธีเชิงตัวเลขสำหรับวิศวกรรมวัสดุ 3(3-0-6)
Numerical Methods for Materials Engineering

010623527 ความปลอดภัยในวิศวกรรมวัสดุ 3(3-0-6)
Safety in Materials Engineering

010623528 พลังงานและสิ่งแวดล้อมในวิศวกรรมวัสดุ 3(3-0-6)
Energy and Environment in Materials Engineering

010623529 การศึกษาหัวข้อพิเศษทางวิศวกรรมวัสดุ 3(3-0-6)
Special Topic in Materials Engineering

010623530 การศึกษาหัวข้อพิเศษทางนวัตกรรมการผลิตวัสดุ 3(3-0-6)
Special Topic in Inovative Materials Processing

010623531 หลักการนวัตกรรมทางวิศวกรรมวัสดุ 3(3-0-6)
Principles of Materials Engineering Innovation

010623532 การพัฒนาทักษะกระบวนการคิดและภาวะสร้างสรรค์สำหรับ 3(3-0-6)
นวัตกรทางวัสดุ
Thinking-skills Development and Creativity
for Materials Innovators

010623601 การบริหารงานอุตสาหกรรม 3(3-0-6)
Industrial Management

010623602 การวิเคราะห์ต้นทุนอุตสาหกรรม 3(3-0-6)
Industrial Cost Analysis

010623603 การศึกษาการทำงานในอุตสาหกรรม 3(3-0-6)
Industrial Work Study

010623604 การวางผังโรงงานอุตสาหกรรม 3(3-0-6)
Industrial Plant Design

010623605 การวางแผนและควบคุมการผลิต 3(3-0-6)
Production Planning and Control

010623606 การวิจัยการดำเนินงาน 3(3-0-6)
Operations Research

010623607 การวิเคราะห์พัสดุคงคลัง 3(3-0-6)
Inventory Analysis

010623608 กรรมวิธีการผลิต 3(3-0-6)

Manufacturing Process

010623609 วิศวกรรมคุณค่า 3(3-0-6)
Value Engineering

010623610 การจัดการงานซ่อมบำรุง 3(3-0-6)
Maintenance Management

010623611 การออกแบบการทดลองทางอุตสาหกรรม 3(3-0-6)
Industrial Experiment Design

010623612 การควบคุมมลภาวะในอุตสาหกรรม 3(3-0-6)
Industrial Pollution Control

010623613 การควบคุมและจัดการคุณภาพ 3(3-0-6)
Quality Control and Management

010623614 เศรษฐศาสตร์วิศวกรรม 3(3-0-6)
Engineering Economy

010623701 โครงสร้างและสมบัติของเซรามิกส์ 3(3-0-6)
Structure and Properties of Ceramic

010623702 เทคโนโลยีแก้ว 3(3-0-6)
Glass Technology

- **วิชาด้านการซ่อมบำรุงระบบขนส่งทางราง**

Maintenance and repair of locomotives and rolling stock

010623801 ระบบขนส่งทางรางเบื้องต้น และความปลอดภัย 3(3-0-6)
Railway systems and safety

010623802 การซ่อมบำรุงระบบขนส่งทางรางเบื้องต้น 3(3-0-6)
Introduction to maintenance, and repair of locomotives and rolling stock

010623803 การซ่อมบำรุงระบบช่วงล่างรถไฟ 3(3-0-6)
Introduction to maintenance and repair of locomotive suspension

010623804 มาตรฐานการซ่อมบำรุง 3(3-0-6)
Railway and application and quality standard

010623805 การกัดกร่อนและการสึกหรอในระบบราง 3(3-0-6)
Corrosion and wear of locomotives and rolling stock

010623806	การผลิต การบำรุงรักษาและการซ่อมแซมหัวรถไฟและยานพาหนะที่เคลื่อนที่ด้วยระบบราง Manufacturing, maintenance, and repair of locomotives and rolling stock	3(3-0-6)
010623807	การออกแบบระบบรางและการซ่อมบำรุง Railway structural Design and maintenance	3(3-0-6)
010623808	วิศวกรรมทางรถไฟและการบำรุงรักษา Railway track engineering and maintenance	3(3-0-6)

1.3.3.3 หมวดวิชาเลือกเสรี **6 หน่วยกิต**

ให้นักศึกษาเลือกเรียนวิชาใดๆ ในหลักสูตรระดับปริญญาตรีที่มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือเปิดสอน

3.1.4 แผนการศึกษา

ปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 1

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)
010403001	การเขียนแบบวิศวกรรม Engineering Drawing	3(2-2-5)
010403005	การแนะนำวิชาชีพวิศวกรรมเบื้องต้น Introduction to Engineering	1(1-0-2)
040203111	คณิตศาสตร์วิศวกรรม 1 Engineering Mathematics I	3(3-0-6)
040313005	ฟิสิกส์ 1 Physics I	3(3-0-6)
040313006	ปฏิบัติการฟิสิกส์ 1 Physics Laboratory I	1(0-2-1)
080103001	ภาษาอังกฤษ 1 English I	3(3-0-6)
080xxxxxx	วิชาเลือกในกลุ่มวิชาพลศึกษา Physical Education Elective Course	1(x-x-x)
040xxxxxx	วิชาเลือกในกลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ Science and Mathematics Elective Course	3(x-x-x)
080xxxxxx	วิชาเลือกในกลุ่มวิชาสังคมศาสตร์และมนุษยศาสตร์ Social Sciences and Humanities Elective Course	3(x-x-x)
	รวม	**21(x-x-x)**

ปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 2

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)
010403004	การโปรแกรมคอมพิวเตอร์ Computer Programming	3(2-2-5)
040113001	เคมีสำหรับวิศวกร Chemistry for Engineers	3(3-0-6)
040113002	ปฏิบัติการเคมีสำหรับวิศวกร Chemistry Laboratory for Engineers	1(0-3-1)
040203112	คณิตศาสตร์วิศวกรรม 2 Engineering Mathematics II	3(3-0-6)
040313007	ฟิสิกส์ 2 Physics II	3(3-0-6)
040313008	ปฏิบัติการฟิสิกส์ 2 Physics Laboratory II	1(0-2-1)
080103002	ภาษาอังกฤษ 2 English II	3(3-0-6)
080xxxxxx	วิชาเลือกในกลุ่มวิชาพลศึกษา Physical Education Elective Course	1(x-x-x)
010xxxxxx	วิชาเลือกในกลุ่มวิชาสังคมศาสตร์และมนุษยศาสตร์ Social Sciences and Humanities Elective Course	1(x-x-x)
	รวม	**19(x-x-x)**

ปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 1

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)
010403002	วัสดุวิศวกรรม Engineering Materials	3(3-0-6)
010623001	อุณหพลศาสตร์ของวัสดุ* Thermodynamics of Materials	3(3-0-6)
010623004	กลศาสตร์วิศวกรรมสำหรับวิศวกรรมวัสดุ Engineering Mechanics for Materials Engineering	3(3-0-6)
040203211	คณิตศาสตร์วิศวกรรม 3 Engineering Mathematics III	3(3-0-6)
080xxxxxx	วิชาเลือกในกลุ่มวิชาสังคมศาสตร์และมนุษยศาสตร์ Social Sciences and Humanities Elective Course	3(x-x-x)
040xxxxxx	วิชาเลือกในกลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ Science and Mathematics Elective Course	3(x-x-x)
080xxxxxx	วิชาเลือกในกลุ่มวิชาภาษา Language Elective Course	3(x-x-x)
	รวม	**21(x-x-x)**

หมายเหตุ * มีการเรียนการสอนเป็นภาษาอังกฤษในรายวิชาดังกล่าว

ปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 2

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)
010623002	กลศาสตร์ของวัสดุ* Mechanics of Materials	3(3-0-6)
010623102	โลหวิทยากายภาพ* Physical Metallurgy	3(3-0-6)
010623103	ปฏิบัติการโลหวิทยากายภาพ Laboratory on Physical Metallurgy	1(0-2-1)
040503011	สถิติสำหรับวิศวกรและนักวิทยาศาสตร์ Statistics for Engineers and Scientists	3(3-0-6)
010xxxxxx	วิชาเลือกในกลุ่มวิชาวัสดุขั้นสูงและนวัตกรรมการผลิตวัสดุ* Special Elective Course	3(x-x-x)
010xxxxxx	วิชาเลือกในกลุ่มวิชาวัสดุขั้นสูงและนวัตกรรมการผลิตวัสดุ Special Elective Course	3(x-x-x)
010xxxxxx	วิชาเลือกในกลุ่มวิชาวัสดุขั้นสูงและนวัตกรรมการผลิตวัสดุ Special Elective Course	1(x-x-x)
010xxxxxx	วิชาเลือกในกลุ่มวิชาวัสดุขั้นสูงและนวัตกรรมการผลิตวัสดุ Special Elective Course	1(x-x-x)
080xxxxxx	วิชาเลือกในกลุ่มวิชาภาษา Language Elective Course	3(x-x-x)
	รวม	**21(x-x-x)**

หมายเหตุ * มีการเรียนการสอนเป็นภาษาอังกฤษในรายวิชาดังกล่าวอย่างน้อย 2 วิชา ในภาคการศึกษานี้

ปีที่ 3 ภาคการศึกษาที่ 1

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)
010113851	วิศวกรรมไฟฟ้าพื้นฐาน Basic Electrical Engineering	3(3-0-6)
010113852	ปฏิบัติการไฟฟ้าพื้นฐาน Basic Electrical Laboratory	1(0-3-1)
010623003	ปรากฏการณ์การถ่ายเทในกรรมวิธีทางวัสดุ* Transport Phenomena in Materials Processing	3(3-0-6)
010623104	พฤติกรรมเชิงกลของวัสดุ* Mechanical Behavior of Materials	3(3-0-6)
010623105	ปฏิบัติการทดสอบวัสดุ Materials Testing Laboratory	1(0-2-1)
010623106	เคมีไฟฟ้าเชิงวัสดุ* Materials Electrochemistry	3(3-0-6)
010623107	ปฏิบัติการเคมีไฟฟ้าของวัสดุ Laboratory on Materials Electrochemistry	1(0-2-1)
010xxxxxx	วิชาเลือกในกลุ่มวิชาวัสดุขั้นสูงและนวัตกรรมการผลิตวัสดุ Special Elective Course	3(x-x-x)
010xxxxxx	วิชาเลือกในกลุ่มวิชาวัสดุขั้นสูงและนวัตกรรมการผลิตวัสดุ Special Elective Course	1(x-x-x)
	รวม	**19(x-x-x)**

หมายเหตุ * มีการเรียนการสอนเป็นภาษาอังกฤษในรายวิชาดังกล่าวอย่างน้อย 2 วิชา ในภาคการศึกษานี้

ปีที่ 3 ภาคการศึกษาที่ 2

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)
010623108	การเสื่อมสภาพทางเคมีของวัสดุ* Chemical Degradation of Materials	3(3-0-6)
010623110	การวิเคราะห์ลักษณะสมบัติของวัสดุ Materials Characterization	3(3-0-6)
010623111	การขึ้นรูปโลหะ Metal Forming	3(3-0-6)
010623112	ปฏิบัติการการขึ้นรูปโลหะ Laboratory on Metal Forming	1(0-2-1)
010623113	สัมมนาวิศวกรรมวัสดุ* Materials Engineering Seminar	2(0-4-6)
010xxxxxx	วิชาเลือกในกลุ่มวิชาวัสดุขั้นสูงและนวัตกรรมการผลิตวัสดุ* Special Elective Course	3(x-x-x)
010xxxxxx	วิชาเลือกในกลุ่มวิชาวัสดุขั้นสูงและนวัตกรรมการผลิตวัสดุ Special Elective Course	3(x-x-x)
	รวม	**18(x-x-x)**

หมายเหตุ * มีการเรียนการสอนเป็นภาษาอังกฤษในรายวิชาดังกล่าวอย่างน้อย 2 วิชา ในภาคการศึกษานี้

ปีที่ 4 ภาคการศึกษาที่ 1

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)
010623101	การเลือกใช้วัสดุ* Materials Selection	3(3-0-6)
010623109	การวิเคราะห์การเสียหายของวัสดุ* Failure Analysis of Materials	3(3-0-6)
010623114	โครงงานวิศวกรรมวัสดุ* Materials Engineering Project	3(0-6-3)
xxxxxxxxx	วิชาเลือกเสรี Free Elective Course	3(x-x-x)
	รวม	**12(x-x-x)**

หมายเหตุ * มีการเรียนการสอนเป็นภาษาอังกฤษในรายวิชาดังกล่าวอย่างน้อย 2 วิชา ในภาคการศึกษานี้

ปีที่ 4 ภาคการศึกษาที่ 2

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)
010403006	จรรยาบรรณในการประกอบวิชาชีพ Work Ethics	1(1-0-2)
xxxxxxxxx	วิชาเลือกเสรี Free Elective Course	3(x-x-x)
010xxxxxx	วิชาเลือกในกลุ่มวิชาวัสดุขั้นสูงและนวัตกรรมการผลิตวัสดุ* Special Elective Course	3(x-x-x)
080xxxxxx	วิชาเลือกในกลุ่มวิชาภาษา Language Elective Course	3(x-x-x)
	รวม	**10(x-x-x)**

หมายเหตุ * มีการเรียนการสอนเป็นภาษาอังกฤษในรายวิชาดังกล่าว

3.1.5 คำอธิบายรายวิชา

010113851 วิศวกรรมไฟฟ้าพื้นฐาน 3(3-0-6)

Basic Electrical Engineering

วิชาบังคับก่อน : 040313007 ฟิสิกส์ 2

หน่วยวัดทางไฟฟ้า ตัวต้านทาน ตัวเหนี่ยวนำ ตัวเก็บประจุ การวิเคราะห์วงจรไฟฟ้ากระแสตรงในสถานะอยู่ตัว การวิเคราะห์วงจรไฟฟ้ากระแสสลับหนึ่งเฟสและสามเฟส การคำนวณและลดค่าตัวประกอบกำลังทางไฟฟ้าวงจรแม่เหล็กเบื้องต้น หม้อแปลงไฟฟ้าและการใช้งาน เครื่องจักรกลไฟฟ้ากระแสตรงและกระแสสลับและการใช้งาน วิธีการส่งผ่านกำลังไฟฟ้า เครื่องมือวัดทางไฟฟ้าพื้นฐาน

010113852 ปฏิบัติการไฟฟ้าพื้นฐาน 1(0-3-1)

Basic Electrical Laboratory

วิชาบังคับก่อน : 010113851 วิศวกรรมไฟฟ้าพื้นฐาน หรือเรียนร่วมกัน

การใช้เครื่องมือวัดทางไฟฟ้าเบื้องต้น และการทดลองทางไฟฟ้าที่สนับสนุนเนื้อหาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าพื้นฐาน

010403001 การเขียนแบบวิศวกรรม 3(2-2-5)

Engineering Drawing

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

ข้อกำหนดและมาตรฐานการเขียนแบบ การเขียนภาพด้วยมือเปล่า การฉายภาพรูปทรงเรขาคณิต การกำหนดขนาด รูปทรง และตำแหน่งอ้างอิง ภาพสามมิติ ภาพตัด ภาพคลี่

010403002 วัสดุวิศวกรรม 3(3-0-6)

Engineering Materials

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

โลหะและโลหวิทยาเบื้องต้น แผนภูมิสมดุลของโลหะผสม โครงสร้างจุลภาคและโครงสร้างมหภาคของโลหะ การผลิตเหล็กและเหล็กกล้า คุณสมบัติของเหล็กกล้า เหล็กกล้าไร้สนิมและเหล็กหล่อ การปรับปรุงคุณสมบัติของเหล็กกล้าด้วยความร้อน คุณสมบัติของโลหะนอกกลุ่มเหล็ก พอลิเมอร์ เซรามิก คอมโพสิต คอนกรีต แอสฟัลท์ และไม้ หลักการเบื้องต้นของการทดสอบวัสดุแบบทำลายและไม่ทำลาย

010403004 การโปรแกรมคอมพิวเตอร์ 3(2-2-5)

Computer Programming

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

หลักการทำงานพื้นฐานของคอมพิวเตอร์ ส่วนประกอบในการทำงานของคอมพิวเตอร์ ความสัมพันธ์เชิงการทำงานของฮาร์ดแวร์และซอฟท์แวร์การประมวลผลข้อมูลแบบอิเล็กทรอนิกส์ หลักการทำงานพื้นฐานของการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ด้วยภาษาระดับสูง ขั้นตอนการพัฒนาและออกแบบโปรแกรม การแก้ปัญหาโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์

010403005 การแนะนำวิชาชีพวิศวกรรมเบื้องต้น 1(1-0-2)

Introduction to Engineering

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

วิชาชีพวิศวกรรม ประวัติความเป็นมาของวิชาชีพวิศวกรรม วิศวกรรมศาสตร์สาขาต่าง ๆ ปัญหาเชิงวิศวกรรม การวิเคราะห์และแก้ปัญหาเชิงวิศวกรรม การออกแบบเชิงวิศวกรรม การทดสอบและการทดลอง

010403006 จรรยาบรรณในการประกอบวิชาชีพ 1(1-0-2)

Work Ethics

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

คุณธรรม ศีลธรรม จริยธรรม ธรรมในการครองตน ธรรมในการครองคน ธรรมในการครองงาน สิ่งที่ควรตระหนักกับงานในลักษณะต่าง ๆ การบริหารอารมณ์ การประพฤติปฏิบัติตนเพื่อการบรรลุถึงสภาพชีวิตอันคุณค่าพึงประสงค์ในหน้าที่การงาน

010623001 อุณหพลศาสตร์ของวัสดุ 3(3-0-6)

Thermodynamics of Materials

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

สัจพจน์และกฎพื้นฐานของอุณหพลศาสตร์แบบฉบับ ศักย์อุณหพลวัตและเงื่อนไขสมดุล ความสัมพันธ์แมกซ์เวลล์ ความสัมพันธ์ระหว่างพลังงานอิสระกับอุณหภูมิ ความดัน และศักย์เคมี ความจุความร้อนและอุณหพลศาสตร์ของปฏิกิริยาอย่างง่าย สมดุลของระบบหนึ่งองค์ประกอบที่มีหลายเฟส อุณหพลศาสตร์ของสารละลาย การสร้างแผนภาพเฟสของระบบสององค์ประกอบ แผนภาพเฟสของระบบสามองค์ประกอบขั้นมูลฐาน อุณหพลศาสตร์ของระบบที่เกิดปฏิกิริยาซึ่งมีหลายองค์ประกอบและหลายเฟส ปฏิกิริยาที่มีเฟสแก๊สและเฟสควบแน่น ปฏิกิริยาที่มีหลายองค์ประกอบในสารละลายควบแน่นเคมีไฟฟ้า การนำเสนอมุมมองอุณหพลศาสตร์เชิงสถิติประกอบ การอธิบายปรากฏการณ์เชิงมหภาคในส่วนที่สัมพันธ์กัน

010623002 กลศาสตร์ของวัสดุ 3(3-0-6)

Mechanics of Materials

วิชาบังคับก่อน : 010623004 กลศาสตร์วิศวกรรมสำหรับวิศวกรรมวัสดุ

หรือเรียนร่วมกัน

ความเค้นและความเครียด สมบัติทางกลของของแข็ง การบิดของเพลา ความเค้นและการเปลี่ยนรูปทรงของคาน การโก่งของคานไดอะแกรมของโมเมนต์ดัดและแรงเฉือน ความเค้นในระนาบและวงกลมของโมร์เสถียรภาพของการสมดุลและการโก่งงอของเสายาว

010623003 ปรากฏการณ์การถ่ายเทในกรรมวิธีทางวัสดุ 3(3-0-6)

Transport Phenomena in Materials Processing

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

ระบบสมการนาเวียร์-สโตกส์ การไหลแบบเส้นกระแส การไหลปั่นป่วนและการไหลเชิงซ้อน กฎความหนืดของนิวตัน ความคล้ายและการวิเคราะห์มิติ การไหลในท่อการถ่ายเทความร้อนโดยการนำ การพา และการแผ่รังสีความร้อน การถ่ายเทมวลเชิงมหภาค กฎของฟูริเยร์ สมการความร้อน กฎของฟิกส์ข้อที่หนึ่งและสองกรณีศึกษาการประยุกต์หลักการการถ่ายเทในกรรมวิธีทางวัสดุ จลนพลศาสตร์ของปฏิกิริยาเนื้อเดียวและไม่เป็นเนื้อเดียว

010623004 กลศาสตร์วิศวกรรมสำหรับวิศวกรรมวัสดุ 3(3-0-6)

Engineering Mechanics for Materials Engineering

วิชาบังคับก่อน : 040203111 คณิตศาสตร์วิศวกรรม 1

040313005 ฟิสิกส์ 1

ระบบแรง แรงลัพธ์ กฎการเคลื่อนที่ของนิวตัน สมดุลของแรง สถิตยศาสตร์ของของไหล จลนศาสตร์และจลนพลศาสตร์ของอนุภาคและวัตถุแข็งเกร็ง กฎการเคลื่อนที่ข้อที่ 2 ของนิวตัน งานและพลังงาน แรงดลและโมเมนตัม

010623101 การเลือกใช้วัสดุ 3(3-0-6)

Materials Selection

วิชาบังคับก่อน: ไม่มี

การเลือกวัสดุบนพื้นฐานของสมบัติที่ต้องการ การออกแบบชิ้นส่วนและผลิตภัณฑ์ การพิจารณาความเหมาะสมทางเศรษฐศาสตร์ การเลือกกระบวนการผลิตและการขึ้นรูปวัสดุวิศวกรรมย้อนรอย กรณีศึกษาสำหรับการเลือกวัสดุและกระบวนการ

010623102 โลหวิทยากายภาพ 3(3-0-6)

Physical Metallurgy

วิชาบังคับก่อน : 040113001 เคมีสำหรับวิศวกร หรือเรียนร่วมกัน

โครงสร้างผลึก ความไม่สมบูรณ์แบบของผลึก รอยต่อและโครงสร้างจุลภาคของผลึก สารละลายและสารประกอบของแข็ง แผนภาพสมดุลเฟส การแข็งตัว การแพร่ หลักการแปลงเฟสในสถานะของแข็ง การเสียรูปแบบพลาสติกในโลหะและวัสดุการฟื้นตัว การจัดผลึกใหม่ การเติบโตของเกรน กลไกการเพิ่มความต้านแรงของวัสดุและการควบคุมโครงสร้างจุลภาค

010623103 ปฏิบัติการโลหวิทยากายภาพ 1(0-2-1)

Laboratory on Physical Metallurgy

วิชาบังคับก่อน : 010623102 โลหวิทยากายภาพ หรือเรียนร่วมกัน

การปฏิบัติการโลหวิทยากายภาพจะมีเนื้อหาการปฏิบัติการสอดคล้องกับวิชา 010623102 โลหวิทยากายภาพ

010623104 พฤติกรรมเชิงกลของวัสดุ 3(3-0-6)

Mechanical Behavior of Materials

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

ความสัมพันธ์ระหว่างความเค้น-ความเครียดของโลหะ เซรามิก และพอลิเมอร์ พฤติกรรมเชิงกลของวัสดุเชิงประกอบ การจัดเรียงตัวของโครงสร้างวัสดุที่มีผลต่อสมบัติเชิงกล พฤติกรรมอิลาสติกและพลาสติกของวัสดุ ทฤษฎีดีสโลเคชัน การทดสอบสมบัติเชิงกล การทดสอบแรงดึง ความแข็ง การบิด การกระแทก ความล้า และการคืบ กลศาสตร์การแตกหัก และการวิบัติของวัสดุ

010623105 ปฏิบัติการทดสอบวัสดุ 1(0-2-1)

Materials Testing Laboratory

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

การทดสอบสมบัติเชิงกล การทดสอบแรงดึง ความแข็ง การกระแทก ความล้า และการคืบ ลักษณะการแตกหักของวัสดุ การทดสอบแบบไม่ทำลาย การกัดกร่อน เซลล์กัลวานิก เซลล์อิเล็กโทรไลต์ การวิเคราะห์โดยใช้เทคนิคโพลาไรเซชัน หลักการป้องกันการกัดกร่อนแบบแอโนดิกและแคโทดิก

010623106 เคมีไฟฟ้าเชิงวัสดุ 3(3-0-6)

Materials Electrochemistry

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

อุณหพลศาสตร์ของสารละลายน้ำ จลนพลศาสตร์ของการละลายและการตกตะกอน การสกัดตัวทำละลายและการแลกเปลี่ยนไอออน หลักการของโลหวิทยาไฮโดร เคมีไฟฟ้าของสารละลายน้ำ ประสิทธิภาพเชิงพลังงานและกระแส การประยุกต์อุณหพลศาสตร์ในโลหวิทยาไพโร การแคลไซน์ การย่างแร่ และการรีดิวซ์โลหะ การสกัดโลหะในกลุ่มเหล็กและนอกกลุ่มเหล็ก วิธีวิเคราะห์ทางเคมีไฟฟ้า การประยุกต์ในวิศวกรรมเคมีไฟฟ้า

010623107 ปฏิบัติการเคมีไฟฟ้าของวัสดุ 1(0-2-1)

Laboratory on Materials Electrochemistry

วิชาบังคับก่อน : 010623106 เคมีไฟฟ้าเชิงวัสดุ หรือเรียนร่วมกัน

การปฏิบัติการเคมีเชิงไฟฟ้าของวัสดุโดยมีเนื้อหาการปฏิบัติการสอดคล้องกับวิชา 010623106 เคมีไฟฟ้าเชิงวัสดุ

010623108 การเสื่อมสภาพทางเคมีของวัสดุ 3(3-0-6)

Chemical Degradation of Materials

วิชาบังคับก่อน : 040113001 เคมีสำหรับวิศวกร

อุณหพลศาสตร์เชิงเคมีไฟฟ้าของสารละลายที่มีน้ำเป็นตัวทำละลาย จลนพลศาสตร์ของขั้วไฟฟ้าและการถ่ายเทไอออนในปรากฏการณ์เสื่อมสภาพ ลักษณะปรากฏ สาเหตุ และการป้องกันแก้ไขการกัดกร่อนโลหะ เซรามิกส์และ พอลิเมอร์ และการเสื่อมสภาพทางเคมีของวัสดุภายใต้สภาวะแวดล้อมต่าง ๆ การทดสอบการกัดกร่อน การเลือกใช้วัสดุในมุมมองที่ให้วัสดุเป็นศูนย์กลางการศึกษา และให้สภาวะแวดล้อมเป็นศูนย์กลางการศึกษาการทดสอบการกัดกร่อนและการเสื่อมสภาพทางเคมีของวัสดุ การอภิปรายกรณีศึกษาและงานวิจัยที่คัดสรร

010623109 การวิเคราะห์ความเสียหายของวัสดุ 3(3-0-6)

Failure Analysis of Materials

วิชาบังคับก่อน : 010623104 พฤติกรรมเชิงกลของวัสดุ

010623108 การเสื่อมสภาพทางเคมีของวัสดุ

หลักการและเครื่องมือวิเคราะห์ความเสียหายของวัสดุ และการป้องกัน โดยเน้นหนักด้านการปฏิบัติ ประเภทของการเสียหาย พฤติกรรมของวัสดุภายใต้แรงกระทำทางกล การสึกหรอ และการเกิดออกซิเดชัน และการเสียหายจากความร้อน และปฏิกิริยาทางการกัดกร่อน

010623110 การวิเคราะห์ลักษณะสมบัติของวัสดุ 3(3-0-6)

Materials Characterization

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

การวิเคราะห์เชิงเคมีพื้นฐาน วิธีทางสเปกโทรสคอปี การวิเคราะห์โดยเทคนิคเอ็กซ์เรย์และเทคนิคไมโครสโคปิกอิเล็กตรอน การหาปริมาณเฟสและขนาดเกรนในภาพด้วยกล้องจุลทรรศน์แบบใช้แสง การวิเคราะห์การเปลี่ยนเฟสของโลหะโดยการเปลี่ยนแปลงความร้อนและการขยายหรือหดตัวของโลหะ

010623111 การขึ้นรูปโลหะ 3(3-0-6)

Metal Forming

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

ทฤษฎีและการพัฒนาแบบใหม่ในกระบวนการหล่อ การออกแบบทางเข้าและรูล้น การออกแบบกระสวน การทำผิวสำเร็จและตรวจสอบชิ้นงานหล่อ การออกแบบชิ้นงานหล่อการขึ้นรูปโลหะ ปัจจัยที่มีผลต่อการผิดรูปและความสามารถในการขึ้นรูป งานขึ้นรูปร้อน งานขึ้นรูปเย็น และการจัดเรียงตัวของผลึกใหม่ การทุบขึ้นรูป การรีดขึ้นรูป การอัดขึ้นรูป การดึงลวดรูปร่างและวัสดุที่ใช้ทำแม่พิมพ์ การขึ้นรูปโลหะแผ่นและโลหะผง ตัวแปรต่าง ๆ ในการเปลี่ยนรูป ข้อบกพร่องและวิธีการแก้ไข

010623112 ปฏิบัติการการขึ้นรูปโลหะ 1(0-2-1)

Laboratory on Metal Forming

วิชาบังคับก่อน : 010623111 การขึ้นรูปโลหะ หรือเรียนร่วมกัน

การปฏิบัติการการขึ้นรูปโลหะโดยมีเนื้อหาการปฏิบัติการสอดคล้องกับวิชา 010623111 การขึ้นรูปโลหะ

010623113 สัมมนาวิศวกรรมวัสดุ 2(0-4-6)

Materials Engineering Seminar

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

ดำเนินการสอนเป็นภาษาไทยและภาษาอังกฤษ ในหัวข้อที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัยทางด้านวัสดุต่าง ๆ การนำเสนองานที่มีประสิทธิผล บุคลิกในการนำเสนองานมารยาทในที่ประชุม การอภิปรายนวัตกรรมด้านวิศวกรรมวัสดุ การพัฒนาทางเทคโนโลยีและปัญหาต่าง ๆ ทางด้านวิศวกรรมวัสดุ การนำเสนอหัวข้อโครงงาน การวัดผลเป็นแบบ S/U

010623114 โครงงานวิศวกรรมวัสดุ 3(0-6-3)

Materials Engineering Project

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

งานวิจัยและพัฒนาการทางเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับวิศวกรรมวัสดุ จัดทำปริญญานิพนธ์แสดงรายละเอียดต่าง ๆ เกี่ยวกับผลงานที่ได้ดำเนินการ และการนำเสนอผลงาน

010623115 วิศวกรรมพื้นผิว 3(3-0-6)

Surface Engineering

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

การเตรียมและการวิเคราะห์พื้นผิวก่อนทำการเคลือบ วิธีการชุบเคลือบผิวแข็งด้วยวิธีต่าง ๆ เพื่อเพิ่มความแข็งและสามารถต้านทานการสึกหรอได้ดี คาร์บูไรซิ่ง ไนตรายดิ้ง การเคลือบไอทางเคมีและกายภาพ กระบวนการสเปรย์ร้อน การฝังอิออน ปรากฏการณ์ต่าง ๆ เกี่ยวกับการสึกหรอ

010623116 การทดสอบโดยไม่ทำลาย 3(3-0-6)

Non-Destructive Testing

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

การตรวจสอบโดยไม่ทำลายวิธีต่าง ๆ การตรวจสอบโดยใช้สารแทรกซึมของของเหลว การตรวจสอบโดยใช้กระแสไหลวน การตรวจสอบโดยใช้ผงแม่เหล็ก การตรวจสอบโดยใช้คลื่นเสียงอัลตราโซนิก การตรวจสอบโดยใช้ภาพถ่ายรังสี และการตรวจสอบโดยไม่ทำลายด้วยวิธีเฉพาะแบบอื่น ๆ การเปรียบเทียบและประยุกต์ใช้วิธีการตรวจสอบโดยไม่ทำลาย

010623117 ปฏิบัติการการทดสอบโดยไม่ทำลาย 1(0-2-1)

Non-Destructive Testing Laboratory

วิชาบังคับก่อน : 010623116 การทดสอบโดยไม่ทำลาย หรือเรียนร่วมกัน

การปฏิบัติการการทดสอบโดยไม่ทำลาย โดยมีเนื้อหาการปฏิบัติการสอดคล้องกับวิชา 010623116 การทดสอบโดยไม่ทำลาย

010623118 ไทรโบโลยี 3(3-0-6)

Tribology

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

ลักษณะทางกายภาพ และเคมีของพื้นผิววัสดุ แรงเสียดทานสำหรับวัสดุ ลักษณะและกลไกการสึกหรอสำหรับโลหะ พอลิเมอร์ และเซรามิก การเสียหายที่พื้นผิวของวัสดุ ขอบเขตการหล่อลื่นแบบบาวน์ดารี่ แบบกึ่งสมบูรณ์ แบบสมบูรณ์ สารหล่อลื่นแบบของเหลวและของแข็ง การทดสอบการสึกหรอ วิศวกรรมพื้นผิวเพื่อการสึกหรอกรณีศึกษา

010623201 โลหวิทยาของโลหะกลุ่มเหล็กและโลหะนอกกลุ่มเหล็ก 3(3-0-6)

Ferrous and Non-ferrous Metallurgy

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

กระบวนการผลิตเหล็กและเหล็กกล้าที่ประกอบด้วย การหล่อ การรีดร้อนและการรีดเย็น การแปลงเฟสของระบบเหล็กและคาร์บอน ไดอะแกรมการเปลี่ยนแปลงเฟส ณ อุณหภูมิคงที่และเย็นตัวอย่างต่อเนื่อง โครงสร้างและสมบัติของเหล็กกล้าคาร์บอน เหล็กกล้าผสมต่ำ เหล็กหล่อ เหล็กกล้าไร้สนิมและเหล็กกล้าเครื่องมือ พื้นฐานกระบวนการทางความร้อนของเหล็กกล้าและเหล็กหล่อ กระบวนการผลิต โครงสร้างและสมบัติของทองแดงผสม อะลูมิเนียมผสม แมกนีเซียมผสม สังกะสีผสม นิเกิลผสม และไทเทเนียมผสม ความสัมพันธ์ระหว่างส่วนผสมทางเคมี โครงสร้างจุลภาคและกระบวนการทางความร้อนและสมบัติของโลหะนอกกลุ่มเหล็ก

010623202 ปฏิบัติการโลหวิทยาของโลหะกลุ่มเหล็กและโลหะนอกกลุ่มเหล็ก 1(0-2-1)

Ferrous and Non-ferrous Metallurgy Laboratory

วิชาบังคับก่อน : 010623201 โลหวิทยาของโลหะกลุ่มเหล็ก
และโลหะนอกกลุ่มเหล็กหรือเรียนร่วมกัน

การปฏิบัติการโลหวิทยาของโลหะกลุ่มเหล็กและโลหะนอกกลุ่มเหล็ก โดยมีเนื้อหาการปฏิบัติการสอดคล้องกับวิชา 010623201 โลหวิทยาของโลหะกลุ่มเหล็กและโลหะนอกกลุ่มเหล็ก

010623203 วัสดุนอกกลุ่มโลหะ 3(3-0-6)

Non-Metallic Materials

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

ชนิดของวัสดุนอกกลุ่มโลหะ วัสดุพอลิเมอร์ ยาง และเซรามิก สมบัติและโครงสร้างของวัสดุ กระบวนการผลิตวัสดุนอกกลุ่มโลหะ การประยุกต์นำวัสดุนอกกลุ่มโลหะไปใช้ในงานด้านวิศวกรรม

010623204 โลหวิทยาการสกัด 3(3-0-6)

Extractive Metallurgy

วิชาบังคับก่อน : 040113001 เคมีสำหรับวิศวกร

และ 010623002 อุณหพลศาสตร์ของวัสดุ

การสกัดแร่โลหะด้วยกรรมวิธีทางความร้อนและทางไฟฟ้า การย่าง การแยกส่วน และปฏิกิริยารีดักชัน ปฏิกิริยาตะกรันโลหะ และปฏิกิริยาอิเล็กโทรไลซิส โดยใช้สารละลายและอิเล็กโทรไลต์ของเกลือหลอมละลายเป็นตัวปกคลุม การออกแบบเตาปฏิกรณ์ทางโลหกรรม

010623205 วิศวกรรมการหล่อโลหะ 3(3-0-6)

Foundry Engineering

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

งานหล่อเบื้องต้น กระบวนการหล่อโลหะชนิดพิเศษ กระสวน โพรงแบบ ไส้แบบและวัสดุไส้แบบ หีบหล่อทรายและตัวประสาน การทดสอบ และควบคุมสมบัติทรายหล่อ วัสดุทนไฟ เตาหลอม ระบบรูเทและรูป้อน การแข็งตัว การหล่อโลหะในกลุ่มเหล็กและนอกกลุ่มเหล็ก การออกแบบชิ้นงานหล่อ ความบกพร่องและวิธีแก้ไขชิ้นงานหล่อ ความปลอดภัยในโรงงานหล่อโลหะ เทคโนโลยีการหล่อเหล็กหล่อ ทองแดงและทองแดงผสมอะลูมิเนียมและอะลูมิเนียมผสมแมกนีเซียม และแมกนีเซียมผสมสังกะสี และสังกะสีผสม กระบวนการหล่อแบบความดันต่ำ กระบวนการหล่อแบบความดันสูง กระบวนการหล่อแบบอัดขึ้นรูป กระบวนการหล่อแบบกึ่งของแข็ง

010623206 ปฏิบัติการวิศวกรรมการหล่อโลหะ 1(0-2-1)

Foundry Engineering Laboratory

วิชาบังคับก่อน : 010623205 วิศวกรรมการหล่อโลหะ หรือเรียนร่วมกัน

การปฏิบัติการหล่อโลหะเบื้องต้น การผลิตกระสวนไม้ การผลิต โพรงแบบทรายชื้น การผลิตโพรงแบบทรายหล่อผิวแห้ง และไส้แบบ การเทหล่อโลหะอะลูมิเนียม ทองเหลือง เหล็กหล่อ พฤติกรรมการแข็งตัวของโลหะโดยกระบวนการวิเคราะห์ทางความร้อน การปรับปรุงขนาดเกรนและโครงสร้างจุลภาคของชิ้นงานหล่อ ปฏิบัติการหล่อแบบความดันต่ำ กระบวนการหล่อแบบความดันสูง กระบวนการหล่อแบบอัดขึ้นรูปกระบวนการหล่อแบบกึ่งของแข็ง

010623207 โลหวิทยาการเชื่อม 3(3-0-6)

Welding Metallurgy

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

กรรมวิธีการเชื่อมต่อโลหะแบบต่าง ๆ การบัดกรี การแล่นประสานการเชื่อมในสถานะของแข็งและการเชื่อมหลอม ผลของตัวแปร การเชื่อมต่อ โครงสร้างและสมบัติของโลหะ โลหวิทยาการเชื่อมเหล็กกล้าเฟอร์ริติก เหล็กกล้าออสเทนนิติก และโลหะนอกกลุ่มเหล็ก พฤติกรรมของโลหะที่ผ่านการเชื่อมในสภาวะการใช้งาน

010623208 ปฏิบัติการโลหวิทยาการเชื่อม 1(0-2-1)

Welding Metallurgy Laboratory

วิชาบังคับก่อน : 010623207 โลหวิทยาการเชื่อม หรือเรียนร่วมกัน

การปฏิบัติการโลหวิทยาการเชื่อม โดยมีเนื้อหาการปฏิบัติการสอดคล้องกับวิชา 010623207 โลหวิทยาการเชื่อม

010623209 การผลิตเหล็กและเหล็กกล้า 3(3-0-6)

Iron and Steel Making

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

กระบวนการผลิตเหล็กด้วยเตาถลุงแบบพ่นลม การผลิตเหล็กโดยวิธีรีดิวซ์โดยตรงและวิธีทางเลือกอื่น การผลิตเหล็กกล้าด้วยเตาเบสิกออกซิเจน เตาอาร์คไฟฟ้า กระบวนการรีไฟนิง กระบวนการหล่อแบบต่อเนื่อง การควบคุมคุณภาพการผลิตเหล็กและเหล็กกล้า

010623210 กรรมวิธีการแข็งตัว 3(3-0-6)

Solidification Processing

วิชาบังคับก่อน : 010623205 วิศวกรรมการหล่อโลหะ

ปรากฏการณ์การถ่ายเทเชิงมหภาคในการแข็งตัว การแพร่ของอะตอมผ่านผิวรอยต่อของแข็งและของเหลว ภาวะไม่เสถียรของผิวรอยต่อของแข็ง และของเหลว โครงสร้างจุลภาคแบบเซลล์ แบบเดนไดรต์ แบบยูเทกติก และแบบเปริเทกติกเมื่อเกิดการแข็งตัว โครงสร้างจุลภาคของชิ้นงานหล่อ และอินก็อต การกระจายตัวของธาตุผสมเมื่อเกิดการแข็งตัว และการแข็งตัวแบบเร็วมาก

010623211 การอบชุบความร้อนโลหะ 3(3-0-6)

Heat Treatment of Metals

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

การอบอ่อน การอบปกติ การชุบแข็ง การอบคืนตัว การควบคุมบรรยากาศภายในเตา การชุบแข็งพื้นผิว โดยกรรมวิธีอาบคาร์บอน และอาบไนโตรเจน การอบชุบเหล็กกล้าเครื่องมือ เหล็กกล้าพิเศษ เหล็กหล่อ และโลหะนอกกลุ่มเหล็ก

010623212 ปฏิบัติการการอบชุบความร้อนโลหะ 1(0-2-1)

Laboratory on Heat Treatment of Metals

วิชาบังคับก่อน : 010623211 การอบชุบความร้อนโลหะ หรือเรียนร่วมกัน

ปฏิบัติการอบชุบความร้อนแบบต่าง ๆ การอบอ่อน การอบปกติ การชุบแข็ง การอบคืนตัว การชุบแข็งพื้นผิว การวิเคราะห์โครงสร้างจุลภาค การทดสอบวัดความแข็งผิว และสมบัติเชิงกลอื่นของชิ้นงานที่ผ่านการอบชุบความร้อน

010623213 โลหวิทยาผง 3(3-0-6)

Powder Metallurgy

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

โลหวิทยาผง การผลิตผงโลหะด้วยวิธีทางกล ทางเคมี และอะตอมไมเซชัน การวิเคราะห์ลักษณะจำเพาะของผงโลหะ การขึ้นรูปผงโลหะ และการผลิตชิ้นงานจากผงโลหะให้มีความหนาแน่นสูง กระบวนการปรับปรุง สมบัติของชิ้นงานโครงสร้างจุลภาค และสมบัติทางกลของชิ้นงานที่ขึ้นรูปด้วย กระบวนการทางโลหวิทยาผง การนำผงโลหะและชิ้นงานที่ผลิตด้วยกระบวนการทางโลหวิทยาผงไปใช้งาน

010623214 วิศวกรรมการกัดกร่อน 3(3-0-6)

Corrosion Engineering

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

อุณหพลศาสตร์และจลนพลศาสตร์ของการกัดกร่อน การกัดกร่อนแบบทั่วไป การกัดกร่อนเฉพาะที่ การกัดกร่อนในบรรยากาศ การกัดกร่อนที่อุณหภูมิสูง การกัดกร่อนที่มีปัจจัยจากเนื้อโลหะ การกัดกร่อนของวัสดุที่รับ ความเค้นและที่มีความล้า การกัดกร่อนแบบไทรโบ การกัดกร่อนที่มีปัจจัยจากสิ่งแวดล้อมส่งเสริม การป้องกันการกัดกร่อนวิธีแคโทดิก วิธีเคลือบผิว และการใช้สารหน่วงการกัดกร่อน การกัดกร่อนในอุตสาหกรรมต่าง ๆ ในอุตสาหกรรมผลิตและสำรวจปิโตรเลียม ในอุตสาหกรรม ปิโตรเคมีและเคมี กรณีศึกษาเกี่ยวกับวิทยาการและวิศวกรรมการกัดกร่อน

010623215 การป้องกันการกัดกร่อนแบบแคโทดิก 3(3-0-6)

Cathodic Corrosion Protection

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

การออกแบบและวางระบบป้องกันการกัดกร่อนโดยใช้แอโนดกร่อนแทนและกระแสไฟฟ้า กรณีศึกษาการวางระบบป้องกันการกัดกร่อนแบบแคโทดิกในอาคาร โรงงานอุตสาหกรรม ท่อใต้ดิน ท่อใต้ทะเล และในระบบขนส่งมวลชนเช่นรถไฟฟ้า

010623216 เหล็กกล้าไร้สนิม 3(3-0-6)

Stainless Steels

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

อิทธิพลของธาตุผสมต่อโครงสร้างและสมบัติของเหล็กกล้าไร้สนิม โครงสร้างจุลภาค สมบัติทางกายภาพและสมบัติเชิงกลของเหล็กกล้าไร้สนิม ฟิล์มพาสสีฟ เหล็กกล้าไร้สนิมกลุ่มต่าง ๆ เหล็กกล้าไร้สนิม เฟอร์ริติก มาร์เทนซิติก ออสเทนนิติก ดูเพล็กซ์ และเหล็กกล้าไร้สนิมที่เพิ่มความแข็งโดยการตกตะกอน มาตรฐานและเกณฑ์การเลือกใช้เหล็กกล้าไร้สนิมสำหรับงานต่าง ๆ

010623217 วัสดุใช้งานที่อุณหภูมิสูง 3(3-0-6)

High-Temperature Materials

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

ปฏิกิริยาการเปลี่ยนแปลงของวัสดุในสิ่งแวดล้อมตัวกลางที่มีอุณหภูมิสูง กลไกการคืบ การแพร่ในตำแหน่งว่างของอะตอม การเคลื่อนตัวของความไม่สมบูรณ์แบบเชิงเส้น การเลื่อนของขอบเกรน การเลือกใช้วัสดุที่เหมาะสมสำหรับใช้งานที่ช่วงอุณหภูมิสูง

010623218 เทคโนโลยีการผลิตอะลูมิเนียม 3(3-0-6)

Aluminium Processing Technology

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

การจำแนกชนิดอะลูมิเนียมที่ผ่านการขึ้นรูปด้วยแรงทางกลและขึ้นรูปด้วยการหล่อ อิทธิพลของธาตุผสม การเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยีการขึ้นรูป อะลูมิเนียมแบบต่าง ๆ การหล่อ การอัดขึ้นรูป การรีด การเชื่อม การเพิ่มความแข็งแรงให้อะลูมิเนียม

010623219 การกัดกร่อนที่อุณหภูมิสูงของโลหะและการป้องกัน 3(3-0-6)
High Temperature Corrosion and Protection of Metals
วิชาบังคับก่อน : 010623002 อุณหพลศาสตร์ของวัสดุ
อุณหพลศาสตร์และจลนพลศาสตร์ของการกัดกร่อนที่อุณหภูมิสูง จุดบกพร่องและสมบัติที่เกิดขึ้นระหว่างการกัดกร่อนที่อุณหภูมิสูง การกัดกร่อนที่อุณหภูมิสูงภายใต้บรรยากาศต่าง ๆ ไอน้ำ บรรยากาศที่มีคาร์บอนเป็นส่วนประกอบ การป้องกันพื้นผิวโลหะสำหรับการกัดกร่อนที่อุณหภูมิสูง การกัดกร่อนที่อุณหภูมิสูงในอุตสาหกรรมต่าง ๆ และกรณีศึกษาเกี่ยวกับวิทยาการและวิศวกรรมการกัดกร่อน

010623220 การศึกษาหัวข้อพิเศษทางวิศวกรรมโลหการ 1 3(3-0-6)
Special Topic in Metallurgical Engineering I
วิชาบังคับก่อน : ไม่มี
การศึกษาหัวข้อที่น่าสนใจทางวิศวกรรมโลหการ 1

010623221 การศึกษาหัวข้อพิเศษทางวิศวกรรมโลหการ 2 3(3-0-6)
Special Topic in Metallurgical Engineering II
วิชาบังคับก่อน : ไม่มี
การศึกษาหัวข้อที่น่าสนใจทางวิศวกรรมโลหการ 2

010623222 การจัดทำเอกสารงานเชื่อมสำหรับอุปกรณ์ที่มีแรงดัน 3(3-0-6)
Welding Procedure Qualification for Pressure Vessel Equipment
วิชาบังคับก่อน : ไม่มี
การจัดทำเอกสารการเชื่อมสำหรับภาชนะที่มีแรงดันตามมาตรฐานสมาคมวิศวกรรมเครื่องกลแห่งอเมริกา (ASME) การจัดทำเอกสารรับรองการเชื่อม (WPS) เอกสารรับรองคุณสมบัติชิ้นงานเชื่อม (PQR) การออกเอกสารรับรองช่างเชื่อม (WPQ/WOPQ) ซึ่งเนื้อหาประกอบด้วย สมบัติของวัสดุ กระบวนการเชื่อม ความต้องการทั่วไปของการออกแบบ ข้อมูลที่ใช้ในการเชื่อม การทดสอบชิ้นงานเชื่อมตามมาตรฐาน

010623223 การจัดทำเอกสารงานเชื่อมสำหรับงานโครงสร้าง 3(3-0-6)
Welding Procedure Qualification for Structure
วิชาบังคับก่อน : ไม่มี
การออกแบบเอกสารการเชื่อมสำหรับโครงสร้างเหล็กหรือภาชนะที่ไม่มีแรงดัน พร้อมกับออกแบบชิ้นงานทดสอบและชิ้นงานเชื่อมตามมาตรฐานสมาคมวิศวกรรมการเชื่อมแห่งอเมริกา จัดทำเอกสารรับรองการเชื่อม (WPS) เอกสารรับรองคุณสมบัติชิ้นงานเชื่อม (PQR) การออกเอกสารรับรองช่างเชื่อม (WQT) สมบัติของวัสดุ การอุ่นชิ้นงานและการอบชิ้นงานเชื่อมหลังการเชื่อม

010623224 เทคโนโลยีการรีด 3(3-0-6)

Rolling Technology

วิชาบังคับก่อน : 010623104 พฤติกรรมเชิงกลของวัสดุ

กระบวนการรีดร้อนและกระบวนการรีดเย็นของโลหะแผ่น กระบวนการล้างผิวและเคลือบน้ำมัน กระบวนการชุบเคลือบสังกะสีแบบจุ่มร้อน พฤติกรรมการเสียรูปและกลไกการเพิ่มความแข็งแรงภายในโครงสร้างโลหะระหว่างกระบวนการรีด ประเภทของเหล็กกล้าคาร์บอนต่ำที่สำคัญและการนำไปใช้งาน

010623225 กลศาสตร์การแตกหักของวัสดุ 3(3-0-6)

Fracture Mechanics of Materials

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

กลศาสตร์การแตกหักของวัสดุที่มีพฤติกรรมแบบอิลาสติกและแบบอิลาสติก-พลาสติก ความเค้นและความเครียดที่ปลายรอยร้าว ค่ากลศาสตร์การแตกหักแบบอิลาสติก บริเวณพลาสติกหน้ารอยร้าว ค่าความทนทานต่อการแตกหักและการทดสอบหาค่าความทนทานต่อการแตกหักของวัสดุ ค่ากลศาสตร์การแตกหักแบบอิลาสติก-พลาสติก การล้าและการขยายตัวของรอยร้าวจากการล้า การเปลี่ยนรูปจากคืบและการขยายตัวของรอยร้าวจากการคืบในโลหะ

010623226 การป้องกันการกัดกร่อนด้วยชั้นเคลือบโลหะ 3(3-0-6)

และชั้นเคลือบอนินทรีย์

Metallic and other inorganic coating

for corrosion prevention

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

หลักการป้องกันการกัดกร่อนด้วยชั้นเคลือบโลหะและชั้นเคลือบอนินทรีย์ เข้าใจหลักการการสร้างชั้นเคลือบโลหะ ได้แก่ การชุบเคลือบด้วยกระแสไฟฟ้า, การพ่นเคลือบที่ใช้การเผาไหม้ แผ่นแคลดดิ้ง การชุบเคลือบแบบจุ่มร้อน การตกตะกอนของไอสสาร, เข้าใจหลักการสร้างชั้นเคลือบอนินทรีย์ ได้แก่กระบวนการพ่นพอก การแพร่ การเปลี่ยนแปลงโดยใช้กระบวนการทางเคมี การนำชั้นเคลือบโลหะและชั้นเคลือบอนินทรีย์ ไปประยุกต์ใช้กับวัสดุต่างๆ วิเคราะห์ลักษณะโครงสร้างจุลภาคของชั้นเคลือบด้วยเครื่องมือวิเคราะห์ขั้นสูง ได้แก่ กล้องจุลทรรศน์แรงอะตอม ,เครื่องทดสอบการขูดขีด, เครื่องวัดความหนาของสารเคลือบ เครื่องวัดความโปร่งแสงของชั้นเคลือบ การวัดค่าความต้านทานด้วยวิธีเข็มวัด 4 จุด

010623331 โครงสร้างและสมบัติของพอลิเมอร์ 3(3-0-6)
Structure and Properties of Polymer
วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

โครงสร้างของพอลิเมอร์ กระบวนการสังเคราะห์พอลิเมอร์แบบรวมตัวและแบบควบแน่น ลักษณะของพอลิเมอร์แบบสายโซ่ แบบครอสลิงก์ ความเป็นผลึกของพอลิเมอร์ พอลิเมอร์ประเภทเทอร์โมเซตและเทอร์โมพลาสติก การเกิดโคพอลิเมอร์ การผสมและตัวทำปฏิกิริยาพลาสติก ประเภทของพลาสติกทั่วไป พลาสติกทางวิศวกรรมและอีลาสโตเมอร์ กระบวนการขึ้นรูปพอลิเมอร์

010623332 วัสดุพอลิเมอร์เชิงประกอบ 3(3-0-6)
Polymer Matrix Composite Materials
วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

ประเภทและโครงสร้างของวัสดุเชิงประกอบที่มีพอลิเมอร์เป็นวัสดุพื้น สมบัติทางวิศวกรรม กรรมวิธีการผลิตและการทดสอบสมบัติของวัสดุพอลิเมอร์เชิงประกอบ การออกแบบโครงสร้างของวัสดุพอลิเมอร์เชิงประกอบ และการนำไปใช้งานด้านวิศวกรรม

010623333 การนำวัสดุเชิงประกอบกลับมาขึ้นรูปใหม่ 3(3-0-6)
Recycling of Composite Materials
วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

การนำวัสดุกลับมาใช้ใหม่ ประเภทของวัสดุที่สามารถนำกลับมาใช้ใหม่ได้ การจัดการวัสดุที่เหลือใช้ วิธีการนำวัสดุเชิงประกอบกลับมาใช้ใหม่ เทคนิคการขึ้นรูปและการประดิษฐ์ การตรวจสอบลักษณะเฉพาะและการควบคุมคุณภาพ

010623334 วัสดุเชิงประกอบสำหรับบรรจุภัณฑ์ 3(3-0-6)
Composite Materials for Packaging
วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

หลักการและวิวัฒนาการของการบรรจุภัณฑ์ ปัญหาเทคนิคเกี่ยวกับการบรรจุภัณฑ์ในปัจจุบัน หน้าที่พื้นฐานของการบรรจุภัณฑ์ และบทบาทในอุตสาหกรรม คุณสมบัติและการใช้งานวัสดุบรรจุภัณฑ์เชิงประกอบ

010623335 วัสดุธรรมชาติเชิงประกอบ 3(3-0-6)
Natural Composite Materials
วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

ชนิดและสมบัติของวัสดุเชิงประกอบธรรมชาติ และการประยุกต์ใช้ กรณีศึกษาการนำวัสดุเชิงประกอบธรรมชาติมาประยุกต์ใช้ในทางการแพทย์

010623336 พอลิเมอร์ผสม 3(3-0-6)

Polymer Blends

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

วัสดุพอลิเมอร์ผสม ชนิดและประเภทของวัสดุพอลิเมอร์ผสม โครงสร้างจุลภาคของพอลิเมอร์ผสม กลไกและวิธีในการผสมพอลิเมอร์ สมบัติด้านการไหลสมบัติเชิงกล ของวัสดุพอลิเมอร์ผสม กลไกการเสริมความแข็งแรงในพอลิเมอร์ผสม การประยุกต์พอลิเมอร์ผสมในงานด้านวิศวกรรม

010623337 เทคโนโลยียาง 3(3-0-6)

Rubber Technology

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

ยาง ชนิดของยางธรรมชาติ ยางสังเคราะห์และการนำไปใช้งาน โครงสร้างทางเคมีของยางและเทคโนโลยีการวัลคาไนซ์ วัสดุสำหรับผสมและวัสดุเสริมแรง เทคนิคการผสมและกรรมวิธีการผลิตยาง ผลิตภัณฑ์ยางและการทดสอบ การนำยางกลับมาใช้ใหม่

010623338 กระบวนการขึ้นรูปพอลิเมอร์ 3(3-0-6)

Polymer Processing

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

การแปรรูปผลิตภัณฑ์พอลิเมอร์เบื้องต้น ทฤษฎีการไหลในกระบวนการขึ้นรูปพอลิเมอร์ กระบวนการอัดรีด การเป่าขึ้นรูป การอัดรีดแบบร่วม การอัดขึ้นรูป กระบวนการฉีดขึ้นรูป การฉีดโดยใช้แก๊สช่วย การฉีดแบบประกบและการฉีดร่วม การอัดรีดและฉีดเป่าขึ้นรูป การขึ้นรูปขณะอบร้อน การขึ้น รูปแบบหมุนเหวี่ยง การรีดขึ้นรูป การปั่นขึ้นรูป การปรับแก้ไขปัญหาในการขึ้นรูปพอลิเมอร์

010623339 การตรวจสอบลักษณะของพอลิเมอร์ 3(3-0-6)

Polymer Characterization

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับโครงสร้างพอลิเมอร์ สมบัติและการตรวจสอบ การวิเคราะห์น้ำหนักโมเลกุล เทคนิคทางไมโครสโคป เทคนิคสเปคโตรสโคปี เทคนิคการตรวจสอบสมบัติเชิงกลและสมบัติเชิงความร้อน

010623340 การศึกษาหัวข้อพิเศษทางวิศวกรรมพอลิเมอร์ 3(3-0-6)
Special Topic in Polymer Engineering
วิชาบังคับก่อน : ไม่มี
การศึกษาหัวข้อที่น่าสนใจทางวิศวกรรมพอลิเมอร์

010623424 นาโนเทคโนโลยีเบื้องต้นสำหรับวิศวกรรมวัสดุ 3(3-0-6)
Introduction to Nanotechnology for Materials Engineering
วิชาบังคับก่อน : ไม่มี
นาโนเทคโนโลยี สมบัติทางเคมีและทางกายภาพของวัสดุนาโนต่าง ๆ ท่อคาร์บอนนาโน หลักการและกระบวนการผลิตวัสดุนาโนแบบต่าง ๆ ฟิล์มบาง เทคโนโลยีของการผลิตพอลิเมอร์นาโนพอลิเมอร์ และการเกิดเป็นคอลลอย เทคนิคต่าง ๆ ที่ใช้ในการวิเคราะห์วัสดุนาโน การประยุกต์ใช้วัสดุนาโนในอุตสาหกรรมต่าง ๆ อุตสาหกรรมเครื่องสำอาง อุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์ และอุตสาหกรรมยา

010623425 วัสดุฉลาด 3(3-0-6)
Smart Materials
วิชาบังคับก่อน : ไม่มี
วัสดุฉลาดและโครงสร้างของวัสดุฉลาด เทคโนโลยีของเซ็นเซอร์และชนิดเซ็นเซอร์ วัสดุฉลาดประเภทต่าง ๆ แอคชูเอเตอร์ เพียโซอิเล็กทริค วัสดุนำรูป กฎและกลไกแบบต่าง ๆ ของวัสดุจำรูป การประยุกต์ใช้งานของวัสดุแบบจำรูป

010623426 นาโนพอลิเมอร์ 3(2-2-5)
Nanopolymer
วิชาบังคับก่อน : ไม่มี
นาโนพอลิเมอร์ โครงสร้างและสมบัติของนาโนพอลิเมอร์ กระบวนการสังเคราะห์และการเกิดของนาโนพอลิเมอร์ วัสดุไฮบริดของนาโนพอลิเมอร์กับอนุภาคของสารอินทรีย์และสารอนินทรีย์ เทคนิคของการวิเคราะห์นาโนพอลิเมอร์ การประยุกต์ใช้งานของนาโนพอลิเมอร์

010623427 ระบบเครื่องกลไฟฟ้าระดับไมโครและนาโน 3(3-0-6)
Micro and Nano Electromechanical System
วิชาบังคับก่อน : ไม่มี
วัสดุ ชิ้นส่วน และอุปกรณ์ระดับไมโครและนาโน กรรมวิธีการขึ้นรูปและผลิตสำหรับชิ้นส่วนและอุปกรณ์ระดับไมโครและนาโน ระบบเซนเซอร์และการขับเคลื่อนสำหรับอุปกรณ์ระดับไมโครและนาโน กลไกการทำงานและการประกอบชิ้นส่วน

010623428 พอลิเมอร์นาโนคอมโพสิต 3(3-0-6)

Polymer Nanocomposites

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

พอลิเมอร์นาโนคอมโพสิต ชนิดของวัสดุนาโนที่ใช้ในวัสดุเชิงประกอบ โครงสร้างและสมบัติของพอลิเมอร์นาโนคอมโพสิต กระบวนการผลิตพอลิเมอร์นาโนคอมโพสิต การวิเคราะห์และการใช้งานพอลิเมอร์นาโนคอมโพสิต

010623429 วัสดุทางอิเล็กทรอนิกส์ 3(3-0-6)

Electronics Materials

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

การทำให้วัสดุกึ่งตัวนำบริสุทธิ์และเทคนิคการปลูกผลึก การโดปสารเจือโดยการแพร่ไอออนอิมแพลนเทชัน การรีโกรว์ กระบวนการทางกลและเคมี ผิวรอยต่อ อันตรกิริยาของดีเฟ็กต์และสารเจือ การวิเคราะห์สมบัติวัสดุกึ่งตัวนำโดยใช้วิธีทางอิเล็กทรอนิกส์และแสง

010623430 วัสดุใช้ในร่างกาย 3(3-0-6)

Biocompatible Materials

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

ชนิดและสมบัติของวัสดุใช้ในร่างกาย การสังเคราะห์ กรรมวิธีการผลิตและการเลือกวัสดุเพื่อใช้ในร่างกาย การเข้ากันได้กับเนื้อเยื่อของร่างกาย ความต้านทานการกัดกร่อน

010623431 การศึกษาหัวข้อพิเศษทางวัสดุนาโน 3(3-0-6)

Special Topic in Nano Materials

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

การศึกษาหัวข้อที่น่าสนใจทางวัสดุนาโน

010623520 วิศวกรรมเครื่องมือ 3(3-0-6)

Tools Engineering

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

ทฤษฎีการตัดเฉือนโลหะพื้นฐานทั่วไปเกี่ยวกับลักษณะของเครื่องมือกลตัดโลหะต่างๆ ระบบจับยึดชิ้นงานขณะมีการเคลื่อนที่ตัดเฉือน และการใช้งานลักษณะต่างๆ ที่เกิดขึ้นระหว่างที่มีการตัดเฉือนโลหะ แรงที่ใช้ในการตัดเฉือน อุณหภูมิของเศษโลหะและของมีดรวมทั้งลักษณะของเศษโลหะ การสึกหรอและการสึกกร่อนของมีด ความละเอียดของผิวงานและการวัดละเอียด การหล่อลื่นและการหล่อเย็น การใช้เครื่องมือกลอย่างถูกต้องตามหลักเศรษฐศาสตร์ ประหยัด และมีประสิทธิภาพมากที่สุด

010623521 การผลิตอัตโนมัติ 3(3-0-6)

Manufacturing Automation

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

การผลิตอัตโนมัติ อุปกรณ์ต้นกำลัง เซ็นเซอร์ ระบบควบคุม เครื่องจักรอัตโนมัติ หุ่นยนต์อุตสาหกรรม การตรวจสอบและควบคุมคุณภาพอัตโนมัติ การประยุกต์ใช้คอมพิวเตอร์เพื่อวางแผนและควบคุมการผลิต

010623522 คอมพิวเตอร์ช่วยงานออกแบบ 3(3-0-6)

Computer-aided Design

วิชาบังคับก่อน : 010403001 การเขียนแบบวิศวกรรม

คอมพิวเตอร์ช่วยงานออกแบบ การขึ้นรูปแบบจำลอง 3 มิติ การกำหนดขนาด การแก้ไข มุมมองของภาพฉาย การประกอบภาพแบบจำลอง การกำหนดคุณสมบัติ การวิเคราะห์แบบจำลองทางวิศวกรรมเบื้องต้น ตัวอย่างการออกแบบในงานวิศวกรรมวัสดุและเทคโนโลยีการผลิต

010623523 การควบคุมแบบโปรแกรมได้ 3(3-0-6)

Programmable Logic Control

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

หลักการและทฤษฎีของการควบคุมแบบโปรแกรมได้ การจัดระบบและการเลือกใช้ส่วนประกอบของอุปกรณ์ต่าง ๆ การวางแผนกำหนดหน้าที่และการทำงานของการควบคุม เทคนิคการโปรแกรมระบบการควบคุมแบบโปรแกรมชนิดต่าง ๆ การจำลองตัวอย่างการควบคุมระบบการผลิตแบบต่อเนื่อง และการควบคุมระบบการคัดแยกคุณภาพของผลิตภัณฑ์โดยอัตโนมัติ การประยุกต์ใช้โปรแกรมจากระบบควบคุมที่ใช้งานจริง

010623524 ทักษะการแก้ปัญหาและหลักการวิจัยทางวิศวกรรมวัสดุ 1(0-3-1)

Problem Solving Skills and Research Methodology in Materials Engineering

วิชาบังคับก่อน: ไม่มี

การเปิดคลินิกวัสดุทางอินเทอร์เน็ต การสำรวจความต้องการและความพอใจของภาคอุตสาหกรรมด้านวิศวกรรมวัสดุ ทักษะในการแก้ปัญหาทางวิชาการ ความสามารถและคุณค่าของตนเอง บทบาทของวิศวกรวัสดุ การเรียนเชิงรุกเพื่อให้ผู้เรียนได้เข้าใจความหมาย ประเภทและความสำคัญของงานวิจัย การสืบค้นงานวิจัยจากฐานข้อมูลของมหาวิทยาลัย การออกแบบการทดลองความผิดพลาดจากการทดลอง การประมวลผลจากข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูลตามหลักสถิติ ทรัพย์สินทางปัญญา และการจดสิทธิบัตร การทำโครงงานย่อยในหัวข้อที่เกี่ยวกับวิศวกรรมวัสดุ

010623525 วิธีเชิงวิเคราะห์สำหรับวิศวกรรมวัสดุ 3(3-0-6)

Analytical Methods for Materials Engineering

วิชาบังคับก่อน: 040203211 คณิตศาสตร์วิศวกรรม 3

อนุพันธ์ย่อย การแปลงเลอช็องดร์ การประยุกต์ในอุณหพลศาสตร์แบบฉบับการวิเคราะห์เวคเตอร์ การแปลงระบบพิกัด การวิเคราะห์เทนเซอร์เบื้องต้น การประยุกต์เพื่อสร้างโมเดลทางคณิตศาสตร์ของปรากฏการณ์การถ่ายเท สมการอนุพันธ์สามัญ อนุกรมฟูริเยร์ การแปลงอินทิกรัล การหาผลเฉลยสมการเชิงอนุพันธ์ย่อยโดยวิธีการแยกตัวแปรฟังก์ชันพิเศษ ฟังก์ชันเบสเซิลและฟังก์ชันเลอช็องดร์ การหาผลเฉลยสมการอนุพันธ์ย่อยโดยวิธีผลการแปลง และการประยุกต์ในวิศวกรรมวัสดุ

010623526 วิธีเชิงตัวเลขสำหรับวิศวกรรมวัสดุ 3(3-0-6)

Numerical Methods for Materials Engineering

วิชาบังคับก่อน: 040203211 คณิตศาสตร์วิศวกรรม 3

รากของสมการ ระบบสมการเชิงเส้น การประมาณค่าในช่วงและนอกช่วง การถดถอย แบบกำลังสองน้อยสุด การหาค่าอินทิกรัลและค่าอนุพันธ์เชิงตัวเลขการแก้สมการเชิงอนุพันธ์สามัญ การแก้สมการเชิงอนุพันธ์ย่อย วิธีผลต่างสืบเนื่อง วิธีไฟไนต์เอลิเมนต์เบื้องต้น ตัวอย่างการประยุกต์ ในปัญหาการถ่ายเท จลนพลศาสตร์ และพฤติกรรมเชิงกลของวัสดุ

010623527 ความปลอดภัยในวิศวกรรมวัสดุ 3(3-0-6)

Safety in Materials Engineering

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

สาเหตุและความสูญเสียเนื่องจากอุบัติเหตุ อันตรายและการควบคุมอันตรายจากเครื่องจักรไฟฟ้า หม้อไอน้ำและภาชนะทนความดัน การขนถ่ายวัสดุ ความร้อน แสง เสียง การสั่นสะเทือน รังสี สารเคมี ชีวภาพ การป้องกันและระงับอัคคีภัย การประเมินอันตราย การระบายอากาศ มาตรฐานและ กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับความปลอดภัย

010623528 พลังงานและสิ่งแวดล้อมในวิศวกรรมวัสดุ 3(3-0-6)

Energy and Environment in Materials Engineering

วิชาบังคับก่อน: ไม่มี

สถานการณ์ และปัญหาด้านพลังงานและสิ่งแวดล้อม เทคโนโลยีสะอาด การวิเคราะห์วัฏจักรชีวิตของผลิตภัณฑ์ การจัดการพลังงานในอุตสาหกรรมวัสดุ มลภาวะจากกรรมวิธีทางวัสดุและแนวทางแก้ไข กฎระเบียบและมาตรฐานด้านสิ่งแวดล้อม สำหรับโรงงานอุตสาหกรรม

010623529 การศึกษาหัวข้อพิเศษทางวิศวกรรมวัสดุ 3(3-0-6)
Special Topic in Materials Engineering
วิชาบังคับก่อน : ไม่มี
การศึกษาหัวข้อที่น่าสนใจทางวิศวกรรมวัสดุ

010623530 การศึกษาหัวข้อพิเศษทางนวัตกรรมการผลิตวัสดุ 3(3-0-6)
Special Topic in Inovative Materials Processing
วิชาบังคับก่อน : ไม่มี
การศึกษาหัวข้อที่น่าสนใจทางนวัตกรรมการผลิตวัสดุ

010623531 หลักการนวัตกรรมทางวิศวกรรมวัสดุ 3(3-0-6)
Principles of Materials Engineering Innovation
วิชาบังคับก่อน : ไม่มี
นิยามของนวัตกรรม แหล่งที่มาของโอกาสในเชิงนวัตกรรม ทฤษฎีเทคโนโลยีแบบลบล้าง ไดเล็มมาและทางออกของนวัตกรในอุตสาหกรรมโลหะและวัสดุ พันธุกรรมของนวัตกรและบุคลิกภาพของผู้มีความริเริ่มสร้างสรรค์ สมรรถนะการค้นพบสิ่งใหม่ กรณีศึกษาผู้มีความคิดนอกกรอบและนวัตกรทางเทคโนโลยีวัสดุ

010623532 การพัฒนาทักษะกระบวนการคิดและภาวะสร้างสรรค์สำหรับนวัตกรทางวัสดุ 3(3-0-6)
Thinking-skills Development and Creativity for Material Innovators
วิชาบังคับก่อน : ไม่มี
คำจำกัดความเกี่ยวกับความคิด ทักษะความคิด การคิดเชิงเปรียบเทียบ การคิดเชิงวิเคราะห์ การคิดเชิงวิพากษ์ การคิดเชิงสังเคราะห์ การคิดเชิงมโนทัศน์ การคิดเชิงประยุกต์ การคิดเชิงกลยุกต์ การคิดเชิงอนาคต การคิดเชิงบูรณาการ การคิดเชิงตรรกะ การคิดเชิงวิทยาศาสตร์ การคิดแนวขนาน การคิดแนวข้าง การคิดเชิงสร้างสรรค์ การเชื่อมโยงความคิดเข้าด้วยกันสำหรับทักษะการสร้างนวัตกรรม การฝึกทักษะการแก้ปัญหาในทางวิศวกรรมวัสดุด้วยเครื่องมือต่าง ๆ โดยผ่านการศึกษาโดยใช้โครงงานเป็นพื้นฐาน

010623601 การบริหารงานอุตสาหกรรม 3(3-0-6)

Industrial Management

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

การจัดตั้งองค์การ หน่วยงาน หรือบริษัทและวิธีการบริหารงาน การทำงานร่วมกันอย่างมีประสิทธิภาพ การแก้ปัญหาการบริหารระดับคนงาน การฝึกฝนคนงานก่อนเข้าปฏิบัติงาน การวัดผลการทำงานของหน่วยงานส่วนต่าง ๆ การจัดการเลื่อนขั้นเงินเดือน ค่าแรงพิเศษ และการจัดการแบ่งปันผลประโยชน์ รวมถึง การบริหารงานและควบคุมความสูญเสีย (loss) ภายในองค์กร

010623602 การวิเคราะห์ต้นทุนอุตสาหกรรม 3(3-0-6)

Industrial Cost Analysis

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

ระบบการเงิน การวิเคราะห์ต้นทุนเพื่อการวางแผนการควบคุมค่าใช้จ่ายในการบริหารการพิจารณาการลงทุนอย่างมีเหตุผล การศึกษาความเป็นไปได้ในการลงทุนโครงการต่าง ๆ ในทางธุรกิจและอุตสาหกรรม

010623603 การศึกษาการทำงานในอุตสาหกรรม 3(3-0-6)

Industrial Work Study

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

วิธีการทำงานและเวลาการทำงานของคน เทคนิคการสร้างแผนภูมิการทำงาน แผนภูมิการผลิต หลักการเคลื่อนไหวแบบประหยัดลดความเมื่อยล้า การพักผ่อนในขณะปฏิบัติงานและวิธีการทำงานให้ง่ายขึ้น การวิเคราะห์การเคลื่อนไหวอย่างละเอียด ทฤษฎีและปฏิบัติการเกี่ยวกับการศึกษางานเพื่อจัดทำมาตรฐานงาน และการศึกษาเวลามาตรฐานในการทำงาน

010623604 การวางผังโรงงานอุตสาหกรรม 3(3-0-6)

Industrial Plant Design

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

ชนิดของอุปกรณ์ที่สำคัญในการลำเลียงวัสดุภายในโรงงาน การจัดระบบต่างๆ ของโรงงาน แสง สี เสียง การจัดวางอุปกรณ์และเครื่องมืออย่างประหยัด และมีประสิทธิภาพ เส้นทางการเคลื่อนย้ายวัสดุในโรงงาน และการออกแบบผังโรงงานอุตสาหกรรม

010623605 การวางแผนและควบคุมการผลิต 3(3-0-6)

Production Planning and Control

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

ระบบการวางแผนการผลิตในกระบวนการผลิตแบบต่อเนื่อง การใช้เทคนิควิธีการพยากรณ์ความต้องการสินค้า การวางแผนควบคุมพัสดุคงคลัง และการวางแผนเพื่อทำการผลิต การวางแผนโครงการเพื่อจัดวางโปรแกรมของแผนการทำงานในโครงการให้มีประสิทธิภาพ การวางแผนการผลิตสมัยใหม่ของโรงงานกรณีตัวอย่าง

010623606 การวิจัยการดำเนินงาน 3(3-0-6)

Operations Research

วิชาบังคับก่อน : 040503011 สถิติสำหรับวิศวกรและนักวิทยาศาสตร์

พื้นฐานการวิเคราะห์ วิจัย การจัดรูปแบบทางคณิตศาสตร์ เพื่อใช้ในการวิเคราะห์แก้ปัญหาในรูปของสมการเชิงเส้น ปัญหาการขนส่ง การวิเคราะห์การทำงานที่ประหยัดเวลาและค่าใช้จ่าย การวิเคราะห์ข่ายงาน ระบบแถวคอย โปรแกรมพลวัตและการจำลองปัญหา

010623607 การวิเคราะห์พัสดุคงคลัง 3(3-0-6)

Inventory Analysis

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

การหาขนาดปริมาณการคงคลังที่ประหยัด รูปแบบการคงคลังที่กำหนดค่าแน่นอนด้วยโปรแกรมพลวัตรูปแบบการคงคลังแบบช่วงเวลาเดียวและหลายช่วงเวลาด้วยความน่าจะเป็น รูปแบบการคงคลังแบบหลายรายการและหลายระดับ แบบจำลองการคงคลังอื่น ๆ ที่มีใช้ในอุตสาหกรรม

010623608 กรรมวิธีการผลิต 3(3-0-6)

Manufacturing Process

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

กรรมวิธีการผลิตสมัยใหม่ในลักษณะงานผลิตต่างๆ การวางแผนการผลิต การจัดวางผังการผลิต การจัดเครื่องมือและอุปกรณ์การผลิต การออกแบบชิ้นงาน การออกแบบกระบวนการผลิต การคำนวณต้นทุนการผลิต กรณีศึกษาตัวอย่างการคำนวณค่าใช้จ่ายในการผลิตผลิตภัณฑ์

010623609 วิศวกรรมคุณค่า 3(3-0-6)

Value Engineering

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

วิธีการทางวิศวกรรมคุณค่า การประยุกต์เพื่อการออกแบบและปรับปรุงรูปแบบของผลิตภัณฑ์โดยการวิเคราะห์คุณค่าของวัสดุเปรียบเทียบกับหน้าที่ และระดับคุณภาพที่กำหนด วิธีการประยุกต์ใช้วิศวกรรมคุณค่ากับงานด้านการจัดหาปัจจัยการผลิตและกรรมวิธีการผลิตเพื่อลดต้นทุนการผลิตโดยไม่ปรับลดระดับคุณภาพของผลิตภัณฑ์

010623610 การจัดการงานซ่อมบำรุง 3(3-0-6)

Maintenance Management

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

การซ่อมบำรุงเชิงป้องกัน การซ่อมบำรุงเชิงแก้ไข การจัดหน่วยงานซ่อมบำรุง การวางแผนและควบคุมกิจกรรมซ่อมบำรุง การจัดการวัสดุและชิ้นส่วนอะไหล่ ความเชื่อถือได้และความล้มเหลว การประยุกต์แถวคอยในปัญหาการซ่อมบำรุง การจัดตารางสายงานวิกฤต การวัดผลงานและการประเมินผลงานซ่อมบำรุง

010623611 การออกแบบการทดลองทางอุตสาหกรรม 3(3-0-6)

Industrial Experimental Design

วิชาบังคับก่อน : 040503011 สถิติสำหรับวิศวกรและนักวิทยาศาสตร์

หลักการเบื้องต้นของการออกแบบการทดลอง การทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ การทดลองแบบบล็อกสมบูรณ์และแบบบล็อกไม่สมบูรณ์ การทดลองแบบลาตินสแควร์ การทดลองแบบแฟคทอเรียล การทดลองแบบสปลิทพลอต การทดลองแบบแฟคชันนอลเรพลิเคชัน การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของกรรมวิธี การวิเคราะห์อิทธิพลพัวพันและความแปรปรวน การประยุกต์ใช้คอมพิวเตอร์ในการออกแบบการทดลอง

010623612 การควบคุมมลภาวะในอุตสาหกรรม 3(3-0-6)

Industrial Pollution Control

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

ชนิดและลักษณะของมลภาวะต่าง ๆ กากและของเสียที่เกิดขึ้นจากกระบวนการผลิตในอุตสาหกรรม หลักการควบคุมมลภาวะ การจัดการมลภาวะและการประเมินความเสี่ยง การป้องกันและลดอันตรายจากมลภาวะในอุตสาหกรรมการผลิต กฎเกณฑ์และหลักการจัดการด้านความปลอดภัยและสิ่งแวดล้อม

010623613 การควบคุมและจัดการคุณภาพ 3(3-0-6)

Quality Control and Management

วิชาบังคับก่อน : 040503011 สถิติสำหรับวิศวกรและนักวิทยาศาสตร์

ความหมายและความสำคัญของคุณภาพ เทคนิคและวิธีการที่องค์กรจะบรรลุถึงคุณภาพที่ลูกค้าต้องการได้ รูปแบบการจัดการและการดำเนินการเชิงสถิติของการควบคุมคุณภาพที่ใช้ปฏิบัติในอุตสาหกรรมการผลิตและการบริการ ระบบคุณภาพ ระบบการบริหารคุณภาพ การวางแผนและวิธีปฏิบัติต่อระบบคุณภาพ และการประกันคุณภาพ ตัวอย่างการประยุกต์การควบคุม และจัดการคุณภาพสำหรับวิศวกรรมวัสดุ

010623614 เศรษฐศาสตร์วิศวกรรม 3(3-0-6)

Engineering Economy

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

หลักการและแนวทางการประยุกต์ใช้ค่าของเงินตามเวลาและดอกเบี้ย การตัดสินใจเลือกข้อเสนอภายใต้เงื่อนไขต่าง ๆ การเลือกโครงการโดยวิธีมูลค่าปัจจุบัน วิธีเทียบเท่ารายปี วิธีอัตราผลตอบแทนภายใน วิธีการคำนวณค่าเสื่อมราคา การวิเคราะห์การเปลี่ยนทดแทนทรัพย์สิน การวิเคราะห์จุดคุ้มทุน การวิเคราะห์ความไวเชิงเศรษฐศาสตร์ ตัวอย่างการประยุกต์เศรษฐศาสตร์วิศวกรรมสำหรับวิศวกรรมวัสดุ

010623701 โครงสร้างและสมบัติของเซรามิกส์ 3(3-0-6)

Structure and Properties of Ceramic

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

นิยามและชนิดของเซรามิกส์ โครงสร้างของวัสดุเซรามิกส์ สมบัติเชิงกล สมบัติทางไฟฟ้า สมบัติทางความร้อน สมบัติทางกายภาพ สมบัติทางเคมีสมบัติทางแสงของเซรามิกส์ กระบวนการขึ้นรูปเซรามิกส์

010623702 เทคโนโลยีแก้ว 3(3-0-6)

Glass Technology

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

พื้นฐานทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของแก้ว ปรากฏการณ์เกี่ยวกับสถานะ อสัณฐาน กลไกการแยกเฟส การคลายความหนืด สมบัติเชิงกล กลไกความแข็ง สมบัติทางแสง การอธิบายโดยใช้อุณหพลศาสตร์ โครงสร้างและโมเดลพลังงานจลน์ เทคนิคต่าง ๆ ในการวิเคราะห์สมบัติของแก้ว วัตถุดิบและองค์ประกอบของแก้ว กระบวนการผลิตแก้ว การขึ้นรูปแก้ว การอบแบบดั้งเดิม และการนำไปประยุกต์ใช้ในเทคโนโลยีขั้นสูง ใยแก้ว ใยแก้วนำแสง เซรามิกส์แก้ว

010623801 ระบบขนส่งทางรางเบื้องต้น และความปลอดภัย 3(3-0-6)

Railway systems and safety

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

ประวัติระบบขนส่งทางราง รูปแบบระบบ/การขนส่ง ข้อได้เปรียบของการขนส่งทางราง องค์ประกอบเบื้องต้นของระบบขนส่งทางราง ประเภทของหัวรถจักร แคร่และโบกี้ รางรถไฟรูปแบบต่างๆ การก่อสร้างเส้นทางรถไฟ และสถานี ระบบการจ่ายไฟให้กับรถไฟฟ้าทั้งกระแสตรงและกระแสสลับ ระบบไฟฟ้าในขบวนรถการควบคุมการเดินรถและระบบอาณัติสัญญาณต่างๆ การจัดการระบบการเดินรถ การเชื่อมต่อ/เปลี่ยนขบวนรถ ตารางเวลาเดินรถ การออกตั๋วโดยสาร มาตรฐาน RAMS และมาตรการการป้องกันอุบัติเหตุต่างๆ ของระบบขนส่งทางราง ทิศทางการพัฒนาระบบขนส่งทางรางในอนาคต ความปลอดภัยในการทำงาน ความรู้พื้นฐานต่าง ๆ ด้านความปลอดภัย ที่ควรมีก่อนที่จะปฏิบัติงานได้แก่ความรู้พื้นฐานในระบบราง การรักษาพยาบาลเบื้องต้น และการดับเพลิงเบื้องต้น

010623802 การซ่อมบำรุงระบบขนส่งทางรางเบื้องต้น 3(3-0-6)

Introduction to maintenance, and repair

of locomotives and rolling stock

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

หลักการพื้นฐานของการซ่อมบำรุงแบบต่างๆ โรงซ่อมบำรุงและมาตรฐาน RAMS การวางแผนซ่อมและบำรุงรักษาที่เหมาะสม การวางแผนซ่อมและบำรุงรักษาแบบป้องกัน กรณีศึกษาในงานที่เกี่ยวข้องกับระบบช่วงล่างรถไฟฟ้า ระบบกลไกและระบบไฟฟ้า รางรถไฟ ระบบจ่ายไฟให้กับรถไฟและสถานีส่งจ่ายกำลัง ระบบอาณัติสัญญาณในตัวรถตามเส้นทางและสถานี

010623803 การซ่อมบำรุงระบบช่วงล่างรถไฟ 3(3-0-6)

Introduction to maintenance and repair

of locomotive suspension

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

ภาพรวมการทำงานของการซ่อมบำรุงระบบช่วงล่างรถไฟ และระบบที่เกี่ยวข้อง เช่น ระบบเบรก ระบบจ่ายลม ระบบ car body & Gangway ระบบ coupler ระบบขับเคลื่อน ระบบไฟแสงสว่าง ห้องผู้โดยสาร ระบบระบายอากาศและระบบทำความเย็น ระบบล้อรถไฟฟ้า ระบบประตู อุปกรณ์ต่าง ๆ ในระบบที่เกี่ยวข้อง การใช้เครื่องมือที่เหมาะสมกับอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง การปฏิบัติงานและใช้เครื่องมือตามขั้นตอนได้อย่างถูกต้อง

010623804 มาตรฐานการซ่อมบำรุง 3(3-0-6)

Railway and application and quality standard

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

ภาพรวมของการบำรุงรักษาระบบราง การตีความข้อกำหนดของงานบำรุงรักษาระบบราง การตรวจสอบระบบรางด้วยภาพและคู่มือการตรวจสอบ การฟื้นฟูสภาพขบวนรถไฟ การบำรุงรักษาและการซ่อมแซมล้อ โรลเลอร์แบริ่ง ระบบประคอง ระบบกันสะเทือน และระบบห้ามล้อ เป็นต้น พื้นฐานของข้อกำหนดคุณภาพสำหรับเชื่อมหลอมวัสดุโลหะตามมาตรฐาน EN ISO 3834 การตีความมาตรฐาน EN 15085 ในหัวข้อ “การประยุกต์ใช้ระบบราง – การเชื่อมขบวนรถไฟและส่วนประกอบ” การออกแบบและการคำนวณความแข็งแรงต่อการล้าตัว (Fatigue strength) ของรอยเชื่อมในระบบราง ข้อกำหนดงานและการเขียนเอกสารบันทึกคุณภาพของกระบวนการเชื่อม การทดสอบคุณสมบัติของผู้ปฏิบัติงานเชื่อมตามมาตรฐาน EN ISO 9606-1 EN ISO 9606-2 และ EN ISO 14732 ข้อได้เปรียบและข้อจำกัดของการทดสอบแบบไม่ทำลายในงานเชื่อมระบบราง

010623805 การกัดกร่อนและการสึกหรอในระบบราง 3(3-0-6)

Corrosion and wear of locomotives and rolling stock

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

อุณหพลศาสตร์และจลนพลศาสตร์ของการกัดกร่อน ประเภทของการกัดกร่อน การป้องกันการกัดกร่อน ตัวอย่างการกัดกร่อนในอุตสาหกรรมต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับระบบราง แรงเสียดทานสำหรับวัสดุ ลักษณะและกลไกการสึกหรอสำหรับโลหะ พอลิเมอร์ และเซรามิก การเสียหายที่พื้นผิวของวัสดุ ขอบเขตการหล่อลื่นแบบบาวน์ดารี่ แบบกึ่งสมบูรณ์ แบบสมบูรณ์ สารหล่อลื่นแบบของเหลวและของแข็ง การทดสอบการสึกหรอ วิศวกรรมพื้นผิวเพื่อการสึกหรอ กรณีศึกษาในอุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้องกับระบบราง

010623806 การผลิต การบำรุงรักษาและการซ่อมแซมหัวรถไฟ 3(3-0-6)
และยานพาหนะที่เคลื่อนที่ด้วยระบบราง

Manufacturing, maintenance, and repair

of locomotives and rolling stock

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

คำจำกัดความของหัวรถไฟและยานพาหนะที่เคลื่อนที่บนรางในการขนส่งทางราง การจำแนกหัวรถไฟ ระบบลากจูงและยานพาหนะที่เคลื่อนที่บนราง กระบวนการผลิต การบำรุงรักษา และการซ่อมแซมหัวรถไฟ ยานพาหนะที่เคลื่อนที่บนรางและส่วนประกอบที่เกี่ยวข้อง การบำรุงรักษาเชิงป้องกันของหัวรถไฟ ยานพาหนะที่เคลื่อนที่บนรางและระบบห้ามล้อ การบำรุงรักษาตู้โดยสารและตู้ขนสัมภาระ การออกแบบ

คุณลักษณะสมัยใหม่ของการขนส่งบุคคลและการบรรทุกสินค้า โรงเก็บวัสดุและการปฏิบัติการบำรุงรักษา กระบวนการและการจัดการสำหรับงานบำรุงรักษาและการซ่อมแซม

010623807 การออกแบบระบบรางและการซ่อมบำรุง 3(3-0-6)

Railway structural Design and maintenance

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

ระเบียบวิธีทางไฟไนต์เอลิเมนต์ ประเภทของเอลิเมนต์ ระเบียบวิธีทางไฟไนต์เอลิเมนต์แบบไม่เชิงเส้น เรขาคณิตวิเคราะห์และวัสดุที่มีพฤติกรรมแบบไม่เชิงเส้น การสัมผัสและการกระแทก ความก้าวหน้าล่าสุดของการคำนวณด้วยระเบียบวิธีทางไฟไนต์เอลิเมนต์ ตัวอย่างและการอบรมเชิงปฏิบัติการในการออกแบบและวิเคราะห์โครงสร้างของระบบขนส่งทางรางด้วยระเบียบวิธีทางไฟไนต์เอลิเมนต์เชิงพาณิชย์

010623808 วิศวกรรมทางรถไฟและการบำรุงรักษา 3(3-0-6)

Railway track engineering and maintenance

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

การขนส่งทางรางและโครงสร้างทางรถไฟ เหล็กและเหล็กกล้าที่ใช้สำหรับรางรถไฟ การต่อราง หมอนรางรถไฟ การยึดประกอบรางรถไฟกับหมอนรางรถไฟ การสลับและการตัดทับกันของทางรถไฟ การเตรียมอับเฉารางรถไฟ การเชื่อมรางรถไฟ ความเค้นและการสึกหรอของรางรถไฟ การสร้างทางรถไฟ ระยะเผื่อของทางรถไฟ การตรวจสอบและการบันทึกทางรถไฟ ทางรถไฟความเร็วสูง มาตรฐานและการคืนสภาพทางรถไฟ ข้อควรปฏิบัติสำหรับการเชื่อมรางด้วยกระบวนการเชื่อมโดยการลุกไหม้และการเชื่อมแบบวาบไฟ (Thermite welding and flash welding) การตรวจสอบรางมหภาคและทางจุลภาคที่รวมไปถึง การทดสอบแบบไม่ทำลายและวิธีการทดสอบพื้นผิวอื่นๆ การซ่อมแซมพื้นผิวรางด้วยการเชื่อมอาร์คและกระบวนการพื้นผิวอื่นๆ

010813901 จริยธรรมในการทำงาน 1(1-0-2)

Ethics for Profession

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

จรรยาบรรณแห่งวิชาชีพวิศวกรรม ศีลธรรมและข้อพึงปฏิบัติในการทำงาน การปฏิบัติตนเพื่อให้เป็นที่รักของผู้อื่น การกตัญญูรู้คุณต่อพ่อแม่ส่งผลต่อความสำเร็จในหน้าที่การงาน

020003105 การถ่ายภาพเบื้องต้น 3(2-2-5)

Basic Photography

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

การจัดองค์ประกอบของภาพ ชนิดของกล้องถ่ายภาพ วิธีการใช้และการ

บำรุงรักษากล้องและภาพ เลนส์ถ่ายภาพประเภทต่างๆ อุปกรณ์เสริมสำหรับการถ่ายภาพ ค่าความไวแสงและค่าความสมดุลของแสงสีขาว การวัดแสงและการจัดแสง เทคนิคการปรับตั้งกล้องเพื่อการถ่ายภาพประเภทต่างๆ

040113001 เคมีสำหรับวิศวกร 3(3-0-6)

Chemistry for Engineers

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

สสารและการวัดทางวิทยาศาสตร์ ปริมาณสารสัมพันธ์ ทฤษฎีโครงสร้างอะตอมและการจัดเรียงอิเล็กตรอน ตารางธาตุและสมบัติตามตารางธาตุ ธาตุเรพรีเซนเททีฟ อโลหะ โลหะทรานซิชัน พันธะเคมี รูปร่างโมเลกุล สมบัติของก๊าซ ของเหลว ของแข็ง และสารละลาย อุณหพลศาสตร์เคมี จลนพลศาสตร์เคมี สมดุลเคมี สมดุลอิออน เคมีไฟฟ้า

040113002 ปฏิบัติการเคมีสำหรับวิศวกร 1(0-3-1)

Chemistry Laboratory for Engineers

วิชาบังคับก่อน : 040113001 เคมีสำหรับวิศวกร หรือเรียนร่วมกัน

ปฏิบัติการต่าง ๆ ที่มีเนื้อหาสอดคล้องและสนับสนุนทฤษฎีในภาคบรรยายของวิชา 040113001 เคมีสำหรับวิศวกร

040203111 คณิตศาสตร์วิศวกรรม 1 3(3-0-6)

Engineering Mathematics I

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

เรขาคณิตวิเคราะห์ พิกัดเชิงขั้ว สมการอิงตัวแปรเสริม พีชคณิตของเวกเตอร์ เส้นตรงและระนาบในปริภูมิสามมิติ ลิมิต ความต่อเนื่อง การหาอนุพันธ์และการอินทิเกรต ฟังก์ชันค่าจริงของหนึ่งตัวแปรจริง และการประยุกต์รูปแบบยังไม่กำหนดเทคนิคการอินทิเกรต การอินทิเกรตเชิงตัวเลข อินทิกรัลไม่ตรงแบบ

040203112 คณิตศาสตร์วิศวกรรม 2 3(3-0-6)

Engineering Mathematics II

วิชาบังคับก่อน : 040203111 คณิตศาสตร์วิศวกรรม 1

อุปนัยเชิงคณิตศาสตร์ ลำดับและอนุกรม การกระจายแบบอนุกรมเทย์เลอร์ของฟังก์ชันมูลฐาน อนุกรมฟูเรียร์ เมทริกซ์และดีเทอร์มิแนนท์ ระบบสมการเชิงเส้น ค่าเจาะจงและเวกเตอร์เจาะจงพื้นผิวในปริภูมิสามมิติ ลิมิตความต่อเนื่อง การหาอนุพันธ์และการอินทิเกรตฟังก์ชันค่าจริงของหลายตัวแปร และการประยุกต์

040203211 คณิตศาสตร์วิศวกรรม 3 3(3-0-6)

Engineering Mathematics III

วิชาบังคับก่อน : 040203112 คณิตศาสตร์วิศวกรรม 2

ฟังก์ชันค่าเวกเตอร์ เส้นโค้งปริภูมิ อนุพันธ์และอินทิกรัลของฟังก์ชันค่าเวกเตอร์ เกรเดียนท์ เคิร์ล และไดเวอร์เจนซ์ อินทิกรัลตามเส้นอินทิกรัลตามพื้นผิว สมการเชิงอนุพันธ์และการประยุกต์ สมการเชิงอนุพันธ์ เชิงเส้น การแปลงลาปลาซ ระบบสมการเชิงอนุพันธ์เชิงเส้น คำตอบแบบอนุกรม

040313005 ฟิสิกส์ 1 3(3-0-6)

Physics I

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

เวกเตอร์ กลศาสตร์การเคลื่อนที่ กฎการเคลื่อนที่ของนิวตัน การเคลื่อนที่แบบเส้นตรง การเคลื่อนที่แบบวงกลม การเคลื่อนที่แบบซิมเปิลฮาร์โมนิกส์ การซ้อนกันของสองซิมเปิลการฮาร์โมนิกส์ การออสซิเลตแบบแดมป์ การออสซิเลตด้วยแรง การจำแนกคลื่น สมการคลื่นนิ่ง คลื่นกระแทก บีตส์ ความเข้ม และระดับความเข้มเสียง ปรากฏการณ์ดอป-เปลอร์ โมเมนต์ความเฉื่อย สมการแห่งการหมุนทอร์ก โมเมนตัมเชิงมุม การกลิ้ง การเคลื่อนที่แบบไจโรสโคป สมบัติของสสาร การส่งผ่านความร้อน สมการก๊าซอุดมคติ กฎแห่งอุณหพลศาสตร์ กลจักรความร้อน และกลจักรทวน คุณสมบัติทางกายภาพของของไหล การพยุง กฎของปาสคาล สมการแห่งความต่อเนื่อง สมการแบร์นุยยี การวัดความดัน การวัดอัตราการไหล

040313006 ปฏิบัติการฟิสิกส์ 1 1(0-2-1)

Physics Laboratory I

วิชาบังคับก่อน : 040313005 ฟิสิกส์ 1 หรือเรียนร่วมกัน

หัวข้อการทดลองให้สอดคล้องกับเนื้อหาวิชา 040313005 ฟิสิกส์ 1

040313007 ฟิสิกส์ 2 3(3-0-6)

Physics II

วิชาบังคับก่อน : 040313005 ฟิสิกส์ 1

คุณสมบัติของคลื่น การสะท้อน การหักเห การแทรกสอด การเลี้ยวเบน ทัศนศาสตร์ทางเรขาคณิต ทัศนอุปกรณ์ กฎของคูลอมป์ สนามไฟฟ้า กฎของเกาส์ ศักย์ไฟฟ้า สารไดอิเล็กตริก ตัวเก็บประจุ สนามแม่เหล็ก แรงลอเรนท์ กฎของบิโอต์-สวาร์ท กฎของแอมแปร์ แรงเคลื่อนไฟฟ้าเหนี่ยวนำ ตัวเหนี่ยวนำ สารแม่เหล็ก วงจรกระแสสลับ และอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น การแผ่รังสีของวัตถุดำ อิทธิพลแสงไฟฟ้า การกระเจิงแบบคอมป์ตัน รังสีเอ็กซ์ อะตอมไฮโดรเจน ความทวิภาพ อะตอมหลายอิเล็กตรอน ทฤษฎีแถบพลังงาน โครงสร้างนิวเคลียส กัมมันตภาพรังสี ปฏิกิริยานิวเคลียร์

040313008 ปฏิบัติการฟิสิกส์ 2 1(0-2-1)

Physics Laboratory II

วิชาบังคับก่อน : 040313007 ฟิสิกส์ 2 หรือเรียนร่วมกัน

หัวข้อการทดลองให้สอดคล้องกับเนื้อหาวิชา 040313007 ฟิสิกส์ 2

040313017 ทักษะการออกกำลังกายและกีฬา 3(3-0-6)

Exercise Skill and Sport

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

ชนิดของการออกกำลังกาย วิธีการฝึกทางกาย การเปลี่ยนแปลงของระบบต่างๆ ของร่างกายขณะออกกำลังกาย การบาดเจ็บและการป้องกันเบื้องต้นจากกีฬา วิธีเพิ่มสมรรถภาพร่างกาย โภชนาการกับสมรรถภาพของการออกกำลังกาย

040433002 อาหารในชีวิตประจำวัน 3(3-0-6)

Food in Daily Life

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

อาหารและความต้องการพื้นฐานของมนุษย์ วัตถุดิบอาหาร อาหารอินทรีย์ สินค้าเกษตรและอาหารกับเครื่องหมาย หลักเบื้องต้นของการถนอมและเก็บรักษาอาหาร สารพิษในอาหาร วัตถุเจือปนอาหารและจุลินทรีย์ แนวทางการผลิตและบริโภคอาหารที่ปลอดภัย

040503011 สถิติสำหรับวิศวกรและนักวิทยาศาสตร์ 3(3-0-6)

Statistics for Engineers and Scientists

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

ความหมายของสถิติ แซมเปิลสเปซและความน่าจะเป็น ตัวแปรสุ่ม ฟังก์ชันความน่าจะเป็น ค่าคาดหวังและความแปรปรวน การแจกแจงของตัวแปรสุ่มไม่ต่อเนื่องและต่อเนื่องบางชนิด สถิติอนุมาน การประมาณค่าและทดสอบสมมติฐานทางสถิติ การวิเคราะห์ความแปรปรวน การวิเคราะห์ความแปรปรวน การวิเคราะห์การถดถอยและสหสัมพันธ์เชิงเส้นอย่างง่าย และการใช้โปรแกรมสำเร็จรูปในการแก้ปัญหาด้านวิศวกรรมและวิทยาศาสตร์

040603002 ระบบคอมพิวเตอร์และโปรแกรมประยุกต์ 3(3-0-6)

Computer System and Applications

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

ระบบคอมพิวเตอร์ การแก้ปัญหาโดยใช้คอมพิวเตอร์ การใช้งานโปรแกรมประยุกต์เพื่อเป็นเครื่องมือในการแก้ปัญหา การใช้เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์สำหรับการประมวลผลเอกสาร ประมวลผลข้อมูล การเข้าถึงระบบเครือข่าย และการสื่อสารอิเล็กทรอนิกส์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

080103001 ภาษาอังกฤษ 1 3(3-0-6)

English I

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

การบูรณาการทักษะการฟัง การพูด การอ่าน และการเขียนในระดับพื้นฐาน เพื่อประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันโดยคำนึงถึงความหลากหลายทางวัฒนธรรมของการใช้ภาษา ผ่านการเรียนรู้คำศัพท์และไวยากรณ์จากบทสนทนา บทความเชิงวิชาการและบทความทั่วไป การเขียนประโยคและย่อหน้าที่มีโครงสร้างไม่ซับซ้อน การฝึกทักษะเพิ่มเติมที่ศูนย์การเรียนรู้แบบพึ่งตนเองผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์

080103002 ภาษาอังกฤษ 2 3(3-0-6)

English II

วิชาบังคับก่อน : 080103001 ภาษาอังกฤษ 1

การบูรณาการทักษะการฟัง การพูด การอ่าน และการเขียนในระดับที่สูงขึ้นเพื่อประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน โดยคำนึงถึงความหลากหลายทางวัฒนธรรมของการใช้ภาษา ผ่านการเรียนรู้คำศัพท์และไวยากรณ์จากบทสนทนา บทความเชิงวิชาการและบทความทั่วไป การเขียนประโยคที่มีโครงสร้างไม่ซับซ้อนและย่อหน้าขนาดสั้น การฝึกทักษะเพิ่มเติมที่ศูนย์การเรียนรู้แบบพึ่งตนเองและการเรียนรู้ด้วยตนเองผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์ เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ตลอดชีวิต

080103012 การอ่าน 1 3(3-0-6)

Reading I

วิชาบังคับก่อน : 080103002 ภาษาอังกฤษ 2

เทคนิคและกลวิธีการอ่าน พัฒนาทักษะการอ่านโดยการทำกิจกรรมในชั้นเรียนและการศึกษาเรียนรู้ด้วยตนเอง

080103016 การสนทนาภาษาอังกฤษ 1 3(3-0-6)

English Conversation I

วิชาบังคับก่อน : 080103002 ภาษาอังกฤษ 2

ทักษะการออกเสียงและการพูดเบื้องต้นเพื่อการสื่อสารในชีวิตประจำวัน การแนะนำตนเอง การบรรยายลักษณะสิ่งต่าง ๆ การบอกทิศทางและการแสดงความคิดเห็น

080103017 การสนทนาภาษาอังกฤษ 2 3(3-0-6)

English Conversation II

วิชาบังคับก่อน : 080103016 การสนทนาภาษาอังกฤษ 1

ทักษะการออกเสียงและการพูดในระดับโครงสร้างประโยคที่ซับซ้อนขึ้นเพื่อการสื่อสารในสถานการณ์แบบเตรียมตัวและแบบไม่เตรียมตัว ทักษะการสื่อสารภาษาอังกฤษในชีวิตประจำวันโดยเน้นการพูดและฟัง

080103018 ภาษาอังกฤษเพื่อการทำงาน 3(3-0-6)

English for Work

วิชาบังคับก่อน : 080103002 ภาษาอังกฤษ 2

ทักษะการใช้ภาษาเพื่อการทำงาน ภาษาในการทำธุรกิจ การตลาด การต้อนรับลูกค้าและผู้เยี่ยมชม การเจรจาต่อรอง การนำเสนอแผนงานและสินค้าของบริษัท การเขียนและการนำเสนอโครงการ

080203901 มนุษย์กับสังคม 3(3-0-6)

Man and Society

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

ความสัมพันธ์ของมนุษย์และสังคม สังคมมนุษย์และการตั้งถิ่นฐาน การจัดระเบียบสังคม วัฒนธรรม สถาบันทางสังคม การเปลี่ยนแปลงทางสังคม ปัญหาสังคมและการพัฒนาสังคม

080203903 มิติทางสังคม เศรษฐกิจ และการเมือง 3(3-0-6)

Social, Economics and Politics Dimension

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

ความสำคัญของสังคม เศรษฐกิจและการเมือง การเปลี่ยนแปลงและโอกาส พลวัตรสังคม และการปรับตัวของสังคมไทย จริยธรรมกับการดำรงชีวิตในสังคมพลวัตรสู่การพัฒนาที่ยั่งยืน

080203904 กฎหมายในชีวิตประจำวัน 3(3-0-6)

Law for Everyday Life

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

ลักษณะและวิวัฒนาการของกฎหมาย ประเภทของกฎหมาย ความรู้เกี่ยวกับกฎหมายเกี่ยวกับวงจรชีวิตในสังคมและการเป็นพลเมืองที่ดีของประเทศ

080203905 เศรษฐกิจกับชีวิตประจำวัน 3(3-0-6)

Economy and Everyday Life

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

หลักการเบื้องต้นในการดำเนินกิจกรรมทางเศรษฐกิจของสังคม การบริโภค การออม การเงินและการธนาคาร เงินเฟ้อ เงินฝืด การคลังรัฐบาล การค้าระหว่างประเทศ ประชาคมเศรษฐกิจอาเซียน แนวคิดเศรษฐกิจพอเพียง การนำแนวคิดทางเศรษฐศาสตร์มาประยุกต์ใช้กับชีวิตประจำวันในด้านต่างๆ ของมนุษย์

080203907 ธุรกิจกับชีวิตประจำวัน 3(3-0-6)

Business and Everyday Life

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

ความสำคัญของธุรกิจในชีวิตประจำวัน สภาพแวดล้อมทางธุรกิจ ประเภทของธุรกิจ การจัดการธุรกิจ การจัดการข้อมูลและเทคโนโลยีสารสนเทศทางธุรกิจ จริยธรรมทางธุรกิจ และความรับผิดชอบต่อสังคม

080303201 การพูดเพื่อประสิทธิผล 3(3-0-6)

Effective Speech

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

ความสำคัญของการพูด องค์ประกอบของการพูด ประเภทของการพูด การวิเคราะห์กลุ่มผู้ฟัง การเตรียมการพูด และการใช้หลักจิตวิทยาในการพูด การพูดเพื่อให้เกิดประสิทธิผล การพูดในโอกาสต่างๆ การประเมินผลการพูดของตนเองและผู้อื่น

080303501 บาสเกตบอล 1(0-2-1)

Basketball

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

ประวัติของกีฬาบาสเกตบอล เทคนิคการเล่น กฎ กติกา การเลือกใช้อุปกรณ์ที่เหมาะสม การฝึกทักษะเบื้องต้นและสามารถนำทักษะไปใช้ในการเล่นบาสเกตบอล การเป็นผู้เล่นและผู้ชมที่ดี

080303502 วอลเลย์บอล 1(0-2-1)

Volleyball

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

ประวัติของกีฬาวอลเลย์บอล เทคนิคการเล่น กฎ กติกา การเลือกใช้อุปกรณ์ที่เหมาะสม การฝึกทักษะเบื้องต้นและสามารถนำทักษะไปใช้ในการเล่นวอลเลย์บอล การเป็นผู้เล่นและผู้ชมที่ดี

080303503 แบดมินตัน 1(0-2-1)

Badminton

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

ประวัติของกีฬาแบดมินตัน เทคนิคการเล่น กฎ กติกา การเลือกใช้อุปกรณ์ที่เหมาะสม การฝึกทักษะเบื้องต้นและสามารถนำทักษะไปใช้ในการเล่นแบดมินตัน การเป็นผู้เล่นและผู้ชมที่ดี

080303504 ลีลาศ 1(0-2-1)

Dancing

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

ประวัติของการลีลาศ ทักษะเบื้องต้นของการลีลาศ มารยาทของการลีลาศ การปลูกฝังความรู้ ความเข้าใจ และเจตคติที่ดี การเต้นรำแบบละติน และแบบบอลรูม

080303505 เทเบิลเทนนิส 1(0-2-1)

Table Tennis

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

ประวัติของกีฬาเทเบิลเทนนิส เทคนิคการเล่น กฎ กติกา การเลือกใช้อุปกรณ์ที่เหมาะสม การฝึกทักษะเบื้องต้นและสามารถนำทักษะไปใช้ในการเล่นเทเบิลเทนนิส การเป็นผู้เล่นและผู้ชมที่ดี

080303601 มนุษยสัมพันธ์ 3(3-0-6)

Human Relations

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

หลักการและทฤษฎีว่าด้วยพฤติกรรมของบุคคล การเข้าใจตนเองและผู้อื่น การพัฒนาตนเอง การติดต่อสื่อสาร การทำงานเป็นทีม ภาวะผู้นำ ความขัดแย้งและการบริหารความขัดแย้ง สังคม วัฒนธรรม มารยาททางสังคม หลักธรรมทางศาสนาและการประยุกต์ใช้ในการสร้างมนุษยสัมพันธ์

080303605 สุขภาพเพื่อชีวิต 3(3-0-6)

Healthy Life

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

สุขภาพและการดูแลตนเอง ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการดูแลสุขภาพตนเอง การดูแลตนเองในด้านการส่งเสริมสุขภาพ หลักการเกี่ยวกับการออกกำลังกายรูปแบบต่าง ๆ การสร้างเสริมสุขภาพและสมรรถภาพทางกายเพื่อสร้างบุคลิกภาพและเป็นการป้องกันโรค ความดันโลหิตสูง โรคไขมันในเลือดสูง โรคเครียด และโรคอ้วน การสร้างโปรแกรมการออกกำลังกายเพื่อสุขภาพให้เหมาะสมกับตนเอง และการมีส่วนร่วมในกิจกรรมการออกกำลังกาย โดยใช้ความรู้เพื่อสร้างความสมดุลทั้งร่างกายและจิตใจ

080303606 การคิดเชิงระบบและความคิดสร้างสรรค์ 3(3-0-6)

Systematic and Creative Thinking

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

ระบบ พื้นฐานการทำงานของสมอง กระบวนการทางจิตวิทยาในการเข้าใจความคิดของมนุษย์ การคิดเชิงระบบ การคิดเชิงวิเคราะห์ การคิดเชิงวิพากษ์ การคิดเชิงกลยุทธ์ การคิดเชิงสังเคราะห์ ความคิดสร้างสรรค์ การคิดเชิงบูรณาการ และวิธีพัฒนาการคิด

4. องค์ประกอบเกี่ยวกับประสบการณ์ภาคสนาม

การฝึกปฏิบัติงานภาคสนามตามความเห็นชอบของภาควิชาวิศวกรรมวัสดุและเทคโนโลยีการผลิต ได้แก่ การฝึกงานในหน่วยงานภาครัฐหรือสถานประกอบการเอกชน ทางด้านวิศวกรรมวัสดุ เช่น การวิเคราะห์การเสียหายของวัสดุ การควบคุมคุณภาพ การทดสอบวัสดุ การเสื่อมสภาพทางเคมีของวัสดุ จำนวน 240 ชั่วโมง โดยเฉพาะอย่างยิ่งนักศึกษาสามารถนำปัญหาที่ได้จากการฝึกปฏิบัติงานภาคสนามมาต่อยอดเพื่อทำโครงงานหรือวิจัยต่อไป

องค์ประกอบเกี่ยวกับประสบการณ์ภาคสนามมีหลักเกณฑ์สรุปโดยสังเขป ดังนี้

4.1 มาตรฐานผลการเรียนรู้ของประสบการณ์ภาคสนาม

(1) มีความรู้ เทคนิคและทักษะในการใช้เครื่องมือ อุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องกับงาน

(2) มีความสามารถในการวิเคราะห์ แก้ไขปัญหาในสถานการณ์จริง

(3) มีมนุษยสัมพันธ์และสามารถทำงานร่วมกับผู้อื่น

(4) มีวินัย สามารถปฏิบัติตามกฎระเบียบของสถานที่ฝึก

(5) มีความสามารถในการสื่อสาร

4.2 ช่วงเวลา

ภาคฤดูร้อนของปีการศึกษาที่ 3 ไม่น้อยกว่า 240 ชั่วโมง

4.3 การจัดเวลาและตารางสอน

จัดเต็มเวลาใน 1 ภาคการศึกษาฤดูร้อน

5. ข้อกำหนดเกี่ยวกับการทำโครงงานหรืองานวิจัย

หลักสูตรได้กำหนดให้นักศึกษาต้องทำโครงงานหรืองานวิจัย โดยมีรายละเอียดตามหัวข้อต่อไปนี้

5.1 คำอธิบายโดยย่อ

โครงงานหรืองานวิจัยและพัฒนาทางเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับวิศวกรรมวัสดุ และสามารถอธิบายทฤษฎีที่นำมาประยุกต์ในการทำโครงงาน ประโยชน์ที่จะได้รับจากการทำโครงงาน มีขอบเขตโครงงานที่สามารถทำเสร็จภายในระยะเวลาที่กำหนด

5.2 มาตรฐานผลการเรียนรู้

การทำโครงงานดังกล่าวข้างต้นจะมีประโยชน์กับนักศึกษา เช่น

(1) มีองค์ความรู้จากการทำโครงงาน

(2) สามารถแก้ไขปัญหาโดยวิธีวิจัย

(3) สามารถใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการสืบค้นข้อมูล

(4) สามารถใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ในการวิเคราะห์สถิติข้อมูลและอภิปรายผล

(5) สามารถปรับตัวในการทำงานร่วมกับผู้อื่น

(6) สามารถนำเสนอและสื่อสารด้วยภาษาพูด และภาษาเขียน

5.3 ช่วงเวลา

2 ภาคการศึกษา คือ ภาคการศึกษาที่ 1 และ 2 ชั้นปีที่ 4

5.4 จำนวนหน่วยกิต

โครงงานวิศวกรรมวัสดุ จำนวน 3 หน่วยกิต

5.5 การเตรียมการ

การเตรียมการให้คำแนะนำช่วยเหลือทางวิชาการแก่นักศึกษา เช่น

(1) อาจารย์ที่ปรึกษาให้คำแนะนำนักศึกษา โดยให้นักศึกษาเป็ผู้เลือกอาจารย์ที่ปรึกษาและหัวข้อหรือโครงงานที่นักศึกษาสนใจ

(2) อาจารย์ที่ปรึกษาจัดตารางเวลาการให้คำปรึกษา และการติดตามการทำงานของนักศึกษา

(3) จัดเตรียมวัสดุอุปกรณ์สิ่งอำนวยความสะดวกในการทำงานโครงงานวิจัย เช่น คอมพิวเตอร์ เครื่องมือ อุปกรณ์ สารเคมี

5.6 กระบวนการประเมินผล

ภาควิชาฯ ได้จัดตั้งคณะกรรมการประจำภาควิชาฯ ขึ้นเพื่อพิจารณาโครงงาน และมีกระบวนการประเมินผล กลไกการทวนสอบมาตรฐาน เช่น

(1) ประเมินคุณภาพโครงงานโดยอาจารย์ประจำวิชา และอาจารย์ที่ปรึกษา

(2) ประเมินความก้าวหน้าในระหว่างการทำวิจัยหรือโครงงานโดยอาจารย์ที่ปรึกษา อย่างน้อย 3 คน จากการสังเกต จากการรายงานด้วยวาจา และเอกสาร โปสเตอร์

(3) ประเมินผลการทำงานของนักศึกษาในภาพรวม จากการติดตามการทำงาน ผลงานที่เกิดในแต่ละขั้นตอน และรายงานโดยอาจารย์ที่ปรึกษา

หมวดที่ 4 ผลการเรียนรู้ กลยุทธ์การสอนและการประเมินผล

1. การพัฒนาคุณลักษณะพิเศษของนักศึกษา

คุณลักษณะพิเศษ	กลยุทธ์หรือกิจกรรมของนักศึกษา
1. ตระหนักและมีทัศนคติที่ดีต่อจรรยาบรรณวิชาชีพ	การสอนแทรกในรายวิชาต่าง ๆ ทุก ๆ รายวิชา
2. ทักษะการเป็นผู้นำ และการทำงานเป็นทีม	โครงงาน การมอบหมายงานกลุ่ม
3. มีวินัยและความรับผิดชอบ	สอดแทรกในรายวิชา การมอบหมายงานต่าง ๆ

2. การพัฒนาผลการเรียนรู้ในแต่ละด้าน

2.1 ด้านคุณธรรม จริยธรรม

2.1.1 ผลการเรียนรู้ด้านคุณธรรม จริยธรรม

1. เข้าใจและซาบซึ้งในวัฒนธรรมไทย ตระหนักในคุณค่าของระบบคุณธรรม จริยธรรม เสียสละ และซื่อสัตย์สุจริต

2. มีวินัย ตรงต่อเวลา รับผิดชอบต่อตนเองและสังคม เคารพกฎระเบียบและข้อบังคับต่างๆ ขององค์กรและสังคม

3. มีภาวะความเป็นผู้นำและผู้ตาม สามารถทำงานเป็นหมู่คณะ สามารถแก้ไขข้อขัดแย้งตามลำดับความสำคัญ เคารพสิทธิและรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น รวมทั้งเคารพในคุณค่าและศักดิ์ศรีของความเป็นมนุษย์

4. สามารถวิเคราะห์และประเมินผลกระทบจากการใช้ความรู้ทางวิศวกรรมต่อบุคคล องค์กร สังคมและสิ่งแวดล้อม

5. มีจรรยาบรรณทางวิชาการและวิชาชีพ และมีความรับผิดชอบในฐานะผู้ประกอบวิชาชีพ รวมถึงเข้าใจถึงบริบททางสังคมของวิชาชีพวิศวกรรมในแต่ละสาขาตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน

2.1.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้พัฒนาการเรียนรู้ด้านคุณธรรม จริยธรรม

1. การเรียนรู้จากสถานการณ์จริง
2. การสอนแทรกในรายวิชา
3. การเป็นต้นแบบที่ดีของอาจารย์
4. การจัดกิจกรรม
5. การสอนจากกรณีศึกษา

2.1.3 กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ในด้านคุณธรรม จริยธรรม

1. นักศึกษาประเมินผลการเรียนรู้ด้วยตนเอง ก่อนและหลังเรียน

2. ประเมินโดยอาจารย์จากการสังเกตพฤติกรรม

3. ผู้ใช้บัณฑิตประเมินคุณธรรมจริยธรรมของบัณฑิต

2.2 ด้านความรู้

2.2.1 ผลการเรียนรู้ด้านความรู้

1. มีความรู้และความเข้าใจทางคณิตศาสตร์พื้นฐาน วิทยาศาสตร์พื้นฐาน วิศวกรรมพื้นฐาน และเศรษฐศาสตร์ เพื่อการประยุกต์ใช้กับงานทางด้านวิศวกรรมศาสตร์ที่เกี่ยวข้อง และการสร้างนวัตกรรมทางเทคโนโลยี

2. มีความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการที่สำคัญ ทั้งในเชิงทฤษฎีและปฏิบัติในเนื้อหาของสาขาวิชาเฉพาะด้านทางวิศวกรรม

3. สามารถบูรณาการความรู้ในสาขาวิชาที่ศึกษากับความรู้ในศาสตร์อื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง

4. สามารถวิเคราะห์และแก้ไขปัญหา ด้วยวิธีการที่เหมาะสม รวมถึงการประยุกต์ใช้เครื่องมือที่เหมาะสม เช่น โปรแกรมคอมพิวเตอร์ เป็นต้น

5. สามารถใช้ความรู้และทักษะในสาขาวิชาของตน ในการประยุกต์แก้ไขปัญหาในงานจริงได้

2.2.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้พัฒนาการเรียนรู้ด้านความรู้

ใช้การเรียนการสอนในหลากหลายรูปแบบ โดยเน้นหลักการทางทฤษฎี และประยุกต์ทางปฏิบัติในสภาพแวดล้อมจริง โดยทันต่อการเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยี ทั้งนี้ให้เป็นไปตามลักษณะของรายวิชาตลอดจนเนื้อหาสาระของรายวิชานั้นๆ นอกจากนี้ควรจัดให้มีการเรียนรู้จากสถานการณ์จริงโดยการศึกษาดูงานหรือเชิญผู้เชี่ยวชาญที่มีประสบการณ์ตรงมาเป็นวิทยากรพิเศษเฉพาะเรื่อง ตลอดจนการฝึกปฏิบัติงานในสถานประกอบการ

2.2.3 กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านความรู้

ประเมินจากผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการปฏิบัติของนักศึกษา ในด้านต่าง ๆ คือ

1. การทดสอบย่อย

2. การสอบกลางภาคเรียนและปลายภาคเรียน

3. ประเมินจากรายงานที่นักศึกษาจัดทำ

4. ประเมินจากแผนหรือโครงการที่นำเสนอ

5. ประเมินจากการนำเสนอรายงานในชั้นเรียน

2.3 ด้านทักษะทางปัญญา

2.3.1 ผลการเรียนรู้ด้านทักษะทางปัญญา

1. มีความคิดอย่างมีวิจารณญาณที่ดี

2. สามารถรวบรวม ศึกษา วิเคราะห์ และสรุปประเด็นปัญหาและความต้องการ

3. สามารถคิด วิเคราะห์ และแก้ไขปัญหาด้านวิศวกรรมได้อย่างมีระบบ รวมถึงการใช้ข้อมูลประกอบการตัดสินใจในการทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

4. มีจินตนาการและความยืดหยุ่นในการปรับใช้องค์ความรู้ที่เกี่ยวข้องอย่างเหมาะสมในการพัฒนานวัตกรรมหรือต่อยอดองค์ความรู้จากเดิมได้อย่างสร้างสรรค์

5. สามารถสืบค้นข้อมูลและแสวงหาความรู้เพิ่มเติมได้ด้วยตนเอง เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิต และทันต่อการเปลี่ยนแปลงทางองค์ความรู้และเทคโนโลยีใหม่ ๆ

2.3.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้พัฒนาการเรียนรู้ด้านทักษะทางปัญญา

จัดการเรียนการสอนในลักษณะที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลางในแต่ละรายวิชา โดยให้นักศึกษาได้ฝึกฝนการค้นคว้าหาข้อมูลหรือทำโครงงานย่อย มีการอภิปรายกลุ่ม รวมถึงการปฏิบัติจริง

2.3.3 กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านทักษะทางปัญญา

ประเมินตามสภาพจริงจากผลงาน และการปฏิบัติของนักศึกษา เช่น ประเมินจากการนำเสนอรายงานในชั้นเรียน การทดสอบโดยใช้แบบทดสอบ

2.4 ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

2.4.1 ผลการเรียนรู้ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

1. สามารถสื่อสารกับกลุ่มคนที่หลากหลาย และสามารถสนทนาทั้งภาษาไทยและภาษาต่างประเทศได้อย่างมีประสิทธิภาพ สามารถใช้ความรู้ในสาขาวิชาชีพมาสื่อสารต่อสังคมได้ในประเด็นที่เหมาะสม

2. สามารถเป็นผู้ริเริ่มแสดงประเด็นในการแก้ไขสถานการณ์เชิงสร้างสรรค์ทั้งส่วนตัวและส่วนรวม พร้อมทั้งแสดงจุดยืนอย่างพอเหมาะทั้งของตนเองและของกลุ่ม รวมทั้งให้ความช่วยเหลือและอำนวยความสะดวกในการแก้ไขปัญหาสถานการณ์ต่างๆ

3. สามารถวางแผนและรับผิดชอบในการพัฒนาการเรียนรู้ทั้งของตนเอง และสอดคล้องกับทางวิชาชีพอย่างต่อเนื่อง

4. รู้จักบทบาท หน้าที่ และมีความรับผิดชอบในการทำงานตามที่มอบหมาย ทั้งงานบุคคลและงานกลุ่ม สามารถปรับตัวและทำงานร่วมกับผู้อื่นทั้งในฐานะผู้นำและผู้ตามได้อย่างมีประสิทธิภาพ สามารถวางตัวได้อย่างเหมาะสมกับความรับผิดชอบ

5. มีจิตสำนึกความรับผิดชอบด้านความปลอดภัยในการทำงาน และการรักษาสภาพแวดล้อม

2.4.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้พัฒนาการเรียนรู้ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

ใช้การสอนที่มีการกำหนดกิจกรรมให้มีการทำงานเป็นกลุ่ม การทำงานที่ต้องประสานงานกับผู้อื่นข้ามหลักสูตร หรือต้องค้นคว้าหาข้อมูลจากการสัมภาษณ์บุคคลอื่น หรือผู้มีประสบการณ์ โดยมีความคาดหวังในผลการเรียนรู้ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างตัวบุคคลและความสามารถในการรับผิดชอบ ดังนี้

1. สามารถทำงานกับผู้อื่นได้เป็นอย่างดี
2. มีความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมาย
3. สามารถปรับตัวเข้ากับสถานการณ์และวัฒนธรรมองค์กรที่ไปปฏิบัติงานได้อย่างดี
4. มีมนุษยสัมพันธ์ที่ดีกับผู้ร่วมงานในองค์กรและกับบุคคลทั่วไป
5. มีภาวะผู้นำ

2.4.3 กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

ประเมินจากพฤติกรรมและการแสดงออกของนักศึกษาในการนำเสนอรายงานกลุ่มในชั้นเรียน และสังเกตจากพฤติกรรมที่แสดงออกในการร่วมกิจกรรมต่าง ๆ และความครบถ้วนชัดเจน ตรงประเด็นของข้อมูล

2.5 ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

2.5.1 ผลการเรียนรู้ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

1. มีทักษะในการใช้คอมพิวเตอร์ สำหรับการทำงานที่เกี่ยวข้องกับวิชาชีพได้เป็นอย่างดี
2. มีทักษะในการวิเคราะห์ข้อมูลสารสนเทศทางคณิตศาสตร์หรือการแสดงสถิติประยุกต์ ต่อการแก้ปัญหาที่เกี่ยวข้องได้อย่างสร้างสรรค์
3. สามารถประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ที่ทันสมัยได้อย่างเหมาะสมและมีประสิทธิภาพ
4. มีทักษะในการสื่อสารข้อมูลทั้งทางการพูด การเขียน และการสื่อความหมายโดยใช้สัญลักษณ์
5. สามารถใช้เครื่องมือการคำนวณและเครื่องมือทางวิศวกรรม เพื่อประกอบวิชาชีพในสาขาวิศวกรรมที่เกี่ยวข้องได้

2.5.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้พัฒนาด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

จัดกิจกรรมการเรียนรู้ในรายวิชาต่าง ๆ ให้นักศึกษาได้วิเคราะห์สถานการณ์จำลองและสถานการณ์เสมือนจริง และนำเสนอการแก้ปัญหาที่เหมาะสม เรียนรู้เทคนิคการประยุกต์เทคโนโลยีสารสนเทศในหลากหลายสถานการณ์

2.5.3 กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

ประเมินจากเทคนิคการนำเสนอโดยใช้ทฤษฎี การเลือกใช้เครื่องมือทางเทคโนโลยีสารสนเทศ หรือคณิตศาสตร์และสถิติ ที่เกี่ยวข้อง

3. แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา (Curriculum Mapping)

ผลการเรียนรู้ในตารางมีความหมายดังนี้

<u>ด้านคุณธรรม จริยธรรม</u>

1. เข้าใจและซาบซึ้งในวัฒนธรรมไทย ตระหนักในคุณค่าของระบบคุณธรรม จริยธรรม เสียสละ และซื่อสัตย์สุจริต

2. มีวินัย ตรงต่อเวลา รับผิดชอบต่อตนเองและสังคม เคารพกฎระเบียบและข้อบังคับต่างๆ ขององค์กรและสังคม

3. มีภาวะความเป็นผู้นำและผู้ตาม สามารถทำงานเป็นหมู่คณะ สามารถแก้ไขข้อขัดแย้งตามลำดับความสำคัญ เคารพสิทธิและรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น รวมทั้งเคารพในคุณค่าและศักดิ์ศรีของความเป็นมนุษย์

4. สามารถวิเคราะห์และประเมินผลกระทบจากการใช้ความรู้ทางวิศวกรรมต่อบุคคล องค์กร สังคมและสิ่งแวดล้อม

5. มีจรรยาบรรณทางวิชาการและวิชาชีพ และมีความรับผิดชอบในฐานะผู้ประกอบวิชาชีพ รวมถึงเข้าใจถึงบริบททางสังคมของวิชาชีพวิศวกรรมในแต่ละสาขา ตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน

<u>ด้านความรู้</u>

1. มีความรู้และความเข้าใจทางคณิตศาสตร์พื้นฐาน วิทยาศาสตร์พื้นฐาน วิศวกรรมพื้นฐาน และเศรษฐศาสตร์ เพื่อการประยุกต์ใช้กับงานทางด้านวิศวกรรมศาสตร์ที่เกี่ยวข้อง และการสร้างนวัตกรรมทางเทคโนโลยี

2. มีความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการที่สำคัญ ทั้งในเชิงทฤษฎีและปฏิบัติ ในเนื้อหาของสาขาวิชาเฉพาะด้านทางวิศวกรรม

3. สามารถบูรณาการความรู้ในสาขาวิชาที่ศึกษากับความรู้ในศาสตร์อื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง

4. สามารถวิเคราะห์และแก้ไขปัญหา ด้วยวิธีการที่เหมาะสม รวมถึงการประยุกต์ใช้เครื่องมือที่เหมาะสม เช่น โปรแกรมคอมพิวเตอร์ เป็นต้น

5. สามารถใช้ความรู้และทักษะในสาขาวิชาของตน ในการประยุกต์แก้ไขปัญหาในงานจริงได้

ด้านทักษะทางปัญญา

1. มีความคิดอย่างมีวิจารณญาณที่ดี

2. สามารถรวบรวม ศึกษา วิเคราะห์ และสรุปประเด็นปัญหาและความต้องการ

3. สามารถคิด วิเคราะห์ และแก้ไขปัญหาด้านวิศวกรรมได้อย่างมีระบบ รวมถึงการใช้ข้อมูลประกอบการตัดสินใจในการทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

4. มีจินตนาการและความยืดหยุ่นในการปรับใช้องค์ความรู้ที่เกี่ยวข้องอย่างเหมาะสมในการพัฒนานวัตกรรมหรือต่อยอดองค์ความรู้จากเดิมได้อย่างสร้างสรรค์

5. สามารถสืบค้นข้อมูลและแสวงหาความรู้เพิ่มเติมได้ด้วยตนเอง เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิต และทันต่อการเปลี่ยนแปลงทางองค์ความรู้และเทคโนโลยีใหม่ๆ

ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

1. สามารถสื่อสารกับกลุ่มคนที่หลากหลาย และสามารถสนทนาทั้งภาษาไทยและภาษาต่างประเทศได้อย่างมีประสิทธิภาพ สามารถใช้ความรู้ในสาขาวิชาชีพมาสื่อสารต่อสังคมได้ในประเด็นที่เหมาะสม

2. สามารถเป็นผู้ริเริ่มแสดงประเด็นในการแก้ไขสถานการณ์เชิงสร้างสรรค์ทั้งส่วนตัวและส่วนรวม พร้อมทั้งแสดงจุดยืนอย่างพอเหมาะทั้งของตนเองและของกลุ่ม รวมทั้งให้ความช่วยเหลือและอำนวยความสะดวกในการแก้ไขปัญหาสถานการณ์ต่างๆ

3. สามารถวางแผนและรับผิดชอบในการพัฒนาการเรียนรู้ทั้งของตนเอง และสอดคล้องกับทางวิชาชีพอย่างต่อเนื่อง

4. รู้จักบทบาท หน้าที่ และมีความรับผิดชอบในการทำงานตามที่มอบหมาย ทั้งงานบุคคลและงานกลุ่ม สามารถปรับตัวและทำงานร่วมกับผู้อื่นทั้งในฐานะผู้นำและผู้ตามได้อย่างมีประสิทธิภาพ สามารถวางตัวได้อย่างเหมาะสมกับความรับผิดชอบ

5. มีจิตสำนึกความรับผิดชอบด้านความปลอดภัยในการทำงาน และการรักษาสภาพแวดล้อม

ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

1. มีทักษะในการใช้คอมพิวเตอร์ สำหรับการทำงานที่เกี่ยวข้องกับวิชาชีพได้อย่างดี

2. มีทักษะในการวิเคราะห์ข้อมูลสารสนเทศทางคณิตศาสตร์หรือการแสดงสถิติประยุกต์ ต่อการแก้ปัญหาที่เกี่ยวข้องได้อย่างสร้างสรรค์

3. สามารถประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ที่ทันสมัยได้อย่างเหมาะสมและมีประสิทธิภาพ

4. มีทักษะในการสื่อสารข้อมูลทั้งทางการพูด การเขียน และการสื่อความหมายโดยใช้สัญลักษณ์

5. สามารถใช้เครื่องมือการคำนวณและเครื่องมือทางวิศวกรรม เพื่อประกอบวิชาชีพในสาขาวิศวกรรมที่เกี่ยวข้องได้

แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา (Curriculum Mapping)

● ความรับผิดชอบหลัก ○ ความรับผิดชอบรอง

รายวิชา	1. คุณธรรม จริยธรรม					2. ความรู้					3. ทักษะทางปัญญา					4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ					5. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
หมวดวิชาศึกษาทั่วไป																									
ก.กลุ่มวิชาภาษา																									
080103001 ภาษาอังกฤษ 1 3(3-0-6) English I	○	●	○	●		●			○	○			○		○	○	○								●
080103002 ภาษาอังกฤษ 2 3(3-0-6) English II		●		●	●	●			●	●	●	●	●		●	●	●	●					●	●	●
080103012 การอ่าน 1 3(3-0-6) Reading I	●	●	●	●	●	●	●	●	●	○	●	●	●	●	○	●	●	○	○	○	○	○	○	○	○
080103016 การสนทนาภาษาอังกฤษ 1 3(3-0-6) English Conversation I		○		○	●				○				○		○	○	○								●
080103017 การสนทนาภาษาอังกฤษ 2 3(3-0-6) English Conversation II		○		○	●				○				○		○	○	○	○							●
080103018 ภาษาอังกฤษเพื่อการทำงาน 3(3-0-6) English for Work			○	●		●		○	●	○		○	●	○	●	●	●	○				○	○		●
ข.กลุ่มวิชาสังคมศาสตร์และมนุษยศาสตร์																									
010813901 จริยธรรมในการทำงาน 1(1-0-2) Ethics for Profession	●	●	●	●	●	●	○	○	○	○	●	○	○	○	●	●	○	●	○	○	○	○	○	○	●
080203901 มนุษย์กับสังคม 3(3-0-6) Man and Society	●	●	●	●	●	●	●			●	●		●		●	●	●	●	●	○		●	○	○	●
080203903 มิติทางสังคม เศรษฐกิจ และการเมือง 3(3-0-6) Social,Economics and Politics Dimension	●	●	○	●	●	●	○		○	●		●	●	○	●		●	●	○	○	○	○			

แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา (Curriculum Mapping)

● ความรับผิดชอบหลัก ○ ความรับผิดชอบรอง

รายวิชา	1. คุณธรรม จริยธรรม					2. ความรู้					3. ทักษะทางปัญญา					4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ					5. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
080203904 กฎหมายในชีวิตประจำวัน 3(3-0-6) Law for Everyday Life	●	●	●	●	●	●	○		●	●	●		○	○	●	●	●	○	●			○	○		○
080203905 เศรษฐกิจกับชีวิตประจำวัน 3(3-0-6) Economy and Everyday Life	●	●	●	●	●	●	●		○	●	●		●	○	●	●	○	○	○	●	●	●	○	○	○
080203907 ธุรกิจกับชีวิตประจำวัน 3(3-0-6) Business and Everyday Life	●	●	●	●	●	●	○			○	●		●	○	●	●	●	○	●	○	●	●			○
080303201 การพูดเพื่อประสิทธิผล 3(3-0-6) Effective Speech	●		○	○		●			●		○				●	○	○					●		○	●
080303601 มนุษยสัมพันธ์ 3(3-0-6) Human Relations	●	○	●	●	○	●			●		●		○		●	●	●	●				○	○	●	●
080303605 สุขภาพเพื่อชีวิต 3(3-0-6) Healthy Life	●	○		○		●			●		○				●	●									●
080303606 การคิดเชิงระบบและความคิดสร้างสรรค์ 3(3-0-6) Systematic and Creative Thinking			○	○	○	●	●		●	●	●	●	●	●	●	●	●			●	○	●			●
ค.กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์																									
02003105 การถ่ายภาพเบื้องต้น 3(2-2-5) Basic Photography	●	○	○	●	○	●	○	●	●	●	○	○	●	○	●	●	●	○	●	○	○	○	●	○	○
040313017 ทักษะการออกกำลังกายและกีฬา 3(3-0-6) Exercise Skill and Sport				○		●			○			●				●	○					●			○
040433002 อาหารในชีวิตประจำวัน 3(3-0-6) Food in Daily Life	●			●					●	●					●			○							○

มคอ. 2

แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา (Curriculum Mapping)

● ความรับผิดชอบหลัก ○ ความรับผิดชอบรอง

รายวิชา	1. คุณธรรม จริยธรรม					2. ความรู้					3. ทักษะทางปัญญา					4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ					5. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
040603002 ระบบคอมพิวเตอร์และโปรแกรมประยุกต์ 3(3-0-6) Computer System and Applications				○		●	○	○			○		○		●	●	○						●		
ง.กลุ่มวิชาพลศึกษา																									
080303501 บาสเกตบอล 1(0-2-1) Basketball	●	○		○		○			●						●	●	○								○
080303502 วอลเลย์บอล 1(0-2-1) Volleyball	●	○		○		○			●						●	●	○								○
080303503 แบดมินตัน 1(0-2-1) Badminton	●	○		○		○			●						●	●	○								○
080303504 ลีลาศ 1(0-2-1) Dancing	●	○		○		○			●						●	●	○								○
080303505 เทเบิลเทนนิส 1(0-2-1) Table Tennis	●	○		○		○			●						●	●	○								○
หมวดวิชาเฉพาะ																									
ก. กลุ่มวิชาแกน																									
- กลุ่มวิชาพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์																									
040113001 เคมีสำหรับวิศวกร 3(3-0-6) Chemistry for Engineers				●		●					●					●					○				
040113002 ปฏิบัติการเคมีสำหรับวิศวกร 1(0-3-1) Chemistry Laboratory for Engineers				●	○	●					●					●	●				○				
040203111 คณิตศาสตร์วิศวกรรม 1 3(3-0-6) Engineering Mathematics I		○		○	○	●	●		○	○	○	○	○		○	○			○		○	○	○		

มคอ. 2

แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา (Curriculum Mapping)

● ความรับผิดชอบหลัก ○ ความรับผิดชอบรอง

รายวิชา	1. คุณธรรม จริยธรรม					2. ความรู้					3. ทักษะทางปัญญา					4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ					5. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
040203112 คณิตศาสตร์วิศวกรรม 2 3(3-0-6) Engineering Mathematics II		○		○	○	●	●		○	○	○	○	○		○	○			○		○	○	○		
040203211 คณิตศาสตร์วิศวกรรม 3 3(3-0-6) Engineering Mathematics III		○		○	○	●	●		○	●	○	○	●		●	○			○		○	○	○		
040313005 ฟิสิกส์ 1 3(3-0-6) Physics I	○	●	○	○	○	●	○	○	○	●	●	●	○	○		○	○	●	○	○	○	●	●	○	
040313006 ปฏิบัติการฟิสิกส์ 1 1(0-2-1) Physics Laboratory I	○	●	○	○	○	●	○	○	○	●	●	●	○	○		○	○	●	○	○	○	●	●	○	
040313007 ฟิสิกส์ 2 3(3-0-6) Physics II	○	●	○	○	○	●	○	○	○	●	●	●	●	○		○	○	○	●	○	○	●	●	○	
040313008 ปฏิบัติการฟิสิกส์ 2 1(0-2-1) Physics Laboratory II	○	●	○	○	●	●	○	○	●	●	●	●	●	○		○	○	○	●	○	○	●	●	○	
040503011 สถิติสำหรับวิศวกรและนักวิทยาศาสตร์ 3(3-0-6) Statistics for Engineers and Scientists		○		○		●	○		○	○	●	●		○		●					●	●	●	●	○
- กลุ่มวิชาพื้นฐานทางวิศวกรรม																									
010113851 วิศวกรรมไฟฟ้าพื้นฐาน 3(3-0-6) Basic Electrical Engineering		○				●							○					○						○	
010113852 ปฏิบัติการไฟฟ้าพื้นฐาน 1(0-3-1) Basic Electrical Laboratory		●				○							○						○					○	
010403001 การเขียนแบบวิศวกรรม 3(2-2-5) Engineering Drawing	○	●	●	○	○	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	○	●	●	●	○	●	○	●	●	●

แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา (Curriculum Mapping)

● ความรับผิดชอบหลัก ○ ความรับผิดชอบรอง

รายวิชา	1. คุณธรรม จริยธรรม					2. ความรู้					3. ทักษะทางปัญญา					4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ					5. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
010403002 วัสดุวิศวกรรม 3(3-0-6) Engineering Materials	●	○	○	○	●	●	●	●	●	●	●	○	○	●	○	○	○	○	○	○	●	●	○	○	●
010403004 การโปรแกรมคอมพิวเตอร์ 3(2-2-5) Computer Programming		●				●							○					○			●				
010403005 การแนะนำวิชาชีพวิศวกรรมเบื้องต้น 1(1-0-2) Introduction to Engineering				○	●	●			○	○	○		●			○	●	○	●	○	○				●
010403006 จรรยาบรรณในการประกอบวิชาชีพ 1(1-0-2) Work Ethics		●	●	●	●	●	●	●	○	●	○	●	●	●	●	●	●	●	●	○		○	○	○	○
010623001 อุณหพลศาสตร์ของวัสดุ 3(3-0-6) Thermodynamics of Materials		●				●	○	●	●	●	●	●	●	●		○		●	●	●	○	●	○	●	●
010623002 กลศาสตร์ของวัสดุ 3(3-0-6) Mechanics of Materials		●	○	●	●	●	●	●	●	●		●	●	○	○	○	●	○	○	●		○		○	○
010623003 ปรากฏการณ์การถ่ายเทในกรรมวิธีทางวัสดุ 3(3-0-6) Transport Phenomena in Materials Processing		○				●	○	○	○	●	○	●	●	○	○	○		●	●	●	○	●	○	●	●
010623004 กลศาสตร์วิศวกรรมสำหรับวิศวกรรมวัสดุ 3(3-0-6) Engineering Mechanics for Materials Engineering	○	●	●	○	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	○	●	●	●	○	●	○	●	●	●
ข. กลุ่มวิชาชีพ																									
- กลุ่มวิชาพื้นฐานทางวิศวกรรมวัสดุ																									
010623101 การเลือกใช้วัสดุ 3(3-0-6) Materials Selection		●	●	●	○	●	●	●	●	●	○	●	●	○	●	○	●	●	●	○	○	○	○	○	○

แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา (Curriculum Mapping)

● ความรับผิดชอบหลัก ○ ความรับผิดชอบรอง

รายวิชา	1. คุณธรรม จริยธรรม					2. ความรู้					3. ทักษะทางปัญญา					4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ					5. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
010623102 โลหวิทยากายภาพ 3(3-0-6) Physical Metallurgy		●	○	●		●	●	●	○	●		○	●		○	●		●	●	●				○	●
010623103 ปฏิบัติการโลหวิทยากายภาพ 1(0-2-1) Laboratory on Physical Metallurgy		●	●			●	●	○		○	○	●	●		○	○		○	●	●	●	●	○	●	○
010623104 พฤติกรรมเชิงกลของวัสดุ 3(3-0-6) Mechanical Behavior of Materials				●		●	●	○	○	●	●	●	●	○	●	○		○		●		●		●	●
010623105 ปฏิบัติการทดสอบวัสดุ 1(0-2-1) Materials Testing Laboratory		●	○			●	●	○	●	○	●	●	○	●	●	○	●	○	●		●	●	○	○	●
010623106 เคมีไฟฟ้าเชิงวัสดุ 3(3-0-6) Materials Electrochemisty		●	●		●	●	○	●	●	●	●	●	●	●	●	●			●	●	●	○	●	●	○
010623107 ปฏิบัติการเคมีไฟฟ้าของวัสดุ 1(0-2-1) Laboratory on Materials Electrochemistry	●	●		●	●	○	●	●	●	●	●	●	●	●	●			●	●	●	○	●	●	○	
010623108 การเสื่อมสภาพทางเคมีของวัสดุ 3(3-0-6) Chemical Degradation of Materials		●				●	○	●	●	●	●	●	●	●	●	○	○	○	○		●	●	○	●	●
010623109 การวิเคราะห์การเสียหายของวัสดุ 3(3-0-6) Failure Analysis of Materials		●	●	●	●	●	●	●	●	●	○	●	●	●	●	○	●	●	●	●		●		○	●
010623110 การวิเคราะห์ลักษณะสมบัติของวัสดุ 3(3-0-6) Materials Characterization	●	●			○	○	○		●	●	●	●	●	●	●	○					●	○	●	●	●
010623111 การขึ้นรูปโลหะ 3(3-0-6) Metal Forming		○			○	●	●	●	○	●	○	●	●		○	○	○	○	○	○		○		●	○
010623112 ปฏิบัติการการขึ้นรูปโลหะ 1(0-2-1) Laboratory on Metal Forming		●	●			●	●	○	○	○	○	●	●	○	○	○	○	○	●	●	●	●	○	●	

แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา (Curriculum Mapping)

● ความรับผิดชอบหลัก ○ ความรับผิดชอบรอง

รายวิชา	1. คุณธรรม จริยธรรม					2. ความรู้					3. ทักษะทางปัญญา					4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ					5. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
010623113 สัมมนาวิศวกรรมวัสดุ 2(0-4-6) Materials Engineering Seminar		●	●		○	○	●		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●		○	○	○	○	
010623114 โครงงานวิศวกรรมวัสดุ 3(0-6-3) Materials Engineering Project	○	●	●	●	○	●	●	●	●	●	○	●	●	○	●	○	●	●	●	○	○	○	○	○	○
- กลุ่มวิชาวัสดุขั้นสูงและนวัตกรรมการผลิตวัสดุ																									
- วิชาด้านโลหะ (Metal)																									
010623115 วิศวกรรมพื้นผิว 3(3-0-6) Surface Engineering					●	●	●	●			●	●	●		●	●	●				●				●
010623116 การทดสอบโดยไม่ทำลาย 3(3-0-6) Non-Destructive Testing		○		○	○	○	●	○		○	○	○	●	○	○	○			○	●	●	●	○	○	●
010623117 ปฏิบัติการการทดสอบโดยไม่ทำลาย 1(0-2-1) Non-Destructive Testing Laboratory		●	●			●	●	○	○	○	○	●	●	○	○	○	○	○	●	●	●	●	○	●	
010623118 ไทรโบโลยี 3(3-0-6) Tribology		●	●		●		●	●				●	●			●	○	●	○			●		●	●
010623201 โลหวิทยาของโลหะกลุ่มเหล็ก 3(3-0-6) และโลหะนอกกลุ่มเหล็ก Ferrous and Non-ferrous Metallurgy		●				●	○	●	●	●	●	●	●	●		○		○			○	○	○	○	○
010623202 ปฏิบัติการโลหวิทยาของโลหะกลุ่มเหล็ก 1(0-2-1) และโลหะนอกกลุ่มเหล็ก Ferrous and Non-ferrous Metallurgy Laboratory	●	○			●	●	○	●	○	●	●	○	●	●	○	●	○	●		●	●	○	○	●	

แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา (Curriculum Mapping)

● ความรับผิดชอบหลัก ○ ความรับผิดชอบรอง

รายวิชา	1. คุณธรรม จริยธรรม					2. ความรู้					3. ทักษะทางปัญญา					4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ					5. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
010623203 วัสดุนอกกลุ่มโลหะ 3(3-0-6) Non-Metallic Materials		●	○				●	○		○		●	○		●	○	●	○	●		○		○	○	
010623204 โลหวิทยาการสกัด 3(3-0-6) Extractive Metallurgy		●				●	○	●	●	●	●	●	●	●	●	○	●	○		○	○	○	○	○	○
010623205 วิศวกรรมการหล่อโลหะ 3(3-0-6) Foundry Engineering		●	○		●	●	●	●				●	●		○	●	○		○		●	○	○	●	○
010623206 ปฏิบัติการวิศวกรรมการหล่อโลหะ 1(0-2-1) Foundry Engineering Laboratory	●	●	●		●	●	○	●	○	●	●	○	●	●	○	●	○	●		●	●	○	○	●	○
010623207 โลหวิทยาการเชื่อม 3(3-0-6) Welding Metallurgy		●				●	○	●	●	●	●	●	●	●	●	●	○	●	○		○	○	○	●	○
010623208 ปฏิบัติการโลหวิทยาการเชื่อม 1(0-2-1) Welding Metallurgy Laboratory		●	●			●	●	○	○	○	○	●	●	○	○	○	○	○	●	●	●	●	○	●	
010623209 การผลิตเหล็กและเหล็กกล้า 3(3-0-6) Iron and Steel Making		●				●	○	●	●	●	●	●	●	●	●	●	○	●	○		○	○	○	●	○
010623210 กรรมวิธีการแข็งตัว 3(3-0-6) Solidification Processing		○			○	●	●	●	○	●	○	●	●		○	○	○	○	○	○		○		●	○
010623211 การอบชุบความร้อนโลหะ 3(3-0-6) Heat Treatment of Metals		●	●		●		●	○				●	●		○	○		○	●			○	○	●	○
010623212 ปฏิบัติการการอบชุบความร้อนโลหะ 1(0-2-1) Laboratory on Heat Treatment of Metals		●	●		●		●	○	○	●		○	●		○	○		○	●	●		○	○	●	○
010623213 โลหวิทยาผง 3(3-0-6) Powder Metallurgy		●	●		●		●	○				●	●		○	○		○	●			○	○	●	○

แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา (Curriculum Mapping)

● ความรับผิดชอบหลัก ○ ความรับผิดชอบรอง

รายวิชา	1. คุณธรรม จริยธรรม					2. ความรู้					3. ทักษะทางปัญญา					4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ					5. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
010623214 วิศวกรรมการกัดกร่อน 3(3-0-6) Corrosion Engineering		●				●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	○	○	○	○		●		○	○	●
010623215 การป้องกันการกัดกร่อนแบบแคโทดิก 3(3-0-6) Cathodic Corrosion Protection		●				●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	○	○	○	○		●		○	○	●
010623216 เหล็กกล้าไร้สนิม 3(3-0-6) Stainless Steels		●				●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	○	○	○	○				○	○	●
010623217 วัสดุใช้งานที่อุณหภูมิสูง 3(3-0-6) High-Temperature Materials		●				●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	○	○	○	○		●		○	○	●
010623218 เทคโนโลยีการผลิตอะลูมิเนียม 3(3-0-6) Aluminium Processing Technology		●	●		●		●	●				●	●			●	○	●	○				○	○	●
010623219 การกัดกร่อนที่อุณหภูมิสูงของโลหะ 3(3-0-6) และการป้องกัน High Temperature Corrosion and Protection of Metals		●	●		○	●	●		●	●		●	●		●	○	●	●	●	●			○	○	●
010623220 การศึกษาหัวข้อพิเศษทางวิศวกรรมโลหการ1 3(3-0-6) Special Topic in Metallurgical Engineering I		●				●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	○	●	○		●		○	○	●
010623221 การศึกษาหัวข้อพิเศษทางวิศวกรรมโลหการ 2 3(3-0-6) Special Topic in Metallurgical Engineering II		●				●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	○	●	○		●		○	○	●
010623222 การจัดทำเอกสารงานเชื่อมสำหรับ 3(3-0-6) อุปกรณ์ที่มีแรงดัน Welding Procedure Qualification for Pressure Vessel Equipment		●				●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	○	○	○	○				○	○	●

แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา (Curriculum Mapping)

● ความรับผิดชอบหลัก ○ ความรับผิดชอบรอง

รายวิชา	1. คุณธรรม จริยธรรม					2. ความรู้					3. ทักษะทางปัญญา					4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ					5. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
010623223 การจัดทำเอกสารงานเชื่อมสำหรับงานโครงสร้าง 3(3-0-6) Welding Procedure Qualification for Structure		●				●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	○	○	○	○				○	○	●
010623224 เทคโนโลยีการรีด 3(3-0-6) Rolling Technology		●				●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	○	○	○	○				○	○	●
010623225 กลศาสตร์การแตกหักของวัสดุ 3(3-0-6) Fracture Mechanics of Materials		●					●		○			●	●		○	○		○	●			○	○	●	○
010623226 การป้องกันการกัดกร่อนด้วยชั้นเคลือบโลหะและชั้นเคลือบอนินทรีย์ 3(3-0-6) Metallic and other inorganic coating for corrosion prevention		●					●					●							●				●		
- วิชาด้านพอลิเมอร์และพอลิเมอร์เชิงประกอบ (Polymer and Polymer Matrix Composite)																									
010623331 โครงสร้างและสมบัติของพอลิเมอร์ 3(3-0-6) Structure and Properties of Polymer		●	○				●	○		○		●	○		●	○	●	○	●		○		○	○	
010623332 วัสดุพอลิเมอร์เชิงประกอบ 3(2-2-5) Polymer Matrix Composite Materials		●	○				●	○		○		●	○		●	○	●	○	●		○		○	○	
010623333 การนำวัสดุเชิงประกอบกลับมาขึ้นรูปใหม่ 3(3-0-6) Recycling of Composite Materials		●	○				●	○		○		●	○		●	○	●	○	●		○		○	○	
010623334 วัสดุเชิงประกอบสำหรับบรรจุภัณฑ์ 3(3-0-6) Composite Materials for Packaging		●	○				●	○		○	●	●	○		●	○	●	○	●		○		○	○	
010623335 วัสดุธรรมชาติเชิงประกอบ 3(3-0-6) Natural Composite Materials		●	○				●	○		○	●	●	○		●	○	●	○	●		○		○	○	

แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา (Curriculum Mapping)

● ความรับผิดชอบหลัก ○ ความรับผิดชอบรอง

รายวิชา	1. คุณธรรม จริยธรรม					2. ความรู้					3. ทักษะทางปัญญา					4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ					5. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
010623336 พอลิเมอร์ผสม 3(3-0-6) Polymer Blends		●	○				●	○		○	●	●	○		●	○	●	○	●		○		○	○	
010623337 เทคโนโลยียาง 3(3-0-6) Rubber Technology		●	○				●	○		○		●	○		●	○	●	○	●		○		○	○	
010623338 กระบวนการขึ้นรูปพอลิเมอร์ 3(3-0-6) Polymer Processing		●	○				●	○		○	●	●	○		●	○	●	○	●	○	○		○	○	
010623339 การตรวจสอบลักษณะของพอลิเมอร์ 3(3-0-6) Polymer Characterization		●	○				●	○		○		●	○		●	○	●	○	●		○			○	
010623340 การศึกษาหัวข้อพิเศษทางวิศวกรรมพอลิเมอร์ 3(3-0-6) Special Topic in Polymer Engineering		●	○				●	○		○		●	○		●	○	●	○	●		○		○	○	
- วิชาด้านวัสดุนาโน (Nano Materials)																									
010623424 นาโนเทคโนโลยีเบื้องต้นสำหรับวิศวกรรมวัสดุ 3(3-0-6) Introduction to Nanotechnology for Materials Engineering		●	○			●	●	○			○	○	●		○	○	○	○		○	○	○		○	
010623425 วัสดุฉลาด 3(3-0-6) Smart Materials		●	○			●	●	○			○	○	●		○	○	○	○		○	○	○		○	
010623426 นาโนพอลิเมอร์ 3(2-2-5) Nanopolymer		●	○				●	○		○		●	○		●	○	●	○	●		○		○	○	
010623427 ระบบเครื่องกลไฟฟ้าระดับไมโครและนาโน 3(3-0-6) Micro and Nano Electromechanical System		●	○				●	○		○		●	○		●	○	●	○	●		○		○	○	
010623428 พอลิเมอร์นาโนคอมโพสิต 3(3-0-6) Polymer Nanocomposites		●	○				●	○		○		●	○		●	○	●	○	●		○		○	○	

แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา (Curriculum Mapping)

● ความรับผิดชอบหลัก ○ ความรับผิดชอบรอง

รายวิชา	1. คุณธรรม จริยธรรม					2. ความรู้					3. ทักษะทางปัญญา					4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ					5. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
010623429 วัสดุทางอิเล็กทรอนิกส์ 3(3-0-6) Electronics Materials	●	●	●	●			●	●		●	●		●	●	●	●	●	●		○		○	○		○
010623430 วัสดุใช้ในร่างกาย 3(3-0-6) Biocompatible Materials		●	○				●	○		○		●	○		●	○	●	○	●		○		○	○	
010623431 การศึกษาหัวข้อพิเศษทางวัสดุนาโน 3(3-0-6) Special Topic in Nano Materials		●	○				●	○		○		●	○		●	○	●	○	●		○		○	○	
- วิชาด้านนวัตกรรมเทคโนโลยีการผลิตวัสดุ (Inovative Material Processing)																									
010623520 วิศวกรรมเครื่องมือ 3(3-0-6) Tool Engineering		●			○		●	○			●			○			○		○	●					○
010623521 การผลิตอัตโนมัติ 3(3-0-6) Manufacturing Automation	○	●					●		●			○				○			○				●		○
010623522 คอมพิวเตอร์ช่วยงานออกแบบ 3(3-0-6) Computer-aided Design		●					●						●						●		●		○		
010623523 การควบคุมแบบโปรแกรมได้ 3(3-0-6) Programmable Logic Control		○					●			●				○	○		○	○					○		○
010623524 ทักษะการแก้ปัญหาและหลักการวิจัยทางวิศวกรรมวัสดุ 1(0-3-1) Problem Solving Skills and Research Methodology in Meterials Engineering		●	●		○	○	●		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●		○	○	○	○	
010623525 วิธีเชิงวิเคราะห์สำหรับวิศวกรรมวัสดุ 3(3-0-6) Analytical Methods for Materials Engineering		●				●		●	●			●	●			●	○	●	○		●	●	○		●

แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา (Curriculum Mapping)

● ความรับผิดชอบหลัก ○ ความรับผิดชอบรอง

รายวิชา	1. คุณธรรม จริยธรรม					2. ความรู้					3. ทักษะทางปัญญา					4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ					5. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
010623526 วิธีเชิงตัวเลขสำหรับวิศวกรรมวัสดุ 3(3-0-6) Numerical Methods for Materials Engineering		○		○		●	○	○	●	○	○	○	○					○	○	○	●	●	○		●
010623527 ความปลอดภัยในวิศวกรรมวัสดุ 3(3-0-6) Safety in Materials Engineering	●	●					●	●		●		●	●					●	●		●	●			
010623528 พลังงานและสิ่งแวดล้อมในวิศวกรรมวัสดุ 3(3-0-6) Energy and Environment in Materials Engineering		●	●		○	○	●		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●		○	○	○	○	
010623529 การศึกษาหัวข้อพิเศษทางวิศวกรรมวัสดุ 3(3-0-6) Special Topic in Materials Engineering		○			○	●	●	●	○	●	○	●	●		○	○	○	○	○	○		○		●	○
010623530 การศึกษาหัวข้อพิเศษทางนวัตกรรมการผลิตวัสดุ 3(3-0-6) Special Topic in Inovative Materials Processing		●	○				●	○		○		●	○		●	○	●	○	●		○		○	○	
010623531 หลักการนวัตกรรมทางวิศวกรรมวัสดุ 3(3-0-6) Principles of Materials Engineering Innovation		●	○				●	○		○		●	○		●	○	●	○	●		○		○	○	
010623532 การพัฒนาทักษะกระบวนการคิดและภาวะสร้างสรรค์สำหรับนวัตกรทางวัสดุ 3(3-0-6) Thinking-skills Development and Creativity for Materials Innovators		●	○	○			●	●	○	●		●	●	●	●		●	●	●					●	○
010623601 การบริหารงานอุตสาหกรรม 3(3-0-6) Industrial Management	○	●	○		○		●	○				○	●						○	●		●		○	
010623602 การวิเคราะห์ต้นทุนอุตสาหกรรม 3(3-0-6) Industrial Cost Analysis		●				○	●		●	○			●	○	○		○		○			○			

แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา (Curriculum Mapping)

● ความรับผิดชอบหลัก ○ ความรับผิดชอบรอง

รายวิชา	1. คุณธรรม จริยธรรม					2. ความรู้					3. ทักษะทางปัญญา					4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ					5. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
010623603 การศึกษาการทำงานในอุตสาหกรรม 3(3-0-6) Industrial Work Study	○	●		○		○	●	○	●		●		○			●	○	○		○		●		○	○
010623604 การวางผังโรงงานอุตสาหกรรม 3(3-0-6) Industrial Plant Design		●			○		●	○			○		●	○		●			○	○		●			○
010623605 การวางแผนและควบคุมการผลิต 3(3-0-6) Production Planning and Control		○					●			○			●						○						○
010623606 การวิจัยการดำเนินงาน 3(3-0-6) Operations Research							●	○		●		○	●					○			○				
010623607 การวิเคราะห์พัสดุคงคลัง 3(3-0-6) Inventory Analysis					●		●					○	●			○			●		●			○	○
010623608 กรรมวิธีการผลิต 3(3-0-6) Manufacturing Process		●			○	○	●			○	●		○	○					○	●				●	○
010623609 วิศวกรรมคุณค่า 3(3-0-6) Value Engineering				○	●		●	○			○		●	○	●		●			○	○	●			
010623610 การจัดการงานซ่อมบำรุง 3(3-0-6) Maintenance Management	○	●	○			○	●	○	○	○	●	○			○		●	○	○			○			●
010623611 การออกแบบการทดลองทางอุตสาหกรรม 3(3-0-6) Industrial Experiment Design		●			○		●	○	●		●	○	●	○		○			●		●	●	○		
010623612 การควบคุมมลภาวะในอุตสาหกรรม 3(3-0-6) Industrial Pollution Control	○	●			○		●				●		●						●	●					
010623613 การควบคุมและจัดการคุณภาพ 3(3-0-6) Quality Control and Management	●	●					●	●		●		●	●					●	●		●	●			

แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา (Curriculum Mapping)

● ความรับผิดชอบหลัก ○ ความรับผิดชอบรอง

รายวิชา	1. คุณธรรม จริยธรรม					2. ความรู้					3. ทักษะทางปัญญา					4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ					5. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
010623614 เศรษฐศาสตร์วิศวกรรม 3(3-0-6) Engineering Economy	●	●					●	●		●		●	●					●	●		●	●			
010623701 โครงสร้างและสมบัติของเซรามิกส์ 3(3-0-6) Structure and Properties of Ceramic		●	●		●		●	●				●	●			●	○	●	○		○		○	○	
010623702 เทคโนโลยีแก้ว 3(3-0-6) Glass Technology		●	●		●		●	●				●	●			●	○	●	○		○		○	○	
- **วิชาด้านวิชาด้านการซ่อมบำรุงระบบขนส่งทางราง** **Maintenance and repair of locomotives and rolling stock**																									
010623801 ระบบขนส่งทางรางเบื้องต้น และความปลอดภัย 3(3-0-6) Railway systems and safety		●					●						●	○						●					●
010623802 การซ่อมบำรุงระบบขนส่งทางรางเบื้องต้น 3(3-0-6) Introduction to maintenance, and repair of locomotives and rolling stock		●					●						●	○						●					●
010623803 การซ่อมบำรุงระบบช่วงล่างรถไฟ 3(3-0-6) Introduction to maintenance, and repair of Locomotive suspension		●					●						●	○						●					○
010623804 วิชามาตรฐานการซ่อมบำรุง 3(3-0-6) Railway and application and quality standard		●					●						●	○						●					●
010623805 การกัดกร่อนและการสึกหรอในระบบราง 3(3-0-6) Corrosion and wear of locomotives and rolling stock		●					●						●	○						●					●
010623806 การผลิต การบำรุงรักษาและการซ่อมแซมหัวรถไฟ และยานพาหนะที่เคลื่อนที่ด้วยระบบราง 3(3-0-6) Manufacturing, maintenance, and repair of locomotives and rolling stock		●					●			●			●	○						●					●

แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา (Curriculum Mapping)

● ความรับผิดชอบหลัก ○ ความรับผิดชอบรอง

รายวิชา	1. คุณธรรม จริยธรรม					2. ความรู้					3. ทักษะทางปัญญา					4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ					5. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
010623807 การออกแบบระบบรางและการซ่อมบำรุง 3(3-0-6) Railway structural Design and maintenance		●					●						●	○						●					●
010623808 วิศวกรรมทางรถไฟและการบำรุงรักษา 3(3-0-6) Railway track engineering and maintenance		●					●						●	○						●					●

หมวดที่ 5 หลักเกณฑ์ในการประเมินผลนักศึกษา

1. กฎระเบียบหรือหลักเกณฑ์ในการให้ระดับคะแนน (เกรด)

เป็นไปตามระเบียบมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ว่าด้วยการศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต

2. กระบวนการทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษา

2.1 การทวนสอบมาตรฐานผลการเรียนรู้ของนักศึกษายังไม่สำเร็จการศึกษา

ไม่มี

2.2 การทวนสอบมาตรฐานผลการเรียนรู้หลังสำเร็จการศึกษา ดังต่อไปนี้

2.2.1 การสำรวจภาวะการณ์ได้งานทำของบัณฑิต ประเมินจากบัณฑิตแต่ละรุ่นที่จบการศึกษา ในด้านของระยะเวลาในการหางานทำ ความเห็นต่อความรู้ ความสามารถ ความมั่นใจของบัณฑิตในการประกอบงานอาชีพ

2.2.2 การสำรวจความพึงพอใจของผู้ใช้บัณฑิตโดยการส่งแบบสอบถาม เพื่อประเมินความพึงพอใจในบัณฑิตที่จบการศึกษาและเข้าทำงานในสถานประกอบการนั้น ๆ

2.2.3 การขอความเห็นจากผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก ที่ร่วมปรับปรุงหลักสูตร และตรวจสอบหลักสูตร

3. เกณฑ์การสำเร็จการศึกษาตามหลักสูตร

เป็นไปตามระเบียบมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ว่าด้วยการศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต

หมวดที่ 6 การพัฒนาคณาจารย์

1. การเตรียมการสำหรับอาจารย์ใหม่

ขั้นที่ 1 : มีการปฐมนิเทศอาจารย์ใหม่ให้รู้จักภาควิชา คณะ และมหาวิทยาลัย เพื่อให้เข้าใจวัตถุประสงค์และเป้าหมายของหลักสูตรตามแนวคิดของกรอบมาตรฐานคุณวุฒิ โดยจัดให้มีอาจารย์พี่เลี้ยง เพื่อให้คำแนะนำต่าง ๆ แก่อาจารย์ใหม่

ขั้นที่ 2 : ชี้แจงปรัชญา วัตถุประสงค์ และเป้าหมายของหลักสูตร มอบเอกสารที่เกี่ยวข้อง เช่น รายละเอียดหลักสูตร คู่มือการศึกษาและหลักสูตร คู่มืออาจารย์ กฎระเบียบต่าง ๆ

ขั้นที่ 3 : ให้อาจารย์ใหม่เข้าใจการบริหารวิชาการของภาควิชา และเรื่องของการประกันคุณภาพการศึกษาที่ภาควิชาต้องดำเนินการ และส่วนที่อาจารย์ทุกคนต้องปฏิบัติ

ขั้นที่ 4 : อบรมเทคนิควิธีการสอน การใช้สื่อ การวัดประเมินผล การวิเคราะห์ผู้เรียน การวิจัยเพื่อพัฒนาการสอน การจัดทำรายละเอียดรายวิชาและแผนการสอน

ขั้นที่ 5 : มีการแนะนำอาจารย์พิเศษให้เข้าใจเกี่ยวกับวัตถุประสงค์ของหลักสูตร ตลอดจนรายวิชาที่จะสอน พร้อมทั้งมอบเอกสารที่เกี่ยวข้องให้กับอาจารย์พิเศษ เพื่อปฏิบัติให้เป็นมาตรฐานเดียวกัน

ขั้นที่ 6 : ทดลองสอนและประเมินการสอน

2. การพัฒนาความรู้และทักษะให้แก่คณาจารย์

2.1 การพัฒนาทักษะการจัดการเรียนการสอน การวัดและการประเมินผล

2.1.1 มหาวิทยาลัยมีหลักสูตรอบรมสำหรับอาจารย์ใหม่ โดยทุกคนต้องผ่านการอบรมสองหลักสูตร คือ หลักสูตรเกี่ยวกับการสอนทั่วไป และหลักสูตรการวัดและประเมินผล ซึ่งอาจารย์ใหม่ทุกคนต้องผ่านการอบรมภายใน 1 ปี ที่ได้รับการบรรจุและแต่งตั้ง

2.1.2 อาจารย์อย่างน้อยร้อยละ 25 ของจำนวนอาจารย์ทั้งหมดต้องผ่านการอบรมหลักสูตรเกี่ยวกับการสอนแบบต่าง ๆ การสร้างแบบทดสอบต่าง ๆ ตลอดจนการประเมินผลการเรียนรู้ที่อิงพัฒนาการของผู้เรียน การใช้คอมพิวเตอร์ในการจัดการเรียนการสอน การใช้และผลิตสื่อการสอนโดยอย่างน้อยต้องอบรมปีละ 10 ชั่วโมง

2.1.3 จัดอบรมพัฒนาทักษะการจัดการเรียนการสอน การวัดและประเมินผล

2.1.4 จัดเวทีให้อาจารย์นำเสนอวิธีการสอนอย่างน้อยภาคละ 1 ครั้ง เพื่อแลกเปลี่ยนเรียนรู้และพัฒนาการสอน

2.2 การพัฒนาวิชาการและวิชาชีพด้านอื่น ๆ

2.2.1 สนับสนุนให้อาจารย์ใหม่ไปอบรมหรือประชุมสัมมนาทั้งในวิชาชีพและวิชาการอื่น ๆ เช่น ความรู้เกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ การใช้สถิติในการวิจัย เป็นต้น

2.2.2 สนับสนุนให้อาจารย์จัดทำผลงานทางวิชาการ เพื่อให้มีตำแหน่งทางวิชาการสูงขึ้น

2.2.3 ส่งเสริมให้อาจารย์ทำวิจัยทั้งการวิจัยในสาขาวิชาชีพ และการวิจัยเพื่อพัฒนาการเรียนการสอน ตลอดจนให้แรงจูงใจแก่ผู้ที่มีผลงานทางวิชาการอย่างประจักษ์

2.2.4 จัดการศึกษาดูงาน การไปประชุม อบรม สัมมนา เพื่อพัฒนาวิชาชีพอาจารย์ การร่วมเครือข่ายพัฒนาวิชาชีพอาจารย์

2.2.5 การจัดทำเว็บไซด์ เอกสารเผยแพร่ การพัฒนาความรู้

2.2.6 ส่งเสริมให้อาจารย์มีการนำเสนอผลงานวิจัย การศึกษาต่อ การอบรมระยะสั้น

หมวดที่ 7 การประกันคุณภาพหลักสูตร

1. การบริหารหลักสูตร

1.1 มีระบบและกลไกในการบริหารหลักสูตร ได้แก่ มีอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร จำนวน 3 ท่านเป็นผู้รับผิดชอบ โดยมีหนัวหน้าภาควิชาเป็นผู้กำกับดูแลและคอยให้คำแนะนำ ตลอดจนกำหนดนโยบายปฏิบัติให้แก่อาจารย์

1.2 มีการวางแผนการจัดการเรียนการสอนร่วมกับผู้บริหารของภาควิชาและอาจารย์ผู้สอนติดตาม และรวบรวมข้อมูล

1.3 มีการประชุมเตรียมความพร้อมก่อนเปิดการเรียนการสอนในแต่ละภาค

1.4 มีการมอบหมายหน้าที่ในการจัดทำรายละเอียดวิชา การรายงานผลรายวิชา การพัฒนาและประเมินหลักสูตร สำหรับใช้ในการปรับปรุงและพัฒนาหลักสูตรโดยกระทำทุกปีอย่างต่อเนื่อง

1.5 มีการทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษาทุกปีการศึกษาไม่น้อยกว่าร้อยละ 60 ของรายวิชา

2. การบริหารทรัพยากรการเรียนการสอน

หลักสูตรมีความพร้อมด้านทรัพยากรการเรียนการสอน ดังนี้

2.1 การบริหารงบประมาณ

คณะจัดสรรงบประมาณประจำปีทั้งงบประมาณแผ่นดินและเงินรายได้เพื่อจัดซื้อตำรา สื่อการเรียนการสอน โสตทัศนูปกรณ์ และวัสดุครุภัณฑ์สำหรับการวิจัย และคอมพิวเตอร์อย่างเพียงพอ เพื่อสนับสนุนการเรียนการสอนในชั้นเรียนและสร้างสภาพแวดล้อมให้เหมาะสมกับการเรียนรู้ด้วยตนเองของนักศึกษา

2.2 ทรัพยากรการเรียนการสอนที่มีอยู่เดิม

คณะมีความพร้อมด้านหนังสือ ตำรา และการสืบค้นผ่านฐานข้อมูลโดยมีสำนักหอสมุดกลางที่มีหนังสือด้านการบริหารจัดการและด้านอื่น ๆ รวมถึงฐานข้อมูลที่จะให้สืบค้น ส่วนระดับคณะก็มีหนังสือตำราเฉพาะทาง นอกจากนี้คณะมีอุปกรณ์ที่ใช้สนับสนุนการจัดการเรียนการสอนอย่างพอเพียง

2.3 การจัดหาทรัพยากรการเรียนการสอนเพิ่มเติม

ประสานงานกับสำนักหอสมุดกลางในการจัดซื้อหนังสือและตำราที่เกี่ยวข้องเพื่อบริการให้อาจารย์และนักศึกษาได้ค้นคว้า และใช้ประกอบการเรียนการสอน ในการประสานการจัดซื้อหนังสือนั้น อาจารย์ผู้สอนแต่ละรายวิชาจะมีส่วนร่วมในการเสนอแนะรายชื่อหนังสือ ตลอดจนสื่ออื่นๆ ที่จำเป็น นอกจากนี้อาจารย์พิเศษที่เชิญมาสอนบางรายวิชาและบางหัวข้ออาจมีส่วนร่วมในการเสนอแนะรายชื่อหนังสือ สำหรับให้สำนักหอสมุดกลางจัดซื้อหนังสือด้วย และยังสามารถขอใช้ห้องปฏิบัติทางทดลองบางส่วนได้ที่สถาบันนวัตกรรมเทคโนโลยีไทย-ฝรั่งเศส

2.4 การประเมินความเพียงพอของทรัพยากร

2.4.1 ให้อาจารย์และผู้เกี่ยวข้องเสนอแนะทรัพยากรที่จำเป็นเพิ่มเติมได้ตลอดเวลา

2.4.2 ให้อาจารย์และผู้เกี่ยวข้องทำหน้าที่ดูแลด้านโสตทัศนอุปกรณ์ เพื่ออำนวยความสะดวกในการใช้สื่อของนักศึกษาและอาจารย์ และยังมีการประเมินความพอเพียงและความต้องการใช้สื่อของอาจารย์ด้วย

3. การบริหารคณาจารย์

3.1 การรับอาจารย์ใหม่

มีการคัดเลือกอาจารย์ใหม่ตามระเบียบและหลักเกณฑ์ของมหาวิทยาลัย

3.2 การมีส่วนร่วมของคณาจารย์ในการวางแผน การติดตามและทบทวนหลักสูตร

คณาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรและผู้สอนจะต้องประชุมร่วมกันในการวางแผนจัดการเรียนการสอน ประเมินผลและให้ความเห็นชอบการประเมินผลทุกรายวิชา เก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อเตรียมไว้สำหรับการปรับปรุงหลักสูตร ตลอดจนปรึกษาหารือแนวทางที่จะทำให้บรรลุเป้าหมายตามหลักสูตรและได้บัณฑิตเป็นไปตามคุณลักษณะบัณฑิตที่พึงประสงค์

3.3 การแต่งตั้งคณาจารย์พิเศษ

สำหรับอาจารย์พิเศษถือว่ามีความสำคัญมาก เพราะจะเป็นผู้ถ่ายทอดประสบการณ์ตรงจากการปฏิบัติมาให้กับนักศึกษา ดังนั้นอาจารย์พิเศษนั้น ไม่ว่าจะสอนทั้งรายวิชาหรือบางชั่วโมงจะต้องเป็นผู้มีประสบการณ์ตรง หรือมีวุฒิการศึกษาอย่างต่ำปริญญาโท

4. การบริหารบุคลากรสนับสนุนการเรียนการสอน

4.1 การกำหนดคุณสมบัติเฉพาะสำหรับตำแหน่ง

บุคลากรสายสนับสนุนควรมีวุฒิปริญญาตรีที่เกี่ยวข้องกับภาระงานที่รับผิดชอบ และมีความรู้ด้านวัสดุหรือเทคโนโลยีการผลิต

4.2 การเพิ่มทักษะความรู้เพื่อการปฏิบัติงาน

บุคลากรต้องเข้าใจโครงสร้างและธรรมชาติของหลักสูตร และจะต้องสามารถบริการให้อาจารย์สามารถใช้สื่อการสอนได้อย่างสะดวก ซึ่งจำเป็นต้องให้มีการฝึกอบรมเฉพาะทาง เช่น การบำรุงรักษาและเตรียมความพร้อมของอุปกรณ์เครื่องมือวิจัย

5. การสนับสนุนและการให้คำแนะนำนักศึกษา

5.1 การให้คำปรึกษาด้านวิชาการและอื่นๆแก่นักศึกษา

ภาควิชาจัดให้มีระบบอาจารย์ที่ปรึกษา เพื่อให้คำแนะนำนักศึกษาในการลงทะเบียนและปัญหาด้านการศึกษาอื่น ๆ โดยอาจารย์ที่ปรึกษาต้องกำหนดชั่วโมงให้คำปรึกษาเพื่อให้นักศึกษาเข้าปรึกษา นอกจากนี้ต้องมีที่ปรึกษากิจกรรมเพื่อให้คำปรึกษา แนะนำในการจัดทำกิจกรรมแก่นักศึกษา

5.2 การอุทธรณ์ของนักศึกษา

กรณีที่นักศึกษามีข้อสงสัยเกี่ยวกับผลการประเมินในรายวิชาใดสามารถยื่นคำร้องขอดูกระดาษคำตอบในการสอบ ตลอดจนดูคะแนนและวิธีการประเมินของอาจารย์ในแต่ละรายวิชาได้

6. ความต้องการของตลาดแรงงาน สังคม และ/หรือความพึงพอใจของผู้ใช้บัณฑิต

ภาคอุตสาหกรรมมีความต้องการวิศวกรหรือนักวิจัยทางด้านวิศวกรรมวัสดุ ที่มีความพร้อมและสามารถทำงานได้จริง ตรงตามความต้องการของภาคอุตสาหกรรม

7. ตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงาน (Key Performance Indicators)

ตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงาน	ปีที่ 1	ปีที่ 2	ปีที่ 3	ปีที่ 4	ปีที่ 5
1. อาจารย์ประจำหลักสูตรอย่างน้อยร้อยละ 80 มีส่วนร่วมในการประชุมเพื่อวางแผนติดตาม และทบทวนการดำเนินงานหลักสูตร	√	√	√	√	√
2. มีรายละเอียดของหลักสูตร ตามแบบ มคอ.2 ที่สอดคล้องกับกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ หรือ มาตรฐานคุณวุฒิสาขา/สาขาวิชา (ถ้ามี)	√	√	√	√	√
3. มีรายละเอียดของรายวิชา และรายละเอียดของประสบการณ์ภาคสนาม (ถ้ามี) ตามแบบ มคอ.3 และ มคอ.4 อย่างน้อยก่อนการเปิดสอนในแต่ละภาคการศึกษาให้ครบทุกรายวิชา	√	√	√	√	√
4. จัดทำรายงานผลการดำเนินการของรายวิชา และรายงานผลการดำเนินการของประสบการณ์ภาคสนาม (ถ้ามี) ตามแบบ มคอ.5 และ มคอ.6 ภายใน 30 วัน หลังสิ้นสุดภาคการศึกษาที่เปิดสอนให้ครบทุกรายวิชา	√	√	√	√	√
5. จัดทำรายงานผลการดำเนินการของหลักสูตร ตามแบบ มคอ.7 ภายใน 60 วัน หลังปีการศึกษา	√	√	√	√	√
6. มีการทวนสอบผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษาตามมาตรฐานผลการเรียนรู้ที่กำหนดใน มคอ.3 และ มคอ.4 (ถ้ามี) อย่างน้อยร้อยละ 25 ของรายวิชาที่เปิดสอนในแต่ละปีการศึกษา	√	√	√	√	√
7. มีการพัฒนา/ปรับปรุงการจัดการเรียนการสอน กลยุทธ์การสอน หรือการประเมินผลการเรียนรู้ จากผลการประเมินการดำเนินงานที่รายงานใน มคอ.7 ปีที่แล้ว	-	√	√	√	√
8. อาจารย์ใหม่ (ถ้ามี) ทุกคน ได้รับการปฐมนิเทศหรือคำแนะนำด้านการจัดการเรียนการสอน	√	√	√	√	√
9. อาจารย์ประจำทุกคนได้รับการพัฒนาทางวิชาการ และ/หรือวิชาชีพอย่างน้อยปีละหนึ่งครั้ง	√	√	√	√	√
10. จำนวนบุคลากรสนับสนุนการเรียนการสอน (ถ้ามี) ได้รับการพัฒนาวิชาการ และ/หรือวิชาชีพไม่น้อยกว่าร้อยละ 50 ต่อปี	√	√	√	√	√
11. ระดับความพึงพอใจของนักศึกษาปีสุดท้าย/บัณฑิตใหม่ที่มีต่อคุณภาพหลักสูตร เฉลี่ยไม่น้อยกว่า 3.5 จากคะแนนเต็ม 5.0	-	-	-	√	√
12. ระดับความพึงพอใจของผู้ใช้บัณฑิตที่มีต่อบัณฑิตใหม่ เฉลี่ยไม่น้อยกว่า 3.5 จากคะแนนเต็ม 5.0	-	-	-	-	√

หมวดที่ 8 การประเมินและปรับปรุงการดำเนินการของหลักสูตร

1. การประเมินประสิทธิผลของการสอน

1.1 การประเมินกลยุทธ์การสอน

การเรียนการสอนควรเป็นลักษณะที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ มีการบรรยายถึงเนื้อหาหลักของแต่ละวิชา โดยแสดงการได้มาซึ่งทฤษฎีและกฎเกณฑ์ต่าง ๆ ในเชิงวิเคราะห์ และเน้นให้เกิดการนำไปประยุกต์ใช้ในการทำงาน กระตุ้นให้เกิดความคิดตามหลักของเหตุและผล พยายามชี้ให้เห็นความสัมพันธ์ระหว่างทฤษฎีกับสิ่งต่าง ๆ ในงานจริง เพื่อให้ง่ายในการเข้าใจหรืออาจนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน อีกทั้งให้ผู้เรียนได้ทำการทดลองปฏิบัติการจริงและมีโอกาสใช้เครื่องมือด้วยตนเอง เพื่อให้เกิดความเชี่ยวชาญในสาขาวิชาที่เรียน ในกระบวนการเรียนการสอน ควรส่งเสริมให้ผู้เรียนมีทักษะความสามารถในการค้นคว้าด้วยตนเอง ทั้งในและนอกห้องเรียน มีการมอบหมายงานเพื่อให้ผู้เรียนได้มีการฝึกฝนทักษะด้านต่าง ๆ รู้จักวิเคราะห์และแก้ปัญหาด้วยตนเอง มีการพัฒนาค้นหาความรู้แล้วมาเสนอเพื่อสร้างทักษะในการอภิปราย นำเสนอ และแลกเปลี่ยนเรียนรู้ระหว่างกัน นอกจากนี้ ควรสอดแทรกเนื้อหาและกิจกรรมที่ส่งเสริมด้านคุณธรรม จริยธรรม รูปแบบการเรียนการสอนต่าง ๆ เหล่านี้ จะทำให้ผู้เรียนเกิดทักษะในการเรียนรู้ ทักษะในการทดลองวิจัยและการแก้ปัญหา มีความรู้ในเรื่องที่ตนเองสนใจ มีทักษะในการนำเสนอและอภิปรายโดยใช้เทคโนโลยีในการสื่อสารกับผู้อื่น ทักษะการใช้ภาษาไทยและภาษาต่างประเทศ ยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่นและเป็นผู้มีคุณธรรม จริยธรรมในตนเองและวิชาชีพ

กระบวนการที่ใช้ในการประเมินและปรับปรุงยุทธศาสตร์ที่วางแผนไว้เพื่อพัฒนาการเรียนการสอนนั้นพิจารณาจากตัวผู้เรียนโดยอาจารย์ผู้สอนจะต้องประเมินผู้เรียนในทุก ๆ หัวข้อว่ามีความเข้าใจหรือไม่ โดยอาจประเมินจากการทดสอบย่อย การสังเกตพฤติกรรมของนักศึกษา การอภิปรายโต้ตอบจากนักศึกษา การตอบคำถามของนักศึกษาในชั้นเรียน ซึ่งเมื่อรวบรวมข้อมูลดังกล่าวข้างต้นแล้ว ก็ควรจะสามารถประเมินเบื้องต้นได้ว่าผู้เรียนมีความเข้าใจหรือไม่ หากวิธีการที่ใช้ไม่สามารถทำให้ผู้เรียนเข้าได้ ก็จะต้องมีการปรับเปลี่ยนวิธีสอน การทดสอบกลางภาคเรียนและปลายภาคเรียนจะสามารถชี้ได้ว่าผู้เรียนมีความเข้าใจในเนื้อหาที่ได้เรียนไปหรือไม่ หากพบว่ามีปัญหาก็จะต้องมีการดำเนินการวิจัยเพื่อพัฒนาการเรียนการสอนในโอกาสต่อไป

การทดสอบกลางภาคเรียนและปลายภาคเรียน จะสามารถชี้ได้ว่าผู้เรียนเข้าใจหรือไม่ในเนื้อหาที่ได้สอนไป หากพบว่ามีปัญหาก็จะนำข้อมูลมาปรับปรุงแผนและวิธีการสอนในเทอมถัดไปให้เหมาะสม

1.2 การประเมินทักษะของอาจารย์ในการใช้แผนกลยุทธ์การสอน

ให้นักศึกษาได้มีการประเมินผลการสอนของอาจารย์ในทุกด้าน ทั้งด้านทักษะกลยุทธ์ การสอนการตรงต่อเวลา การชี้แจงเป้าหมายและวัตถุประสงค์รายวิชา ชี้แจงเกณฑ์การประเมินผลรายวิชา และการใช้สื่อการสอนในทุกรายวิชา

2. การประเมินหลักสูตรในภาพรวม

การประเมินหลักสูตรในภาพรวมนั้นจะกระทำอย่างต่อเนื่องทุกๆ ปี โดยเน้นการติดตามประเมินนักศึกษาว่ามีขีดความสามารถในการเรียนรู้มากน้อยแค่ไหน และยังอ่อนด้อยในด้านใด ซึ่งจะมีการรวบรวมข้อมูลทั้งหมดเพื่อทำการปรับปรุงและพัฒนาหลักสูตร ตลอดจนปรับปรุงกระบวนการจัดการเรียนการสอนทั้งในภาพรวมและในแต่ละรายวิชา

3. การประเมินผลการดำเนินงานตามรายละเอียดหลักสูตร

การประเมินคุณภาพการศึกษาประจำปี ตามตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงานที่ระบุไว้ในหมวดที่ 7 การประกันคุณภาพหลักสูตร โดยคณะกรรมการประเมินคุณภาพภายในระดับหลักสูตร ตามระบบและเกณฑ์การประกันคุณภาพการศึกษาภายในของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

4. การทบทวนผลการประเมินและวางแผนปรับปรุง

จากการรวบรวมข้อมูล จะทำให้ทราบปัญหาของการบริหารหลักสูตรทั้งในภาพรวมและในแต่ละรายวิชา กรณีที่พบปัญหาของรายวิชาก็สามารถที่จะดำเนินการปรับปรุงรายวิชานั้น ๆ ได้ทันที ซึ่งจะเป็นการปรับปรุงย่อย และการปรับปรุงย่อยนั้นควรทำได้ตลอดเวลาที่พบปัญหา สำหรับการปรับปรุงหลักสูตรทั้งฉบับนั้น จะกระทำทุก 5 ปี ทั้งนี้เพื่อให้หลักสูตรมีความทันสมัยและสอดคล้องกับความต้องการของผู้ใช้บัณฑิต