



หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต  
สาขาวิชาวิศวกรรมวัสดุ  
(หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2563)

ภาควิชาวิศวกรรมวัสดุและเทคโนโลยีการผลิต  
คณะวิศวกรรมศาสตร์  
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

## สารบัญ

|   | หน้า       |
|---|------------|
| <b>หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป</b>   |            |
| รหัสและชื่อหลักสูตร   | 1          |
| ชื่อปริญญาและสาขาวิชา   | 1          |
| วิชาเอก   | 1          |
| จำนวนหน่วยกิตที่เรียนตลอดหลักสูตร   | 1          |
| รูปแบบของหลักสูตร   | 1          |
| สถานภาพของหลักสูตรและการพิจารณาอนุมัติ/เห็นชอบหลักสูตร                    | 2          |
| ความพร้อมในการเผยแพร่หลักสูตรที่มีคุณภาพและมาตรฐาน                        | 2          |
| อาชีพที่สามารถประกอบได้หลังสำเร็จการศึกษา                                 | 2          |
| ชื่อ นามสกุล ตำแหน่ง และคุณวุฒิการศึกษาของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร     | 3          |
| สถานที่จัดการเรียนการสอน  | 4          |
| สถานการณ์ภายนอกหรือการพัฒนาที่จำเป็นต้องนำมาพิจารณาในการวางแผนหลักสูตร    | 4          |
| ผลกระทบต่อการพัฒนาหลักสูตรและความเกี่ยวข้องกับพันธกิจของมหาวิทยาลัย       | 5          |
| ความสัมพันธ์กับหลักสูตรอื่นที่เปิดสอนในคณะ/ภาควิชาอื่นของมหาวิทยาลัย      | 5          |
| <b>หมวดที่ 2 ข้อมูลเฉพาะของหลักสูตร</b>                                   | <b>6</b>   |
| ปรัชญา ความสำคัญ และวัตถุประสงค์ของหลักสูตร                               | 6          |
| แผนพัฒนาปรับปรุง  | 8          |
| <b>หมวดที่ 3 ระบบการจัดการศึกษา การดำเนินการ และโครงสร้างของหลักสูตร</b>  | <b>9</b>   |
| ระบบการจัดการศึกษา  | 9          |
| การดำเนินการหลักสูตร  | 9          |
| หลักสูตรและอาจารย์ผู้สอน  | 11         |
| องค์ประกอบเกี่ยวกับประสบการณ์ภาคสนาม                                      | 78         |
| ข้อกำหนดเกี่ยวกับการทำโครงการหรืองานวิจัย                                 | 78         |
| <b>หมวดที่ 4 ผลการเรียนรู้ กลยุทธ์การสอนและการประเมินผล</b>               | <b>81</b>  |
| การพัฒนาคุณลักษณะพิเศษของนักศึกษา   | 81         |
| การพัฒนาผลการเรียนรู้ในแต่ละด้าน  | 81         |
| แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา | 86         |
| <b>หมวดที่ 5 หลักเกณฑ์ในการประเมินผลนักศึกษา</b>                          | <b>119</b> |
| กฎระเบียบหรือหลักเกณฑ์ในการให้ระดับคะแนน (เกรด)                           | 119        |
| กระบวนการทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษา                               | 119        |
| เกณฑ์การสำเร็จการศึกษาตามหลักสูตร   | 119        |

สารบัญ (ต่อ)

|  | หน้า       |
|--|------------|
| <b>หมวดที่ 6 การพัฒนาคณาจารย์</b>  | <b>120</b> |
| การเตรียมการสำหรับอาจารย์ใหม่  | 120        |
| การพัฒนาความรู้และทักษะให้แก่คณาจารย์  | 120        |
| <b>หมวดที่ 7 การประกันคุณภาพหลักสูตร</b>   | <b>121</b> |
| การกำกับมาตรฐาน  | 121        |
| บัณฑิต   | 121        |
| นักศึกษา   | 121        |
| คณาจารย์   | 122        |
| หลักสูตรการเรียนการสอน การประเมินผู้เรียน  | 122        |
| สิ่งสนับสนุนการเรียนรู้  | 123        |
| ตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงาน  | 124        |
| <b>หมวดที่ 8 การประเมินและปรับปรุงการดำเนินการของหลักสูตร</b>  | <b>125</b> |
| การประเมินประสิทธิผลของการสอน  | 125        |
| การประเมินหลักสูตรในภาพรวม   | 126        |
| การประเมินผลการดำเนินงานตามรายละเอียดหลักสูตร  | 126        |
| การทบทวนผลการประเมินและวางแผนปรับปรุง  | 126        |
| <b>ภาคผนวก</b>   | <b>127</b> |
| ภาคผนวกหมายเลข 1 แผนภูมิแสดงความต่อเนื่องของหลักสูตร   | 128        |
| ภาคผนวกหมายเลข 2 ความหมายของเลขนัยสหายวิชาในหลักสูตร   | 130        |
| ภาคผนวกหมายเลข 3 คำสั่งแต่งตั้งคณะกรรมการพัฒนาหลักสูตร   | 132        |
| ภาคผนวกหมายเลข 4 ระเบียบมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือว่าด้วย<br>การศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต | 134        |
| ภาคผนวกหมายเลข 5 ผลงานทางวิชาการ   | 148        |
| ภาคผนวกหมายเลข 6 ตารางเปรียบเทียบรายวิชาในหลักสูตรกับ<br>องค์ความรู้ตามมาตรฐานวุฒิ                     | 152        |
| ภาคผนวกหมายเลข 7 รายละเอียดการปรับปรุงแก้ไขหลักสูตร  | 156        |
| ภาคผนวกหมายเลข 8 ตารางเทียบรายวิชาตามข้อบังคับสภาวิศวกร<br>สาขาวิศวกรรมเหมืองแร่ (งานโลหะการ)          | 188        |

รายละเอียดของหลักสูตร  
หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต  
สาขาวิชาวิศวกรรมวัสดุ  
(หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2563)

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**

142 หน่วยกิต

**5. รูปแบบของหลักสูตร**

**5.1 รูปแบบ**

หลักสูตรระดับปริญญาตรี หลักสูตร 4 ปี จัดการเรียนการสอนรูปแบบเสริมทักษะภาษาอังกฤษในระหว่างการศึกษาไม่น้อยกว่าร้อยละ 20 ของจำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร

**5.2 ประเภทหลักสูตร**

หลักสูตรปริญญาตรีทางวิชาการ

**5.3 ภาษาที่ใช้**

การเรียนการสอนใช้ภาษาไทย และภาษาอังกฤษ สำหรับเอกสารและตำราที่ใช้ประกอบการเรียนการสอนในรายวิชาของหลักสูตรมีทั้งที่เป็นภาษาไทยและภาษาอังกฤษ

**5.4 การรับเข้าศึกษา**

รับนักศึกษาไทยและนักศึกษาต่างชาติที่สามารถใช้ภาษาไทยได้

**5.5 ความร่วมมือกับสถาบันอื่น**

ไม่มี

**5.6 การให้ปริญญาแก่ผู้สำเร็จการศึกษา**

ให้ปริญญาเพียงสาขาวิชาเดียว

## 6. สถานภาพของหลักสูตรและการพิจารณาอนุมัติ/เห็นชอบหลักสูตร

- ปรับปรุงจากหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมวัสดุ ฉบับปี พ.ศ. 2558
- เปิดสอนภาคการศึกษาที่ 1 ปีการศึกษา 2563
- ได้พิจารณากลับกรองโดยคณะกรรมการวิชาการ คณะวิศวกรรมศาสตร์

ในการประชุมครั้งที่ 8/2562 เมื่อวันที่ 13 พฤศจิกายน พ.ศ. 2562

- ได้พิจารณากลับกรองโดยคณะกรรมการประจำส่วนงานวิชาการ คณะวิศวกรรมศาสตร์

ในการประชุมครั้งที่ 12/2562 เมื่อวันที่ 20 พฤศจิกายน พ.ศ. 2562

- ได้พิจารณากลับกรองโดยคณะกรรมการพิจารณาหลักสูตรระดับปริญญาบัณฑิต

ในการประชุมครั้งที่ 14/2562 เมื่อวันที่ 17 ธันวาคม พ.ศ.2562

- ได้รับความเห็นชอบจากสภาวิชาการ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

ในการประชุมครั้งที่ 1/2563 เมื่อวันที่ 20 มกราคม พ.ศ. 2563

- ได้รับอนุมัติ/เห็นชอบหลักสูตรจากสภามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

ในการประชุมครั้งที่ 2/2563 เมื่อวันที่ 26 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2563

## 7. ความพร้อมในการเผยแพร่หลักสูตรที่มีคุณภาพและมาตรฐาน

มีความพร้อมในการเผยแพร่หลักสูตรที่มีคุณภาพและมาตรฐานตามมาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรี สาขาวิศวกรรมศาสตร์ พ.ศ. 2553 ในปีการศึกษา 2565

## 8. อาชีพที่สามารถประกอบได้หลังสำเร็จการศึกษา

นักศึกษาที่สำเร็จการศึกษาจากหลักสูตรนี้สามารถประกอบอาชีพดังต่อไปนี้

- วิศวกรด้านโลหวิทยา/วิศวกรด้านกระบวนการผลิต
- วิศวกรควบคุม/ตรวจสอบ คุณภาพของวัสดุ
- วิศวกรออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์ด้านวัสดุ
- วิศวกรด้านการวางแผนและซ่อมบำรุงระบบขนส่งทางราง
- นักวิชาการ/ผู้ช่วยนักวิจัย
- บุคลากรทางการศึกษา
- เจ้าของกิจการ

9. ชื่อ-นามสกุล ตำแหน่ง และคุณวุฒิการศึกษาของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

| ลำดับที่ | ชื่อ-นามสกุล                               | ตำแหน่ง            | คุณวุฒิ (สาขาวิชาเอก)  | สำเร็จการศึกษาจากสถาบัน/ประเทศ  | ปี พ.ศ.              |
|----------|--|--------------------|--|---|----------------------|
| 1        | นายทศพล ตรีจรีราภาพงศ์<br>(ประธานหลักสูตร) | ผู้ช่วยศาสตราจารย์ | Ph.D. (Mechanical Engineering)<br>วศ.ม. (วิศวกรรมโลหการ)<br>วศ.บ. (วิศวกรรมโลหการ) | Osaka University, Japan<br>จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย<br>มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี   | 2554<br>2549<br>2545 |
| 2        | นางสาวแคททีริยา ทวีทรัพย์                  | ผู้ช่วยศาสตราจารย์ | ปร.ด. (วิศวกรรมโลหการ)<br>วศ.ม. (วิศวกรรมโลหการ)<br>วศ.บ. (วิศวกรรมโลหการ)         | จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย<br>จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย<br>มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี   | 2557<br>2551<br>2549 |
| 3        | นายวัลลภ หาญณรงค์ชัย                       | ผู้ช่วยศาสตราจารย์ | ปร.ด. (เทคโนโลยีวัสดุ)<br>วศ.ม. (เทคโนโลยีวัสดุ)<br>วศ.บ. (วิศวกรรมวัสดุ)          | มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี<br>มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี<br>มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์                  | 2555<br>2550<br>2547 |
| 4        | นางสาวรังสิณี แคนยุกต์                     | ผู้ช่วยศาสตราจารย์ | ปร.ด. (วิศวกรรมวัสดุ)<br>วศ.บ. (วิศวกรรมวัสดุ)                                     | มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์<br>มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์  | 2556<br>2551         |
| 5        | นายกิตติชัย พิภพพันธุ์                     | ผู้ช่วยศาสตราจารย์ | D.Eng.(Materials Science)<br>วศ.ม. (เทคโนโลยีวัสดุ)<br>อส.บ. (เทคโนโลยีการผลิต)    | Nagaoka University of Technology, Japan<br>มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี<br>สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ | 2556<br>2548<br>2543 |

## 10. สถานที่จัดการเรียนการสอน

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

## 11. สถานการณ์ภายนอกหรือการพัฒนาที่จำเป็นต้องนำมาพิจารณาในการวางแผนหลักสูตร

### 11.1 สถานการณ์หรือการพัฒนาทางเศรษฐกิจ

หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมวัสดุ (หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2563) ได้ถูกพัฒนาขึ้นตามการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี สภาพเศรษฐกิจ สังคม โดยอาศัยแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 12 พ.ศ. 2560 – 2564 เป็นแนวทางในการพัฒนาหลักสูตรให้สอดคล้องกับนโยบายการขับเคลื่อนเศรษฐกิจประเทศไทย ภายใต้แนวคิด Thailand 4.0 ที่จะปรับเปลี่ยนโครงสร้างเศรษฐกิจ ไปสู่ “เศรษฐกิจที่ขับเคลื่อนด้วยนวัตกรรม” โดยมีฐานคิดหลัก คือ เปลี่ยนจากการขับเคลื่อนประเทศด้วยภาคอุตสาหกรรม ไปสู่การขับเคลื่อนด้วยเทคโนโลยี ความคิดสร้างสรรค์และนวัตกรรม เน้นสร้างความเข้มแข็งให้กับปัจจัยพื้นฐานทุนทางเศรษฐกิจให้สนับสนุนการเพิ่มศักยภาพของฐานการผลิตและฐานรายได้เดิม และยกระดับห่วงโซ่มูลค่าด้วยการใช้เทคโนโลยีวิจัยและพัฒนาเพื่อสร้างนวัตกรรมการผลิตที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมและสอดคล้องกับความต้องการของตลาด รวมทั้งสร้างสังคมผู้ประกอบการให้มีทักษะการทำธุรกิจที่ทันต่อการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี ตลอดจนพัฒนาพื้นที่ชายแดนที่มีศักยภาพและพื้นที่เศรษฐกิจใหม่ เพื่อรองรับการขยายตัวทางเศรษฐกิจ และขับเคลื่อนเศรษฐกิจเข้าสู่การเป็นประเทศรายได้สูงในอนาคต ดังนั้นการพัฒนาและยกระดับโครงสร้างพื้นฐานที่มีอยู่ให้ตอบสนองการเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยีแบบก้าวกระโดด โดยเฉพาะเร่งการส่งเสริมและสนับสนุนการวิจัยและพัฒนา วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรม การดัดแปลงและต่อยอดการพัฒนาเทคโนโลยีไปสู่ความเป็นอัจฉริยะโดยใช้เทคโนโลยีขั้นสูงและการผสมผสานเทคโนโลยี การพัฒนาผู้ประกอบการให้เป็นผู้ประกอบการทางเทคโนโลยี (Technopreneur) เชื่อมโยงระหว่างภาคการผลิตที่เป็นกลุ่มใหญ่ของประเทศ เร่งสร้างและพัฒนาบุคลากรวิจัยในสาขา STEM (Science, Technology, Engineering, and Mathematics) และสนับสนุนการดำเนินงานอย่างเป็นเครือข่ายระหว่างสถาบันวิจัย สถาบันการศึกษาภาครัฐ ภาคเอกชน และภาคประชาชน/ชุมชน เพื่อปรับกลไกระบบวิจัยและพัฒนาของประเทศทั้งระบบ ดังนั้นหลักสูตรนี้จึงมุ่งเน้นสร้างให้บัณฑิตมีทักษะที่สอดคล้องกับความต้องการในตลาดแรงงานและทักษะที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิตในศตวรรษที่ ๒๑ มีความพร้อมด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่จะเปลี่ยนแปลงโลกในอนาคต สร้างเสริมให้บัณฑิตแสวงหาการเรียนรู้ได้เอง สร้างสรรค์ความรู้ใหม่ ต่อยอดความรู้เดิม คิดและประยุกต์ใช้ความรู้ให้เกิดประโยชน์

### 11.2 สถานการณ์หรือการพัฒนาทางสังคมและวัฒนธรรม

หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมวัสดุ (หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2563) ได้คำนึงถึงสถานการณ์หรือการพัฒนาทางสังคมและวัฒนธรรมที่เป็นผลมาจากการพัฒนาทางเศรษฐกิจและสังคมที่ยังขาดความสมดุลซึ่งกันและกัน ซึ่งก่อให้เกิดข้อกังวลในด้านต่างๆ เช่น คุณภาพชีวิต สิ่งแวดล้อม การจัดสรรและใช้ประโยชน์ทรัพยากรธรรมชาติ และวัฒนธรรมที่ถูกเปลี่ยนแปลงเนื่องจากความจำเป็นและข้อจำกัดทางเศรษฐกิจและสังคม ดังนั้นความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีจึงมีบทบาทที่สำคัญในการสร้างสมดุลและวางรากฐานความยั่งยืนของสังคมและวัฒนธรรม และยกระดับให้เป็นสังคม 4.0 อันประกอบด้วย 1) สังคมที่เป็นธรรม 2) สังคมแห่งโอกาส ทุกคนมีโอกาสที่เท่าเทียม 3) สังคมที่สามารถเติมเต็มความสามารถตามศักยภาพที่มีและเปิดโอกาสให้แสดงความสามารถที่มี 4) สังคมที่เกื้อกูลและแบ่งปันกัน และ 5) สังคมพอเพียง

## 12. ผลกระทบจาก ข้อ 11.1 และ 11.2 ต่อการพัฒนาหลักสูตรและความเกี่ยวข้องกับพันธกิจของมหาวิทยาลัย

### 12.1 การพัฒนาหลักสูตร

ผลกระทบจากสถานการณ์ภายนอกหรือการพัฒนาทางเศรษฐกิจ สังคม และวัฒนธรรมดังกล่าว ทำให้หลักสูตรนี้จำเป็นต้องคำนึงถึงการพัฒนาบุคลากรและองค์ความรู้ที่สอดคล้องต่อสถานการณ์ด้านเศรษฐกิจและสังคม รองรับการแข่งขันในระดับประเทศและนานาชาติที่ปรับเปลี่ยนเป็นสังคมแห่งการเรียนรู้ตลอดชีวิตบนพื้นฐานของหลักเศรษฐกิจพอเพียง และสามารถถ่ายทอดให้นักศึกษามีศักยภาพในการวิจัยและพัฒนาที่ยืดหยุ่นและตอบสนองได้ทันทีต่อความต้องการที่เปลี่ยนแปลงตลอดเวลาทั้งด้านวิชาการและด้านวิชาชีพและตอบสนองต่อวิสัยทัศน์ของมหาวิทยาลัย โดยใช้การศึกษาที่มุ่งเน้นผลลัพธ์ (Outcome-based education) โดยในหลายวิชาของหลักสูตรมีการจัดการเรียนการสอนเชิงการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน (Project-based learning) นอกจากการเรียนการสอนจะใช้ภาษาไทยเป็นหลักแล้วภาควิชาจะจัดการเรียนการสอนโดยใช้ภาษาอังกฤษในบางรายวิชาเป็นจำนวนไม่ต่ำกว่า ร้อยละ 20 ของหน่วยกิตทั้งหมดเพื่อเป็นการเสริมทักษะภาษาอังกฤษให้แก่ผู้เรียน

### 12.2 ความเกี่ยวข้องกับพันธกิจของมหาวิทยาลัย

วัตถุประสงค์ของหลักสูตรนี้สอดคล้องกับปณิธานของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือที่ว่า “พัฒนาคน พัฒนาศาสตร์ และเทคโนโลยี” ซึ่งมีวัตถุประสงค์เพื่อผลิตบัณฑิตที่มีศักยภาพในการวิจัยและพัฒนาที่ยืดหยุ่นและตอบสนองได้ทันทีต่อความต้องการที่เปลี่ยนแปลงตลอดเวลาทั้งด้านวิชาการและด้านวิชาชีพ โดยการมุ่งพัฒนาทั้งกระบวนการคิด วิเคราะห์ และวิชาการ อีกทั้งมุ่งพัฒนาทักษะในการปฏิบัติการด้านวิศวกรรมวัสดุและโลหการ เพื่อตอบสนองความต้องการของภาคอุตสาหกรรมที่มีการขยายตัวอย่างต่อเนื่องและมีความต้องการบุคลากรในสาขาวิศวกรรมวัสดุจำนวนมาก

## 13. ความสัมพันธ์กับหลักสูตรอื่นที่เปิดสอนในคณะ/ภาควิชาอื่นของมหาวิทยาลัย

หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมวัสดุ มีความสัมพันธ์กับหลักสูตรอื่นและหลักสูตรในคณะฯ ดังนี้

### 13.1 กลุ่มวิชา/รายวิชาในหลักสูตรนี้ที่เปิดสอนโดยคณะ/ภาควิชา/หลักสูตรอื่น

- กลุ่มวิชาพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ ได้แก่ ฟิสิกส์ เคมี และคณิตศาสตร์ เปิดสอนโดยคณะวิทยาศาสตร์ประยุกต์
- กลุ่มวิชาภาษาอังกฤษ เปิดสอนโดยคณะศิลปศาสตร์ประยุกต์
- กลุ่มวิชาพื้นฐานทางไฟฟ้า เปิดสอนโดยภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้าและคอมพิวเตอร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์
- วิชาเขียนแบบ และกลศาสตร์ เปิดสอนโดยภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกลและการบิน-อวกาศ คณะวิศวกรรมศาสตร์

### 13.2 กลุ่มวิชา/รายวิชาในหลักสูตรนี้ที่เปิดสอนให้ภาควิชา/หลักสูตรอื่นต้องมาเรียน ไม่มี

### 13.3 การบริหารจัดการ

อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรของภาควิชา ประสานงานกับอาจารย์ผู้แทนจากภาควิชาและคณะอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง ที่ให้บริการการสอนวิชาต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง



## หมวดที่ 2 ข้อมูลเฉพาะของหลักสูตร

### 1. ปรัชญา ความสำคัญ และวัตถุประสงค์ของหลักสูตร

#### 1.1 ปรัชญา

ผลิตบัณฑิตสาขาวิชาวิศวกรรมวัสดุที่มีความรู้ด้านวิชาการและการปฏิบัติอีกทั้งมีความสามารถด้านงานวิจัยรวมถึงเป็นบัณฑิตที่มีคุณธรรมและจริยธรรม

#### 1.2 ความสำคัญของหลักสูตร

หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมวัสดุ มีความสำคัญด้านการส่งเสริมการผลิตวิศวกรที่มีความรู้ ความสามารถทางด้านวิชาการและวิชาชีพ เพื่อตอบสนองต่อความต้องการของ 10 อุตสาหกรรมเป้าหมาย หรือ S-Curve ซึ่งเป็นอุตสาหกรรมที่มีกลไกขับเคลื่อนเศรษฐกิจเพื่ออนาคต แบ่งเป็น 5 อุตสาหกรรมเดิมที่มีศักยภาพในการต่อยอด (First S-Curve) และ 5 อุตสาหกรรมอนาคต (New S-Curve) และยังสอดคล้องกับแผนพัฒนาการศึกษาระดับอุดมศึกษา ฉบับที่ 12 (พ.ศ. 2560-2564)

#### 1.3 วัตถุประสงค์ของหลักสูตร

วัตถุประสงค์ของหลักสูตร ตามแนวทางการดำเนินงานหลักสูตรเพื่อขอการรับรองมาตรฐาน Accreditation Board for Engineering and Technology: ABET นั้น คาดหวังว่าบัณฑิตที่สำเร็จการศึกษาในสาขาวิศวกรรมวัสดุไปแล้ว 2 – 3 ปี จะสามารถ

- 1.3.1 ประยุกต์ใช้องค์ความรู้ทางวิทยาศาสตร์และวิศวกรรมวัสดุ เพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างส่วนผสม โครงสร้าง สมบัติ กระบวนการผลิตและสมรรถนะของวัสดุทางวิศวกรรมได้
- 1.3.2 ออกแบบการทดลอง ปฏิบัติการทดลอง และวิเคราะห์ผลการทดลองทางวิศวกรรมวัสดุ เพื่อพัฒนาทางวิศวกรรมวัสดุ
- 1.3.3 แก้ปัญหาทางวิศวกรรมวัสดุที่ซับซ้อนได้ โดยการประยุกต์ใช้ความรู้ทางวิศวกรรมในสหสาขาวิชา
- 1.3.4 มีทักษะการเรียนรู้ตลอดชีวิต และพัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่อง
- 1.3.5 สื่อสารและทำงานเป็นทีมได้อย่างมีประสิทธิภาพ ตระหนักและรับผิดชอบต่อการปฏิบัติวิชาชีพวิศวกรรมต่อบริบทของสังคม เศรษฐศาสตร์และสิ่งแวดล้อม
- 1.3.6 เป็นบัณฑิตที่มีความรู้ความสามารถทั้งทางทฤษฎีและปฏิบัติ มีความซื่อสัตย์สุจริตในวิชาชีพ สามารถทำงานเป็นทีม สามารถสื่อสารกับผู้อื่นได้ดี มีคุณธรรม จริยธรรม และมีความรับผิดชอบต่อสังคม
- 1.3.7 เป็นบัณฑิตที่สามารถนำความรู้และเทคโนโลยีไปใช้ในการศึกษา การวิจัย และการพัฒนาเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของงาน
- 1.3.8 เป็นบัณฑิตวัสดุที่มีความสามารถทางภาษาอังกฤษเพื่อให้สามารถทำงานในองค์กรระดับประเทศ ระดับภูมิภาคและระดับนานาชาติ

#### 1.4 จุดเด่นของหลักสูตร

เป็นหลักสูตรที่สร้างวิศวกรที่มีความเชี่ยวชาญทางด้านโลหการและวัสดุศาสตร์ การเรียนการสอนในหลักสูตรเน้นการเรียนรู้แบบใช้โครงงานเป็นฐาน เพื่อให้ นักศึกษามีความรู้เฉพาะสาขาและมีทักษะการปฏิบัติงานทางวิศวกรรม คิดได้ ทำเป็น แก้ปัญหาได้และทำงานเป็นทีม พร้อมเข้าสู่อุตสาหกรรม New S- Curve

#### 1.5 ความคาดหวังของผลลัพธ์การเรียนรู้เมื่อสิ้นปีการศึกษา

| ปีการศึกษา      | ผลลัพธ์การเรียนรู้ (Student outcome) |
|-----------------|--------------------------------------|
| ปีการศึกษาที่ 1 | SO1, SO3, SO4                        |
| ปีการศึกษาที่ 2 | SO1, SO2, SO5                        |
| ปีการศึกษาที่ 3 | SO2, SO4, SO6                        |
| ปีการศึกษาที่ 4 | SO1, SO6, SO7                        |

#### รายละเอียดของผลลัพธ์การเรียนรู้ (Student outcome)

SO1 ความสามารถในการระบุปัญหา สร้างความสัมพันธ์ และแก้ปัญหาทางวิศวกรรมที่ซับซ้อนโดยทำการประยุกต์ใช้หลักการทางวิศวกรรมศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และคณิตศาสตร์

SO 2 ความสามารถในการประยุกต์ใช้การออกแบบทางวิศวกรรมเพื่อสร้างคำตอบที่ตรงกับความ ต้องการโดยพิจารณาองค์ประกอบทางด้านสาธารณสุขและความปลอดภัย สังคมโลก วัฒนธรรม สังคม สิ่งแวดล้อม เศรษฐศาสตร์และองค์ประกอบอื่นตามความเหมาะสมของสาขาวิชา

SO3 ความสามารถในการสื่อสารอย่างมีประสิทธิภาพกับกลุ่มคนที่หลากหลาย

SO4 ความสามารถในการคำนึงถึงจรรยาบรรณและความรับผิดชอบในทางวิชาชีพ ในงานด้านวิชาชีพ วิศวกรรม และทำการตัดสินใจบนพื้นฐานการคำนึงถึงผลกระทบของผลลัพธ์ทางวิศวกรรมต่อสังคมโลก เศรษฐศาสตร์ สิ่งแวดล้อมและสังคมศาสตร์

SO5 ความสามารถในการทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ ทั้งในฐานะสมาชิกหรือผู้นำ ในการสร้าง เป้าหมาย การวางแผน ทำงานได้ทันตามกำหนดและสามารถสร้างความร่วมมือและสภาพแวดล้อมที่เอื้อ ต่อการทำงานร่วมกัน

SO6 ความสามารถในการพัฒนาและดำเนินการทดลองที่เหมาะสม วิเคราะห์และแปลความหมายข้อมูล และใช้หลักการตัดสินใจทางวิศวกรรมศาสตร์ในการสรุปผล

SO7 ความสามารถในการคำนึงถึงการหาความรู้ใหม่ หาแนวทางในการเรียนรู้ที่เหมาะสมและสามารถ ประยุกต์ใช้ความรู้นั้นได้

## 2. แผนพัฒนาปรับปรุง

| แผนการพัฒนา/เปลี่ยนแปลง   | กลยุทธ์  | หลักฐาน/ตัวบ่งชี้   |
|---|--|---|
| จัดทำหลักสูตรวิศวกรรมศาสตร-บัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมวัสดุให้มีมาตรฐานไม่ต่ำกว่ามาตรฐานคุณวุฒิสถาวิชาวิศวกรรมวัสดุที่กระทรวงศึกษาธิการกำหนดและสอดคล้องกับความต้องการของภาคธุรกิจและภาคอุตสาหกรรม | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ติดตามความเปลี่ยนแปลงและความต้องการกำลังคนในภาคอุตสาหกรรมเพื่อเป็นข้อมูลในการพัฒนาหลักสูตร</li> <li>2. เชิญผู้เชี่ยวชาญทั้งภาครัฐและเอกชนมามีส่วนร่วมในการพัฒนาหลักสูตร</li> <li>3. มีการติดตามประเมินหลักสูตรอย่างสม่ำเสมอ</li> </ol> | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. รายงานผลการดำเนินงาน</li> <li>2. เอกสารในการประสานงานของความร่วมมือกับสถานประกอบการ</li> <li>3. ผู้ใช้บัณฑิตมีความพึงพอใจบัณฑิตโดยเฉลี่ยไม่ต่ำกว่า 3.5 จาก 5 ระดับ</li> </ol> |
| ยกระดับทรัพยากรสายวิชาการเพื่อสนับสนุนการเรียนรู้ของนักศึกษา  | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. อาจารย์ใหม่ต้องผ่านการอบรมหลักสูตรเบื้องต้นเกี่ยวกับเทคนิคการสอน การวัด และการประเมินผล</li> <li>2. ส่งอาจารย์ไปฝึกอบรมและศึกษาต่อต่างประเทศ</li> </ol>  | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. หลักฐานหรือเอกสารแสดงผลการดำเนินการ</li> <li>2. เอกสารการได้รับทุนการศึกษาต่อต่างประเทศ</li> </ol>  |

## 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. 2558 ของกระทรวงศึกษาธิการสำหรับระเบียบต่างๆ ให้เป็นไปตามระเบียบมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ว่าด้วยการศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต

#### 1.2 การจัดการศึกษาภาคฤดูร้อน

มีการจัดการเรียนการสอนในภาคการศึกษาฤดูร้อนจำนวน 1 ภาคการศึกษา ภาคการศึกษาละ 6 สัปดาห์ โดยนักศึกษาเข้ารับการฝึกงานในหน่วยงานภาครัฐ สถานประกอบการเอกชน หรือภาคอุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้องกับหลักสูตรในภาคการศึกษาฤดูร้อน ของชั้นปีที่ 3 ไม่ต่ำกว่า 240 ชั่วโมง โดยไม่มีการนับหน่วยกิต

#### 1.3 การเทียบเคียงหน่วยกิตในระบบทวิภาค

ไม่มี

### 2. การดำเนินการหลักสูตร

#### 2.1 วัน - เวลาในการดำเนินการเรียนการสอน

|                    |                                  |
|--------------------|----------------------------------|
| ภาคการศึกษาที่ 1   | เดือนมิถุนายน – เดือนกันยายน     |
| ภาคการศึกษาที่ 2   | เดือนพฤศจิกายน – เดือนกุมภาพันธ์ |
| ภาคการศึกษาฤดูร้อน | เดือนเมษายน – เดือนพฤษภาคม       |

#### 2.2 คุณสมบัติของผู้เข้าศึกษา

2.2.1 สำเร็จการศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ในสาขาวิชาประเภทช่างอุตสาหกรรม

2.2.2 สำเร็จการศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย (ม.6) กลุ่มสาระการเรียนรู้ทางด้านคณิตศาสตร์-วิทยาศาสตร์ หรือผ่านการเรียนรายวิชาคณิตศาสตร์และวิชาวิทยาศาสตร์ รวมกันไม่น้อยกว่า 30 หน่วยกิต จากสถาบันการศึกษาซึ่งกระทรวงศึกษาธิการรับรอง

2.2.3 ผ่านการสอบคัดเลือกเข้าศึกษาต่อตามระเบียบการคัดเลือกของสำนักงานคณะกรรมการอุดมศึกษา หรือมีคุณสมบัติอื่น ๆ ตามระเบียบมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ว่าด้วยการศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต

#### 2.3 ปัญหาของนักศึกษาแรกเข้า

นักศึกษาแรกเข้าที่จบการศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ในสาขาวิชาประเภทช่างอุตสาหกรรมมีพื้นฐานทางด้านวิชาวิทยาศาสตร์-คณิตศาสตร์ต่ำกว่านักศึกษาแรกเข้าที่จบการศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย

#### 2.4 กลยุทธ์ในการดำเนินการเพื่อแก้ไขปัญหา / ข้อจำกัดของนักศึกษาในข้อ 2.3

จัดให้มีการเรียนปรับพื้นฐานวิชาวิทยาศาสตร์-คณิตศาสตร์ในภาคฤดูร้อนก่อนเริ่มภาคการศึกษาแรก

## 2.5 แผนการรับนักศึกษาและผู้สำเร็จการศึกษาในระยะ 5 ปี

| ระดับชั้นปี                     |             | จำนวนนักศึกษาแต่ละปีการศึกษา (คน) |      |      |      |      |
|---------------------------------|-------------|-----------------------------------|------|------|------|------|
|                                 |             | 2563                              | 2564 | 2565 | 2566 | 2567 |
| ระดับปริญญาตรี                  | ชั้นปีที่ 1 | 60                                | 60   | 60   | 60   | 60   |
|                                 | ชั้นปีที่ 2 | -                                 | 60   | 60   | 60   | 60   |
|                                 | ชั้นปีที่ 3 | -                                 | -    | 60   | 60   | 60   |
|                                 | ชั้นปีที่ 4 | -                                 | -    | -    | 60   | 60   |
| รวม                             |             | 60                                | 120  | 180  | 240  | 240  |
| บัณฑิตที่คาดว่าจะสำเร็จการศึกษา |             | -                                 | -    | -    | 60   | 60   |

## 2.6 งบประมาณตามแผน

### 2.6.1 งบประมาณรายรับ (หน่วย : บาท)

| รายละเอียดรายรับ     | ปีงบประมาณ (บาท)  |                   |                   |                   |                   |
|----------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
|                      | 2563              | 2564              | 2565              | 2566              | 2567              |
| เงินอุดหนุนจากรัฐบาล | 16,745,600        | 17,247,968        | 17,765,407        | 18,298,369        | 18,847,320        |
| ค่าบำรุงการศึกษา     | 2,368,000         | 2,439,040         | 2,512,211         | 2,587,577         | 2,665,204         |
| <b>รวมรายรับ</b>     | <b>19,113,600</b> | <b>19,687,008</b> | <b>20,277,618</b> | <b>20,885,947</b> | <b>21,512,525</b> |

### 2.6.2 งบประมาณรายจ่าย (หน่วย : บาท)

| หมวดเงิน                   | ปีงบประมาณ (บาท)          |                   |                   |                   |                   |
|----------------------------|---------------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
|                            | 2563                      | 2564              | 2565              | 2566              | 2567              |
| <b>ก. งบดำเนินการ</b>      |                           |                   |                   |                   |                   |
| เงินเดือน                  | 15,548,800                | 16,015,264        | 16,495,722        | 16,990,594        | 17,500,311        |
| ค่าตอบแทน                  | 53,300                    | 54,899            | 56,545            | 58,242            | 59,989            |
| ค่าใช้สอย                  | -                         | -                 | -                 | -                 | -                 |
| ค่าวัสดุ                   | -                         | -                 | -                 | -                 | -                 |
| เงินอุดหนุน                | -                         | -                 | -                 | -                 | -                 |
| รายจ่ายอื่นๆ               | -                         | -                 | -                 | -                 | -                 |
| <b>รวม (ก)</b>             | <b>15,602,100</b>         | <b>16,070,163</b> | <b>16,552,267</b> | <b>17,048,836</b> | <b>17,560,300</b> |
| <b>ข. งบลงทุน</b>          |                           |                   |                   |                   |                   |
| ค่าครุภัณฑ์                | 100,000                   | 100,000           | 100,000           | 100,000           | 100,000           |
| ค่าที่ดิน                  | -                         | -                 | -                 | -                 | -                 |
| ค่าสิ่งก่อสร้าง            | -                         | -                 | -                 | -                 | -                 |
| <b>รวม (ข)</b>             | <b>100,000</b>            | <b>100,000</b>    | <b>100,000</b>    | <b>100,000</b>    | <b>100,000</b>    |
| <b>รวม (ก) + (ข)</b>       | <b>15,702,100</b>         | <b>16,170,163</b> | <b>16,652,267</b> | <b>17,148,836</b> | <b>17,660,300</b> |
| จำนวนนักศึกษา              | 60                        | 120               | 180               | 240               | 240               |
| ค่าใช้จ่ายต่อหัวนักศึกษา * | 126,800 บาท/คน/ปีการศึกษา |                   |                   |                   |                   |

\*หมายเหตุ เฉลี่ยค่าใช้จ่ายต่อนักศึกษาเต็มเวลา

## 2.7 ระบบการศึกษา

ใช้ระบบการจัดการเรียนการสอนแบบชั้นเรียนเป็นไปตามระเบียบมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ว่าด้วยการศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต

## 2.8 การเทียบโอนหน่วยกิต รายวิชาและการลงทะเบียนเรียนข้ามมหาวิทยาลัย

เป็นไปตามระเบียบมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ว่าด้วยการศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต

## 3. หลักสูตรและอาจารย์ผู้สอน

### 3.1 หลักสูตร

|                                       |     |          |
|---------------------------------------|-----|----------|
| 3.1.1 จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร    | 142 | หน่วยกิต |
| 3.1.2 โครงสร้างหลักสูตร               |     |          |
| 1. หมวดวิชาศึกษาทั่วไป                | 30  | หน่วยกิต |
| ก. กลุ่มวิชาภาษา                      | 12  | หน่วยกิต |
| - วิชาบังคับ 6 หน่วยกิต               |     |          |
| - วิชาเลือก 6 หน่วยกิต                |     |          |
| ข. กลุ่มวิชาสังคมศาสตร์และมนุษยศาสตร์ | 7   | หน่วยกิต |
| - วิชาบังคับ 1 หน่วยกิต               |     |          |
| - วิชาเลือก 6 หน่วยกิต                |     |          |
| ค. กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์  | 6   | หน่วยกิต |
| - วิชาบังคับ 3 หน่วยกิต               |     |          |
| - วิชาเลือก 3 หน่วยกิต                |     |          |
| ง. กลุ่มวิชากีฬาและนันทนาการ          | 2   | หน่วยกิต |
| จ. กลุ่มวิชาบูรณาการ                  | 3   | หน่วยกิต |
| 2. หมวดวิชาเฉพาะ                      | 106 | หน่วยกิต |
| ก. กลุ่มวิชาเฉพาะพื้นฐาน              | 56  | หน่วยกิต |
| - กลุ่มวิชาพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์      | 30  | หน่วยกิต |
| - กลุ่มวิชาพื้นฐานทางวิศวกรรม         | 26  | หน่วยกิต |
| ข. กลุ่มวิชาชีพ                       | 50  | หน่วยกิต |
| - กลุ่มวิชาพื้นฐานทางวิศวกรรมวัสดุ    | 38  | หน่วยกิต |
| - กลุ่มวิชาเฉพาะทางวิศวกรรมวัสดุ      | 12  | หน่วยกิต |
| - กลุ่มวิชาฝึกงาน                     | 240 | ชั่วโมง  |
| 3. หมวดวิชาเลือกเสรี                  | 6   | หน่วยกิต |

## 3.1.3 รายวิชาในแต่ละหมวดวิชาและจำนวนหน่วยกิต

|  |   |          |
|--|---|----------|
| 1. หมวดวิชาศึกษาทั่วไป   | 30  | หน่วยกิต |
| ก. กลุ่มวิชาภาษา   | 12  | หน่วยกิต |
| วิชาบังคับ   | 6   | หน่วยกิต |
|  | หน่วยกิต (บรรยาย – ปฏิบัติ – ศึกษาด้วยตัวเอง) |          |
| 080103001 ภาษาอังกฤษ 1<br>(English I)  | 3(3-0-6)                                      |          |
| 080103002 ภาษาอังกฤษ 2<br>(English II)   | 3(3-0-6)                                      |          |
| วิชาเลือก  | 6   | หน่วยกิต |
| เลือกเรียนจากรายวิชาต่อไปนี้   | หน่วยกิต (บรรยาย – ปฏิบัติ – ศึกษาด้วยตัวเอง) |          |
| 080103030 การอ่านเชิงวิชาการ<br>(Academic Reading)   | 3(3-0-6)                                      |          |
| 080103033 การเขียนเชิงธุรกิจ<br>(Business Writing)   | 3(3-0-6)                                      |          |
| 080103034 การสนทนาภาษาอังกฤษ<br>(English Conversation)   | 3(3-0-6)                                      |          |
| 080103035 ทักษะการนำเสนอ<br>(Oral Presentation)  | 3(3-0-6)                                      |          |
| หรือเลือกจากกลุ่มวิชาภาษาในหมวดวิชาศึกษาทั่วไปที่มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือเปิดสอนโดยความเห็นชอบของภาควิชา |   |          |
| ข. กลุ่มวิชาสังคมศาสตร์และมนุษยศาสตร์  | 7   | หน่วยกิต |
| วิชาบังคับ   | 1   | หน่วยกิต |
|  | หน่วยกิต (บรรยาย – ปฏิบัติ – ศึกษาด้วยตัวเอง) |          |
| 010813901 จริยธรรมในการทำงาน<br>(Ethics for Profession)  | 1(1-0-2)                                      |          |
| วิชาเลือก  | 6   | หน่วยกิต |
| เลือกเรียนจากรายวิชาต่อไปนี้   | หน่วยกิต (บรรยาย – ปฏิบัติ – ศึกษาด้วยตัวเอง) |          |
| 080203901 มนุษย์กับสังคม<br>(Man and Society)  | 3(3-0-6)                                      |          |
| 080203903 มิติทางสังคม เศรษฐกิจ และการเมือง<br>(Social, Economics and Politics Dimension)                                  | 3(3-0-6)                                      |          |

|           |   |          |
|-----------|---|----------|
| 080203904 | กฎหมายในชีวิตประจำวัน<br>(Law for Everyday Life)        | 3(3-0-6) |
| 080203905 | เศรษฐกิจกับชีวิตประจำวัน<br>(Economy and Everyday Life) | 3(3-0-6) |
| 080203907 | ธุรกิจกับชีวิตประจำวัน<br>(Business and Everyday Life)  | 3(3-0-6) |

หรือเลือกจากกลุ่มวิชาสังคมศาสตร์และกลุ่มวิชามนุษยศาสตร์หมวดวิชา  
ศึกษาทั่วไปที่มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือเปิดสอนเปิดสอนโดย  
ความเห็นชอบของภาควิชา

|   |   |                 |
|---|---|-----------------|
| <b>ค. กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์</b> | <b>6</b>                                      | <b>หน่วยกิต</b> |
| <b>วิชาบังคับ</b>                           | <b>3</b>                                      | <b>หน่วยกิต</b> |
|   | หน่วยกิต (บรรยาย - ปฏิบัติ - ศึกษาด้วยตัวเอง) |                 |

|           |   |          |
|-----------|---|----------|
| 040203100 | คณิตศาสตร์ทั่วไป<br>(General Mathematics) | 3(3-0-6) |
|-----------|---|----------|

|                              |   |                 |
|------------------------------|---|-----------------|
| <b>วิชาเลือก</b>             | <b>3</b>                                      | <b>หน่วยกิต</b> |
| เลือกเรียนจากรายวิชาต่อไปนี้ | หน่วยกิต (บรรยาย - ปฏิบัติ - ศึกษาด้วยตัวเอง) |                 |

|           |   |          |
|-----------|---|----------|
| 020003105 | การถ่ายภาพเบื้องต้น<br>(Basic Photography)                              | 3(2-2-5) |
| 040113005 | เคมีในชีวิตประจำวัน<br>(Chemistry in Everyday Life)                     | 3(3-0-6) |
| 040313016 | ฟิสิกส์ในชีวิตประจำวัน<br>(Physics in Daily Life)                       | 3(3-0-6) |
| 040313017 | ทักษะการออกกำลังกายและกีฬา<br>(Exercise Skill and Sport)                | 3(3-0-6) |
| 040433002 | อาหารในชีวิตประจำวัน<br>(Food in Daily Life)                            | 3(3-0-6) |
| 040603002 | ระบบคอมพิวเตอร์และโปรแกรมประยุกต์<br>(Computer System and Applications) | 3(3-0-6) |

หรือเลือกจากกลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์หมวดวิชาศึกษาทั่วไปที่  
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือเปิดสอนเปิดสอนโดยความเห็นชอบของ  
ภาควิชา



|  |   |                 |
|--|---|-----------------|
| <b>ง. กลุ่มวิชากีฬาและนันทนาการ</b>  | <b>2</b>                                      | <b>หน่วยกิต</b> |
| <b>วิชาเลือก</b>   | <b>2</b>                                      | <b>หน่วยกิต</b> |
| เลือกเรียนจากรายวิชาต่อไปนี้   |   |                 |
|  | หน่วยกิต (บรรยาย – ปฏิบัติ – ศึกษาด้วยตัวเอง) |                 |
| 080303501 บาสเกตบอล<br>(Basketball)  |   | 1(0-2-1)        |
| 080303502 วอลเลย์บอล<br>(Volleyball)   |   | 1(0-2-1)        |
| 080303503 แบดมินตัน<br>(Badminton)   |   | 1(0-2-1)        |
| 080303504 ลีลาศ<br>(Dancing)   |   | 1(0-2-1)        |
| 080303505 เทเบิลเทนนิส<br>(Table Tennis)   |   | 1(0-2-1)        |
| หรือเลือกจากกลุ่มวิชากีฬาและนันทนาการในหมวดวิชาศึกษาทั่วไปที่<br>มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือเปิดสอนโดยความเห็นชอบของภาควิชา |   |                 |
| <b>จ. กลุ่มวิชาบูรณาการ</b>  | <b>3</b>                                      | <b>หน่วยกิต</b> |
| <b>วิชาบังคับ</b>  | <b>3</b>                                      | <b>หน่วยกิต</b> |
|  | หน่วยกิต (บรรยาย – ปฏิบัติ – ศึกษาด้วยตัวเอง) |                 |
| 040003004 กระบวนการคิดเชิงออกแบบ<br>(Design Thinking)  |   | 3(3-0-6)        |
| <b>2. หมวดวิชาเฉพาะ</b>  | <b>106</b>                                    | <b>หน่วยกิต</b> |
| <b>ก. กลุ่มวิชาเฉพาะพื้นฐาน</b>  |   |                 |
| <b>- กลุ่มวิชาพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์</b>  | <b>30</b>                                     | <b>หน่วยกิต</b> |
|  | หน่วยกิต (บรรยาย – ปฏิบัติ – ศึกษาด้วยตัวเอง) |                 |
| 040113001 เคมีสำหรับวิศวกร<br>(Chemistry for Engineers)  |   | 3(3-0-6)        |
| 040113002 ปฏิบัติการเคมีสำหรับวิศวกร<br>(Chemistry Laboratory for Engineers)   |   | 1(0-3-1)        |
| 040113007 เคมีอินทรีย์<br>(Organic Chemistry)  |   | 3(3-0-6)        |
| 040203111 คณิตศาสตร์วิศวกรรม 1<br>(Engineering Mathematics I)  |   | 3(3-0-6)        |
| 040203112 คณิตศาสตร์วิศวกรรม 2<br>(Engineering Mathematics II)   |   | 3(3-0-6)        |

|           |   |          |
|-----------|---|----------|
| 040203211 | คณิตศาสตร์วิศวกรรม 3<br>(Engineering Mathematics III)                           | 3(3-0-6) |
| 040203212 | คณิตศาสตร์วิศวกรรมขั้นสูง<br>(Advanced Engineering Mathematics)                 | 3(3-0-6) |
| 040313005 | ฟิสิกส์ 1<br>(Physics I)  | 3(3-0-6) |
| 040313006 | ปฏิบัติการฟิสิกส์ 1<br>(Physics Laboratory I)                                   | 1(0-2-1) |
| 040313007 | ฟิสิกส์ 2<br>(Physics II)   | 3(3-0-6) |
| 040313008 | ปฏิบัติการฟิสิกส์ 2<br>(Physics Laboratory II)                                  | 1(0-2-1) |
| 040503011 | สถิติสำหรับวิศวกรและนักวิทยาศาสตร์<br>(Statistics for Engineers and Scientists) | 3(3-0-6) |

- กลุ่มวิชาพื้นฐานทางวิศวกรรม

26 หน่วยกิต

หน่วยกิต (บรรยาย - ปฏิบัติ - ศึกษาด้วยตัวเอง)

|           |  |          |
|-----------|--|----------|
| 010013016 | การเขียนแบบวิศวกรรม<br>(Engineering Drawing)   | 3(2-2-5) |
| 010113851 | วิศวกรรมไฟฟ้าพื้นฐาน<br>(Basic Electrical Engineering)                                       | 3(3-0-6) |
| 010113852 | ปฏิบัติการไฟฟ้าพื้นฐาน<br>(Basic Electrical Laboratory)                                      | 1(0-3-1) |
| 010213525 | วัสดุวิศวกรรม<br>(Engineering Materials)   | 3(3-0-6) |
| 010403005 | การแนะนำวิชาชีพวิศวกรรมเบื้องต้น*<br>(Introduction to Engineering)                           | 1(1-0-2) |
| 010623001 | อุณหพลศาสตร์ของวัสดุ*<br>(Thermodynamics of Materials)                                       | 3(3-0-6) |
| 010623003 | ปรากฏการณ์การถ่ายเทในกรรมวิธีทางวัสดุ*<br>(Transport Phenomena in Materials Processing)      | 3(3-0-6) |
| 010623005 | การโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับวิศวกรรมวัสดุ<br>(Computer Programming for Materials Engineering) | 3(2-2-5) |
| 010623006 | กลศาสตร์วิศวกรรมสำหรับวิศวกรรมวัสดุ*<br>(Engineering Mechanics for Materials Engineering)    | 3(3-0-6) |
| 010623007 | กลศาสตร์ของวัสดุ*<br>(Mechanics of Materials)  | 3(3-0-6) |

\* มีการจัดการเรียนการสอนเป็นภาษาอังกฤษในรายวิชาดังกล่าว

ข. กลุ่มวิชาชีพ

- กลุ่มวิชาพื้นฐานทางวิศวกรรมวัสดุ

38 หน่วยกิต

หน่วยกิต (บรรยาย - ปฏิบัติ - ศึกษาด้วยตัวเอง)

|           |  |                |
|-----------|--|----------------|
| 010623101 | การเลือกใช้วัสดุ*<br>(Materials Selection)   | 3(3-0-6)       |
| 010623102 | โลหวิทยากายภาพ*<br>(Physical Metallurgy)   | 3(3-0-6)       |
| 010623103 | ปฏิบัติการโลหวิทยากายภาพ*<br>(Laboratory on Physical Metallurgy)                               | 1(0-2-1)       |
| 010623104 | พฤติกรรมเชิงกลของวัสดุ*<br>(Mechanical Behavior of Materials)                                  | 3(3-0-6)       |
| 010623105 | ปฏิบัติการทดสอบวัสดุ*<br>(Materials Testing Laboratory)  | 1(0-2-1)       |
| 010623106 | เคมีไฟฟ้าเชิงวัสดุ*<br>(Materials Electrochemistry)  | 3(3-0-6)       |
| 010623107 | ปฏิบัติการเคมีไฟฟ้าของวัสดุ*<br>(Laboratory on Materials Electrochemistry)                     | 1(0-2-1)       |
| 010623108 | การเสื่อมสภาพทางเคมีของวัสดุ*<br>(Chemical Degradation of Materials)                           | 3(3-0-6)       |
| 010623109 | การวิเคราะห์ความเสียหายของวัสดุ*<br>(Failure Analysis of Materials)                            | 3(3-0-6)       |
| 010623110 | การวิเคราะห์ลักษณะสมบัติของวัสดุ*<br>(Materials Characterization)                              | 3(3-0-6)       |
| 010623111 | การขึ้นรูปโลหะ*<br>(Metal Forming)   | 3(3-0-6)       |
| 010623112 | ปฏิบัติการการขึ้นรูปโลหะ*<br>(Laboratory on Metal Forming)                                     | 1(0-2-1)       |
| 010623119 | การทดสอบโดยไม่ทำลาย*<br>(Non-Destructive Testing)  | 3(2-2-5)       |
| 010623120 | ฝึกงานทางวิศวกรรมวัสดุ<br>(Materials Engineering Internship)                                   | 0(240 ชั่วโมง) |
| 010623121 | โครงการวิศวกรรมวัสดุ 1*<br>(Materials Engineering Project I)                                   | 1(0-2-1)       |
| 010623122 | โครงการวิศวกรรมวัสดุ 2*<br>(Materials Engineering Project II)                                  | 3(0-6-3)       |
| 010623123 | การประยุกต์ใช้คอมพิวเตอร์ในงานวิศวกรรมวัสดุ<br>(Computer Application in Materials Engineering) | 3(2-2-5)       |

\* มีการจัดการเรียนการสอนเป็นภาษาอังกฤษในรายวิชาดังกล่าว

|   |  |    |          |
|---|--|----|----------|
| - กลุ่มวิชาเฉพาะทางวิศวกรรมวัสดุ              |  | 12 | หน่วยกิต |
| เลือกเรียนจากรายวิชาต่อไปนี้                  |  |    |          |
| - วิชาด้านโลหะ Metal                          |  |    |          |
| หน่วยกิต (บรรยาย – ปฏิบัติ – ศึกษาด้วยตัวเอง) |  |    |          |
| 010623115                                     | วิศวกรรมพื้นผิว<br>(Surface Engineering)   | 3  | (3-0-6)  |
| 010623118                                     | ไทรโบโลยี<br>(Tribology)   | 3  | (3-0-6)  |
| 010623201                                     | โลหวิทยาของโลหะกลุ่มเหล็กและโลหะนอกกลุ่มเหล็ก<br>(Ferrous and Non-ferrous Metallurgy)                      | 3  | (3-0-6)  |
| 010623202                                     | ปฏิบัติการโลหวิทยาของโลหะกลุ่มเหล็กและโลหะนอกกลุ่มเหล็ก<br>(Ferrous and Non-ferrous Metallurgy Laboratory) | 1  | (0-2-1)  |
| 010623203                                     | วัสดุออกกลุ่มโลหะ<br>(Non-Metallic Materials)  | 3  | (3-0-6)  |
| 010623204                                     | โลหวิทยาการสกัด<br>(Extractive Metallurgy)   | 3  | (3-0-6)  |
| 010623205                                     | วิศวกรรมการผลิตโลหะ<br>(Foundry Engineering)   | 3  | (3-0-6)  |
| 010623206                                     | ปฏิบัติการวิศวกรรมการผลิตโลหะ<br>(Foundry Engineering Laboratory)  | 1  | (0-2-1)  |
| 010623207                                     | โลหวิทยาการเชื่อม<br>(Welding Metallurgy)  | 3  | (3-0-6)  |
| 010623208                                     | ปฏิบัติการโลหวิทยาการเชื่อม<br>(Welding Metallurgy Laboratory)   | 1  | (0-2-1)  |
| 010623209                                     | การผลิตเหล็กและเหล็กกล้า<br>(Iron and Steel Making)  | 3  | (3-0-6)  |
| 010623210                                     | กรรมวิธีการแข็งตัว<br>(Solidification Processing)  | 3  | (3-0-6)  |
| 010623211                                     | การอบชุบความร้อนโลหะ<br>(Heat Treatment of Metals)   | 3  | (3-0-6)  |
| 010623212                                     | ปฏิบัติการการอบชุบความร้อนโลหะ<br>(Laboratory on Heat Treatment of Metals)                                 | 1  | (0-2-1)  |
| 010623213                                     | โลหวิทยาผง<br>(Powder Metallurgy)  | 3  | (3-0-6)  |
| 010623214                                     | วิศวกรรมการกัดกร่อน<br>(Corrosion Engineering)   | 3  | (3-0-6)  |
| 010623215                                     | การป้องกันการกัดกร่อนแบบแคโทดิก<br>(Cathodic Corrosion Protection)   | 3  | (3-0-6)  |

|           |  |          |
|-----------|--|----------|
| 010623216 | เหล็กกล้าไร้สนิม<br>(Stainless Steels)   | 3(3-0-6) |
| 010623217 | วัสดุใช้งานที่อุณหภูมิสูง<br>(High-Temperature Materials)  | 3(3-0-6) |
| 010623218 | เทคโนโลยีการผลิตอะลูมิเนียม<br>(Aluminium Processing Technology)   | 3(3-0-6) |
| 010623219 | การกัดกร่อนที่อุณหภูมิสูงของโลหะและการป้องกัน<br>(High Temperature Corrosion and Protection of Metals)                               | 3(3-0-6) |
| 010623222 | การจัดทำเอกสารงานเชื่อมสำหรับอุปกรณ์ที่มีแรงดัน<br>(Welding Procedure Qualification for Pressure Vessel Equipment)                   | 3(3-0-6) |
| 010623223 | การจัดทำเอกสารงานเชื่อมสำหรับงานโครงสร้าง<br>(Welding Procedure Qualification for Structure)   | 3(3-0-6) |
| 010623224 | เทคโนโลยีการรีด<br>(Rolling Technology)  | 3(3-0-6) |
| 010623225 | กลศาสตร์การแตกหักของวัสดุ<br>(Fracture Mechanics of Materials)   | 3(3-0-6) |
| 010623226 | การป้องกันการกัดกร่อนด้วยชั้นเคลือบโลหะและชั้นเคลือบ<br>อนินทรีย์<br>(Metallic and Other Inorganic Coating for Corrosion Prevention) | 3(3-0-6) |
| 010623227 | การออกแบบและเลือกใช้เหล็กกล้า<br>(Steel Design and Selection)  | 3(3-0-6) |

**- วิชาด้านพอลิเมอร์และพอลิเมอร์เชิงประกอบ**

**Polymer and Polymer Matrix Composite**

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

|           |   |          |
|-----------|---|----------|
| 010623338 | กระบวนการขึ้นรูปพอลิเมอร์<br>(Polymer Processing)                                     | 3(3-0-6) |
| 010623339 | การตรวจสอบลักษณะของพอลิเมอร์<br>(Polymer Characterization)                            | 3(3-0-6) |
| 010623341 | ปฏิบัติการวัสดุพอลิเมอร์เชิงประกอบ<br>(Polymer Matrix Composite Materials Laboratory) | 1(0-2-1) |
| 010623342 | ปฏิบัติการเทคโนโลยียาง<br>(Rubber Technology Laboratory)                              | 1(0-2-1) |

#### - วิชาด้านวัสดุนาโน

##### Nano Materials

|           |   |          |
|-----------|---|----------|
| 010623424 | นาโนเทคโนโลยีเบื้องต้นสำหรับวิศวกรรมวัสดุ<br>(Introduction to Nanotechnology for Materials Engineering) | 3(3-0-6) |
| 010623425 | วัสดุฉลาด<br>(Smart Materials)  | 3(3-0-6) |
| 010623426 | นาโนพอลิเมอร์<br>(Nanopolymer)  | 3(2-2-5) |
| 010623428 | พอลิเมอร์เชิงประกอบนาโน<br>(Polymer Nanocomposites)   | 3(3-0-6) |
| 010623429 | วัสดุทางอิเล็กทรอนิกส์<br>(Electronics Materials)   | 3(3-0-6) |

#### - วิชาด้านนวัตกรรมเทคโนโลยีการผลิตวัสดุ

##### Innovative Material Processing

|           |   |          |
|-----------|---|----------|
| 010623521 | การผลิตอัตโนมัติ<br>(Manufacturing Automation)  | 3(3-0-6) |
| 010623522 | คอมพิวเตอร์ช่วยงานออกแบบ<br>(Computer-aided Design)                                       | 3(3-0-6) |
| 010623523 | การควบคุมแบบโปรแกรมเชิงลอจิก<br>(Programmable Logic Control)                              | 3(3-0-6) |
| 010623526 | วิธีเชิงตัวเลขสำหรับวิศวกรรมวัสดุ<br>(Numerical Methods for Materials Engineering)        | 3(3-0-6) |
| 010623527 | ความปลอดภัยในวิศวกรรมวัสดุ<br>(Safety in Materials Engineering)                           | 3(3-0-6) |
| 010623528 | พลังงานและสิ่งแวดล้อมในวิศวกรรมวัสดุ<br>(Energy and Environment in Materials Engineering) | 3(3-0-6) |
| 010623601 | การบริหารงานอุตสาหกรรม<br>(Industrial Management)   | 3(3-0-6) |
| 010623602 | การวิเคราะห์ต้นทุนอุตสาหกรรม<br>(Industrial Cost Analysis)                                | 3(3-0-6) |

|           |   |          |
|-----------|---|----------|
| 010623613 | การควบคุมและจัดการคุณภาพ<br>(Quality Control and Management)                  | 3(3-0-6) |
| 010623614 | เศรษฐศาสตร์วิศวกรรม<br>(Engineering Economy)                                  | 3(3-0-6) |
| 010623615 | หัวข้อพิเศษทางวิศวกรรมวัสดุ 1<br>(Special Topic in Materials Engineering I)   | 3(3-0-6) |
| 010623616 | หัวข้อพิเศษทางวิศวกรรมวัสดุ 2<br>(Special Topic in Materials Engineering II)  | 3(3-0-6) |
| 010623617 | หัวข้อพิเศษทางวิศวกรรมวัสดุ 3<br>(Special Topic in Materials Engineering III) | 3(3-0-6) |
| 010623701 | โครงสร้างและสมบัติของเซรามิกส์<br>(Structure and Properties of Ceramic)       | 3(3-0-6) |

- วิชาด้านการซ่อมบำรุงระบบขนส่งทางราง

**Maintenance of Railway System**

นักศึกษาที่เข้าร่วมโครงการบัณฑิตพันธุ์ใหม่จะต้องลงทะเบียนทุกรายวิชาในกลุ่มวิชาด้านการซ่อมบำรุงระบบขนส่งทางราง

|           |   |          |
|-----------|---|----------|
| 010623801 | ระบบขนส่งทางรางเบื้องต้น และความปลอดภัย<br>(Railway Systems and Safety)   | 3(3-0-6) |
| 010623802 | การซ่อมบำรุงระบบขนส่งทางรางเบื้องต้น<br>(Introduction to Maintenance of Locomotives and Rolling Stock)  | 3(3-0-6) |
| 010623803 | การซ่อมบำรุงระบบช่วงล่างรถไฟ<br>(Introduction to Maintenance and Repair of Locomotive Suspension)   | 3(3-0-6) |
| 010623804 | มาตรฐานการซ่อมบำรุง<br>(Railway and Application and Quality Standard)   | 3(3-0-6) |
| 010623805 | การกัดกร่อนและการสึกหรอในระบบราง<br>(Corrosion and Wear of Locomotives and Rolling Stock)   | 3(3-0-6) |
| 010623806 | การผลิต การบำรุงรักษาและการซ่อมแซมหัวรถไฟ<br>และยานพาหนะที่เคลื่อนที่ด้วยระบบราง<br>(Manufacturing and Maintenance of Locomotive and Rolling Stock) | 3(3-0-6) |
| 010623807 | การออกแบบระบบรางและการซ่อมบำรุง<br>(Railway Structural Design and Maintenance)  | 3(3-0-6) |
| 010623808 | วิศวกรรมทางรถไฟและการบำรุงรักษา<br>(Railway Track Engineering and Maintenance)  | 3(3-0-6) |

**3 หมวดวิชาเลือกเสรี****6 หน่วยกิต**

ให้นักศึกษาเลือกเรียนวิชาใดๆ ในหลักสูตรระดับปริญญาตรีที่มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือเปิดสอน



## 3.1.4 แผนการศึกษา

ปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 1

| รหัสวิชา  | ชื่อวิชา  | หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง) |
|-----------|---|--|
| 010013016 | การเขียนแบบวิศวกรรม<br>(Engineering Drawing)  | 3(2-2-5)                                 |
| 010403005 | การแนะนำวิชาชีวะวิศวกรรมเบื้องต้น*<br>(Introduction to Engineering)                               | 1(1-0-2)                                 |
| 040203111 | คณิตศาสตร์วิศวกรรม 1<br>(Engineering Mathematics I)   | 3(3-0-6)                                 |
| 040313005 | ฟิสิกส์ 1<br>(Physics I)  | 3(3-0-6)                                 |
| 040313006 | ปฏิบัติการฟิสิกส์ 1<br>(Physics Laboratory I)   | 1(0-2-1)                                 |
| 080103001 | ภาษาอังกฤษ 1<br>(English I)   | 3(3-0-6)                                 |
| 080xxxxxx | วิชาเลือกในกลุ่มวิชาสังคมศาสตร์และมนุษยศาสตร์<br>(Social Sciences and Humanities Elective Course) | <u>3(x-x-x)</u>                          |
| 080xxxxxx | วิชาเลือกในกลุ่มวิชากีฬาและนันทนาการ<br>(Sport and Recreation Elective Course)                    | 1(x-x-x)                                 |
|           | <b>รวม</b>  | <b><u>18(x-x-x)</u></b>                  |

**หมายเหตุ** \* มีการจัดการเรียนการสอนเป็นภาษาอังกฤษในรายวิชาดังกล่าว

ปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 2

| รหัสวิชา  | ชื่อวิชา   | หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง) |
|-----------|--|--|
| 010623005 | การโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับวิศวกรรมวัสดุ<br>(Computer Programming for Materials Engineering) | 3(2-2-5)                                 |
| 040113001 | เคมีสำหรับวิศวกร<br>(Chemistry for Engineers)  | 3(3-0-6)                                 |
| 040113002 | ปฏิบัติการเคมีสำหรับวิศวกร<br>(Chemistry Laboratory for Engineers)                           | 1(0-3-1)                                 |
| 040203112 | คณิตศาสตร์วิศวกรรม 2<br>(Engineering Mathematics II)   | 3(3-0-6)                                 |
| 040313007 | ฟิสิกส์ 2<br>(Physics II)  | 3(3-0-6)                                 |
| 040313008 | ปฏิบัติการฟิสิกส์ 2<br>(Physics Laboratory II)   | 1(0-2-1)                                 |
| 080103002 | ภาษาอังกฤษ 2<br>(English II)   | 3(3-0-6)                                 |
| 080xxxxxx | วิชาเลือกในกลุ่มวิชากีฬาและนันทนาการ<br>(Sport and Recreation Elective Course)               | 1(x-x-x)                                 |
|           | <b>รวม</b>   | <b><u>18(x-x-x)</u></b>                  |

ปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 1

| รหัสวิชา  | ชื่อวิชา  | หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง) |
|-----------|---|--|
| 010213525 | วัสดุวิศวกรรม<br>(Engineering Materials)  | 3(3-0-6)                                 |
| 010623001 | อุณหพลศาสตร์ของวัสดุ*<br>(Thermodynamics of Materials)                                    | 3(3-0-6)                                 |
| 010623006 | กลศาสตร์วิศวกรรมสำหรับวิศวกรรมวัสดุ*<br>(Engineering Mechanics for Materials Engineering) | 3(3-0-6)                                 |
| 040113007 | เคมีอินทรีย์<br>(Organic Chemistry)   | 3(3-0-6)                                 |
| 040203211 | คณิตศาสตร์วิศวกรรม 3<br>(Engineering Mathematics III)                                     | 3(3-0-6)                                 |
| 080xxxxxx | วิชาเลือกในกลุ่มวิชาภาษา<br>(Language Elective Course)                                    | 3(x-x-x)                                 |
|           | <b>รวม</b>  | <b><u>18(x-x-x)</u></b>                  |

หมายเหตุ \* มีการจัดการเรียนการสอนเป็นภาษาอังกฤษในรายวิชาดังกล่าว

ปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 2

| รหัสวิชา  | ชื่อวิชา  | หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง) |
|-----------|---|--|
| 010113851 | วิศวกรรมไฟฟ้าพื้นฐาน<br>(Basic Electrical Engineering)                          | 3(3-0-6)                                 |
| 010113852 | ปฏิบัติการไฟฟ้าพื้นฐาน<br>(Basic Electrical Laboratory)                         | 1(0-3-1)                                 |
| 010623007 | กลศาสตร์ของวัสดุ*<br>(Mechanics of Materials)                                   | 3(3-0-6)                                 |
| 010623102 | โลหวิทยากายภาพ*<br>(Physical Metallurgy)  | 3(3-0-6)                                 |
| 010623103 | ปฏิบัติการโลหวิทยากายภาพ*<br>(Laboratory on Physical Metallurgy)                | 1(0-2-1)                                 |
| 040003004 | กระบวนการคิดเชิงออกแบบ<br>(Design Thinking)                                     | 3(3-0-6)                                 |
| 040203212 | คณิตศาสตร์วิศวกรรมขั้นสูง<br>(Advanced Engineering Mathematics)                 | 3(3-0-6)                                 |
| 040503011 | สถิติสำหรับวิศวกรและนักวิทยาศาสตร์<br>(Statistics for Engineers and Scientists) | 3(3-0-6)                                 |
|           | <b>รวม</b>  | <b><u>20(x-x-x)</u></b>                  |

**หมายเหตุ** \* มีการจัดการเรียนการสอนเป็นภาษาอังกฤษในรายวิชาดังกล่าว

ปีที่ 3 ภาคการศึกษาที่ 1

| รหัสวิชา  | ชื่อวิชา  | หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง) |
|-----------|---|--|
| 010623003 | ปรากฏการณ์การถ่ายเทในกรรมวิธีทางวัสดุ*<br>(Transport Phenomena in Materials Processing) | 3(3-0-6)                                 |
| 010623104 | พฤติกรรมเชิงกลของวัสดุ*<br>(Mechanical Behavior of Materials)                           | 3(3-0-6)                                 |
| 010623105 | ปฏิบัติการทดสอบวัสดุ*<br>(Materials Testing Laboratory)                                 | 1(0-2-1)                                 |
| 010623106 | เคมีไฟฟ้าเชิงวัสดุ*<br>(Materials Electrochemistry)                                     | 3(3-0-6)                                 |
| 010623107 | ปฏิบัติการเคมีไฟฟ้าของวัสดุ*<br>(Laboratory on Materials Electrochemistry)              | 1(0-2-1)                                 |
| 010623xxx | วิชาเลือกในกลุ่มวิชาเฉพาะทางวิศวกรรมวัสดุ<br>(Special Elective Course)                  | 3(x-x-x)                                 |
| 040203100 | คณิตศาสตร์ทั่วไป<br>(General Mathematics)   | 3(3-0-6)                                 |
|           | <b>รวม</b>  | <b><u>17(x-x-x)</u></b>                  |

หมายเหตุ \* มีการจัดการเรียนการสอนเป็นภาษาอังกฤษในรายวิชาดังกล่าว

ปีที่ 3 ภาคการศึกษาที่ 2

| รหัสวิชา   | ชื่อวิชา   | หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง) |
|------------|--|--|
| 010623108  | การเสื่อมสภาพทางเคมีของวัสดุ*<br>(Chemical Degradation of Materials)   | 3(3-0-6)                                 |
| 010623110  | การวิเคราะห์ลักษณะสมบัติของวัสดุ*<br>(Materials Characterization)      | 3(3-0-6)                                 |
| 010623111  | การขึ้นรูปโลหะ*<br>(Metal Forming)                                     | 3(3-0-6)                                 |
| 010623112  | ปฏิบัติการการขึ้นรูปโลหะ*<br>(Laboratory on Metal Forming)             | 1(0-2-1)                                 |
| 010623119  | การทดสอบโดยไม่ทำลาย*<br>(Non-Destructive Testing)                      | 3(2-2-5)                                 |
| 010623xxx  | วิชาเลือกในกลุ่มวิชาเฉพาะทางวิศวกรรมวัสดุ<br>(Special Elective Course) | 3(x-x-x)                                 |
| 010813901  | จริยธรรมในการทำงาน<br>(Ethics for Profession)                          | 1(1-0-2)                                 |
| <b>รวม</b> |  | <b><u>17(x-x-x)</u></b>                  |

หมายเหตุ \* มีการจัดการเรียนการสอนเป็นภาษาอังกฤษในรายวิชาดังกล่าว

ปีที่ 3 ภาคการศึกษาฤดูร้อน

| รหัสวิชา  | ชื่อวิชา   | หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง) |
|-----------|--|--|
| 010623120 | ฝึกงานทางวิศวกรรมวัสดุ<br>(Materials Engineering Internship) | 0(240 ชั่วโมง)                           |

ปีที่ 4 ภาคการศึกษาที่ 1

| รหัสวิชา  | ชื่อวิชา  | หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง) |
|-----------|---|--|
| 010623101 | การเลือกใช้วัสดุ*<br>(Materials Selection)  | 3(3-0-6)                                 |
| 010623109 | การวิเคราะห์ความเสียหายของวัสดุ*<br>(Failure Analysis of Materials)                               | 3(3-0-6)                                 |
| 010623121 | โครงการวิศวกรรมวัสดุ 1*<br>(Materials Engineering Project I)                                      | 1(0-2-1)                                 |
| 010623123 | การประยุกต์ใช้คอมพิวเตอร์ในงานวิศวกรรมวัสดุ<br>(Computer Application in Materials Engineering)    | 3(2-2-5)                                 |
| 010623xxx | วิชาเลือกในกลุ่มวิชาเฉพาะทางวิศวกรรมวัสดุ<br>(Special Elective Course)                            | 3(x-x-x)                                 |
| 080xxxxxx | วิชาเลือกในกลุ่มวิชาสังคมศาสตร์และมนุษยศาสตร์<br>(Social Sciences and Humanities Elective Course) | 3(x-x-x)                                 |
| xxxxxxxxx | วิชาเลือกเสรี<br>(Free Elective Course)   | 3(x-x-x)                                 |
|           | <b>รวม</b>  | <b><u>19(x-x-x)</u></b>                  |

**หมายเหตุ** \* มีการจัดการเรียนการสอนเป็นภาษาอังกฤษในรายวิชาดังกล่าว

ปีที่ 4 ภาคการศึกษาที่ 2

| รหัสวิชา  | ชื่อวิชา  | หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง) |
|-----------|---|--|
| 010623122 | โครงการวิศวกรรมวัสดุ 2*<br>(Materials Engineering Project II)                             | 3(0-6-3)                                 |
| 010623xxx | วิชาเลือกในกลุ่มวิชาเฉพาะทางวิศวกรรมวัสดุ<br>(Special Elective Course)                    | 3(x-x-x)                                 |
| 080xxxxxx | วิชาเลือกในกลุ่มวิชาภาษา<br>(Language Elective Course)                                    | 3(x-x-x)                                 |
| 0xxxxxxxx | วิชาเลือกในกลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์<br>(Science and Mathematics Elective Course) | 3(x-x-x)                                 |
| xxxxxxxxx | วิชาเลือกเสรี<br>(Free Elective Course)   | 3(x-x-x)                                 |
|           | <b>รวม</b>  | <b><u>15(x-x-x)</u></b>                  |

หมายเหตุ \* มีการจัดการเรียนการสอนเป็นภาษาอังกฤษในรายวิชาดังกล่าว



### 3.1.5 คำอธิบายรายวิชา

- 010013016 การเขียนแบบวิศวกรรม (Engineering Drawing) 3(2-2-5)  
 วิชาบังคับก่อน : ไม่มี  
 Prerequisite : None  
 พื้นฐานงานเขียนแบบทางวิศวกรรม ข้อกำหนดและมาตรฐานการเขียนแบบ การฉายภาพรูปทรงเรขาคณิต ภาพสามมิติ การกำหนดขนาดรูปทรง และตำแหน่งอ้างอิง ภาพตัด ภาพช่วย ภาพคลี่ การเขียนภาพด้วยมือเปล่า ภาพประกอบ และการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยในการเขียนแบบเบื้องต้น  
 Basic engineering drawing, drawing standard, projection view, orthographic, dimensioning, section view, axillary view, development of surfaces, free hand drawing, assembly and introduction to computer-aided engineering drawing.
- 010213525 วัสดุวิศวกรรม (Engineering Materials) 3(3-0-6)  
 วิชาบังคับก่อน : ไม่มี  
 Prerequisite : None  
 โลหะและโลหวิทยาเบื้องต้น แผนภูมิสมดุลของโลหะผสม โครงสร้างจุลภาคและโครงสร้างมหภาคของโลหะ การผลิตเหล็กและเหล็กกล้า คุณสมบัติของเหล็กกล้า เหล็กกล้าไร้สนิม และเหล็กหล่อ การปรับปรุงคุณสมบัติของเหล็กกล้าด้วยความร้อน คุณสมบัติของโลหะนอกกลุ่มเหล็ก พอลิเมอร์ เซรามิกส์ คอมโพสิต คอนกรีต แอสฟัลท์ และไม้ หลักการเบื้องต้นของการทดสอบวัสดุแบบทำลายและไม่ทำลาย  
 Basic metal and metallurgy, phase equilibrium diagram, micro and macro structure of metal, steel production and its properties, stainless steels, cast irons and heat treatment to improve the properties of cast irons, non-ferrous metals and properties, polymers, composites, concrete, asphalt, and wood, principle of destructive and non-destructive tests
- 010113851 วิศวกรรมไฟฟ้าพื้นฐาน (Basic Electrical Engineering) 3(3-0-6)  
 วิชาบังคับก่อน : 040313007 ฟิสิกส์ 2  
 Prerequisite : 040313007 Physics II  
 หน่วยวัดทางไฟฟ้า ตัวต้านทาน ตัวเหนี่ยวนำ ตัวเก็บประจุ การวิเคราะห์วงจรไฟฟ้ากระแสตรงในสถานะอยู่ตัว การวิเคราะห์วงจรไฟฟ้ากระแสสลับหนึ่งเฟสและสามเฟส การคำนวณและลดค่าตัวประกอบกำลังทางไฟฟ้าวงจรแม่เหล็กเบื้องต้น หม้อแปลงไฟฟ้าและการใช้งาน เครื่องจักรกลไฟฟ้ากระแสตรงและกระแสสลับและการใช้งาน วิธีการส่งผ่านกำลังไฟฟ้า เครื่องมือวัดทางไฟฟ้าเบื้องต้น

Units in electrical measurement, resistor, inductor, capacitor, analysis of a static state of a direct current circuit, analysis of a one-phase and three-phase of alternative current circuits, calculation and reduction of electrical power factors in a fundamental magnetic circuit, transformer, and its usage, method of power transmission, some basic electrical instruments.

010113852 ปฏิบัติการไฟฟ้าพื้นฐาน 1(0-3-1)  
(Basic Electrical Laboratory)

วิชาบังคับก่อน : 010113851 วิศวกรรมไฟฟ้าพื้นฐานหรือเรียนร่วมกัน

Prerequisite : 010113851 Basic Electrical Engineering or co-requisite

การใช้เครื่องมือวัดทางไฟฟ้าเบื้องต้น และการทดลองทางไฟฟ้าที่  
สนับสนุนเนื้อหา 010113851 วิชาวิศวกรรมไฟฟ้าพื้นฐาน

Uses of basic electrical instruments and experiments associated with the course description of 010113851 Basic Electrical Engineering.

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

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

Prerequisite : None

วิชาชีพวิศวกรรมประวัติความเป็นมาของวิชาชีพวิศวกรรม  
วิศวกรรมศาสตร์สาขาต่าง ๆ ปัญหาเชิงวิศวกรรม การวิเคราะห์และแก้ปัญหาเชิง  
วิศวกรรม การออกแบบเชิงวิศวกรรม การทดสอบและการทดลอง

Engineering profession; history of engineering profession; engineering fields; engineering problems; analysis and engineering problem solving; design engineering; tests and experiments.

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

วิชาบังคับก่อน : 040113001 เคมีสำหรับวิศวกร

Prerequisite : 040113001 Chemistry for Engineers

กฎข้อที่หนึ่งและสองของอุณหพลศาสตร์ ระบบเปิดและระบบปิด  
พลังงานเอนทัลปี เอนโทรปี ความสมดุลในกระบวนการความดันคงที่ พลังงานอิสระของ  
กิบส์ ศักย์ทางเคมี การผสม สมดุลระหว่างเฟสของแข็ง ของเหลว และแก๊ส พฤติกรรม  
สารละลาย

First and second law of thermodynamics, open and close systems, energy, enthalpy, entropy, equilibrium in constant pressure process, Gibbs free energy, chemical potential, mixing, equilibrium among solid, liquid and gas phase, solution behavior.

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

วิชาบังคับก่อน : 040313005 ฟิสิกส์ 1

Prerequisite : 040313005 Physics I

สมการนาเวียร์-สโตกส์ การไหลแบบราบเรียบ การไหลปั่นป่วน ความหนืด สมดุลพลังงาน การนำ การพา และการแผ่รังสีความร้อน กฎของฟูรีเยร์ กฎของฟิกส์ การแพร่ในของแข็ง กลไกการแพร่ในของแข็ง

Navier-Stokes equation, laminar flow, turbulent flow, viscosity, energy balance, thermal conduction, convection and radiation, Fourier's law, Fick's law, diffusion in solid, diffusion mechanism in solid

010623005 การโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับวิศวกรรมวัสดุ 3(2-2-5)  
(Computer Programming for Materials Engineering)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

Prerequisite : None

หลักการทำงานพื้นฐานของคอมพิวเตอร์ ส่วนประกอบของคอมพิวเตอร์ ความสัมพันธ์เชิงการทำงานของฮาร์ดแวร์ และซอฟต์แวร์การประมวลผลข้อมูลแบบอิเล็กทรอนิกส์ หลักการทำงานพื้นฐานของการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ด้วยภาษาระดับสูง แนวคิดเพื่อการเขียนภาษาขั้นสูง การแก้ปัญหาโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์

Computer concepts; computer components; hardware and software operation interaction; EDP concepts; program design and development methodology; concept of high-level language programming, computer based problem-solving.

010623006 กลศาสตร์วิศวกรรมสำหรับวิศวกรรมวัสดุ 3(3-0-6)  
(Engineering Mechanics for Materials Engineering)

วิชาบังคับก่อน : 040203111 คณิตศาสตร์วิศวกรรม 1 และ  
040313005 ฟิสิกส์ 1

Prerequisite : 040203111 Engineering Mathematics I and  
040313005 Physics I

ระบบแรง แรงลัพธ์ แผนภาพอิสระของวัตถุ สมดุลของแรง ระบบและผลลัพธ์ของแรง ที่กระทำต่อวัตถุ Centroid และจุดศูนย์กลางถ่วงของวัตถุ แรงเสียดทาน การวิเคราะห์โครงสร้างโครงถัก โมเมนต์ โมเมนต์ความเฉื่อยของพื้นที่

Forces system; resultant forces; free body diagram; equilibrium of forces; system and resultant of forces acting to body; centroid and center of gravity of body; friction force; analysis of truss structure; moment; moment of inertial of an area

010623007 กลศาสตร์ของวัสดุ 3(3-0-6)  
(Mechanics of Materials)

วิชาบังคับก่อน : 010623006 กลศาสตร์วิศวกรรมสำหรับวิศวกรรมวัสดุ

Prerequisite : 010623006 Engineering Mechanics for Materials Engineering

ความเค้นและความเครียด สมบัติทางกลของของแข็ง การบิดของเพล ความเค้นและการเปลี่ยนรูปทรงของคาน การโก่งของคาน แผนภาพของโมเมนต์ดัดและแผนภาพแรงเฉือน ความเค้นในระนาบ ความเครียดในระนาบ วงกลมของโมร์ เสถียรภาพของการสมดุลและการโก่งเดาะของเสายาว

Stress and strain; mechanical properties of solid; torsion of shaft; stress and deformation of beam; deflection of beam; bending moment diagram and shear diagram; plane-stress; plane-strain; Mohr's circle; stability of equilibrium and buckling of column.

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

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

Prerequisite : None

การเลือกวัสดุบนพื้นฐานของสมบัติที่ต้องการ การออกแบบชิ้นส่วนและผลิตภัณฑ์ การพิจารณาความเหมาะสมทางเศรษฐศาสตร์ การเลือกกระบวนการแปรรูป แผนภูมิการเลือกวัสดุ

Materials selection based on desired properties; part and product design; economic suitability consideration; fabrication process selection; materials selection chart

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

วิชาบังคับก่อน : 040113001 เคมีสำหรับวิศวกร

Prerequisite : 040113001 Chemistry for Engineers

โครงสร้างผลึก ความไม่สมบูรณ์แบบของผลึก รอยต่อและโครงสร้างจุลภาค สารประกอบเชิงโลหะ สารละลายของแข็ง แผนภาพสมดุลเฟส การแข็งตัว การแพร่ การแปลงเฟสในสถานะของแข็ง การแปรรูปถาวรในโลหะ การฟื้นตัว การตกผลึกใหม่ การเติบโตของเกรน กลไกการเพิ่มความแข็งแรง

Crystal structure; crystal imperfection; boundary and microstructure; intermetallic compound; solid solution; phase equilibrium diagram; solidification; diffusion; phase transformation in solid state; plastic deformation in metal; recovery; recrystallization; grain growth; strengthening mechanism.

010623103 ปฏิบัติการโลหวิทยากายภาพ 1(0-2-1)

(Laboratory on Physical Metallurgy)

วิชาบังคับก่อน : 010623102 โลหวิทยากายภาพ หรือเรียนร่วมกัน

Prerequisite : 010623102 Physical Metallurgy or co-requisite

เนื้อหาปฏิบัติการสอดคล้องกับวิชา 010623102 โลหวิทยากายภาพ

Laboratory contents correspond to 010623102 Physical Metallurgy

010623104 พฤติกรรมเชิงกลของวัสดุ 3(3-0-6)

(Mechanical Behavior of Materials)

วิชาบังคับก่อน : 010623007 กลศาสตร์ของวัสดุ

Prerequisite : 010623007 Mechanics of Materials

ความสัมพันธ์ระหว่างความเค้น-ความเครียดของโลหะ เซรามิก และพอลิเมอร์ พฤติกรรมเชิงกลของวัสดุเชิงประกอบ ผลของการจัดเรียงตัวของโครงสร้างวัสดุที่มีต่อสมบัติเชิงกล พฤติกรรมอีลาสติกและพลาสติกของวัสดุ ทฤษฎีดีสโลเคชัน การทดสอบสมบัติเชิงกล การทดสอบแรงดึง ความแข็ง การบิด การกระแทก ความล้า และการคืบ การแตกหักและกลศาสตร์การแตกหักของวัสดุ

Stress – strain relationship of metal ceramic and polymer; mechanical behavior of composite; effect of structure arrangement on mechanical property; elastic and plastic behavior; dislocation theory; mechanical property testing; tension, hardness, torsion, impact, fatigue and creep; fracture and fracture mechanic of materials;

010623105 ปฏิบัติการทดสอบวัสดุ 1(0-2-1)

(Materials Testing Laboratory)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

Prerequisite : None

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

Mechanical testing; tension, hardness, torsion, impact, fatigue and creep; fracture characteristic of materials; nondestructive testing; corrosion; galvanic cell; electrolytic cell; polarization analysis; anodic and cathodic corrosion.

010623106 เคมีไฟฟ้าเชิงวัสดุ 3(3-0-6)

(Materials Electrochemistry)

วิชาบังคับก่อน : 010623001 อุณหพลศาสตร์ของวัสดุ

Prerequisite : 010623001 Thermodynamics of Materials

อุณหพลศาสตร์ของสารละลายน้ำ จลนพลศาสตร์ของการละลายและการตกตะกอน การสกัดตัวทำละลายและการแลกเปลี่ยนไอออน หลักการของโลหวิทยาไฮโดร เคมีไฟฟ้าของสารละลายน้ำ ประสิทธิภาพเชิงพลังงานและกระแส อุณหพลศาสตร์ในโลหวิทยาไฟโร การแคลไซน์ การย่างแร่ การรีดิวซ์โลหะ การสกัดโลหะในกลุ่มเหล็กและนอกกลุ่มเหล็ก วิเคราะห์ทางเคมีไฟฟ้า การประยุกต์ในวิศวกรรมเคมีไฟฟ้า

Thermodynamics of aqueous solution; kinetic of solubility and deposition; solvent extraction and ion exchange; principle of hydrometallurgy; electrochemistry of aqueous; energy and current efficiency; thermodynamics in pyrometallurgy; calcination; roasting; metal reduction; extraction of ferrous and nonferrous metals; electrochemistry analysis; electrochemistry application.

010623107 ปฏิบัติการเคมีไฟฟ้าของวัสดุ 1(0-2-1)

(Laboratory on Materials Electrochemistry)

วิชาบังคับก่อน : 010623106 เคมีไฟฟ้าเชิงวัสดุ หรือเรียนร่วมกัน

Prerequisite : 010623106 Materials Electrochemistry or co-requisite

เนื้อหาปฏิบัติการสอดคล้องกับวิชา 010623106 เคมีไฟฟ้าเชิงวัสดุ Laboratory contents correspond to 010623106 Materials Electrochemistry

010623108 การเสื่อมสภาพทางเคมีของวัสดุ 3(3-0-6)

(Chemical Degradation of Materials)

วิชาบังคับก่อน : 040113001 เคมีสำหรับวิศวกร

Prerequisite : 040113001 Chemistry for Engineers

อุณหพลศาสตร์เชิงเคมีไฟฟ้าของสารละลายที่มีน้ำเป็นตัวทำละลาย จลนพลศาสตร์ของขั้วไฟฟ้าและการถ่ายเทไอออนในปรากฏการณ์เสื่อมสภาพ การเสื่อมสภาพของโลหะ เซรามิกส์ และพอลิเมอร์ การเสื่อมสภาพทางเคมีของวัสดุภายใต้สภาวะแวดล้อมที่หลากหลาย การทดสอบการกัดกร่อน การทดสอบการเสื่อมสภาพทางเคมีของวัสดุ

Electrochemical thermodynamics of aqueous solution; kinetic of electrode and ion transfer in degradation phenomenon; deterioration of metals, ceramics, polymer; chemical degradation of materials under various circumstances; corrosion test; chemical degradation of materials testing.

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

วิชาบังคับก่อน : 040203212 คณิตศาสตร์วิศวกรรมขั้นสูง

010623104 พฤติกรรมเชิงกลของวัสดุ และ

010623108 การเสื่อมสภาพทางเคมีของวัสดุ

Prerequisite : 040203212 Advanced Engineering Materials

010623104 Mechanical Behavior of Materials and

010623108 Chemical Degradation of Materials

หลักการและเครื่องมือวิเคราะห์ความเสียหายของวัสดุ กระบวนการหาสาเหตุของความเสียหาย การแตกหักแบบเหนียวและแบบเปราะ กลศาสตร์ของการแตกหัก ความเสียหายที่มีสาเหตุมาจากความล้า ความคืบ การกัดกร่อน การสึกหรอ การเกิดออกซิเดชัน และสิ่งแวดล้อม

Principle and tools in failure analysis of materials; Investigative procedure of failure; ductile and brittle fracture; fracture mechanics; failure due to fatigue, creep, corrosion, wear, oxidation and environment.

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

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

Prerequisite : None

การวิเคราะห์เชิงเคมีพื้นฐาน วิธีทางสเปกโทรสโกปี การวิเคราะห์โดยเทคนิคเอ็กซ์เรย์และเทคนิคไมโครสโคปอิเล็กตรอน การวิเคราะห์ปริมาณเฟสและวัดขนาดเกรนในภาพโครงสร้างจุลภาคด้วยกล้องจุลทรรศน์แสง การวิเคราะห์การเปลี่ยนเฟสของโลหะโดยการเปลี่ยนแปลงความร้อน

Basic chemical analysis; spectroscopy methods; x-ray technique analysis and electron microscopic analysis; quantitative phase analysis and grain size measurement in microstructure by optical microscope; phase transformation analysis of metals by thermal changes

- 010623111 การขึ้นรูปโลหะ 3(3-0-6)  
(Metal Forming)  
วิชาบังคับก่อน : ไม่มี  
Prerequisite : None  
ทฤษฎีและการพัฒนาแบบใหม่ในกระบวนการหล่อ การออกแบบทางเข้าและรูสัน การออกแบบกระสวย การทำผิวสำเร็จและการทดสอบชิ้นงานหล่อ งานขึ้นรูปร้อน งานขึ้นรูปเย็น การทุบขึ้นรูป การรีดขึ้นรูป การอัดขึ้นรูป การดึงลวดและการลากขึ้นรูป รูปร่างและวัสดุที่ใช้ทำแม่พิมพ์ การขึ้นรูปโลหะแผ่น โลหะผง การเชื่อมโลหะ ตัวแปรในการแปรรูป ข้อบกพร่องและวิธีการปรับปรุง  
Theory and development of new pattern in casting process; riser and gating design; pattern design; surface finish and casting examination; hot working; cold working; forging; rolling; extrusion; wire drawing and deep drawing; shape and materials for die; sheet metal forming; powder metallurgy; metal welding; variable in deformation; defects and improvement.
- 010623112 ปฏิบัติการการขึ้นรูปโลหะ 1(0-2-1)  
(Laboratory on Metal Forming)  
วิชาบังคับก่อน : 010623111 การขึ้นรูปโลหะ หรือเรียนร่วมกัน  
Prerequisite : 010623111 Metal Forming or co-requisite  
ปฏิบัติการการขึ้นรูปโลหะโดยมีเนื้อหาการปฏิบัติการสอดคล้องกับวิชา 010623111 การขึ้นรูปโลหะ  
Laboratory contents correspond to 010623111 Metal Forming
- 010623115 วิศวกรรมพื้นผิว 3(3-0-6)  
(Surface Engineering)  
วิชาบังคับก่อน : ไม่มี  
Prerequisite : None  
การเตรียมและการวิเคราะห์พื้นผิวก่อนทำการเคลือบ วิธีการชุบเคลือบผิวแข็งด้วยวิธีที่หลากหลาย การเพิ่มความแข็งผิวและความต้านทานการสึกหรอ คาร์บูไรซิง ไนตรายดิง การเคลือบไอทางเคมี การเคลือบไอทางกายภาพ กระบวนการเคลือบสเปรย์ร้อน การฝังอออน การสึกหรอ  
Surface analysis and preparation prior coating; various hard coating methods; increase of surface hardness and wear resistant; carburizing; nitriding; chemical vapour deposition; physical vapour deposition; thermal spray coating process; ion implantation; wear.



- 010623118 ไทโรโลยี (Tribology) 3(3-0-6)  
 วิชาบังคับก่อน : ไม่มี  
 Prerequisite : None  
 ลักษณะทางกายภาพและเคมีของพื้นผิววัสดุ แรงเสียดทานสำหรับวัสดุ ลักษณะและกลไกการสึกหรอสำหรับโลหะ พอลิเมอร์และเซรามิก การเสียหายที่พื้นผิวของวัสดุ การหล่อลื่นแบบบาวน์ดารี แบบกึ่งสมบูรณ์ แบบสมบูรณ์ สารหล่อลื่นแบบของเหลวและของแข็ง การทดสอบการสึกหรอ วิศวกรรมพื้นผิวเพื่อด้านการสึกหรอกรณีศึกษา  
 Physical and chemical characteristics of materials surface; friction force for materials; wear characteristics and mechanism of metals, polymer and ceramics; failure on the materials surface; boundary lubrication; mixed lubrication; full film; liquid and dry lubrication; wear test; surface engineering for wear resistance; case study.
- 010623119 การทดสอบโดยไม่ทำลาย (Non-Destructive Testing) 3(2-2-5)  
 วิชาบังคับก่อน : ไม่มี  
 Prerequisite : None  
 หลักการทดสอบโดยไม่ทำลาย การทดสอบด้วยสายตา การทดสอบโดยใช้สารแทรกซึมของเหลว การทดสอบโดยใช้กระแสไหลวน การทดสอบโดยใช้ผงแม่เหล็ก การทดสอบโดยใช้คลื่นเสียงอัลตราโซนิก การทดสอบโดยใช้ภาพถ่ายรังสี การทดสอบโดยไม่ทำลายด้วยวิธีเฉพาะแบบอื่น การเปรียบเทียบและประยุกต์ใช้วิธีการทดสอบโดยไม่ทำลาย  
 Nondestructive testing principle; visual testing; liquid penetrant testing; eddy current testing; magnetic particle testing; ultrasonic testing; radiographic testing; nondestructive testing by other specific methods; comparison and application of nondestructive testing methods.
- 010623120 ฝึกงานทางวิศวกรรมวัสดุ (Materials Engineering Internship) 0(240 ชั่วโมง)  
 วิชาบังคับก่อน : ไม่มี  
 Prerequisite : None  
 ฝึกงานในสถานประกอบการ สถาบัน องค์กรใด ๆ ทั้งภาคเอกชนหรือภาครัฐ ที่เกี่ยวข้องกับสาขาวิศวกรรมวัสดุ เป็นเวลา 240 ชั่วโมงหรือมากกว่า โดยการวัดผลเป็นแบบ S-U  
 Internship in any enterprises, institutions, agencies of both private and government that related to materials engineering for 240 hours or more by evaluation as S or U

- 010623121 โครงการวิศวกรรมวัสดุ 1 1(0-2-1)  
 (Materials Engineering Project I)  
 วิชาบังคับก่อน : ไม่มี  
 Prerequisite : None  
 วรรณกรรมปริทัศน์ การเลือกหัวข้อโครงการทางวิศวกรรมวัสดุ การกำหนดวัตถุประสงค์ และขอบเขตของโครงการ การศึกษาทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง การวางแผน การดำเนินงานตลอดโครงการและดำเนินงานตามแผน การเขียนรายงานการเตรียมโครงการทางวิศวกรรมวัสดุ การนำเสนอโครงการ  
 Literature review; selection of related topic in materials engineering; determination of objectives and scope of the project; study of relevant theories; project planning and continuation of the pre-project section; materials engineering pre-project proposal writing; presentation.
- 010623122 โครงการวิศวกรรมวัสดุ 2 3(0-6-3)  
 (Materials Engineering Project II)  
 วิชาบังคับก่อน : 010623121 โครงการวิศวกรรมวัสดุ 1  
 Prerequisite : 010623121 Materials Engineering Project I  
 การดำเนินโครงการทางวิศวกรรมวัสดุต่อเนื่องจากโครงการทางวิศวกรรมวัสดุ 1 ให้เสร็จสมบูรณ์ การเขียนรายงานโครงการวิศวกรรมวัสดุ การพูดนำเสนอรายงาน  
 Fulfillment of the materials engineering project continued from materials engineering project I; materials engineering project report writing; oral presentation.
- 010623123 การประยุกต์ใช้คอมพิวเตอร์ในงานวิศวกรรมวัสดุ 3(2-2-5)  
 (Computer Application in Materials Engineering)  
 วิชาบังคับก่อน : 010623005 การโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับ  
 วิศวกรรมวัสดุ  
 Prerequisite : 010623005 Computer Programming for Materials Engineering  
 วิธีเชิงตัวเลขสำหรับการแก้ปัญหาของสมการเชิงอนุพันธ์ พื้นฐานการสร้างแบบจำลอง การประยุกต์ใช้ฟังก์ชันข้อมูลนำเข้าและส่งออกในการคำนวณแอนทาลปี เอนโทรปี พลังงานอิสระของระบบทางโลหะวิทยาทั่วไป การเขียนโปรแกรมเพื่อพัฒนาแผนภูมิสองเฟสจากการใส่ข้อมูลทางเทอร์โมไดนามิกส์ของผู้ใช้ การจำลองการตอบสนองทางกลเบื้องต้นของวัสดุทั่วไป

Numerical methods for solution of differential equations, Fundamentals of Modeling, Application of data input and output functions in computing enthalpy, entropy, free energy of common metallurgical systems, Writing a program to develop binary phase diagram from user input thermodynamics data, Basic mechanical responses simulation of common materials.

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

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

Prerequisite : None

กระบวนการผลิตเหล็กและเหล็กกล้าด้วย การหล่อ การรีดร้อนและการรีดเย็น การแปลงเฟสของระบบเหล็กและคาร์บอน โครงสร้างและสมบัติของเหล็กกล้า คาร์บอน เหล็กกล้าผสมต่ำ เหล็กหล่อ เหล็กกล้าไร้สนิมและเหล็กกล้าเครื่องมือ พื้นฐานกระบวนการทางความร้อนของเหล็กกล้าและเหล็กหล่อ กระบวนการผลิต โครงสร้างและสมบัติของทองแดงผสม อะลูมิเนียมผสม แมกนีเซียมผสม สังกะสีผสม นิกเกิลผสม และไทเทเนียมผสม ความสัมพันธ์ระหว่างส่วนผสมทางเคมี โครงสร้างจุลภาคและสมบัติของโลหะนอกกลุ่มเหล็ก

Iron and steel making processes by casting hot rolling and cold rolling; phase transformation of iron- carbon system; structure and properties of carbon steel, low alloy steel, cast iron, stainless steel, and tool steel; basic heat treatment process of steel and cast iron; production process, structure and properties of copper alloy, aluminium alloy, magnesium alloy, zinc alloy, nickel alloy and titanium alloy; relationship between chemical composition, microstructure and properties of nonferrous metals.

010623202 ปฏิบัติการโลหวิทยาของโลหะกลุ่มเหล็กและโลหะนอกกลุ่มเหล็ก 1(0-2-1)

(Ferrous and Non-ferrous Metallurgy Laboratory)

วิชาบังคับก่อน : 010623201 โลหวิทยาของโลหะกลุ่มเหล็กและโลหะนอกกลุ่มเหล็ก หรือเรียนร่วมกัน

Prerequisite : 010623201 Ferrous and Non-ferrous Metallurgy or co-requisite

เนื้อหาปฏิบัติการสอดคล้องกับวิชา 010623201 โลหวิทยาของโลหะกลุ่มเหล็กและโลหะนอกกลุ่มเหล็ก

Laboratory contents correspond to 010623201 Ferrous and Non-ferrous Metallurgy

- 010623203 วัสดุออกกลุ่มโลหะ 3(3-0-6)  
(Non-Metallic Materials)  
วิชาบังคับก่อน : ไม่มี  
Prerequisite : None  
ชนิดของวัสดุออกกลุ่มโลหะ วัสดุพอลิเมอร์ ยาง เซรามิก สมบัติและ  
โครงสร้างของวัสดุ กระบวนการผลิตวัสดุออกกลุ่มโลหะ การประยุกต์ใช้วัสดุออกกลุ่ม  
โลหะในงานด้านวิศวกรรม  
Type of non-metallic materials; polymeric materials; rubber;  
ceramics; properties and structure of materials; production process of non-  
metallic materials; applications of non-metallic materials in engineering.
- 010623204 โลหวิทยาการสกัด 3(3-0-6)  
(Extractive Metallurgy)  
วิชาบังคับก่อน : 010623001 อุณหพลศาสตร์ของวัสดุ  
Prerequisite : 010623001 Thermodynamics of Materials  
แร่ เทคโนโลยีการแต่งแร่ การย่างแร่ การแคลซิเนชัน การสกัดแร่โลหะ  
ด้วยความร้อน การสร้างตะกั่ว โลหวิทยาสารละลาย ปฏิกริยารีดักชัน ปฏิกริยาอิเล็ก  
โทรไลซิส อิเล็กโทรวินนิง อิเล็กโทรรีไฟนิง การออกแบบเตาปฏิกรณ์ทางโลหกรรม  
Ore; mineral dressing; roasting; calcination; pyrometallurgy; slag  
formation; hydrometallurgy; reduction reaction; electrolysis reaction;  
electrowinning; electrorefining; metallurgical reactor design.
- 010623205 วิศวกรรมหล่อโลหะ 3(3-0-6)  
(Foundry Engineering)  
วิชาบังคับก่อน : ไม่มี  
Prerequisite : None  
งานหล่อเบื้องต้น กระบวนการหล่อโลหะชนิดพิเศษ กระสวน โพรงแบบ  
ไส้แบบและวัสดุไส้แบบ หีบหล่อทรายและตัวประสาน การทดสอบและควบคุมสมบัติ  
ทรายหล่อ วัสดุทนไฟ เตาหลอม ระบบรูเทและรูล้น การแข็งตัว การหล่อโลหะในกลุ่ม  
เหล็กและนอกกลุ่มเหล็ก การออกแบบชิ้นงานหล่อ ความบกพร่องและวิธีแก้ไขชิ้นงาน  
หล่อ เทคโนโลยีการหล่อเหล็กหล่อ ทองแดงและทองแดงผสม อะลูมิเนียมและ  
อะลูมิเนียมผสมแมกนีเซียม และแมกนีเซียมผสมสังกะสี และสังกะสีผสม กระบวนการ  
หล่อแบบความดันต่ำ กระบวนการหล่อแบบความดันสูง กระบวนการหล่อแบบอัดขึ้นรูป  
กระบวนการหล่อแบบกึ่งของแข็ง

Basic casting; casting process of special metals; pattern; cavity pattern; core and core materials; flask and binder; casting sand testing and controlling; refractory; furnace; pouring and riser system; solidification; ferrous and nonferrous casting; casting specimen design; defects and solutions of casting; iron casting, copper and copper alloy, aluminium and aluminium alloy magnesium and magnesium alloy, zinc and zinc alloy casting technologies; low pressure casting process; high pressure casting process; die casting process; semi-solid casting.

- 010623206 ปฏิบัติการวิศวกรรมการผลิตโลหะ 1(0-2-1)  
(Foundry Engineering Laboratory)  
วิชาบังคับก่อน : 010623205 วิศวกรรมการผลิตโลหะ หรือเรียนร่วมกัน  
Prerequisite : 010623205 Foundry Engineering  
or co-requisite  
เนื้อหาปฏิบัติการสอดคล้องกับวิชา 010623205 วิศวกรรมการผลิตโลหะ  
Laboratory contents correspond to 010623205 Foundry  
Engineering
- 010623207 โลหวิทยาการเชื่อม 3(3-0-6)  
(Welding Metallurgy)  
วิชาบังคับก่อน : ไม่มี  
Prerequisite : None  
กรรมวิธีการเชื่อมต่อโลหะ การบัดกรี การเชื่อมประสาน การเชื่อมใน  
สถานะของแข็ง ผลของตัวแปรการเชื่อมต่อโครงสร้างจุลภาคและสมบัติของโลหะ โลห  
วิทยาการเชื่อมของเหล็กกล้าเฟอร์ริติก เหล็กกล้าอสเทนนิติก และโลหะนอกกลุ่มเหล็ก  
พฤติกรรมของโลหะที่ผ่านการเชื่อมในสภาวะการใช้งาน  
Welding processes; soldering; brazing; solid state welding;  
effect of welding parameters on microstructure and properties of metals;  
welding metallurgy of ferritic steel, austenitic steel and nonferrous metals;  
behavior of welded metals during operation.
- 010623208 ปฏิบัติการโลหะวิทยาการเชื่อม 1(0-2-1)  
(Welding Metallurgy Laboratory)  
วิชาบังคับก่อน : 010623207 โลหวิทยาการเชื่อม หรือเรียนร่วมกัน  
Prerequisite : 010623207 Welding Metallurgy or co-requisite  
เนื้อหาปฏิบัติการสอดคล้องกับวิชา 010623207 โลหวิทยาการเชื่อม  
Laboratory contents correspond to 010623207 Welding  
Metallurgy

- 010623209 การผลิตเหล็กและเหล็กกล้า 3(3-0-6)  
(Iron and Steel Making)  
วิชาบังคับก่อน : ไม่มี  
Prerequisite : None  
กระบวนการผลิตเหล็กด้วยเตาถลุงแบบพ่นลม กระบวนการผลิตเหล็กโดยวิธีรีดิวซ์โดยตรง การผลิตเหล็กกล้าด้วยเตาเบสิกออกซิเจน เตาอาร์คไฟฟ้ากระบวนการรีไฟนิง กระบวนการหล่อแบบต่อเนื่อง การควบคุมคุณภาพการผลิตเหล็กและเหล็กกล้า  
Iron making process by blast furnace; direct reduce iron process; steel making by basic oxygen furnace; electric arc furnace; refining process; continuous casting; quality control in iron and steel making.
- 010623210 กรรมวิธีการแข็งตัว 3(3-0-6)  
(Solidification Processing)  
วิชาบังคับก่อน : 010623205 วิศวกรรมกรรมการหล่อโลหะ  
Prerequisite : 010623205 Foundry Engineering  
ปรากฏการณ์การถ่ายเทเชิงมหภาคในการแข็งตัว การแพร่ของอะตอมผ่านผิวรอยต่อของแข็งและของเหลว ภาวะไม่เสถียรของผิวรอยต่อของแข็ง และของเหลว โครงสร้างจุลภาคแบบเซลล์ แบบเดนไดรต์ แบบยูเทกติก และแบบเพอริเทกติกเมื่อเกิดการแข็งตัว โครงสร้างจุลภาคของชิ้นงานหล่อ และอินก๊อต การกระจายตัวของธาตุผสมเมื่อเกิดการแข็งตัว การแข็งตัวแบบยิ่งยวด  
Macroscopic transport phenomena in solidification; diffusion of atoms pass through solid and liquid interface; instability of solid and liquid interface; cellular, dendritic, eutectic and peritectic microstructures when solidified; microstructure of casting and ingot; distribution of alloying elements when solidified; supercooling solidification.
- 010623211 การอบชุบความร้อนโลหะ 3(3-0-6)  
(Heat Treatment of Metals)  
วิชาบังคับก่อน : ไม่มี  
Prerequisite : None  
การอบอ่อน การอบปกติ การชุบแข็ง การอบคืนตัว การควบคุมบรรยากาศภายในเตา การชุบแข็งพื้นผิวด้วยกระบวนการคาร์บูไรซิง และไนไตรดิง การอบชุบเหล็กกล้าเครื่องมือ เหล็กกล้าพิเศษ เหล็กหล่อ และโลหะนอกกลุ่มเหล็ก  
Annealing; normalizing; quenching; recovery; furnace atmosphere controlling; surface hardening by carburizing and nitriding processes; heat treatment of tool steel, special steel, cast iron, and nonferrous metals.

- 010623212 ปฏิบัติการการอบชุบความร้อนโลหะ 1(0-2-1)  
(Laboratory on Heat Treatment of Metals)  
วิชาบังคับก่อน : 010623211 การอบชุบความร้อนโลหะ  
หรือเรียนร่วมกัน  
Prerequisite : 010623211 Heat Treatment of Metals  
or co-requisite  
การอบอ่อน การอบปกติ การชุบแข็ง การอบคืนตัว การชุบแข็งพื้นผิว การวิเคราะห์โครงสร้างจุลภาค การทดสอบวัดความแข็งผิวและสมบัติเชิงกลของชิ้นงานที่ผ่านการอบชุบความร้อน  
Annealing; normalizing; quenching; recovery; surface hardening; microstructure analysis; surface hardness test and mechanical properties of heat treated specimens.
- 010623213 โลหวิทยาผง 3(3-0-6)  
(Powder Metallurgy)  
วิชาบังคับก่อน : ไม่มี  
Prerequisite : None  
โลหะวิทยาผง การผลิตผงโลหะด้วยวิธีทางกล ทางเคมี และอะตอมไมเซชัน ลักษณะจำเพาะของผงโลหะ การอัดขึ้นรูปผงโลหะ การเผาผนึก บรรยากาศในการเผาผนึก โครงสร้างรูพรุน แผนภูมิการเผาผนึก การเผาผนึกในสถานะของเหลว กระบวนการทำให้มีความหนาแน่นสูง; การประยุกต์ใช้ทางวิศวกรรม  
Powder metallurgy; powder fabrication by mechanical, chemical, atomization techniques; metal powder characterization; metal powder compaction; sintering; atmosphere in sintering; pore structure; sintering diagram; liquid phase sintering; full density processing; applications in engineering.
- 010623214 วิศวกรรมการกัดกร่อน 3(3-0-6)  
(Corrosion Engineering)  
วิชาบังคับก่อน : ไม่มี  
Prerequisite : None  
อุณหพลศาสตร์และจลนพลศาสตร์ของการกัดกร่อน การกัดกร่อนแบบทั่วไป การกัดกร่อนเฉพาะที่ การกัดกร่อนในบรรยากาศ การกัดกร่อนที่อุณหภูมิสูง การกัดกร่อนที่มีปัจจัยจากเนื้อโลหะ การกัดกร่อนของวัสดุที่รับความเค้นและที่มีความล้า การกัดกร่อนแบบไทรโบ การป้องกันการกัดกร่อน วิธีแคโทดิก วิธีเคลือบผิว และการใช้สารหน่วงการกัดกร่อน กรณีศึกษา

Thermodynamics and kinetic of corrosion; general corrosion; localized corrosion; atmospheric corrosion; high temperature corrosion; bulk metals corrosion; corrosion affected by stress and fatigue; tribocorrosion; corrosion prevention; cathodic method; coating and inhibitors using; case study.

010623215 การป้องกันการกัดกร่อนแบบแคโทดิก (Cathodic Corrosion Protection) 3(3-0-6)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

Prerequisite : None

การออกแบบและวางระบบป้องกันการกัดกร่อนโดยใช้แอโนดกร่อนแทนและกระแสไฟฟ้า กรณีศึกษาการวางระบบป้องกันการกัดกร่อนแบบแคโทดิกในอาคารโรงงานอุตสาหกรรม ท่อใต้ดิน ท่อใต้ทะเล และในระบบขนส่งมวลชนทางราง

Design and system planning for corrosion prevention by sacrificial anode and electrical current; case study of cathodic corrosion planning prevention system in factory, underground pipe, under the sea pipe and mass transit systems.

010623216 เหล็กกล้าไร้สนิม (Stainless Steels) 3(3-0-6)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

Prerequisite : None

อิทธิพลของธาตุผสมต่อโครงสร้างและสมบัติของเหล็กกล้าไร้สนิม โครงสร้างจุลภาค สมบัติทางกายภาพและสมบัติเชิงกลของเหล็กกล้าไร้สนิม เหล็กกล้าไร้สนิม เฟอร์ริติก มาร์เทนซิติก ออสเทนนิติก ดูเพล็กซ์ และเหล็กกล้าไร้สนิมที่เพิ่มความแข็งแรงโดยการตกตะกอน มาตรฐานและเกณฑ์การเลือกใช้เหล็กกล้าไร้สนิม

Influence of alloying elements on structure and properties of stainless steel; microstructure, physical and mechanical properties of stainless steel; ferritic, martensitic, austenitic, duplex and precipitation stainless steels; standard and selection criteria of stainless steel.

010623217 วัสดุใช้งานที่อุณหภูมิสูง (High-Temperature Materials) 3(3-0-6)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

Prerequisite : None

ปฏิกิริยาการเปลี่ยนแปลงของวัสดุในสิ่งแวดล้อมตัวกลางที่มีอุณหภูมิสูง กลไกการคืบ การแพร่ในตำแหน่งว่างของอะตอม การเคลื่อนตัวของดิสโลเคชัน การเลื่อนของขอบเกรน การเลือกใช้วัสดุที่เหมาะสมสำหรับใช้งานที่ช่วงอุณหภูมิสูง



Transformation reaction of materials in intermediate environment at high temperature; creep mechanism; diffusion in vacancy of atoms; dislocation motion; grain boundary sliding; materials selection for high temperature application.

010623218 เทคโนโลยีการผลิตอะลูมิเนียม (Aluminium Processing Technology) 3(3-0-6)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

Prerequisite : None

การจำแนกชนิดอะลูมิเนียมที่ผ่านการขึ้นรูปด้วยแรงทางกลและขึ้นรูปด้วยการหล่อ อิทธิพลของธาตุผสม การเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยีการขึ้นรูป อะลูมิเนียมหลากหลายประเภท การหล่อ การฉีดอัดขึ้นรูป การรีด การเชื่อม กลไกการเพิ่มความแข็งแรงให้อะลูมิเนียมและอะลูมิเนียมผสม

Classification of wrought and cast aluminium; influence of alloying elements; forming technology changes; various kinds of aluminium; casting, pressure die casting; rolling; welding; strength mechanism of aluminium and aluminium alloy.

010623219 การกัดกร่อนที่อุณหภูมิสูงของโลหะและการป้องกัน (High Temperature Corrosion and Protection of Metals) 3(3-0-6)

วิชาบังคับก่อน : 010623001 อุณหพลศาสตร์ของวัสดุ

Prerequisite : 010623001 Thermodynamics of Materials

อุณหพลศาสตร์และจลนพลศาสตร์ของการกัดกร่อนที่อุณหภูมิสูง จุดบกพร่องและสมบัติที่เปลี่ยนแปลงระหว่างการกัดกร่อนที่อุณหภูมิสูง การกัดกร่อนที่อุณหภูมิสูงภายใต้บรรยากาศที่หลากหลาย ไออน้ำ บรรยากาศที่มีคาร์บอนเป็นส่วนประกอบ การป้องกันพื้นผิวโลหะสำหรับการกัดกร่อนที่อุณหภูมิสูง กรณีศึกษาการกัดกร่อนที่อุณหภูมิสูง

Thermodynamics and kinetic of corrosion at high temperature; defects and properties change during corrosion at high temperature; high temperature corrosion under various kinds of atmosphere; water vapour; carbon containing atmosphere; surface prevention for high temperature corrosion; case study in high temperature corrosion.

- 010623222 การจัดทำเอกสารงานเชื่อมสำหรับอุปกรณ์ที่มีแรงดัน 3(3-0-6)  
(Welding Procedure Qualification for Pressure Vessel Equipment)  
วิชาบังคับก่อน : ไม่มี  
Prerequisite : None  
การจัดทำเอกสารการเชื่อมสำหรับภาชนะที่มีแรงดันตามมาตรฐานสมาคมวิศวกรรมเครื่องกลแห่งอเมริกา การจัดทำเอกสารขั้นตอนการเชื่อม เอกสารรับรองคุณสมบัติชิ้นงานเชื่อม การออกเอกสารรับรองช่างเชื่อม  
Preparation of welding documents for pressure vessels according the American Society of Mechanical Engineering (ASME); preparation of welding procedure specification documents (WPS); procedure qualification record (PQR); issuing the welder performance qualification/welding operator performance qualification (WPQ/WOPQ)
- 010623223 การจัดทำเอกสารงานเชื่อมสำหรับงานโครงสร้าง 3(3-0-6)  
(Welding Procedure Qualification for Structure)  
วิชาบังคับก่อน : ไม่มี  
Prerequisite : None  
การออกแบบเอกสารการเชื่อมสำหรับโครงสร้างเหล็กหรือภาชนะที่ไม่มีแรงดัน การออกแบบชิ้นงานทดสอบและชิ้นงานเชื่อมตามมาตรฐานสมาคมการเชื่อมแห่งอเมริกา จัดทำเอกสารรับรองการเชื่อม เอกสารรับรองคุณสมบัติชิ้นงานเชื่อม การออกเอกสารรับรองช่างเชื่อม การอุ่นชิ้นงานและการอบชิ้นงานเชื่อมหลังการเชื่อม  
Design of welding documents for iron structure or non-pressure vessels; design of specimens and welding specimens according American Welding Society; preparation of welding procedure specification documents (WPS); procedure qualification record (PQR); issuing of welder qualification test (WQT); pre heat and post heat of specimens
- 010623224 เทคโนโลยีการรีด 3(3-0-6)  
(Rolling Technology)  
วิชาบังคับก่อน : 010623104 พฤติกรรมเชิงกลของวัสดุ  
Prerequisite : 010623104 Mechanical Behavior of Materials  
กระบวนการรีดร้อนและกระบวนการรีดเย็นของโลหะแผ่น กระบวนการล้างผิวและเคลือบน้ำมัน กระบวนการชุบเคลือบสังกะสีแบบจุ่มร้อน พฤติกรรมการเสียรูปและกลไกการเพิ่มความแข็งแรงภายในโครงสร้างโลหะระหว่างกระบวนการรีด  
Hot and cold rolling processes of sheet metal; surface cleaning and oil coating; hot-dip galvanizing; deformation behavior and strengthening mechanism of structure during rolling process;

010623225 กลศาสตร์การแตกหักของวัสดุ (Fracture Mechanics of Materials) 3(3-0-6)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

Prerequisite : None

พื้นฐานกลศาสตร์ของแข็ง การแปรรูปแบบยืดหยุ่นและถาวร วิธีการสมดุลพลังงาน เหนือของกิฟฟิต วิธีการความเข้มความเค้น รูปแบบการแตก อัตราการคลายพลังงานความเครียดและ เจ-อินทิกรัล การเปิดปลายรอยร้าว ความเสียหายจากความล้า และสภาพแวดล้อมช่วยเสริมการแตกหัก

Basic of solid mechanics; elastic and plastic deformation; Energy- balance approach; Griffith's criterion; stress intensity approach; fracture modes; strain energy release rate and J-integral; crack tip opening; fatigue failure and environment assisted fracture.

010623226 การป้องกันการกัดกร่อนด้วยชั้นเคลือบโลหะและชั้นเคลือบอนินทรีย์ 3(3-0-6)

(Metallic and Other Inorganic Coating for Corrosion Prevention)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

Prerequisite : None

หลักการป้องกันการกัดกร่อนด้วยชั้นเคลือบโลหะและชั้นเคลือบอนินทรีย์ การชุบเคลือบด้วยกระแสไฟฟ้า การพ่นเคลือบที่ใช้การเผาไหม้ แผ่นเคลดดิ้ง การชุบเคลือบแบบจุ่มร้อน การตกตะกอนของไอสาร หลักการสร้างชั้นเคลือบอนินทรีย์ กระบวนการพ่นพอก การแพร่ วิเคราะห์ลักษณะโครงสร้างจุลภาคของชั้นเคลือบด้วยเครื่องมือวิเคราะห์ขั้นสูง กล้องจุลทรรศน์แรงอะตอม เครื่องทดสอบการชุบขีด, การกัดระดับนาโน การวัดค่าความต้านทาน ด้วยวิธีเข็มวัด 4 จุด

Principle of corrosion prevention by metallic and inorganic coating; coating by electrical current; spray coating by burning; cladding; hot-dip coating; vapour deposition of substance; principle of inorganic coating; spray coating; diffusion; characteristic analysis of microstructure of coating by advanced analyser; atomic force microscope; scratching tester; coating thickness measurement; nanoindentation; resistance measurement by 4 points probe.

010623227 การออกแบบและเลือกใช้เหล็กกล้า 3(3-0-6)  
(Steel Design and Selection)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

Prerequisite : None

การรู้จักประเภทและสมบัติด้านโลหวิทยาของเหล็กกล้า ซึ่งสามารถนำไปออกแบบและประยุกต์ใช้ในอุตสาหกรรมด้านเหล็กกล้าโครงสร้าง อุตสาหกรรมยานยนต์ อุตสาหกรรมเคมี ระบบท่อในอุตสาหกรรมปิโตรเคมี และภาชนะรับแรงดัน พื้นฐานการคำนวณเชิงตัวเลขและการจำลองสำหรับการออกแบบและเลือกใช้เหล็กกล้าในการประยุกต์ใช้งานที่หลากหลาย

Classification of steels and their properties for designing and applying in structural steel; automotive; chemical industries, piping system in petrochemical plants, and pressure vessels. The principle of numerical calculation and modeling for steel design and selection in various applications.

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

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

Prerequisite : None

โครงสร้างของพอลิเมอร์ กระบวนการสังเคราะห์พอลิเมอร์แบบรวมตัว และแบบควบแน่น ลักษณะของพอลิเมอร์แบบสายโซ่ แบบครอสลิงก์ ความเป็นผลึกของพอลิเมอร์ พอลิเมอร์ประเภทเทอร์โมเซตและเทอร์โมพลาสติก การเกิดโคพอลิเมอร์ การผสมและตัวทำปฏิกิริยาพลาสติก ประเภทของพลาสติกทั่วไป พลาสติกทางวิศวกรรมและอีลาสโตเมอร์ กระบวนการขึ้นรูปพอลิเมอร์

Structure of polymer, addition and condensation polymerization, linear and cross-linked polymers, crystallization of polymer, thermosetting and thermoplastic polymer, copolymer, polymer blend, catalysis, commodity plastic, engineering plastic, elastomer, polymer processing

010623332 วัสดุพอลิเมอร์เชิงประกอบ 3(2-2-5)  
(Polymer Matrix Composite Materials)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

Prerequisite : None

ประเภทและโครงสร้างของวัสดุเชิงประกอบที่มีพอลิเมอร์เป็นวัสดุพื้นสมบัติทางวิศวกรรม กรรมวิธีการผลิต การทดสอบสมบัติของวัสดุพอลิเมอร์เชิงประกอบ โครงสร้างของวัสดุพอลิเมอร์เชิงประกอบ และการใช้งานวัสดุพอลิเมอร์เชิงประกอบ

Classification and structure of polymer matrix composite materials, engineering properties, manufacturing process mechanical testing of polymer matrix composite materials, structure of polymer matrix composite materials, applications of polymer matrix composite materials in engineering.

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

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

Prerequisite : None

แหล่งที่มาของขยะและการจัดการ เทคนิคการคัดแยกวัสดุ วิธีการนำวัสดุเชิงประกอบกลับมาขึ้นรูปใหม่แบบปฐมภูมิและทุติยภูมิ การตรวจสอบ การควบคุมคุณภาพของผลิตภัณฑ์ การปรับปรุงสมบัติของวัสดุที่นำกลับมาขึ้นรูปใหม่

Source of waste and its management, material separation techniques, primary and secondary recycling method, inspection, product quality control, improvement the properties of recycle materials.

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

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

Prerequisite : None

หลักการและวิวัฒนาการของการบรรจุภัณฑ์ ปัญหาเทคนิคเกี่ยวกับการบรรจุภัณฑ์ในปัจจุบัน หน้าที่พื้นฐานของการบรรจุภัณฑ์ และบทบาทในอนาคตหกรรมคุณสมบัติและการใช้งานวัสดุบรรจุภัณฑ์

Principle and evolution of packaging, current technical problems of packaging, basic function of packaging, properties and applications of composite packaging materials.

010623335 วัสดุธรรมชาติเชิงประกอบ 3(3-0-6)  
(Natural Composite Materials)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

Prerequisite : None

ชนิดและสมบัติของวัสดุเชิงประกอบธรรมชาติ และการประยุกต์ใช้กรณีศึกษาการนำวัสดุเชิงประกอบธรรมชาติมาประยุกต์ใช้ในทางการแพทย์

Types and properties of natural composite materials and applications, case studies of using natural composite materials in medical applications.

- 010623336 พอลิเมอร์ผสม 3(3-0-6)  
(Polymer Blends)  
วิชาบังคับก่อน : ไม่มี  
Prerequisite : None  
วัสดุพอลิเมอร์ผสม ชนิดและการจำแนกวัสดุพอลิเมอร์ผสม โครงสร้างจุลภาคของพอลิเมอร์ผสม กลไกและวิธีในการผสมพอลิเมอร์ ความเข้ากันได้สมบัติด้านการไหลสมบัติเชิงกล ของวัสดุพอลิเมอร์ผสม กลไกการเสริมความแข็งแรงในพอลิเมอร์ผสม การประยุกต์พอลิเมอร์ผสม  
Polymer blends, types and classification of polymer blends, microstructure of polymer blends, mechanism and processes of polymer blends, compatibility, rheological and mechanical properties of polymer blends, reinforced mechanism in polymer blends, applications of polymer blends
- 010623337 เทคโนโลยียาง 3(3-0-6)  
(Rubber Technology)  
วิชาบังคับก่อน : ไม่มี  
Prerequisite : None  
ชนิด สมบัติ การนำไปใช้งานของยางธรรมชาติและยางสังเคราะห์ยางผสม สารเคมีและการออกสูตรยาง วัสดุสำหรับผสมและวัสดุเสริมแรง เทคนิคการผสมและกรรมวิธีการผลิตยาง ผลิตภัณฑ์ยางและการทดสอบ การนำยางกลับมาใช้ใหม่  
Types, properties, and applications of natural rubber and synthetic rubbers. rubbers blend, additives and formulation of rubber, reinforcing and non-reinforcing fillers, rubber processing, production and testing of rubber products, recycling of rubbers
- 010623338 กระบวนการขึ้นรูปพอลิเมอร์ 3(3-0-6)  
(Polymer Processing)  
วิชาบังคับก่อน : ไม่มี  
Prerequisite : None  
สมบัติการไหลในกระบวนการขึ้นรูปพอลิเมอร์ กระบวนการอัดรีด การเป่าขึ้นรูป การอัดรีดแบบร่วม การอัดขึ้นรูป กระบวนการฉีดขึ้นรูป การฉีดโดยใช้แก๊สช่วย การฉีดแบบประกบและการฉีดร่วม การฉีดเป่าขึ้นรูป การขึ้นรูปด้วยสูญญากาศ การขึ้นรูปแบบหมุนเหวี่ยง การรีดขึ้นรูป การปั่นขึ้นรูป การปรับแก้ไขปัญหาในการขึ้นรูปพอลิเมอร์  
Rheological properties in polymer processing, extrusion, Extrusion blow molding, co-extrusion, compression molding, injection molding, gas-assisted injection molding, sandwich and co-injection molding, injection stretch blow molding, vacuum forming, rotational molding, calendering, melt spinning, troubleshooting in polymer processing.

- 010623339 การตรวจสอบลักษณะของพอลิเมอร์ (Polymer Characterization) 3(3-0-6)  
 วิชาบังคับก่อน : ไม่มี  
 Prerequisite : None  
 ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับโครงสร้างพอลิเมอร์ สมบัติและการตรวจสอบ การวิเคราะห์น้ำหนักโมเลกุล เทคนิคทางไมโครสโคป เทคนิคสเปคโตรสโคปี การทดสอบสมบัติเชิงกล และสมบัติเชิงความร้อน  
 Fundamental of polymer structure, properties and Characterization, molecular weight analysis, microscopy technique, spectroscopy technique, mechanical and thermal properties testing
- 010623341 ปฏิบัติการวัสดุพอลิเมอร์เชิงประกอบ (Polymer Matrix Composite Materials Laboratory) 1(0-2-1)  
 วิชาบังคับก่อน : 010623332 วัสดุพอลิเมอร์เชิงประกอบ หรือ เรียนร่วม  
 Prerequisite : 010623332 Polymer Matrix Composite Materials or co-requisite  
 การขึ้นรูปวัสดุพอลิเมอร์ วัสดุเชิงประกอบด้วยเครื่องมือและด้วยเครื่องอัดรีดแบบเกลียวหนอนคู่ การทดสอบสมบัติเชิงกลของวัสดุพอลิเมอร์เชิงประกอบ เทคนิคของการวิเคราะห์ลักษณะเฉพาะของวัสดุพอลิเมอร์ วัสดุเชิงประกอบที่สังเคราะห์ได้  
 Formation of polymeric materials, composite materials by machine and twin screw extruder, mechanical properties testing of polymeric matrix composites, characterization techniques of polymer, synthesised composite materials.
- 010623342 ปฏิบัติการเทคโนโลยียาง (Rubber Technology Laboratory) 1(0-2-1)  
 วิชาบังคับก่อน : 010623337 เทคโนโลยียาง หรือเรียนร่วม  
 Prerequisite : 010623337 Rubber Technology or co-requisite  
 การผสมและขึ้นรูปน้ำยาง เทคนิคการผสมและขึ้นรูปยางแห้ง เตรียมวัสดุเชิงประกอบที่มียางเป็นวัสดุพื้น ขึ้นรูปวัสดุเชิงประกอบที่มียางเป็นวัสดุพื้น ทดสอบสมบัติของผลิตภัณฑ์ยาง  
 Rubber latex compounding and processing, rubber mixing and processing, rubber-based composite materials, processing of rubber-based composite materials, rubber products testing

- 010623424 นาโนเทคโนโลยีเบื้องต้นสำหรับวิศวกรรมวัสดุ 3(3-0-6)  
 (Introduction to Nanotechnology for Materials Engineering)  
 วิชาบังคับก่อน : ไม่มี  
 Prerequisite : None  
 ความรู้พื้นฐานทางเทคโนโลยีของวัสดุนาโน สมบัติทางเคมีและทางกายภาพของวัสดุนาโน การสังเคราะห์และกระบวนการผลิตวัสดุนาโน เทคนิคที่ใช้ในการวิเคราะห์วัสดุนาโน การประยุกต์ใช้วัสดุนาโนในอุตสาหกรรม  
 Fundamental of nanotechnology for materials engineering, physical and chemical for nanomaterials, synthesis and fabrication of nanomaterials, characterization techniques for nanomaterials, applications of nanomaterials in industry.
- 010623425 วัสดุฉลาด 3(3-0-6)  
 (Smart Materials)  
 วิชาบังคับก่อน : ไม่มี  
 Prerequisite : None  
 วัสดุฉลาด โครงสร้างของวัสดุฉลาด เทคโนโลยีเซ็นเซอร์ วัสดุแอคชูเอเตอร์ วัสดุเพียโซอิเล็กทริก วัสดุจำรูป การประยุกต์ใช้งานของวัสดุจำรูป  
 Smart materials, structure of smart materials, sensor technology, piezoelectric materials, actuators, shape memory materials, applications of shape memory materials.
- 010623426 นาโนพอลิเมอร์ 3(2-2-5)  
 (Nanopolymer)  
 วิชาบังคับก่อน : ไม่มี  
 Prerequisite : None  
 ความรู้พื้นฐานของนาโนพอลิเมอร์ โครงสร้างและสมบัติของนาโนพอลิเมอร์ กระบวนการสังเคราะห์และการเกิดของนาโนพอลิเมอร์ วัสดุไฮบริดของนาโนพอลิเมอร์กับอนุภาคของสารอินทรีย์ สารอนินทรีย์ เทคนิคของการวิเคราะห์นาโนพอลิเมอร์ การประยุกต์ใช้งานของนาโนพอลิเมอร์  
 Fundamental of nanopolymer, structure and properties of nanopolymer, synthesis and formation of nanopolymer, self-assembly of nanopolymer, nanopolymer hybrid with organic/inorganic particles, characterization techniques of nanopolymer, applications of nanopolymer.



- 010623428 พอลิเมอร์เชิงประกอบนาโน 3(3-0-6)  
(Polymer Nanocomposites)  
วิชาบังคับก่อน : ไม่มี  
Prerequisite : None  
พอลิเมอร์เชิงประกอบนาโน ชนิดของวัสดุนาโนที่ใช้ในวัสดุเชิงประกอบ โครงสร้างและสมบัติของพอลิเมอร์เชิงประกอบนาโน กระบวนการผลิตพอลิเมอร์เชิงประกอบนาโน การวิเคราะห์และการใช้งานพอลิเมอร์เชิงประกอบนาโน  
Polymer nanocomposites, types of nanomaterials in composite materials, structures and properties of polymer nanocomposites, processes in polymer nanocomposites, characterization and applications in polymer nanocomposites.
- 010623429 วัสดุทางอิเล็กทรอนิกส์ 3(3-0-6)  
(Electronics Materials)  
วิชาบังคับก่อน : ไม่มี  
Prerequisite : None  
วัสดุกึ่งตัวนำบริสุทธิ์และเทคนิคการปลูกผลึก การโดปสารเจือการแพร่ ไอออน อิมแพลนเทชัน การรีโกรว์ กระบวนการทางกลและเคมี ผิวยรอยต่อ อันตรกิริยาของ ดีเฟกต์และสารเจือ การวิเคราะห์วัสดุกึ่งตัวนำโดยใช้วิธีทางอิเล็กทรอนิกส์และแสง  
Intrinsic semiconductor, crystal growth technique, doping, diffusion, ion implantation, regrowth, mechanical and chemical, interface, reaction of defect and doping, characterization of electronic materials by electronic and optic.
- 010623521 การผลิตอัตโนมัติ 3(3-0-6)  
(Manufacturing Automation)  
วิชาบังคับก่อน : ไม่มี  
Prerequisite : None  
การผลิตอัตโนมัติ อุปกรณ์ต้นกำลัง เซ็นเซอร์ ระบบควบคุมเครื่องจักรอัตโนมัติ หุ่นยนต์อุตสาหกรรม การตรวจสอบคุณภาพอัตโนมัติ การใช้คอมพิวเตอร์เพื่อวางแผนและควบคุมการผลิต  
Manufacturing automation, power unit, sensor, control system, automatic machine, industrial robot, automated quality inspection, computer integrated production planning.

- 010623522 คอมพิวเตอร์ช่วยงานออกแบบ (Computer-aided Design) 3(3-0-6)  
 วิชาบังคับก่อน : ไม่มี  
 Prerequisite : None  
 หลักการของคอมพิวเตอร์ช่วยในการออกแบบเพื่อใช้ในการขึ้นรูปแบบจำลอง 3 มิติด้วยเทคนิคการขึ้นรูปแบบจำลอง การขึ้นรูปทรงตัน การขึ้นรูปพื้นผิว และการขึ้นรูปผนังบาง การควบคุมรูปทรงเรขาคณิต การร่างแบบ การกำหนดขนาดและการแก้ไขแบบ การสร้างแบบภาพ ฉายภาพเหมือนจริง ภาพ 2 มิติ และ 3 มิติ  
 Principles of computer aided design to create three-dimensional modeling based on any of the modeling technique, i.e. solid modeling, surface modeling and shell modeling; geometric constraint; sketching, dimensioning and editing; creation of orthogonal projection, perspective, two- and three-dimensional drawings
- 010623523 การควบคุมแบบโปรแกรมเชิงลอจิก (Programmable Logic Control) 3(3-0-6)  
 วิชาบังคับก่อน : ไม่มี  
 Prerequisite : None  
 การควบคุมเชิงตัวเลข หลักการทำงานของพีแอลซี ทรานสดิวเซอร์ชุดแปลงสัญญาณอนาล็อก-ดิจิทัล โปรแกรมพีแอลซี การควบคุมแบบอันดับ การแปลงวงจรควบคุมด้วยโปรแกรมพีแอลซี การประยุกต์ใช้ในงานอุตสาหกรรม  
 Numerical control, principle of PLC, transducers, analog to digital conversion, PLC computer programming, sequential control, control-circuit conversion with PLC program, applying PLC to industries.
- 010623526 วิธีเชิงตัวเลขสำหรับวิศวกรรมวัสดุ 3(3-0-6)  
 (Numerical Methods for Materials Engineering)  
 วิชาบังคับก่อน : 040203211 คณิตศาสตร์วิศวกรรม 3  
 Prerequisite : 040203211 Mathematics III  
 รากของสมการ ระบบสมการเชิงเส้น การประมาณค่าในช่วงและนอกช่วง การถดถอยแบบกำลังสองน้อยสุด การหาค่าอนุพันธ์และอินทิกรัลเชิงตัวเลขการแก้สมการเชิงอนุพันธ์สามัญ การแก้สมการเชิงอนุพันธ์ย่อย วิธีผลต่างสี่เหลี่ยม วิธีไฟไนต์เอลิเมนต์เบื้องต้น ตัวอย่างการแก้ปัญหาสำหรับปรากฏการณ์การถ่ายเท จลนพลศาสตร์และพฤติกรรมเชิงกลของวัสดุ  
 Roots of equations, system of linear equation, interpolation extrapolation, least- squares regression, numerical differentiation and integration, partial differential equations, finite difference method, Introduction to finite element, application to the problem solving in transport phenomena, kinetics and mechanical behavior of materials.

- 010623527 ความปลอดภัยในวิศวกรรมวัสดุ 3(3-0-6)  
(Safety in Materials Engineering)  
วิชาบังคับก่อน : ไม่มี  
Prerequisite : None  
สาเหตุและความสูญเสียเนื่องจากอุบัติเหตุ อันตรายและการควบคุมจากเครื่องจักรไฟฟ้า หม้อไอน้ำและภาชนะทนความดัน การขนถ่ายวัสดุ ความร้อน แสง เสียง การสั่นสะเทือน รังสี สารเคมี ชีวภาพ การป้องกันและระงับอัคคีภัย การประเมินอันตราย การระบายอากาศ มาตรฐานและกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับความปลอดภัย  
Cause and calamity of accidents, hazard and control of electrical machine; boiler; pressure vessel; material handling; heat; light; sound; vibration; radiation; chemistry; biology, fire protection and prevention, hazard evaluation, ventilation, standards and laws of safety.
- 010623528 พลังงานและสิ่งแวดล้อมในวิศวกรรมวัสดุ 3(3-0-6)  
(Energy and Environment in Materials Engineering)  
วิชาบังคับก่อน : ไม่มี  
Prerequisite : None  
สถานการณ์และปัญหาด้านพลังงานและสิ่งแวดล้อม เทคโนโลยีสะอาด การวิเคราะห์วัฏจักรชีวิตของผลิตภัณฑ์ การจัดการพลังงานในอุตสาหกรรมวัสดุ มลภาวะจากกรรมวิธีทางวัสดุและแนวทางแก้ไข กฎระเบียบและมาตรฐานด้านสิ่งแวดล้อมสำหรับโรงงานอุตสาหกรรม  
Situation and problem of energy and environment, clean technology, product life cycle analysis, energy management in materials industry, pollution of materials processing and solutions, regulations and environment standards for industry.
- 010623601 การบริหารงานอุตสาหกรรม 3(3-0-6)  
(Industrial Management)  
วิชาบังคับก่อน : ไม่มี  
Prerequisite : None  
การจัดตั้งองค์กร หน่วยงานหรือบริษัท วิธีการบริหารงานการทำงานร่วมกันอย่างมีประสิทธิภาพ การแก้ปัญหาการบริหาร การฝึกฝนคนงานก่อนเข้าปฏิบัติงาน การวัดผลการทำงานของหน่วยงาน การจัดการเลื่อนขั้นเงินเดือน ค่าแรงพิเศษ การจัดการแบ่งปันผลประโยชน์ การบริหารงานและควบคุมความสูญเสียภายในองค์กร  
Establishing of organization; department and company, management methods, work efficiently as a team, management problem solving, orientation training, performance appraisal of department, salary promotion management, extra wages for overtime, benefit sharing, management and loss control in organization.

- 010623602 การวิเคราะห์ต้นทุนอุตสาหกรรม (Industrial Cost Analysis) 3(3-0-6)  
 วิชาบังคับก่อน : ไม่มี  
 Prerequisite : None  
 ระบบการเงิน การวิเคราะห์ต้นทุนเพื่อการวางแผน การควบคุมค่าใช้จ่ายในการบริหาร การพิจารณาการลงทุนอย่างมีเหตุผล การศึกษาความเป็นไปได้ในการลงทุนโครงการต่างๆ ในทางธุรกิจและอุตสาหกรรม  
 Financial system, cost analysis for planning, cost control of management, reasonably consider for investment, feasibility study for investment in business and industry.
- 010623613 การควบคุมและจัดการคุณภาพ (Quality Control and Management) 3(3-0-6)  
 วิชาบังคับก่อน : 040503011 สถิติสำหรับวิศวกรและนักวิทยาศาสตร์  
 Prerequisite : 040503011 Statistics for Engineers and Scientists  
 ความหมายและความสำคัญของคุณภาพ เทคนิคและวิธีการที่องค์กรจะบรรลุถึงคุณภาพที่ลูกค้าต้องการได้ รูปแบบการจัดการและการดำเนินการเชิงสถิติของการควบคุมคุณภาพที่ใช้ปฏิบัติในอุตสาหกรรมการผลิตและบริการ ระบบคุณภาพ ระบบการบริหารคุณภาพ การวางแผนและวิธีปฏิบัติต่อระบบคุณภาพ และการประกันคุณภาพ ตัวอย่างการประยุกต์การควบคุม และจัดการคุณภาพสำหรับวิศวกรรมวัสดุ  
 Definition and importance of quality, techniques and methods used by organization to achieve the quality required by customers, management and statistical operation of quality control practiced in production and service industries, quality system, quality management system, planning and implementation of the quality control system, quality assurance, application of the quality control and management for materials engineering.
- 010623614 เศรษฐศาสตร์วิศวกรรม (Engineering Economy) 3(3-0-6)  
 วิชาบังคับก่อน : ไม่มี  
 Prerequisite : None  
 หลักการและแนวทางการประยุกต์ใช้ค่าของเงินตามเวลาและดอกเบี้ย การตัดสินใจเลือกข้อเสนอกายใต้เงื่อนไข การเลือกโครงการโดยวิธีมูลค่าปัจจุบัน วิธีเทียบเท่ารายปี วิธีอัตราผลตอบแทนภายใน วิธีการคำนวณค่าเสื่อมราคา การวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงแทนทรัพย์สิน การวิเคราะห์จุดคุ้มทุน การวิเคราะห์ความไวเชิงเศรษฐศาสตร์ ตัวอย่างการประยุกต์เศรษฐศาสตร์วิศวกรรมสำหรับวิศวกรรมวัสดุ

Principles and application approach of time-varying values of money and interest, decision to select a proposal under different conditions, selection of project by present worth analysis, annual worth analysis, and internal rate of return analysis, calculation of depreciation, replacement analysis, break even point analysis, economic sensitivity analysis, applications of engineering economy for materials engineering.

- 010623615 หัวข้อพิเศษทางวิศวกรรมวัสดุ 1 3(3-0-6)  
(Special Topic in Materials Engineering I)  
วิชาบังคับก่อน : ไม่มี  
Prerequisite : None  
หัวข้อที่น่าสนใจทางวิศวกรรมวัสดุ 1  
Interesting topics in Materials Engineering I
- 010623616 หัวข้อพิเศษทางวิศวกรรมวัสดุ 2 3(3-0-6)  
(Special Topic in Materials Engineering II)  
วิชาบังคับก่อน : ไม่มี  
Prerequisite : None  
หัวข้อที่น่าสนใจทางวิศวกรรมวัสดุ 2  
Interesting topics in Materials Engineering II
- 010623617 หัวข้อพิเศษทางวิศวกรรมวัสดุ 3 3(3-0-6)  
(Special Topic in Materials Engineering III)  
วิชาบังคับก่อน : ไม่มี  
Prerequisite : None  
หัวข้อที่น่าสนใจทางวิศวกรรมวัสดุ 3  
Interesting topics in Materials Engineering III
- 010623701 โครงสร้างและสมบัติของเซรามิกส์ 3(3-0-6)  
(Structure and Properties of Ceramic)  
วิชาบังคับก่อน : ไม่มี  
Prerequisite : None  
นิยามและชนิดของเซรามิกส์ โครงสร้างของวัสดุเซรามิกส์ สมบัติเชิงกล สมบัติทางไฟฟ้า สมบัติทางความร้อน สมบัติทางกายภาพ สมบัติทางเคมีสมบัติทางแสงของเซรามิกส์ กระบวนการขึ้นรูปเซรามิกส์  
Description and classification of ceramics, structure of ceramics, mechanical properties, electrical properties, thermal properties, physical properties, chemical properties and optical properties of ceramics, ceramic fabrication processes.

010623801 ระบบขนส่งทางรางเบื้องต้น และความปลอดภัย 3(3-0-6)  
(Railway Systems and Safety)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

Prerequisite : None

ประวัติศาสตร์ของระบบขนส่งทางราง ประเภทและระบบการขนส่ง ข้อได้เปรียบของการขนส่งทางราง องค์ประกอบเบื้องต้นของระบบขนส่งทางราง ประเภทของรถจักร โบกี้และราง การก่อสร้างทางรถไฟและสถานี ระบบการจ่ายพลังงานไฟฟ้าสำหรับรถไฟ ระบบไฟฟ้าในรถไฟ การควบคุมการเดินรถไฟและอาณัติสัญญาณ การจัดการการเดินรถ ตารางการเดินรถ การออกตั๋วโดยสาร การป้องกันอุบัติเหตุของระบบขนส่งทางราง พื้นฐานด้านความปลอดภัย การแนะนำการปฐมพยาบาล การดับเพลิงเบื้องต้น

History of railway system, type and system of transportation, advantages of railway transportation, basic components of railway system, type of locomotive; bogies and rail, foundation of railway track and station, electric power distribution for electric train, electric system in train, train traffic control and signaling, train allocation management, time tabling, train ticketing, railway system accident prevention, development of national rail roadmap, fundamental of safety, introduction to basic medical treatment, basic of fire fighting.

010623802 การซ่อมบำรุงระบบขนส่งทางรางเบื้องต้น 3(3-0-6)  
(Introduction to Maintenance and Repair of Locomotives and Rolling Stock)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

Prerequisite : None

ภาพรวมการซ่อมบำรุงรถจักรและล้อเลื่อน พื้นฐานของ RAMS การวางแผนการซ่อมบำรุงและการจัดการการเดินรถประจำวัน การจัดการการซ่อมบำรุงรถจักรและล้อเลื่อน การบำรุงรักษาเชิงป้องกัน กรณีศึกษาที่เกี่ยวข้องกับการซ่อมบำรุงล้อเลื่อน อุปกรณ์ทางกลและทางไฟฟ้าของรถไฟ และระบบอาณัติสัญญาณ

Overview of locomotive and rolling stock maintenance, fundamental of reliability; availability; maintainability; and safety (RAMS), daily maintenance and train allocation plan, locomotives and rolling stock maintenance management, preventive maintenance, case study of rolling stock maintenance, mechanical and electrical equipment of train and signaling.

010623803 การซ่อมบำรุงระบบช่วงล่างรถไฟ 3(3-0-6)  
(Introduction to Maintenance and Repair of Locomotive Suspension)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

Prerequisite : None

ภาพรวมการซ่อมบำรุงระบบช่วงล่างรถไฟ เช่น ระบบห้ามล้อ ระบบนิวมเมติก ระบบขอพวง ระบบขับเคลื่อน ระบบแสงสว่าง การไหลเวียนอากาศและระบบทำความเย็น ระบบล้อ ระบบประตู เป็นต้น การใช้เครื่องมือที่เหมาะสมสำหรับการซ่อมบำรุงและซ่อมแซมระบบกันสะเทือนรถจักร

Overview of locomotive suspension maintenance such as breaking system; pneumatic system; coupler system; driving system; light system; air flow and air condition system; wheel system; door system etc., using of appropriate tools for maintenance and repair of locomotive suspension.

010623804 มาตรฐานการซ่อมบำรุง 3(3-0-6)  
(Railway and Application and Quality Standard)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

Prerequisite : None

การตรวจสอบระบบขนส่งทางรางด้วยสายตาและคู่มือการตรวจสอบ การฟื้นฟูสภาพรถจักร การซ่อมบำรุงและการซ่อมแซมล้อ ลูกปืนล้อ ตัวประกอบล้อ โครงด้านข้าง เป็นต้น มาตรฐาน EN ISO 3834 ข้อกำหนดคุณภาพสำหรับเชื่อมหลอมวัสดุเชิงโลหะ การตีความมาตรฐาน EN 15085 การออกแบบและการคำนวณความแข็งแรงการล้าสำหรับการเชื่อมต่อราง ข้อกำหนดงานเชื่อมและการเขียนเอกสารบันทึกคุณภาพของงานเชื่อม การทดสอบคุณสมบัติของผู้ปฏิบัติงานเชื่อมตามมาตรฐาน EN ISO 9606-1 EN ISO 9606-2 และ EN ISO 14732 ข้อได้เปรียบและข้อจำกัดของการทดสอบแบบไม่ทำลายสำหรับงานเชื่อมต่อราง

Visual inspections of railway system and and manual, locomotive rehabilitation, maintenance and repair of wheels; roller bearings; bolsters; side frame etc., basics of EN ISO 3834 quality requirements for fusion welding of metallic materials, interpretation of standards EN 15085, design and calculation of fatigue strength for welded joints of rail, welding procedure specification and welding procedure qualification record, qualification testing of welding operators according to EN ISO 9606-1, EN ISO 9606-2 and EN ISO 14732, advantages and limitations of non-destructive testing for welded joints of rail.

010623805 การกัดกร่อนและการสึกหรอในระบบราง 3(3-0-6)  
(Corrosion and Wear of Locomotives and Rolling Stock)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

Prerequisite : None

อุณหพลศาสตร์และจลนพลศาสตร์ของการกัดกร่อน ประเภทของการกัดกร่อนและการป้องกันการกัดกร่อน กรณีศึกษาของการกัดกร่อนในอุตสาหกรรมระบบราง แรงเสียดทานของวัสดุ ลักษณะและกลไกการสึกหรอของโลหะ พอลิเมอร์และเซรามิกส์ การเสียหายที่พื้นผิวของวัสดุ ขอบเขตการหล่อลื่นแบบบาวนด์ดารี การหล่อลื่นแบบกึ่งสมบูรณ์ การหล่อลื่นแบบสมบูรณ์ สารหล่อลื่นแบบของเหลวและของแข็ง การทดสอบการสึกหรอ วิศวกรรมพื้นผิวเพื่อเพิ่มความต้านทานการสึกหรอ กรณีศึกษาเกี่ยวกับการสึกหรอในอุตสาหกรรมระบบราง

Thermodynamics and kinetics of corrosion, corrosion types and prevention, case study of corrosion in railway industry, friction of materials, characteristic and mechanism of wear in metal; polymer and ceramics, surface failure of materials, boundary lubrication, mixed lubrication, full film, liquid and solid lubricants, wear testing, surface engineering for wear resistance improvement, case study of wear in railway industry.

010623806 การผลิต การบำรุงรักษาและการซ่อมแซมหัวรถไฟและยานพาหนะที่เคลื่อนที่ด้วยระบบราง 3(3-0-6)

(Manufacturing, Maintenance, and Repair of Locomotives and Rolling Stock)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

Prerequisite : None

การจำแนกรถจักร ระบบลากจูง และล้อเลื่อน กระบวนการผลิตและการซ่อมบำรุงรถจักร ล้อเลื่อนและยานพาหนะที่เคลื่อนที่บนราง การบำรุงรักษาเชิงป้องกันสำหรับรถจักร ล้อเลื่อนและระบบห้ามล้อ การซ่อมบำรุงตัวรถ รูปลักษณะการออกแบบสำหรับรถไฟและยานพาหนะที่เคลื่อนที่บนรางสมัยใหม่

Classification of locomotives; traction system; and rolling stock, manufacturing processes and maintain of locomotives; rolling stock; and other railway vehicles, preventive maintenance of locomotives; rolling stock and brake systems, maintenance of wagons, design features of modern train and railway vehicles.



010623807 การออกแบบระบบรางและการซ่อมบำรุง (Railway Structural Design and Maintenance) 3(3-0-6)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

Prerequisite : None

ระเบียบวิธีทางไฟไนต์เอลิเมนต์ ประเภทของเอลิเมนต์ ระเบียบวิธีทางไฟไนต์เอลิเมนต์แบบไม่เชิงเส้น เรขาคณิตวิเคราะห์และวัสดุที่มีพฤติกรรมแบบไม่เชิงเส้น การสัมผัสและการกระแทก ความก้าวหน้าล่าสุดของระเบียบวิธีทางไฟไนต์เอลิเมนต์ ตัวอย่างและการฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการในการวิเคราะห์โครงสร้างของระบบขนส่งทางราง ด้วยซอฟต์แวร์ไฟไนต์เอลิเมนต์เชิงพาณิชย์

Finite element method, element type, nonlinear finite element method, geometric and material nonlinearity, contact and impact, recent advances of finite element method, examples and workshops in using of commercial finite element software for analyze railway system structure.

010623808 วิศวกรรมทางรถไฟและการบำรุงรักษา (Railway Track Engineering and Maintenance) 3(3-0-6)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

Prerequisite : None

โครงสร้างทางรถไฟ เหล็กและเหล็กกล้าที่ใช้สำหรับผลิตราง การต่อราง หมอนรางรถไฟ การยึดรางเข้ากับหมอนรางรถไฟ การสลักและการตัดทับกันของทางรถไฟ การเชื่อมราง ความเค้นและการสึกหรอของราง การสร้างทางรถไฟ ระยะเพื่อของทางรถไฟ การตรวจสอบทางรถไฟและการบันทึก ทางรถไฟความเร็วสูง มาตรฐานและการคืนสภาพทางรถไฟ ข้อควรปฏิบัติสำหรับการเชื่อมรางด้วยกระบวนการเชื่อมโดยการลูกไหม้และการเชื่อมแบบวาวไฟ การตรวจสอบรางมหภาคและทางจุลภาคที่รวมไปถึง การทดสอบแบบไม่ทำลายและวิธีการทดสอบพื้นผิวอื่นๆ การซ่อมแซมพื้นผิวรางด้วยการเชื่อมอาร์คและกระบวนการพื้นผิวอื่นๆ

Railway track structure, Iron and steel for rail fabrication rail joints, sleepers, rail to sleeper fastening, switches and crossing of track, welding of track, rail stresses and wear, track construction, track tolerances, track inspection and recording, high-speed track, track standard and track rehabilitation, recommended practices for joining of track by thermite welding and flash welding, macroscopic and microscopic examinations including nondestructive and other surface testing methods, rail surface repair using arc welding process and other surfacing methods.

- 010813901 จริยธรรมในการทำงาน 1(1-0-2)  
 (Ethics for Profession)  
 วิชาบังคับก่อน : ไม่มี  
 Prerequisite : None  
 จรรยาบรรณแห่งวิชาชีพวิศวกรรม ศีลธรรมและข้อพึงปฏิบัติในการทำงาน การปฏิบัติตนเพื่อให้เป็นที่รักของผู้อื่น การกตัญญูรู้คุณต่อพ่อแม่ส่งผลต่อความสำเร็จในหน้าที่การงาน  
 Ethics for profession of engineering, morals and good conducts at work, suitable behaviors accepted by others, gratitude to parents resulting in career success
- 020003105 การถ่ายภาพเบื้องต้น 3(2-2-5)  
 (Basic Photography)  
 วิชาบังคับก่อน : ไม่มี  
 Prerequisite : None  
 การจัดองค์ประกอบของภาพ ชนิดของกล้องถ่ายภาพ วิธีการใช้และการบำรุงรักษากล้องและภาพ เลนส์ถ่ายภาพประเภทต่าง ๆ อุปกรณ์เสริมสำหรับการถ่ายภาพ ค่าความไวแสงและค่าความสมดุลของแสงสีขาว การวัดแสงและการจัดแสง เทคนิคการปรับตั้งกล้องเพื่อการถ่ายภาพประเภทต่าง ๆ  
 Composition of image, types of camera, usage and maintenance of camera, lens types, accessories for photography, ISO sensitivity and white balance, metering and lighting, techniques of photography; techniques in camera setting for various types of photography.
- 040003004 กระบวนการคิดเชิงออกแบบ 3(3-0-6)  
 (Design Thinking)  
 วิชาบังคับก่อน : ไม่มี  
 Prerequisite : None  
 กระบวนการคิดเชิงออกแบบของนักออกแบบที่ใช้ในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ บริการ และกลยุทธ์ให้เป็นนวัตกรรม การออกแบบที่มีมนุษย์เป็นศูนย์กลางผ่านกระบวนการต่าง ๆ ได้แก่ การเข้าใจอย่างลึกซึ้ง การนิยามและการตีกรอบปัญหา การระดมความคิด การสร้างต้นแบบ และการทดสอบ การทำงานเป็นทีมและสภาวะแวดล้อมในการทำงานที่สนับสนุนความคิดสร้างสรรค์และแนวคิด  
 Design thinking for designers to develop products, services and strategies to innovations, human-centered design via following processes: empathy, define, ideate, prototype and test. Team-working and working environment to support creativity and ideas.

- 040113001 เคมีสำหรับวิศวกร 3(3-0-6)  
(Chemistry for Engineers)  
วิชาบังคับก่อน : ไม่มี  
Prerequisite : None  
สสารและการวัดทางวิทยาศาสตร์ ปริมาณสารสัมพันธ์ ทฤษฎีโครงสร้างอะตอมและการจัดเรียงอิเล็กตรอน ตารางธาตุและสมบัติตามตารางธาตุ ธาตุเรพรีเซนเททีฟ อโลหะ โลหะทรานซิชัน พันธะเคมี รูปร่างโมเลกุล สมบัติของก๊าซ ของเหลว ของแข็ง และสารละลาย อุณหพลศาสตร์เคมี จลนพลศาสตร์เคมี สมดุลเคมี สมดุลอ็อกซิเดชันเคมีไฟฟ้า  
Matters and scientific measurement, atoms molecules and ions, stoichiometry, electronic structure of the atoms, periodic properties, chemical bond, shape of molecules, gas liquid and solid, solutions thermochemistry, chemical kinetics, chemical equilibrium, acid- base equilibrium, electrochemistry.
- 040113002 ปฏิบัติการเคมีสำหรับวิศวกร 1(0-3-1)  
(Chemistry Laboratory for Engineers)  
วิชาบังคับก่อน : 040113001 เคมีสำหรับวิศวกร หรือเรียนร่วมกัน  
Prerequisite : 040113001 Chemistry for Engineers or co-requisite  
ปฏิบัติการที่มีเนื้อหาสอดคล้องและสนับสนุนทฤษฎีในภาคบรรยายของวิชา 040113001 เคมีสำหรับวิศวกร  
All experiments are corresponded to the course of 040113001 Chemistry for Engineers.
- 040113005 เคมีในชีวิตประจำวัน 3(3-0-6)  
(Chemistry in Everyday Life)  
วิชาบังคับก่อน : ไม่มี  
Prerequisite : None  
ผลิตภัณฑ์เคมีที่หลากหลายในชีวิตประจำวัน สบู่ ยาสีฟัน สารทำความสะอาด เติมแต่งในอาหาร นมและผลิตภัณฑ์ของนม เครื่องสำอาง กระจก กาว เรซิน ซีเมนต์ ยารักษาโรค ผลิตภัณฑ์ที่เกี่ยวข้องกับการเกษตร การใช้สารเคมีอย่างถูกวิธี และการแก้ไขพิษจากสารเคมีเบื้องต้น  
Ingredients and properties of chemical products in everyday life; soap, toothpaste, detergent, food additives, milk and its products, cosmetic products, paper, resin, adhesives, cement, medicine, and agricultural chemicals; proper uses of chemical products and proper first-aid treatment due to chemical exposure.

- 040113007 เคมีอินทรีย์ 3(3-0-6)  
(Organic Chemistry)  
วิชาบังคับก่อน : 040113001 เคมีสำหรับวิศวกร  
Prerequisite : 040113001 Chemistry for Engineers  
ทฤษฎีและโครงสร้างของสารอินทรีย์ สมบัติทางกายภาพ การเรียกชื่อสารอินทรีย์ การวิเคราะห์และปฏิกิริยาเคมีของสารอินทรีย์ สารประกอบอะลิฟาติก สารอะโรมาติก อัลคิลเฮไลด์ อัลกอฮอล์ ฟีนอล และอีเทอร์ กรดคาร์บอกซิลิก อนุพันธ์ของกรดคาร์บอกซิลิก อัลดีไฮด์ คีโตน เอมีน พอลิเมอร์ และ ปฏิกิริยาการเกิด พอลิเมอร์  
Theory and structure of organic compounds, physical properties, nomenclatures, analyses and reactions of organic compounds, aliphatic hydrocarbons, aromatic hydrocarbons, alkyl halide, alcohols phenols, and ethers, carboxylic acids, functional derivatives of carboxylic acids, aldehydes, ketones, amines, polymers and polymerization.
- 040203100 คณิตศาสตร์ทั่วไป 3(3-0-6)  
(General Mathematics)  
วิชาบังคับก่อน : ไม่มี  
Prerequisite : None  
โครงสร้างเชิงคณิตศาสตร์ เหตุผลเชิงอุปนัยและนิรนัย การอ้างเหตุผลและความสมเหตุสมผล ระบบพิกัดฉากและระบบพิกัดเชิงขั้ว ฟังก์ชันมูลฐาน อัตราการเปลี่ยนแปลงและอนุพันธ์ ลำดับและอนุกรม ทฤษฎีกราฟเบื้องต้น คณิตศาสตร์ด้านการเงิน การประยุกต์ที่เลือกให้สอดคล้องกับเนื้อหาข้างต้น  
Mathematical structure, inductive and deductive reasoning, arguments and their validity, rectangular and polar coordinate systems, elementary functions, rates of change and derivatives, sequences and series, introduction to graph theory, mathematics of finance, applications of selected topics.
- 040203111 คณิตศาสตร์วิศวกรรม 1 3(3-0-6)  
(Engineering Mathematics I)  
วิชาบังคับก่อน : ไม่มี  
Prerequisite : None  
ฟังก์ชัน สมการอิงตัวแปรเสริม พิกัดเชิงขั้ว ลิมิตและความต่อเนื่องอนุพันธ์ การหาอนุพันธ์ของ ฟังก์ชันค่าจริงของตัวแปรจริง การประยุกต์ของอนุพันธ์ รูปแบบไม่กำหนด ปริพันธ์ เทคนิคการหาปริพันธ์ การประยุกต์ของปริพันธ์ การหาปริพันธ์เชิงตัวเลข  
Function, parametric equations, polar coordinates, limit and continuity, derivative, differentiation of real-valued functions of a real variable, applications of derivative, indeterminate forms, integral, techniques of integration, applications of integral, numerical integration.

- 040203112 คณิตศาสตร์วิศวกรรม 2 3(3-0-6)  
 (Engineering Mathematics II)  
 วิชาบังคับก่อน : 040203111 คณิตศาสตร์วิศวกรรม 1  
 Prerequisite : 040203111 Engineering Mathematics I  
 ปริพันธ์ไม่ตรงแบบ การอุปนัยเชิงคณิตศาสตร์ ลำดับและอนุกรมของจำนวนจริง อนุกรมอนันต์ การกระจายอนุกรมเทย์เลอร์ของฟังก์ชันมูลฐาน พื้นผิวในปริภูมิสามมิติ แคลคูลัสของฟังก์ชันหลายตัวแปร อนุพันธ์ย่อยและการประยุกต์ ปริพันธ์หลายชั้นและการประยุกต์  
 Improper integrals, mathematical induction, sequence and series of real numbers, infinite series, Taylor series expansions of elementary functions, surface in three-dimensional space, calculus of several variables, partial derivative and applications, multiple integral and applications.
- 040203211 คณิตศาสตร์วิศวกรรม 3 3(3-0-6)  
 (Engineering Mathematics III)  
 วิชาบังคับก่อน : 040203112 คณิตศาสตร์วิศวกรรม 2  
 Prerequisite : 040203112 Engineering Mathematics II  
 พีชคณิตของเวกเตอร์ เส้นตรง ระนาบ ฟังก์ชันค่าเวกเตอร์ เส้นโค้งปริภูมิ อนุพันธ์และปริพันธ์ของฟังก์ชันค่าเวกเตอร์ เกรเดียนท์ เคิร์ล และไดเวอร์เจนซ์ ปริพันธ์ตามเส้น ปริพันธ์ตามพื้นผิว สมการเชิงอนุพันธ์สามัญ สมการเชิงอนุพันธ์อันดับหนึ่ง สมการเชิงอนุพันธ์อันดับสูง และการประยุกต์ของสมการเชิงอนุพันธ์สามัญ  
 Vector algebra, lines, planes, vector-valued functions, space curves, derivatives and integrals of vector-valued functions, gradient, curl and divergence, line integrals, surface integrals, ordinary differential equations, first- order differential equations, higher- order differential equations, applications of ordinary differential equations.
- 040203212 คณิตศาสตร์วิศวกรรมขั้นสูง 3(3-0-6)  
 (Advanced Engineering Mathematics)  
 วิชาบังคับก่อน : 040203211 คณิตศาสตร์วิศวกรรม 3  
 Prerequisite : 040203211 Engineering Mathematics III  
 การแปลงลาปลาซ ระบบสมการเชิงอนุพันธ์สามัญเชิงเส้น อนุกรมฟูรีเยร์ สมการเชิงอนุพันธ์ย่อย สมการพาราโบลา สมการอิลิปติก สมการไฮเพอร์โบลิก การประยุกต์ของสมการเชิงอนุพันธ์ย่อยกับปัญหาด้านวิศวกรรมศาสตร์ การแปลงฟูรีเยร์  
 Laplace transform, system of linear ordinary differential equations, Fourier series, partial differential equation, parabolic equation, elliptic equation, hyperbolic equation, applications of partial differential equations to engineering problems, Fourier transform.

040313005 ฟิสิกส์ 1 3(3-0-6)

(Physics I)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

Prerequisite : None

เวกเตอร์ กลศาสตร์การเคลื่อนที่ กฎการเคลื่อนที่ของนิวตัน การเคลื่อนที่แบบเส้นตรง การเคลื่อนที่แบบวงกลม การเคลื่อนที่แบบซิมเปิลฮาร์โมนิกส์ การซ้อนกันของสองซิมเปิลฮาร์โมนิกส์ การออสซิลเลตแบบแดมป์ การออสซิลเลตด้วยแรง การจำแนกคลื่น สมการคลื่นนิ่ง คลื่นกระแทก บีตส์ ความเข้ม และระดับความเข้มเสียง ปรากฏการณ์ดอปเปลอร์ โมเมนตัมความเฉื่อย สมการแห่งการหมุนทอร์ก โมเมนตัมเชิงมุม การกลิ้ง การเคลื่อนที่แบบใจโรสโคป สมบัติของสสาร การส่งผ่านความร้อน สมการก๊าซอุดมคติ กฎแห่งอุณหภูมิศาสตร์ กลจักรความร้อน และกลจักรทวน คุณสมบัติทางกายภาพของของไหล การพยุ่ง กฎของปาสคาล สมการแห่งความต่อเนื่อง สมการแบร์นูลี การวัดความดัน การวัดอัตราการไหล

Vector, Mechanics of motion, rectilinear and curvilinear motion, Newton's law of motion, circular motion, work, power, energy, momentum, moment of inertia, rotation equations, torque, angular momentum, rolling, simple harmonics motion, superposition of two simple harmonics, damped oscillation, forced Oscillation, types of waves, standing waves, beats, intensity and sound level, Doppler effect, properties of matters, heat transfer, ideal gas equation, laws of thermodynamics, heat engines and reverse engine, physical properties of fluid, buoyancy, Pascal's law, pressure measurement equation of continuity, Bernoulli's equation, flow measurement.

040313006 ปฏิบัติการฟิสิกส์ 1 1(0-2-1)

(Physics Laboratory I)

วิชาบังคับก่อน : 040313005 ฟิสิกส์ 1 หรือเรียนร่วมกัน

Prerequisite : 040313005 Physics I or co-requisite

หัวข้อการทดลองให้สอดคล้องกับเนื้อหาวิชา 040313005 ฟิสิกส์ 1

All experiments are corresponded to the course of 040303005

Physics I.

- 040313007 ฟิสิกส์ 2 3(3-0-6)  
(Physics II)  
วิชาบังคับก่อน : 040313005 ฟิสิกส์ 1  
Prerequisite : 040313005 Physics I
- กฎของคูลอมบ์ สนามไฟฟ้า กฎของเกาส์ ศักย์ไฟฟ้า สารไดอิเล็กตริก ตัวเก็บประจุ สนามแม่เหล็ก กฎของบิโอ-ซาวาร์ต กฎของแอมแปร์ สารแม่เหล็ก แรงลอเรนซ์ แรงเคลื่อนไฟฟ้าเหนี่ยวนำ ความเหนี่ยวนำ วงจรกระแสสลับและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น คุณสมบัติของคลื่น การสะท้อน การหักเห การแทรกสอด การเลี้ยวเบน ทัศนศาสตร์ทางเรขาคณิต ทัศนอุปกรณ์ การแผ่รังสีของวัตถุดำ อิทธิพลแสงไฟฟ้าการกระเจิงคอมป์ตัน รังสีเอ็กซ์ อะตอมไฮโดรเจน ทวิภาคของคลื่นและอนุภาค โครงสร้างนิวเคลียส กัมมันตภาพรังสี ปฏิกิริยานิวเคลียร์
- Coulomb's law, electric fields, Gauss's law, electric potential, dielectric materials, capacitor, magnetic field, Biot-Savart law, Ampere's law, magnetic substance, Lorentz force, electromotive force, inductance, alternating current and basic electronic circuits, properties of waves, reflection, refraction, interference, diffraction, geometrical optics, optical instruments, Blackbody radiation, photoelectric effect, Compton's scattering, X-rays, hydrogen atom, wave-particle duality, structure of nucleus, radioactivity, nuclear reactions.
- 040313008 ปฏิบัติการฟิสิกส์ 2 1(0-2-1)  
(Physics Laboratory II)  
วิชาบังคับก่อน : 040313007 ฟิสิกส์ 2 หรือเรียนร่วมกัน  
Prerequisite : 040313007 Physics II or co-requisite  
หัวข้อการทดลองให้สอดคล้องกับเนื้อหาวิชา 040313007 ฟิสิกส์ 2  
All experiments are corresponded to the course of 040313007 Physics II.
- 040313016 ฟิสิกส์ในชีวิตประจำวัน 3(3-0-6)  
(Physics in Daily Life)  
วิชาบังคับก่อน : ไม่มี  
Prerequisite : None
- การค้นพบทางฟิสิกส์ที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของสังคมมนุษย์ ความสำคัญของฟิสิกส์ต่อวิวัฒนาการของประชาคมโลก รู้จักเข้าใจความสัมพันธ์กับปรากฏการณ์ธรรมชาติ กำนนำความรู้ทางฟิสิกส์มาประยุกต์ในชีวิตประจำวัน
- Physic discovery with impact on human society, importance of physics on global community evolution, understanding relation between physics and natural phenomena, application of physics in daily life.

- 040313017 ทักษะการออกกำลังกายและกีฬา 3(3-0-6)  
(Exercise Skill and Sport)  
วิชาบังคับก่อน : ไม่มี  
Prerequisite : None  
ชนิดของการออกกำลังกาย วิธีการฝึกทางกาย การเปลี่ยนแปลงของระบบที่หลากหลาย ของร่างกายขณะออกกำลังกาย การบาดเจ็บและการป้องกันเบื้องต้นจากกีฬา วิธีเพิ่มสมรรถภาพร่างกาย โภชนาการกับสมรรถภาพของการออกกำลังกาย  
Types of exercise, physical training methods, change of body systems during exercise, injury and protection in sports, improvement of body's performance, nutrition and performance of exercise.
- 040433002 อาหารในชีวิตประจำวัน 3(3-0-6)  
(Food in Daily Life)  
วิชาบังคับก่อน : ไม่มี  
Prerequisite : None  
อาหารและความต้องการพื้นฐานของมนุษย์ วัตถุดิบอาหาร อาหารอินทรีย์ สีน้าเกษตรและอาหารกับเครื่องหมาย หลักเบื้องต้นของการถนอมและเก็บรักษาอาหาร สารพิษในอาหาร วัตถุเจือปนอาหารและจุลินทรีย์ แนวทางการผลิตและบริโภคอาหารที่ปลอดภัย  
Food and basic human needs, raw materials for food, organic foods, agricultural and food products, food quality symbols, basic food preservation and processing, toxic substances in food, food additives, microorganisms, guidance for processing and consumption safety food.
- 040503011 สถิติสำหรับวิศวกรและนักวิทยาศาสตร์ 3(3-0-6)  
(Statistics for Engineers and Scientists)  
วิชาบังคับก่อน : ไม่มี  
Prerequisite : None  
ความหมายของสถิติ แชมเปิลสเปซและความน่าจะเป็น ตัวแปรสุ่มฟังก์ชัน ความน่าจะเป็น ค่าคาดหวังและความแปรปรวน การแจกแจงของตัวแปรสุ่มไม่ต่อเนื่อง และต่อเนื่องบางชนิด สถิติอนุมาน การประมาณค่าและทดสอบสมมติฐานทางสถิติ การวิเคราะห์ความแปรปรวน การวิเคราะห์ความแปรปรวน การวิเคราะห์การถดถอยและสหสัมพันธ์เชิงเส้นอย่างง่าย และการใช้โปรแกรมสำเร็จรูปในการแก้ปัญหาด้านวิศวกรรมและวิทยาศาสตร์  
Fundamentals of statistic, sample space and probability; sampling variables and probability function; expectation values, deviations and variants; discontinuous and continuous sampling variables, statistic induction: estimation and statistic experimentation of hypothesis; variant analysis; fundamental regression and correlation analysis. Engineering and scientific problem-solving using appropriate statistical software packages.



- 080103001 ภาษาอังกฤษ 1 3(3-0-6)  
(English I)  
วิชาบังคับก่อน : ไม่มี  
Prerequisite : None  
ทักษะการฟัง การพูด การอ่าน และการเขียน การสื่อสารในงานและ  
กิจกรรมประจำวันแบบง่าย การอ่านย่อหน้าแบบสั้น การเขียนประโยค และการฝึกภาษา  
ทางอินเทอร์เน็ตเพิ่มเติม  
Listening, speaking, reading and writing skills; communicating in  
simple and routine tasks; reading short passages; writing sentences; and  
additional online practice.
- 080103002 ภาษาอังกฤษ 2 3(3-0-6)  
(English II)  
วิชาบังคับก่อน : 080103001 ภาษาอังกฤษ 1 หรือ ผลสอบ Placement  
Test ตั้งแต่ร้อยละ 80 ขึ้นไป  
Prerequisite : 080103001 English I or Placement Test score of  
80% or higher  
ทักษะการฟัง การพูด การอ่าน และการเขียน การสื่อสาร และการแสดง  
ความคิดเห็นในหัวข้อที่คุ้นเคย การอ่านบทความที่ยาวขึ้น การเขียนประโยคความซ้อน  
และย่อหน้าอย่างง่าย และการฝึกภาษาทางอินเทอร์เน็ตเพิ่มเติม  
Listening, speaking, reading and writing skills; communicating  
and giving opinions on familiar topics; reading long passages; writing complex  
sentences and simple paragraphs; and additional online practice
- 080103030 การอ่านเชิงวิชาการ 3(3-0-6)  
(Academic Reading)  
วิชาบังคับก่อน : 080103002 ภาษาอังกฤษ 2  
Prerequisite : 080103002 English II  
กลยุทธ์การอ่าน การพัฒนาความสามารถด้านการอ่านโดยเน้นเนื้อหาเชิง  
วิชาการ  
Reading strategies, reading ability development, focusing on  
academic topics.

- 080103033 การเขียนเชิงธุรกิจ 3(3-0-6)  
(Business Writing)  
วิชาบังคับก่อน : 080103002 ภาษาอังกฤษ 2  
Prerequisite : 080103002 English II  
หลักและการฝึกเขียนเชิงธุรกิจ จดหมายเชิงธุรกิจ การเขียนบันทึกข้อความ และรายงาน การเขียนอธิบายกราฟสำหรับนำเสนองานเชิงธุรกิจ  
Principles and practices of writing for business, business correspondence, writing memos and reports, describing graphs for business presentation
- 080103034 การสนทนาภาษาอังกฤษ 3(3-0-6)  
(English Conversation)  
วิชาบังคับก่อน : 080103002 ภาษาอังกฤษ 2  
Prerequisite : 080103002 English II  
ทักษะการสื่อสารภาษาอังกฤษ โดยเน้นการพูด การฟัง และการออกเสียง การสนทนาภาษาอังกฤษในสถานการณ์ที่หลากหลายในชีวิตประจำวัน  
English communication skills with an emphasis on speaking, listening, and pronunciation; functional languages in daily conversation.
- 080103035 ทักษะการนำเสนอ 3(3-0-6)  
(Oral Presentation)  
วิชาบังคับก่อน : 080103002 ภาษาอังกฤษ 2  
Prerequisite : 080103002 English II  
ทักษะการพูดเพื่อการนำเสนอเชิงวิชาการและธุรกิจแบบเตรียมตัวและไม่เตรียมตัว  
English oral presentation skills for academic and business purposes; prepared and impromptu presentations.
- 080203901 มนุษย์กับสังคม 3(3-0-6)  
(Man and Society)  
วิชาบังคับก่อน : ไม่มี  
Prerequisite : None  
ความสัมพันธ์ของมนุษย์และสังคม สังคมมนุษย์และการตั้งถิ่นฐาน การจัดระเบียบสังคม วัฒนธรรม สถาบันทางสังคม การเปลี่ยนแปลงทางสังคม ปัญหาสังคมและการพัฒนาสังคม  
Relationship between human beings and society, human society and settlement, social organization, culture, social institutions, social changes, social problems, and social development.

- 080203903 มิติทางสังคม เศรษฐกิจ และการเมือง 3(3-0-6)  
 (Social, Economics and Politics Dimension)  
 วิชาบังคับก่อน : ไม่มี  
 Prerequisite : None  
 ความสำคัญของสังคม เศรษฐกิจและการเมือง การเปลี่ยนแปลงและโอกาส พลวัตสังคม และการปรับตัวของสังคมไทย จริยธรรมกับการดำรงชีวิตในสังคม พลวัตสู่การพัฒนาที่ยั่งยืน  
 Important characteristics of society, economics and politics, development and change of society, social dimensions, ethics and living in dynamic society to sustainable development.
- 080203904 กฎหมายในชีวิตประจำวัน 3(3-0-6)  
 (Law for Everyday Life)  
 วิชาบังคับก่อน : ไม่มี  
 Prerequisite : None  
 ลักษณะและวิวัฒนาการของกฎหมาย ประเภทของกฎหมาย ความรู้เกี่ยวกับกฎหมายเกี่ยวกับวงจรชีวิตในสังคมและการเป็นพลเมืองที่ดีของประเทศ  
 Characteristics and evolution of law, types of law, legal knowledge about life cycle in society and being good citizenship.
- 080203905 เศรษฐกิจกับชีวิตประจำวัน 3(3-0-6)  
 (Economy and Everyday Life)  
 วิชาบังคับก่อน : ไม่มี  
 Prerequisite : None  
 การดำเนินกิจกรรมทางเศรษฐกิจของสังคม การบริโภค การออม การเงิน และการธนาคาร เงินเฟ้อ เงินฝืด การคลังรัฐบาล การค้าระหว่างประเทศประชาคม เศรษฐกิจอาเซียน แนวคิดเศรษฐกิจพอเพียง การนำแนวคิดทางเศรษฐศาสตร์มาประยุกต์ใช้กับชีวิตประจำวันในด้านต่าง ๆ ของมนุษย์  
 Economic activities in society, consumption, investment, inflation, deflation, financial institutions, taxation, international trade between ASEAN countries, Principle of Sufficient Economy, government direction in economic problem solving, self-adaptation to various economic situations.

- 080203907 ธุรกิจกับชีวิตประจำวัน 3(3-0-6)  
(Business and Everyday Life)  
วิชาบังคับก่อน : ไม่มี  
Prerequisite : None  
ความสำคัญของธุรกิจในชีวิตประจำวัน สภาพแวดล้อมทางธุรกิจ ประเภท  
ของธุรกิจ การจัดการธุรกิจ การจัดการข้อมูลและเทคโนโลยีสารสนเทศทางธุรกิจ  
จริยธรรมทางธุรกิจ และความรับผิดชอบต่อสังคม  
The essential of business in everyday life, business  
environment, types of business, business management, business information  
technology management, business ethics and social responsibility.
- 080303501 บาสเกตบอล 1(0-2-1)  
(Basketball)  
วิชาบังคับก่อน : ไม่มี  
Prerequisite : None  
ประวัติของกีฬาบาสเกตบอล เทคนิคการเล่น กฎ กติกา การเลือกใช้  
อุปกรณ์ที่เหมาะสม การฝึกทักษะเบื้องต้นและสามารถนำทักษะไปใช้ในการเล่น  
บาสเกตบอล การเป็นผู้เล่นและผู้ชมที่ดี  
History of basketball, techniques, rules, regulations, usage of  
proper equipment, practice in basic skills and applying the skills to play  
games, good sportsmanship and spectator.
- 080303502 วอลเลย์บอล 1(0-2-1)  
(Volleyball)  
วิชาบังคับก่อน : ไม่มี  
Prerequisite : None  
ประวัติของกีฬาวอลเลย์บอล เทคนิคการเล่น กฎ กติกา การเลือกใช้  
อุปกรณ์ที่เหมาะสม การฝึกทักษะเบื้องต้นและสามารถนำทักษะไปใช้ในการเล่น  
วอลเลย์บอล การเป็นผู้เล่นและผู้ชมที่ดี  
History of volleyball, techniques, rules, regulations, usage of  
proper equipment, practice in basic skills and applying the skills to play  
games, good sportsmanship and spectator.

- 080303503 แบดมินตัน 1(0-2-1)  
 (Badminton)  
 วิชาบังคับก่อน : ไม่มี  
 Prerequisite : None  
 ประวัติของกีฬาแบดมินตัน เทคนิคการเล่น กฎ กติกา การเลือกใช้อุปกรณ์ที่เหมาะสม การฝึกทักษะเบื้องต้นและสามารถนำทักษะไปใช้ในการเล่นแบดมินตัน การเป็นผู้เล่นและผู้ชมที่ดี  
 History of badminton, techniques, rules, regulations, usage of proper equipment, practice in basic skills and applying the skills to play games, good sportsmanship and spectator.
- 080303504 ลีลาศ 1(0-2-1)  
 (Dancing)  
 วิชาบังคับก่อน : ไม่มี  
 Prerequisite : None  
 ประวัติของการลีลาศ ทักษะเบื้องต้นของการลีลาศ มารยาทของการลีลาศ การปลูกฝังความรู้ ความเข้าใจ และเจตคติที่ดี การเต้นรำแบบละติน และแบบบอลรูม  
 History of dancing, basic dancing skills, dancing etiquette for developing knowledge, understanding and positive attitudes, Latin dancing and ballroom dancing.
- 080303505 เทเบิลเทนนิส 1(0-2-1)  
 (Table Tennis)  
 วิชาบังคับก่อน : ไม่มี  
 Prerequisite : None  
 ประวัติของกีฬาเทเบิลเทนนิส เทคนิคการเล่น กฎ กติกา การเลือกใช้อุปกรณ์ที่เหมาะสม การฝึกทักษะเบื้องต้นและสามารถนำทักษะไปใช้ในการเล่นเทเบิลเทนนิส การเป็นผู้เล่นและผู้ชมที่ดี  
 History of table tennis, techniques, rules, regulations, usage of proper equipment, practice in basic skills and applying the skills to play games, good sportsmanship and spectator.

## 3.2 ชื่อ-นามสกุล ตำแหน่งและคุณวุฒิของอาจารย์

## 3.2.1. อาจารย์ประจำหลักสูตร

| ลำดับ<br>ที่ | ชื่อ-นามสกุล              | คุณวุฒิ (สาขาวิชา)   | สถาบัน/ประเทศ   | ปี พ.ศ.              | ตำแหน่งทางวิชาการ  | ผลงานทาง<br>วิชาการ | ภาระการสอน<br>(ชั่วโมง/สัปดาห์) |                                   |
|--------------|---------------------------|--|---|----------------------|--------------------|---------------------|---------------------------------|-----------------------------------|
|              |                           |  |   |                      |                    |                     | ที่มี<br>อยู่<br>แล้ว           | ที่จะมีใน<br>หลักสูตร<br>ปรับปรุง |
| 1            | นายทศพล ตรีรุจิราภาพงศ์   | Ph.D. (Mechanical Engineering)<br>วศ.ม. (วิศวกรรมโลหการ)<br>วศ.บ. (วิศวกรรมโลหการ) | Osaka University, Japan<br>จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย<br>มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี   | 2554<br>2549<br>2545 | ผู้ช่วยศาสตราจารย์ | ภาคผนวก 5           | 6                               | 6                                 |
| 2            | นางสาวแคททีเรีย ทวีทรัพย์ | ปร.ด. (วิศวกรรมโลหการ)<br>วศ.ม. (วิศวกรรมโลหการ)<br>วศ.บ. (วิศวกรรมโลหการ)         | จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย<br>จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย<br>มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี   | 2557<br>2551<br>2549 | ผู้ช่วยศาสตราจารย์ | ภาคผนวก 5           | 6                               | 6                                 |
| 3            | นายวัลลภ หาญณรงค์ชัย      | ปร.ด. (เทคโนโลยีวัสดุ)<br>วศ.ม. (เทคโนโลยีวัสดุ)<br>วศ.บ. (วิศวกรรมวัสดุ)          | มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี<br>มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี<br>มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์                  | 2555<br>2550<br>2547 | ผู้ช่วยศาสตราจารย์ | ภาคผนวก 5           | 6                               | 6                                 |
| 4            | นางสาวรังสิณี แคนยุกต์    | ปร.ด. (วิศวกรรมวัสดุ)<br>วศ.บ. (วิศวกรรมวัสดุ)                                     | มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์<br>มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์  | 2556<br>2551         | ผู้ช่วยศาสตราจารย์ | ภาคผนวก 5           | 6                               | 6                                 |
| 5            | นายกิตติชัย พักพันธ์ุ     | D.Eng.(Materials Science)<br>วศ.ม. (เทคโนโลยีวัสดุ)<br>อส.บ. (เทคโนโลยีการผลิต)    | Nagaoka University of Technology, Japan<br>มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี<br>สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ | 2556<br>2548<br>2543 | ผู้ช่วยศาสตราจารย์ | ภาคผนวก 5           | 6                               | 6                                 |

## 3.2.2 อาจารย์ผู้สอน

| ลำดับ<br>ที่ | ชื่อ-นามสกุล                 | คุณวุฒิ (สาขาวิชาเอก)  | สถาบัน/ประเทศ  | ปี พ.ศ.                  | ตำแหน่งทาง<br>วิชาการ | ผลงานทาง<br>วิชาการ | ภาระการสอน<br>(ชั่วโมง/สัปดาห์) |                                   |
|--------------|------------------------------|--|--|--------------------------|-----------------------|---------------------|---------------------------------|-----------------------------------|
|              |                              |  |  |                          |                       |                     | ที่มี<br>อยู่<br>แล้ว           | ที่จะมีใน<br>หลักสูตร<br>ปรับปรุง |
| 1            | นายสมฤกษ์ จันทรัมย์พร        | Ph.D.(Materials and Process Engineering; specialty in Electrochemistry)<br>วศ.ม. (วิศวกรรมโลหการ)<br>วศ.บ. (วิศวกรรมโลหการ)            | Grenoble Institute of Technology, France<br><br>จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย<br>จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย   | 2549<br><br>2544<br>2542 | ศาสตราจารย์           | ภาคผนวก 5           | 6                               | 6                                 |
| 2            | นายณัฐพงษ์ สอนสุวิทย์        | D.Eng.(Mechanical and Control Engineering)<br>M.Eng.(Mechanical and Control Engineering)<br>B.Eng.(Mechanical and Control Engineering) | The University of Electro-Communication, Japan<br><br>The University of Electro-Communication, Japan<br><br>The University of Electro-Communication, Japan | 2545<br><br>2542<br>2540 | ผู้ช่วยศาสตราจารย์    | ภาคผนวก 5           | 6                               | 6                                 |
| 3            | นายธนภักษ์ เมธนาวิน          | Ph.D (Material Science and Engineering)<br>วศ.ม. (เทคโนโลยีวัสดุ)<br>วท.บ. (วัสดุศาสตร์)   | University of Leeds, UK.<br><br>มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี<br>มหาวิทยาลัยเชียงใหม่  | 2554<br><br>2544<br>2540 | ผู้ช่วยศาสตราจารย์    | ภาคผนวก 5           | 6                               | 6                                 |
| 4            | นายอัครังคัสสิน สิริพงษ์สกุล | D.Eng. (Applied Physics Engineering)<br>M.Eng. ( Applied Physics Engineering)<br>B.Eng. ( Applied Physics Engineering)                 | Tohoku University, Japan<br><br>Tohoku University, Japan<br><br>Tohoku University, Japan   | 2555<br><br>2544<br>2542 | ผู้ช่วยศาสตราจารย์    | ภาคผนวก 5           | 6                               | 6                                 |

| ลำดับ<br>ที่ | ชื่อ-นามสกุล                 | คุณวุฒิ (สาขาวิชาเอก)   | สถาบัน/ประเทศ   | ปี พ.ศ.                      | ตำแหน่งทาง<br>วิชาการ | ผลงานทาง<br>วิชาการ | ภาระการสอน<br>(ชั่วโมง/สัปดาห์) |                                   |
|--------------|------------------------------|---|---|------------------------------|-----------------------|---------------------|---------------------------------|-----------------------------------|
|              |                              |   |   |                              |                       |                     | ที่มี<br>อยู่<br>แล้ว           | ที่จะมีใน<br>หลักสูตร<br>ปรับปรุง |
| 5            | นายธนกัณฑ์ นิลสนธิ           | Ph.D. (Materials Engineering)<br>วศ.ม. (วิศวกรรมโลหการ)<br>อส.บ. (เทคโนโลยีขนถ่ายวัสดุ)                               | University of Grenoble, France<br>จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย<br>สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ  | 2556<br>2549<br>2546         | ผู้ช่วยศาสตราจารย์    | ภาคผนวก 5           | 6                               | 6                                 |
| 6            | นายจิตตกร ทรงต่อศรีสกุล      | วศ.ม. (วิศวกรรมการผลิต)<br>อส.บ. (เทคโนโลยีการผลิต)   | สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ<br>สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ  | 2543<br>2538                 | อาจารย์               | ภาคผนวก 5           | 6                               | 6                                 |
| 7            | นายภูตินันท์ เอื้อวงศ์สุวรรณ | Ph.D. (Advanced Fibro-Science)<br>วศ.ม. (เทคโนโลยีวัสดุ)<br>วท.บ. (ปิโตรเคมีและวัสดุพอลิเมอร์)                        | Kyoto Institute of Technology, Japan<br>มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี<br>มหาวิทยาลัยศิลปากร   | 2558<br>2549<br>2543         | อาจารย์               | ภาคผนวก 5           | 6                               | 6                                 |
| 8            | นายปิโยรส พรหมดิเรก          | Ph.D (Electrochemistry)<br>วศ.ด. (วิศวกรรมโลหการ)<br>DEA (Metallurgie et Matériaux)<br>วศ.บ. (วิศวกรรมเครื่องกล)      | University of Grenoble, France<br>จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย<br>Institut National des Science et Technique<br>Nuclaire, France<br>มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ | 2553<br>2553<br>2546<br>2545 | ผู้ช่วยศาสตราจารย์    | ภาคผนวก 5           | 6                               | 6                                 |
| 9            | นายกฤตธี เอียดเหตุ           | D.Eng. (Metallurgical Engineering)<br>วศ.ม. (เทคโนโลยีวัสดุ)<br>ปท.ส. (เทคโนโลยีการผลิต)                              | Tokyo Institute of Technology, Japan<br>มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี<br>สถาบันเทคโนโลยีปทุมวัน   | 2551<br>2546<br>2542         | ผู้ช่วยศาสตราจารย์    | ภาคผนวก 5           | 6                               | 6                                 |
| 10           | นางสาวธนพร โรจน์หิรัญสกุล    | Ph.D. (Materials Science and<br>Engineering)<br>M.S. (Materials Science and<br>Engineering)<br>วศ.บ. (วิศวกรรมโลหการ) | University of North Texas, USA<br><br>University of North Texas, USA<br>จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย   | 2557<br><br>2553<br>2552     | ผู้ช่วยศาสตราจารย์    | ภาคผนวก 5           | 6                               | 6                                 |



| ลำดับ<br>ที่ | ชื่อ-นามสกุล               | คุณวุฒิ (สาขาวิชาเอก)                       | สถาบัน/ประเทศ                              | ปี พ.ศ. | ตำแหน่งทาง<br>วิชาการ | ผลงานทาง<br>วิชาการ | ภาระการสอน<br>(ชั่วโมง/สัปดาห์) |                                   |
|--------------|----------------------------|---|--|---------|-----------------------|---------------------|---------------------------------|-----------------------------------|
|              |                            |   |  |         |                       |                     | ที่มี<br>อยู่<br>แล้ว           | ที่จะมีใน<br>หลักสูตร<br>ปรับปรุง |
| 11           | นางสาวอติตยา โต๊ะสัน       | D.Eng. (Materials and Life Science)         | Kyoto Institute of Technology, Japan       | 2556    | อาจารย์               | ภาคผนวก 5           | 6                               | 6                                 |
|              |                            | M.Eng. (Chemistry and Materials Technology) | Kyoto Institute of Technology, Japan       | 2554    |                       |                     |                                 |                                   |
|              |                            | วท.ม. (วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีพอลิเมอร์)    | มหาวิทยาลัยมหิดล                           | 2552    |                       |                     |                                 |                                   |
|              |                            | วท.บ. (วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยียาง)          | มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์                   | 2550    |                       |                     |                                 |                                   |
| 12           | นายเจนณรงค์ ตั้งตรงไพโรจน์ | Dr.-Ing. (Metallurgical Engineering)        | RWTH Aachen University, Germany            | 2561    | อาจารย์               | ภาคผนวก 5           | 6                               | 6                                 |
|              |                            | วท.ม. (วิศวกรรมวัสดุและโลหะการ)             | มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ | 2552    |                       |                     |                                 |                                   |
|              |                            | วศ.บ. (วิศวกรรมโลหการ)                      | มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี                | 2549    |                       |                     |                                 |                                   |

#### 4. องค์ประกอบเกี่ยวกับประสบการณ์ภาคสนาม

การฝึกปฏิบัติงานภาคสนามตามความเห็นชอบของภาควิชาวิศวกรรมวัสดุและเทคโนโลยีการผลิต ได้แก่ การฝึกงานในหน่วยงานภาครัฐหรือสถานประกอบการเอกชน ทางด้านวิศวกรรมวัสดุ เช่น การวิเคราะห์การเสียหายของวัสดุ การควบคุมคุณภาพ การทดสอบวัสดุ การเชื่อมสภาพทางเคมีของวัสดุ จำนวน 240 ชั่วโมง โดยเฉพาะอย่างยิ่งนักศึกษาสามารถนำปัญหาที่ได้จากการฝึกปฏิบัติงานภาคสนามมาต่อยอดเพื่อทำโครงการหรือวิจัยต่อไป

องค์ประกอบเกี่ยวกับประสบการณ์ภาคสนามมีหลักเกณฑ์สรุปโดยสังเขป ดังนี้

##### 4.1 มาตรฐานผลการเรียนรู้ของประสบการณ์ภาคสนาม

- (1) มีความรู้ เทคนิคและทักษะในการใช้เครื่องมือ อุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องกับงาน
- (2) มีความสามารถในการวิเคราะห์ แก้ไขปัญหาในสถานการณ์จริง
- (3) มีมนุษยสัมพันธ์และสามารถทำงานร่วมกับผู้อื่น
- (4) มีวินัย สามารถปฏิบัติตามกฎระเบียบของสถานที่ฝึก
- (5) มีความสามารถในการสื่อสาร

##### 4.2 ช่วงเวลา

ฝึกงานทางวิศวกรรมวัสดุ 240 ชั่วโมง ในภาคการศึกษาฤดูร้อน ปีการศึกษาที่ 3

##### 4.3 การจัดเวลาและตารางสอน

ฝึกงานทางวิศวกรรมวัสดุ จัดเต็มเวลาในภาคการศึกษาฤดูร้อน ปีการศึกษาที่ 3

#### 5. ข้อกำหนดเกี่ยวกับการทำโครงการหรืองานวิจัย

หลักสูตรได้กำหนดให้นักศึกษาต้องทำโครงการหรืองานวิจัย โดยมีรายละเอียดตามหัวข้อต่อไปนี้

##### 5.1 คำอธิบายโดยย่อ

โครงการหรืองานวิจัยและพัฒนาทางเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับวิศวกรรมวัสดุ และสามารถอธิบายทฤษฎีที่นำมาประยุกต์ใช้ในการทำโครงการ ประโยชน์ที่จะได้รับจากการทำโครงการ มีขอบเขตโครงการที่สามารถทำเสร็จภายในระยะเวลาที่กำหนด

##### 5.2 มาตรฐานผลการเรียนรู้

การทำโครงการดังกล่าวข้างต้นจะมีประโยชน์กับนักศึกษา เช่น

- (1) มีองค์ความรู้จากการทำโครงการ
- (2) สามารถแก้ไขปัญหาโดยวิธีวิจัย
- (3) สามารถใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการสืบค้นข้อมูล
- (4) สามารถใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ในการวิเคราะห์สถิติข้อมูลและอภิปรายผล
- (5) สามารถปรับตัวในการทำงานร่วมกับผู้อื่น
- (6) สามารถนำเสนอและสื่อสารด้วยภาษาพูด และภาษาเขียน

##### 5.3 ช่วงเวลา

โครงการวิศวกรรมวัสดุ 1 ภาคการศึกษาที่ 1 ปีการศึกษาที่ 4

โครงการวิศวกรรมวัสดุ 2 ภาคการศึกษาที่ 2 ปีการศึกษาที่ 4

#### 5.4 จำนวนหน่วยกิต

ภาคการศึกษาที่ 1 โครงการวิศวกรรมวัสดุ 1 จำนวน 1 หน่วยกิต และภาคการศึกษาที่ 2 โครงการวิศวกรรมวัสดุ 2 จำนวน 3 หน่วยกิต รวม 4 หน่วยกิต

#### 5.5 การเตรียมการ

การเตรียมการให้คำแนะนำช่วยเหลือทางวิชาการแก่นักศึกษา เช่น

(1) อาจารย์ที่ปรึกษาให้คำแนะนำนักศึกษา โดยให้นักศึกษาเป็นผู้เลือกอาจารย์ที่ปรึกษาและหัวข้อหรือโครงการที่นักศึกษาสนใจ

(2) อาจารย์ที่ปรึกษาจัดตารางเวลาการให้คำปรึกษา และการติดตามการทำงานของนักศึกษา

(3) จัดเตรียมวัสดุอุปกรณ์สิ่งอำนวยความสะดวกในการทำงานโครงการวิจัย เช่น คอมพิวเตอร์ เครื่องมือ อุปกรณ์ สารเคมี

#### 5.6 กระบวนการประเมินผล

ภาควิชาฯ ได้จัดตั้งคณะกรรมการประจำภาควิชาฯ ขึ้นเพื่อพิจารณาโครงการ และมีกระบวนการประเมินผล กลไกการทวนสอบมาตรฐาน เช่น

(1) ประเมินคุณภาพโครงการโดยอาจารย์ประจำวิชา และอาจารย์ที่ปรึกษา

(2) ประเมินความก้าวหน้าในระหว่างการทำวิจัยหรือโครงการโดยอาจารย์ที่ปรึกษา อย่างน้อย 3 คน จากการสังเกต จากการรายงานด้วยวาจา และเอกสาร โพสต์เตอร์

(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

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2563 สาขาวิศวกรรมวัสดุ เป็นหนึ่งในหลักสูตรของคณะวิศวกรรมศาสตร์ที่จะต้องพัฒนาความรู้และทักษะให้สอดคล้องกับมาตรฐานผลการเรียนรู้ตามประกาศกระทรวงศึกษาธิการ เรื่องมาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรี สาขาวิศวกรรมศาสตร์ พ.ศ. 2553 ซึ่งในมาตรฐานผลการเรียนรู้มีทั้งหมด 5 ด้าน ประกอบไปด้วย ด้านคุณธรรมและจริยธรรม ด้านความรู้ ด้านทักษะทางปัญญา ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ และด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ ดังมีรายละเอียดดังนี้

#### 2.1 ด้านคุณธรรม จริยธรรม

##### ด้านที่ 1 คุณธรรม จริยธรรม

1. เข้าใจและซาบซึ้งในวัฒนธรรมไทย ตระหนักในคุณค่าของระบบคุณธรรม จริยธรรม เสียสละ และซื่อสัตย์สุจริต
2. มีวินัย ตรงต่อเวลา รับผิดชอบต่อตนเองและสังคม เคารพกฎระเบียบและข้อบังคับต่าง ๆ ขององค์กรและสังคม
3. มีภาวะความเป็นผู้นำและผู้ตาม สามารถทำงานเป็นหมู่คณะ สามารถแก้ไขข้อขัดแย้งตามลำดับความสำคัญ เคารพสิทธิและรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น รวมทั้งเคารพในคุณค่าและศักดิ์ศรีของความเป็นมนุษย์
4. สามารถวิเคราะห์และประเมินผลกระทบจากการใช้ความรู้ทางวิศวกรรมต่อบุคคล องค์กร สังคมและสิ่งแวดล้อม
5. มีจรรยาบรรณทางวิชาการและวิชาชีพ และมีความรับผิดชอบในฐานะผู้ประกอบวิชาชีพ รวมถึงเข้าใจถึงบริบททางสังคมของวิชาชีพวิศวกรรมในแต่ละสาขาตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน

##### ด้านที่ 2 ความรู้

1. มีความรู้และความเข้าใจทางคณิตศาสตร์พื้นฐาน วิทยาศาสตร์พื้นฐาน วิศวกรรมพื้นฐาน และเศรษฐศาสตร์ เพื่อการประยุกต์ใช้กับงานทางด้านวิศวกรรมศาสตร์ที่เกี่ยวข้อง และการสร้างนวัตกรรมทางเทคโนโลยี

2. มีความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการที่สำคัญ ทั้งในเชิงทฤษฎีและปฏิบัติในเนื้อหาของสาขาวิชาเฉพาะด้านทางวิศวกรรม
3. สามารถบูรณาการความรู้ในสาขาวิชาที่ศึกษากับความรู้ในศาสตร์อื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง
4. สามารถวิเคราะห์และแก้ไขปัญหา ด้วยวิธีการที่เหมาะสม รวมถึงการประยุกต์ใช้เครื่องมือที่เหมาะสม เช่น โปรแกรมคอมพิวเตอร์ เป็นต้น
5. สามารถใช้ความรู้และทักษะในสาขาวิชาของตน ในการประยุกต์แก้ไขปัญหาในงานจริงได้

### ด้านที่ 3 ทักษะทางปัญญา

1. มีความคิดอย่างมีวิจารณญาณที่ดี
2. สามารถรวบรวม ศึกษา วิเคราะห์ และสรุปประเด็นปัญหาและความต้องการ
3. สามารถคิด วิเคราะห์ และแก้ไขปัญหาด้านวิศวกรรมได้อย่างมีระบบ รวมถึงการใช้ข้อมูลประกอบการตัดสินใจในการทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ
4. มีจินตนาการและความยืดหยุ่นในการปรับใช้องค์ความรู้ที่เกี่ยวข้องอย่างเหมาะสม ในการพัฒนานวัตกรรมหรือต่อยอดองค์ความรู้จากเดิมได้อย่างสร้างสรรค์
5. สามารถสืบค้นข้อมูลและแสวงหาความรู้เพิ่มเติมได้ด้วยตนเอง เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิต และทันต่อการเปลี่ยนแปลงทางองค์ความรู้และเทคโนโลยีใหม่ ๆ

### ด้านที่ 4 ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

1. สามารถสื่อสารกับกลุ่มคนที่หลากหลาย และสามารถสนทนาทั้งภาษาไทยและภาษาต่างประเทศได้อย่างมีประสิทธิภาพ สามารถใช้ความรู้ในสาขาวิชาชีพมาสื่อสารต่อสังคมได้ในประเด็นที่เหมาะสม
2. สามารถเป็นผู้ริเริ่มแสดงประเด็นในการแก้ไขสถานการณ์เชิงสร้างสรรค์ทั้งส่วนตัวและส่วนรวม พร้อมทั้งแสดงจุดยืนอย่างพอเหมาะทั้งของตนเองและของกลุ่ม รวมทั้งให้ความช่วยเหลือและอำนวยความสะดวกในการแก้ไขปัญหาสถานการณ์ต่าง ๆ
3. สามารถวางแผนและรับผิดชอบในการพัฒนาการเรียนรู้ทั้งของตนเอง และสอดคล้องกับทางวิชาชีพอย่างต่อเนื่อง
4. รู้จักบทบาท หน้าที่ และมีความรับผิดชอบในการทำงานตามที่มอบหมาย ทั้งงานบุคคลและงานกลุ่ม สามารถปรับตัวและทำงานร่วมกับผู้อื่นทั้งในฐานะผู้นำและผู้ตามได้อย่างมีประสิทธิภาพ สามารถวางตัวได้อย่างเหมาะสมกับความรับผิดชอบ
5. มีจิตสำนึกความรับผิดชอบด้านความปลอดภัยในการทำงาน และการรักษาสภาพแวดล้อมต่อสังคม

### ด้านที่ 5 ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

1. มีทักษะในการใช้คอมพิวเตอร์ และสามารถใช้เทคโนโลยีดิจิทัลที่หลากหลายได้อย่างคุ้นเคย และใช้คำศัพท์เฉพาะได้พอสมควรเพื่อการทำงานที่เกี่ยวข้องกับวิชาชีพได้

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

สำหรับหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมวัสดุ ได้กำหนดผลลัพธ์การเรียนรู้ (Student Outcome, SO) ของหลักสูตรภายใต้กรอบการจัดการหลักสูตรเพื่อรองรับมาตรฐานหลักสูตรจาก ABET จากการสัมมนา ซึ่งมีคณาจารย์และบุคลากรของภาควิชาฯ เข้าร่วมประชุมหารือกัน ผ่านการวิเคราะห์ความสอดคล้องเพื่อให้เป็นแนวทางเดียวกับวิสัยทัศน์ พันธกิจ และอัตลักษณ์ของมหาวิทยาลัย/คณะ/ภาควิชาวิศวกรรมวัสดุและเทคโนโลยีการผลิต อีกทั้งนำข้อมูลจากผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย (ผู้ใช้บัณฑิต, คณาจารย์, นักศึกษาปัจจุบัน และศิษย์เก่า) เข้ามาประกอบการกำหนดผลการเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตร และยังสามารถใช้ร่วมกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวังในทักษะ 5 ด้าน ตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรี สาขาวิศวกรรมศาสตร์ พ.ศ. 2553 ได้อีกด้วย

ผลลัพธ์การเรียนรู้ ของหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมวัสดุ แสดงดังต่อไปนี้

- SO1 ความสามารถในการระบุปัญหา สร้างความสัมพันธ์ และแก้ปัญหาทางวิศวกรรมที่ซับซ้อน โดยทำการประยุกต์ใช้หลักการทางวิศวกรรมศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และคณิตศาสตร์
- SO2 ความสามารถในการประยุกต์ใช้การออกแบบทางวิศวกรรมเพื่อสร้างคำตอบที่ตรงกับความต้องการโดยพิจารณาองค์ประกอบทางด้านสาธารณสุขและความปลอดภัย สังคมโลก วัฒนธรรม สังคม สิ่งแวดล้อม เศรษฐศาสตร์และองค์ประกอบอื่นตามความเหมาะสมของสาขาวิชา
- SO3 ความสามารถในการสื่อสารอย่างมีประสิทธิภาพกับกลุ่มคนที่หลากหลาย
- SO4 ความสามารถในการคำนึงถึงจรรยาบรรณและความรับผิดชอบในทางวิชาชีพ ในงานด้านวิชาชีพวิศวกรรม และทำการตัดสินใจบนพื้นฐานการคำนึงถึงผลกระทบของผลลัพธ์ทางวิศวกรรมต่อสังคมโลก เศรษฐศาสตร์ สิ่งแวดล้อมและสังคมศาสตร์
- SO5 ความสามารถในการทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ ทั้งในฐานะสมาชิกหรือผู้นำ ในการสร้างเป้าหมาย การวางแผน ทำงานได้ทันตามกำหนดและสามารถสร้างความร่วมมือและสภาพแวดล้อมที่เอื้อต่อการทำงานร่วมกัน
- SO6 ความสามารถในการพัฒนาและดำเนินการทดลองที่เหมาะสม วิเคราะห์และแปลความหมายข้อมูลและใช้หลักการตัดสินใจทางวิศวกรรมศาสตร์ในการสรุปผล
- SO7 ความสามารถในการคำนึงถึงการหาความรู้ใหม่ หาแนวทางในการเรียนรู้ที่เหมาะสมและสามารถประยุกต์ใช้ความรู้นั้นได้

## 2.1 กลยุทธ์การสอนที่ใช้ในการพัฒนาการเรียนรู้ตามผลการเรียนรู้ของหลักสูตรในแต่ละข้อ

|     | ผลลัพธ์การเรียนรู้<br>(Student Outcome, SO)   | กลยุทธ์การสอน<br>(Teaching Strategies)  |
|-----|---|---|
| SO1 | ความสามารถในการระบุปัญหา สร้างความสัมพันธ์ และแก้ปัญหาทางวิศวกรรมที่ซับซ้อนโดยทำการประยุกต์ใช้หลักการทางวิศวกรรมศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และคณิตศาสตร์  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- ดำเนินการสอนอย่างเป็นระบบเป็นขั้นเป็นตอน</li> <li>- แสดงให้เห็นถึงสมมติฐานและขีดจำกัดอย่างชัดเจน</li> <li>- ยกตัวอย่างปัญหาจริง และแสดงตัวอย่างในการแก้ปัญหา</li> <li>- มีแบบฝึกหัดให้นักศึกษาเพื่อเพิ่มทักษะ</li> </ul>   |
| SO2 | ความสามารถในการประยุกต์ใช้การออกแบบทางวิศวกรรมเพื่อสร้างคำตอบที่ตรงกับความต้องการโดยพิจารณาองค์ประกอบทางด้านสาธารณสุขและความปลอดภัย สังคมโลก วัฒนธรรม สังคม สิ่งแวดล้อม เศรษฐศาสตร์และองค์ประกอบอื่นตามความเหมาะสมของสาขาวิชา | <ul style="list-style-type: none"> <li>- ใช้สื่อการสอนที่สร้างเป็นรูปร่างสามมิติให้นักศึกษาได้เห็น</li> <li>- ยกตัวอย่างการออกแบบ การเลือกระบบ กระบวนการผลิต ที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม</li> <li>- อภิปรายถึงผลที่เกิดขึ้นจากตัวอย่างที่ยกขึ้นมา ข้อจำกัดต่าง ๆ ที่ต้องคำนึงถึงในการออกแบบ</li> <li>- มีแบบฝึกหัดให้นักศึกษาทดลองฝึกทำเพื่อเพิ่มทักษะ</li> </ul>   |
| SO3 | ความสามารถในการสื่อสารอย่างมีประสิทธิภาพกับกลุ่มคนที่หลากหลาย   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- จัดการเรียนการสอนโดยมีการตั้งคำถาม ตอบคำถามเพื่อให้นักศึกษาได้คิดวิเคราะห์อย่างรอบด้านและสื่อสารออกมาให้ผู้อื่นเข้าใจได้ง่าย</li> <li>- มีรายงาน รายงานปฏิบัติการ ให้นักศึกษาได้เพิ่มทักษะทางการสื่อสารให้ดียิ่งขึ้น</li> <li>- มีการนำเสนอหน้าชั้นเรียน ในรูปแบบของการสื่อสาร</li> <li>- มีการสอนในบางรายวิชาเป็นภาษาอังกฤษเพื่อเพิ่มทักษะในการสื่อสารด้วยภาษาต่างประเทศ</li> </ul> |
| SO4 | ความสามารถในการคำนึงถึงจรรยาบรรณและความรับผิดชอบในทางวิชาชีพ ในงานด้านวิชาชีพ วิศวกรรม และทำการตัดสินใจบนพื้นฐานการคำนึงถึงผลกระทบของผลลัพธ์ทางวิศวกรรมต่อสังคมโลก เศรษฐศาสตร์ สิ่งแวดล้อม และสังคมศาสตร์                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>- มีการสอดแทรกจรรยาบรรณวิชาชีพในระหว่างการสอน</li> <li>- แสดงให้เห็นถึงข้อดี และผลลัพธ์ในการตัดสินใจบนพื้นฐานทางวิศวกรรมที่ถูกต้อง</li> <li>- แสดงข้อเสียและผลลัพธ์เมื่อมีการตัดสินใจโดยไม่คำนึงถึงจรรยาบรรณที่ถูกต้อง</li> <li>- จัดกิจกรรมบรรยายพิเศษจากบุคคลกรภายนอก</li> <li>- จัดกิจกรรมส่งเสริมการทำงานสาธารณะ</li> </ul>  |

|     |   |   |
|-----|---|---|
| SO5 | ความสามารถในการทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ ทั้งในฐานะสมาชิกหรือผู้นำ ในการสร้างเป้าหมาย การวางแผน ทำงานได้ทันตามกำหนดและสามารถสร้างความร่วมมือและสภาพแวดล้อมที่เอื้อต่อการทำงานร่วมกัน | <ul style="list-style-type: none"> <li>- ฝึกให้นักศึกษาจัดการตนเองภายในกลุ่มกันเอง โดยมีอาจารย์ประจำรายวิชา เป็นผู้คอยดูแล โดยเฉพาะวิชาปฏิบัติการ</li> <li>- จัดให้มีการสลับตำแหน่งหัวหน้ากลุ่มในการปฏิบัติครั้งต่อไป</li> <li>- จัดให้มีการส่งรายงาน พร้อมทั้งนำเสนอผลงาน ผลลัพธ์ที่ได้</li> <li>- จัดให้มีการฝึกงานในสถานประกอบ หน่วยงานภาครัฐ</li> </ul> |
| SO6 | ความสามารถในการพัฒนาและดำเนินการทดลองที่เหมาะสม วิเคราะห์และแปลความหมายข้อมูล และใช้หลักการตัดสินใจทางวิศวกรรมศาสตร์ในการสรุปผล   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- ตั้งโจทย์ปัญหาและฝึกให้นักศึกษานำเสนอแนวทางการทดลองและขั้นตอนการดำเนินการต่าง ๆ ด้วยตนเอง</li> <li>- อภิปรายเปรียบเทียบแนวคิดต่าง ๆ ของนักศึกษา ให้นักศึกษาดำเนินการทดลองและนำเสนอในชั้นเรียน</li> <li>- จัดให้มีการทดลองในห้องปฏิบัติการที่ใช้อุปกรณ์ที่ใช้จริงในภาคอุตสาหกรรม</li> </ul>                         |
| SO7 | ความสามารถในการคำนึงถึงการหาความรู้ใหม่ หาแนวทางในการเรียนรู้ที่เหมาะสมและสามารถประยุกต์ใช้ความรู้นั้นได้   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- จัดให้มีการทำรายงานหัวข้อที่น่าสนใจ ทันยุคสมัย</li> <li>- แนะนำแหล่งข้อมูลที่มีความน่าเชื่อถือได้</li> <li>- ฝึกทักษะในการพิจารณา แยกแยะ ความถูกต้องของข้อมูลที่ได้มา</li> </ul>   |

## 2.2 กลยุทธ์การประเมินผลสัมฤทธิ์ของผลการเรียนรู้ของหลักสูตร

การประเมินผลสัมฤทธิ์ของผลลัพธ์การเรียนรู้ที่กำหนดในหลักสูตร (SO1 – SO7) จะดำเนินการผ่านกระบวนการประเมินที่หลากหลาย ประกอบด้วย

1. ระดับผลลัพธ์การเรียนรู้ที่ได้จากการประเมิน การทดสอบในแต่ละรายวิชาของหลักสูตร ที่ได้จากผู้รับผิดชอบในรายวิชานั้น ๆ
2. ผลสำรวจความคิดเห็นของนักศึกษาหลังจบการเรียนในรายวิชาต่าง ๆ ของแต่ละภาคการศึกษา
3. ผลสำรวจความคิดเห็นของนักศึกษาที่เพิ่งสำเร็จการศึกษา โดยทำการสำรวจทันทีเมื่อสำเร็จการศึกษา
4. ผลสำรวจความคิดเห็นของผู้ใช้บัณฑิต ดำเนินการสำรวจทุก 2 ปี
5. ผลสำรวจความคิดเห็นของศิษย์เก่า ดำเนินการสำรวจภายหลังสำเร็จการศึกษาไปแล้วในช่วง 2 – 3 ปี และ มากกว่า 5 ปีขึ้นไป

ผลการประเมินจะถูกนำมาวิเคราะห์และนำเสนอต่อที่ประชุมกรรมการบริหารหลักสูตร ในทุกปีการศึกษา และตามรอบที่ทำการสำรวจ เพื่อนำผลการประเมินไปใช้ปรับปรุงและพัฒนาการสอนในภาคการศึกษา/ปีการศึกษาถัดไป



### 3. แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา (Curriculum Mapping)

#### 3.1 ผลการเรียนรู้ในตารางของรายวิชาในหมวดวิชาศึกษาทั่วไปมีความหมายดังนี้

##### คุณธรรม จริยธรรม

1. มีความรับผิดชอบต่อตนเองและสังคม โดยมีจิตสำนึกและจิตสาธารณะ
2. มีความซื่อสัตย์ สุจริต เสียสละ ขยันและอดทน
3. มีภาวะผู้นำ มีคุณธรรม จริยธรรม
4. มีวินัย ตรงต่อเวลา
5. เคารพกฎ ระเบียบและข้อบังคับขององค์กร

##### ความรู้

1. รู้หลักการ แนวคิด และทฤษฎีพื้นฐาน
2. สามารถใช้ความรู้ในการคิดวิเคราะห์ได้อย่างเป็นระบบ
3. ติดตามความก้าวหน้าทางวิชาการและเทคโนโลยีที่ทันสมัยได้อย่างต่อเนื่อง
4. สามารถนำความรู้ หลักการ และทฤษฎีไปประยุกต์ใช้ได้อย่างเหมาะสม
5. สามารถบูรณาการความรู้กับศาสตร์อื่นๆ ที่เกี่ยวข้องได้อย่างเหมาะสม

##### ทักษะทางปัญญา

1. มีกระบวนการคิดและการกลั่นกรองข้อมูลอย่างเป็นระบบ
2. สามารถสรุปประเด็น วิเคราะห์ สังเคราะห์ข้อมูลข่าวสารได้
3. มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์และสามารถปรับใช้องค์ความรู้ได้อย่างเหมาะสม
4. สามารถพัฒนาการคิดวิเคราะห์เพื่อกำหนดวิธีการและเสนอแนะแนวทางแก้ไขปัญหาที่เหมาะสมได้
5. สามารถบูรณาการความรู้แล้วนำไปปฏิบัติในชีวิตประจำวันได้ตามความเหมาะสม

##### ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

1. มีความรับผิดชอบในงานและหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย
2. รับฟังความคิดเห็นของผู้อื่นและทำงานร่วมกับผู้อื่นได้
3. เข้าใจและยอมรับถึงความแตกต่างระหว่างบุคคลและความแตกต่างทางวัฒนธรรม
4. รักษาชื่อเสียงของตนเอง ครอบครัวและองค์กร
5. ใช้ทรัพยากรอย่างประหยัดและปฏิบัติตามหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง

##### ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

1. มีทักษะในการใช้เทคนิคในการคำนวณและนำไปใช้อย่างสมเหตุสมผล
2. สามารถวิเคราะห์และนำเสนอข้อมูลได้อย่างมีประสิทธิภาพ
3. สามารถเลือกใช้เทคโนโลยีสารสนเทศได้อย่างเหมาะสม
4. สามารถประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการสื่อสารได้อย่างมีประสิทธิภาพ
5. มีทักษะในการสื่อสารทั้งการพูด ฟัง อ่านและเขียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ

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<br>(English I)   | ○                   | ● | ○ | ● |   | ●          |   |   | ○ | ○ |                  |   | ○ |   | ○ | ○  | ○ |   |   |   |  |   |   |   | ● |
| 080103002 ภาษาอังกฤษ 2<br>(English II)  |                     | ● |   | ● | ● | ●          |   |   | ● | ● | ●                | ● | ● |   | ● | ●  | ● | ● |   |   |  |   | ● | ● | ● |
| 080103030 การอ่านเชิงวิชาการ<br>(Academic Reading)  |                     |   |   | ○ |   | ●          |   |   | ● |   |                  | ○ | ○ |   |   | ○  |   |   |   |   |  |   |   |   | ● |
| 080103033 การเขียนเชิงธุรกิจ<br>(Business Writing)  |                     |   |   | ○ |   | ●          |   |   | ● |   |                  |   | ○ |   |   | ○  |   |   |   |   |  | ○ |   |   | ● |
| 080103034 การสนทนาภาษาอังกฤษ<br>(English Conversation)                                    |                     |   |   | ○ |   | ●          |   |   | ● |   |                  |   | ○ |   | ○ | ○  |   |   |   |   |  | ○ |   |   | ● |
| 080103035 ทักษะการนำเสนอ<br>(Oral Presentation)   |                     |   |   | ○ |   | ●          |   |   | ● |   |                  |   | ○ | ○ |   | ○  | ○ |   |   |   |  | ○ |   |   | ● |
| ข.กลุ่มวิชาสังคมศาสตร์และมนุษยศาสตร์  |                     |   |   |   |   |            |   |   |   |   |                  |   |   |   |   |  |   |   |   |   |  |   |   |   |   |
| 010813901 จริยธรรมในการทำงาน<br>(Ethics for Profession)                                   | ●                   | ● | ● | ● | ● | ●          | ○ | ○ | ○ | ○ | ●                | ○ | ○ | ○ | ● | ●  | ○ | ● | ○ | ○ | ○  | ○ | ○ | ○ | ● |
| 080203901 มนุษย์กับสังคม<br>(Man and Society)   | ●                   | ● | ● | ● | ● | ●          | ● |   | ● | ● |                  | ● |   | ● | ● | ●  | ● | ● | ○ |   | ●  | ○ | ○ | ● |   |
| 080203903 มิติทางสังคม เศรษฐกิจ และการเมือง<br>(Social, Economics and Politics Dimension) | ●                   | ● | ○ | ● | ● | ●          | ○ |   | ○ | ● |                  | ● | ● | ○ | ● |  | ● | ● | ○ | ○ | ○  |   |   |   |   |

| 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<br>(Law for Everyday Life)                        | 3(3-0-6)            | ● | ● | ● | ● | ●          | ● | ○ |   | ● | ●                | ● |   | ○ | ○ | ●  | ● | ● | ○ | ● |  |   | ○ | ○ |   | ○ |
| 080203905 เศรษฐกิจกับชีวิตประจำวัน<br>(Economy and Everyday Life)                 | 3(3-0-6)            | ● | ● | ● | ● | ●          | ● | ● |   | ○ | ●                | ● |   | ● | ○ | ●  | ● | ○ | ○ | ○ | ●  | ● | ● | ○ | ○ | ○ |
| 080203907 ธุรกิจกับชีวิตประจำวัน<br>(Business and Everyday Life)                  | 3(3-0-6)            | ● | ● | ● | ● | ●          | ○ |   |   | ○ | ●                |   |   | ● | ○ | ●  | ● | ● | ○ | ● | ○  | ● | ● |   |   | ○ |
| <b>ค.กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์</b>  |                     |   |   |   |   |            |   |   |   |   |                  |   |   |   |   |  |   |   |   |   |  |   |   |   |   |   |
| 000203100 คณิตศาสตร์ทั่วไป<br>(General Mathematics)                               | 3(3-0-6)            | ○ | ○ | ○ | ○ | ○          | ● | ● | ○ | ● | ○                | ● | ○ | ● | ● | ●  | ○ | ○ | ○ | ○ | ○  | ● | ● | ○ | ○ | ○ |
| 02003105 การถ่ายภาพเบื้องต้น<br>(Basic Photography)                               | 3(2-2-5)            | ● | ○ | ○ | ● | ○          | ● | ○ | ● | ● | ○                | ○ | ○ | ● | ○ | ●  | ● | ● | ○ | ● | ○  | ○ | ○ | ● | ○ | ○ |
| 040113005 เคมีในชีวิตประจำวัน<br>(Chemistry in Everyday Life)                     | 3(3-0-6)            |   |   |   | ● |            | ● |   | ● |   |                  | ● |   |   |   |  | ● |   |   |   |  |   |   | ○ |   |   |
| 040313016 ฟิสิกส์ในชีวิตประจำวัน<br>(Physics in Everyday Life)                    | 3(3-0-6)            |   |   |   | ○ |            | ● |   | ○ |   | ○                |   |   |   |   | ●  | ● | ○ |   |   |  | ● |   |   |   |   |
| 040313017 ทักษะการออกกำลังกายและกีฬา<br>(Exercise Skill and Sport)                | 3(3-0-6)            |   |   |   | ○ |            | ● |   | ○ |   |                  |   | ● |   |   |  | ● | ○ |   |   |  |   | ● |   |   | ○ |
| 040433002 อาหารในชีวิตประจำวัน<br>(Food in Daily Life)                            | 3(3-0-6)            | ● |   |   | ● |            |   |   |   | ● | ●                |   |   |   |   | ●  |   |   | ○ |   |  |   |   |   |   | ○ |
| 040603002 ระบบคอมพิวเตอร์และโปรแกรมประยุกต์<br>(Computer System and Applications) | 3(3-0-6)            |   |   |   | ○ |            | ● | ○ | ○ |   |                  | ○ |   | ○ |   | ●  | ● | ○ |   |   |  |   |   | ● |   |   |
| <b>ง.กลุ่มวิชากีฬาและนันทนาการ</b>  |                     |   |   |   |   |            |   |   |   |   |                  |   |   |   |   |  |   |   |   |   |  |   |   |   |   |   |
| 080303501 บาสเกตบอล<br>(Basketball)   | 1(0-2-1)            | ● | ○ |   | ○ |            |   |   |   | ● |                  |   |   |   |   | ●  | ● | ○ |   |   |  |   |   |   |   | ○ |

| 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 |   |
| 080303502 วอลเลย์บอล<br>(Volleyball)                  | 1(0-2-1)            | ● | ○ |   | ○ |            | ○ |   | ● |   |                  |   |   | ● | ● | ○  |   |   |   |   |  |   |   |   | ○ |   |
| 080303503 แบดมินตัน<br>(Badminton)                    | 1(0-2-1)            | ● | ○ |   | ○ |            | ○ |   | ● |   |                  |   |   | ● | ● | ○  |   |   |   |   |  |   |   |   | ○ |   |
| 080303504 ลีลาศ<br>(Dancing)                          | 1(0-2-1)            | ● | ○ |   | ○ |            | ○ |   | ● |   |                  |   |   | ● | ● | ○  |   |   |   |   |  |   |   |   | ○ |   |
| 080303505 เทเบิลเทนนิส<br>(Table Tennis)              | 1(0-2-1)            | ● | ○ |   | ○ |            | ○ |   | ● |   |                  |   |   | ● | ● | ○  |   |   |   |   |  |   |   |   | ○ |   |
| <b>จ.กลุ่มวิชาบูรณาการ</b>                            |                     |   |   |   |   |            |   |   |   |   |                  |   |   |   |   |  |   |   |   |   |  |   |   |   |   |   |
| 040003004 กระบวนการคิดเชิงออกแบบ<br>(Design Thinking) | 3(3-0-6)            | ● |   |   | ● | ○          | ● | ○ |   | ● |                  | ○ |   | ● | ● | ○  | ● | ● |   |   | ○  | ○ | ● | ○ | ○ | ○ |

### 3.2 ผลการเรียนรู้ของรายวิชาในหมวดวิชาเฉพาะมีความหมายดังนี้

#### คุณธรรม จริยธรรม

1. เข้าใจและซาบซึ้งในวัฒนธรรมไทย ตระหนักในคุณค่าของระบบคุณธรรม จริยธรรม เสียสละ และซื่อสัตย์สุจริต
2. มีวินัย ตรงต่อเวลา รับผิดชอบตนเองและสังคม เคารพกฎระเบียบและข้อบังคับต่าง ๆ ขององค์กรและสังคม
3. มีภาวะความเป็นผู้นำและผู้ตาม สามารถทำงานเป็นหมู่คณะ สามารถแก้ไขข้อขัดแย้งตามลำดับความสำคัญ เคารพสิทธิและรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น รวมทั้งเคารพในคุณค่าและศักดิ์ศรีของความเป็นมนุษย์
4. สามารถวิเคราะห์และประเมินผลกระทบจากการใช้ความรู้ทางวิศวกรรมต่อบุคคล องค์กร สังคมและสิ่งแวดล้อม
5. มีจรรยาบรรณทางวิชาการและวิชาชีพ และมีความรับผิดชอบในฐานะผู้ประกอบวิชาชีพ รวมถึงเข้าใจถึงบริบททางสังคมของวิชาชีพวิศวกรรมในแต่ละสาขาตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน

#### ความรู้

1. มีความรู้และความเข้าใจทางคณิตศาสตร์พื้นฐาน วิทยาศาสตร์พื้นฐาน วิศวกรรมพื้นฐาน และ เศรษฐศาสตร์ เพื่อการประยุกต์ใช้กับงานทางด้านวิศวกรรมศาสตร์ที่เกี่ยวข้อง และการสร้างนวัตกรรมทางเทคโนโลยี
2. มีความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการที่สำคัญ ทั้งในเชิงทฤษฎีและปฏิบัติในเนื้อหาของสาขาวิชาเฉพาะด้านทางวิศวกรรม
3. สามารถบูรณาการความรู้ในสาขาวิชาที่ศึกษากับความรู้ในศาสตร์อื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง
4. สามารถวิเคราะห์และแก้ไขปัญหา ด้วยวิธีการที่เหมาะสม รวมถึงการประยุกต์ใช้เครื่องมือที่เหมาะสม เช่น โปรแกรมคอมพิวเตอร์ เป็นต้น
5. สามารถใช้ความรู้และทักษะในสาขาวิชาของตน ในการประยุกต์แก้ไขปัญหาในงานจริงได้

#### ทักษะทางปัญญา

1. มีความคิดอย่างมีวิจารณญาณที่ดี
2. สามารถรวบรวม ศึกษา วิเคราะห์ และสรุปประเด็นปัญหาและความต้องการ
3. สามารถคิด วิเคราะห์ และแก้ไขปัญหาด้านวิศวกรรมได้อย่างมีระบบ รวมถึงการใช้ข้อมูลประกอบการตัดสินใจในการทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ
4. มีจินตนาการและความยืดหยุ่นในการปรับใช้องค์ความรู้ที่เกี่ยวข้องอย่างเหมาะสม ในการพัฒนานวัตกรรมหรือต่อยอดองค์ความรู้จากเดิมได้อย่างสร้างสรรค์
5. สามารถสืบค้นข้อมูลและแสวงหาความรู้เพิ่มเติมได้ด้วยตนเอง เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิต และทันต่อการเปลี่ยนแปลงทางองค์ความรู้และเทคโนโลยีใหม่ ๆ

#### ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

1. สามารถสื่อสารกับกลุ่มคนที่หลากหลาย และสามารถสนทนาทั้งภาษาไทยและภาษาต่างประเทศได้อย่างมีประสิทธิภาพ สามารถใช้ความรู้ในสาขาวิชาชีพมาสื่อสารต่อสังคมได้ในประเด็นที่เหมาะสม
2. สามารถเป็นผู้ริเริ่มแสดงประเด็นในการแก้ไขสถานการณ์เชิงสร้างสรรค์ทั้งส่วนตัวและส่วนรวม พร้อมทั้งแสดงจุดยืนอย่างพอเหมาะทั้งของตนเองและของกลุ่ม รวมทั้งให้ความช่วยเหลือและอำนวยความสะดวกในการแก้ไขปัญหาสถานการณ์ต่าง ๆ

3. สามารถวางแผนและรับผิดชอบในการพัฒนาการเรียนรู้ทั้งของตนเอง และสอดคล้องกับทางวิชาชีพอย่างต่อเนื่อง
4. รู้จักบทบาท หน้าที่ และมีความรับผิดชอบในการทำงานตามที่มอบหมาย ทั้งงานบุคคลและงานกลุ่ม สามารถปรับตัวและทำงานร่วมกับผู้อื่นทั้งในฐานะผู้นำและผู้ตามได้อย่างมีประสิทธิภาพ สามารถวางตัวได้อย่างเหมาะสมกับความรับผิดชอบ
5. มีจิตสำนึกความรับผิดชอบด้านความปลอดภัยในการทำงาน และการรักษาสภาพแวดล้อมต่อสังคม

#### **ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ**

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

แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา (Curriculum Mapping) ของกลุ่มวิชาเฉพาะ  
 ● 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 |   |   |   |   |  |
| หมวดวิชาเฉพาะ  |                     |   |   |   |   |            |   |   |   |   |                  |   |   |   |   |  |   |   |   |   |  |   |   |   |   |   |   |   |   |  |
| ก. กลุ่มวิชาเฉพาะพื้นฐาน   |                     |   |   |   |   |            |   |   |   |   |                  |   |   |   |   |  |   |   |   |   |  |   |   |   |   |   |   |   |   |  |
| - กลุ่มวิชาพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์   |                     |   |   |   |   |            |   |   |   |   |                  |   |   |   |   |  |   |   |   |   |  |   |   |   |   |   |   |   |   |  |
| 040113001 เคมีสำหรับวิศวกร<br>(Chemistry for Engineers)                      |                     |   |   | ● |   | ●          |   |   |   |   |                  |   |   |   | ● |  |   |   |   |   |  |   |   |   |   | ○ |   |   |   |  |
| 040113002 ปฏิบัติการเคมีสำหรับวิศวกร<br>(Chemistry Laboratory for Engineers) |                     |   |   | ● | ○ | ●          |   |   |   |   |                  |   |   |   | ● |  |   |   |   |   | ●  | ● |   |   |   |   | ○ |   |   |  |
| 040203111 คณิตศาสตร์วิศวกรรม 1<br>(Engineering Mathematics I)                |                     | ○ |   | ○ | ○ | ●          | ● |   | ○ |   |                  |   |   | ○ |   |  |   | ○ | ○ |   |  |   | ○ |   |   | ○ |   |   |   |  |
| 040203112 คณิตศาสตร์วิศวกรรม 2<br>(Engineering Mathematics II)               |                     | ○ |   | ○ | ○ | ●          | ● |   | ○ |   |                  |   |   | ○ |   |  |   | ○ | ○ |   |  |   | ○ |   |   | ○ |   |   |   |  |
| 040203211 คณิตศาสตร์วิศวกรรม 3<br>(Engineering Mathematics III)              |                     | ○ |   | ○ | ○ | ●          | ● |   | ○ | ○ |                  |   |   | ○ | ○ |  |   | ● | ○ |   |  |   |   |   |   | ○ |   |   |   |  |
| 040203212 คณิตศาสตร์วิศวกรรมขั้นสูง<br>(Advanced Engineering Mathematics)    |                     | ○ |   | ○ | ○ | ●          | ● |   | ○ | ○ |                  |   |   | ○ | ○ |  |   | ● | ○ |   |  |   |   |   | ○ | ○ |   |   |   |  |
| 040313005 ฟิสิกส์ 1<br>(Physics I)   | ○                   | ● |   |   |   | ●          | ○ |   |   |   |                  |   |   | ● | ○ |  |   |   |   |   |  |   |   |   |   | ● | ○ |   |   |  |
| 040313006 ปฏิบัติการฟิสิกส์ 1<br>(Physics Laboratory I)                      | ●                   | ● |   |   |   | ●          | ○ |   |   |   |                  |   |   | ● | ○ |  |   |   |   |   |  |   |   |   | ● | ○ |   | ○ | ● |  |
| 040313007 ฟิสิกส์ 2<br>(Physics II)  | ●                   | ● |   |   |   | ●          | ○ |   |   |   |                  |   |   | ● | ○ |  |   |   |   |   |  |   |   |   |   | ● | ○ |   |   |  |

| 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 |   |   |
| 040313008 ปฏิบัติการฟิสิกส์ 2<br>(Physics Laboratory II)  | 1(0-2-1)            | ● | ● |   | ○ |            | ● | ○ |   |   |                  | ● | ○ |   |   |  | ● | ○ |   |   |  | ○ | ● |   |   |   |   |
| 040503011 สถิติสำหรับวิศวกรและนักวิทยาศาสตร์<br>(Statistics for Engineers and Scientists)                     | 3(3-0-6)            |   | ○ |   | ○ |            | ● | ○ |   | ○ | ○                | ● | ● |   | ○ |  | ● |   |   |   |  | ● | ● | ● | ● | ○ |   |
| <b>- กลุ่มวิชาพื้นฐานทางวิศวกรรม</b>  |                     |   |   |   |   |            |   |   |   |   |                  |   |   |   |   |  |   |   |   |   |  |   |   |   |   |   |   |
| 010113851 วิศวกรรมไฟฟ้าพื้นฐาน<br>(Basic Electrical Engineering)  | 3(3-0-6)            |   | ○ |   |   |            | ● |   |   |   |                  |   |   | ○ |   |  |   |   |   | ○ |  |   |   |   |   | ○ |   |
| 010113852 ปฏิบัติการไฟฟ้าพื้นฐาน<br>(Basic Electrical Laboratory)   | 1(0-3-1)            |   | ● |   |   |            | ○ |   |   |   |                  |   |   | ○ |   |  |   |   |   | ○ |  |   |   |   |   | ○ |   |
| 010013016 การเขียนแบบวิศวกรรม<br>(Engineering Drawing)  | 3(2-2-5)            |   |   | ● | ● | ●          |   |   | ● | ● | ●                | ● |   |   |   |  | ● | ● |   | ● | ●  | ● | ● | ● | ● | ● | ● |
| 010213525 วัสดุวิศวกรรม<br>(Engineering Materials)  | 3(3-0-6)            | ● | ○ | ○ | ○ | ●          | ● | ● | ● | ● | ●                | ● | ○ | ○ | ● | ○  | ○ | ○ | ○ | ○ | ○  | ○ | ● | ● | ○ | ○ | ● |
| 010403005 การแนะนำวิชาชีวะวิศวกรรมเบื้องต้น<br>(Introduction to Engineering)                                  | 1(1-0-2)            |   |   |   | ○ | ●          | ● |   |   | ○ | ○                | ○ |   | ● |   |  | ○ | ● | ○ | ● | ○  | ○ |   |   |   |   | ● |
| 010623001 อุณหพลศาสตร์ของวัสดุ<br>(Thermodynamics of Materials)   | 3(3-0-6)            |   | ● |   |   |            | ● | ○ | ● | ● | ●                | ● | ● | ● | ● |  | ○ |   | ● | ● | ●  | ○ | ● | ○ | ● | ● |   |
| 010623003 ปรากฏการณ์การถ่ายเทในกรรมวิธีทางวัสดุ<br>(Transport Phenomena in Materials Processing)              | 3(3-0-6)            |   | ○ |   |   |            | ● | ○ | ○ | ○ | ●                | ○ | ● | ● | ○ | ○  | ○ |   | ● | ● | ●  | ○ | ● | ○ | ● | ● |   |
| 010623005 การโปรแกรมคอมพิวเตอร์<br>สำหรับวิศวกรรมวัสดุ<br>(Computer Programming for<br>Materials Engineering) | 3(2-2-5)            |   | ● |   |   |            | ● |   |   |   |                  |   |   | ○ |   |  |   |   | ○ |   |  |   | ● |   |   |   |   |



| 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 |
| 010623006 กลศาสตร์วิศวกรรมสำหรับวิศวกรรมวัสดุ (Engineering Mechanics for Materials Engineering) 3(3-0-6) | ○                   | ● | ● | ○ | ● | ●          | ● | ● | ● | ● | ●                | ● | ● | ● | ● | ○  | ● | ● | ● | ○ | ●  | ○ | ● | ● | ● |
| 010623007 กลศาสตร์ของวัสดุ (Mechanics of Materials) 3(3-0-6)   |                     | ● | ○ | ● | ● | ●          | ● | ● | ● | ● |                  | ● | ● | ○ | ○ | ○  | ● | ○ | ○ | ● |  | ○ |   | ○ | ○ |
| <b>ข. กลุ่มวิชาชีพ</b>   |                     |   |   |   |   |            |   |   |   |   |                  |   |   |   |   |  |   |   |   |   |  |   |   |   |   |
| <b>- กลุ่มวิชาพื้นฐานทางวิศวกรรมวัสดุ</b>  |                     |   |   |   |   |            |   |   |   |   |                  |   |   |   |   |  |   |   |   |   |  |   |   |   |   |
| 010623101 การเลือกใช้วัสดุ (Materials Selection) 3(3-0-6)  |                     | ● | ● | ● | ○ | ●          | ● | ● | ● | ● | ○                | ● | ● | ○ | ● | ○  | ● | ● | ● | ○ | ○  | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 010623102 โลหวิทยากายภาพ (Physical Metallurgy) 3(3-0-6)  |                     | ● | ○ | ● |   | ●          | ● | ● | ○ | ● |                  | ○ | ● |   | ○ | ●  |   | ● | ● | ● |  |   |   | ○ | ● |
| 010623103 ปฏิบัติการโลหวิทยากายภาพ (Laboratory on Physical Metallurgy) 1(0-2-1)                          |                     | ● | ● |   |   | ●          | ● | ○ |   | ○ | ○                | ● | ● |   | ○ | ○  |   | ○ | ● | ● | ●  | ● | ○ | ● | ○ |
| 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)                | ●                   | ● |   | ● | ● | ○          | ● | ● | ● | ● | ●                | ● | ● | ● | ● |  |   | ● | ● | ● | ○  | ● | ● | ○ |   |
| 010623108 การเสื่อมสภาพทางเคมีของวัสดุ (Chemical Degradation of Materials) 3(3-0-6)                      |                     | ● |   |   |   | ●          | ○ | ● | ● | ● | ●                | ● | ● | ● | ● | ○  | ○ | ○ | ○ |   | ●  | ● | ○ | ● | ● |
| 010623109 การวิเคราะห์การเสียหายของวัสดุ (Failure Analysis of Materials) 3(3-0-6)                        |                     | ● | ● | ● | ● | ●          | ● | ● | ● | ● | ○                | ● | ● | ● | ● | ○  | ● | ● | ● | ● |  | ● |   | ○ | ● |

| 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 |
| 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)                                      |                     | ● | ● |   |   | ●          | ● | ○ | ○ | ○ | ○                | ● | ● | ○ | ○ | ○  | ○ | ○ | ● | ● | ●  | ● | ○ | ● |   |
| 010623119 การทดสอบโดยไม่ทำลาย (Non-Destructive Testing) 3(3-0-6)   |                     | ○ |   | ○ | ○ | ○          | ● | ○ |   | ○ | ○                | ○ | ● | ○ | ○ | ○  |   |   | ○ | ● | ●  | ● | ○ | ○ | ● |
| 010623120 ฝึกงานทางวิศวกรรมวัสดุ (Materials Engineering Internship) 0(240 ชั่วโมง)                             |                     | ● | ● |   | ○ | ○          | ● |   | ● | ● | ●                | ● | ● | ● | ● | ●  | ● | ● | ● | ● | ●  | ● | ○ | ○ | ● |
| 010623121 โครงการวิศวกรรมวัสดุ 1 (Materials Engineering Project I) 1(0-2-1)                                    | ○                   | ● | ● | ● | ○ | ●          | ● | ● | ● | ● | ○                | ● | ● | ○ | ● | ○  | ● | ● | ● | ○ | ○  | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 010623122 โครงการวิศวกรรมวัสดุ 2 (Materials Engineering Project II) 3(0-6-3)                                   | ○                   | ● | ● | ● | ○ | ●          | ● | ● | ● | ● | ○                | ● | ● | ○ | ● | ○  | ● | ● | ● | ○ | ○  | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 010623123 การประยุกต์ใช้คอมพิวเตอร์ในงานวิศวกรรมวัสดุ (Computer Application in Materials Engineering) 3(2-2-5) |                     | ● |   |   |   | ●          |   |   |   |   |                  |   | ○ |   |   |  |   | ○ |   |   | ●  |   |   |   |   |
| - กลุ่มวิชาเฉพาะทางวิศวกรรมวัสดุ   |                     |   |   |   |   |            |   |   |   |   |                  |   |   |   |   |  |   |   |   |   |  |   |   |   |   |
| - วิชาด้านโลหะ (Metal)   |                     |   |   |   |   |            |   |   |   |   |                  |   |   |   |   |  |   |   |   |   |  |   |   |   |   |
| 010623115 วิศวกรรมพื้นผิว (Surface Engineering) 3(3-0-6)   |                     |   |   |   | ● | ●          | ● | ● |   |   | ●                | ● | ● |   | ● | ●  | ● |   |   |   | ●  |   |   |   | ● |
| 010623118 ไทรโบโลยี (Tribology) 3(3-0-6)   |                     | ● | ● |   | ● |            | ● | ● |   |   |                  | ● | ● |   |   | ●  | ○ | ● | ○ |   |  | ● |   | ● | ● |

| 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 |
| 010623201 โลหวิทยาของโลหะกลุ่มเหล็ก และโลหะนอกกลุ่มเหล็ก (Ferrous and Non-ferrous Metallurgy) 3(3-0-6)                      |                     | ● |   |   |   | ●          | ○ | ● | ● | ● | ●                | ● | ● | ● |   | ○  |   | ○ |   |   | ○  | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 010623202 ปฏิบัติการโลหวิทยาของโลหะกลุ่มเหล็ก และโลหะนอกกลุ่มเหล็ก (Ferrous and Non-ferrous Metallurgy Laboratory) 1(0-2-1) | ●                   | ○ |   |   | ● | ●          | ○ | ● | ○ | ● | ●                | ○ | ● | ● | ○ | ●  | ○ | ● |   | ● | ●  | ○ | ○ | ● |   |
| 010623203 วัสดุออกกลุ่มโลหะ (Non-Metallic Materials) 3(3-0-6)   |                     | ● | ○ |   |   |            | ● | ○ |   | ○ |                  | ● | ○ |   | ● | ○  | ● | ○ | ● |   | ○  |   | ○ | ○ |   |
| 010623204 โลหวิทยาการสกัด (Extractive Metallurgy) 3(3-0-6)  |                     | ● |   |   |   | ●          | ○ | ● | ● | ● | ●                | ● | ● | ● | ● | ●  | ○ | ● | ○ |   | ○  | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 010623205 วิศวกรรมการผลิตโลหะ (Foundry Engineering) 3(3-0-6)  |                     | ● | ○ |   | ● | ●          | ● | ● |   |   |                  | ● | ● |   | ○ | ●  | ○ |   | ○ |   | ●  | ○ | ○ | ● | ○ |
| 010623206 ปฏิบัติการวิศวกรรมการผลิตโลหะ (Foundry Engineering Laboratory) 1(0-2-1)   | ●                   | ● | ● |   | ● | ●          | ○ | ● | ○ | ● | ●                | ○ | ● | ● | ○ | ●  | ○ | ● |   | ● | ●  | ○ | ○ | ● | ○ |
| 010623207 โลหวิทยาการเชื่อม (Welding Metallurgy) 3(3-0-6)   |                     | ● |   |   |   | ●          | ○ | ● | ● | ● | ●                | ● | ● | ● | ● | ●  | ○ | ● | ○ |   | ○  | ○ | ○ | ● | ○ |
| 010623208 ปฏิบัติการโลหวิทยาการเชื่อม (Welding Metallurgy Laboratory) 1(0-2-1)  |                     | ● | ● |   |   | ●          | ● | ○ | ○ | ○ | ○                | ● | ● | ○ | ○ | ○  | ○ | ○ | ● | ● | ●  | ● | ○ | ● |   |
| 010623209 การผลิตเหล็กและเหล็กกล้า (Iron and Steel Making) 3(3-0-6)   |                     | ● |   |   |   | ●          | ○ | ● | ● | ● | ●                | ● | ● | ● | ● | ●  | ○ | ● | ○ |   | ○  | ○ | ○ | ● | ○ |
| 010623210 กรรมวิธีการแข็งตัว (Solidification Processing) 3(3-0-6)   |                     | ○ |   |   | ○ | ●          | ● | ● | ○ | ● | ○                | ● | ● |   | ○ | ○  | ○ | ○ | ○ | ○ |  | ○ |   | ● | ○ |
| 010623211 การอบชุบความร้อนโลหะ (Heat Treatment of Metals) 3(3-0-6)  |                     | ● | ● |   | ● |            | ● | ○ |   |   |                  | ● | ● |   | ○ | ○  |   | ○ | ● |   | ○  | ○ | ● | ○ |   |

| 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 |
| 010623212 ปฏิบัติการการอบชุบความร้อนโลหะ<br>(Laboratory on Heat Treatment of Metals) 1(0-2-1)  |                     | ● | ● |   | ● |            | ● | ○ | ○ | ● |                  | ○ | ● |   | ○ | ○  |   | ○ | ● | ● |  | ○ | ○ | ● | ○ |
| 010623213 โลหวิทยาผง<br>(Powder Metallurgy) 3(3-0-6)   |                     | ● | ● |   | ● |            | ● | ○ |   |   |                  | ● | ● |   | ○ | ○  |   | ○ | ● |   |  | ○ | ○ | ● | ○ |
| 010623214 วิศวกรรมการกัดกร่อน<br>(Corrosion Engineering) 3(3-0-6)  |                     | ● |   |   |   | ●          | ● | ● | ● | ● | ●                | ● | ● | ● | ● | ○  | ○ | ○ | ○ |   | ●  |   | ○ | ○ | ● |
| 010623215 การป้องกันการกัดกร่อนแบบแคโทดิก<br>(Cathodic Corrosion Protection) 3(3-0-6)  |                     | ● |   |   |   | ●          | ● | ● | ● | ● | ●                | ● | ● | ● | ● | ○  | ○ | ○ | ○ |   | ●  |   | ○ | ○ | ● |
| 010623216 เหล็กกล้าไร้สนิม<br>(Stainless Steels) 3(3-0-6)  |                     | ● |   |   |   | ●          | ● | ● | ● | ● | ●                | ● | ● | ● | ● | ○  | ○ | ○ | ○ |   |  |   | ○ | ○ | ● |
| 010623217 วัสดุใช้งานที่อุณหภูมิสูง<br>(High-Temperature Materials) 3(3-0-6)   |                     | ● |   |   |   | ●          | ● | ● | ● | ● | ●                | ● | ● | ● | ● | ○  | ○ | ○ | ○ |   | ●  |   | ○ | ○ | ● |
| 010623218 เทคโนโลยีการผลิตอะลูมิเนียม<br>(Aluminium Processing Technology) 3(3-0-6)  |                     | ● | ● |   | ● |            | ● | ● |   |   |                  | ● | ● |   |   | ●  | ○ | ● | ○ |   |  |   | ○ | ○ | ● |
| 010623219 การกัดกร่อนที่อุณหภูมิสูงของโลหะ<br>และการป้องกัน<br>(High Temperature Corrosion and Protection<br>of Metals) 3(3-0-6)             |                     | ● | ● |   | ○ | ●          | ● |   | ● | ● |                  | ● | ● |   | ● | ○  | ● | ● | ● | ● |  |   | ○ | ○ | ● |
| 010623222 การจัดทำเอกสารงานเชื่อมสำหรับ<br>อุปกรณ์ที่มีแรงดัน<br>(Welding Procedure Qualification for Pressure<br>Vessel Equipment) 3(3-0-6) |                     | ● |   |   |   | ●          | ● | ● | ● | ● | ●                | ● | ● | ● | ● | ○  | ○ | ○ | ○ |   |  |   | ○ | ○ | ● |
| 010623223 การจัดทำเอกสารงานเชื่อมสำหรับ<br>งานโครงสร้าง<br>(Welding Procedure Qualification for Structure) 3(3-0-6)                          |                     | ● |   |   |   | ●          | ● | ● | ● | ● | ●                | ● | ● | ● | ● | ○  | ○ | ○ | ○ |   |  |   | ○ | ○ | ● |

| 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 |
| 010623224 เทคโนโลยีการรีด (Rolling Technology) 3(3-0-6)   |                     | ● |   |   |   | ●          | ● | ● | ● | ● | ●                | ● | ● | ● | ● | ○  | ○ | ○ | ○ |   |  |   | ○ | ○ | ● |
| 010623225 กลศาสตร์การแตกหักของวัสดุ (Fracture Mechanics of Materials) 3(3-0-6)  |                     | ● |   |   |   |            | ● |   | ○ |   |                  | ● | ● |   | ○ | ○  |   | ○ | ● |   |  | ○ | ○ | ● | ○ |
| 010623226 การป้องกันการกัดกร่อนด้วยชั้นเคลือบโลหะและชั้นเคลือบอินทรีย์ (Metallic and Other Inorganic Coating for corrosion Prevention) 3(3-0-6) |                     | ● |   |   |   |            | ● |   | ○ |   |                  | ● | ● |   | ○ | ○  |   | ○ | ● |   |  | ○ | ○ | ● | ○ |
| 010623227 การออกแบบและเลือกใช้เหล็กกล้า (Steel Design and Selection) 3(3-0-6)   |                     | ● |   |   |   |            | ● |   | ○ |   |                  | ● | ● |   | ○ | ○  |   | ○ | ● |   |  | ○ | ○ | ● | ○ |
| <b>- วิชาด้านพอลิเมอร์และพอลิเมอร์เชิงประกอบ (Polymer and Polymer Matrix Composite)</b>   |                     |   |   |   |   |            |   |   |   |   |                  |   |   |   |   |  |   |   |   |   |  |   |   |   |   |
| 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)  |                     | ● | ○ |   |   |            | ● | ○ |   | ○ | ●                | ● | ○ |   | ● | ○  | ● | ○ | ● |   | ○  |   | ○ | ○ |   |

| 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 |
| 010623337 เทคโนโลยียาง<br>(Rubber Technology)   |                     | ● | ○ |   |   |            | ● | ○ |   | ○ |                  | ● | ○ |   | ● | ○  | ● | ○ | ● |   | ○  |   | ○ | ○ |   |
| 010623338 กระบวนการขึ้นรูปพอลิเมอร์<br>(Polymer Processing)   |                     | ● | ○ |   |   |            | ● | ○ |   | ○ | ●                | ● | ○ |   | ● | ○  | ● | ○ | ● | ○ | ○  |   | ○ | ○ |   |
| 010623339 การตรวจสอบลักษณะของพอลิเมอร์<br>(Polymer Characterization)  |                     | ● | ○ |   |   |            | ● | ○ |   | ○ |                  | ● | ○ |   | ● | ○  | ● | ○ | ● |   | ○  |   |   | ○ |   |
| 010623341 ปฏิบัติการวัสดุพอลิเมอร์เชิงประกอบ<br>(Polymer Matrix Composite<br>Materials Laboratory)                            |                     | ● | ○ |   |   |            | ● | ○ |   | ○ |                  | ● | ○ |   | ● | ○  | ● | ○ | ● |   | ○  |   |   | ○ |   |
| 010623342 ปฏิบัติการเทคโนโลยียาง<br>(Rubber Technology Laboratory)  |                     | ● | ○ |   |   |            | ● | ○ |   | ○ |                  | ● | ○ |   | ● | ○  | ● | ○ | ● |   | ○  |   |   | ○ |   |
| <b>- วิชาด้านวัสดุนาโน (Nano Materials)</b>   |                     |   |   |   |   |            |   |   |   |   |                  |   |   |   |   |  |   |   |   |   |  |   |   |   |   |
| 010623424 นาโนเทคโนโลยีเบื้องต้นสำหรับวิศวกรรมวัสดุ 3(3-0-6)<br>(Introduction to Nanotechnology for Materials<br>Engineering) |                     | ● | ○ |   |   |            | ● | ● | ○ |   |                  | ○ | ○ | ● |   | ○  | ○ | ○ | ○ |   | ○  | ○ | ○ |   | ○ |
| 010623425 วัสดุฉลาด 3(3-0-6)<br>(Smart Materials)   |                     | ● | ○ |   |   |            | ● | ● | ○ |   |                  | ○ | ○ | ● |   | ○  | ○ | ○ | ○ |   | ○  | ○ | ○ |   | ○ |
| 010623426 นาโนพอลิเมอร์ 3(2-2-5)<br>(Nanopolymer)   |                     | ● | ○ |   |   |            | ● | ○ |   | ○ |                  | ● | ○ |   | ● | ○  | ● | ○ | ● |   | ○  |   | ○ | ○ |   |
| 010623428 พอลิเมอร์นาโนคอมโพสิต 3(3-0-6)<br>(Polymer Nanocomposites)  |                     | ● | ○ |   |   |            | ● | ○ |   | ○ |                  | ● | ○ |   | ● | ○  | ● | ○ | ● |   | ○  |   | ○ | ○ |   |
| 010623429 วัสดุทางอิเล็กทรอนิกส์ 3(3-0-6)<br>(Electronics Materials)  | ●                   | ● | ● | ● |   |            | ● | ● |   | ● | ●                |   | ● | ● | ● | ●  | ● | ● | ● |   | ○  |   | ○ | ○ | ○ |
| <b>- วิชาด้านนวัตกรรมเทคโนโลยีการผลิตวัสดุ (Inovative Material Processing)</b>  |                     |   |   |   |   |            |   |   |   |   |                  |   |   |   |   |  |   |   |   |   |  |   |   |   |   |

| 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 |
| 010623521 การผลิตอัตโนมัติ (Manufacturing Automation) 3(3-0-6)  | ○                   | ● |   |   |   |            | ● |   | ● |   |                  | ○ |   |   |   | ○  |   |   | ○ |   |  |   | ● |   | ○ |
| 010623522 คอมพิวเตอร์ช่วยงานออกแบบ (Computer-aided Design) 3(3-0-6)                                       |                     | ● |   |   |   |            | ● |   |   |   |                  |   | ● |   |   |  |   |   | ● |   | ●  |   | ○ |   |   |
| 010623523 การควบคุมแบบโปรแกรมได้ (Programmable Logic Control) 3(3-0-6)                                    |                     | ○ |   |   |   |            | ● |   | ● |   |                  |   | ○ | ○ |   |  | ○ | ○ |   |   |  |   | ○ |   | ○ |
| 010623526 วิธีเชิงตัวเลขสำหรับวิศวกรรมวัสดุ (Numerical Methods for Materials Engineering) 3(3-0-6)        |                     | ○ |   | ○ |   | ●          | ○ | ○ | ● | ○ | ○                | ○ | ○ |   |   |  |   | ○ | ○ | ○ | ●  | ● | ○ |   | ● |
| 010623527 ความปลอดภัยในวิศวกรรมวัสดุ (Safety in Materials Engineering) 3(3-0-6)                           | ●                   | ● |   |   |   |            | ● | ● |   | ● |                  | ● | ● |   |   |  |   | ● | ● |   | ●  | ● |   |   |   |
| 010623528 พลังงานและสิ่งแวดล้อมในวิศวกรรมวัสดุ (Energy and Environment in Materials Engineering) 3(3-0-6) |                     | ● | ● |   | ○ | ○          | ● |   | ● | ● | ●                | ● | ● | ● | ● | ●  | ● | ● | ● |   | ○  | ○ | ○ | ○ |   |
| 010623601 การบริหารงานอุตสาหกรรม (Industrial Management) 3(3-0-6)   | ○                   | ● | ○ |   | ○ |            | ● | ○ |   |   |                  | ○ | ● |   |   |  |   |   | ○ | ● |  | ● |   | ○ |   |
| 010623602 การวิเคราะห์ต้นทุนอุตสาหกรรม (Industrial Cost Analysis) 3(3-0-6)                                |                     | ● |   |   |   | ○          | ● |   | ● | ○ |                  |   | ● | ○ | ○ |  | ○ |   | ○ |   |  | ○ |   |   |   |
| 010623614 เศรษฐศาสตร์วิศวกรรม (Engineering Economy) 3(3-0-6)  | ●                   | ● |   |   |   |            | ● | ● |   | ● |                  | ● | ● |   |   |  |   | ● | ● |   | ●  | ● |   |   |   |
| 010623615 หัวข้อพิเศษทางวิศวกรรมวัสดุ 1 (Special Topic in Materials Engineering I) 3(3-0-6)               |                     | ○ |   |   | ○ | ●          | ● | ● | ○ | ● | ○                | ● | ● |   | ○ | ○  | ○ | ○ | ○ | ○ |  | ○ |   | ● | ○ |
| 010623616 หัวข้อพิเศษทางวิศวกรรมวัสดุ 2 (Special Topic in Materials Engineering II) 3(3-0-6)              |                     | ○ |   |   | ○ | ●          | ● | ● | ○ | ● | ○                | ● | ● |   | ○ | ○  | ○ | ○ | ○ | ○ |  | ○ |   | ● | ○ |
| 010623617 หัวข้อพิเศษทางวิศวกรรมวัสดุ 3 (Special Topic in Materials Engineering III) 3(3-0-6)             |                     | ○ |   |   | ○ | ●          | ● | ● | ○ | ● | ○                | ● | ● |   | ○ | ○  | ○ | ○ | ○ | ○ |  | ○ |   | ● | ○ |

| 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 |
| 010623701 โครงสร้างและสมบัติของเซรามิกส์<br>(Structure and Properties of Ceramic) 3(3-0-6)   |                     | ● | ● |   | ● |            | ● | ● |   |   |                  | ● | ● |   |   | ●  | ○ | ● | ○ |   | ○  |   | ○ | ○ |   |
| <b>- วิชาด้านการซ่อมบำรุงระบบขนส่งทางราง<br/>(Maintenance of Railway System)</b>   |                     |   |   |   |   |            |   |   |   |   |                  |   |   |   |   |  |   |   |   |   |  |   |   |   |   |
| 010623801 ระบบขนส่งทางรางเบื้องต้น และความปลอดภัย<br>(Railway Systems and Safety) 3(3-0-6)   |                     | ● |   |   |   |            | ● |   |   |   |                  |   | ● | ○ |   |  |   |   |   | ● |  |   |   | ● |   |
| 010623802 การซ่อมบำรุงระบบขนส่งทางรางเบื้องต้น<br>(Introduction to Maintenance and Repair of Locomotives and Rolling Stock) 3(3-0-6)   |                     | ● |   |   |   |            | ● |   |   |   |                  |   | ● | ○ |   |  |   |   |   | ● |  |   |   | ● |   |
| 010623803 การซ่อมบำรุงระบบช่วงล่างรถไฟ<br>(Introduction to Maintenance and Repair of Locomotive Suspension) 3(3-0-6)   |                     | ● |   |   |   |            | ● |   |   |   |                  |   | ● | ○ |   |  |   |   |   | ● |  |   |   | ○ |   |
| 010623804 วิชามาตรฐานการซ่อมบำรุง 3(3-0-6)<br>(Railway and Application and Quality Standard)   |                     | ● |   |   |   |            | ● |   |   |   |                  |   | ● | ○ |   |  |   |   |   | ● |  |   |   | ● |   |
| 010623805 การกัดกร่อนและการสึกหรอในระบบราง<br>(Corrosion and Wear of Locomotives and Rolling Stock) 3(3-0-6)   |                     | ● |   |   |   |            | ● |   |   |   |                  |   | ● | ○ |   |  |   |   |   | ● |  |   |   | ● |   |
| 010623806 การผลิต การบำรุงรักษาและการซ่อมแซมหัวรถไฟ<br>และยานพาหนะที่เคลื่อนที่ด้วยระบบราง<br>(Manufacturing, Maintenance, and Repair of Locomotives and Rolling Stock) 3(3-0-6) |                     | ● |   |   |   |            | ● |   |   | ● |                  |   | ● | ○ |   |  |   |   |   | ● |  |   |   | ● |   |
| 010623807 การออกแบบระบบรางและการซ่อมบำรุง<br>(Railway Structural Design and Maintenance) 3(3-0-6)  |                     | ● |   |   |   |            | ● |   |   |   |                  |   | ● | ○ |   |  |   |   |   | ● |  |   |   | ● |   |
| 010623808 วิศวกรรมทางรถไฟและการบำรุงรักษา<br>(Railway Track Engineering and Maintenance) 3(3-0-6)  |                     | ● |   |   |   |            | ● |   |   |   |                  |   | ● | ○ |   |  |   |   |   | ● |  |   |   | ● |   |



นอกจากนี้มีการระบุผลการเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตร (ELO) ให้อยู่ในรูปแบบ Student Outcome, (SO) ของหลักสูตรภายใต้กรอบการจัดการหลักสูตรเพื่อขอรับรองมาตรฐานหลักสูตรจาก ABET/TABEE ดังนี้

- SO1 ความสามารถในการระบุปัญหา สร้างความสัมพันธ์ และแก้ปัญหาทางวิศวกรรมที่ซับซ้อน โดยทำการประยุกต์ใช้หลักการทางวิศวกรรมศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และคณิตศาสตร์
- SO2 ความสามารถในการประยุกต์ใช้การออกแบบทางวิศวกรรมเพื่อสร้างคำตอบที่ตรงกับความต้องการโดยพิจารณาองค์ประกอบทางด้านสาธารณสุขและความปลอดภัย สังคมโลก วัฒนธรรม สังคม สิ่งแวดล้อม เศรษฐศาสตร์และองค์ประกอบอื่นตามความเหมาะสมของสาขาวิชา
- SO3 ความสามารถในการสื่อสารอย่างมีประสิทธิภาพกับกลุ่มคนที่หลากหลาย
- SO4 ความสามารถในการคำนึงถึงจรรยาบรรณและความรับผิดชอบในทางวิชาชีพ ในงานด้านวิชาชีพวิศวกรรม และทำการตัดสินใจบนพื้นฐานการคำนึงถึงผลกระทบของผลลัพธ์ทางวิศวกรรมต่อสังคมโลก เศรษฐศาสตร์ สิ่งแวดล้อมและสังคมศาสตร์
- SO5 ความสามารถในการทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ ทั้งในฐานะสมาชิกหรือผู้นำ ในการสร้างเป้าหมาย การวางแผน ทำงานได้ทันตามกำหนดและสามารถสร้างความร่วมมือและสภาพแวดล้อมที่เอื้อต่อการทำงานร่วมกัน
- SO6 ความสามารถในการพัฒนาและดำเนินการทดลองที่เหมาะสม วิเคราะห์และแปลความหมายข้อมูลและใช้หลักการตัดสินใจทางวิศวกรรมศาสตร์ในการสรุปผล
- SO7 ความสามารถในการคำนึงถึงการหาความรู้ใหม่ หาแนวทางในการเรียนรู้ที่เหมาะสมและสามารถประยุกต์ใช้ความรู้นั้นได้

ตารางแผนที่แสดงความสัมพันธ์ระหว่างผลลัพธ์การเรียนรู้ (SO) กับมาตรฐานการเรียนรู้ทั้ง 5 ด้าน

|  | SO1                                  | SO2   | SO3                     | SO4                                  | SO5                                       | SO6  | SO7                          |
|--|--------------------------------------|---|-------------------------|--------------------------------------|---|--|------------------------------|
| ผลการเรียนรู้ตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิ<br>ระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ (TQF)   | TQF<br>2.1, 2.2,<br>2.3, 3.3,<br>5.2 | TQF<br>1.4, 2.2,<br>2.4, 2.5,<br>3.3, 4.5,<br>5.5 | TQF<br>1.3, 4.1,<br>5.4 | TQF<br>1.1, 1.2,<br>1.5, 3.1,<br>4.5 | TQF<br>1.2, 1.3,<br>4.2, 4.3,<br>4.4, 5.4 | TQF<br>1.4, 2.3,<br>2.4, 2.5,<br>3.2, 3.3,<br>5.1, 5.2,<br>5.5 | TQF<br>3.4, 3.5,<br>4.3, 5.3 |
| <b>1 ด้านคุณธรรม จริยธรรม</b>  |                                      |   |                         |                                      |   |  |                              |
| 1) เข้าใจและซาบซึ้งในวัฒนธรรมไทย ตระหนักในคุณค่าของระบบ<br>คุณธรรม จริยธรรม เสียสละ และซื่อสัตย์สุจริต   |                                      |   |                         | ✓                                    |   |  |                              |
| 2) มีวินัย ตรงต่อเวลา รับผิดชอบตนเองและสังคม เคารพกฎระเบียบ<br>และข้อบังคับต่าง ๆ ขององค์กรและสังคม  |                                      |   |                         | ✓                                    | ✓   |  |                              |
| 3) มีภาวะความเป็นผู้นำและผู้ตาม สามารถทำงานเป็นหมู่คณะ สามารถ<br>แก้ไขข้อขัดแย้งตามลำดับความสำคัญ เคารพสิทธิและรับฟังความ<br>คิดเห็นของผู้อื่น รวมทั้งเคารพในคุณค่าและศักดิ์ศรีของความเป็น<br>มนุษย์ |                                      |   | ✓                       |                                      | ✓   |  |                              |
| 4) สามารถวิเคราะห์และประเมินผลกระทบจากการใช้ความรู้ทาง<br>วิศวกรรมต่อบุคคล องค์กร สังคมและสิ่งแวดล้อม  |                                      | ✓   |                         |                                      |   | ✓  |                              |
| 5) มีจรรยาบรรณทางวิชาการและวิชาชีพ และมีความรับผิดชอบในฐานะ<br>ผู้ประกอบการวิชาชีพ รวมถึงเข้าใจถึงบริบททางสังคมของวิชาชีพ<br>วิศวกรรมในแต่ละสาขาตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน                             |                                      |   |                         | ✓                                    |   |  |                              |

| ผลการเรียนรู้ตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิ<br>ระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ (TQF)  | SO1                                  | SO2   | SO3                     | SO4                                  | SO5                                       | SO6  | SO7                          |
|---|--------------------------------------|---|-------------------------|--------------------------------------|---|--|------------------------------|
|   | TQF<br>2.1, 2.2,<br>2.3, 3.3,<br>5.2 | TQF<br>1.4, 2.2,<br>2.4, 2.5,<br>3.3, 4.5,<br>5.5 | TQF<br>1.3, 4.1,<br>5.4 | TQF<br>1.1, 1.2,<br>1.5, 3.1,<br>4.5 | TQF<br>1.2, 1.3,<br>4.2, 4.3,<br>4.4, 5.4 | TQF<br>1.4, 2.3,<br>2.4, 2.5,<br>3.2, 3.3,<br>5.1, 5.2,<br>5.5 | TQF<br>3.4, 3.5,<br>4.3, 5.3 |
| <b>2. ความรู้</b>   |                                      |   |                         |                                      |   |  |                              |
| 1) มีความรู้และความเข้าใจทางคณิตศาสตร์พื้นฐาน วิทยาศาสตร์พื้นฐาน วิศวกรรมพื้นฐาน และเศรษฐศาสตร์ เพื่อการประยุกต์ใช้กับงานทางด้านวิศวกรรมศาสตร์ที่เกี่ยวข้อง และการสร้างนวัตกรรมทางเทคโนโลยี | ✓                                    |   |                         |                                      |   |  |                              |
| 2) มีความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการที่สำคัญ ทั้งในเชิงทฤษฎี และปฏิบัติในเนื้อหาของสาขาวิชาเฉพาะด้านทางวิศวกรรม  | ✓                                    | ✓   |                         |                                      |   |  |                              |
| 3) สามารถบูรณาการความรู้ในสาขาวิชาที่ศึกษากับความรู้ในศาสตร์อื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง  | ✓                                    |   |                         |                                      |   | ✓  |                              |
| 4) สามารถวิเคราะห์และแก้ไขปัญหา ด้วยวิธีการที่เหมาะสม รวมถึงการประยุกต์ใช้เครื่องมือที่เหมาะสม เช่น โปรแกรมคอมพิวเตอร์ เป็นต้น  |                                      | ✓   |                         |                                      |   | ✓  |                              |
| 5) สามารถใช้ความรู้และทักษะในสาขาวิชาของตน ในการประยุกต์แก้ไขปัญหาในงานจริงได้  |                                      | ✓   |                         |                                      |   | ✓  |                              |

| ผลการเรียนรู้ตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิ<br>ระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ (TQF)   | SO1                                  | SO2   | SO3                     | SO4                                  | SO5                                       | SO6  | SO7                          |
|--|--------------------------------------|---|-------------------------|--------------------------------------|---|--|------------------------------|
|  | TQF<br>2.1, 2.2,<br>2.3, 3.3,<br>5.2 | TQF<br>1.4, 2.2,<br>2.4, 2.5,<br>3.3, 4.5,<br>5.5 | TQF<br>1.3, 4.1,<br>5.4 | TQF<br>1.1, 1.2,<br>1.5, 3.1,<br>4.5 | TQF<br>1.2, 1.3,<br>4.2, 4.3,<br>4.4, 5.4 | TQF<br>1.4, 2.3,<br>2.4, 2.5,<br>3.2, 3.3,<br>5.1, 5.2,<br>5.5 | TQF<br>3.4, 3.5,<br>4.3, 5.3 |
| <b>3. ทักษะทางปัญญา</b>  |                                      |   |                         |                                      |   |  |                              |
| 1) มีความคิดอย่างมีวิจารณญาณที่ดี  |                                      |   |                         | ✓                                    |   |  |                              |
| 2) สามารถรวบรวม ศึกษา วิเคราะห์ และสรุปประเด็นปัญหาและความต้องการ  |                                      |   |                         |                                      |   | ✓  |                              |
| 3) สามารถคิด วิเคราะห์ และแก้ไขปัญหาด้านวิศวกรรมได้อย่างมีระบบ รวมถึงการใช้ข้อมูลประกอบการตัดสินใจในการทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ              | ✓                                    | ✓   |                         |                                      |   | ✓  |                              |
| 4) มีจินตนาการและความยืดหยุ่นในการปรับใช้องค์ความรู้ที่เกี่ยวข้องอย่างเหมาะสม ในการพัฒนานวัตกรรมหรือต่อยอดองค์ความรู้จากเดิมได้อย่างสร้างสรรค์ |                                      |   |                         |                                      |   |  | ✓                            |
| 5) สามารถสืบค้นข้อมูลและแสวงหาความรู้เพิ่มเติมได้ด้วยตนเอง เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิต และทันต่อการเปลี่ยนแปลงทางองค์ความรู้และเทคโนโลยีใหม่ ๆ   |                                      |   |                         |                                      |   |  | ✓                            |

| ผลการเรียนรู้ตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิ<br>ระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ (TQF)   | SO1                                  | SO2   | SO3                     | SO4                                  | SO5                                       | SO6  | SO7                          |
|--|--------------------------------------|---|-------------------------|--------------------------------------|---|--|------------------------------|
|  | TQF<br>2.1, 2.2,<br>2.3, 3.3,<br>5.2 | TQF<br>1.4, 2.2,<br>2.4, 2.5,<br>3.3, 4.5,<br>5.5 | TQF<br>1.3, 4.1,<br>5.4 | TQF<br>1.1, 1.2,<br>1.5, 3.1,<br>4.5 | TQF<br>1.2, 1.3,<br>4.2, 4.3,<br>4.4, 5.4 | TQF<br>1.4, 2.3,<br>2.4, 2.5,<br>3.2, 3.3,<br>5.1, 5.2,<br>5.5 | TQF<br>3.4, 3.5,<br>4.3, 5.3 |
| <b>4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ</b>  |                                      |   |                         |                                      |   |  |                              |
| 1) สามารถสื่อสารกับกลุ่มคนที่หลากหลาย และสามารถสนทนาทั้งภาษาไทยและภาษาต่างประเทศได้อย่างมีประสิทธิภาพ สามารถใช้ความรู้ในสาขาวิชาชีพมาสื่อสารต่อสังคมได้ในประเด็นที่เหมาะสม   |                                      |   | ✓                       |                                      |   |  |                              |
| 2) สามารถเป็นผู้ริเริ่มแสดงประเด็นในการแก้ไขสถานการณ์เชิงสร้างสรรค์ทั้งส่วนตัวและส่วนรวม พร้อมทั้งแสดงจุดยืนอย่างพอเหมาะทั้งของตนเองและของกลุ่ม รวมทั้งให้ความช่วยเหลือและอำนวยความสะดวกในการแก้ไขปัญหาสถานการณ์ต่าง ๆ |                                      |   |                         |                                      | ✓   |  |                              |
| 3) สามารถวางแผนและรับผิดชอบในการพัฒนาการเรียนรู้ทั้งของตนเอง และสอดคล้องกับทางวิชาชีพอย่างต่อเนื่อง  |                                      |   |                         |                                      | ✓   |  |                              |
| 4) รู้จักบทบาท หน้าที่ และมีความรับผิดชอบในการทำงานตามที่มอบหมาย ทั้งงานบุคคลและงานกลุ่ม สามารถปรับตัวและทำงานร่วมกับผู้อื่นทั้งในฐานะผู้นำและผู้ตามได้อย่างมีประสิทธิภาพ สามารถวางตัวได้อย่างเหมาะสมกับความรับผิดชอบ  |                                      |   |                         |                                      | ✓   |  | ✓                            |
| 5) มีจิตสำนึกความรับผิดชอบด้านความปลอดภัยในการทำงาน และการรักษาสภาพแวดล้อมต่อสังคม   |                                      | ✓   |                         | ✓                                    |   |  |                              |

| ผลการเรียนรู้ตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิ<br>ระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ (TQF)   | SO1                                  | SO2   | SO3                     | SO4                                  | SO5                                       | SO6  | SO7                          |
|--|--------------------------------------|---|-------------------------|--------------------------------------|---|--|------------------------------|
|  | TQF<br>2.1, 2.2,<br>2.3, 3.3,<br>5.2 | TQF<br>1.4, 2.2,<br>2.4, 2.5,<br>3.3, 4.5,<br>5.5 | TQF<br>1.3, 4.1,<br>5.4 | TQF<br>1.1, 1.2,<br>1.5, 3.1,<br>4.5 | TQF<br>1.2, 1.3,<br>4.2, 4.3,<br>4.4, 5.4 | TQF<br>1.4, 2.3,<br>2.4, 2.5,<br>3.2, 3.3,<br>5.1, 5.2,<br>5.5 | TQF<br>3.4, 3.5,<br>4.3, 5.3 |
| <b>5. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ</b>  |                                      |   |                         |                                      |   |  |                              |
| 1) มีทักษะในการใช้คอมพิวเตอร์ และสามารถใช้เทคโนโลยีดิจิทัลที่หลากหลายได้อย่างคุ้นเคย และใช้คำศัพท์เฉพาะได้พอสมควรเพื่อการทำงานที่เกี่ยวข้องกับวิชาชีพได้ |                                      |   |                         |                                      |   | ✓  |                              |
| 2) มีทักษะในการวิเคราะห์ข้อมูลสารสนเทศทางคณิตศาสตร์หรือการแสดงสถิติประยุกต์ ต่อการแก้ปัญหาที่เกี่ยวข้องได้อย่างสร้างสรรค์                                | ✓                                    |   |                         |                                      |   | ✓  |                              |
| 3) สามารถประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ที่ทันสมัยได้อย่างเหมาะสมและมีประสิทธิภาพ   |                                      |   |                         |                                      |   |  | ✓                            |
| 4) มีทักษะในการสื่อสารข้อมูลทั้งทางการพูด การเขียน และการสื่อความหมายโดยใช้สัญลักษณ์   |                                      |   | ✓                       |                                      | ✓   |  |                              |
| 5) สามารถใช้เครื่องมือการคำนวณและเครื่องมือทางวิศวกรรม เพื่อประกอบวิชาชีพในสาขาวิศวกรรมที่เกี่ยวข้องได้  |                                      | ✓   |                         |                                      |   | ✓  |                              |

ผลลัพธ์การเรียนรู้ (SO) ของหลักสูตรสู่รายวิชาของกลุ่มพื้นฐานทางวิศวกรรมศาสตร์

| รายวิชา  | SO1                                  | SO2   | SO3                     | SO4                                  | SO5                                       | SO6  | SO7                          |
|--|--------------------------------------|---|-------------------------|--------------------------------------|---|--|------------------------------|
|  | TQF<br>2.1, 2.2,<br>2.3, 3.3,<br>5.2 | TQF<br>1.4, 2.2,<br>2.4, 2.5,<br>3.3, 4.5,<br>5.5 | TQF<br>1.3, 4.1,<br>5.4 | TQF<br>1.1, 1.2,<br>1.5, 3.1,<br>4.5 | TQF<br>1.2, 1.3,<br>4.2, 4.3,<br>4.4, 5.4 | TQF<br>1.4, 2.3,<br>2.4, 2.5,<br>3.2, 3.3,<br>5.1, 5.2,<br>5.5 | TQF<br>3.4, 3.5,<br>4.3, 5.3 |
| 010013016 การเขียนแบบวิศวกรรม<br>(Engineering Drawing) 3(2-2-5)  |                                      | ✓   |                         |                                      |   |  |                              |
| 010113851 วิศวกรรมไฟฟ้าพื้นฐาน<br>(Basic Electrical Engineering) 3(3-0-6)  | ✓                                    |   |                         |                                      | ✓   |  |                              |
| 010113852 ปฏิบัติการไฟฟ้าพื้นฐาน<br>(Basic Electrical Laboratory) 1(0-3-1)                                       |                                      |   | ✓                       |                                      |   | ✓  |                              |
| 010213525 วัสดุวิศวกรรม<br>(Engineering Materials) 3(3-0-6)  |                                      | ✓   |                         |                                      |   |  |                              |
| 010403005 การแนะนำวิชาชีวะวิศวกรรมเบื้องต้น*<br>(Introduction to Engineering) 1(1-0-2)                           |                                      |   |                         | ✓                                    |   | ✓  | ✓                            |
| 010623001 อุณหพลศาสตร์ของวัสดุ*<br>(Thermodynamics of Materials) 3(3-0-6)  | ✓                                    | ✓   |                         |                                      |   |  |                              |
| 010623003 ปรากฏการณ์การถ่ายเทในกรรมวิธีทางวัสดุ*<br>(Transport Phenomena in Materials Processing) 3(3-0-6)       | ✓                                    | ✓   |                         |                                      |   |  |                              |
| 010623005 การโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับวิศวกรรมวัสดุ*<br>(Computer Programming for Materials Engineering) 3(2-2-5) |                                      | ✓   |                         |                                      |   | ✓  |                              |

| รายวิชา   | SO1                                  | SO2   | SO3                     | SO4                                  | SO5                                       | SO6  | SO7                          |
|---|--------------------------------------|---|-------------------------|--------------------------------------|---|--|------------------------------|
|   | TQF<br>2.1, 2.2,<br>2.3, 3.3,<br>5.2 | TQF<br>1.4, 2.2,<br>2.4, 2.5,<br>3.3, 4.5,<br>5.5 | TQF<br>1.3, 4.1,<br>5.4 | TQF<br>1.1, 1.2,<br>1.5, 3.1,<br>4.5 | TQF<br>1.2, 1.3,<br>4.2, 4.3,<br>4.4, 5.4 | TQF<br>1.4, 2.3,<br>2.4, 2.5,<br>3.2, 3.3,<br>5.1, 5.2,<br>5.5 | TQF<br>3.4, 3.5,<br>4.3, 5.3 |
| 010623006 กลศาสตร์วิศวกรรมสำหรับวิศวกรรมวัสดุ 3(3-0-6)<br>(Engineering Mechanics for Materials Engineering) | ✓                                    |   |                         |                                      |   | ✓  |                              |
| 010623007 กลศาสตร์ของวัสดุ* 3(3-0-6)<br>(Mechanics of Materials)  | ✓                                    |   |                         |                                      | ✓   |  |                              |
| 010623101 การเลือกใช้วัสดุ* 3(3-0-6)<br>(Materials Selection)   |                                      | ✓   |                         |                                      |   |  |                              |
| 010623102 โลหวิทยากายภาพ* 3(3-0-6)<br>(Physical Metallurgy)   |                                      | ✓   |                         |                                      |   |  |                              |
| 010623103 ปฏิบัติการโลหวิทยากายภาพ* 1(0-2-1)<br>(Laboratory on Physical Metallurgy)                         |                                      |   | ✓                       |                                      | ✓   | ✓  |                              |
| 010623104 พฤติกรรมเชิงกลของวัสดุ* 3(3-0-6)<br>(Mechanical Behavior of Materials)                            | ✓                                    |   |                         |                                      | ✓   |  |                              |
| 010623105 ปฏิบัติการทดสอบวัสดุ* 1(0-2-1)<br>(Materials Testing Laboratory)                                  |                                      |   | ✓                       |                                      | ✓   | ✓  |                              |
| 010623106 เคมีไฟฟ้าเชิงวัสดุ* 3(3-0-6)<br>(Materials Electrochemistry)                                      | ✓                                    |   |                         | ✓                                    |   |  |                              |
| 010623107 ปฏิบัติการเคมีไฟฟ้าของวัสดุ* 1(0-2-1)<br>(Laboratory on Materials Electrochemistry)               |                                      |   | ✓                       |                                      | ✓   | ✓  |                              |



| รายวิชา   | SO1                                  | SO2   | SO3                     | SO4                                  | SO5                                       | SO6  | SO7                          |
|---|--------------------------------------|---|-------------------------|--------------------------------------|---|--|------------------------------|
|   | TQF<br>2.1, 2.2,<br>2.3, 3.3,<br>5.2 | TQF<br>1.4, 2.2,<br>2.4, 2.5,<br>3.3, 4.5,<br>5.5 | TQF<br>1.3, 4.1,<br>5.4 | TQF<br>1.1, 1.2,<br>1.5, 3.1,<br>4.5 | TQF<br>1.2, 1.3,<br>4.2, 4.3,<br>4.4, 5.4 | TQF<br>1.4, 2.3,<br>2.4, 2.5,<br>3.2, 3.3,<br>5.1, 5.2,<br>5.5 | TQF<br>3.4, 3.5,<br>4.3, 5.3 |
| 010623108 การเสื่อมสภาพทางเคมีของวัสดุ*<br>(Chemical Degradation of Materials) 3(3-0-6) |                                      | ✓   |                         |                                      |   |  |                              |
| 010623109 การวิเคราะห์ความเสียหายของวัสดุ*<br>(Failure Analysis of Materials) 3(3-0-6)  | ✓                                    |   |                         |                                      | ✓   |  |                              |
| 010623110 การวิเคราะห์ลักษณะสมบัติของวัสดุ*<br>(Materials Characterization) 3(3-0-6)    |                                      |   |                         |                                      |   | ✓  |                              |
| 010623111 การขึ้นรูปโลหะ*<br>(Metal Forming) 3(3-0-6)                                   |                                      | ✓   |                         |                                      |   |  |                              |
| 010623112 ปฏิบัติการการขึ้นรูปโลหะ*<br>(Laboratory on Metal Forming) 1(0-2-1)           |                                      |   | ✓                       |                                      | ✓   | ✓  |                              |
| 010623119 การทดสอบโดยไม่ทำลาย*<br>(Non-Destructive Testing) 3(2-2-5)                    |                                      | ✓   |                         |                                      |   | ✓  |                              |
| 010623120 ฝึกงานทางวิศวกรรมวัสดุ<br>(Materials Engineering Internship) 0(240ชั่วโมง)    |                                      |   | ✓                       | ✓                                    | ✓   | ✓  | ✓                            |
| 010623121 โครงการวิศวกรรมวัสดุ 1*<br>(Materials Engineering Project I) 1(0-6-3)         | ✓                                    | ✓   | ✓                       | ✓                                    | ✓   | ✓  | ✓                            |
| 010623122 โครงการวิศวกรรมวัสดุ 2*<br>(Materials Engineering Project II) 3(0-6-3)        | ✓                                    | ✓   | ✓                       | ✓                                    | ✓   | ✓  | ✓                            |

| รายวิชา   | SO1                                  | SO2   | SO3                     | SO4                                  | SO5                                       | SO6  | SO7                          |
|---|--------------------------------------|---|-------------------------|--------------------------------------|---|--|------------------------------|
|   | TQF<br>2.1, 2.2,<br>2.3, 3.3,<br>5.2 | TQF<br>1.4, 2.2,<br>2.4, 2.5,<br>3.3, 4.5,<br>5.5 | TQF<br>1.3, 4.1,<br>5.4 | TQF<br>1.1, 1.2,<br>1.5, 3.1,<br>4.5 | TQF<br>1.2, 1.3,<br>4.2, 4.3,<br>4.4, 5.4 | TQF<br>1.4, 2.3,<br>2.4, 2.5,<br>3.2, 3.3,<br>5.1, 5.2,<br>5.5 | TQF<br>3.4, 3.5,<br>4.3, 5.3 |
| 010623123 การประยุกต์ใช้คอมพิวเตอร์ในงานวิศวกรรมวัสดุ*<br>(Computer Application in Materials Engineering) 3(2-2-5)            | ✓                                    | ✓   |                         |                                      |   | ✓  |                              |
| 010623115 วิศวกรรมพื้นผิว<br>(Surface Engineering) 3(3-0-6)   |                                      | ✓   |                         |                                      |   |  | ✓                            |
| 010623118 ไทโรโพลี<br>(Tribology) 3(3-0-6)  | ✓                                    |   |                         |                                      | ✓   |  |                              |
| 010623201 โลหวิทยาของโลหะกลุ่มเหล็กและโลหะนอกกลุ่มเหล็ก<br>(Ferrous and Non-ferrous Metallurgy) 3(3-0-6)                      |                                      | ✓   |                         |                                      |   |  |                              |
| 010623202 ปฏิบัติการโลหวิทยาของโลหะกลุ่มเหล็กและโลหะนอกกลุ่มเหล็ก<br>(Ferrous and Non-ferrous Metallurgy Laboratory) 1(0-2-1) |                                      |   | ✓                       |                                      | ✓   | ✓  |                              |
| 010623203 วัสดุออกกลุ่มโลหะ<br>(Non-Metallic Materials) 3(3-0-6)  |                                      | ✓   |                         |                                      |   |  |                              |
| 010623204 โลหวิทยาการสกัด<br>(Extractive Metallurgy) 3(3-0-6)   |                                      | ✓   |                         |                                      |   |  | ✓                            |
| 010623205 วิศวกรรมการผลิตโลหะ<br>(Foundry Engineering) 3(3-0-6)   |                                      | ✓   |                         |                                      |   |  |                              |
| 010623206 ปฏิบัติการวิศวกรรมการผลิตโลหะ<br>(Foundry Engineering Laboratory) 1(0-2-1)  |                                      |   | ✓                       |                                      | ✓   | ✓  |                              |

| รายวิชา   | SO1                                  | SO2   | SO3                     | SO4                                  | SO5                                       | SO6  | SO7                          |
|---|--------------------------------------|---|-------------------------|--------------------------------------|---|--|------------------------------|
|   | TQF<br>2.1, 2.2,<br>2.3, 3.3,<br>5.2 | TQF<br>1.4, 2.2,<br>2.4, 2.5,<br>3.3, 4.5,<br>5.5 | TQF<br>1.3, 4.1,<br>5.4 | TQF<br>1.1, 1.2,<br>1.5, 3.1,<br>4.5 | TQF<br>1.2, 1.3,<br>4.2, 4.3,<br>4.4, 5.4 | TQF<br>1.4, 2.3,<br>2.4, 2.5,<br>3.2, 3.3,<br>5.1, 5.2,<br>5.5 | TQF<br>3.4, 3.5,<br>4.3, 5.3 |
| 010623207 โลหวิทยาการเชื่อม<br>(Welding Metallurgy) 3(3-0-6)                                  |                                      | ✓   |                         |                                      |   | ✓  |                              |
| 010623208 ปฏิบัติการโลหวิทยาการเชื่อม<br>(Welding Metallurgy Laboratory) 1(0-2-1)             |                                      |   | ✓                       |                                      | ✓   | ✓  |                              |
| 010623209 การผลิตเหล็กและเหล็กกล้า<br>(Iron and Steel Making) 3(3-0-6)                        |                                      | ✓   |                         |                                      |   | ✓  |                              |
| 010623210 กรรมวิธีการแข็งตัว<br>(Solidification Processing) 3(3-0-6)                          | ✓                                    | ✓   |                         |                                      |   |  |                              |
| 010623211 การอบชุบความร้อนโลหะ<br>(Heat Treatment of Metals) 3(3-0-6)                         |                                      | ✓   |                         |                                      |   |  |                              |
| 010623212 ปฏิบัติการการอบชุบความร้อนโลหะ<br>(Laboratory on Heat Treatment of Metals) 1(0-2-1) |                                      |   | ✓                       |                                      | ✓   | ✓  |                              |
| 010623213 โลหวิทยาผง<br>(Powder Metallurgy) 3(3-0-6)  |                                      | ✓   |                         |                                      |   |  |                              |
| 010623214 วิศวกรรมการกัดกร่อน<br>(Corrosion Engineering) 3(3-0-6)                             | ✓                                    | ✓   |                         |                                      |   |  |                              |
| 010623215 การป้องกันการกัดกร่อนแบบแคโทดิก<br>(Cathodic Corrosion Protection) 3(3-0-6)         | ✓                                    | ✓   |                         |                                      |   |  |                              |

| รายวิชา   | SO1                                  | SO2   | SO3                     | SO4                                  | SO5                                       | SO6  | SO7                          |
|---|--------------------------------------|---|-------------------------|--------------------------------------|---|--|------------------------------|
|   | TQF<br>2.1, 2.2,<br>2.3, 3.3,<br>5.2 | TQF<br>1.4, 2.2,<br>2.4, 2.5,<br>3.3, 4.5,<br>5.5 | TQF<br>1.3, 4.1,<br>5.4 | TQF<br>1.1, 1.2,<br>1.5, 3.1,<br>4.5 | TQF<br>1.2, 1.3,<br>4.2, 4.3,<br>4.4, 5.4 | TQF<br>1.4, 2.3,<br>2.4, 2.5,<br>3.2, 3.3,<br>5.1, 5.2,<br>5.5 | TQF<br>3.4, 3.5,<br>4.3, 5.3 |
| 010623216 เหล็กกล้าไร้สนิม<br>(Stainless Steels) 3(3-0-6)   |                                      | ✓   |                         |                                      |   |  |                              |
| 010623217 วัสดุใช้งานที่อุณหภูมิสูง<br>(High-Temperature Materials) 3(3-0-6)  |                                      | ✓   |                         |                                      |   |  |                              |
| 010623218 เทคโนโลยีการผลิตอะลูมิเนียม<br>(Aluminium Processing Technology) 3(3-0-6)   |                                      | ✓   |                         |                                      |   | ✓  |                              |
| 010623219 การกัดกร่อนที่อุณหภูมิสูงของโลหะและการป้องกัน<br>(High Temperature Corrosion and Protection of Metals) 3(3-0-6)             |                                      | ✓   |                         |                                      |   | ✓  |                              |
| 010623222 การจัดทำเอกสารงานเชื่อมสำหรับอุปกรณ์ที่มีแรงดัน<br>(Welding Procedure Qualification for Pressure Vessel Equipment) 3(3-0-6) |                                      | ✓   |                         |                                      |   | ✓  |                              |
| 010623223 การจัดทำเอกสารงานเชื่อมสำหรับเหล็กโครงสร้าง<br>(Welding Procedure Qualification for Structure) 3(3-0-6)                     |                                      | ✓   |                         |                                      |   | ✓  |                              |
| 010623224 เทคโนโลยีการรีด<br>(Rolling Technology) 3(3-0-6)  |                                      | ✓   |                         |                                      |   | ✓  |                              |
| 010623225 กลศาสตร์การแตกหักของวัสดุ<br>(Fracture Mechanics of Materials) 3(3-0-6)   | ✓                                    |   |                         | ✓                                    |   |  |                              |

| รายวิชา  | SO1                                  | SO2   | SO3                     | SO4                                  | SO5                                       | SO6  | SO7                          |
|--|--------------------------------------|---|-------------------------|--------------------------------------|---|--|------------------------------|
|  | TQF<br>2.1, 2.2,<br>2.3, 3.3,<br>5.2 | TQF<br>1.4, 2.2,<br>2.4, 2.5,<br>3.3, 4.5,<br>5.5 | TQF<br>1.3, 4.1,<br>5.4 | TQF<br>1.1, 1.2,<br>1.5, 3.1,<br>4.5 | TQF<br>1.2, 1.3,<br>4.2, 4.3,<br>4.4, 5.4 | TQF<br>1.4, 2.3,<br>2.4, 2.5,<br>3.2, 3.3,<br>5.1, 5.2,<br>5.5 | TQF<br>3.4, 3.5,<br>4.3, 5.3 |
| 010623226 การป้องกันการกัดกร่อนด้วยชั้นเคลือบโลหะ และชั้นเคลือบอินทรีย์ (Metallic and other inorganic coating for corrosion prevention) 3(3-0-6) |                                      | ✓   |                         |                                      |   |  |                              |
| 010623227 การออกแบบและเลือกใช้เหล็กกล้า (Steel design and selection) 3(3-0-6)  |                                      | ✓   |                         |                                      |   |  |                              |
| 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)   |                                      | ✓   |                         |                                      |   |  |                              |

| รายวิชา   | SO1                                  | SO2   | SO3                     | SO4                                  | SO5                                       | SO6  | SO7                          |
|---|--------------------------------------|---|-------------------------|--------------------------------------|---|--|------------------------------|
|   | TQF<br>2.1, 2.2,<br>2.3, 3.3,<br>5.2 | TQF<br>1.4, 2.2,<br>2.4, 2.5,<br>3.3, 4.5,<br>5.5 | TQF<br>1.3, 4.1,<br>5.4 | TQF<br>1.1, 1.2,<br>1.5, 3.1,<br>4.5 | TQF<br>1.2, 1.3,<br>4.2, 4.3,<br>4.4, 5.4 | TQF<br>1.4, 2.3,<br>2.4, 2.5,<br>3.2, 3.3,<br>5.1, 5.2,<br>5.5 | TQF<br>3.4, 3.5,<br>4.3, 5.3 |
| 010623337 เทคโนโลยียาง<br>(Rubber Technology) 3(3-0-6)  |                                      | ✓   |                         |                                      |   |  |                              |
| 010623338 กระบวนการขึ้นรูปพอลิเมอร์<br>(Polymer Processing) 3(3-0-6)  |                                      | ✓   |                         |                                      |   |  |                              |
| 010623339 การตรวจสอบลักษณะของพอลิเมอร์<br>(Polymer Characterization) 3(3-0-6)   |                                      |   |                         |                                      |   | ✓  |                              |
| 010623341 ปฏิบัติการวัสดุพอลิเมอร์เชิงประกอบ<br>(Polymer Matrix Composite Materials laboratory) 1(0-2-1)                      |                                      |   | ✓                       |                                      | ✓   | ✓  |                              |
| 010623342 ปฏิบัติการเทคโนโลยียาง<br>(Rubber Technology Laboratory) 1(0-2-1)   |                                      |   | ✓                       |                                      | ✓   | ✓  |                              |
| 010623424 นานาเทคโนโลยีเบื้องต้นสำหรับวิศวกรรมวัสดุ<br>(Introduction to nanotechnology for materials<br>engineering) 3(3-0-6) |                                      |   |                         |                                      | ✓   | ✓  | ✓                            |
| 010623425 วัสดุฉลาด<br>(Smart Materials) 3(3-0-6)   |                                      |   |                         |                                      | ✓   | ✓  | ✓                            |
| 010623426 นาโนพอลิเมอร์<br>(Nano Polymer) 3(2-2-5)  |                                      | ✓   |                         |                                      |   |  |                              |
| 010623428 พอลิเมอร์นาโนคอมโพสิต<br>(Polymer Nanocomposites) 3(3-0-6)  |                                      | ✓   |                         |                                      |   |  |                              |

| รายวิชา  | SO1                                  | SO2   | SO3                     | SO4                                  | SO5                                       | SO6  | SO7                          |
|--|--------------------------------------|---|-------------------------|--------------------------------------|---|--|------------------------------|
|  | TQF<br>2.1, 2.2,<br>2.3, 3.3,<br>5.2 | TQF<br>1.4, 2.2,<br>2.4, 2.5,<br>3.3, 4.5,<br>5.5 | TQF<br>1.3, 4.1,<br>5.4 | TQF<br>1.1, 1.2,<br>1.5, 3.1,<br>4.5 | TQF<br>1.2, 1.3,<br>4.2, 4.3,<br>4.4, 5.4 | TQF<br>1.4, 2.3,<br>2.4, 2.5,<br>3.2, 3.3,<br>5.1, 5.2,<br>5.5 | TQF<br>3.4, 3.5,<br>4.3, 5.3 |
| 010623429 วัสดุทางอิเล็กทรอนิกส์<br>(Electronics Materials) 3(3-0-6)   |                                      | ✓   |                         |                                      |   |  |                              |
| 010623521 การผลิตอัตโนมัติ<br>(Manufacturing Automation) 3(3-0-6)  |                                      | ✓   |                         |                                      |   |  |                              |
| 010623522 คอมพิวเตอร์ช่วยงานออกแบบ<br>(Computer-aided Design) 3(3-0-6)                                       | ✓                                    | ✓   |                         |                                      |   |  |                              |
| 010623526 วิธีเชิงตัวเลขสำหรับวิศวกรรมวัสดุ<br>(Numerical Methods for Materials Engineering) 3(3-0-6)        | ✓                                    |   |                         |                                      | ✓   |  |                              |
| 010623527 ความปลอดภัยในวิศวกรรมวัสดุ<br>(Safety in Materials Engineering) 3(3-0-6)                           |                                      |   |                         | ✓                                    |   | ✓  |                              |
| 010623528 พลังงานและสิ่งแวดล้อมในวิศวกรรมวัสดุ<br>(Energy and Environment in Materials Engineering) 3(3-0-6) |                                      | ✓   |                         |                                      |   |  | ✓                            |
| 010623601 การบริหารงานอุตสาหกรรม<br>(Industrial Management) 3(3-0-6)   |                                      | ✓   | ✓                       | ✓                                    | ✓   |  |                              |
| 010623602 การวิเคราะห์ต้นทุนอุตสาหกรรม<br>(Industrial Cost Analysis) 3(3-0-6)                                | ✓                                    |   |                         |                                      | ✓   |  |                              |
| 010623613 การควบคุมและจัดการคุณภาพ<br>(Quality Control and Management) 3(3-0-6)                              | ✓                                    |   |                         |                                      | ✓   |  |                              |

| รายวิชา   | SO1                                  | SO2   | SO3                     | SO4                                  | SO5                                       | SO6  | SO7                          |
|---|--------------------------------------|---|-------------------------|--------------------------------------|---|--|------------------------------|
|   | TQF<br>2.1, 2.2,<br>2.3, 3.3,<br>5.2 | TQF<br>1.4, 2.2,<br>2.4, 2.5,<br>3.3, 4.5,<br>5.5 | TQF<br>1.3, 4.1,<br>5.4 | TQF<br>1.1, 1.2,<br>1.5, 3.1,<br>4.5 | TQF<br>1.2, 1.3,<br>4.2, 4.3,<br>4.4, 5.4 | TQF<br>1.4, 2.3,<br>2.4, 2.5,<br>3.2, 3.3,<br>5.1, 5.2,<br>5.5 | TQF<br>3.4, 3.5,<br>4.3, 5.3 |
| 010623614 เศรษฐศาสตร์วิศวกรรม<br>(Engineering Economy) 3(3-0-6)   | ✓                                    |   |                         | ✓                                    |   |  |                              |
| 010623615 หัวข้อพิเศษทางวิศวกรรมวัสดุ 1<br>(Special Topic in Materials Engineering I) 3(3-0-6)  |                                      |   |                         |                                      | ✓   | ✓  | ✓                            |
| 010623616 หัวข้อพิเศษทางวิศวกรรมวัสดุ 2<br>(Special Topic in Materials Engineering II) 3(3-0-6)   |                                      |   |                         |                                      | ✓   | ✓  | ✓                            |
| 010623617 หัวข้อพิเศษทางวิศวกรรมวัสดุ 3<br>(Special Topic in Materials Engineering III) 3(3-0-6)  |                                      |   |                         |                                      | ✓   | ✓  | ✓                            |
| 010623701 โครงสร้างและสมบัติของเซรามิกส์<br>(Structure and Properties of Ceramic) 3(3-0-6)  |                                      | ✓   |                         |                                      |   |  |                              |
| 010623801 ระบบขนส่งทางรางเบื้องต้น และความปลอดภัย<br>(Railway Systems and Safety) 3(3-0-6)  |                                      | ✓   |                         |                                      |   |  |                              |
| 010623802 การซ่อมบำรุงระบบขนส่งทางรางเบื้องต้น<br>(Introduction to Maintenance and Repair of<br>Locomotives and Rolling Stock) 3(3-0-6) |                                      | ✓   |                         |                                      |   |  |                              |
| 010623803 การซ่อมบำรุงระบบช่วงล่างรถไฟ<br>(Introduction to Maintenance and Repair of Locomotive<br>Suspension) 3(3-0-6)                 |                                      | ✓   |                         |                                      |   |  |                              |



| รายวิชา   | SO1                                  | SO2   | SO3                     | SO4                                  | SO5                                       | SO6  | SO7                          |
|---|--------------------------------------|---|-------------------------|--------------------------------------|---|--|------------------------------|
|   | TQF<br>2.1, 2.2,<br>2.3, 3.3,<br>5.2 | TQF<br>1.4, 2.2,<br>2.4, 2.5,<br>3.3, 4.5,<br>5.5 | TQF<br>1.3, 4.1,<br>5.4 | TQF<br>1.1, 1.2,<br>1.5, 3.1,<br>4.5 | TQF<br>1.2, 1.3,<br>4.2, 4.3,<br>4.4, 5.4 | TQF<br>1.4, 2.3,<br>2.4, 2.5,<br>3.2, 3.3,<br>5.1, 5.2,<br>5.5 | TQF<br>3.4, 3.5,<br>4.3, 5.3 |
| 010623804 มาตรฐานการซ่อมบำรุง<br>(Railway and Application and Quality Standard) 3(3-0-6)  |                                      |   |                         | ✓                                    |   | ✓  |                              |
| 010623805 การกัดกร่อนและการสึกหรอของระบบขนส่งทางราง<br>(Corrosion and Wear of Locomotives and Rolling Stock) 3(3-0-6)   | ✓                                    |   |                         | ✓                                    |   |  |                              |
| 010623806 การผลิต การบำรุงรักษาและการซ่อมแซมหัวรถไฟและ<br>ยานพาหนะที่เคลื่อนที่ด้วยระบบราง<br>(Manufacturing and Maintenance of Locomotive and<br>Rolling Stock) 3(3-0-6) | ✓                                    |   |                         | ✓                                    |   |  |                              |
| 010623807 การออกแบบระบบรางและการซ่อมบำรุง<br>(Railway Structural Design and Maintenance) 3(3-0-6)   |                                      | ✓   |                         |                                      |   |  |                              |
| 010623808 วิศวกรรมทางรถไฟและการบำรุงรักษา<br>(Railway Track Engineering and Maintenance) 3(3-0-6)   | ✓                                    |   |                         |                                      | ✓   |  |                              |

## หมวดที่ 5 หลักเกณฑ์ในการประเมินผลนักศึกษา

### 1. ภาวะเทียบหรือหลักเกณฑ์ในการให้ระดับคะแนน (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

- 1) ศึกษาครบตามจำนวนหน่วยกิตที่กำหนดไว้ในหลักสูตร
- 2) ได้ค่าระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมไม่ต่ำกว่า 2.00 จากระบบ 4 ระดับคะแนน หรือเทียบเท่า
- 3) 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 การจัดทำเว็บไซต์ เอกสารเผยแพร่ การพัฒนาความรู้

2.2.6 ส่งเสริมให้อาจารย์มีการนำเสนอผลงานวิจัย การศึกษาต่อ การอบรมระยะสั้น

## หมวดที่ 7 การประกันคุณภาพหลักสูตร

### 1. การกำกับมาตรฐาน

1.1 จำนวนอาจารย์ประจำหลักสูตรไม่น้อยกว่า 5 คน และเป็นอาจารย์ประจำเกินกว่า 1 หลักสูตรไม่ได้และประจำหลักสูตรตลอดระยะเวลาที่จัดการศึกษาตามหลักสูตรนั้น กรณีหลักสูตรปริญญาตรีที่มีแขนงวิชา/กลุ่มวิชาชีพกำหนดให้ต้องมีอาจารย์ประจำหลักสูตรจำนวนไม่น้อยกว่า 3 คน ให้ครบทุกแขนงวิชา/กลุ่มวิชาของหลักสูตร โดยมีคณบดีครอบคลุมแขนงวิชา/กลุ่มวิชาที่เปิดสอน

1.2 คุณสมบัติของอาจารย์ประจำหลักสูตรต้องมีคุณวุฒิระดับปริญญาโทหรือเทียบเท่า หรือดำรงตำแหน่งทางวิชาการไม่ต่ำกว่าผู้ช่วยศาสตราจารย์ในสาขาที่ตรงหรือสัมพันธ์กับสาขาวิชาที่เปิดสอนอย่างน้อย 2 คน

1.3 การปรับปรุงหลักสูตรตามรอบระยะเวลาที่กำหนดต้องไม่เกิน 5 ปี (จะต้องปรับปรุงให้เสร็จและอนุมัติ/ให้ความเห็นชอบโดยสภามหาวิทยาลัย/สถาบัน เพื่อให้หลักสูตรใช้งานในปีที่ 6)

1.4 การดำเนินงานให้เป็นไปตามตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงานเพื่อการประกันคุณภาพหลักสูตรและการเรียน การสอนตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ

### 2. บัณฑิต

2.1 ให้มีการสำรวจประมาณการความต้องการแรงงานประจำปี จากภาวการณ์ดำเนินงานทำของบัณฑิต และจากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับความต้องการแรงงาน

2.2 ให้มีแผนการจัดการสำรวจความพึงพอใจของผู้ใช้บัณฑิตเมื่อครบรอบหลักสูตร เพื่อใช้เป็นข้อมูลในการปรับปรุงหลักสูตรครั้งต่อไป

2.3 ให้มีการสำรวจความต้องการของตลาดแรงงานและความพึงพอใจของผู้ใช้บัณฑิตก่อนการปรับปรุงหลักสูตร

### 3. นักศึกษา

3.1 คุณสมบัติของนักศึกษาที่รับเข้าศึกษาจะต้องมีคุณสมบัติดังนี้ในข้อใดข้อหนึ่ง

3.1.1 สำเร็จการศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ในสาขาวิชาประเภทช่างอุตสาหกรรม

3.1.2 สำเร็จการศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย (ม.6) กลุ่มสาระการเรียนรู้ทางด้านคณิตศาสตร์-วิทยาศาสตร์ หรือผ่านการเรียนรายวิชาคณิตศาสตร์และวิชาวิทยาศาสตร์ รวมกันไม่น้อยกว่า 30 หน่วยกิต จากสถาบันการศึกษาซึ่งกระทรวงศึกษาธิการรับรอง

3.1.3 ผ่านการสอบคัดเลือกเข้าศึกษาต่อตามระเบียบการคัดเลือกของสำนักงานคณะกรรมการอุดมศึกษา หรือมีคุณสมบัติอื่น ๆ ตามระเบียบมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ว่าด้วยการศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต

3.2 แนวทางการส่งเสริมและพัฒนานักศึกษาสามารถแยกเป็นข้อได้ดังนี้

3.2.1 เชิญผู้เชี่ยวชาญจากภาคธุรกิจ หรือภาคอุตสาหกรรมที่มีประสบการณ์ตรงในรายวิชาต่าง ๆ มาเป็นอาจารย์พิเศษหรือวิทยากร เพื่อถ่ายทอดประสบการณ์ให้แก่นักศึกษา

3.2.2 มีผู้ช่วยสอนประจำห้องปฏิบัติการ/โรงประลองที่มีความรู้เกี่ยวกับปฏิบัติการ

3.2.3 ส่งเสริมให้นักศึกษามีการร่วมกิจกรรมการแข่งขันเพื่อเพิ่มทักษะด้านวิชาการหรือวิชาชีพ

#### 4. คณาจารย์

##### 4.1 การรับอาจารย์ใหม่

4.1.1 อาจารย์ประจำต้องมีคุณวุฒิเป็นไปตามประกาศกระทรวงศึกษาธิการ เรื่อง เกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับปริญญาตรี พ.ศ. 2558

4.1.2 มีความเข้าใจถึงวัตถุประสงค์และเป้าหมายของหลักสูตร

4.1.3 มีความรู้ มีทักษะในการจัดการเรียนการสอนและการประเมินผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษาและมีประสบการณ์ทางวิจัยหรือประสบการณ์ประกอบวิชาชีพในสาขาวิชาที่สอน

##### 4.2 การมีส่วนร่วมของคณาจารย์

การมีส่วนร่วมของคณาจารย์ในการวางแผน การติดตามและทบทวนหลักสูตร คณาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรและผู้สอน จะต้องประชุมร่วมกันในการวางแผนจัดการเรียนการสอน ประเมินผล และให้ความเห็นชอบการประเมินผลทุกรายวิชา เก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อเตรียมไว้สำหรับการปรับปรุงหลักสูตร ตลอดจนปรึกษาหารือแนวทางที่จะทำให้บรรลุเป้าหมายตามหลักสูตร และได้บัณฑิตเป็นไปตามคุณลักษณะที่พึงประสงค์

##### 4.3 การแต่งตั้งคณาจารย์พิเศษ

มีนโยบายในการเชิญผู้ทรงคุณวุฒิจากภายนอกมาร่วมสอนในบางหัวข้อที่ต้องการความเชี่ยวชาญเฉพาะหรือประสบการณ์จริง

#### 5. หลักสูตรการเรียนการสอน การประเมินผู้เรียน

5.1 นำผลการสำรวจความพึงพอใจของผู้มีส่วนได้ส่วนเสียต่อบัณฑิต มาประกอบการปรับปรุงพัฒนาเนื้อหาที่ทำการเรียนการสอนให้มีความสอดคล้องกับผู้ใช้งานบัณฑิต

5.2 การเข้าร่วมการแข่งขันในกิจกรรมต่างๆ ทางด้านวิชาการและวิชาชีพเพื่อให้เกิดส่งเสริมและสนับสนุนการมีส่วนร่วมของนักศึกษาให้มีทักษะในการแก้ไขปัญหาเฉพาะหน้าของนักศึกษา

5.3 การดูแลหลักสูตรการเรียนการสอนจะปฏิบัติตามตัวบ่งชี้ในการประกันคุณภาพระดับหลักสูตร CUPT QA ในส่วนของหลักสูตรระดับปริญญาตรี โดยมีเกณฑ์การประเมินดังนี้

5.3.1 จำนวนอาจารย์ประจำหลักสูตร

5.3.2 คุณสมบัติของอาจารย์ประจำหลักสูตร

5.3.3 คุณสมบัติของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

5.3.4 การปรับปรุงหลักสูตรตามรอบระยะเวลาที่กำหนด

5.3.5 การดำเนินงานให้เป็นไปตามตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงานเพื่อการประกันคุณภาพหลักสูตรและการเรียนการสอนตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2552 ดังนี้

- (1) อาจารย์ประจำหลักสูตรอย่างน้อยร้อยละ 80 มีส่วนร่วมในการประชุมเพื่อวางแผนติดตาม และ ทบทวนการดำเนินงานหลักสูตร
- (2) มีรายละเอียดของหลักสูตร ตามแบบ มคอ.2 ที่สอดคล้องกับกรอบมาตรฐานคุณวุฒิ ระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ หรือ มาตรฐานคุณวุฒิสาขา/สาขาวิชา (ถ้ามี)
- (3) มีรายละเอียดของรายวิชา และรายละเอียดของประสบการณ์ภาคสนาม (ถ้ามี) ตามแบบ มคอ. 3 และ มคอ.4 อย่างน้อยก่อนการเปิดสอนในแต่ละภาคการศึกษาให้ครบทุกรายวิชา
- (4) จัดทำรายงานผลการดำเนินการของรายวิชา และรายงานผลการดำเนินการของประสบการณ์ ภาคสนาม (ถ้ามี) ตามแบบ มคอ.5 และ มคอ.6 ภายใน 30 วัน หลังสิ้นสุดภาคการศึกษาที่เปิด สอนให้ครบทุกรายวิชา
- (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/หรือวิชาชีพ อย่างน้อยปีละหนึ่งครั้ง
- (10) จำนวนบุคลากรสนับสนุนการเรียนการสอน (ถ้ามี) ได้รับการพัฒนาวิชาการ และ/หรือวิชาชีพ ไม่น้อยกว่าร้อยละ 50 ต่อปี
- (11) ระดับความพึงพอใจของนักศึกษาปีสุดท้าย/บัณฑิตใหม่ที่มีต่อคุณภาพหลักสูตร เฉลี่ยไม่น้อย กว่า 3.5 จากคะแนนเต็ม 5.0
- (12) ระดับความพึงพอใจของผู้ใช้บัณฑิตที่มีต่อบัณฑิตใหม่ เฉลี่ยไม่น้อยกว่า 3.5 จากคะแนนเต็ม 5.0

## 6. สิ่งสนับสนุนการเรียนรู้

- 6.1 จัดเตรียมพื้นที่สำหรับนักศึกษาใช้ในการเรียนรู้หรือค้นคว้านอกเวลาเรียน
- 6.2 จัดเตรียมความพร้อมของอุปกรณ์ที่ใช้ในการเรียนการสอนในวิชาปฏิบัติการ
- 6.3 ส่งเสริมให้มีการจัดโครงการงานย่อยในรายวิชาทางด้านวิชาชีพ เพื่อส่งเสริมให้นักศึกษาได้นำ ความรู้ทางทฤษฎีมาสู่การปฏิบัติและใช้งานจริง

## 7. ตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงาน (Key Performance Indicators)

| ตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงาน   | ปีที่ | ปีที่ | ปีที่ | ปีที่ | ปีที่ |
|---|-------|-------|-------|-------|-------|
|   | 1     | 2     | 3     | 4     | 5     |
| 1. อาจารย์ประจำหลักสูตรอย่างน้อยร้อยละ 80 มีส่วนร่วมในการประชุมเพื่อวางแผน ติดตาม และทบทวนการดำเนินงานหลักสูตร  | √     | √     | √     | √     | √     |
| 2. มีรายละเอียดของหลักสูตร ตามแบบ มคอ.2 ที่สอดคล้องกับกรอบมาตรฐานคุณวุฒิ ระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ หรือ มาตรฐานคุณวุฒิสาขา/สาขาวิชา (ถ้ามี)  | √     | √     | √     | √     | √     |
| 3. มีรายละเอียดของรายวิชา และรายละเอียดของประสบการณ์ภาคสนาม (ถ้ามี) ตามแบบ มคอ.3 และ มคอ.4 อย่างน้อยก่อนการเปิดสอนในแต่ละภาคการศึกษาให้ครบทุกรายวิชา                              | √     | √     | √     | √     | √     |
| 4. จัดทำรายงานผลการดำเนินการของรายวิชา และรายงานผลการดำเนินการของ ประสบการณ์ภาคสนาม (ถ้ามี) ตามแบบ มคอ.5 และ มคอ.6 ภายใน 30 วัน หลังสิ้นสุด ภาคการศึกษาที่เปิดสอนให้ครบทุกรายวิชา | √     | √     | √     | √     | √     |
| 5. จัดทำรายงานผลการดำเนินการของหลักสูตร ตามแบบ มคอ.7 ภายใน 60 วัน หลังปีการศึกษา  | √     | √     | √     | √     | √     |
| 6. มีการทวนสอบผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษาตามมาตรฐานผลการเรียนรู้ที่กำหนดใน มคอ. 3 และ มคอ.4 (ถ้ามี) อย่างน้อยร้อยละ 25 ของรายวิชา ที่เปิดสอนในแต่ละปีการศึกษา                           | √     | √     | √     | √     | √     |
| 7. มีการพัฒนา/ปรับปรุงการจัดการเรียนการสอน กลยุทธ์การสอน หรือการประเมินผล การเรียนรู้ จากผลการประเมินการดำเนินงานที่รายงานใน มคอ.7 ปีที่แล้ว                                      | -     | √     | √     | √     | √     |
| 8. อาจารย์ใหม่ (ถ้ามี) ทุกคน ได้รับการปฐมนิเทศหรือคำแนะนำด้านการจัดการเรียน การสอน  | √     | √     | √     | √     | √     |
| 9. อาจารย์ประจำทุกคนได้รับการพัฒนาทางวิชาการ และ/หรือวิชาชีพ อย่างน้อยปีละหนึ่งครั้ง  | √     | √     | √     | √     | √     |
| 10. จำนวนบุคลากรสนับสนุนการเรียนการสอน (ถ้ามี) ได้รับการพัฒนาวิชาการ และ/ หรือวิชาชีพไม่น้อยกว่าร้อยละ 50 ต่อปี   | √     | √     | √     | √     | √     |
| 11. ระดับความพึงพอใจของนักศึกษาปีสุดท้าย/บัณฑิตใหม่ที่มีต่อคุณภาพหลักสูตร เฉลี่ยไม่น้อยกว่า 3.5 จากคะแนนเต็ม 5.0  | -     | -     | -     | √     | √     |
| 12. ระดับความพึงพอใจของผู้ใช้บัณฑิตที่มีต่อบัณฑิตใหม่ เฉลี่ยไม่น้อยกว่า 3.5 จาก คะแนนเต็ม 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 นอกจากนี้ควรสอดแทรกเนื้อหาและกิจกรรมที่ส่งเสริมด้านคุณธรรม จริยธรรม รูปแบบการเรียนการสอนต่าง ๆ เหล่านี้ จะทำให้ผู้เรียนเกิดทักษะในการเรียนรู้ ทักษะในการทดลองวิจัยและการแก้ปัญหา มีความรู้ในเรื่องที่ตนเองสนใจ มีทักษะในการนำเสนอและอภิปรายโดยใช้เทคโนโลยีในการสื่อสารกับผู้อื่น ทักษะการใช้ภาษาไทยและภาษาต่างประเทศ ยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่นและเป็นผู้มีคุณธรรม จริยธรรมในตนเองและวิชาชีพ

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

การทดสอบกลางภาคเรียนและปลายภาคเรียน จะสามารถชี้ได้ว่าผู้เรียนเข้าใจหรือไม่ในเนื้อหาที่ได้สอนไป หากพบว่ามีปัญหาก็จะนำข้อมูลมาปรับปรุงแผนและวิธีการสอนในเทอมถัดไปให้เหมาะสม

#### 1.2 การประเมินทักษะของอาจารย์ในการใช้แผนกลยุทธ์การสอน

ให้นักศึกษาได้มีการประเมินผลการสอนของอาจารย์ในทุกด้าน ทั้งด้านทักษะกลยุทธ์ การสอน การตรงต่อเวลา การชี้แจงเป้าหมายและวัตถุประสงค์รายวิชา ชี้แจงเกณฑ์การประเมินผลรายวิชา และ การใช้สื่อการสอนในทุกรายวิชา



## 2. การประเมินหลักสูตรในภาพรวม

การประเมินหลักสูตรในภาพรวมนั้นจะกระทำอย่างต่อเนื่องทุก ๆ ปี โดยเน้นการติดตามประเมินนักศึกษาว่ามีขีดความสามารถในการเรียนรู้มากขึ้นน้อยแค่ไหน และยังอ่อนด้อยในด้านใด ซึ่งจะมีการรวบรวมข้อมูลทั้งหมดเพื่อทำการปรับปรุงและพัฒนาหลักสูตร ตลอดจนปรับปรุงกระบวนการจัดการเรียนการสอนทั้งในภาพรวมและในแต่ละรายวิชา

## 3. การประเมินผลการดำเนินงานตามรายละเอียดหลักสูตร

การประเมินคุณภาพการศึกษาประจำปี ตามตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงานที่ระบุไว้ในหมวดที่ 7 การประกันคุณภาพหลักสูตร โดยคณะกรรมการประเมินคุณภาพภายในระดับหลักสูตร ตามระบบและเกณฑ์การประกันคุณภาพการศึกษาภายในของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

## 4. การทบทวนผลการประเมินและวางแผนปรับปรุง

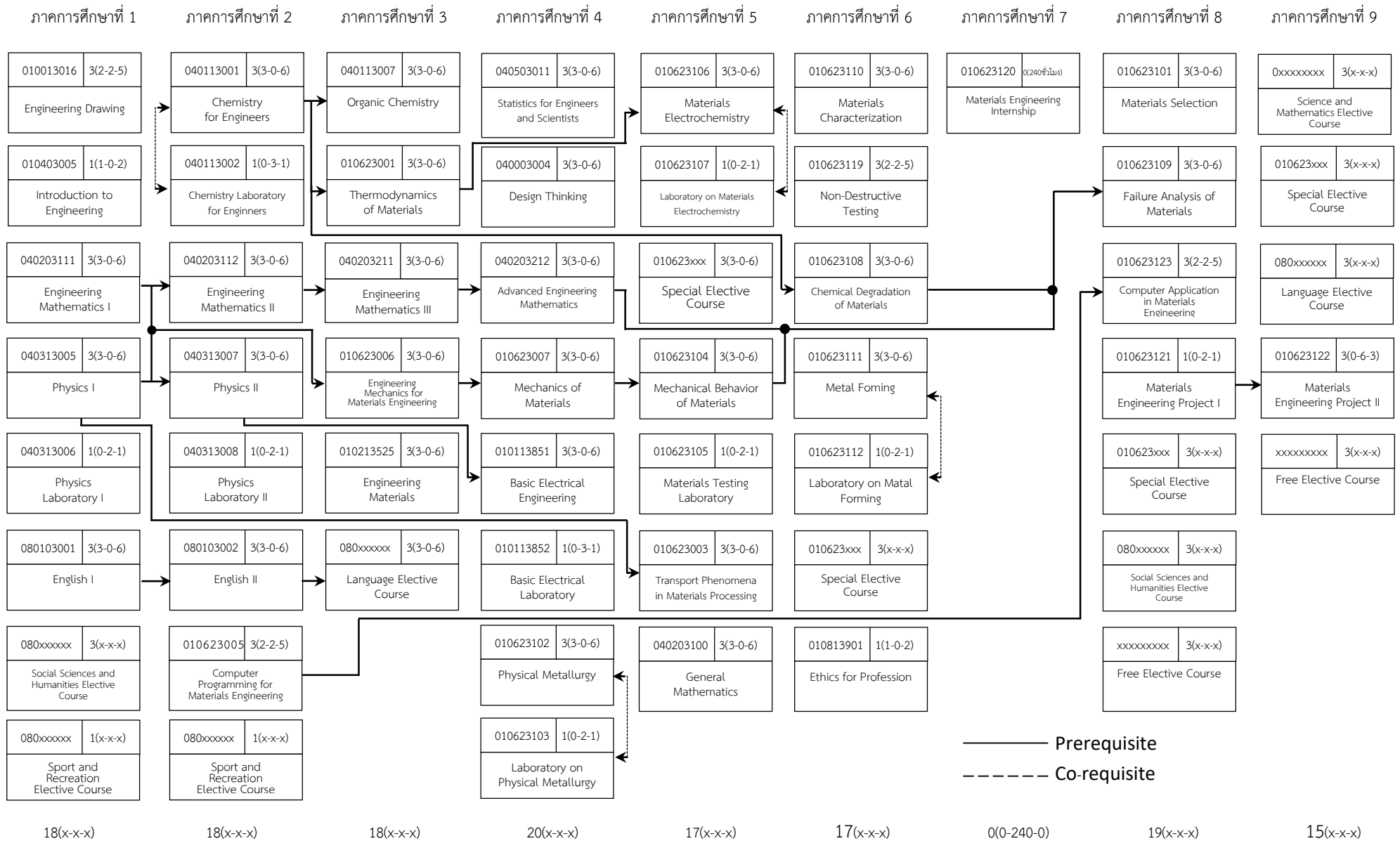
จากการรวบรวมข้อมูล จะทำให้ทราบปัญหาของการบริหารหลักสูตรทั้งในภาพรวมและในแต่ละรายวิชา กรณีที่พบปัญหาของรายวิชาก็สามารถที่จะดำเนินการปรับปรุงรายวิชานั้น ๆ ได้ทันที ซึ่งจะเป็นการปรับปรุงย่อย และการปรับปรุงย่อยนั้นควรทำได้ตลอดเวลาที่พบปัญหา สำหรับการปรับปรุงหลักสูตรทั้งฉบับนั้น จะกระทำทุก 5 ปี ทั้งนี้เพื่อให้หลักสูตรมีความทันสมัยและสอดคล้องกับความต้องการของผู้ใช้บัณ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

### ภาคผนวก

1. แผนภูมิแสดงความต่อเนื่องหลักสูตร
2. ความหมายของเลขรหัสรายวิชาในหลักสูตร
3. คำสั่งแต่งตั้งคณะกรรมการพัฒนาหลักสูตร
4. ระเบียบมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ว่าด้วยการศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต
5. ผลงานทางวิชาการ
6. ตารางเปรียบเทียบรายวิชาในหลักสูตรกับองค์ความรู้ตามมาตรฐานวุฒิ
7. รายละเอียดการปรับปรุงแก้ไขหลักสูตร
8. ตารางเทียบรายวิชาตามข้อบังคับสภาวิศวกร สาขาวิศวกรรมเหมืองแร่ (งานโลหะการ)

**ภาคผนวกหมายเลข 1**  
แผนภูมิแสดงความต่อเนื่องของหลักสูตร

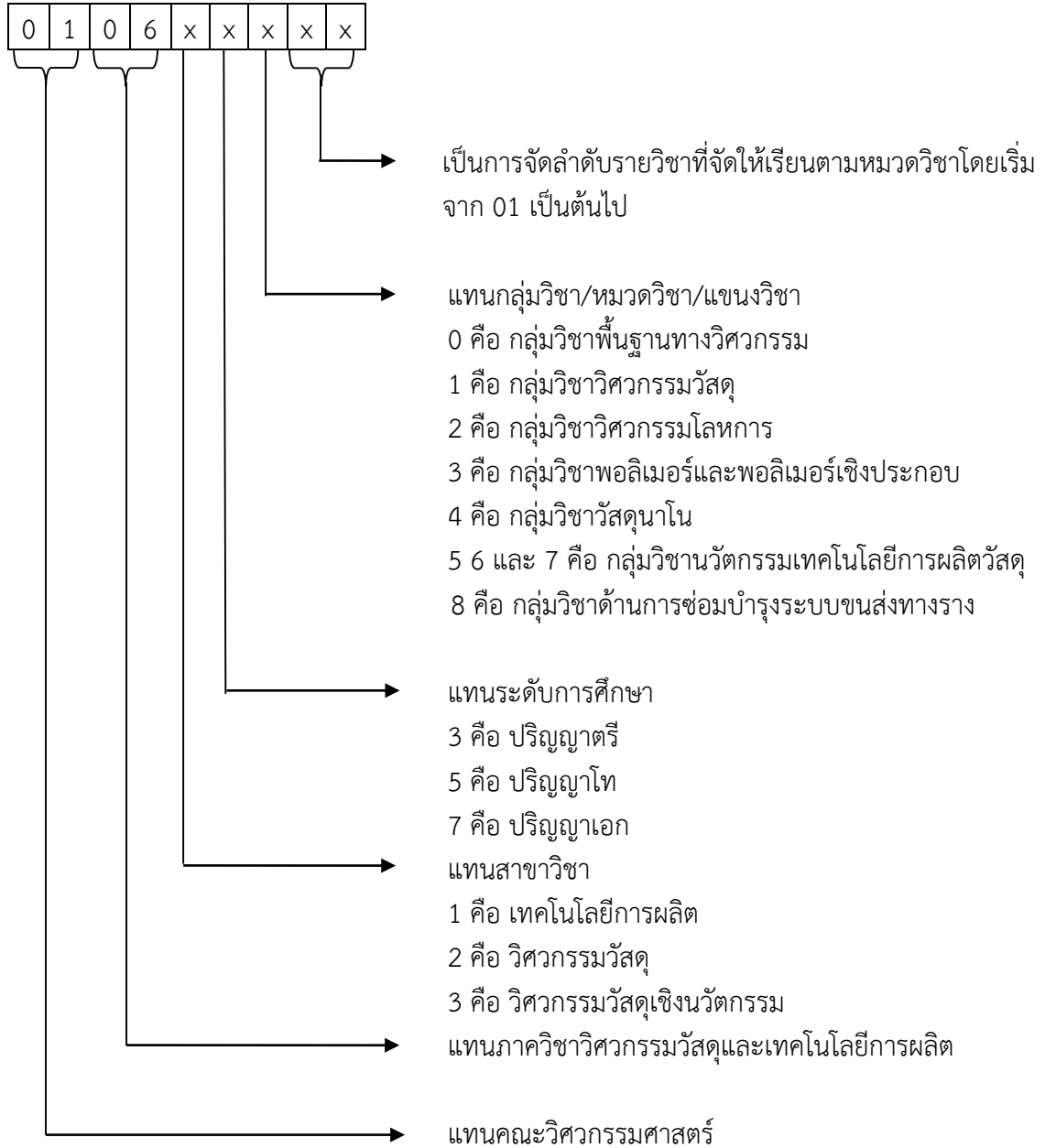
แผนภูมิแสดงความต่อเนื่องของการศึกษาในหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิศวกรรมวัสดุ



**ภาคผนวกหมายเลข 2**  
ความหมายของเลขรหัสรายวิชาในหลักสูตร

รายละเอียดการกำหนดรหัสวิชาของหลักสูตร

เกณฑ์การกำหนดรหัสวิชาในหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมวัสดุของภาควิชาวิศวกรรมวัสดุและเทคโนโลยีการผลิตเป็น ดังนี้



**ภาคผนวกหมายเลข 3**  
คำสั่งแต่งตั้งคณะกรรมการพัฒนาหลักสูตร



คำสั่งมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ  
ที่ ๒1๑๖๒/๒๕๖๒

เรื่อง แต่งตั้งคณะกรรมการพัฒนาหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต  
สาขาวิชาวิศวกรรมวัสดุ (หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ.๒๕๖๓)

เพื่อให้การดำเนินการพัฒนาหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมวัสดุ (หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๖๓) ของภาควิชาวิศวกรรมวัสดุและเทคโนโลยีการผลิต คณะวิศวกรรมศาสตร์ เป็นไปด้วยความเรียบร้อย ตามเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับอุดมศึกษา พ.ศ. ๒๕๕๘ และกรอบมาตรฐาน คุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. ๒๕๕๒ ของกระทรวงศึกษาธิการ

อาศัยอำนาจตามความในมาตรา ๓๑ (๓) แห่งพระราชบัญญัติมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ พ.ศ. ๒๕๕๐ จึงให้แต่งตั้งผู้มีรายนามต่อไปนี้ เป็นคณะกรรมการพัฒนาหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิตสาขาวิชาวิศวกรรมวัสดุ (หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๖๓) ของภาควิชาวิศวกรรมวัสดุและเทคโนโลยีการผลิต ได้แก่

| คณะกรรมการพัฒนาหลักสูตร                                       |                   |                            |
|---|-------------------|----------------------------|
| ๑. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ทศพล                                 | ตรีรุจิราภาพงศ์   | ประธานกรรมการ              |
| ๒. รองศาสตราจารย์ ดร.เจษฎา                                    | วรรณสินธุ์        | กรรมการผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก |
| อุทยานวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์                    |                   |                            |
| ๓. รองศาสตราจารย์ ดร.ปฐมมา                                    | วิสุทธิพิทักษ์กุล | กรรมการผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก |
| ภาควิชาวิศวกรรมโลหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย |                   |                            |
| ๔. ดร.นิพนธ์  | ทวีจันทร์         | กรรมการผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก |
| บริษัท ไทยโตเคนเทอร์โม จำกัด                                  |                   |                            |
| ๕. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.รังสินี                              | แคนยุกต์          | กรรมการและเลขานุการ        |

สั่ง ณ วันที่ ๒๔ กันยายน พ.ศ. ๒๕๖๒

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์วริทย์ จตุรพณิชย)  
รองอธิการบดีฝ่ายบริหาร  
ปฏิบัติการแทนอธิการบดี



**ภาคผนวกหมายเลข 4**

ระเบียบมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือว่าด้วยการศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต

**ระเบียบมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ  
ว่าด้วย การศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต พ.ศ. ๒๕๕๒**

เพื่อให้การดำเนินการเกี่ยวกับการศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต เป็นไปด้วยความเรียบร้อยและเหมาะสม จึงเห็นสมควรกำหนดระเบียบมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ว่าด้วย การศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต พ.ศ. ๒๕๕๒

อาศัยอำนาจตามความในมาตรา ๒๒ (๒) แห่งพระราชบัญญัติมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ พ.ศ. ๒๕๕๐ ประกอบกับมติสภามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ในคราวประชุมครั้งที่ ๖/๒๕๕๒ เมื่อวันที่ ๒๕ พฤศจิกายน ๒๕๕๒ จึงกำหนดระเบียบมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ว่าด้วย การศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต พ.ศ. ๒๕๕๒ ไว้ดังนี้

ข้อ ๑ ระเบียบนี้เรียกว่า “ระเบียบมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ว่าด้วย การศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต พ.ศ. ๒๕๕๒”

ข้อ ๒ ให้ใช้ระเบียบนี้กับนักศึกษาที่เข้าศึกษาระดับปริญญาบัณฑิตตั้งแต่ปีการศึกษา ๒๕๕๒ เป็นต้นไป ทั้งนี้ นักศึกษาที่เข้าศึกษาก่อนปีการศึกษา ๒๕๕๒ ให้ใช้ระเบียบสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ว่าด้วย การศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต พ.ศ. ๒๕๓๔ และฉบับที่แก้ไขเพิ่มเติมโดยอนุโลม ไปจนกว่าจะสำเร็จการศึกษา

ข้อ ๓ ให้ยกเลิกระเบียบสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ว่าด้วย การศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต พ.ศ. ๒๕๓๔ และฉบับที่แก้ไขเพิ่มเติม

บรรดาข้อบังคับ ระเบียบ คำสั่ง หรือประกาศอื่นใดที่ขัดหรือแย้งกับความในระเบียบนี้ ให้ใช้ระเบียบนี้แทน

ข้อ ๔ ในระเบียบนี้

|                               |             |   |
|-------------------------------|-------------|---|
| “มหาวิทยาลัย”                 | หมายความว่า | มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ  |
| “อธิการบดี”                   | หมายความว่า | อธิการบดีมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ   |
| “คณะวิทยาลัย”                 | หมายความว่า | หน่วยงานจัดการศึกษาในมหาวิทยาลัย  |
| “ภาควิชา”                     | หมายความว่า | หน่วยงานสังกัดคณะวิทยาลัยในมหาวิทยาลัย  |
| “คณบดี/ผู้อำนวยการ”           | หมายความว่า | คณบดีหรือผู้อำนวยการของคณะวิทยาลัยที่รับผิดชอบการจัดการศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต   |
| “นักศึกษา”                    | หมายความว่า | ผู้เข้ารับการศึกษามหาวิทยาลัยระดับปริญญาบัณฑิตที่ได้ขึ้นทะเบียนเป็นนักศึกษาเรียบร้อยแล้ว  |
| “ศึกษาครบหน่วยกิตตามหลักสูตร” | หมายความว่า | การลงทะเบียนวิชาเรียนครบหน่วยกิตและสอบผ่านทุกรายวิชาตามโครงสร้างของหลักสูตรในสาขาวิชานั้น ๆ รวมถึงการได้รับค่าระดับคะแนนการวัดผลโครงการพิเศษหรือปริญญาโทหรือปริญญาเอก (Ip) ด้วย |

ข้อ ๕ นักศึกษาต้องปฏิบัติตามแนวปฏิบัติ คำสั่ง ข้อบังคับ หรือระเบียบอื่น ๆ ของคณะวิทยาลัย หรือมหาวิทยาลัย ที่ไม่ขัดหรือแย้งกับระเบียบนี้

ข้อ ๖ ให้อธิการบดีเป็นผู้รักษาการตามระเบียบนี้และให้มีอำนาจในการออกระเบียบ ประกาศ หรือคำสั่งเพื่อปฏิบัติให้เป็นไปตามระเบียบนี้ กรณีมีปัญหาในการวินิจฉัย หรือการตีความ เพื่อปฏิบัติตามระเบียบนี้ ให้อธิการบดีเป็นผู้มีอำนาจในการวินิจฉัยชี้ขาด

### หมวดที่ ๑

#### การรับเข้าศึกษา

ข้อ ๗ คุณสมบัติและคุณสมบัติของผู้สมัครเข้าเป็นนักศึกษา

(๑) ต้องเป็นผู้ที่สนับสนุนการปกครองระบอบประชาธิปไตยที่มีพระมหากษัตริย์เป็นพระประมุขอย่างบริสุทธิ์ใจ

(๒) สำเร็จการศึกษาระดับมัธยมศึกษาปีที่ ๖ หรือประกาศนียบัตรอื่นใดที่มหาวิทยาลัยเทียบเท่า หรือระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ หรือประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ตามที่มหาวิทยาลัยกำหนดในแต่ละสาขาวิชา

(๓) เป็นผู้มีความประพฤติดี เรียบร้อย แต่งกายสุภาพ และรับรองต่อมหาวิทยาลัยว่าจะปฏิบัติตามกฎ ระเบียบ ข้อบังคับและคำสั่งของมหาวิทยาลัยโดยเคร่งครัด

(๔) ไม่มีชื่อในทะเบียนเป็นนิสิตหรือนักศึกษาของมหาวิทยาลัยหรือสถาบันการศึกษาชั้นสูงอื่น ๆ ยกเว้นมหาวิทยาลัยเปิด

(๕) ไม่เป็นผู้เคยต้องโทษจำคุกโดยคำพิพากษาถึงที่สุดให้จำคุก เว้นแต่ความผิดลหุโทษหรือความผิดที่ได้กระทำโดยประมาท

(๖) ไม่เป็นโรคติดต่ออย่างร้ายแรง โรคจิตฟั่นเฟือน โรคที่สังคมรังเกียจ หรือเป็นโรคสำคัญที่จะเป็นอุปสรรคต่อการศึกษา

(๗) มีผู้ปกครองหรือผู้อุปการะรับรองว่าจะอุดหนุนค่าธรรมเนียม ค่าบำรุงและค่าใช้จ่ายต่าง ๆ ที่เกี่ยวกับการศึกษา ได้ตลอดระยะเวลาที่ศึกษา

(๘) ต้องเป็นผู้ที่อยู่ในประเทศไทยอย่างถูกต้องตามกฎหมาย

(๙) เป็นผู้ที่มีคุณสมบัติอื่น ๆ ตามที่มหาวิทยาลัยกำหนด

หากปรากฏในภายหลังว่าผู้สมัครขาดคุณสมบัติตามข้อ ๘ (๑) - ๘ (๙) ข้อใดข้อหนึ่งอยู่ก่อนทำการสมัครสอบคัดเลือก จะถูกตัดสิทธิ์ในการสอบคัดเลือกครั้งนั้น ๆ และแม้จะได้ขึ้นทะเบียนเป็นนักศึกษาของมหาวิทยาลัยเรียบร้อยแล้ว และไม่ได้เปลี่ยนแปลงสภาพจากเดิมไปเป็นอย่างอื่น จะถูกถอนสภาพจากการเป็นนักศึกษาทันที

ข้อ ๘ การรับเข้าเป็นนักศึกษา

ผู้สมัครเข้าเป็นนักศึกษาจะต้องผ่านการสอบคัดเลือกตามที่มหาวิทยาลัยกำหนด รายละเอียดต่าง ๆ จะประกาศให้ทราบเป็นคราว ๆ ไป แต่ในกรณีที่มีเหตุผลความจำเป็นเป็นพิเศษ เพื่อประโยชน์ของทางราชการ มหาวิทยาลัยอาจคัดเลือกบุคคลที่มีคุณสมบัติครบถ้วนตามข้อ ๘ เข้าเป็นนักศึกษาพิเศษตามนโยบายมหาวิทยาลัยก็ได้ นักศึกษาพิเศษอาจเป็นผู้มีความประสงค์เข้าศึกษาโดยไม่ขอรับปริญญา หรือต้องการศึกษาเพื่อขอโอนหน่วยกิตไปยังมหาวิทยาลัยหรือสถาบันอุดมศึกษาที่ตนสังกัด ทั้งนี้ ให้เป็นไปตามข้อบังคับของมหาวิทยาลัย

ข้อ ๙ การชำระเงินและการขึ้นทะเบียนเป็นนักศึกษา

ผู้ผ่านการสอบคัดเลือกหรือคัดเลือกและยืนยันสิทธิ์เพื่อเข้าเป็นนักศึกษา ต้องชำระเงินค่าธรรมเนียมการศึกษา ค่าลงทะเบียนวิชาเรียนและค่าธรรมเนียมอื่น ๆ ตามวัน เวลาที่มหาวิทยาลัยประกาศให้ดำเนินการและต้องนำหลักฐานการชำระเงินพร้อมหลักฐานอื่น ๆ สำหรับการขึ้นทะเบียนเป็นนักศึกษาไปขึ้นทะเบียนด้วยตนเองตามวัน เวลาและสถานที่ที่มหาวิทยาลัยประกาศให้ทราบและปฏิบัติ

ข้อ ๑๐ มหาวิทยาลัยอาจจะอนุมัติให้ผู้สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาบัณฑิตในสาขาวิชาหนึ่งของมหาวิทยาลัยเข้าศึกษาต่อเพื่อรับปริญญาในอีกสาขาวิชาหนึ่งที่มีวิชาพื้นฐานคล้ายคลึงกันได้ โดยความเห็นชอบของคณะกรรมการประจำคณะที่นักศึกษาผู้นั้นประสงค์จะเข้าศึกษาต่อ มีมติเห็นชอบให้รับเข้าศึกษาตามเงื่อนไขโดยให้ภาควิชานั้น ๆ เป็นผู้กำหนดจำนวนวิชาและระยะเวลาที่นักศึกษานั้นต้องเรียนเพิ่มเติม

ข้อ ๑๑ การลงทะเบียนระหว่างมหาวิทยาลัยของรัฐ

นักศึกษาอาจลงทะเบียนเรียนระหว่างมหาวิทยาลัยปิดของรัฐได้เมื่อร้องขอให้มีการพิจารณารายละเอียดในหลักสูตร ซึ่งอยู่ในดุลยพินิจของภาควิชา คณะกรรมการประจำคณะ/วิทยาลัยและอธิการบดีของทั้งสองสถาบันการศึกษาเป็นผู้อนุมัติ โดยถือเกณฑ์การพิจารณาอนุมัติ ดังนี้

(๑) รายวิชาที่หลักสูตรกำหนด มิได้เปิดสอนในมหาวิทยาลัยในภาคการศึกษาและปีการศึกษานั้นด้วยเหตุผลต่าง ๆ

(๒) รายวิชาที่สถาบันหรือมหาวิทยาลัยอื่นเปิดสอน ต้องมีเนื้อหาที่เทียบเคียงกันได้ หรือมีเนื้อหาสาระครอบคลุมไม่น้อยกว่าสามในสี่ของรายวิชาในหลักสูตร

(๓) ให้นำหน่วยกิตและผลการศึกษารายวิชาที่นักศึกษาลงทะเบียนข้ามสถาบันหรือมหาวิทยาลัยไปเป็นส่วนหนึ่งของการประเมินผลการศึกษาตามหลักสูตรที่นักศึกษากำลังศึกษาอยู่

(๔) นักศึกษาต้องเป็นผู้รับผิดชอบค่าลงทะเบียนและค่าธรรมเนียมอื่น ๆ ตามที่สถาบันหรือมหาวิทยาลัยที่นักศึกษาไปเรียนนั้นกำหนด

(๕) นักศึกษาต้องลงทะเบียนรักษาสภาพนักศึกษาระดับไม่มีรายวิชาลงทะเบียน ณ มหาวิทยาลัย

## หมวดที่ ๒

### ระบบการศึกษาและการลงทะเบียนเรียน

ข้อ ๑๒ ระบบการศึกษา

(๑) มหาวิทยาลัยใช้ระบบการศึกษาแบบทวิภาค โดยปีการศึกษาหนึ่งแบ่งออกเป็น ๒ ภาคการศึกษาปกติ คือ ภาคการศึกษาต้นและภาคการศึกษาปลาย มีระยะเวลาการศึกษาในแต่ละภาคเป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า ๑๕ สัปดาห์ และอาจมีภาคการศึกษาฤดูร้อนต่อจากภาคการศึกษาปลายอีก ๑ ภาคก็ได้ มีระยะเวลาการศึกษาประมาณ ๖ สัปดาห์ ทั้งนี้ต้องมีชั่วโมงเรียนในแต่ละรายวิชาเท่ากับชั่วโมงเรียนในภาคการศึกษาปกติ

(๒) การคิดหน่วยกิต

"หน่วยกิต" หมายถึง หน่วยที่ใช้แสดงภาระการศึกษาในแต่ละรายวิชาโดยมีหลักเกณฑ์ดังนี้

ก. รายวิชาภาคทฤษฎีที่ใช้เวลาบรรยาย หรืออภิปรายปัญหาไม่น้อยกว่า ๑๕ ชั่วโมงต่อภาคการศึกษาปกติ ให้มีค่าเท่ากับ ๑ หน่วยกิต

ข. รายวิชาภาคปฏิบัติรวมถึงรายวิชาโครงการหรือรายวิชาโครงการพิเศษที่ใช้เวลาฝึกหรือทดลองไม่น้อยกว่า ๓๐ ชั่วโมงต่อภาคการศึกษาปกติ ให้มีค่าเท่ากับ ๑ หน่วยกิต

ค. การฝึกงานหรือการฝึกภาคสนาม ที่ใช้เวลาฝึกไม่น้อยกว่า ๔๕ ชั่วโมงต่อภาคการศึกษาปกติ ให้มีค่าเท่ากับ ๑ หน่วยกิต

ง. การทำกิจกรรมการเรียนอื่นใดตามที่ได้รับมอบหมายที่ใช้เวลาทำกิจกรรมนั้น ๆ ไม่น้อยกว่า ๔๕ ชั่วโมงต่อภาคการศึกษาปกติ ให้มีค่าเท่ากับ ๑ หน่วยกิต

ข้อ ๑๓ การลงทะเบียนเรียน

(๑) กำหนดวันและวิธีการลงทะเบียนในแต่ละภาคเรียนให้เป็นไปตามประกาศของของมหาวิทยาลัย หากนักศึกษาไม่ลงทะเบียนตามกำหนด นักศึกษาจะไม่มีสิทธิ์เข้าสอบ (กลางภาคและปลายภาค) ในภาคเรียนนั้น

(๒) นักศึกษาต้องลงทะเบียนวิชาเรียนตามหลักสูตรดังต่อไปนี้

ก. วิชาที่นับหน่วยกิตและนำมาคิดค่าระดับคะแนนเฉลี่ย

ข. วิชาที่ไม่นับหน่วยกิต แต่เป็นวิชาที่บังคับในหลักสูตร

ค. วิชาที่มหาวิทยาลัยกำหนดให้เรียนหรือฝึกโดยไม่นับหน่วยกิตให้

ง. วิชาที่มีหน่วยกิต แต่ไม่ให้ค่าระดับคะแนน ถ้าหากผลการเรียนหรือการฝึกเป็นที่พอใจจะได้ **S** หากผลการเรียนหรือการฝึกเป็นที่ไม่พอใจจะได้ **U** และนับหน่วยกิตสำหรับการจบหลักสูตร แต่ไม่นำหน่วยกิตไปคิดค่าระดับคะแนนเฉลี่ย

(๓) ในภาคการศึกษาปกติ นักศึกษาต้องลงทะเบียนวิชาเรียนดังนี้

ก. วิชาปฏิบัติ ต้องลงทะเบียนวิชาเรียนให้ครบตามจำนวนหน่วยกิตที่เปิดสอน ในภาคการศึกษานั้น

ข. การลงทะเบียนวิชาเรียนทั้งวิชาทฤษฎีและวิชาปฏิบัติ ให้ถือปฏิบัติตามเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับปริญญาตรี นักศึกษาภาคปกติลงทะเบียนไม่ต่ำกว่า ๕ หน่วยกิตแต่ไม่เกิน ๒๒ หน่วยกิต นักศึกษาภาคค่าลงทะเบียนไม่ต่ำกว่า ๖ หน่วยกิต แต่ไม่เกิน ๑๔ หน่วยกิต

ค. กรณีจำนวนหน่วยกิตที่เหลือในหลักสูตรมีจำนวนต่ำกว่าที่กำหนดในข้อ ๑๓ (๓) ข. นักศึกษาสามารถลงทะเบียนต่ำกว่าที่กำหนดได้

(๔) การลงทะเบียนเพื่อรักษาสถานภาพนักศึกษา

กรณีที่นักศึกษาไม่มีรายวิชาที่จะลงทะเบียนเรียนในภาคการศึกษาปกติต้องดำเนินการขอรักษาสถานภาพนักศึกษา และชำระเงินค่ารักษาสถานภาพภายใน ๑๕ วัน นับตั้งแต่วันเปิดภาคการศึกษานั้นจะนั้นจะพ้นสภาพการเป็นนักศึกษาตามข้อ ๒๖ (๔) และให้นับระยะเวลาที่ขอรักษาสถานภาพรวมอยู่ในระยะเวลาการศึกษา

(๕) ในภาคการศึกษาฤดูร้อน นักศึกษาจะลงทะเบียนได้ไม่เกิน ๖ หน่วยกิต

(๖) นักศึกษาที่ลงทะเบียนโครงการพิเศษหรือปริญญาโทแต่ไม่สามารถประเมินผลภายในภาคการศึกษาที่ลงทะเบียน ต้องปฏิบัติดังนี้

ก. ให้งานทะเบียนและสถิตินักศึกษา บันทึกการวัดผลโครงการพิเศษหรือปริญญาโทที่ยังไม่สิ้นสุด (In-progress) ต่อท้ายวิชาและดำเนินการประเมินผลการศึกษาประจำภาค แล้วจำแนกสภาพนักศึกษาได้ตามปกติ โดยไม่นำหน่วยกิตของวิชาที่บันทึกการวัดผลโครงการพิเศษหรือปริญญาโทที่ยังไม่สิ้นสุด (In-progress) มาคิดค่าระดับคะแนนประจำภาค

ข. การประเมินผลวิชาโครงการพิเศษหรือปริญญาโทที่บันทึกการวัดผลโครงการพิเศษหรือปริญญาโทที่ยังไม่สิ้นสุด (In-progress) ต่อท้ายวิชาไว้ให้ทำการประเมินผลและอนุมัติผลการศึกษาในภาคการศึกษาที่ส่งคะแนน

ค. กรณีลงทะเบียนวิชาเรียนครบทุกวิชาตามหลักสูตรแล้ว นักศึกษาต้องลงทะเบียนรักษาสภาพโครงการพิเศษหรือปริญญาโทในภาคการศึกษาปกติต่อไป หรือภาคฤดูร้อนที่คาดว่าจะสำเร็จการศึกษา

ข้อ ๑๔ การขอเพิ่ม เปลี่ยน หรือถอนวิชาเรียน

(๑) นักศึกษาซึ่งลงทะเบียนเรียนวิชาใดไว้ หากจะขอเปลี่ยนหรือเพิ่มวิชาเรียนให้ทำได้ภายใน ๓ สัปดาห์ นับตั้งแต่วันที่เปิดภาคการศึกษา การคิดค่าระดับคะแนนเฉลี่ยให้คิดแต่เฉพาะหน่วยกิตของวิชาที่เลือกเรียนใหม่

(๒) นักศึกษาซึ่งลงทะเบียนเรียนวิชาใดไว้ หากต้องการถอนวิชานั้นให้ถอนได้ภายใน ๑๒ สัปดาห์ นับตั้งแต่วันที่เปิดภาคการศึกษาสำหรับภาคการศึกษาปกติ หรือภายใน ๒ สัปดาห์ นับตั้งแต่วันที่เปิดภาคการศึกษาสำหรับภาคการศึกษาฤดูร้อน กรณีนักศึกษาดถอนวิชาเรียนเมื่อพ้นกำหนดดังกล่าว ให้ได้รับเกรด W

ข้อ ๑๕ การโอนผลการเรียน

(๑) คุณสมบัติของผู้ขอเทียบโอน

มหาวิทยาลัยจะอนุมัติให้มีการเทียบโอนผลการเรียนจากการศึกษาในระบบการศึกษานอกระบบ และ/หรือ การศึกษาตามอัธยาศัยเฉพาะผู้ที่มีคุณสมบัติดังต่อไปนี้

ก. มีคุณวุฒิและคุณสมบัติตามข้อ ๗ แห่งระเบียบมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ว่าด้วยการศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต พ.ศ. ๒๕๕๒

ข. ผ่านการสอบคัดเลือกตามที่มหาวิทยาลัยกำหนด และขึ้นทะเบียนเป็นนักศึกษาของมหาวิทยาลัยเรียบร้อยแล้ว

ค. รายวิชาที่นำมาขอเทียบโอน ต้องมีคะแนนหรือผลการประเมินไม่ต่ำกว่า C หรือ ๒.๐๐ หรือเทียบเท่า

ง. ผลการเรียนจากการศึกษาในระบบหรือหลักฐานแสดงความรู้และประสบการณ์จากการศึกษานอกระบบ และ/หรือ การศึกษาตามอัธยาศัยต้องมีอายุไม่เกิน ๓ ปี นับจากวันสิ้นสุดภาคการศึกษาของรายวิชาที่ขอเทียบโอน หรือวันสุดท้ายของประสบการณ์ที่ยื่นขอรับการประเมิน

จ. ได้รับอนุมัติการเทียบโอนรายวิชาก่อนการอนุมัติผลการศึกษาในรายวิชาที่ขอเทียบโอน

(๒) การดำเนินการขอเทียบโอน

นักศึกษาที่ประสงค์จะขออนุมัติการเทียบโอนรายวิชาและผลการเรียน ให้ดำเนินการดังนี้

ก. แจ้งความจำนงถึงงานทะเบียนและสถิตินักศึกษา กองบริการการศึกษา ภายใน ๑๕ วัน นับจากวันเปิดภาคการศึกษาที่ประสงค์จะยื่นคำร้องขอเทียบโอน

ข. ผลการเรียนจากการศึกษาในระบบ อาทิ ระเบียบผลการเรียน (Transcript) และรายละเอียดเนื้อหาของวิชาที่ได้เรียนไปแล้วให้ติดต่อสถาบันเดิมจัดส่งมายังมหาวิทยาลัยโดยตรง

ค. หลักฐานแสดงความรู้และประสบการณ์จากการศึกษานอกระบบ และ/หรือ การศึกษาตามอัธยาศัย นักศึกษาเป็นผู้นำส่งด้วยตนเองที่ภาควิชา

(๓) การเทียบโอนผลการเรียนระหว่างการศึกษาในระบบ

ก. การเทียบโอนของนักศึกษาที่เคยศึกษาในมหาวิทยาลัย

๑. รายวิชาเดิมที่ขออนุมัติเทียบโอนต้องมีเนื้อหาวิชาอยู่ในระดับเดียวกัน และมีปริมาณเท่ากันหรือไม่น้อยกว่ารายวิชาในหลักสูตรใหม่

๒. นักศึกษาสามารถเทียบโอนรายวิชาได้ไม่เกิน ๑ ใน ๓ ของจำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร

ข. การเทียบโอนของนักศึกษาที่กำลังศึกษาในมหาวิทยาลัยหรือต่างสถาบัน

๑. ต้องศึกษาอยู่ในสถาบันอุดมศึกษาเดิมมาแล้วไม่น้อยกว่า ๒ ภาคการศึกษาปกติโดยไม่นับภาคการศึกษาที่ลาพัก มีคะแนนเฉลี่ยสะสมไม่น้อยกว่า ๒.๕๐

๒. มีรายวิชาที่ได้เรียนมาแล้วจากสถาบันเดิมเทียบได้กับรายวิชาในมหาวิทยาลัย ตามแผนกำหนดการศึกษาของสาขาวิชาที่รับโอนมาได้เป็นหน่วยกิตสะสมไม่น้อยกว่า ๓๐ หน่วยกิต และต้องโอนมาศึกษาในสาขาวิชาเดียวกันกับสาขาวิชาที่กำลังศึกษาอยู่ในสถาบันอุดมศึกษาเดิมหรือสาขาวิชาที่ใกล้เคียงกันโดยได้รับความเห็นชอบจากคณะกรรมการประจำคณะ/วิทยาลัย

๓. รายวิชาที่ขอเทียบโอนต้องมีเนื้อหาสาระครอบคลุมไม่น้อยกว่าสามในสี่ของรายวิชาที่ขอเทียบโอน

๔. รายวิชาเดิมที่จะพิจารณาเทียบโอนหน่วยกิตจะกระทำได้ไม่เกินครึ่งหนึ่งของจำนวนหน่วยกิต รวมของหลักสูตรที่รับโอน

๕. ให้คณะวิทยาลัยเป็นผู้กำหนดเวลาการประเมิน ระยะเวลาที่ใช้ในการประเมิน และแจ้งผลการประเมินให้นักศึกษาทราบโดยจัดทำเป็นประกาศคณะวิทยาลัย

(๔) การเทียบโอนความรู้และการให้หน่วยกิตจากการศึกษานอกระบบ และ/หรือการศึกษาตามอัธยาศัยเข้าสู่การศึกษาในระบบ

ก. ต้องผ่านการทดสอบในรายวิชาที่ขอเทียบโอน โดยคณะวิทยาลัยจัดให้มีการทดสอบ หรือผ่านการทดสอบจากหน่วยงานที่มหาวิทยาลัยเห็นชอบ หรือประเมินจากแฟ้มสะสมผลการเรียนรู้ โดยพิจารณาจากความรู้ และจากประสบการณ์ที่เสนอให้ประเมิน รวมทั้งการประเมินจากการสัมภาษณ์

ข. การบันทึกผลการเรียนให้บันทึกการได้หน่วยกิตตามวิธีการประเมินดังนี้ จากการทดสอบมาตรฐาน (Standardized tests) ให้บันทึก "CS" (Credits from Standardized test) จากการทดสอบที่ไม่ใช่การทดสอบมาตรฐาน (Non-Standardized test) ให้บันทึก "CE" (Credits from exam) การศึกษา/อบรมที่จัดโดยหน่วยงานอื่นที่ไม่ใช่สถาบันอุดมศึกษา (Evaluation of Non-sponsored training) ให้บันทึก "CT" (Credits from training) จากการเสนอแฟ้มสะสมผลงาน (Portfolio) ให้บันทึก "CP" (Credits from portfolio)

ค. ให้คณะวิทยาลัยแต่งตั้งคณะกรรมการผู้เชี่ยวชาญในรายวิชาหรือกลุ่มรายวิชาที่นักศึกษาขอเทียบโอนผลการเรียนเป็นผู้พิจารณา แล้วเสนอผลการพิจารณาเป็นค่าระดับคะแนนให้คณะกรรมการประจำคณะวิทยาลัยให้ความเห็นชอบ

ง. คณะกรรมการสภาวิชาการพิจารณาอนุมัติการเทียบโอนผลการเรียน โดยให้เทียบโอนเข้าศึกษาได้ไม่เกินกว่าชั้นปี และภาคการศึกษาที่ได้รับอนุญาตให้นักศึกษาเรียนอยู่ตามหลักสูตรที่ได้รับความเห็นชอบแล้ว

จ. การเทียบโอนรายวิชา ให้นับหน่วยกิตได้รวมกันไม่เกินครึ่งหนึ่งของจำนวนหน่วยกิตรวมของหลักสูตรที่รับโอน

(๕) การนับระยะเวลาการศึกษา

นักศึกษาที่ได้รับอนุมัติให้เทียบโอน สามารถศึกษาได้ไม่เกินระยะเวลาสองเท่าของหลักสูตร กรณีโอนมาจากสถาบันเดิมให้นับระยะเวลาการศึกษาจากสถาบันเดิมรวมด้วย

(๖) การนับหน่วยกิตและการคิดแต้มระดับคะแนนเฉลี่ยสะสม

ให้นับหน่วยกิตรายวิชาที่เทียบโอนเป็นหน่วยกิตสะสมเพื่อให้ครบตามหลักสูตร แต่ไม่นำมาคำนวณแต้มระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมเดิม

(๗) การให้ปริญญาเกียรตินิยม

นักศึกษาที่เทียบโอนไม่มีสิทธิ์ได้รับเกียรตินิยม

(๘) การชำระเงิน

นักศึกษาจะต้องชำระเงินค่าธรรมเนียมการโอนหน่วยกิตและรายวิชาที่ได้รับอนุมัติเทียบโอนตามระเบียบของมหาวิทยาลัย

ข้อ ๑๖ เวลาเรียน

(๑) นักศึกษาซึ่งมีเวลาเรียนวิชาใดต่ำกว่าร้อยละ ๘๐ ให้ถือว่าไม่มีสิทธิ์สอบและตกในวิชานั้น [Fa] (ตกเนื่องจากเวลาเรียนไม่พอ) การคิดค่าระดับคะแนนเฉลี่ยให้นำหน่วยกิตของวิชานั้นไปคิดด้วย

(๒) นักศึกษาซึ่งขาดสอบวิชาใดโดยไม่มีเหตุผลสมควร ให้ถือว่าตกวิชานั้น [Fe] (ตกเนื่องจากขาดสอบ) การคิดค่าระดับคะแนนเฉลี่ยให้นำหน่วยกิตของวิชานั้นไปคิดด้วย

### หมวดที่ ๓

#### การวัดผลการศึกษาและสภาพการเป็นนักศึกษา

ข้อ ๑๗ ระบบการวัดผลการศึกษา

(๑) ให้กำหนดค่าระดับคะแนนเป็นสัญลักษณ์ตัวอักษร และในการคิดค่าระดับคะแนนเฉลี่ยให้เทียบค่าตัวอักษรเป็นแต้มดังต่อไปนี้

| สัญลักษณ์ | แต้ม | ความหมาย  |
|-----------|------|---|
| A         | ๔.๐  | ดีเลิศ (Excellent)  |
| B+        | ๓.๕  | ดีมาก (Very Good)   |
| B         | ๓.๐  | ดี (Good)   |
| C+        | ๒.๕  | ค่อนข้างดี (Above Average)  |
| C         | ๒.๐  | พอใช้ (Average)   |
| D+        | ๑.๕  | เกือบพอใช้ (Below Average)  |
| D         | ๑.๐  | อ่อน (Poor)   |
| F         | ๐    | ตก (Failure)  |
| Fa        | ๐    | ตกเนื่องจากเวลาเรียนไม่พอ ไม่มีสิทธิ์สอบ<br>(Failed, Insufficient Attendance) |
| Fe        | 0    | ตกเนื่องจากขาดสอบ<br>(Failed, Absent from Examination)                        |
| Ip        | -    | การวัดผลโครงการพิเศษหรือปริญญา-<br>นิพนธ์ยังไม่สิ้นสุด (In-progress)          |
| I         | -    | ไม่สมบูรณ์ (Incomplete)   |
| S         | -    | พอใจ (Satisfactory)   |
| U         | -    | ไม่พอใจ (Unsatisfactory)  |
| W         | -    | ขออนุญาตเรียนหลังกำหนด<br>(Withdrawal)  |

(๒) ให้มีการวัดผลการศึกษาปลายภาคการศึกษา ๑ ครั้ง และควรมีการสอบกลางภาคการศึกษารั้งหนึ่งด้วย

(๓) ให้คณะกรรมการประจำคณะ/วิทยาลัยพิจารณาผลของการวัดผลการศึกษาทุกภาคการศึกษา โดยมีคณบดี/ผู้อำนวยการเป็นผู้ลงนามอนุมัติผลการวัดผลการศึกษาและพิจารณาเสนอต่อสภามหาวิทยาลัยเพื่ออนุมัติปริญญา

(๔) ให้คณะ/วิทยาลัยเก็บกระดาษคำตอบในการวัดผลการศึกษาไว้อย่างน้อย ๑ ภาคการศึกษานับแต่วันประกาศผลการศึกษา เมื่อพ้นกำหนดนี้แล้วให้คณบดี/ผู้อำนวยการสั่งทำลายได้

ข้อ ๑๘ การคิดค่าระดับคะแนนเฉลี่ย

(๑) ให้คูณหน่วยกิตด้วยแต้มของค่าระดับคะแนนเป็นรายวิชาแล้วรวมกันเข้าด้วยกันหารด้วยจำนวนหน่วยกิตรวมทุกวิชา ให้มีทศนิยม ๒ ตำแหน่งไม่ปัดเศษ วิชาใดที่นักศึกษาเรียนซ้ำหรือเรียนแทนให้นำหน่วยกิตของวิชานั้นไปคิดด้วยทุกครั้ง

(๒) ให้คิดค่าระดับคะแนนเฉลี่ยเป็น ๒ ประเภท ดังนี้

ก. ค่าระดับคะแนนเฉลี่ยประจำภาคการศึกษา คือค่าระดับคะแนนเฉลี่ยที่คิด จากผลการศึกษาของนักศึกษาในแต่ละภาคการศึกษา

ข. ค่าระดับคะแนนเฉลี่ยสะสม คือค่าระดับคะแนนเฉลี่ยที่คิดจากผลการศึกษาของนักศึกษาตั้งแต่เริ่มเข้าศึกษาจนถึงภาคการศึกษาที่กำลังคิดค่าระดับคะแนน

ข้อ ๑๙ การเรียนซ้ำวิชาเรียน

(๑) นักศึกษาที่สอบตกวิชาใดวิชาหนึ่งต้องเรียนซ้ำวิชานั้น หรือเลือกเรียนวิชาใดวิชาหนึ่งที่ภาควิชาอนุมัติตามหลักเกณฑ์ที่กำหนด

(๒) นักศึกษาที่มีผลการเรียนในรายวิชาต่ำกว่าพอใช้ (C หรือ ๒.๐๐) อาจขอเรียนซ้ำในรายวิชานั้นได้โดยได้รับอนุมัติจากภาควิชาก่อนการลงทะเบียนวิชาเรียน ในการคิดค่าระดับคะแนนเฉลี่ยให้นำหน่วยกิตและค่าระดับคะแนนที่ได้มารวมด้วยทุกครั้ง

ข้อ ๒๐ การให้ค่าระดับคะแนน I (Incomplete)

(๑) การให้ค่าระดับคะแนน I จะกระทำได้ในกรณีต่อไปนี้

ก. นักศึกษามีเวลาเรียนครบเกณฑ์ในข้อ ๑๖ (๑) แต่ไม่ได้เข้าสอบในบางรายวิชาหรือทั้งหมดได้เพราะป่วยก่อนสอบ โดยปฏิบัติถูกต้องตามข้อ ๒๘ (๑) ก. และคณบดี/ผู้อำนวยการพิจารณาประกอบความเห็นชอบจากอาจารย์ผู้สอนรายวิชานั้นเห็นสมควรอนุมัติเพราะการศึกษาของนักศึกษาผู้นั้นขาดเนื้อหาเพียงเล็กน้อย

ข. นักศึกษาป่วยระหว่างสอบ เป็นเหตุให้ไม่สามารถเข้าสอบในรายวิชาหรือทั้งหมดได้ โดยปฏิบัติถูกต้องตามข้อ ๒๘ (๑) ข. และได้รับอนุมัติจากคณบดี/ผู้อำนวยการ

ค. นักศึกษาขาดสอบโดยเหตุอันพ้นวิสัย และคณบดี/ผู้อำนวยการอนุมัติ

ง. นักศึกษาทำงานที่เป็นส่วนประกอบการศึกษายังไม่สมบูรณ์ และอาจารย์ผู้สอนเห็นสมควรให้รอผลการศึกษาให้แจ้งการให้คะแนน I (ไม่สมบูรณ์) มาพร้อมกับผลการศึกษาของนักศึกษาอื่นที่ลงทะเบียนเรียนรายวิชานั้น

(๒) นักศึกษาที่ได้ค่าระดับคะแนน I (ไม่สมบูรณ์) จะต้องแก้ไขเปลี่ยนแปลงให้เสร็จสิ้นภายใน ๓๐ วัน นับจากวันอนุมัติผลการศึกษาประจำภาค ถ้าหากพ้นกำหนดเวลานักศึกษาผู้นั้นยังมีค่าระดับคะแนน I (ไม่สมบูรณ์) อยู่ให้นายทะเบียนเปลี่ยนค่าระดับคะแนน I (ไม่สมบูรณ์) เป็น F (ตก) หรือ U (ไม่พอใจ) โดยอัตโนมัติ

ข้อ ๒๑ การศึกษาโดยไม่วัดผล

(๑) นักศึกษาอาจขอคำแนะนำจากอาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อลงทะเบียนวิชาเรียนเป็นพิเศษโดยไม่ขอวัดผล [Audit] รายวิชาใดวิชาหนึ่งที่อยู่นอกหลักสูตรเพื่อเป็นการเสริมความรู้ได้โดยได้รับอนุญาตจากอาจารย์ผู้สอนรายวิชานั้น

(๒) นักศึกษาจะต้องชำระเงินตามระเบียบของมหาวิทยาลัยและจะต้องระบุในคำร้องลงทะเบียนวิชาเรียนด้วยว่าเรียนวิชาใดเป็นพิเศษโดยไม่ขอวัดผล [Audit] และเมื่อลงทะเบียนแล้วจะขอเปลี่ยนแปลงเป็นการศึกษาโดยวัดผลในภายหลังไม่ได้ เว้นแต่ในกรณีที่นักศึกษาเปลี่ยนโอนสาขาวิชา และลักษณะวิชานั้นเป็นวิชาที่กำหนดไว้ในหลักสูตรให้มีการวัดผล

(๓) การขอลงทะเบียนวิชาเรียนโดยไม่วัดผล ให้กระทำในช่วงกำหนดเวลาของการเพิ่มวิชาเรียน และนับหน่วยกิตของรายวิชาที่ศึกษาโดยไม่วัดผล [Audit] รวมกับหน่วยกิตรายวิชาอื่น ๆ ในการคิดจำนวนหน่วยกิตสูงสุดที่นักศึกษาลงทะเบียนด้วย แต่ไม่นับรวมเป็นจำนวนหน่วยกิตต่ำสุดที่ลงทะเบียนเรียนในแต่ละภาคการศึกษา

(๔) การเรียนวิชาเรียนเป็นพิเศษโดยไม่นับหน่วยกิตนี้ ไม่มีการวัดผลและให้มหาวิทยาลัยบันทึกอักษร AU ในระเบียบการศึกษาได้เมื่ออาจารย์ผู้สอนรายวิชาวินิจฉัยว่านักศึกษาได้เรียนด้วยความตั้งใจและมีเวลาเรียนครบตามข้อ ๑๖ และอาจารย์ผู้สอนแจ้งผลการเรียน AU ในการส่งคะแนนของวิชานั้นด้วย

ข้อ ๒๒ การจำแนกสภาพของนักศึกษา

สภาพนักศึกษามี ๒ ประเภท คือ นักศึกษาสภาพปกติและนักศึกษาสภาพพิพาทันท์

(๑) นักศึกษาสภาพปกติ ได้แก่ นักศึกษาที่ลงทะเบียนเรียนเป็นภาคเรียนแรกหรือนักศึกษาที่สอบได้ค่าระดับคะแนนเฉลี่ยไม่ต่ำกว่า ๒.๐๐

(๒) นักศึกษาสภาพพิพาทันท์ ได้แก่ นักศึกษาที่สอบได้ค่าระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมไม่ถึง ๒.๐๐

นักศึกษาสภาพพิพาทันท์ ต้องไปรับทราบพิพาทันท์ที่ภาควิชา และให้ลงทะเบียนได้ไม่เกิน ๓ ใน ๔ ของหน่วยกิตรวมในภาคเรียนถัดไป หรืออยู่ในดุลยพินิจของภาควิชา นักศึกษาสภาพพิพาทันท์ จะพ้นสภาพพิพาทันท์เมื่อได้รับค่าระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมไม่ต่ำกว่า ๒.๐๐



ข้อ ๒๓ ฐานะชั้นปีของนักศึกษา

การกำหนดฐานะชั้นปีของนักศึกษา ให้เทียบจากจำนวนสัดส่วนระหว่างหน่วยกิตที่สอบได้กับหน่วยกิตรวมของหลักสูตรทั้งหมดให้ถือเกณฑ์ดังนี้

- (๑) สอบได้ได้ ๑ - ๓๔ หน่วยกิต ให้เทียบเป็นนักศึกษาชั้นปีที่ ๑
- (๒) สอบได้ได้ ๓๕ - ๖๘ หน่วยกิต ให้เทียบเป็นนักศึกษาชั้นปีที่ ๒
- (๓) สอบได้ได้ ๖๙ - ๑๐๒ หน่วยกิต ให้เทียบเป็นนักศึกษาชั้นปีที่ ๓
- (๔) สอบได้ได้ ๑๐๓ - ๑๓๖ หน่วยกิต ให้เทียบเป็นนักศึกษาชั้นปีที่ ๔
- (๕) สอบได้ได้ ๑๓๗ หน่วยกิตขึ้นไป ให้เทียบเป็นนักศึกษาชั้นปีที่ ๕

ข้อ ๒๔ ระยะเวลาที่ใช้สำหรับหลักสูตร

นักศึกษาต้องใช้ระยะเวลาศึกษาไม่เกินสองเท่าของระยะเวลาตามแผนการศึกษาที่ระบุไว้ในหลักสูตรสาขาวิชานั้น ๆ การนับระยะเวลาการศึกษา ให้นับตั้งแต่การเข้าศึกษา โดยให้นับรวมระยะเวลาการศึกษาภาคฤดูร้อน การลาพักการศึกษา หรือการถูกสั่งพักการศึกษาด้วย

ข้อ ๒๕ การลงโทษนักศึกษาผู้กระทำผิด

(๑) การทุจริตในการสอบ

นักศึกษาซึ่งกระทำผิด หรือร่วมกระทำผิดระเบียบการสอบในการสอบประจำภาคหรือการสอบระหว่างภาคอย่างชัดเจน ให้คณะกรรมการประจำคณะ/วิทยาลัยพิจารณาลงโทษสถานใดสถานหนึ่งดังต่อไปนี้

ก. ให้ตกในรายวิชาที่ทุจริต

ข. ให้ตกในรายวิชาที่ทุจริต และให้พักการศึกษานักศึกษาผู้นั้นในภาคการศึกษาปกติถัดไปอย่างน้อยอีก ๑ ภาคการศึกษา

การศึกษา

ค. ให้ตกในรายวิชาที่ทุจริต รวมทั้งไม่พิจารณาผลการศึกษาในภาคการศึกษา ที่นักศึกษาระทำการทุจริตและให้สั่งพักการศึกษานักศึกษาผู้นั้นในภาคการศึกษาปกติถัดไปอย่างน้อย ๑ ภาคการศึกษา

ง. ให้พ้นสภาพการเป็นนักศึกษา

(๒) นักศึกษาที่กระทำความผิดอื่น ๆ มหาวิทยาลัยจะพิจารณาให้ได้รับโทษตามควรแก่ความผิดนั้น

(๓) ให้นับระยะเวลาที่นักศึกษาถูกสั่งพักการศึกษา เข้าเป็นระยะเวลาการศึกษาสำหรับหลักสูตรสาขาวิชานั้นด้วย

(๔) นักศึกษาที่ถูกสั่งพักการศึกษา จะต้องชำระค่ารักษาสถานภาพการเป็นนักศึกษาทุกภาคการศึกษาภายใน

ระยะเวลาที่กำหนดตามระเบียบของมหาวิทยาลัย มิฉะนั้นจะต้องพ้นสภาพการเป็นนักศึกษา

ข้อ ๒๖ การพ้นสภาพการเป็นนักศึกษา

นักศึกษาจะพ้นสภาพการเป็นนักศึกษาในกรณีดังต่อไปนี้

(๑) ตาย

(๒) ศึกษาครบตามหลักสูตรและได้รับปริญญาบัตร ตามข้อ ๓๔

(๓) ได้รับอนุมัติจากคณบดี/ผู้อำนวยการให้ลาออก

(๔) ถูกสั่งให้พ้นสภาพการเป็นนักศึกษา ตามข้อ ๒๕

(๕) ศึกษาไม่จบหลักสูตรภายในระยะเวลาที่กำหนด

(๖) ให้นักศึกษาพ้นสภาพการเป็นนักศึกษาในกรณีใดกรณีหนึ่ง ดังนี้

ก. นักศึกษาหลักสูตรปริญญาตรี 4 ปี

๑. มีค่าระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมต่ำกว่า ๑.๒๕ เมื่อสิ้นภาคการศึกษาแรกที่เข้ารับการการศึกษา

๒. มีค่าระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมต่ำกว่า ๑.๕๐ นับตั้งแต่ภาคการศึกษาที่ ๒ ที่ได้ลงทะเบียนเรียน

๓. มีค่าระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมต่ำกว่า ๑.๗๕ สองภาคการศึกษาต่อเนื่องกัน นับตั้งแต่ภาคการศึกษาที่

๓ ที่ได้ลงทะเบียนเรียน

๔. มีค่าระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมต่ำกว่า ๒.๐๐ สี่ภาคการศึกษาต่อเนื่องกันนับตั้งแต่ภาคการศึกษา ที่ ๓ ที่ได้

ลงทะเบียนเรียน ยกเว้นศึกษาครบหน่วยกิตตามหลักสูตรแล้ว ได้รับค่าระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมไม่ต่ำกว่า ๑.๘๐ จะได้รับอนุมัติให้เรียนวิชาที่อยู่ในหลักสูตรต่อไป แต่ไม่เกินระยะเวลาการศึกษาของหลักสูตร

- ข. นักศึกษาหลักสูตรปริญญาตรีต่อเนื่อง
๑. มีค่าระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมต่ำกว่า ๑.๕๐ เมื่อสิ้นภาคการศึกษาแรกที่เข้ารับการศึกษ
  ๒. มีค่าระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมต่ำกว่า ๑.๗๕ สองภาคการศึกษาต่อเนื่องกันนับตั้งแต่ภาคการศึกษาแรกที่ได้ลงทะเบียนเรียน
๓. มีค่าระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมต่ำกว่า ๒.๐๐ สี่ภาคการศึกษาต่อเนื่องกันนับตั้งแต่ภาคการศึกษาแรกที่ได้ลงทะเบียนเรียน ยกเว้นศึกษาครบหน่วยกิตตามหลักสูตรแล้ว ได้ค่าระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมไม่ต่ำกว่า ๑.๘๐ จะได้รับการอนุญาตให้เรียนวิชาที่อยู่ในหลักสูตรต่อไป แต่ไม่เกินระยะเวลาการศึกษาของหลักสูตร
- (๗) ศึกษาครบหน่วยกิตตามหลักสูตรแล้ว ได้ค่าระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมต่ำกว่า ๑.๘๐
  - (๘) นักศึกษาไม่ลงทะเบียนวิชาเรียนในภาคการศึกษาปกติที่มหาวิทยาลัยเปิดทำการสอน และมีได้ดำเนินการขอลงทะเบียนเพื่อรักษาสถานภาพการเป็นนักศึกษาภายใน ๑๕ วัน นับตั้งแต่วันเปิดภาคการศึกษาตามข้อ ๑๓ (๔) ข้อ ๒๗ การขอคืนสภาพการเป็นนักศึกษา
  - (๑) นักศึกษาที่พ้นสภาพตามข้อ ๒๖ (๘) สามารถขอคืนสภาพการเป็นนักศึกษาได้ภายใน ๑๕ วัน นับจากวันประกาศพ้นสภาพ
  - (๒) การคืนสภาพการเป็นนักศึกษา ต้องได้รับความเห็นชอบจากหัวหน้าภาควิชา คณบดี/ผู้อำนวยการ และได้รับอนุมัติจากอธิการบดี
  - (๓) นักศึกษาต้องชำระเงินค่าธรรมเนียมการคืนสภาพนักศึกษาตามระเบียบของมหาวิทยาลัย
  - (๔) นักศึกษาที่ได้รับอนุมัติให้คืนสภาพการเป็นนักศึกษา จะมีสภาพการเป็นนักศึกษาเช่นเดียวกับสภาพเดิมก่อนพ้นสภาพ ทั้งนี้ การนับระยะเวลาการศึกษาให้เป็นไปตามข้อ ๒๔

#### หมวดที่ ๔

##### การลาและการขอกลับเข้าศึกษาต่อ

- ข้อ ๒๘ การลาป่วย
- (๑) การลาป่วยแยกออกเป็น ๒ ประเภท ดังนี้
    - ก. การลาป่วยก่อนสอบ หมายถึง นักศึกษาป่วยก่อนที่การเรียนในภาคศึกษานั้นสิ้นสุดและป่วยอยู่จนกระทั่งถึงวันสอบ นักศึกษาต้องยื่นคำร้องภายในหนึ่งสัปดาห์นับจากวันที่นักศึกษาเริ่มป่วยพร้อมใบรับรองแพทย์ของสถานพยาบาลของทางราชการหรือสถานพยาบาลของเอกชนที่ทางราชการรับรอง
    - ข. การลาป่วยระหว่างสอบ หมายถึง นักศึกษาได้ศึกษามาจนสิ้นภาคการศึกษาแล้วแต่เกิดป่วยจนไม่สามารถเข้าสอบในบางรายวิชาหรือทั้งหมดได้ นักศึกษาต้องยื่นคำร้องต่อคณบดี/ผู้อำนวยการทันที และต้องนำใบรับรองแพทย์ของสถานพยาบาลของทางราชการหรือสถานพยาบาลเอกชนที่ทางราชการรับรองมาให้โดยด่วน
- ข้อ ๒๙ การลากิจ
- (๑) นักศึกษาที่จำเป็นต้องลาระหว่างชั่วโมงเรียน ต้องขออนุญาตจากอาจารย์ประจำวิชานั้น
  - (๒) นักศึกษาที่จะต้องลากิจตั้งแต่ ๑ วันขึ้นไป ต้องยื่นใบลาก่อนวันลาพร้อมด้วยเหตุผลและคำรับรองของผู้ปกครอง
- ข้อ ๓๐ การลาพักการศึกษา
- (๑) นักศึกษาอาจยื่นคำร้องต่อคณบดี/ผู้อำนวยการเพื่อขออนุมัติลาพักการศึกษาได้ ในกรณีต่อไปนี้
    - ก. ถูกเกณฑ์หรือระดมพลเข้ารับราชการทหารกองประจำการ
    - ข. ได้รับทุนไปอบรมหรือดูงานต่างประเทศ
    - ค. ป่วยซึ่งต้องได้รับการรักษาเป็นระยะเวลานานตามคำสั่งแพทย์เกินกว่าร้อยละ ๒๐ ของเวลาเรียนทั้งหมด โดยมีใบรับรองแพทย์ที่ถูกต้องจากสถานพยาบาลของทางราชการหรือของเอกชนที่ทางราชการรับรอง
    - ง. มีความจำเป็นส่วนตัวโดยนักศึกษาผู้นั้นได้ศึกษาในสถาบันมาแล้ว ไม่น้อยกว่า ๑ ภาคการศึกษา
    - (๒) นักศึกษาลาพักการศึกษาได้ครั้งละ ๑ ภาคการศึกษา ยกเว้นการลาพักการศึกษาตามข้อ ๓๐ (๑) ก. และ ๓๐ (๑) ข.

(๓) ให้นับระยะเวลาที่ลาพักการศึกษารวมอยู่ในระยะเวลาการศึกษาด้วย ยกเว้นการลาพักการศึกษาตามข้อ ๓๐ (๑) ก.

(๔) ระหว่างที่ได้รับอนุมัติให้ลาพักการศึกษา นักศึกษาจะต้องชำระเงินค่ารักษาสถานภาพการเป็นนักศึกษาทุกภาคการศึกษาภายใน ๑๕ วัน นับตั้งแต่วันเปิดภาคการศึกษา เว้นแต่ภาคการศึกษาที่นักศึกษาได้ชำระค่าธรรมเนียมการศึกษาและค่าลงทะเบียนวิชาเรียนแล้ว มิฉะนั้นจะพ้นสภาพการเป็นนักศึกษา

ข้อ ๓๑ การกลับเข้าศึกษาต่อ

(๑) นักศึกษาที่ได้รับอนุมัติให้ลาพักการศึกษาแล้ว เมื่อจะกลับเข้าศึกษาต่อจะต้องยื่นคำร้องขอกลับเข้าศึกษาต่อผ่านอาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อขออนุมัติต่อคณบดี/ผู้อำนวยการก่อนกำหนดวันลงทะเบียนของมหาวิทยาลัย เมื่อได้รับอนุมัติให้กลับเข้าศึกษาแล้วให้มีสภาพเป็นนักศึกษาเหมือนก่อนได้รับอนุมัติให้ลาพักการศึกษา

(๒) นักศึกษาที่ถูกสั่งพักการศึกษา เมื่อครบกำหนดระยะเวลาแล้วให้มารายงานตัวที่ภาควิชา และยื่นคำร้องขอกลับเข้าศึกษาผ่านอาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อขออนุมัติคณบดี/ผู้อำนวยการก่อนกำหนดวันลงทะเบียนของมหาวิทยาลัย เมื่อได้รับอนุมัติให้กลับเข้าศึกษาแล้วให้มีสภาพเป็นนักศึกษาเหมือนก่อนถูกสั่งพักการศึกษา

### หมวดที่ ๕

#### การสำเร็จการศึกษา

ข้อ ๓๒ นักศึกษาจะมีสิทธิ์ได้รับการเสนอชื่อให้ได้รับปริญญาบัตร ต้องมีคุณสมบัติดังต่อไปนี้

(๑) ศึกษาครบหน่วยกิตและวิชาที่มหาวิทยาลัยกำหนดไว้ในหลักสูตร วิชาใดที่นักศึกษาเรียนซ้ำชั้นหรือเรียนแทน ให้นับหน่วยกิตของวิชานั้นเฉพาะครั้งที่สอบได้เพียงครั้งเดียว

(๒) ได้ค่าระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมไม่ต่ำกว่า ๒.๐๐

(๓) เป็นผู้ไม่มีเกียรติและศักดิ์ของนักศึกษาตามข้อบังคับ ๓๔

ข้อ ๓๓ การได้เกียรตินิยมสำหรับผู้สำเร็จการศึกษา

(๑) สำเร็จการศึกษาในภาคการศึกษาปกติและมีระยะเวลาการศึกษาไม่เกินที่กำหนดไว้ตามแผนการศึกษาของหลักสูตร

(๒) ไม่เคยสอบตก (F, Fe, Fa) หรือได้รับผลการเรียนไม่พอใจ (U) ในรายวิชาใด

(๓) ไม่เคยเรียนซ้ำรายวิชาใดเพื่อเปลี่ยนแต้มคะแนนเฉลี่ยสะสม

(๔) นักศึกษาซึ่งได้ค่าระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมตั้งแต่ ๓.๖๐ ขึ้นไป จะได้เกียรตินิยมอันดับหนึ่ง

(๕) นักศึกษาซึ่งได้ค่าระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมตั้งแต่ ๓.๒๕ ขึ้นไป จะได้เกียรตินิยมอันดับสอง

### หมวดที่ ๖

#### การพิจารณาเกียรติและศักดิ์ของนักศึกษา

ข้อ ๓๔ นักศึกษาซึ่งเป็นผู้มีเกียรติและศักดิ์ สมควรพิจารณาเสนอสภาพมหาวิทยาลัย ให้ได้รับปริญญาของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ จะต้องมีความประพฤติตามคุณลักษณะบัณฑิตที่พึงประสงค์ของมหาวิทยาลัย มีวัฒนธรรม สุภาพเรียบร้อย รักษาชื่อเสียงเกียรติคุณและประโยชน์ของมหาวิทยาลัย ปฏิบัติตามระเบียบ ข้อบังคับ และคำสั่งของมหาวิทยาลัย ตลอดจนต้องมีพฤติกรรมด้านความประพฤติ ดังนี้

(๑) ไม่เป็นผู้ซึ่งมีจิตพินเพื่อนไม่สมประกอบโดยคำวินิจฉัยของแพทย์ หรือเป็นผู้ที่ศาลสั่งให้เป็นคนเสมือนไร้ความสามารถ หรือไร้ความสามารถ

(๒) ไม่เป็นผู้เคยต้องโทษจำคุกโดยคำพิพากษา หรืออยู่ในระหว่างต้องหาคดีอาญา เว้นแต่ความผิดที่เป็นลหุโทษ หรือความผิดที่ได้กระทำโดยประมาท

(๓) ไม่เป็นผู้ซึ่งประพฤติชั่ว บกพร่องในศีลธรรม ประพฤติตนเป็นคนเสเพล เสพเครื่องทองของเมากจนไม่สามารถครองสติได้ มีหนี้สินรุงรัง หมกมุ่นในการพนัน ประพฤติผิดในฐานชู้สาว ซึ่งทำให้เสื่อมเสียชื่อเสียง

(๔) ไม่เป็นผู้ซึ่งก่อให้เกิดการแตกแยกความสามัคคี หรือก่อการวิวาทในระหว่างนักศึกษาด้วยกัน หรือระหว่าง นักศึกษาของมหาวิทยาลัยกับนักศึกษา นักเรียนในสถาบันอื่นหรือบุคคลอื่น

(๕) ไม่เป็นผู้ซึ่งแสดงอาการกระด้างกระเดื่อง ลบหลู่ดูหมิ่นคณาจารย์และบุคลากรในมหาวิทยาลัย

(๖) ไม่เป็นผู้ซึ่งก้าวก่ายในอำนาจการบริหารงานของมหาวิทยาลัย

(๗) ไม่เป็นผู้ซึ่งจงใจ หรือกระทำการอันก่อให้เกิดความเสียหายอย่างร้ายแรงแก่ทรัพย์สินของมหาวิทยาลัย

(๘) ไม่มีหนี้สินผูกพันกับมหาวิทยาลัย

ข้อ ๓๕ นักศึกษาซึ่งขาดคุณสมบัติข้อใดข้อหนึ่งตามความในข้อ ๓๔ ได้ชื่อว่าเป็นผู้ซึ่งไม่มีเกียรติและศักดิ์ ไม่สมควรได้รับปริญญาของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ อาจได้รับพิจารณาดังนี้

(๑) ไม่เสนอชื่อให้ได้รับปริญญาของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

(๒) ยับยั้งไม่เสนอชื่อให้ได้รับปริญญา มีกำหนด ๑ ปี ถึง ๓ ปีการศึกษา ทั้งนี้ ตามลักษณะความผิดที่ได้กระทำขึ้น

ข้อ ๓๖ เมื่อนักศึกษาสอบได้ครบทุกกระบวนวิชาในคณะ/วิทยาลัยใดแล้ว กรณีพบว่านักศึกษาขาดคุณสมบัติข้อใด ข้อหนึ่งตามความในข้อ ๓๔ ให้คณะกรรมการประจำคณะ/วิทยาลัยพิจารณาเกียรติและศักดิ์แก่นักศึกษาเสนอความเห็นต่อ มหาวิทยาลัยพิจารณาโดยไม่ชักช้า

ข้อ ๓๗ การประชุมคณะกรรมการประจำคณะ/วิทยาลัยพิจารณาเกียรติและศักดิ์ของนักศึกษาต้องมีคณะกรรมการมา ประชุมไม่น้อยกว่า ๓ ใน ๔ ของจำนวนกรรมการทั้งหมด ประธานคณะกรรมการมีอำนาจเชิญบุคคลใด ๆ ที่เกี่ยวข้องกับกรณีมา อธิบายชี้แจง มีอำนาจขอสำเนาเอกสารจากหน่วยงานใด ๆ มาประกอบการพิจารณาได้ คณะกรรมการจะเรียกนักศึกษาผู้นั้นมา ให้ถ้อยคำเพื่อประโยชน์ในการพิจารณาหรือไม่ก็ได้ การวินิจฉัยชี้ขาดของที่ประชุมให้ถือเสียงข้างมากเป็นเกณฑ์ หากมีคะแนน เสียงเท่ากันให้ประธานในที่ประชุมเป็นผู้ชี้ขาด

ข้อ ๓๘ การพิจารณาเกียรติและศักดิ์ของนักศึกษาผู้ใดซึ่งเห็นว่าขาดคุณสมบัติข้อใดข้อหนึ่งตามความในข้อ ๓๔ และ ปรากฏว่ามีนักศึกษาของคณะอื่นมีส่วนร่วมในการประพฤติผิดอยู่ด้วย ให้ประธานกรรมการในคณะ/วิทยาลัย ที่ทำการพิจารณา ทำบันทึกแจ้งไปยังคณบดี/ผู้อำนวยการในคณะ/วิทยาลัยของนักศึกษาซึ่งร่วมประพฤติผิดด้วยโดยด่วน เพื่อให้คณะ/วิทยาลัยนั้น ๆ พิจารณาดำเนินการต่อไป

ข้อ ๓๙ นักศึกษาผู้ใดถูกคณะกรรมการประจำคณะ/วิทยาลัยพิจารณาเห็นสมควรไม่เสนอชื่อให้ได้รับปริญญา ถ้าเห็นว่าตนไม่ได้รับความเป็นธรรมให้มีสิทธิ์อุทธรณ์ต่ออธิการบดีโดยทำเป็นหนังสือมีสำเนาถูกต้องหนึ่งฉบับลงลายมือชื่อของผู้ อุทธรณ์ยื่นต่อคณบดี/ผู้อำนวยการซึ่งตนศึกษาในคณะ/วิทยาลัยนั้นภายใน ๑๕ วัน นับตั้งแต่วันที่ทราบว่าเป็นผู้ไม่สมควร ได้รับปริญญา

ให้ผู้ซึ่งรับอุทธรณ์ส่งอุทธรณ์นั้นพร้อมด้วยคำชี้แจงของตนถ้าพึงมีต่อไปยังมหาวิทยาลัยภายใน ๗ วัน นับตั้งแต่วันที่ ได้รับอุทธรณ์อันถูกต้องตามข้อ ๓๙

ข้อ ๔๐ เมื่อมหาวิทยาลัยได้รับอุทธรณ์ ให้อธิการบดีหรือผู้ซึ่งอธิการบดีมอบหมายเป็นประธานกรรมการ คณบดี/ ผู้อำนวยการทุกคณะ และผู้อำนวยการกองบริการการศึกษา เป็นกรรมการและเลขานุการ พิจารณาวินิจฉัยให้เสร็จภายใน ๓๐ วันนับตั้งแต่วันที่ได้รับอุทธรณ์ เมื่อคณะกรรมการพิจารณาวินิจฉัยยื่นตามมติคณะกรรมการประจำคณะ/วิทยาลัย คำวินิจฉัย ขั้นนี้ให้เป็นที่สุด แต่ถ้าวินิจฉัยเปลี่ยนแปลงมติคณะกรรมการประจำคณะ/วิทยาลัย ให้เสนอนายกสภามหาวิทยาลัยวินิจฉัยชี้ขาด แล้วให้นำเสนอสภามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือทราบด้วย

การประชุมพิจารณาตามความในวรรคแรก ต้องมีกรรมการมาประชุมไม่น้อยกว่า ๓ ใน ๔ ของจำนวนกรรมการ ทั้งหมดจึงจะเป็นองค์ประชุม การวินิจฉัยชี้ขาดให้ถือเสียงข้างมากเป็นเกณฑ์ หากมีคะแนนเสียงเท่ากันให้ประธานในที่ประชุมเป็นผู้ชี้ขาด

ประกาศ ณ วันที่ ๒๕ พฤศจิกายน ๒๕๕๒

(ลงชื่อ) เกษม สุวรรณกุล

(ศาสตราจารย์ ดร.เกษม สุวรรณกุล)

นายกสภามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ



ระเบียบมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ  
ว่าด้วย การศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต  
(ฉบับที่ ๒)  
พ.ศ. ๒๕๕๔

โดยที่เป็นการสมควรแก้ไขเพิ่มเติมระเบียบมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ว่าด้วย การศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต พ.ศ. ๒๕๕๒ เกี่ยวกับการพ้นสภาพการเป็นนักศึกษา และเพื่อให้การ ดำเนินการเกี่ยวกับการศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต เป็นไปด้วยความเรียบร้อย

อาศัยอำนาจตามความในมาตรา ๒๒(๒) แห่งพระราชบัญญัติมหาวิทยาลัยเทคโนโลยี พระจอมเกล้าพระนครเหนือ พ.ศ. ๒๕๕๐ ประกอบกับมติสภามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้า พระนครเหนือ ในคราวประชุมครั้งที่ ๖/๒๕๕๔ เมื่อวันที่ ๒๓ พฤศจิกายน พ.ศ. ๒๕๕๔ จึงให้แก้ไข เพิ่มเติมระเบียบดังนี้

ข้อ ๑ ระเบียบนี้เรียกว่า “ระเบียบมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ว่าด้วย การศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต (ฉบับที่ ๒) พ.ศ. ๒๕๕๔”

ข้อ ๒ ระเบียบนี้ให้ใช้บังคับตั้งแต่ปีการศึกษา ๒๕๕๔ เป็นต้นไป

ข้อ ๓ ให้ยกเลิกความในข้อ ๒๖ แห่งระเบียบมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้า พระนครเหนือ ว่าด้วย การศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต พ.ศ. ๒๕๕๒ และให้ใช้ความดังต่อไปนี้แทน

“ข้อ ๒๖ นักศึกษาพ้นสภาพการเป็นนักศึกษา เมื่อ

- (๑) ตาย
- (๒) ศึกษาครบตามหลักสูตรและได้รับปริญญาบัตร ตามข้อ ๓๔
- (๓) ได้รับอนุมัติจากคณบดี/ผู้อำนวยการให้ลาออก
- (๔) ถูกสั่งให้พ้นสภาพการเป็นนักศึกษา ตามข้อ ๒๕
- (๕) ศึกษาไม่จบหลักสูตรภายในระยะเวลาที่กำหนด
- (๖) หลักสูตรปริญญาตรี ๔ ปี และปริญญาตรี ๕ ปี

การศึกษา

ก. มีค่าคะแนนเฉลี่ยสะสมต่ำกว่า ๑.๒๕ เมื่อสิ้นภาคการศึกษาแรกที่เข้ารับ

ที่ได้ลงทะเบียนเรียน

ข. มีค่าระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมต่ำกว่า ๑.๕๐ นับตั้งแต่ภาคการศึกษาที่ ๒

ต่อเนื่องกันนับตั้งแต่ภาคการศึกษาที่ ๓ ที่ได้ลงทะเบียนเรียน

ค. มีค่าระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมต่ำกว่า ๑.๗๕ สองภาคการศึกษา

-๒-

ง. มีค่าระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมต่ำกว่า ๒.๐๐ สี่ภาคการศึกษาต่อเนื่องกัน นับตั้งแต่ภาคการศึกษาที่ ๓ ที่ได้ลงทะเบียนเรียน ยกเว้นศึกษาครบหน่วยกิตตามหลักสูตรแล้ว ได้รับค่าระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมไม่ต่ำกว่า ๑.๘๐ จะได้รับอนุญาตให้เรียนวิชาที่อยู่ในหลักสูตรต่อไป แต่ไม่เกินระยะเวลาการศึกษาของหลักสูตร

(๗) นักศึกษาหลักสูตรปริญญาตรีต่อเนื่อง และปริญญาตรีเทียบโอน

ก. มีค่าระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมต่ำกว่า ๑.๕๐ เมื่อสิ้นภาคการศึกษาแรกที่เข้ารับการศึกษ

ข. มีค่าระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมต่ำกว่า ๑.๗๕ สองภาคการศึกษาต่อเนื่องกัน นับตั้งแต่ภาคการศึกษาแรกที่ลงทะเบียนเรียน

ค. มีค่าระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมต่ำกว่า ๒.๐๐ สี่ภาคการศึกษาต่อเนื่องกัน นับตั้งแต่ภาคการศึกษาแรกที่ลงทะเบียนเรียน ยกเว้นศึกษาครบหน่วยกิตตามหลักสูตรแล้วได้ค่าระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมไม่ต่ำกว่า ๑.๘๐ จะได้รับอนุญาตให้เรียนวิชาที่อยู่ในหลักสูตรต่อไป แต่ไม่เกินระยะเวลาการศึกษาของหลักสูตร

(๘) ศึกษาครบหน่วยกิตตามหลักสูตรแล้ว ได้ค่าระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมต่ำกว่า ๑.๘๐

(๙) ไม่ลงทะเบียนวิชาเรียนในภาคการศึกษาปกติที่มหาวิทยาลัยเปิดทำการสอน และได้ดำเนินการขอลงทะเบียนเพื่อรักษาสถานภาพการเป็นนักศึกษาภายใน ๑๕ วัน นับตั้งแต่เปิดภาคการศึกษา ตามข้อ ๑๓(๔) "

ข้อ ๔ ให้อธิการบดีเป็นผู้รักษาการตามระเบียบนี้ กรณีมีปัญหาในการวินิจฉัยหรือการตีความเพื่อปฏิบัติตามระเบียบนี้ ให้อธิการบดีเป็นผู้มีอำนาจในการวินิจฉัยชี้ขาด และให้ถือเป็นที่สุด

ประกาศ ณ วันที่ ๒๓ พฤศจิกายน พ.ศ. ๒๕๕๔

*177*

(ศาสตราจารย์ ดร.เกษม สุวรรณกุล)

นายกสภามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

**ภาคผนวกหมายเลข 5**

ผลงานทางวิชาการ

## ผลงานทางวิชาการและงานวิจัยของอาจารย์ประจำหลักสูตร

### นายทศพล ตีร์จุริภาพงศ์

1. P. Soisriha, P. Akaratatreepong, T. Threrujirapapong, S. Leelacho, K. Taweesusup, P. Visuttipitukul (2018). "Influence of anodizing current on structure and color intensity of anodized aluminium alloys." IEEE. 106 – 110.
2. W. Wamae, T. Suriwong, T. Threrujirapapong (2018). "Thermal Efficiency of a New Prototype of Evacuated Tube Collector using Sn- Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> as a Selective Solar Absorber." Walailak J Sci & Tech. 15(11). 793 – 802.

### นางสาวแคททีริยา ทวีทรัพย์

1. W. Kanyarat, P. Limprapard, T. Siripongsakul, S. Chandra-ambhorn, P. Visuttipitukul and K.Taweesusup (2017). "Effect of nickel addition in Mn-Co film coated on AISI 430 stainless steel by electroplating process for oxidation prevention." Oral Presentation of the 10<sup>th</sup> Thailand International Metallurgy Conference. 30-31 March. Thailand
2. W. Kanyarat, P. Limprapard, T. Siripongsakul, S. Chandra-ambhorn, P. Visuttipitukul, K.Taweesusup (2017). "Electroplating Ni-doped Mn-Co films on AISI 430 stainless steel as interconnects in solid oxide fuel cells (SOFC)." Materials Testing. 59. 11-12.

### นายวัลลภ หาญณรงค์ชัย

1. N. Wongsuntirad, P. Rakkwamsuk, W. Harnnarongchai (2018). "Development of low-thermal emissivity coating." Materials Today: Proceedings. 5. 9603-9608.
2. N. Hachana, T. Wongwanchai, K. Chaochanchaikul, W. Harnnarongchai (2017). "Influence of Crosslinking Agent and Chain Extender on Properties of Gamma-Irradiated PLA." Journal of Polymers and the Environment. 25. 323-333.

### นางสาวรังสิณี แคนยุกต์

1. R. Canyook, R. Utakrut, C. Wongnichakorn, K. Fakpan, S. Kongiang (2018). "The effects of heat treatment on microstructure and mechanical properties of rheocasting ADC12 aluminum alloy." Materials Today :Proceedings. 5(3). 9476-9482.
2. A. Wattanakornphaiboon, R. Canyook, K. Fakpan (2018) "Effect of SnO<sub>2</sub> reinforcement on creep property of Sn– Ag– Cu solders. " Materials today: proceedings. 5(3). 9213-9219.

### นายกิตติชัย ฝึกพันธุ์

1. A. Wattanakornphaiboon, R. Canyook, K. Fakpan (2018). "Effect of SnO<sub>2</sub> reinforcement on creep property of Sn– Ag– Cu solders. " Materials today: proceedings. 5(3). 9213-9219.
2. A. Kunyarong, K. Fakpan (2018). "Cr–Ni alloy coating electrodeposited on T22 steel." Materials today: proceedings. 5(3). 9244-9249.



### นายสมฤกษ์ จันทอัมพร

1. Somrerk Chandra-Ambhorn, Sompong Chueaprakha, Thamrongsin Siripongsakul (2019). “High-temperature oxidation of the dissimilar weld between AISI 304L and Fe-15.6Cr-8.5Mn using Ar and Ar-4%N<sub>2</sub> shielding gas.” Anti-Corrosion Methods and Materials. 66 (2). pp. 210-214.

### นายณัฐรพงศ์ สอนสุวิทย์

1. N. Sornsuwit and W. Maaithong (2008). “Study of Multi-Walled Carbon Nanotube Synthesis Using Liquid Nitrogen and Post-Process Filtration.” International Journal of Precision Engineering and Manufacturing. 9(3). 18-21.

### นายธนภัทร์ เมธนาวิณ

1. S. Metanawin, P. Panutumron, A. Thongsale and T. Metanawin (2018). “The functionalization of hybrid titanium dioxide by miniemulsion polymerization technique.” Materials Today: Proceedings. 5. 9651–9657.

### นายธีรารักษ์ สิริพงษ์สกุล

1. Somrerk Chandra-Ambhorn, Sompong Chueaprakha, Thamrongsin Siripongsakul (2019). “High-temperature oxidation of the dissimilar weld between AISI 304L and Fe-15.6Cr-8.5Mn using Ar and Ar-4%N<sub>2</sub> shielding gas.” Anti-Corrosion Methods and Materials. 66 (2). pp. 210-214.

### นายธนศักดิ์ นิลสนธิ

1. S. Chandra-ambhorn, J. Tungtrongpaioj, A. Jutilarptavorn, T. Nilsonthi, T. Somphakdee (2018). “On the Hot-rolled Recycled Carbon Steels: Their Oxide Formation, Pickling Ability and Scale Adhesion.” Anti-Corrosion Methods and Materials. DOI: 10.1108/ACMM-07-2018-1974.

### นายจิตตกร ทรงต่อศรีสกุล

1. สมควร วัฒนกิจไพบูลย์ และ จิตตกร ทรงต่อศรีสกุล, “การศึกษาการนำเส้นใยกาบมะพร้าวมาใช้เป็นวัสดุเสริมแรง”, วารสาร Engineering Today ปีที่ 3 ฉบับที่ 34 เดือนตุลาคม 2548, หน้า 128-131.

### นายภูตินันท์ เอื้อวงศ์สุวรรณ

1. Thodsaratpreeyakul, W., Kataoka, A., Ichikawa, H., Imajo, A., Uawongsuwan, P., Negoro, T., ... & Hamada, H. (2017). “Study on the Effective of Utilization in Vent-Type Injection Molding.” Key Engineering Materials, 728.

**นายปิโยรส พรหมดิเรก**

1. P. Promdirek, G. Lothongkum, Y. Wouters, S. Chandra-ambhorn, A. Galerie (2010). "Effect of humidity on the corrosion kinetics of ferritic stainless steels subjected to synthetic biogas." Materials Science Forum. 696. 417-422

**นายกฤตธี เอียดเหตุ**

1. C. Singhatham, K. Eidhed (2016). "The Study of Welding Repair Parameters of Tube 35Cr-45Ni-Nb Alloy of the Ethylene Heating Furnace." Key Engineering Materials. 848. pp. 35-38.

**นางสาวธนพร โรจน์หิรัญสกุล**

1. B Gwalani, T Alam, C Miller, T Rojhirunsakool, YS Kim, SS Kim, MJ Kaufman, Yang Ren, R Banerjee (2016). "Experimental investigation of the ordering pathway in a Ni-33 at.% Cr alloy." Acta Materialia. 115. pp. 372-384.

**นางสาวอติตยา ไตะสัน**

1. A. Tohsan, S. Joomcom, W. Limphirat (2018). "Structural evolution of sulfidic linkages in natural rubber latex medical gloves revealed by X-ray near edge absorption structure." Materials Today: Proceedings. 5 (3). 9584-9589.

**นายเจนณรงค์ ตั้งตรงไพโรจน์**

1. J. Tungtrongpaioj (2018). "Contribution to estimate the Multiphase Streaming Flow in the Dripping Zone of Blast Furnaces." Volume 2/2019, Shaker Verlag, Aachen.

**ภาคผนวกหมายเลข 6**

ตารางเปรียบเทียบรายวิชาในหลักสูตรกับองค์ความตามมาตรฐานวุฒิ

**ตารางแสดงองค์ความรู้เฉพาะของสาขาวิชาวิศวกรรมวัสดุ**  
**ตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิหลักสูตรระดับปริญญาตรี สาขาวิศวกรรมศาสตร์ พ.ศ. 2553**  
**หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิศวกรรมวัสดุ (หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2563)**

องค์ประกอบขององค์ความรู้ที่จำเป็นในการประกอบวิชาชีพสาขาวิศวกรรมศาสตร์ จำแนกเป็น  
ขอบเขตองค์ความรู้ที่สำคัญ ดังต่อไปนี้

1. องค์ความรู้ที่เกี่ยวข้องกับคณิตศาสตร์ประยุกต์ คอมพิวเตอร์ และการจำลอง  
(Applied Mathematics, Computer and Simulations)
2. องค์ความรู้ที่เกี่ยวข้องในด้านกลศาสตร์  
(Mechanics)
3. องค์ความรู้ที่เกี่ยวข้องกับอุณหศาสตร์และกลศาสตร์ของไหล  
(Thermal Sciences and Fluid Mechanics)
4. องค์ความรู้ที่เกี่ยวข้องทางเคมีและวัสดุ  
(Chemistry and Materials)
5. องค์ความรู้ที่เกี่ยวข้องทางพลังงาน  
(Energy)
6. องค์ความรู้ที่เกี่ยวข้องกับไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์  
(Electricity and Electronics)
7. องค์ความรู้ที่เกี่ยวข้องกับการบริหารจัดการระบบ  
(System Management)
8. องค์ความรู้ที่เกี่ยวข้องทางชีววิทยา สุขภาพ และสิ่งแวดล้อม  
(Biology Health and Environment)

ตารางแสดงองค์ความรู้เฉพาะตามเนื้อหาสาระสำคัญด้านสาขาวิชาวิศวกรรมวัสดุ  
ตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรี สาขาวิศวกรรมศาสตร์ พ.ศ. 2553  
หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมวัสดุ (หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2563)

| เนื้อหาความรู้  | องค์ความรู้ |   |   |   |   |   |   |   |
|---|-------------|---|---|---|---|---|---|---|
|   | 1           | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| <b>1. กลุ่มความรู้ด้านธรรมชาติของวัสดุ (Nature of Materials)</b>                                    |             |   |   |   |   |   |   |   |
| 010213525 วัสดุวิศวกรรม (Engineering Materials)   |             | × |   | × |   |   |   |   |
| 010623102 โลหวิทยากายภาพ<br>(Physical Metallurgy)   |             | × |   | × |   |   |   |   |
| 010623108 การเสื่อมสภาพทางเคมีของวัสดุ<br>(Chemical Degradation of Materials)                       |             |   | × | × |   |   |   | × |
| 010623201 โลหวิทยาของโลหะกลุ่มเหล็ก<br>และโลหะนอกกลุ่มเหล็ก<br>(Ferrous and Non-ferrous Metallurgy) |             | × |   | × |   |   |   |   |
| 010623203 วัสดุออกกลุ่มโลหะ<br>(Non-Metallic Materials)   | ×           | × |   | × |   | × |   |   |
| 010623331 โครงสร้างและสมบัติของพอลิเมอร์<br>(Structure and Properties of Polymer)                   |             | × |   | × |   |   |   |   |
| <b>2. กลุ่มกระบวนการผลิตวัสดุ (Materials Processing)</b>  |             |   |   |   |   |   |   |   |
| 010623001 อุณหพลศาสตร์ของวัสดุ<br>(Thermodynamics of Materials)                                     | ×           |   | × | × | × |   |   |   |
| 010623003 กลศาสตร์ของวัสดุ<br>(Mechanics of Materials)  | ×           |   | × | × | × |   |   |   |
| 010623106 เคมีไฟฟ้าเชิงวัสดุ<br>(Materials Electrochemistry)  |             |   |   | × | × |   |   |   |
| 010623111 การขึ้นรูปโลหะ<br>(Metal Forming)   | ×           | × | × |   |   |   |   |   |
| 010623116 การทดสอบโดยไม่ทำลาย<br>(Non-Destructive Testing)  |             |   | × | × |   | × |   |   |
| 010623204 โลหวิทยาการสกัด<br>(Extractive Metallurgy)  |             |   | × | × |   |   |   |   |
| 010623205 วิศวกรรมหล่อโลหะ<br>(Foundry Engineering)   | ×           |   | × | × |   |   |   |   |
| 010623207 โลหวิทยาการเชื่อม<br>(Welding Metallurgy)   |             | × | × | × |   |   |   |   |
| 010623211 การอบชุบความร้อนโลหะ<br>(Heat Treatment of Metals)  |             | × | × | × |   |   |   |   |

|   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 010623213 โลหวิทยาผง<br>(Powder Metallurgy)   |   | × |   | × |   |   |   |   |
| <b>3. กลุ่มการวิเคราะห์และตรวจสอบวัสดุ (Materials Analysis and Testing)</b>                             |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 010623104 พฤติกรรมเชิงกลของวัสดุ<br>(Mechanical Behavior of Materials)                                  |   | × | × | × |   |   |   |   |
| 010623105 ปฏิบัติการทดสอบวัสดุ<br>(Materials Testing Laboratory)  |   | × | × | × |   |   |   |   |
| 010623109 การวิเคราะห์ความเสียหายของวัสดุ<br>(Failure Analysis of Materials)                            | × | × |   | × |   |   |   |   |
| 010623110 การวิเคราะห์ลักษณะสมบัติของวัสดุ<br>(Materials Characterization)                              | × |   | × | × | × | × |   |   |
| <b>4. กลุ่มการบูรณาการวิธีการทางวิศวกรรมวัสดุ<br/>(Integration of Materials Engineering Techniques)</b> |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 010623101 การเลือกใช้วัสดุ<br>(Materials Selection)   | × | × | × | × | × | × | × | × |
| 010623121 โครงการวิศวกรรมวัสดุ 1<br>(Materials Engineering Project I)                                   | × | × | × | × | × | × | × | × |
| 010623122 โครงการวิศวกรรมวัสดุ 2<br>(Materials Engineering Project II)                                  | × | × | × | × | × | × | × | × |

**ภาคผนวกหมายเลข 7**  
**รายละเอียดการปรับปรุงแก้ไขหลักสูตร**



รายละเอียด  
การปรับปรุงแก้ไขหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต  
สาขาวิชาวิศวกรรมวัสดุ ฉบับปี พ.ศ.2558

ภาควิชาวิศวกรรมวัสดุและเทคโนโลยีการผลิต  
คณะวิศวกรรมศาสตร์  
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ



**การปรับปรุงแก้ไขหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต**  
**สาขาวิชาวิศวกรรมวัสดุ ฉบับปี พ.ศ.2558**  
**ภาควิชาวิศวกรรมวัสดุและเทคโนโลยีการผลิต**  
**มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ**

1. หลักสูตรฉบับดังกล่าวนี้ ได้รับความเห็นชอบจากสำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา เมื่อวันที่ 1 เมษายน 2558
2. สภามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ได้อนุมัติการปรับปรุงแก้ไขครั้งนี้แล้วในคราวประชุมครั้งที่ 2/2563 เมื่อวันที่ 26 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2563
3. หลักสูตรปรับปรุงนี้ เริ่มใช้กับผู้เข้าศึกษาตั้งแต่ภาคการศึกษาที่ 1 ปีการศึกษา 2563 เป็นต้นไป
4. เหตุผลในการปรับปรุงแก้ไข
  - 4.1 เพื่อปรับโครงสร้างและเนื้อหาของหลักสูตรให้สอดคล้องตามเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับปริญญาตรี พ.ศ.2558 และกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2552
  - 4.2 เพื่อการขอรับรองหลักสูตร Accreditation Board for Engineering and Technology: ABET หรือ Thailand Accreditation Body for Engineering Education: TABEE
5. สาระในการปรับปรุงแก้ไข
  - 5.1 ปรับจำนวนหน่วยกิตตลอดหลักสูตรจาก 141 หน่วยกิต เป็น 142 หน่วยกิต
  - 5.2 หมวดวิชาศึกษาทั่วไป

จากการปรับปรุงทำให้หน่วยกิตในแต่ละหมวดวิชาศึกษาทั่วไปเปลี่ยนไป แสดงดังตารางที่ 1  
**ตารางที่ 1** โครงสร้างหลักสูตรหมวดวิชาศึกษาทั่วไป

| กลุ่มวิชา                            | จำนวนหน่วยกิตหลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2558 | จำนวนหน่วยกิตหลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2563 |
|--------------------------------------|---|---|
| ก.กลุ่มวิชาภาษา                      | 15                                      | 12                                      |
| ข.กลุ่มวิชาสังคมศาสตร์และมนุษยศาสตร์ | 7                                       | 7                                       |
| ค.กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์  | 6                                       | 6                                       |
| ง.กลุ่มวิชาพลศึกษา                   | 2                                       | 2                                       |
| จ. กลุ่มวิชาบูรณาการ                 | -                                       | 3                                       |
| <b>รวม</b>                           | <b>30</b>                               | <b>30</b>                               |

5.2.1 เปลี่ยนรหัสและชื่อรายวิชาในกลุ่มวิชาภาษา จำนวน 3 รายวิชา

| หลักสูตรฉบับปี พ.ศ. 2558 |   |          | หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2563 |   |          |
|--------------------------|---|----------|----------------------------|---|----------|
| 080103012                | การอ่าน 1<br>(Reading I)<br>วิชาบังคับก่อน : ภาษาอังกฤษ 2                         | 3(3-0-6) | 080103030                  | การอ่านเชิงวิชาการ<br>(Academic Reading)<br>วิชาบังคับก่อน : ภาษาอังกฤษ 2     | 3(3-0-6) |
| 080103016                | การสนทนาภาษาอังกฤษ 1<br>(English Conversation I)<br>วิชาบังคับก่อน : ภาษาอังกฤษ 2 | 3(3-0-6) | 080103034                  | การสนทนาภาษาอังกฤษ<br>(English Conversation)<br>วิชาบังคับก่อน : ภาษาอังกฤษ 2 | 3(3-0-6) |

| หลักสูตรฉบับปี พ.ศ. 2558 |  |          | หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2563 |  |          |
|--------------------------|--|----------|----------------------------|--|----------|
| 080103017                | การสนทนาภาษาอังกฤษ 2<br>(English Conversation II)<br>วิชาบังคับก่อน : การสนทนา<br>ภาษาอังกฤษ 1 | 3(3-0-6) | 080103035                  | ทักษะการนำเสนอ<br>(Oral Presentation)<br>วิชาบังคับก่อน : ภาษาอังกฤษ 2 | 3(3-0-6) |

### 5.3 หมวดวิชาเฉพาะ

การปรับปรุงหมวดวิชาเฉพาะ แสดงดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 โครงสร้างหลักสูตรหมวดวิชาเฉพาะ

| ชื่อกลุ่มวิชาปี พ.ศ. 2558                       | หน่วยกิต   | ชื่อกลุ่มวิชาปี พ.ศ. 2563           | หน่วยกิต   |
|---|------------|-------------------------------------|------------|
| ก. กลุ่มวิชาพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์               | 24         | ก. กลุ่มวิชาพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์   | 30         |
| ข. กลุ่มวิชาพื้นฐานทางวิศวกรรม                  | 27         | ข. กลุ่มวิชาพื้นฐานทางวิศวกรรม      | 26         |
| ค. กลุ่มวิชาพื้นฐานทางวิศวกรรมวัสดุ             | 33         | ค. กลุ่มวิชาพื้นฐานทางวิศวกรรมวัสดุ | 38         |
| ง. กลุ่มวิชาวัสดุขั้นสูงและนวัตกรรมการผลิตวัสดุ | 21         | ง. กลุ่มวิชาเฉพาะทางวิศวกรรมวัสดุ   | 12         |
| <b>รวม</b>                                      | <b>105</b> | <b>รวม</b>                          | <b>106</b> |

การปรับปรุงชื่อหมวดวิชาในหมวดวิชาเฉพาะ ดังแสดงในตารางที่ 3

ตารางที่ 3 การเปลี่ยนชื่อหมวดในหมวดวิชาเฉพาะ

| ชื่อหมวดวิชาเฉพาะ<br>ในหลักสูตรฉบับปีพ.ศ. 2558 | ชื่อหมวดวิชาเฉพาะ<br>ในหลักสูตรฉบับปีพ.ศ. 2563 |
|--|--|
| ก.กลุ่มวิชาแกน                                 | ก.กลุ่มวิชาเฉพาะพื้นฐาน                        |
| - กลุ่มวิชาพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์               | - กลุ่มวิชาพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์               |
| - กลุ่มวิชาพื้นฐานทางวิศวกรรม                  | - กลุ่มวิชาพื้นฐานทางวิศวกรรม                  |
| ข.กลุ่มวิชาชีพ                                 | ข.กลุ่มวิชาชีพ                                 |
| - กลุ่มวิชาพื้นฐานทางวิศวกรรมวัสดุ             | - กลุ่มวิชาพื้นฐานทางวิศวกรรมวัสดุ             |
| - กลุ่มวิชาวัสดุขั้นสูงและนวัตกรรมการผลิตวัสดุ | - กลุ่มวิชาเฉพาะทางวิศวกรรมวัสดุ               |

เปลี่ยนรหัสรายวิชาในหมวดวิชาเฉพาะ จำนวน 2 รายวิชา ดังแสดงในตารางที่ 4

ตารางที่ 4 การเปลี่ยนรหัสรายวิชาในหมวดวิชาเฉพาะ

| หลักสูตรฉบับปี พ.ศ. 2558 |  |          | หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2563 |  |          |
|--------------------------|--|----------|----------------------------|--|----------|
| 010403001                | การเขียนแบบวิศวกรรม<br>(Engineering Drawing) | 3(2-2-5) | 010013016                  | การเขียนแบบวิศวกรรม<br>(Engineering Drawing) | 3(2-2-5) |
| 010403002                | วัสดุวิศวกรรม<br>(Engineering Materials)     | 3(3-0-6) | 010213525                  | วัสดุวิศวกรรม<br>(Engineering Materials)     | 3(3-0-6) |

#### 5.4 การยกเลิกรายวิชาเดิม

##### 5.4.1 กลุ่มวิชาภาษา จำนวน 3 รายวิชา

|           |   |          |
|-----------|---|----------|
| 080103012 | การอ่าน 1<br>(Reading I)                          | 3(3-0-6) |
| 080103016 | การสนทนาภาษาอังกฤษ 1<br>(English Conversation I)  | 3(3-0-6) |
| 080103017 | การสนทนาภาษาอังกฤษ 2<br>(English Conversation II) | 3(3-0-6) |

##### 5.4.2 กลุ่มวิชาพื้นฐานทางวิศวกรรม จำนวน 3 รายวิชา ดังนี้

|           |  |          |
|-----------|--|----------|
| 010403006 | จรรยาบรรณในการประกอบวิชาชีพ<br>(Work Ethics)   | 1(1-0-2) |
| 010623002 | กลศาสตร์ของวัสดุ<br>(Mechanics of Materials)   | 3(3-0-6) |
| 010623004 | กลศาสตร์วิศวกรรมสำหรับวิศวกรรมวัสดุ<br>(Engineering Mechanics for Materials Engineering) | 3(3-0-6) |

##### 5.4.3 กลุ่มวิชาพื้นฐานวิศวกรรมวัสดุ จำนวน 2 รายวิชา ดังนี้

|           |   |          |
|-----------|---|----------|
| 010623113 | สัมมนาวิศวกรรมวัสดุ<br>(Materials Engineering Seminar)  | 2(0-4-6) |
| 010623114 | โครงการวิศวกรรมวัสดุ<br>(Materials Engineering Project) | 3(0-6-3) |

##### 5.4.3 กลุ่มวิชาวัสดุขั้นสูงและนวัตกรรมการผลิตวัสดุ จำนวน 26 รายวิชา ดังนี้

|           |   |          |
|-----------|---|----------|
| 010623117 | ปฏิบัติการทดสอบโดยไม่ทำลาย<br>(Non-Destructive Testing Laboratory)                        | 1(0-2-1) |
| 010623220 | การศึกษาหัวข้อพิเศษทางวิศวกรรมโลหการ 1<br>(Special Topic in Metallurgical Engineering I)  | 3(3-0-6) |
| 010623221 | การศึกษาหัวข้อพิเศษทางวิศวกรรมโลหการ 2<br>(Special Topic in Metallurgical Engineering II) | 3(3-0-6) |
| 010623340 | การศึกษาหัวข้อพิเศษทางวิศวกรรมพอลิเมอร์<br>(Special Topic in Polymer Engineering)         | 3(3-0-6) |
| 010623427 | ระบบเครื่องกลไฟฟ้าระดับไมโครและนาโน<br>(Micro and Nano Electromechanical System)          | 3(3-0-6) |

|           |   |          |
|-----------|---|----------|
| 010623430 | วัสดุใช้ในร่างกาย<br>(Biocompatible Materials)  | 3(3-0-6) |
| 010623431 | การศึกษาหัวข้อพิเศษทางวัสดุนาโน<br>(Special Topic in Nano Materials)  | 3(3-0-6) |
| 010623520 | วิศวกรรมเครื่องมือ<br>(Tools Engineering)   | 3(3-0-6) |
| 010623523 | การควบคุมแบบโปรแกรมได้<br>(Programmable Logic Control)  | 3(3-0-6) |
| 010623524 | ทักษะการแก้ปัญหาและหลักการวิจัยทางวิศวกรรมวัสดุ<br>(Problem Solving Skills and Research Methodology<br>in Materials Engineering)                | 1(0-3-1) |
| 010623525 | วิธีเชิงวิเคราะห์สำหรับวิศวกรรมวัสดุ<br>(Analytical Methods for Materials Engineering)  | 3(3-0-6) |
| 010623529 | การศึกษาหัวข้อพิเศษทางวิศวกรรมวัสดุ<br>(Special Topic in Materials Engineering)   | 3(3-0-6) |
| 010623530 | การศึกษาหัวข้อพิเศษทางนวัตกรรมการผลิตวัสดุ<br>(Special Topic in Innovative Materials Processing)  | 3(3-0-6) |
| 010623531 | หลักการนวัตกรรมทางวิศวกรรมวัสดุ<br>(Principles of Materials Engineering Innovation)   | 3(3-0-6) |
| 010623532 | การพัฒนาทักษะกระบวนการคิดและภาวะสร้างสรรค์<br>สำหรับนวัตกรรมทางวัสดุ<br>(Thinking-skills Development and Creativity for<br>Material Innovators) | 3(3-0-6) |
| 010623603 | การศึกษาการทำงานในอุตสาหกรรม<br>(Industrial Work Study)   | 3(3-0-6) |
| 010623604 | การวางผังโรงงานอุตสาหกรรม<br>Industrial Plant Design  | 3(3-0-6) |
| 010623605 | การวางแผนและควบคุมการผลิต<br>(Production Planning and Control)  | 3(3-0-6) |
| 010623606 | การวิจัยการดำเนินงาน<br>(Operations Research)   | 3(3-0-6) |
| 010623607 | การวิเคราะห์พัสดุคงคลัง<br>(Inventory Analysis)   | 3(3-0-6) |
| 010623608 | กรรมวิธีการผลิต<br>(Manufacturing Process)  | 3(3-0-6) |
| 010623609 | วิศวกรรมคุณค่า<br>(Value Engineering)   | 3(3-0-6) |

|           |  |          |
|-----------|--|----------|
| 010623610 | การจัดการงานซ่อมบำรุง<br>(Maintenance Management)                  | 3(3-0-6) |
| 010623611 | การออกแบบการทดลองทางอุตสาหกรรม<br>(Industrial Experimental Design) | 3(3-0-6) |
| 010623612 | การควบคุมมลภาวะในอุตสาหกรรม<br>(Industrial Pollution Control)      | 3(3-0-6) |
| 010623702 | เทคโนโลยีแก้ว<br>(Glass Technology)                                | 3(3-0-6) |

#### a. การเพิ่มรายวิชาใหม่

##### 5.5.1 กลุ่มวิชาภาษา เพิ่มจำนวน 4 รายวิชา

|           |  |          |
|-----------|--|----------|
| 080103030 | <p>การอ่านเชิงวิชาการ<br/>(Academic Reading)</p> <p>วิชาบังคับก่อน : 080103002 ภาษาอังกฤษ 2</p> <p>Prerequisite : 080103002 English II</p> <p>กลยุทธ์การอ่าน การพัฒนาความสามารถด้านการอ่านโดยเน้นเนื้อหาเชิงวิชาการ</p> <p>Reading strategies, reading ability development, focusing on academic topics.</p>   | 3(3-0-6) |
| 080103033 | <p>การเขียนเชิงธุรกิจ<br/>(Business Writing)</p> <p>วิชาบังคับก่อน : 080103002 ภาษาอังกฤษ 2</p> <p>Prerequisite : 080103002 English II</p> <p>หลักและการฝึกเขียนเชิงธุรกิจ จดหมายเชิงธุรกิจ การเขียนบันทึกข้อความ และรายงาน การเขียนอธิบายกราฟสำหรับนำเสนองานเชิงธุรกิจ</p> <p>Principles and practices of writing for business, business correspondence, writing memos and reports, describing graphs for business presentation</p> | 3(3-0-6) |
| 080103034 | <p>การสนทนาภาษาอังกฤษ<br/>(English Conversation)</p> <p>วิชาบังคับก่อน : 080103002 ภาษาอังกฤษ 2</p> <p>Prerequisite : 080103002 English II</p> <p>ทักษะการสื่อสารภาษาอังกฤษ โดยเน้นการพูด การฟัง และการออกเสียง การสนทนาภาษาอังกฤษในสถานการณ์ต่าง ๆ ในชีวิตประจำวัน</p> <p>English communication skills with an emphasis on speaking, listening, and pronunciation; functional languages in daily conversation.</p>                  | 3(3-0-6) |

080103035 ทักษะการนำเสนอ 3(3-0-6)  
 (Oral Presentation)  
 วิชาบังคับก่อน : 080103002 ภาษาอังกฤษ 2  
 Prerequisite : 080103002 English II  
 ทักษะการพูดเพื่อการนำเสนอเชิงวิชาการและธุรกิจแบบเตรียมตัวและไม่  
 เตรียมตัว  
 English oral presentation skills for academic and business  
 purposes; prepared and impromptu presentations.

**i. กลุ่มวิชาบูรณาการ เพิ่มจำนวน 1 รายวิชา**

040003004 กระบวนการคิดเชิงออกแบบ 3(3-0-6)  
 (Design Thinking)  
 วิชาบังคับก่อน : ไม่มี  
 Prerequisite : None  
 กระบวนการคิดเชิงออกแบบของนักออกแบบที่ใช้ในการพัฒนาผลิตภัณฑ์  
 บริการ และกลยุทธ์ให้เป็นนวัตกรรม การออกแบบที่มีมนุษย์เป็นศูนย์กลางผ่าน  
 กระบวนการต่าง ๆ ได้แก่ การเข้าใจอย่างลึกซึ้ง การนิยามและการตีกรอบปัญหา การ  
 ระดมความคิด การสร้างต้นแบบ และการทดสอบ การทำงานเป็นทีมและสภาวะแวดล้อม  
 ในการทำงานที่สนับสนุนความคิดสร้างสรรค์และแนวคิด  
 Design thinking for designers to develop products, services and  
 strategies to innovations, human-centered design via following processes:  
 empathy, define, ideate, prototype and test. Team-working and working  
 environment to support creativity and ideas.

**ii. กลุ่มวิชาพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ เพิ่มจำนวน 2 วิชา**

040113007 เคมีอินทรีย์ 3(0-6-3)  
 (Organic Chemistry)  
 วิชาบังคับก่อน : 040113001 เคมีสำหรับวิศวกร  
 Prerequisite : 040113001 Chemistry for Engineers  
 ทฤษฎีและโครงสร้างของสารอินทรีย์ สมบัติทางกายภาพ การเรียกชื่อ  
 สารอินทรีย์ การวิเคราะห์และปฏิกิริยาเคมีของสารอินทรีย์ สารประกอบอะลิฟาติก  
 สารอะโรมาติก อัลคิลเฮไลด์ อัลกอฮอล์ ฟีนอล และอีเทอร์ กรดคาร์บอกซิลิก อนุพันธ์  
 ของกรดคาร์บอกซิลิก อัลดีไฮด์ คีโตน เอมีน พอลิเมอร์ และ ปฏิกิริยาการเกิด พอลิเมอร์  
 Theory and structure of organic compounds, physical  
 properties, nomenclatures, analyses and reactions of organic compounds,  
 aliphatic hydrocarbons, aromatic hydrocarbons, alkyl halide, alcohols  
 phenols, and ethers, carboxylic acids, functional derivatives of carboxylic  
 acids, aldehydes, ketones, amines, polymers and polymerization.

040203212 คณิตศาสตร์วิศวกรรมขั้นสูง 3(0-6-3)  
 (Advanced Engineering Mathematics)  
 วิชาบังคับก่อน : 040203211 คณิตศาสตร์วิศวกรรม 3  
 Prerequisite : 040203211 Engineering Mathematics III  
 การแปลงลาปลาซ ระบบสมการเชิงอนุพันธ์สามัญเชิงเส้น อนุกรมฟูเรียร์  
 สมการเชิงอนุพันธ์ย่อย สมการพาราโบลาโบลิก สมการอิลิปติก สมการไฮเพอร์โบลิก การ  
 ประยุกต์ของสมการเชิงอนุพันธ์ย่อยกับปัญหาด้านวิศวกรรมศาสตร์ การแปลงฟูเรียร์  
 Laplace transform, system of linear ordinary differential  
 equations, Fourier series, partial differential equation, parabolic equation,  
 elliptic equation, hyperbolic equation, applications of partial differential  
 equations to engineering problems, Fourier transform.

iii. **กลุ่มวิชาพื้นฐานทางวิศวกรรม เพิ่มจำนวน 2 รายวิชา**

010623006 กลศาสตร์วิศวกรรมสำหรับวิศวกรรมวัสดุ 3(3-0-6)  
 (Engineering Mechanics for Materials Engineering)  
 วิชาบังคับก่อน : 040203111 คณิตศาสตร์วิศวกรรม 1 และ  
 040313005 ฟิสิกส์ 1  
 Prerequisite : 040203111 Engineering Mathematics I and  
 040313005 Physics I  
 ระบบแรง แรงลัพธ์ แผนภาพอิสระของวัตถุ สมดุลของแรง ระบบและ  
 ผลลัพธ์ของแรงต่าง ๆ ที่กระทำต่อวัตถุ จุดศูนย์กลางถ่วงและจุดศูนย์กลางของวัตถุ แรงเสียด  
 ทาน การวิเคราะห์โครงสร้างโครงถัก โมเมนต์ โมเมนต์ความเฉื่อยของพื้นที่  
 Forces system; resultant forces; free body diagram; equilibrium  
 of forces; system and resultant of forces acting to body; centroid and center  
 of gravity of body; friction force; analysis of truss structure; moment;  
 moment of inertial of an area

010623007 กลศาสตร์ของวัสดุ 3(3-0-6)  
 (Mechanics of Materials)  
 วิชาบังคับก่อน : 010623006 กลศาสตร์วิศวกรรมสำหรับวิศวกรรมวัสดุ  
 Prerequisite : 010623006 Engineering Mechanics for Materials  
 Engineering  
 ความเค้นและความเครียด สมบัติทางกลของของแข็ง การบิดของเพลลา  
 ความเค้นและการเปลี่ยนรูปทรงของคาน การโก่งของคาน แผนภาพของโมเมนต์ดัดและ  
 แผนภาพแรงเฉือน ความเค้นในระนาบ ความเครียดในระนาบ วงกลมของโม่ร์ เสถียรภาพ  
 ของการสมดุลและการโก่งเดาะของเสายาว

Stress and strain; mechanical properties of solid; torsion of shaft; stress and deformation of beam; deflection of beam; bending moment diagram and shear diagram; plane-stress; plane-strain; Mohr's circle; stability of equilibrium and buckling of column.

iv. **กลุ่มวิชาพื้นฐานทางวิศวกรรมวัสดุ จำนวน 5 รายวิชา**

010623119 การทดสอบโดยไม่ทำลาย 3(2-2-5)

(Non-Destructive Testing)

วิชาบังคับก่อน :

Prerequisite :

หลักการตรวจสอบโดยไม่ทำลาย การตรวจสอบด้วยสายตา การตรวจสอบโดยใช้สารแทรกซึมของเหลว การตรวจสอบโดยใช้กระแสไหลวน การตรวจสอบโดยใช้ผงแม่เหล็ก การตรวจสอบโดยใช้คลื่นเสียงอัลตราโซนิก การตรวจสอบโดยใช้ภาพถ่ายรังสี การตรวจสอบโดยไม่ทำลายด้วยวิธีเฉพาะแบบอื่น ๆ การเปรียบเทียบและประยุกต์ใช้วิธีการตรวจสอบโดยไม่ทำลาย

Nondestructive testing principle; visual testing; liquid penetrant testing; eddy current testing; magnetic particle testing; ultrasonic testing; radiographic testing; nondestructive testing by other specific methods; comparison and application of nondestructive testing methods.

010623120 ฝึกงานทางวิศวกรรมวัสดุ 0(240 ชั่วโมง)

(Materials Engineering Internship)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

Prerequisite : None

ฝึกงานในสถานประกอบการ สถาบัน องค์กรใด ๆ ทั้งภาคเอกชนหรือภาครัฐ ที่เกี่ยวข้องกับสาขาวิศวกรรมวัสดุ เป็นเวลา 240 ชั่วโมงหรือมากกว่า โดยการวัดผลเป็นแบบ S-U

Internship in any enterprises, institutions, agencies of both private and government that related to materials engineering for 240 hours or more by evaluation as S or U

010623121 โครงการวิศวกรรมวัสดุ 1 1(0-2-1)

(Materials Engineering Project I)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

Prerequisite : None

วรรณกรรมปริทัศน์ การเลือกหัวข้อโครงการทางวิศวกรรมวัสดุ การกำหนดวัตถุประสงค์ และขอบเขตของโครงการ การศึกษาทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง การวางแผน การดำเนินงานตลอดโครงการและดำเนินงานตามแผน การเขียนรายงานการเตรียมโครงการทางวิศวกรรมวัสดุ การนำเสนอโครงการ



Literature review; selection of related topic in materials engineering; determination of objectives and scope of the project; study of relevant theories; project planning and continuation of the pre-project section; materials engineering pre-project proposal writing; presentation.

010623122 โครงการวิศวกรรมวัสดุ 2 3(0-6-3)

(Materials Engineering Project II)

วิชาบังคับก่อน : 010623121 โครงการวิศวกรรมวัสดุ 1

Prerequisite : 010623121 Materials Engineering Project I

การดำเนินโครงการทางวิศวกรรมวัสดุต่อเนื่องจากโครงการทางวิศวกรรมวัสดุ 1 ให้เสร็จสมบูรณ์ การเขียนรายงานโครงการวิศวกรรมวัสดุ การนำเสนอรายงาน

Fulfillment of the materials engineering project continued from materials engineering project I; materials engineering project report writing; oral presentation.

010623123 การประยุกต์ใช้คอมพิวเตอร์ในงานวิศวกรรมวัสดุ 3(2-2-5)

Computer Application in Materials Engineering

วิชาบังคับก่อน : 010623005 การโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับ  
วิศวกรรมวัสดุ

Prerequisite : 010623005 Computer Programming for Materials  
Engineering

วิธีเชิงตัวเลขสำหรับการแก้ปัญหาของสมการเชิงอนุพันธ์สามัญ พื้นฐานการสร้างแบบจำลอง การประยุกต์ใช้ฟังก์ชันข้อมูลนำเข้าและส่งออกในการคำนวณเอนทัลปี เอนโทรปี พลังงานอิสระของระบบทางโลหะวิทยาทั่วไป การเขียนโปรแกรมเพื่อพัฒนาแผนภูมิสองเฟสจากการใส่ข้อมูลทางเทอร์โมไดนามิกส์ของผู้ใช้ การจำลองการตอบสนองทางกลเบื้องต้นของวัสดุทั่วไป

Numerical methods for solution of ordinary differential equations, Fundamentals of Modeling, Application of data input and output functions in computing enthalpy, entropy, free energy of common metallurgical systems, Writing a program to develop binary phase diagram from user input thermodynamics data, Basic mechanical responses simulation of common materials.

v. **กลุ่มวิชาเฉพาะทางวิศวกรรมวัสดุ จำนวน 4 รายวิชา**

010623227 การออกแบบและเลือกใช้เหล็กกล้า 3(3-0-6)

(Steel design and selection)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

Prerequisite : None

การรู้จักประเภทและสมบัติด้านโลหวิทยาของเหล็กกล้า ซึ่งสามารถนำไปออกแบบและประยุกต์ใช้ในอุตสาหกรรมด้านเหล็กกล้าโครงสร้าง อุตสาหกรรมยานยนต์ อุตสาหกรรมเคมี ระบบท่อในอุตสาหกรรมปิโตรเคมี และภาชนะรับแรงดัน พื้นฐานการคำนวณเชิงตัวเลขและการจำลองสำหรับการออกแบบและเลือกใช้เหล็กกล้าในการประยุกต์ใช้งานต่าง ๆ

The classification of steels and their properties for designing and applying in structural steel; automotive; chemical industries, piping system in petrochemical plants, and pressure vessels. The principle of numerical calculation and modeling for steel design and selection in various applications.

010623615 หัวข้อพิเศษทางวิศวกรรมวัสดุ 1 3(3-0-6)

(Special Topic in Materials Engineering I)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

Prerequisite : None

หัวข้อที่น่าสนใจทางวิศวกรรมวัสดุ 1

Interesting topics in Materials Engineering I

010623616 หัวข้อพิเศษทางวิศวกรรมวัสดุ 2 3(3-0-6)

(Special Topic in Materials Engineering II)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

Prerequisite : None

หัวข้อที่น่าสนใจทางวิศวกรรมวัสดุ 2

Interesting topics in Materials Engineering II

010623617 หัวข้อพิเศษทางวิศวกรรมวัสดุ 3 3(3-0-6)

(Special Topic in Materials Engineering III)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

Prerequisite : None

หัวข้อที่น่าสนใจทางวิศวกรรมวัสดุ 3

Interesting topics in Materials Engineering III

6. โครงสร้างหลักสูตรภายหลังการปรับปรุงแก้ไข เมื่อเปรียบเทียบกับโครงสร้างเดิมและเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับปริญญาตรี พ.ศ. 2558 ของกระทรวงศึกษาธิการ แสดงได้ดังนี้

| โครงสร้างหลักสูตร           | เกณฑ์กระทรวง<br>ศึกษาธิการ | โครงสร้างเดิม<br>(หน่วยกิต) | โครงสร้างใหม่<br>(หน่วยกิต) |
|-----------------------------|----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|
| หมวดวิชาศึกษาทั่วไป         | ≥ 30                       | 30                          | 30                          |
| หมวดวิชาเฉพาะ               | ≥ 72                       | 105                         | 106                         |
| หมวดวิชาเลือกเสรี           | ≥ 6                        | 6                           | 6                           |
| จำนวนรวมหน่วยกิตไม่น้อยกว่า | 120                        | 141                         | 142                         |

7. เปรียบเทียบข้อแตกต่างระหว่างหลักสูตรเดิม พ.ศ. 2558 กับหลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2563

7.1 ชื่อหลักสูตรและโครงสร้างหลักสูตร

7.1.1 ชื่อหลักสูตร

| หลักสูตรฉบับปี พ.ศ. 2558                  | หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2563                |
|---|---|
| วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมวัสดุ | วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมวัสดุ |

7.1.2 ตารางเปรียบเทียบโครงสร้างหลักสูตรเดิมกับหลักสูตรปรับปรุง

| หมวดวิชา                               | หลักสูตร<br>ฉบับปี พ.ศ. 2558<br>(หน่วยกิต) | หลักสูตรปรับปรุง<br>พ.ศ. 2563<br>(หน่วยกิต) |
|--|--|---|
| 1. หมวดวิชาศึกษาทั่วไป                 | 30   | 30  |
| 1.1 กลุ่มวิชาภาษา                      | 15   | 12  |
| 1.2 กลุ่มวิชาสังคมศาสตร์และมนุษยศาสตร์ | 7  | 7   |
| 1.3 กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์  | 6  | 6   |
| 1.4 กลุ่มวิชากีฬาและนันทนาการ          | 2  | 2   |
| 1.5 กลุ่มวิชาบูรณาการ                  | -  | 3   |
| 2. หมวดวิชาเฉพาะ                       | 105  | 106   |
| 2.1 กลุ่มวิชาพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์     | 24   | 30  |
| 2.2 กลุ่มวิชาพื้นฐานทางวิศวกรรม        | 27   | 26  |
| 2.3 กลุ่มวิชาวิศวกรรมวัสดุ             | 33   | 38  |
| 2.4 กลุ่มวิชาเฉพาะทางวิศวกรรมวัสดุ     | 21   | 12  |
| 3. หมวดวิชาเลือกเสรี                   | 6  | 6   |
| จำนวนหน่วยกิตรวม                       | 141  | 142   |

## 7.2 รายวิชาในหลักสูตร

## 7.2.1 หมวดวิชาศึกษาทั่วไป

## 7.2.1.1 กลุ่มวิชาภาษา

| หลักสูตรฉบับปี พ.ศ.2558  |   |   | หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ.2563  |  |  |
|--|---|---|--|--|--|
| รหัสวิชา   | ชื่อวิชา  | หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง) | รหัสวิชา   | ชื่อวิชา                                     | หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง) |
| 080103001  | ภาษาอังกฤษ 1<br>(English I)                       | 3(3-0-6)  | 080103001  | ภาษาอังกฤษ 1<br>(English I)                  | 3(3-0-6)                                 |
| 080103002  | ภาษาอังกฤษ 2<br>(English II)                      | 3(3-0-6)  | 080103002  | ภาษาอังกฤษ 2<br>(English II)                 | 3(3-0-6)                                 |
| เลือกจากวิชาต่อไปนี้จำนวน 9 หน่วยกิต   |   |   | เลือกจากวิชาต่อไปนี้จำนวน 6 หน่วยกิต   |  |  |
| 080103012  | การอ่าน 1<br>(Reading I)                          | 3(3-0-6)  |  | ยกเลิกรายวิชา                                |  |
| 080103016  | การสนทนาภาษาอังกฤษ 1<br>(English Conversation I)  | 3(3-0-6)  |  | ยกเลิกรายวิชา                                |  |
| 080103017  | การสนทนาภาษาอังกฤษ 2<br>(English Conversation II) | 3(3-0-6)  |  | ยกเลิกรายวิชา                                |  |
| 080103018  | ภาษาอังกฤษเพื่อการทำงาน<br>(English for Work)     | 3(3-0-6)  |  |  |  |
|  |   |   | 080103030  | การอ่านเชิงวิชาการ<br>(Academic Reading)     | 3(3-0-6)                                 |
|  |   |   | 080103033  | การเขียนเชิงธุรกิจ<br>(Business Writing)     | 3(3-0-6)                                 |
|  |   |   | 080103034  | การสนทนาภาษาอังกฤษ<br>(English Conversation) | 3(3-0-6)                                 |
|  |   |   | 080103035  | ทักษะการนำเสนอ<br>(Oral Presentation)        | 3(3-0-6)                                 |
| หรือเลือกจากกลุ่มวิชาภาษาในหมวดวิชาศึกษาทั่วไป<br>ที่มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือเปิดสอน |   |   | หรือเลือกจากกลุ่มวิชาภาษาในหมวดวิชาศึกษาทั่วไปที่มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอม<br>เกล้าพระนครเหนือเปิดสอนโดยความเห็นชอบของภาควิชา |  |  |

## 7.2.1.2 กลุ่มวิชาสังคมศาสตร์และมนุษยศาสตร์

| หลักสูตรฉบับปี พ.ศ.2558   |   |   | หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ.2563  |   |  |
|---|---|---|--|---|--|
| รหัสวิชา  | ชื่อวิชา  | หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง) | รหัสวิชา   | ชื่อวิชา  | หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง) |
| เลือกจากวิชาต่อไปนี้จำนวน 7 หน่วยกิต  |   |   | ลงรายวิชาต่อไปนี้จำนวน 7 หน่วยกิต  |   |  |
| 010813901   | จริยธรรมในการทำงาน<br>(Ethics for Profession)                                   | 1(1-0-2)  | 010813901  | จริยธรรมในการทำงาน<br>(Ethics for Profession)                                   | 1(1-0-2)                                 |
| 080203901   | มนุษย์กับสังคม<br>(Man and Society)   | 3(3-0-6)  | 080203901  | มนุษย์กับสังคม<br>(Man and Society)   | 3(3-0-6)                                 |
| 080203903   | มิติทางสังคม เศรษฐกิจ และการเมือง<br>(Social, Economics and Politics Dimension) | 3(3-0-6)  | 080203903  | มิติทางสังคม เศรษฐกิจ และการเมือง<br>(Social, Economics and Politics Dimension) | 3(3-0-6)                                 |
| 080203904   | กฎหมายในชีวิตประจำวัน<br>(Law for Everyday Life)                                | 3(3-0-6)  | 080203904  | กฎหมายในชีวิตประจำวัน<br>(Law for Everyday Life)                                | 3(3-0-6)                                 |
| 080203905   | เศรษฐกิจกับชีวิตประจำวัน<br>(Economy and Everyday Life)                         | 3(3-0-6)  | 080203905  | เศรษฐกิจกับชีวิตประจำวัน<br>(Economy and Everyday Life)                         | 3(3-0-6)                                 |
| 080203907   | ธุรกิจกับชีวิตประจำวัน<br>(Business and Everyday Life)                          | 3(3-0-6)  | 080203907  | ธุรกิจกับชีวิตประจำวัน<br>(Business and Everyday Life)                          | 3(3-0-6)                                 |
| 080303201   | การพูดเพื่อประสิทธิผล<br>(Effective Speech)                                     | 3(3-0-6)  |  |   |  |
| 080303601   | มนุษย์สัมพันธ์<br>(Human Relations)   | 3(3-0-6)  |  |   |  |
| 080303605   | สุขภาพเพื่อชีวิต<br>(Healthy Life)  | 3(3-0-6)  |  |   |  |
| 080303606   | การคิดเชิงระบบและความคิดสร้างสรรค์<br>(Systematic and Creative Thinking)        | 3(3-0-6)  |  |   |  |
| หรือเลือกจากกลุ่มวิชาสังคมศาสตร์และมนุษยศาสตร์หมวดวิชาศึกษาทั่วไปที่มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือเปิดสอน |   |   | หรือเลือกจากกลุ่มวิชาสังคมศาสตร์และมนุษยศาสตร์ หมวดวิชาศึกษาทั่วไปที่มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือเปิดสอนโดยความเห็นชอบของภาควิชา |   |  |

## 7.2.1.3 กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์

| หลักสูตรฉบับปี พ.ศ.2558 |  |   | หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ.2563 |  |   |
|-------------------------|--|---|---------------------------|--|---|
| รหัสวิชา                | ชื่อวิชา   | หน่วยกิต(บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง) | รหัสวิชา                  | ชื่อวิชา   | หน่วยกิต(บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง) |
|                         |  |   | 040203100                 | คณิตศาสตร์ทั่วไป<br>(General Mathematics)  | 3(3-0-6)                                |
|                         | เลือกจากวิชาต่อไปนี้จำนวน 6 หน่วยกิต   |   |                           | เลือกจากวิชาต่อไปนี้จำนวน 3 หน่วยกิต   |   |
| 020003105               | การถ่ายภาพเบื้องต้น<br>(Basic Photography)   | 3(2-2-5)                                | 020003105                 | การถ่ายภาพเบื้องต้น<br>(Basic Photography)   | 3(2-2-5)                                |
|                         |  |   | 040113005                 | เคมีในชีวิตประจำวัน<br>(Chemistry in Everyday Life)  | 3(3-0-6)                                |
|                         |  |   | 040313016                 | ฟิสิกส์ในชีวิตประจำวัน<br>(Physics in Daily Life)  | 3(3-0-6)                                |
| 040313017               | ทักษะการออกกำลังกายและกีฬา<br>(Exercise Skill and Sport)   | 3(3-0-6)                                | 040313017                 | ทักษะการออกกำลังกายและกีฬา<br>(Exercise Skill and Sport)   | 3(3-0-6)                                |
| 040433002               | อาหารในชีวิตประจำวัน<br>(Food in Daily Life)   | 3(3-0-6)                                | 040433002                 | อาหารในชีวิตประจำวัน<br>(Food in Daily Life)   | 3(3-0-6)                                |
| 040603002               | ระบบคอมพิวเตอร์และโปรแกรมประยุกต์<br>(Computer System and Applications)  | 3(3-0-6)                                | 040603002                 | ระบบคอมพิวเตอร์และโปรแกรมประยุกต์<br>(Computer System and Applications)  | 3(3-0-6)                                |
|                         | หรือเลือกจากกลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ในหมวดวิชาศึกษา<br>ทั่วไปที่มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือเปิดสอน |   |                           | หรือเลือกจากกลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ในหมวดวิชาศึกษา<br>ทั่วไปที่มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือเปิดสอนโดย<br>ความเห็นชอบของภาควิชา |   |

## 7.2.1.4 กลุ่มวิชากีฬาและนันทนาการ

| หลักสูตรฉบับปี พ.ศ.2558   |                                |  | หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ.2563  |                                |  |
|---|--------------------------------|--|--|--------------------------------|--|
| รหัสวิชา  | ชื่อวิชา                       | หน่วยกิต(บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง) | รหัสวิชา   | ชื่อวิชา                       | หน่วยกิต(บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง) |
| เลือกจากวิชาต่อไปนี้จำนวน 2 หน่วยกิต  |                                |  | เลือกจากวิชาต่อไปนี้จำนวน 2 หน่วยกิต   |                                |  |
| 080303501   | บาสเกตบอล<br>(Basketball)      | 1(0-2-1)                                       | 080303501  | บาสเกตบอล<br>(Basketball)      | 1(0-2-1)                                       |
| 080303502   | วอลเลย์บอล<br>(Volleyball)     | 1(0-2-1)                                       | 080303502  | วอลเลย์บอล<br>(Volleyball)     | 1(0-2-1)                                       |
| 080303503   | แบดมินตัน<br>(Badminton)       | 1(0-2-1)                                       | 080303503  | แบดมินตัน<br>(Badminton)       | 1(0-2-1)                                       |
| 080303504   | ลีลาศ<br>(Dancing)             | 1(0-2-1)                                       | 080303504  | ลีลาศ<br>(Dancing)             | 1(0-2-1)                                       |
| 080303505   | เทเบิลเทนนิส<br>(Table Tennis) | 1(0-2-1)                                       | 080303505  | เทเบิลเทนนิส<br>(Table Tennis) | 1(0-2-1)                                       |
| หรือเลือกจากกลุ่มวิชาพลศึกษาในหมวดวิชาศึกษาทั่วไป<br>ที่มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือเปิดสอน |                                |  | หรือเลือกจากกลุ่มวิชากีฬาและนันทนาการในหมวดวิชาศึกษาทั่วไป<br>ที่มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือเปิดสอนโดยความ<br>เห็นชอบของภาควิชา |                                |  |

## 7.2.1.5 กลุ่มวิชาบูรณาการ

| หลักสูตรฉบับปี พ.ศ.2558 |          |  | หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ.2563             |   |  |
|-------------------------|----------|--|---------------------------------------|---|--|
| รหัสวิชา                | ชื่อวิชา | หน่วยกิต(บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง) | รหัสวิชา                              | ชื่อวิชา                                    | หน่วยกิต(บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง) |
|                         |          |  | บังคับจากวิชาต่อไปนี้จำนวน 3 หน่วยกิต |   |  |
|                         |          |  | 040003004                             | กระบวนการคิดเชิงออกแบบ<br>(Design Thinking) | 3(3-0-6)                                       |

## 7.2.2 หมวดวิชาเฉพาะ

## 7.2.2.1 กลุ่มวิชาพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์

| หลักสูตรฉบับปี พ.ศ.2558 |  |   | หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ.2563 |  |   |
|-------------------------|--|---|---------------------------|--|---|
| รหัสวิชา                | ชื่อวิชา   | หน่วยกิต(บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง) | รหัสวิชา                  | ชื่อวิชา   | หน่วยกิต(บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง) |
| 040113001               | เคมีสำหรับวิศวกร<br>(Chemistry for Engineers)                      | 3(3-0-6)                                | 040113001                 | เคมีสำหรับวิศวกร<br>(Chemistry for Engineers)                      | 3(3-0-6)                                |
| 040113002               | ปฏิบัติการเคมีสำหรับวิศวกร<br>(Chemistry Laboratory for Engineers) | 1(0-3-1)                                | 040113002                 | ปฏิบัติการเคมีสำหรับวิศวกร<br>(Chemistry Laboratory for Engineers) | 1(0-3-1)                                |
|                         |  |   | 040113007                 | เคมีอินทรีย์<br>(Organic Chemistry)                                | 3(3-0-6)                                |
| 040203111               | คณิตศาสตร์วิศวกรรม 1<br>(Engineering Mathematics I)                | 3(3-0-6)                                | 040203111                 | คณิตศาสตร์วิศวกรรม 1<br>(Engineering Mathematics I)                | 3(3-0-6)                                |
| 040203112               | คณิตศาสตร์วิศวกรรม 2<br>(Engineering Mathematics II)               | 3(3-0-6)                                | 040203112                 | คณิตศาสตร์วิศวกรรม 2<br>(Engineering Mathematics II)               | 3(3-0-6)                                |
| 040203211               | คณิตศาสตร์วิศวกรรม 3<br>(Engineering Mathematics III)              | 3(3-0-6)                                | 040203211                 | คณิตศาสตร์วิศวกรรม 3<br>(Engineering Mathematics III)              | 3(3-0-6)                                |
|                         |  |   | 040203212                 | คณิตศาสตร์วิศวกรรมขั้นสูง<br>(Advanced Engineering Mathematics)    | 3(3-0-6)                                |
| 040313005               | ฟิสิกส์ 1<br>(Physics I)   | 3(3-0-6)                                | 040313005                 | ฟิสิกส์ 1<br>(Physics I)   | 3(3-0-6)                                |
| 040313006               | ปฏิบัติการฟิสิกส์ 1<br>(Physics Laboratory I)                      | 1(0-2-1)                                | 040313006                 | ปฏิบัติการฟิสิกส์ 1<br>(Physics Laboratory I)                      | 1(0-2-1)                                |
| 040313007               | ฟิสิกส์ 2<br>(Physics II)  | 3(3-0-6)                                | 040313007                 | ฟิสิกส์ 2<br>(Physics II)  | 3(3-0-6)                                |



| หลักสูตรฉบับปี พ.ศ.2558 |   |   | หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ.2563 |   |   |
|-------------------------|---|---|---------------------------|---|---|
| รหัสวิชา                | ชื่อวิชา  | หน่วยกิต(บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง) | รหัสวิชา                  | ชื่อวิชา  | หน่วยกิต(บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง) |
| 040313008               | ปฏิบัติการฟิสิกส์ 2<br>(Physics Laboratory II)                                    | 1(0-2-1)                                | 040313008                 | ปฏิบัติการฟิสิกส์ 2<br>(Physics Laboratory II)                                    | 1(0-2-1)                                |
| 040503011               | สถิติสำหรับวิศวกรและนักวิทยาศาสตร์<br>(Statistics for Engineering and Scientists) | 3(3-0-6)                                | 040503011                 | สถิติสำหรับวิศวกรและนักวิทยาศาสตร์<br>(Statistics for Engineering and Scientists) | 3(3-0-6)                                |

### 7.2.2.2 กลุ่มวิชาพื้นฐานทางวิศวกรรม

| หลักสูตรฉบับปี พ.ศ.2558                        |   |  | หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ.2563                      |   |   |
|--|---|--|--|---|---|
| รหัสวิชา                                       | ชื่อวิชา  | หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง) | รหัสวิชา                                       | ชื่อวิชา  | หน่วยกิต(บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง) |
| <b>กลุ่มวิชาพื้นฐานทางวิศวกรรม 27 หน่วยกิต</b> |   |  | <b>กลุ่มวิชาพื้นฐานทางวิศวกรรม 26 หน่วยกิต</b> |   |   |
| 010113851                                      | วิศวกรรมไฟฟ้าพื้นฐาน<br>(Basic Electrical Engineering)            | 3(3-0-6)                                 | 010013016                                      | การเขียนแบบวิศวกรรม<br>(Engineering Drawing)                      | 3(2-2-5)                                |
| 010113852                                      | ปฏิบัติการไฟฟ้าพื้นฐาน<br>(Basic Electrical Laboratory)           | 1(0-3-1)                                 | 010113851                                      | วิศวกรรมไฟฟ้าพื้นฐาน<br>(Basic Electrical Engineering)            | 3(3-0-6)                                |
| 010403001                                      | การเขียนแบบวิศวกรรม<br>(Engineering Drawing)                      | 3(2-2-5)                                 | 010113852                                      | ปฏิบัติการไฟฟ้าพื้นฐาน<br>(Basic Electrical Laboratory)           | 1(0-3-1)                                |
| 010403002                                      | วัสดุวิศวกรรม<br>(Engineering Materials)                          | 3(3-0-6)                                 |  | เปลี่ยนรหัสใหม่   |   |
| 010403005                                      | การแนะนำวิชาชีพวิศวกรรมเบื้องต้น<br>(Introduction to Engineering) | 1(1-0-2)                                 | 010213525                                      | วัสดุวิศวกรรม<br>(Engineering Materials)                          | 3(3-0-6)                                |
|  |   |  | 010403005                                      | การแนะนำวิชาชีพวิศวกรรมเบื้องต้น<br>(Introduction to Engineering) | 1(1-0-2)                                |

| หลักสูตรฉบับปี พ.ศ.2558                        |  |  | หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ.2563                      |  |   |
|--|--|--|--|--|---|
| รหัสวิชา                                       | ชื่อวิชา   | หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง) | รหัสวิชา                                       | ชื่อวิชา   | หน่วยกิต(บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง) |
| <b>กลุ่มวิชาพื้นฐานทางวิศวกรรม 27 หน่วยกิต</b> |  |  | <b>กลุ่มวิชาพื้นฐานทางวิศวกรรม 26 หน่วยกิต</b> |  |   |
| 010403006                                      | จรรยาบรรณในการประกอบวิชาชีพ<br>(Work Ethics)   | 1(1-0-2)                                 |  | ยกเลิก   |   |
| 010623001                                      | อุณหพลศาสตร์ของวัสดุ<br>(Thermodynamics of Materials)  | 3(3-0-6)                                 | 010623001                                      | อุณหพลศาสตร์ของวัสดุ<br>(Thermodynamics of Materials)  | 3(3-0-6)                                |
| 010623002                                      | กลศาสตร์ของวัสดุ<br>(Mechanics of Materials)   | 3(3-0-6)                                 |  | ยกเลิก   |   |
| 010623003                                      | ปรากฏการณ์การถ่ายเทในกรรมวิธีทางวัสดุ<br>(Transport Phenomena in Materials Processing)       | 3(3-0-6)                                 | 010623003                                      | ปรากฏการณ์การถ่ายเทในกรรมวิธีทางวัสดุ<br>(Transport Phenomena in Materials Processing)       | 3(3-0-6)                                |
| 010623004                                      | กลศาสตร์วิศวกรรมสำหรับวิศวกรรมวัสดุ<br>(Engineering Mechanics for Materials Engineering)     | 3(3-0-6)                                 |  | ยกเลิก   |   |
| 010623005                                      | การโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับวิศวกรรมวัสดุ<br>(Computer Programming for Materials Engineering) | 3(2-2-5)                                 | 010623005                                      | การโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับวิศวกรรมวัสดุ<br>(Computer Programming for Materials Engineering) | 3(2-2-5)                                |
|  |  |  | 010623006                                      | กลศาสตร์วิศวกรรมสำหรับวิศวกรรมวัสดุ<br>(Engineering Mechanics for Materials Engineering)     | 3(3-0-6)                                |
|  |  |  | 010623007                                      | กลศาสตร์ของวัสดุ<br>(Mechanics of Materials)   | 3(3-0-6)                                |

## 7.2.2.3 กลุ่มวิชาพื้นฐานทางวิศวกรรมวัสดุ

| หลักสูตรฉบับปี พ.ศ.2558                             |   |  | หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ.2563                           |   |   |
|---|---|--|---|---|---|
| รหัสวิชา  | ชื่อวิชา  | หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง) | รหัสวิชา  | ชื่อวิชา  | หน่วยกิต(บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง) |
| <b>กลุ่มวิชาพื้นฐานทางวิศวกรรมวัสดุ 33 หน่วยกิต</b> |   |  | <b>กลุ่มวิชาพื้นฐานทางวิศวกรรมวัสดุ 38 หน่วยกิต</b> |   |   |
| 010623101   | การเลือกใช้วัสดุ<br>(Materials Selection)                                 | 3(3-0-6)                                 | 010623101   | การเลือกใช้วัสดุ<br>(Materials Selection)                                 | 3(3-0-6)                                |
| 010623102   | โลหวิทยากายภาพ<br>(Physical Metallurgy)                                   | 3(3-0-6)                                 | 010623102   | โลหวิทยากายภาพ<br>(Physical Metallurgy)                                   | 3(3-0-6)                                |
| 010623103   | ปฏิบัติการโลหวิทยากายภาพ<br>(Laboratory on Physical Metallurgy)           | 1(0-2-1)                                 | 010623103   | ปฏิบัติการโลหวิทยากายภาพ<br>(Laboratory on Physical Metallurgy)           | 1(0-2-1)                                |
| 010623104   | พฤติกรรมเชิงกลของวัสดุ<br>(Mechanical Behavior of Materials)              | 3(3-0-6)                                 | 010623104   | พฤติกรรมเชิงกลของวัสดุ<br>(Mechanical Behavior of Materials)              | 3(3-0-6)                                |
| 010623105   | ปฏิบัติการทดสอบวัสดุ<br>(Materials Testing Laboratory)                    | 1(0-2-1)                                 | 010623105   | ปฏิบัติการทดสอบวัสดุ<br>(Materials Testing Laboratory)                    | 1(0-2-1)                                |
| 010623106   | เคมีไฟฟ้าเชิงวัสดุ<br>(Materials Electrochemistry)                        | 3(3-0-6)                                 | 010623106   | เคมีไฟฟ้าเชิงวัสดุ<br>(Materials Electrochemistry)                        | 3(3-0-6)                                |
| 010623107   | ปฏิบัติการเคมีไฟฟ้าของวัสดุ<br>(Laboratory on Materials Electrochemistry) | 1(0-2-1)                                 | 010623107   | ปฏิบัติการเคมีไฟฟ้าของวัสดุ<br>(Laboratory on Materials Electrochemistry) | 1(0-2-1)                                |
| 010623108   | การเสื่อมสภาพทางเคมีของวัสดุ<br>(Chemical Degradation of Materials)       | 3(3-0-6)                                 | 010623108   | การเสื่อมสภาพทางเคมีของวัสดุ<br>(Chemical Degradation of Materials)       | 3(3-0-6)                                |
| 010623109   | การวิเคราะห์ความเสียหายของวัสดุ<br>(Failure Analysis of Materials)        | 3(3-0-6)                                 | 010623109   | การวิเคราะห์ความเสียหายของวัสดุ<br>(Failure Analysis of Materials)        | 3(3-0-6)                                |
| 010623110   | การวิเคราะห์ลักษณะสมบัติของวัสดุ<br>(Materials Characterization)          | 3(3-0-6)                                 | 010623110   | การวิเคราะห์ลักษณะสมบัติของวัสดุ<br>(Materials Characterization)          | 3(3-0-6)                                |
| 010623111   | การขึ้นรูปโลหะ<br>(Metal Forming)   | 3(3-0-6)                                 | 010623111   | การขึ้นรูปโลหะ<br>(Metal Forming)   | 3(3-0-6)                                |

| หลักสูตรฉบับปี พ.ศ.2558                             |   |  | หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ.2563                           |  |   |
|---|---|--|---|--|---|
| รหัสวิชา  | ชื่อวิชา  | หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง) | รหัสวิชา  | ชื่อวิชา   | หน่วยกิต(บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง) |
| <b>กลุ่มวิชาพื้นฐานทางวิศวกรรมวัสดุ 33 หน่วยกิต</b> |   |  | <b>กลุ่มวิชาพื้นฐานทางวิศวกรรมวัสดุ 38 หน่วยกิต</b> |  |   |
| 010623112   | ปฏิบัติการการขึ้นรูปโลหะ<br>(Laboratory on Metal Forming) | 1(0-2-1)                                 | 010623112   | ปฏิบัติการการขึ้นรูปโลหะ<br>(Laboratory on Metal Forming)                                      | 1(0-2-1)                                |
| 010623113   | สัมมนาวิศวกรรมวัสดุ<br>(Materials Engineering Seminar)    | 2(0-4-6)                                 |   | ยกเลิก   |   |
| 010623114   | โครงการวิศวกรรมวัสดุ<br>(Materials Engineering Project )  | 3(0-6-3)                                 |   | ยกเลิก   |   |
|   |   |  | 010623119   | การทดสอบโดยไม่ทำลาย<br>(Non-Destructive Testing)   | 3(2-2-5)                                |
|   |   |  | 010623120   | ฝึกงานทางวิศวกรรมวัสดุ<br>(Materials Engineering Internship)                                   | 0(240ชั่วโมง)                           |
|   |   |  | 010623121   | โครงการวิศวกรรมวัสดุ 1<br>(Materials Engineering Project I)                                    | 1(0-6-3)                                |
|   |   |  | 010623122   | โครงการวิศวกรรมวัสดุ 2<br>(Materials Engineering Project II)                                   | 3(0-6-3)                                |
|   |   |  | 010623123   | การประยุกต์ใช้คอมพิวเตอร์ในงานวิศวกรรมวัสดุ<br>(Computer Application in Materials Engineering) | 3(2-2-5)                                |
|   |   |  | 010623526   | วิธีเชิงตัวเลขสำหรับวิศวกรรมวัสดุ<br>(Numerical Methods for Materials Engineering)             | 3(3-0-6)                                |

## 7.2.2.4 กลุ่มวิชาเฉพาะทางวิศวกรรมวัสดุ

| หลักสูตรฉบับปี พ.ศ.2558   |   |  | หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ.2563   |   |   |
|---|---|--|---|---|---|
| รหัสวิชา  | ชื่อวิชา  | หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง) | รหัสวิชา  | ชื่อวิชา  | หน่วยกิต(บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง) |
| <b>กลุ่มวิชาวัสดุขั้นสูงและนวัตกรรมการผลิตวัสดุ 21 หน่วยกิต</b><br>เลือกเรียนจากรายวิชาต่อไปนี้<br><b>กลุ่มวิชาด้านโลหะ</b> |   |  | <b>กลุ่มวิชาเฉพาะทางวิศวกรรมวัสดุ 15 หน่วยกิต</b><br>เลือกเรียนจากรายวิชาต่อไปนี้<br><b>กลุ่มวิชาด้านโลหะ</b> |   |   |
| 010623115   | วิศวกรรมพื้นผิว<br>(Surface Engineering)  | 3(3-0-6)                                 | 010623115   | วิศวกรรมพื้นผิว<br>(Surface Engineering)  | 3(3-0-6)                                |
| 010623116   | การทดสอบโดยไม่ทำลาย<br>(Non-Destructive Testing)  | 3(3-0-6)                                 |   | เปลี่ยนรหัส ย้ายกลุ่ม   |   |
| 010623117   | ปฏิบัติการการทดสอบโดยไม่ทำลาย<br>(Non-Destructive Testing Laboratory)   | 1(0-2-1)                                 |   | ยกเลิก  |   |
| 010623118   | ไทรโบโลยี<br>(Tribology)  | 3(3-0-6)                                 | 010623118   | ไทรโบโลยี<br>(Tribology)  | 3(3-0-6)                                |
| 010623201   | โลหวิทยาของโลหะกลุ่มเหล็กและโลหะนอกกลุ่มเหล็ก<br>(Ferrous and Non-ferrous Metallurgy)                             | 3(3-0-6)                                 | 010623201   | โลหวิทยาของโลหะกลุ่มเหล็กและโลหะนอกกลุ่มเหล็ก<br>(Ferrous and Non-ferrous Metallurgy)                             | 3(3-0-6)                                |
| 010623202   | ปฏิบัติการโลหวิทยาของโลหะกลุ่มเหล็กและโลหะนอก<br>กลุ่มเหล็ก<br>(Ferrous and Non-ferrous Metallurgy<br>Laboratory) | 1(0-2-1)                                 | 010623202   | ปฏิบัติการโลหวิทยาของโลหะกลุ่มเหล็กและโลหะนอกกลุ่ม<br>เหล็ก<br>(Ferrous and Non-ferrous Metallurgy<br>Laboratory) | 1(0-2-1)                                |
| 010623203   | วัสดุออกกลุ่มโลหะ<br>(Non-Metallic Materials)   | 3(3-0-6)                                 | 010623203   | วัสดุออกกลุ่มโลหะ<br>(Non-Metallic Materials)   | 3(3-0-6)                                |
| 010623204   | โลหวิทยาการสกัด<br>(Extractive Metallurgy)  | 3(3-0-6)                                 | 010623204   | โลหวิทยาการสกัด<br>(Extractive Metallurgy)  | 3(3-0-6)                                |
| 010623205   | วิศวกรรมการหล่อโลหะ<br>(Foundry Engineering)  | 3(3-0-6)                                 | 010623205   | วิศวกรรมการหล่อโลหะ<br>(Foundry Engineering)  | 3(3-0-6)                                |
| 010623206   | ปฏิบัติการวิศวกรรมการหล่อโลหะ<br>(Foundry Engineering Laboratory)   | 1(0-2-1)                                 | 010623206   | ปฏิบัติการวิศวกรรมการหล่อโลหะ<br>(Foundry Engineering Laboratory)   | 1(0-2-1)                                |

| หลักสูตรฉบับปี พ.ศ.2558 |   |   | หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ.2563 |   |  |
|-------------------------|---|---|---------------------------|---|--|
| รหัสวิชา                | ชื่อวิชา  | หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง) | รหัสวิชา                  | ชื่อวิชา  | หน่วยกิต(บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง) |
| 010623207               | โลหวิทยาการเชื่อม<br>(Welding Metallurgy)   | 3(3-0-6)  | 010623207                 | โลหวิทยาการเชื่อม<br>(Welding Metallurgy)   | 3(3-0-6)                                       |
| 010623208               | ปฏิบัติการโลหวิทยาการเชื่อม<br>(Welding Metallurgy Laboratory)  | 1(0-2-1)  | 010623208                 | ปฏิบัติการโลหวิทยาการเชื่อม<br>(Welding Metallurgy Laboratory)  | 1(0-2-1)                                       |
| 010623209               | การผลิตเหล็กและเหล็กกล้า<br>(Iron and Steel Making)   | 3(3-0-6)  | 010623209                 | การผลิตเหล็กและเหล็กกล้า<br>(Iron and Steel Making)   | 3(3-0-6)                                       |
| 010623210               | กรรมวิธีการแข็งตัว<br>(Solidification Processing)   | 3(3-0-6)  | 010623210                 | กรรมวิธีการแข็งตัว<br>(Solidification Processing)   | 3(3-0-6)                                       |
| 010623211               | การอบชุบความร้อนโลหะ<br>(Heat Treatment of Metals)  | 3(3-0-6)  | 010623211                 | การอบชุบความร้อนโลหะ<br>(Heat Treatment of Metals)  | 3(3-0-6)                                       |
| 010623212               | ปฏิบัติการการอบชุบความร้อนโลหะ<br>(Laboratory on Heat Treatment of Metals)                                    | 1(0-2-1)  | 010623212                 | ปฏิบัติการการอบชุบความร้อนโลหะ<br>(Laboratory on Heat Treatment of Metals)                                    | 1(0-2-1)                                       |
| 010623213               | โลหวิทยาผง<br>(Powder Metallurgy)   | 3(3-0-6)  | 010623213                 | โลหวิทยาผง<br>(Powder Metallurgy)   | 3(3-0-6)                                       |
| 010623214               | วิศวกรรมการกัดกร่อน<br>(Corrosion Engineering)  | 3(3-0-6)  | 010623214                 | วิศวกรรมการกัดกร่อน<br>(Corrosion Engineering)  | 3(3-0-6)                                       |
| 010623215               | การป้องกันการกัดกร่อนแบบแคโทดิก<br>(Cathodic Corrosion Protection)  | 3(3-0-6)  | 010623215                 | การป้องกันการกัดกร่อนแบบแคโทดิก<br>(Cathodic Corrosion Protection)  | 3(3-0-6)                                       |
| 010623216               | เหล็กกล้าไร้สนิม<br>(Stainless Steels)  | 3(3-0-6)  | 010623216                 | เหล็กกล้าไร้สนิม<br>(Stainless Steels)  | 3(3-0-6)                                       |
| 010623217               | วัสดุใช้งานที่อุณหภูมิสูง<br>(High-Temperature Materials)   | 3(3-0-6)  | 010623217                 | วัสดุใช้งานที่อุณหภูมิสูง<br>(High-Temperature Materials)   | 3(3-0-6)                                       |
| 010623218               | เทคโนโลยีการผลิตอะลูมิเนียม<br>(Aluminium Processing Technology)  | 3(3-0-6)  | 010623218                 | เทคโนโลยีการผลิตอะลูมิเนียม<br>(Aluminium Processing Technology)  | 3(3-0-6)                                       |
| 010623219               | การกัดกร่อนที่อุณหภูมิสูงของโลหะ<br>และการป้องกัน<br>(High Temperature Corrosion and Protection of<br>Metals) | 3(3-0-6)  | 010623219                 | การกัดกร่อนที่อุณหภูมิสูงของโลหะ<br>และการป้องกัน<br>(High Temperature Corrosion and<br>Protection of Metals) | 3(3-0-6)                                       |

| หลักสูตรฉบับปี พ.ศ.2558 |   |  | หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ.2563 |   |   |
|-------------------------|---|--|---------------------------|---|---|
| รหัสวิชา                | ชื่อวิชา  | หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง) | รหัสวิชา                  | ชื่อวิชา  | หน่วยกิต(บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง) |
| 010623220               | การศึกษาหัวข้อพิเศษทางวิศวกรรมโลหการ 1<br>(Special Topic in Metallurgical Engineering I)                                  | 3(3-0-6)                                 |                           | ยกเลิก  | 3(3-0-6)                                |
| 010623221               | การศึกษาหัวข้อพิเศษทางวิศวกรรมโลหการ 2<br>(Special Topic in Metallurgical Engineering II)                                 | 3(3-0-6)                                 |                           | ยกเลิก  | 3(3-0-6)                                |
| 010623222               | การจัดทำเอกสารงานเชื่อม<br>สำหรับอุปกรณ์ที่มีแรงดัน<br>(Welding Procedure Qualification<br>for Pressure Vessel Equipment) | 3(3-0-6)                                 | 010623222                 | การจัดทำเอกสารงานเชื่อม<br>สำหรับอุปกรณ์ที่มีแรงดัน<br>(Welding Procedure Qualification<br>for Pressure Vessel Equipment)           | 3(3-0-6)                                |
| 010623223               | การจัดทำเอกสารงานเชื่อม<br>สำหรับเหล็กโครงสร้าง<br>(Welding Procedure Qualification<br>for Structure)                     | 3(3-0-6)                                 | 010623223                 | การจัดทำเอกสารงานเชื่อม<br>สำหรับเหล็กโครงสร้าง<br>(Welding Procedure Qualification<br>for Structure)                               | 3(3-0-6)                                |
| 010623224               | เทคโนโลยีการรีด<br>(Rolling Technology)   | 3(3-0-6)                                 | 010623224                 | เทคโนโลยีการรีด<br>(Rolling Technology)   | 3(3-0-6)                                |
| 010623225               | กลศาสตร์การแตกหักของวัสดุ<br>(Fracture Mechanics of Materials)  | 3(3-0-6)                                 | 010623225                 | กลศาสตร์การแตกหักของวัสดุ<br>(Fracture Mechanics of Materials)  | 3(3-0-6)                                |
|                         |   |  | 010623226                 | การป้องกันการกัดกร่อนด้วยชั้นเคลือบโลหะและชั้นเคลือบอนินทรีย์<br>(Metallic and Other Inorganic Coating for Corrosion<br>Prevention) | 3(3-0-6)                                |
|                         |   |  | 010623227                 | การออกแบบและเลือกใช้เหล็กกล้า<br>(Steel Design and Selection)   | 3(3-0-6)                                |

| หลักสูตรฉบับปี พ.ศ.2558                             |   |   | หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ.2563                           |   |  |
|---|---|---|---|---|--|
| รหัสวิชา  | ชื่อวิชา  | หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง) | รหัสวิชา  | ชื่อวิชา  | หน่วยกิต(บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง) |
| <b>กลุ่มวิชาด้านพอลิเมอร์และพอลิเมอร์เชิงประกอบ</b> |   |   | <b>กลุ่มวิชาด้านพอลิเมอร์และพอลิเมอร์เชิงประกอบ</b> |   |  |
| 010623331   | โครงสร้างและสมบัติของพอลิเมอร์<br>(Structure and Properties of Polymer)           | 3(3-0-6)  | 010623331   | โครงสร้างและสมบัติของพอลิเมอร์<br>(Structure and Properties of Polymer)     | 3(3-0-6)                                       |
| 010623332   | วัสดุพอลิเมอร์เชิงประกอบ<br>(Polymer Matrix Composite Materials)                  | 3(2-2-5)  | 010623332   | วัสดุพอลิเมอร์เชิงประกอบ<br>(Polymer Matrix Composite Materials)            | 3(2-2-5)                                       |
| 010623333   | การนำวัสดุเชิงประกอบกลับมาขึ้นรูปใหม่<br>(Recycling of Composite Materials)       | 3(3-0-6)  | 010623333   | การนำวัสดุเชิงประกอบกลับมาขึ้นรูปใหม่<br>(Recycling of Composite Materials) | 3(3-0-6)                                       |
| 010623334   | วัสดุเชิงประกอบสำหรับบรรจุภัณฑ์<br>(Composite Materials for Packaging)            | 3(3-0-6)  | 010623334   | วัสดุเชิงประกอบสำหรับบรรจุภัณฑ์<br>(Composite Materials for Packaging)      | 3(3-0-6)                                       |
| 010623335   | วัสดุธรรมชาติเชิงประกอบ<br>(Natural Composite Materials )                         | 3(3-0-6)  | 010623335   | วัสดุธรรมชาติเชิงประกอบ<br>(Natural Composite Materials )                   | 3(3-0-6)                                       |
| 010623336   | พอลิเมอร์ผสม<br>(Polymer Blends)  | 3(3-0-6)  | 010623336   | พอลิเมอร์ผสม<br>(Polymer Blends)  | 3(3-0-6)                                       |
| 010623337   | เทคโนโลยียาง<br>(Rubber Technology)   | 3(3-0-6)  | 010623337   | เทคโนโลยียาง<br>(Rubber Technology)   | 3(3-0-6)                                       |
| 010623338   | กระบวนการขึ้นรูปพอลิเมอร์<br>(Polymer Processing)                                 | 3(3-0-6)  | 010623338   | กระบวนการขึ้นรูปพอลิเมอร์<br>(Polymer Processing)                           | 3(3-0-6)                                       |
| 010623339   | การตรวจสอบลักษณะของพอลิเมอร์<br>(Polymer Characterization)                        | 3(3-0-6)  | 010623339   | การตรวจสอบลักษณะของพอลิเมอร์<br>(Polymer Characterization)                  | 3(3-0-6)                                       |
| 010623340   | การศึกษาหัวข้อพิเศษทางวิศวกรรมพอลิเมอร์<br>(Special Topic in Polymer Engineering) | 3(3-0-6)  |   | ยกเลิก  |  |
| 010623341   | ปฏิบัติการวัสดุพอลิเมอร์เชิงประกอบ  | 1(0-2-1)  | 010623341   | ปฏิบัติการวัสดุพอลิเมอร์เชิงประกอบ  | 1(0-2-1)                                       |
| 010623342   | ปฏิบัติการเทคโนโลยียาง<br>(Rubber Technology Laboratory)                          | 1(0-2-1)  | 010623342   | ปฏิบัติการเทคโนโลยียาง<br>(Rubber Technology Laboratory)                    | 1(0-2-1)                                       |



| หลักสูตรฉบับปี พ.ศ.2558       |   |   | หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ.2563     |   |  |
|-------------------------------|---|---|-------------------------------|---|--|
| รหัสวิชา                      | ชื่อวิชา  | หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง) | รหัสวิชา                      | ชื่อวิชา  | หน่วยกิต(บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง) |
| <b>กลุ่มวิชาด้านวัสดุนาโน</b> |   |   | <b>กลุ่มวิชาด้านวัสดุนาโน</b> |   |  |
| 010623424                     | นาโนเทคโนโลยีเบื้องต้นสำหรับวิศวกรรมวัสดุ<br>(Introduction to nanotechnology for materials engineering) | 3(3-0-6)  | 010623424                     | นาโนเทคโนโลยีเบื้องต้นสำหรับวิศวกรรมวัสดุ<br>(Introduction to nanotechnology for materials engineering) | 3(3-0-6)                                       |
| 010623425                     | วัสดุฉลาด<br>(Smart Materials)  | 3(3-0-6)  | 010623425                     | วัสดุฉลาด<br>(Smart Materials)  | 3(3-0-6)                                       |
| 010623426                     | นาโนพอลิเมอร์<br>(Nano Polymer)   | 3(2-2-5)  | 010623426                     | นาโนพอลิเมอร์<br>(Nano Polymer)   | 3(2-2-5)                                       |
| 010623427                     | ระบบเครื่องกลไฟฟ้าระดับไมโครและนาโน<br>(Micro and Nano Electromechanical System)                        | 1(0-2-1)  |                               | ยกเลิก  |  |
| 010623428                     | พอลิเมอร์นาโนคอมโพสิต<br>(Polymer Nanocomposites)   | 3(3-0-6)  | 010623428                     | พอลิเมอร์นาโนคอมโพสิต<br>(Polymer Nanocomposites)   | 3(3-0-6)                                       |
| 010623429                     | วัสดุทางอิเล็กทรอนิกส์<br>(Electronics Materials)   | 3(3-0-6)  | 010623429                     | วัสดุทางอิเล็กทรอนิกส์<br>(Electronics Materials)   | 3(3-0-6)                                       |
| 010623430                     | วัสดุใช้ในร่างกาย<br>(Biocompatible Materials)  | 3(3-0-6)  |                               | ยกเลิก  |  |
| 010623431                     | การศึกษาหัวข้อพิเศษทางวัสดุนาโน<br>(Special Topic in Nano Materials)                                    | 3(3-0-6)  |                               | ยกเลิก  |  |

| หลักสูตรฉบับปี พ.ศ.2558                           |  |  | หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ.2563                         |   |   |
|---|--|--|---|---|---|
| รหัสวิชา  | ชื่อวิชา   | หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง) | รหัสวิชา  | ชื่อวิชา  | หน่วยกิต(บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง) |
| <b>กลุ่มวิชาด้านนวัตกรรมเทคโนโลยีการผลิตวัสดุ</b> |  |  | <b>กลุ่มวิชาด้านนวัตกรรมเทคโนโลยีการผลิตวัสดุ</b> |   |   |
| 010623520   | วิศวกรรมเครื่องมือ<br>(Tool Engineering)   | 3(3-0-6)                                 |   | ยกเลิก  | 3(3-0-6)                                |
| 010623521   | การผลิตอัตโนมัติ<br>(Manufacturing Automation)   | 3(3-0-6)                                 | 010623521   | การผลิตอัตโนมัติ<br>(Manufacturing Automation)  | 3(3-0-6)                                |
| 010623522   | คอมพิวเตอร์ช่วยงานออกแบบ<br>(Computer-aided Design)  | 3(3-0-6)                                 | 010623522   | คอมพิวเตอร์ช่วยงานออกแบบ<br>(Computer-aided Design)                                       | 3(2-2-5)                                |
| 010623523   | การควบคุมแบบโปรแกรมได้<br>(Programmable Logic Control)   | 3(3-0-6)                                 |   | ยกเลิก  | 3(3-0-6)                                |
| 010623524   | ทักษะการแก้ปัญหาและหลักการวิจัยทางวิศวกรรมวัสดุ<br>(Problem Solving Skills and Research<br>Methodology in Materials Engineering) | 1(0-3-1)                                 |   | ยกเลิก  | 1(0-3-1)                                |
| 010623525   | วิธีเชิงวิเคราะห์สำหรับวิศวกรรมวัสดุ<br>(Analytical Methods for Materials Engineering)   | 3(3-0-6)                                 |   | ยกเลิก  | 3(3-0-6)                                |
| 010623526   | วิธีเชิงตัวเลขสำหรับวิศวกรรมวัสดุ<br>(Numerical Methods for Materials Engineering)   | 3(3-0-6)                                 |   | ย้ายกลุ่ม   |   |
| 010623527   | ความปลอดภัยในวิศวกรรมวัสดุ<br>(Safety in Materials Engineering)  | 3(3-0-6)                                 | 010623527   | ความปลอดภัยในวิศวกรรมวัสดุ<br>(Safety in Materials Engineering)                           | 3(3-0-6)                                |
| 010623528   | พลังงานและสิ่งแวดล้อมในวิศวกรรมวัสดุ<br>(Energy and Environment in Materials<br>Engineering)                                     | 3(3-0-6)                                 | 010623528   | พลังงานและสิ่งแวดล้อมในวิศวกรรมวัสดุ<br>(Energy and Environment in Materials Engineering) | 3(3-0-6)                                |
| 010623529   | การศึกษาหัวข้อพิเศษทางวิศวกรรมวัสดุ<br>(Special Topic in Materials Engineering)  | 3(3-0-6)                                 |   | ยกเลิก  | 3(3-0-6)                                |
| 010623530   | การศึกษาหัวข้อพิเศษทางนวัตกรรมการผลิตวัสดุ<br>(Special Topic in Inovative Material Processing)                                   | 3(3-0-6)                                 |   | ยกเลิก  | 3(3-0-6)                                |

| หลักสูตรฉบับปี พ.ศ.2558 |  |  | หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ.2563 |  |   |
|-------------------------|--|--|---------------------------|--|---|
| รหัสวิชา                | ชื่อวิชา   | หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง) | รหัสวิชา                  | ชื่อวิชา   | หน่วยกิต(บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง) |
| 010623531               | หลักการนวัตกรรมทางวิศวกรรมวัสดุ<br>(Principles of Materials Engineering Innovation)  | 3(3-0-6)                                 |                           | ยกเลิก   | 3(3-0-6)                                |
| 010623532               | การพัฒนาทักษะกระบวนการคิดและภาวะสร้างสรรค์<br>สำหรับนวัตกรรมทางวัสดุ<br>(Thinking-skills Development and Creativity for<br>Materials Innovators) | 3(3-0-6)                                 |                           | ยกเลิก   | 3(3-0-6)                                |
| 010623601               | การบริหารงานอุตสาหกรรม<br>(Industrial Management)  | 3(3-0-6)                                 | 010623601                 | การบริหารงานอุตสาหกรรม<br>(Industrial Management)          | 3(3-0-6)                                |
| 010623602               | การวิเคราะห์ต้นทุนอุตสาหกรรม<br>(Industrial Cost Analysis)   | 3(3-0-6)                                 | 010623602                 | การวิเคราะห์ต้นทุนอุตสาหกรรม<br>(Industrial Cost Analysis) | 3(3-0-6)                                |
| 010623603               | การศึกษาการทำงานในอุตสาหกรรม<br>(Industrial Work Study)  | 3(3-0-6)                                 |                           | ยกเลิก   | 3(3-0-6)                                |
| 010623604               | การวางผังโรงงานอุตสาหกรรม<br>(Industrial Plant Design)   | 3(3-0-6)                                 |                           | ยกเลิก   |   |
| 010623605               | การวางแผนและควบคุมการผลิต<br>(Production Planning and Control)   | 3(3-0-6)                                 |                           | ยกเลิก   | 3(3-0-6)                                |
| 010623606               | การวิจัยการดำเนินงาน<br>(Operations Research)  | 3(3-0-6)                                 |                           | ยกเลิก   |   |
| 010623607               | การวิเคราะห์พัสดุคงคลัง<br>(Inventory Analysis)  | 3(3-0-6)                                 |                           | ยกเลิก   |   |
| 010623608               | กรรมวิธีการผลิต<br>(Manufacturing Process)   | 3(3-0-6)                                 |                           | ยกเลิก   |   |
| 010623609               | วิศวกรรมคุณค่า<br>(Value Engineering)  | 3(3-0-6)                                 |                           | ยกเลิก   |   |
| 010623610               | การจัดการงานซ่อมบำรุง<br>(Maintenance Management)  | 3(3-0-6)                                 |                           | ยกเลิก   |   |
| 010623611               | การออกแบบการทดลองทางอุตสาหกรรม<br>(Industrial Experiment Design)   | 3(3-0-6)                                 |                           | ยกเลิก   |   |

| หลักสูตรฉบับปี พ.ศ.2558 |   |   | หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ.2563 |   |  |
|-------------------------|---|---|---------------------------|---|--|
| รหัสวิชา                | ชื่อวิชา  | หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง) | รหัสวิชา                  | ชื่อวิชา  | หน่วยกิต(บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง) |
| 010623612               | การควบคุมมลภาวะในอุตสาหกรรม<br>(Industrial Pollution Control)           | 3(3-0-6)  |                           | ยกเลิก  |  |
| 010623613               | การควบคุมและจัดการคุณภาพ<br>(Quality Control and Management)            | 3(3-0-6)  | 010623613                 | การควบคุมและจัดการคุณภาพ<br>(Quality Control and Management)                  | 3(3-0-6)                                       |
| 010623614               | เศรษฐศาสตร์วิศวกรรม<br>(Engineering Economy)                            | 3(3-0-6)  | 010623614                 | เศรษฐศาสตร์วิศวกรรม<br>(Engineering Economy)                                  | 3(3-0-6)                                       |
|                         |   |   | 010623615                 | หัวข้อพิเศษทางวิศวกรรมวัสดุ 1<br>(Special Topic in Materials Engineering I)   | 3(3-0-6)                                       |
|                         |   |   | 010623616                 | หัวข้อพิเศษทางวิศวกรรมวัสดุ 2<br>(Special Topic in Materials Engineering II)  | 3(3-0-6)                                       |
|                         |   |   | 010623617                 | หัวข้อพิเศษทางวิศวกรรมวัสดุ 3<br>(Special Topic in Materials Engineering III) | 3(3-0-6)                                       |
| 010623701               | โครงสร้างและสมบัติของเซรามิกส์<br>(Structure and Properties of Ceramic) | 3(3-0-6)  | 010623701                 | โครงสร้างและสมบัติของเซรามิกส์<br>(Structure and Properties of Ceramic)       | 3(3-0-6)                                       |
| 010623702               | เทคโนโลยีแก้ว<br>(Glass Technology)                                     | 1(0-3-1)  |                           | ยกเลิก  |  |

| หลักสูตรฉบับปี พ.ศ.2558     |   |  | หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ.2563   |   |   |
|-----------------------------|---|--|-----------------------------|---|---|
| รหัสวิชา                    | ชื่อวิชา  | หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง) | รหัสวิชา                    | ชื่อวิชา  | หน่วยกิต(บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง) |
| <b>กลุ่มวิชาด้านระบบราง</b> |   |  | <b>กลุ่มวิชาด้านระบบราง</b> |   |   |
| 010623801                   | ระบบขนส่งทางรางเบื้องต้น และความปลอดภัย<br>(Railway Systems and Safety)   | 3(3-0-6)                                 | 010623801                   | ระบบขนส่งทางรางเบื้องต้น และความปลอดภัย<br>(Railway Systems and Safety)   | 3(3-0-6)                                |
| 010623802                   | การซ่อมบำรุงระบบขนส่งทางรางเบื้องต้น<br>(Introduction to Maintenance and Repair of Locomotives and Rolling Stock)   | 3(3-0-6)                                 | 010623802                   | การซ่อมบำรุงระบบขนส่งทางรางเบื้องต้น<br>(Introduction to Maintenance and Repair of Locomotives and Rolling Stock)   | 3(3-0-6)                                |
| 010623803                   | การซ่อมบำรุงระบบช่วงล่างรถไฟ<br>(Introduction to Maintenance and Repair of Locomotive Suspension)   | 3(3-0-6)                                 | 010623803                   | การซ่อมบำรุงระบบช่วงล่างรถไฟ<br>(Introduction to Maintenance and Repair of Locomotive Suspension)   | 3(3-0-6)                                |
| 010623804                   | มาตรฐานการซ่อมบำรุง<br>(Railway and Application and Quality Standard)   | 3(3-0-6)                                 | 010623804                   | มาตรฐานการซ่อมบำรุง<br>(Railway and Application and Quality Standard)   | 3(3-0-6)                                |
| 010623805                   | การกัดกร่อนและการสึกหรอในระบบราง<br>(Corrosion and Wear of Locomotives and Rolling Stock)   | 3(3-0-6)                                 | 010623805                   | การกัดกร่อนและการสึกหรอในระบบราง<br>(Corrosion and Wear of Locomotives and Rolling Stock)   | 3(3-0-6)                                |
| 010623806                   | การผลิต การบำรุงรักษาและการซ่อมแซมหัวรถไฟและยานพาหนะที่เคลื่อนที่ด้วยระบบราง<br>(Manufacturing, Maintenance, and Repair of Locomotives and Rolling Stock) | 3(3-0-6)                                 | 010623806                   | การผลิต การบำรุงรักษาและการซ่อมแซมหัวรถไฟและยานพาหนะที่เคลื่อนที่ด้วยระบบราง<br>(Manufacturing, Maintenance, and Repair of Locomotives and Rolling Stock) | 3(3-0-6)                                |
| 010623807                   | การออกแบบระบบรางและการซ่อมบำรุง<br>(Railway Structural Design and Maintenance)  | 3(3-0-6)                                 | 010623807                   | การออกแบบระบบรางและการซ่อมบำรุง<br>(Railway Structural Design and Maintenance)  | 3(3-0-6)                                |
| 010623808                   | วิศวกรรมทางรถไฟและการบำรุงรักษา<br>(Railway Track Engineering and Maintenance)  | 3(3-0-6)                                 | 010623808                   | วิศวกรรมทางรถไฟและการบำรุงรักษา<br>(Railway Track Engineering and Maintenance)  | 3(3-0-6)                                |

## 7.2.3 หมวดวิชาเลือกเสรี 6 หน่วยกิต

| หลักสูตรฉบับปี พ.ศ.2558  |               |  | หลักสูตรฉบับปี พ.ศ.2563  |               |  |
|--|---------------|--|--|---------------|--|
| รหัสวิชา   | ชื่อวิชา      | หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง) | รหัสวิชา   | ชื่อวิชา      | หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง) |
| xxxxxxxx   | วิชาเลือกเสรี | 3(x-x-x)                                 | xxxxxxxx   | วิชาเลือกเสรี | 3(x-x-x)                                 |
| xxxxxxxx   | วิชาเลือกเสรี | 3(x-x-x)                                 | xxxxxxxx   | วิชาเลือกเสรี | 3(x-x-x)                                 |
| ให้นักศึกษาเลือกเรียนวิชาใด ๆ ในหลักสูตรระดับปริญญาตรี<br>ที่มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือเปิดสอน |               |  | ให้นักศึกษาเลือกเรียนวิชาใด ๆ ในหลักสูตรระดับปริญญาตรี<br>ที่มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือเปิดสอน |               |  |

**ภาคผนวกหมายเลข 8**

ตารางเทียบรายวิชาตามข้อบังคับสภาวิศวกร  
สาขาวิศวกรรมเหมืองแร่ (งานโลหะการ)

ตารางเทียบรายวิชาตามข้อบังคับสภาวิศวกร สาขาวิศวกรรมเหมืองแร่ (งานโลหการ)  
หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมวัสดุ  
(หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ.2563)  
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

| ลำดับ     | หมวด/กลุ่มวิชา<br>ที่สภาวิศวกรกำหนด   | รายวิชาที่ขอเทียบ  |  |  |
|-----------|---|--|--|--|
|           |   | รหัสวิชา   | ชื่อวิชา   | หน่วยกิต                                     |
| 1         | หมวดวิชาพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์<br>1.1 วิชาพื้นฐานทางคณิตศาสตร์<br>(ไม่น้อยกว่า 9 หน่วยกิต) | 040203111  | คณิตศาสตร์วิศวกรรม 1<br>(Engineering Mathematics I)  | 3(3-0-6)                                     |
|           |   | 040203112  | คณิตศาสตร์วิศวกรรม 2<br>(Engineering Mathematics II)   | 3(3-0-6)                                     |
|           |   | 040203211  | คณิตศาสตร์วิศวกรรม 3<br>(Engineering Mathematics III)  | 3(3-0-6)                                     |
|           | 1.2 วิชาพื้นฐานทางฟิสิกส์ (ไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต)  | 040313005  | ฟิสิกส์ 1<br>(Physics I)   | 3(3-0-6)                                     |
|           |   | 040313006  | ปฏิบัติการฟิสิกส์ 1<br>(Physics Laboratory I)  | 1(0-2-1)                                     |
|           |   | 040313007  | ฟิสิกส์ 1<br>(Physics II)  | 3(3-0-6)                                     |
|           |   | 040313008  | ปฏิบัติการฟิสิกส์ 2<br>(Physics Laboratory I)  | 1(0-2-1)                                     |
|           | 1.3 วิชาพื้นฐานทางด้านเคมี (ไม่น้อยกว่า 3 หน่วยกิต)                                       | 040113001  | เคมีสำหรับวิศวกร<br>(Chemistry for Engineers)  | 3(3-0-6)                                     |
|           |   | 040113002  | ปฏิบัติการเคมีสำหรับวิศวกร<br>(Chemistry Laboratory for Engineers)                               | 1(0-2-1)                                     |
|           | 2   | หมวดวิชาพื้นฐานทางวิศวกรรม<br>(ไม่น้อยกว่า 24 หน่วยกิต)<br>2.1 Engineering Drawing | 010013016  | การเขียนแบบวิศวกรรม<br>(Engineering Drawing) |
| 010623006 |   |  | กลศาสตร์วิศวกรรมสำหรับวิศวกรรมวัสดุ<br>(Engineering Mechanics for Materials Engineering )        | 3(3-0-6)                                     |
| 010213525 |   |  | วัสดุวิศวกรรม<br>(Engineering Materials)   | 3(3-0-6)                                     |
| 010623005 |   |  | การโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับวิศวกรรม<br>วัสดุ<br>(Computer Programming for Materials Engineering) | 3(2-2-5)                                     |
| 010623001 |   |  | อุณหพลศาสตร์ของวัสดุ<br>(Thermodynamics of Materials)  | 3(3-0-6)                                     |
| 010623007 |   |  | กลศาสตร์ของวัสดุ<br>(Mechanics of Materials)   | 3(3-0-6)                                     |
| 010623003 |   |  | ปรากฏการณ์การถ่ายเทในกรรมวิธีทางวัสดุ<br>(Transport Phenomena in Materials Processing)           | 3(3-0-6)                                     |
| 010113851 |   |  | วิศวกรรมไฟฟ้าพื้นฐาน<br>(Basic Electrical Engineering)   | 3(3-0-6)                                     |



| ลำดับ  | หมวด/กลุ่มวิชา<br>ที่สภาวิศวกรกำหนด                   | รายวิชาที่ขอเทียบ                         |   |          |
|--|---|---|---|----------|
|  |   | รหัสวิชา                                  | ชื่อวิชา  | หน่วยกิต |
| 3  | หมวดวิชาเฉพาะทางวิศวกรรม<br>(ไม่น้อยกว่า 24 หน่วยกิต) |   |   |          |
|  | 3.1 Chemical Metallurgy                               | 010623106                                 | เคมีไฟฟ้าเชิงวัสดุ<br>(Materials Electrochemistry)                  | 3(3-0-6) |
|  | 3.2 Physical Metallurgy                               | 010623102                                 | โลหวิทยากายภาพ<br>(Physical Metallurgy)                             | 3(3-0-6) |
|  | 3.3 Mechanical Behavior of Materials                  | 010623104                                 | พฤติกรรมเชิงกลของวัสดุ<br>(Mechanical Behavior of Materials)        | 3(3-0-6) |
|  | 3.4 Materials Characterization                        | 010623110                                 | การวิเคราะห์ลักษณะสมบัติของวัสดุ<br>(Materials Characterization)    | 3(3-0-6) |
|  | 3.5 Metal Forming                                     | 010623111                                 | การขึ้นรูปโลหะ<br>(Metal Forming)                                   | 3(3-0-6) |
|  |   | 010623112                                 | ปฏิบัติการการขึ้นรูปโลหะ<br>(Laboratory on Metal Forming)           | 1(0-2-1) |
|  | 3.6 Corrosion of Metals                               | 010623108                                 | การเสื่อมสภาพทางเคมีของวัสดุ<br>(Chemical Degradation of Materials) | 3(3-0-6) |
|  | 3.7 Failure Analysis                                  | 010623109                                 | การวิเคราะห์ความเสียหายของวัสดุ<br>(Failure Analysis of Materials)  | 3(3-0-6) |
| 3.8 Metallurgy of Metal Joining / Materials Selection / Materials Selection and Design | 010623101   | การเลือกใช้วัสดุ<br>(Materials Selection) | 3(3-0-6)  |          |