หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชาวิศวกรรมเคมี
(หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2566)

ภาควิชาวิศวกรรมเคมี
คณะวิศวกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

สารบัญ

หน้า

องค์ประกอบที่ 1 ชื่อปริญญา ประกาศนียบัตรบัณฑิต ประกาศนียบัตรบัณฑิตชั้นสูง และสาขาวิชา

รหัสและชื่อหลักสูตร 1
ชื่อปริญญาและสาขาวิชา 1
วิชาเอก 1
รูปแบบของหลักสูตร 1
สถานภาพของหลักสูตรและการพิจารณาอนุมัติ/เห็นชอบ 2

องค์ประกอบที่ 2 ปรัชญา วัตถุประสงค์ ผลลัพธ์การเรียนรู้

ปรัชญาของหลักสูตร 3
ความสำคัญของหลักสูตร 3
วัตถุประสงค์ของหลักสูตร 10
จุดเด่นเฉพาะของหลักสูตร 10
อาชีพที่สามารถประกอบได้หลังสำเร็จการศึกษา 10
ผลลัพธ์การเรียนรู้ 11
ความคาดหวังของผลลัพธ์การเรียนรู้ 16

องค์ประกอบที่ 3 โครงสร้างหลักสูตร รายวิชาและหน่วยกิต

จำนวนหน่วยกิตที่เรียนตลอดหลักสูตร 21
โครงสร้างหลักสูตร 21
รายวิชาในแต่ละหมวดวิชาและจำนวนหน่วยกิต 21
แผนการศึกษา 30
คำอธิบายรายวิชา 38
แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา 80

องค์ประกอบที่ 4 การจัดกระบวนการเรียนรู้

ระบบการจัดการศึกษา 101
การจัดการศึกษาฤดูร้อน 101
การเทียบเคียงหน่วยกิตในระบบทวิภาค การเทียบโอนหน่วยกิต รายวิชาและการลงทะเบียนเรียนข้ามมหาวิทยาลัย (ถ้ามี) 101

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

วัน-เวลาในการดำเนินการเรียนการสอน 101
ปัญหาของนักศึกษาแรกเข้า 101
กลยุทธ์ในการดำเนินการเพื่อแก้ไขปัญหา/ข้อจำกัดของนักศึกษา 101
องค์ประกอบเกี่ยวกับประสบการณ์ภาคสนาม 102
ข้อกำหนดเกี่ยวกับการทำโครงงานหรืองานวิจัย 102

องค์ประกอบที่ 5 ความพร้อมและศักยภาพในการบริหารจัดการหลักสูตร ซึ่งรวมถึงคณาจารย์และที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์
แผนการรับนักศึกษาและผู้สำเร็จการศึกษาในระยะ 5 ปี 104
งบประมาณตามแผน 104
การพัฒนาคณาจารย์ 106
ชื่อ-นามสกุล ตำแหน่ง และคุณวุฒิการศึกษาของอาจารย์ 107

องค์ประกอบที่ 6 คุณสมบัติของผู้เข้าศึกษา 112

องค์ประกอบที่ 7 การประเมินผลการเรียนและเกณฑ์การสำเร็จการศึกษา
กฎระเบียบหรือหลักเกณฑ์ในการให้ระดับคะแนน (เกรด) 113
กระบวนการทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษา 113
เกณฑ์การสำเร็จการศึกษาตามหลักสูตร 113

องค์ประกอบที่ 8 การประกันคุณภาพหลักสูตร
การกำกับมาตรฐาน 114
บัณฑิต 114
นักศึกษา 114
อาจารย์ 114
หลักสูตร การเรียนการสอน การประเมินผู้เรียน 115
สิ่งสนับสนุนการเรียนรู้ 116
ตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงาน (Key Performance Indicators) 117

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

องค์ประกอบที่ 9 ระบบและกลไกในการพัฒนาหลักสูตร
แผนพัฒนาปรับปรุง 118
การประเมินประสิทธิผลของการสอน 119
การประเมินหลักสูตรในภาพรวม 119
การประเมินผลการดำเนินงานตามรายละเอียดหลักสูตร 119
การทบทวนผลการประเมินและวางแผนปรับปรุง 119

ภาคผนวก 120
ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของรายวิชาศึกษาทั่วไป มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
แผนภูมิแสดงความต่อเนื่องของหลักสูตร
ผลการตรวจสอบการดำเนินการจัดการศึกษาจากคณะอนุกรรมการรับรองมาตรฐานคุณภาพการศึกษาวิศวกรรมศาสตร์ (TABEE) สภาวิศวกร และ Accreditation Board for Engineering and Technology (ABET) Engineering Accreditation Commission (EAC) ประเทศสหรัฐอเมริกา
รายละเอียดการกำหนดรหัสวิชาของหลักสูตร
สำเนาคำสั่งแต่งตั้งคณะกรรมการพัฒนาหลักสูตร
ระเบียบมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ว่าด้วยการศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต
ผลงานทางวิชาการของอาจารย์
ตารางเปรียบเทียบรายวิชาในหลักสูตรกับองค์ความรู้ตามมาตรฐานคุณวุฒิ (ถ้ามี)

หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชาวิศวกรรมเคมี
(หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2566)

ชื่อสถาบันอุดมศึกษา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
วิทยาเขต/คณะ/ภาควิชา คณะวิศวกรรมศาสตร์ ภาควิชาวิศวกรรมเคมี
สถานที่จัดการเรียนการสอน คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

องค์ประกอบที่ 1 ชื่อปริญญา ประกาศนียบัตรบัณฑิต ประกาศนียบัตรชั้นสูง และสาขาวิชา

1. รหัสและชื่อหลักสูตร

รหัสหลักสูตร : 25510151104121
ภาษาไทย : หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมเคมี
ภาษาอังกฤษ : Bachelor of Engineering Program in Chemical Engineering

2. ชื่อปริญญาและสาขาวิชา

ชื่อเต็ม (ภาษาไทย) : หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต (วิศวกรรมเคมี)
ชื่อย่อ (ภาษาไทย) : วศ.บ. (วิศวกรรมเคมี)
ชื่อเต็ม (ภาษาอังกฤษ) : Bachelor of Engineering (Chemical Engineering)
ชื่อย่อ (ภาษาอังกฤษ) : B.Eng. (Chemical Engineering)

3. วิชาเอก

ไม่มี

4. รูปแบบของหลักสูตร

4.1 รูปแบบ

หลักสูตรระดับปริญญาตรี หลักสูตร 4 ปี ที่จัดการเรียนการสอนรูปแบบเสริมทักษะภาษาอังกฤษในระหว่างการศึกษาไม่น้อยกว่าร้อยละ 20 ของจำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร

4.2 ประเภทของหลักสูตร

หลักสูตรปริญญาตรีทางวิชาการ

4.3 ภาษาที่ใช้

การจัดการเรียนการสอนใช้ภาษาไทย และภาษาอังกฤษ สำหรับเอกสารและตำราเรียนในวิชาของหลักสูตร มีทั้งที่เป็นภาษาไทยและภาษาอังกฤษ

4.4 การรับเข้าศึกษา

รับนักศึกษาไทยหรือนักศึกษาต่างชาติที่สามารถใช้ภาษาไทยและภาษาอังกฤษได้

4.5 ความร่วมมือกับสถาบันอื่น

ไม่มี

4.6 การให้ปริญญาแก่ผู้สำเร็จการศึกษา

ให้ปริญญาเพียงสาขาวิชาเดียว

5. สถานภาพของหลักสูตรและการพิจารณาอนุมัติ/เห็นชอบหลักสูตร

- หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2566
- ปรับปรุงแก้ไขจากหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมเคมี (หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2561)
- เปิดสอนภาคการศึกษาที่ 1 ปีการศึกษา 2566
- ได้พิจารณากลั่นกรองโดยคณะกรรมการประจำส่วนงานวิชาการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ ในการประชุมครั้งที่ 10/2565 เมื่อวันที่ 25 เดือน สิงหาคม พ.ศ. 2565
- ได้พิจารณากลั่นกรองโดยคณะกรรมการพิจารณาหลักสูตรระดับปริญญาบัณฑิต ในการประชุมครั้งที่ 10/2565 เมื่อวันที่ 29 เดือน กันยายน พ.ศ. 2565
- ได้รับการตรวจสอบการดำเนินการจัดการศึกษาจากคณะอนุกรรมการรับรองมาตรฐานคุณภาพการศึกษาวิศวกรรมศาสตร์ (TABEE) สภาวิศวกร เมื่อวันที่ 25 – 26 เดือน มีนาคม พ.ศ. 2564 และได้รับการรับรองแบบ Full accreditation ระยะเวลาการรับรองจำนวน 6 ปี สำหรับผู้สำเร็จการศึกษาในปีการศึกษา 2563 – 2568
- ได้รับการตรวจสอบการดำเนินการจัดการศึกษาจาก Accreditation Board for Engineering and Technology (ABET) Engineering Accreditation Commission (EAC) ประเทศสหรัฐอเมริกา เมื่อวันที่ 29 เดือน กันยายน พ.ศ. 2564 ถึงวันที่ 5 ตุลาคม พ.ศ. 2564 และได้รับการรับรองมาตรฐานคุณภาพการจัดการศึกษา Engineering Program สำหรับผู้สำเร็จการศึกษา ตั้งแต่วันที่ 1 เดือน ตุลาคม พ.ศ. 2563 ถึงวันที่ 30 กันยายน พ.ศ. 2571
- ได้รับความเห็นชอบจากสภาวิชาการ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ในการประชุมครั้งที่ 11/2565 เมื่อวันที่ 14 เดือน พฤศจิกายน พ.ศ. 2565
- ได้รับอนุมัติ/เห็นชอบหลักสูตรจากมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ในการประชุมครั้งที่ 11/2565 เมื่อวันที่ 30 เดือน พฤศจิกายน พ.ศ. 2565

องค์ประกอบที่ 2 ปรัชญา วัตถุประสงค์ ผลลัพธ์การเรียนรู้

1. ปรัชญาของหลักสูตร

พัฒนาองค์ความรู้ทางวิศวกรรมเคมีให้ก้าวหน้าและพัฒนาบัณฑิตให้มีความเป็นสากล

2. ความสำคัญของหลักสูตร

2.1 สถานการณ์ภายนอกหรือการพัฒนาที่จำเป็นต้องนำมาพิจารณาในการวางแผนหลักสูตร

2.1.1. สถานการณ์หรือการพัฒนาทางเศรษฐกิจ

ภาคอุตสาหกรรมมีบทบาทสำคัญต่อการพัฒนาประเทศไทยเป็นอย่างมากในทศวรรษที่ผ่านมา โดยผลจากการศึกษาสถานภาพปัจจุบันพบว่า สัดส่วนมูลค่าผลผลิตอุตสาหกรรมต่อผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศและมูลค่าการส่งออกสินค้าอุตสาหกรรมต่อมูลค่าการส่งออกรวมยังมีอัตราการขยายตัวเพิ่มขึ้น โดยเฉพาะกลุ่มสินค้าอุตสาหกรรมที่ต้องใช้เทคโนโลยีระดับกลางและระดับสูงทางด้านวิศวกรรมเคมี เช่น อุตสาหกรรมปิโตรเคมีและพลาสติก อุตสาหกรรมเคมี และอุตสาหกรรมเชื้อเพลิงชีวภาพและเคมีชีวภาพ เป็นต้น จากรายงานของแผนยุทธศาสตร์การเพิ่มผลผลิตของประเทศ คณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ รัฐบาลมีนโยบายส่งเสริมการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีและประยุกต์ใช้เทคโนโลยีในกระบวนการผลิตต่าง ๆ โดยส่งเสริมการลงทุนในการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เป็นรากฐานสำคัญของการเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันระยะยาวและสนับสนุนการสร้างบุคลากรด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีให้มากขึ้นเพื่อแก้ไขข้อจำกัดด้านขีดความสามารถในการพัฒนา คัดเลือก จัดหา ถ่ายทอด และต่อยอดเทคโนโลยีดังกล่าว

ประเทศไทยแม้จะมีแนวโน้มในการพัฒนาและได้รับโอกาสทางเศรษฐกิจอย่างต่อเนื่อง จากประเทศด้อยพัฒนามาเป็นประเทศที่มีรายได้ปานกลางค่อนข้างสูงตั้งแต่ในปี พ.ศ.2558 แต่สภาพปัญหาที่เรื้อรัง อาทิ การกระจุกตัวของทรัพยากรและการลงทุนอยู่ในพื้นที่เขตเมืองใหญ่และเขตเศรษฐกิจพิเศษ สะท้อนให้เห็นว่าประเทศไทยยังประสบกับปัญหาความเหลื่อมล้ำทางสังคมและเศรษฐกิจจากความไม่เข้มแข็งของปัจจัยภายในประเทศ รวมกับผลกระทบทางเศรษฐกิจของโลกยังคงเป็นข้อจำกัดความก้าวหน้า อันเนื่องมาจากเศรษฐกิจของประเทศยังต้องพึ่งพาการส่งออกและการเข้ามาลงทุนในภาคอุตสาหกรรมของนักลงทุนต่างชาติ โดยเฉพาะอุตสาหกรรมที่ต้องใช้เทคโนโลยีระดับกลางและระดับสูงทางด้านวิศวกรรมเคมีและกระบวนการ ทำให้ต้องเผชิญการแข่งขันเพื่อแย่งชิงการลงทุนโดยเฉพาะในกลุ่มประเทศซึ่งมีต้นทุนต่อปัจจัยการผลิตต่ำกว่าประเทศไทย จากสภาพการณ์ทางเศรษฐกิจจึงเป็นโจทย์ท้าทายให้ประเทศไทยก้าวข้ามกับดักรายได้ปานกลาง เพื่อยกระดับการแข่งขันของประเทศให้สูงขึ้นเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยีสู่ยุค 4.0 โดยใช้กลไกการสร้างและพัฒนาเทคโนโลยี สิ่งประดิษฐ์ และนวัตกรรม ควบคู่กับการพัฒนาบุคลากรด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีโดยเฉพาะสายงานทางด้านการออกแบบทางวิศวกรรมที่ซับซ้อนให้มีศักยภาพสูงขึ้น มีความเป็นสากล เป็นที่ยอมรับเมื่อเทียบเคียงสมรรถนะกับประเทศต่าง ๆ ในโลก เพื่อใช้เป็นปัจจัยทดแทนการสูญเสียข้อได้เปรียบด้านต้นทุนแรงงาน บทบาทอุดมศึกษาในการพัฒนาหลักสูตรสาขาวิศวกรรมออกแบบและพัฒนาเทคโนโลยี จึงเป็นกลไกสำคัญในการขับเคลื่อนการผลิตกำลังคนและเป็นแหล่งสร้างองค์ความรู้ งานวิจัย เทคโนโลยี และนวัตกรรม

การเข้ามาของกระแสโลกาภิวัฒน์เป็นปัจจัยสนับสนุนสำคัญให้เกิดการปรับเปลี่ยนรูปแบบการจัดการศึกษาของอุดมศึกษาไทย เพื่อการสร้างบทบาทในเวทีโลกโดยเฉพาะในมิติของงานบริการทางด้านวิศวกรรมของไทย ซึ่งส่งผลต่อการเคลื่อนย้ายสินค้า บริการ ประชาชนพลเมือง เทคโนโลยี และข้อมูลข่าวสารไปทั่วทุกมุมโลก อันเป็นเครื่องมือช่วยทะลายข้อจำกัดของการเข้าสู่ “โลกไร้พรมแดน” และทุกประเทศในโลกได้

ตระหนักถึงการเปลี่ยนแปลงต่อปัจจัยนี้เป็นอย่างยิ่ง การจัดอันดับความเป็นโลกาภิวัฒน์ของประเทศต่างๆ ในปี พ.ศ. 2560 ของ KOF Swiss Economic Institute (องค์ประกอบความเป็นโลกาภิวัฒน์ 3 มิติ คือ สังคม เศรษฐกิจ และการเมือง) จัดให้ประเทศไทยอยู่ในอันดับที่ 44 จาก 207 สะท้อนให้เห็นว่าประเทศไทยมีขีดความสามารถในการรองรับการเคลื่อนย้ายประชากร ทรัพยากร การลงทุน มีความก้าวหน้าทางเทคโนโลยี และการมีส่วนร่วมในเวทีโลก ซึ่งสร้างแรงผลักดันให้กับการจัดการศึกษาเป็นอย่างมากต่อบทบาทความเป็นนานาชาติให้เป็นที่ยอมรับมากขึ้น โดยมีการจัดอันดับการศึกษาระดับอุดมศึกษาผ่านตัวชี้วัดที่เป็นสากลสะท้อนมิติการพัฒนาของอุดมศึกษาในแต่ละประเทศ ส่งผลต่อแนวคิดการผลิตและพัฒนาคนในประเทศ เช่น กระแส 21st Century Skills และอิทธิพลของดิจิทัลและเทคโนโลยี (Digitization) รูปแบบการใช้ชีวิตแบบปัจเจกบุคคล (Individualization) และการอยู่โดยพึ่งการอาศัยกัน (Commonization) อุดมศึกษาจึงจำต้องปรับตัวเพื่อยกระดับคุณภาพและกำหนดมาตรฐานการศึกษาให้เป็นที่ยอมรับในระดับสากล สามารถผลิตกำลังคนที่มีศักยภาพแข่งขันได้ในตลาดแรงงานโลกอย่างแท้จริง และส่งเสริมให้เกิดการเคลื่อนย้ายกำลังคนอุดมศึกษาเพื่อแลกเปลี่ยนประสบการณ์ องค์ความรู้ เทคโนโลยี ตลอดจนความเชี่ยวชาญเฉพาะด้านให้นำกลับมาพัฒนาประเทศ

สำหรับงานบริการด้านวิศวกรรมในรูปแบบ “โลกไร้พรมแดน” ได้ปรากฏกิจกรรมที่สำคัญเพื่อการพัฒนาวิศวกรเข้าสู่ตลาดแรงงานโลก เริ่มต้นในปี พ.ศ. 2532 มีหน่วยงานที่ทำการรับรองมาตรฐานคุณภาพการศึกษาระดับหลักสูตรสาขาวิศวกรรมศาสตร์ หรือ Accreditation Organization ที่มีหน้าที่ปรับปรุงคุณภาพการศึกษาวิศวกรรมศาสตร์จาก 6 ประเทศ ประกอบด้วย Australia, Canada, Ireland, New Zealand, UK, and USA (ABET) หน่วยงานเหล่านี้ได้ตกลงทำปฏิญญาวอชิงตันร่วมกัน หรือ Washington Accord (WA) เพื่อกำหนดสมรรถนะขั้นต่ำของบัณฑิตทางด้านวิศวกรรมศาสตร์และมาตรฐานขั้นต่ำของหลักสูตรวิศวกรรมศาสตร์ ทำให้กระบวนการรับรองคุณภาพการศึกษาของหน่วยงานรับรองมาตรฐานคุณภาพการศึกษาทางวิศวกรรมของแต่ละประเทศสมาชิกมีมาตรฐานการตรวจวัดคุณภาพบัณฑิตที่เทียบเคียงกันได้ (Substantial Equivalent) และเป็นที่ยอมรับของทุกประเทศสมาชิก

หลังจากนั้นได้มีการลงนามปฏิญญาสากลระหว่างประเทศว่าด้วย Sydney Accord (SD) เมื่อ พ.ศ. 2544 สำหรับหลักสูตรสาขาเทคโนโลยีวิศวกรรม หรือ Engineering Technology หลักสูตร 4 ปี โดย 7 ประเทศ ประกอบด้วย Australia, Canada, Hong Kong, Ireland, New Zealand, South Africa, and United Kingdom และได้มีการลงนามปฏิญญาสากลระหว่างประเทศว่าด้วย Dublin Accord (DA) เมื่อ พ.ศ. 2545 สำหรับหลักสูตรระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ หลักสูตร 2 ปี โดย 4 ประเทศ ประกอบด้วย Canada, Ireland, South Africa, and United Kingdom สำหรับ ABET จะเรียกบัณฑิตกลุ่มนี้ว่า Engineering Technician และสามารถรับรองมาตรฐานคุณภาพการศึกษาภายใต้หลักการของ Engineering Technology – Associate Degree ที่มีการกำหนดขึ้นตามมา ปฏิญญาสากลระหว่างประเทศดังกล่าวข้างต้นก่อให้เกิดผลกระทบสำคัญตามมาเรื่องการยอมรับในด้านมาตรฐานคุณภาพการศึกษาเพื่อการประกอบวิชาชีพวิศวกรรมข้ามชาติเป็นอย่างยิ่ง

ประเทศสมาชิกผู้ก่อตั้งปฏิญญาสากลดังกล่าวข้างต้น ได้ร่วมกันวางกฎเกณฑ์การตรวจรับรองมาตรฐานคุณภาพการบริหารหลักสูตรการศึกษาวิศวกรรมศาสตร์ ที่ประเทศสมาชิกใช้ตรวจประเมินหลักสูตรในสถาบันการศึกษาในประเทศของตัวเอง ว่าได้มาตรฐานขั้นต่ำและมีความเหมือนกันอย่างมีนัยสำคัญหรือ Substantial Equivalent ตามเกณฑ์ของแต่ละปฏิญญาหรือไม่ ปฏิญญาสากลที่กล่าวไว้ข้างต้น มีการกำหนดเกณฑ์ต่างๆ ไว้เพื่อเป็นการสร้างกรอบร่วมกันให้หน่วยงานการรับรองมาตรฐานคุณภาพการศึกษาวิศวกรรมศาสตร์ของแต่ละประเทศ มีความคล่องตัวในการกำหนดวิธีของตนเองเพื่อให้ได้มาซึ่งเกณฑ์ที่

เทียบเท่าอย่างมีนัยสำคัญในด้านคุณสมบัติพึงประสงค์ของบัณฑิต ต่อมาประเทศกลุ่มเทคโนโลยีและอุตสาหกรรมหลายประเทศ จึงทะยอยให้มีการตั้งหน่วยงานในการรับรองมาตรฐานคุณภาพการศึกษาวิศวกรรมศาสตร์ภายในประเทศของตนเองเพื่อการเข้าร่วมในปฏิญญาสากลดังกล่าวมาอย่างต่อเนื่อง โดยเฉพาะปฏิญญาวอชิงตัน Washington Accord หรือ WA ที่มีข้อตกลงเรื่องสมรรถนะขั้นต่ำของวิศวกรที่สามารถให้บริการงานวิศวกรรมที่ซับซ้อนได้ ซึ่งเป็นที่สนใจให้ประเทศที่มีการส่งเสริมด้านการเคลื่อนย้ายกำลังคนด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ได้ใช้กลไกการสมัครเป็นสมาชิกของ WA เพื่อให้ทุกสถาบันการศึกษาที่ตัวเองรับรองในประเทศ ได้รับการยอมรับจากทั่วโลกในคราวเดียว ทั้งนี้การรับเข้าเป็นประเทศสมาชิกในแต่ละปฏิญญานั้นเป็นการยอมรับหน่วยงานการรับรองมาตรฐานการศึกษาหรือการทำ Programmatice Accreditation ของระดับประเทศ ถ้าหลักสูตรผ่านก็หมายถึงทุกหลักสูตรที่ได้ผ่านการรับรองจากหน่วยงานในประเทศนั้นๆ ก็จะถูกรับรองมาตรฐานโดยทุกประเทศสมาชิกของปฏิญญาสากลดังกล่าวไปด้วย

ในปี พ.ศ. 2550 ปฏิญญาและข้อตกลงระหว่างประเทศว่าด้วยการพัฒนากำลังคนทางด้านวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยีเริ่มมีความสำคัญและมีจำนวนประเทศสมาชิกมากขึ้น จึงมีการตั้งสำนักงานเลขาธิการที่เป็นองค์กรนานาชาติ ในการดูแลปฏิญญาและข้อตกลงต่างๆ เหล่านั้น รวมถึงมีการส่งเสริมให้ประเทศสมาชิกมีการปรับปรุงและรักษามาตรฐานอยู่ตลอดเวลา สมาชิกจะต้องถูกตรวจสอบตามรอบเพื่อให้ประเทศสมาชิกอื่นๆ มั่นใจได้ว่า ยังคงมีมาตรฐานที่อยู่ในเกณฑ์ขั้นต่ำ หน่วยงาน International Engineering Alliance (IEA) จึงถือกำเนิดขึ้น ในปัจจุบัน หน่วยงาน IEA (https://www.ieagreements.org/about-us/history/) มีความรับผิดชอบในการบริหารจัดการในฐานะฝ่ายเลขานุการของปฏิญญามาตรฐานการศึกษาวิศวกรรมศาสตร์ 3 ปฏิญญา ดังนี้

1. Washington Accord (https://www.ieagreements.org/accords/washington/) สำหรับสาขาวิศวกรรมศาสตร์ หรือ Engineering Program หลักสูตร 4 ปี ปัจจุบันมีประเทศสมาชิกถาวร 21 ประเทศ ประกอบด้วย Australia, Canada, China, Costa Rica, Hong Kong, India, Ireland, Japan, Korea, Malaysia, New Zealand, Pakistan, Peru, Russia, Singapore, South Africa, Sri Lanka, Taiwan, Turkey, United Kingdom, and United States และประเทศสมาชิกชั่วคราว 8 ประเทศรวมทั้งประเทศไทย

2. Sydney Accord (https://www.ieagreements.org/accords/sydney/) สำหรับสาขาเทคโนโลยีวิศวกรรม หรือ Engineering Technology หลักสูตร ป.ตรี 4 ปี และ 2 ปี ปัจจุบันมีสมาชิก 11 ประเทศ ประกอบด้วย Australia, Canada, Hong Kong, Ireland, Korea, Malaysia, New Zealand, South Africa, Taiwan, United Kingdom, and United States

3. Dublin Accord (https://www.ieagreements.org/accords/dublin/) สำหรับสาขาที่ผลิตบัณฑิตในรูปแบบของ Engineering Technicians ปัจจุบันมีสมาชิก 9 ประเทศ ประกอบด้วย Australia, Canada, Ireland, Korea, Malaysia, New Zealand, South Africa, United Kingdom, and United States.

นอกจากนั้น หน่วยงาน IEA ยังมีความรับผิดชอบในการบริหารจัดการในฐานะฝ่ายเลขานุการของข้อตกลงรับรองมาตรฐานทางวิชาชีพวิศวกรรม 4 ฉบับ สำหรับ Engineers, Engineering Technologists, และ Technicians ดังนี้

1. International Professional Engineers Agreement (IPEA) ก่อตั้ง พ.ศ. 2540 เดิมชื่อ Engineers Mobility Forum (EMF) มี 16 ประเทศสมาชิก ประกอบด้วย Australia, Canada, Hong Kong, Ireland, India, Japan, Korea, Malaysia, New Zealand, Pakistan, Singapore, South Africa, Sri Lanka, Taiwan, United Kingdom, and United States. (https://www.ieagreements.org/agreements/ipea/)

2. Asia-Pacific Economic Cooperation Agreement ซึ่งควบคุมโดย APEC Engineer Coordinating Committee มี 14 ประเทศสมาชิก ประกอบด้วย Australia, Canada, Hong Kong, Indonesia, Japan, Korea, Malaysia, New Zealand, Peru, Philippines, Russia, Singapore, and United States. ประเทศไทยเป็น Conditional Member อ้างอิงจากมติที่ประชุม International Engineering Alliance Meetings มิถุนายน พ.ศ.2563 (https://www.ieagreements.org/agreements/apec/about-apec/)

3. International Engineering Technologists Agreement (IETA) ก่อตั้ง พ.ศ. 2544 มีสมาชิก 7 ประเทศประกอบด้วย Australia, Canada, Hong Kong, Ireland, New Zealand, South Africa, and United Kingdom (https://www.ieagreements.org/agreements/ieta/)

4. Agreement for International Engineering Technicians ก่อตั้ง พ.ศ. 2558 มีสมาชิก 6 ประเทศ ประกอบด้วย Australia, Canada, Ireland, New Zealand, South Africa, and United Kingdom (https://www.ieagreements.org/agreements/aiet/)

ในปัจจุบัน นอกเหนือจากหน่วยงาน IEA ที่มีความรับผิดชอบในการบริหารจัดการในฐานะฝ่ายเลขานุการของปฏิญญามาตรฐานการศึกษาวิศวกรรมศาสตร์ 3 ปฏิญญา และมาตรฐานทางวิชาชีพวิศวกรรม 4 ฉบับ ดังที่ได้กล่าวไว้ข้างต้นแล้ว ยังมีการรวมตัวกันของหน่วยงานระดับประเทศที่ให้การรับรองมาตรฐานคุณภาพการศึกษาสาขาทางด้านวิศวกรรมศาสตร์ในกลุ่มประเทศสหภาพยุโรป ในปี พ.ศ. 2549 หน่วยงาน The European Network for Accreditation of Engineering Education (ENAEE) ได้ถือกำเนิดขึ้น เพื่อทำหน้าที่เป็นสำนักงานเครือข่ายความร่วมมือระดับประเทศในกลุ่มสหภาพยุโรป ทำหน้าที่สนับสนุนเกณฑ์กลางในการรับรองมาตรฐานคุณภาพการจัดการศึกษา และการประกอบอาชีพ ในสาขาวิศวกรรมร่วมกันแบบเทียบเคียงสมรรถนะกันได้ โดยเครือข่ายใช้วิธีการรับรองมาตรฐานร่วมกันในรูปของการ Award the EUR-ACE® Label ให้กับหลักสูตรสาขาวิศวกรรมศาสตร์ที่มีผลการดำเนินงานผ่านเกณฑ์ขั้นต่ำที่กำหนดร่วมกัน จุดร่วมของสมรรถนะบัณฑิตในกลุ่มที่รับรองโดย ENAEE เสนอไว้ในรูปแบบของผลลัพธ์การศึกษาของหลักสูตร หรือ Programme Outcomes ที่มีการกำหนด Body of Knowledges ไว้ 8 มิติ (https://www.enaee.eu/eur-ace-system/standards-and-guidelines/) ในการรับรองมาตรฐานคุณภาพหลักสูตรของ ENAEE นอกจากจะมีขบวนงานตรวจสอบการบรรลุผลลัพธ์การศึกษาแล้ว ยังมีเกณฑ์ในการประเมินผลของการบริหารจัดการหลักสูตร หรือ Programme Management อีกจำนวนหนึ่ง ในปัจจุบันเครือข่าย ENAEE มีสมาชิกร่วมกัน 18 ประเทศ ประกอบด้วย Switzerland, Russia, Spain, Romania, Germany, Italy, France, United Kingdom, Ireland, Belgium, Finland, Perú, Jordan, Poland, Kazakhstan, Turkey, Portugal และ Slovak การดำเนินงานของ ENAEE ได้มีความร่วมมือด้าน Best Practice กับหน่วยงาน IEA ในปฏิญญาสากล Washington Accord ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2556 และเมื่อ ปี พ.ศ. 2558 หน่วยงานทั้งสอง ได้แก่ ENAEE และ IEA ได้มีการประกาศเผยแพร่เอกสาร BEST PRACTICE IN ACCREDITATION OF ENGINEERING PROGRAMMES: AN EXEMPLAR ร่วมกัน เมื่อวันที่ 13 เมษายน พ.ศ. 2558 เพื่อแสดงข้อมูลเทียบเคียงแนวปฏิบัติที่ดี ของการรับรองมาตรฐานคุณภาพการศึกษาสำหรับหลักสูตรสาขาวิศวกรรมศาสตร์และสาขาเทคโนโลยีวิศวกรรม โดยเอกสารดังกล่าว แสดงให้เห็นถึงการเทียบเคียงได้ของกระบวนงานรับรองมาตรฐานคุณภาพการศึกษาของสองหน่วยงานเครือข่ายระหว่างประเทศ ในด้านการจัดการศึกษาสาขาวิศวกรรมศาสตร์ หลักสูตรที่ผ่านการรับรองมาตรฐานและได้รับการประกาศจากหน่วยงานจากประเทศสมาชิกของ WA และ SA ใน IEA จึงอนุมานได้ว่ามีคุณภาพเทียบเคียงได้กับหลักสูตรวิศวกรรมศาสตร์ที่ได้รับ Award the EUR-ACE® Label จาก ENAEE อ้างอิงตามขบวนการรับรองมาตรฐานจากเอกสารแนวปฏิบัติที่ดีดังกล่าว

จากแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติทุกฉบับ ซึ่งได้จัดทำขึ้นบนพื้นฐานของยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปี (พ.ศ. 2560 – 2579) เพื่อเป็นแผนแม่บทหลักของการพัฒนาประเทศ และเป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืน (Sustainable Development Goals: SDGs) รวมทั้งการปรับโครงสร้างประเทศไทยไปสู่ประเทศไทย 4.0 นับเป็นช่วงเวลาที่ท้าท้ายที่ประเทศไทยต้องเร่งพัฒนาวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี การวิจัยและพัฒนา และนวัตกรรมให้เป็นปัจจัยหลักในการขับเคลื่อนการพัฒนาในทุกด้าน เพื่อเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันของประเทศไทยในเวทีโลกที่ ในขณะที่ประเทศไทยมีข้อจำกัดหลายด้าน จึงเป็นที่ตระหนักร่วมกันในทุกภาคส่วนว่าการพัฒนาประเทศไทยเพื่อไปสู่การเป็นประเทศที่พัฒนาแล้ว และมีความมั่นคง มั่งคั่ง และยั่งยืนในระยะยาวได้นั้น ประเทศต้องเร่งพัฒนาปัจจัยพื้นฐานเชิงยุทธศาสตร์ในทุกด้าน โดยเฉพาะการเพิ่มทุนมนุษย์เพื่อการวิจัยและพัฒนา ทางด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรม นอกจากนั้นยังต้องส่งเสริมการใช้ประโยชน์จากกรอบความร่วมมือของอาเซียนและเอเปคกับหุ้นส่วนการพัฒนาทั้งในและนอกอาเซียน ภายใต้ข้อจำกัดของปัจจัยพื้นฐานสำหรับการพัฒนาประเทศไทยในทุกด้าน ท่ามกลางแนวโน้มของสถานการณ์โลกที่มีการพัฒนาเทคโนโลยีใหม่ที่มีความก้าวหน้าอย่างรวดเร็ว และประเทศต่างๆ กำลังเร่งพัฒนานวัตกรรมและนำมาใช้ในการเพิ่มมูลค่าผลผลิตและเพิ่มผลิตภาพการผลิต เพื่อเป็นอาวุธสำคัญในการต่อสู้ในสนามแข่งขันของโลก และการใช้ในการยกระดับคุณภาพชีวิตของประชาชน

ในขณะที่โครงสร้างการผลิตของประเทศได้เปลี่ยนผ่านจากภาคการเกษตรไปสู่ภาคอุตสาหกรรมและบริการอย่างต่อเนื่อง ภาคอุตสาหกรรมมีการสั่งสมองค์ความรู้และเทคโนโลยีการผลิตเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง มีการเปลี่ยนผ่านจากการผลิตอุตสาหกรรมขั้นปฐมภูมิ โดยการลงทุนจากต่างชาติในระยะแรก มาเป็นโครงสร้างที่มีการใช้เทคโนโลยีที่ก้าวหน้า โดยการร่วมทุนของนักลงทุนไทยในสัดส่วนที่สูงขึ้น มีเป้าหมายคือให้ประเทศไทยเป็นฐานการส่งออกสินค้าอุตสาหกรรมที่ใช้เทคโนโลยีขั้นสูงมากยิ่งขึ้น การพัฒนานวัตกรรมให้เป็นปัจจัยขับเคลื่อนการพัฒนาในทุกมิติ เพื่อยกระดับศักยภาพของประเทศในทุกด้าน มุ่งเน้นการนำความคิดสร้างสรรค์และการพัฒนานวัตกรรม ทำให้เกิดสิ่งใหม่ที่มีมูลค่าเพิ่มทางเศรษฐกิจ ทั้งในเรื่องกระบวนการผลิตและรูปแบบผลิตภัณฑ์ใหม่ๆ การเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยี และรูปแบบการดำเนินธุรกิจ ทั้งนี้มีแนวทางหลักโดยการกำหนดวาระแห่งชาติ (National Research Agenda) ให้สอดคล้องกับสาขาเป้าหมายการของพัฒนาประเทศ และการใช้กลยุทธ์ด้านนวัตกรรมบูรณาการในการผลักดันการพัฒนานวัตกรรมเพื่อให้เกิดการนำไปใช้ มีความจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องทำการยกระดับขีดความสามารถของบุคลากรทางด้านวิศวกรรมศาสตร์ให้เท่าเทียมและเป็นที่ยอมรับในระดับสากล เพื่อช่วยเร่งรัดการพัมนาต่อยอดเทคโนโลยีในภาคการศึกษาออกสู่การประยุกต์ใช้จริงในหน้างานการผลิตทั้งประเทศไทยและภูมิภาคอาเซียน

แผนพัฒนาฯ เน้นกำหนดให้มีการเตรียมความพร้อมของประเทศในด้านการพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีและนวัตกรรม โดยมุ่งเน้นการสนับสนุนการวิจัยพัฒนา การดัดแปลงและพัฒนาต่อยอดเทคโนโลยี ยุทธศาสตร์ที่สำคัญคือการสร้างความเข้มแข็งให้กับสาขาการผลิตและบริการเดิม และต่อยอดไปสู่ความเป็นอัจฉริยะโดยใช้เทคโนโลยีขั้นสูงและการผสมผสานเทคโนโลยี การพัฒนาผู้ประกอบการให้เป็นผู้ประกอบการทางเทคโนโลยี (Technopreneur) การพัฒนาและยกระดับโครงสร้างพื้นฐานที่มีอยู่ให้ตอบสนองการเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยีแบบก้าวกระโดด โดยเฉพาะอย่างยิ่งการเร่งสร้างและพัฒนาบุคคลากรวิจัยในสาขา STEM (Science, Technology, Engineering and Mathematics) การสร้างความเชื่อมโยงระหว่างการผลิต การพัฒนาวิสาหกิจขนาดย่อย ขนาดเล็กและขนาดกลาง วิสาหกิจชุมชนและวิสาหกิจเพื่อสังคม เพื่อขยายฐานการพัฒนาเศรษฐกิจฐานรากให้มีความครอบคลุมมากขึ้น ควบคู่ไปกับการพัฒนาและส่งเสริมผู้ประกอบการที่ผลิตได้และขายเป็น

การสร้างเทคโนโลยีและนวัตกรรมใหม่ที่จะส่งผลให้เกิดการพลิกโฉมการพัฒนาเศรษฐกิจ สังคมและการดำรงชีวิตของมนุษย์แบบก้าวกระโดด (Disruptive Technology) โดยมีแนวโน้มว่าเทคโนโลยีพื้นฐาน

ใน 4 ด้าน ได้แก่ เทคโนโลยีชีวภาพ (ยาชีววัตถุ เภสัชพันธุศาสตร์ อาหารแปรรูป เชื้อเพลิง ชีวภาพและเคมีชีวภาพ พลังงานทางเลือก) นาโนเทคโนโลยี เทคโนโลยีวัสดุศาสตร์ พลังงานและสิ่งแวดล้อม และเทคโนโลยีสารสนเทศ การสื่อสารและดิจิทัล จะส่งผลให้เกิดการพัฒนาเทคโนโลยีใหม่ 12 ด้าน ในส่วนที่เกี่ยวข้องกับหลักสูตรวิศวกรรมเคมี อาทิ เทคโนโลยีการเก็บพลังงาน เทคโนโลยีวัสดุขั้นก้าวหน้า เทคโนโลยีการขุดเจาะน้ำมันและก๊าซขั้นก้าวหน้า และเทคโนโลยีพลังงานทดแทน โดยให้ความสำคัญกับการร่วมลงทุนระหว่างรัฐบาลและเอกชน (Public Private Partnership: PPP) ในท้ายที่สุดแผนพัฒนาฯ ได้มุ่งพัฒนาภาคอุตสาหกรรมเพื่อให้ประเทศไทยก้าวไปสู่ประเทศที่มีรายได้สูง โดยต้องมีการกำหนดอุตสาหกรรมเป้าหมายที่มีศักยภาพในปัจจุบัน เพื่อเป็นแรงขับเคลื่อนเศรษฐกิจไทยในระยะต่อไปได้ รวมทั้งกำหนดอุตสาหกรรมอนาคตที่สามารถใช้โอกาสของการเปลี่ยนแปลงบริบทใหม่ๆ ของโลก ซึ่งแบ่งได้เป็น 2 กลุ่มอุตสาหกรรมเป้าหมาย คือ (1) กลุ่มอุตสาหกรรมที่ปัจจุบันประเทศไทยมีพื้นฐานที่เข้มแข็งที่จะต่อยอดไปสู่อุตสาหกรรมที่ใช้เทคโนโลยีขั้นก้าวหน้ามากขึ้น และ (2) กลุ่มอุตสาหกรรมอนาคตที่ใช้โอกาสจากบริบทใหม่ๆ ของโลก

ดังนั้นแล้ว ตามแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ในยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปี (พ.ศ. 2560 – 2579) หลักสูตรนี้ซึ่งได้รับการรับรองมาตรฐานคุณภาพการศึกษาวิศวกรรมศาสตร์ในระดับนานาชาติบนฐานข้อมูล ABET และ TABEE ภายใต้ปฏิญญามาตรฐานการศึกษาวิศวกรรมศาสตร์สากล Washington Accord จะสามารถผลิตบัณฑิตที่ตอบสนองความต้องการของประเทศด้านการพัฒนาบุคลากรสาขาวิศวกรรมเคมี ที่มีความสามารถในการให้บริการงานด้านวิศวกรรม ด้วยการบริหารจัดการองค์ความรู้อย่างเป็นระบบ สามารถประยุกต์ใช้และพัฒนาองค์ความรู้ด้วยตนเอง เลือกใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสมบนพื้นฐานจรรยาบรรณวิชาชีพ เพื่อพัฒนาสังคมไทยและสังคมโลกต่อไป

2.1.2 สถานการณ์หรือการพัฒนาทางสังคมและวัฒนธรรม

ในปัจจุบันได้เกิดการเปลี่ยนแปลงด้านสังคมและวัฒนธรรมของประเทศไทยที่เนื่องจากการเพิ่มขยายตัวของภาคอุตสาหกรรม เช่น การกระจุกตัวของแหล่งอุตสาหกรรมในเขตพื้นที่กรุงเทพมหานครและเขตปริมณฑล นิคมอุตสาหกรรมในภาคตะวันออก และเขตเศรษฐกิจพิเศษอื่น ๆ ส่งผลให้ความเจริญในภาคอุตสาหกรรมเป็นไปอย่างไม่เท่าเทียมกัน การกระจุกตัวของแหล่งอุตสาหกรรมในพื้นที่ดังกล่าวส่งผลทำให้มีประชากรหนาแน่น ซึ่งก่อให้เกิดปัญหาอื่นๆ ตามมา โดยเฉพาะปัญหาแรงงานระดับล่างหรือบุคลากรในระบบจ้างงานที่ไม่สามารถปรับตัวหรือรับการถ่ายทอดเทคโนโลยีสมัยใหม่ได้ เนื่องจากประเทศไทยพึ่งพาเทคโนโลยีจากต่างประเทศเป็นส่วนใหญ่ นอกจากนี้ยังมีปัญหาด้านความสมดุลและยั่งยืน ซึ่งประกอบด้วยความสมดุลของโครงสร้างการผลิตในภาคการผลิตต่าง ๆ การกระจายความเจริญในแง่พื้นที่และการสร้างโอกาสในการยกระดับคุณภาพชีวิตของประชากรกลุ่มต่าง ๆ และเมื่อเสริมด้วยแนวคิดของเศรษฐกิจพอเพียงที่มุ่งเสริมสร้างให้ภาคเกษตรเป็นฐานการผลิตที่สังคมโดยรวมสามารถพึ่งพาในด้านปัจจัยยังชีพขั้นพื้นฐานและการเสริมสร้างความแข็งแกร่งของการผลิตขนาดเล็กและขนาดย่อมซึ่งจะทำให้เกิดความมั่นคงของระบบการผลิตโดยรวมโดยการใช้ประโยชน์จากทรัพยากรและศักยภาพด้านอื่น ๆ ที่มีอยู่ให้เกิดประโยชน์มากที่สุด เช่น ภูมิปัญญาท้องถิ่นเพื่อลดการพึ่งพาปัจจัยการผลิตที่นำเข้าจากต่างประเทศ การยกระดับความสามารถของบุคลากรในภาพรวมทั้งระบบจึงมีความสำคัญอย่างยิ่งยวด

นอกจากนั้นการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างประชากรและสังคม สะท้อนผลกระทบต่ออุดมศึกษาอย่างเห็นได้ชัด เนื่องจากอัตราการเกิดของประชากรไทยที่ลดลงต่อเนื่อง จากผลการจัดอันดับ Human Capital Index 2016 ของ WEF ประเทศไทยถูกจัดอันดับที่ 48 จาก 130 ประเทศ เมื่อเทียบเคียงกับขนาดและข้อมูลเชิงคุณภาพกับนานาชาติแล้ว สะท้อนให้เห็นว่าคุณภาพของประชากรไทยอยู่ในระดับปานกลาง ซึ่งยังต้องการการพัฒนา อีกทั้ง ประเทศไทยกำลังสูญเสียกำลังแรงงานออกจากระบบการทำงานอย่างรวดเร็ว ทำให้ไม่สามารถสร้างมูลค่าเพิ่มให้กับประเทศได้ ซึ่งจะส่งผลต่อระบบอุดมศึกษาในแง่ประชากรในวัยอุดมศึกษามีจำนวนลดลงจนกระทบต่อต้นทุนและรายได้ในการดำเนินงานของสถาบันอุดมศึกษา และรูปแบบการจัดการศึกษาต้อง

เปลี่ยนแปลงไป โดยมุ่งเน้นการสร้างบัณฑิตยุคใหม่ให้มีสมรรถนะที่สูงขึ้นตอบโจทย์ภาคอุตสาหกรรม บริการ และสังคมเพื่อทดแทนแรงงานคุณภาพสูงที่ขาดแคลนได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2.2 ผลกระทบจาก ข้อ 2.1.1 และ 2.1.2 ต่อการพัฒนาหลักสูตรและความเกี่ยวข้องกับวิสัยทัศน์และพันธกิจของมหาวิทยาลัย

2.2.1 การพัฒนาหลักสูตร

ผลกระทบจากสถานการณ์ภายนอกทั้งทางด้านเศรษฐกิจ สังคมและวัฒนธรรมที่กล่าวในข้างต้น ทำให้ภาควิชาวิศวกรรมเคมี คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือจำเป็นต้องพัฒนาหลักสูตรเชิงรุกให้มีศักยภาพสูง ได้รับการรับรองมาตรฐานคุณภาพการศึกษาวิศวกรรมศาสตร์จากหน่วยงานที่ได้รับการยอมรับในระดับสากล และสามารถปรับเปลี่ยนได้ตามวิวัฒนาการของเทคโนโลยีและการแข่งขันในยุคโลกาภิวัตน์ โดยบัณฑิตของหลักสูตรต้องเป็นกำลังสำคัญในการสนับสนุนและผลักดันอุตสาหกรรมในประเทศให้สามารถปรับโครงสร้างและเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขัน โดยอาศัยองค์ความรู้ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่มากขึ้น สามารถส่งเสริมให้อุตสาหกรรมไทยมีการพัฒนาอย่างต่อเนื่องและยั่งยืน รวมทั้งต้องมุ่งสร้างนวัตกรรมจากภูมิปัญญาท้องถิ่นหรือพัฒนาอุตสาหกรรมขนาดกลางและขนาดเล็กให้มีศักยภาพมากขึ้น โดยในการผลิตบุคลากรทางด้านวิศวกรรมเคมีนั้น จะมุ่งเน้นให้บัณฑิตที่จบการศึกษามีความพร้อมที่จะเรียนรู้และสามารถปฏิบัติงานได้ทันที มีศักยภาพสูงในการพัฒนาตนเองให้เข้ากับลักษณะงานทั้งด้านวิชาการและวิชาชีพ และสามารถทำงานได้ทั้งภายในประเทศและต่างประเทศ ตามบทบาทหน้าที่และจรรยาบรรณของวิศวกรมืออาชีพตามมาตรฐานสากล Washington Accord

2.2.2 ความเกี่ยวข้องกับวิสัยทัศน์และพันธกิจของมหาวิทยาลัย

วัตถุประสงค์ของหลักสูตรนี้คือการพัฒนาบุคลากรที่มีองค์ความรู้ ทักษะและทัศนคติที่มีความพร้อมในการพัฒนาตนเองก้าวสู่การเป็นวิศวกรมืออาชีพตามมาตรฐานสากล Washington Accord โดยกรอบความสามารถเฉพาะทางได้อ้างอิงองค์ความรู้ขั้นต่ำของสาขาวิชาชีพวิศวกรรมเคมี ที่กำหนดโดย American Institute of Chemical Engineers (AIChE), ABET Engineering Accreditation Commission (EAC) และคำอธิบายความต้องการหมวดความรู้ทางวิศวกรรมเฉพาะสาขาวิศวกรรมเคมี สำหรับการรับรองมาตรฐานคุณภาพการศึกษาวิศวกรรมศาสตร์ระดับปริญญาบัณฑิต (TABEE) ตามเกณฑ์ผลลัพธ์การศึกษาระหว่างวงรอบการรับรองมาตรฐานคุณภาพการศึกษา ปีการศึกษา 2562 - 2567 ตามระเบียบกรรมการสภาวิศวกรว่าด้วยการรับรองมาตรฐานคุณภาพการศึกษาวิศวกรรมศาสตร์ปี พ.ศ. 2560 ทั้งนี้การพัฒนาวิชาการและการผลิตบัณฑิตที่สามารถสนองความต้องการของภาคอุตสาหกรรมที่มีการขยายตัวอย่างต่อเนื่องและต้องการบุคลากรที่มีความสามารถสูงเทียบเท่ามาตรฐานสากลในสายงานวิศวกรรมเคมีและกระบวนการ มีความสอดคล้องกับปณิธานของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือที่ว่า “พัฒนาคน พัฒนาวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี”

2.3 ความสัมพันธ์กับหลักสูตรอื่นที่เปิดสอนในคณะ/ภาควิชาอื่นของมหาวิทยาลัย

2.3.1 กลุ่มวิชา/รายวิชาในหลักสูตรนี้ที่เปิดสอนโดยคณะ/ภาควิชา/หลักสูตรอื่น

- กลุ่มวิชาพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ ได้แก่ ฟิสิกส์ เคมี แคลคูลัส และ สมการอนุพันธ์ เปิดสอนโดยคณะวิทยาศาสตร์ประยุกต์
- กลุ่มวิชาภาษาอังกฤษ เปิดสอนโดยคณะศิลปศาสตร์ประยุกต์
- กลุ่มวิชาพื้นฐานทางไฟฟ้าและคอมพิวเตอร์ เปิดสอนโดยภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า
- วิชาเขียนแบบ และกลศาสตร์ เปิดสอนโดยภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกลและการบิน-อวกาศ

2.3.2 กลุ่มวิชา/รายวิชาในหลักสูตรที่เปิดสอนให้ภาควิชา/หลักสูตรอื่นต้องมาเรียน

ไม่มี

2.3.3 การบริหารจัดการ (ถ้ามี)

กำหนดอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรของภาควิชา ประสานงานกับอาจารย์ผู้แทนจากภาควิชาและคณะอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง ที่ให้บริการการสอนวิชาต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง

3. วัตถุประสงค์ของหลักสูตร

(1) ผลิตวิศวกรเคมีมืออาชีพ ที่สามารถประยุกต์ใช้ความรู้และทักษะที่ได้เรียนมาในการคำนวณออกแบบกระบวนการทางวิศวกรรมเคมีที่มีประสิทธิภาพ และสามารถแก้ปัญหาด้านวิศวกรรมเคมีที่ซับซ้อนได้อย่างเป็นระบบ

(2) ผลิตบัณฑิตที่สามารถ ใช้บทบาทผู้นำ ใช้ทักษะการสื่อสาร และปฏิบัติงานร่วมกับผู้อื่นที่มีความแตกต่างทางสาขาวิชาชีพและทางวัฒนธรรม

(3) ผลิตบัณฑิตที่สามารถใช้ทักษะการคิดวิเคราะห์ การคิดเชิงระบบ และการคิดแบบองค์รวมร่วมกับการพัฒนากลยุทธ์การเรียนรู้ด้วยตนเอง เพื่อการพัฒนาตนเองให้เกิดความก้าวหน้าทางวิชาชีพทั้งในฐานะวิศวกรเคมีและงานด้านอื่น

(4) ผลิตบัณฑิตที่สามารถปฏิบัติงานในฐานะวิศวกรเคมีได้อย่างเชี่ยวชาญและมีจรรยาบรรณวิชาชีพ ให้ความสำคัญในการประเมินผลกระทบของงานต่อความปลอดภัยของบุคคล สิ่งแวดล้อม และสังคมโดยรวม

4. จุดเด่นเฉพาะของหลักสูตร

เป็นหลักสูตรที่สร้างวิศวกรเคมีที่มีความรู้ ความสามารถ ในการออกแบบอุปกรณ์และการออกแบบกระบวนการในอุตสาหกรรมเคมี และแก้ปัญหากระบวนการทางวิศวกรรมเคมีอย่างถูกต้องตามหลักทางวิชาการ โดยมีจรรยาบรรณในวิชาชีพ สามารถทำงานเป็นทีมในฐานะสมาชิกของกลุ่มและผู้นำกลุ่มได้

5. อาชีพที่สามารถประกอบได้หลังสำเร็จการศึกษา

นักศึกษาที่สำเร็จจากหลักสูตรนี้สามารถประกอบอาชีพดังต่อไปนี้

1. วิศวกรเคมี ด้านการออกแบบ
2. วิศวกรเคมี ด้านกระบวนการผลิต
3. วิศวกรเคมี ด้านความปลอดภัย
4. วิศวกรเคมี ด้านสิ่งแวดล้อม
5. วิศวกรเคมี ด้านเทคโนโลยีปิโตรเลียมและปิโตรเคมี
6. อาชีพในสาขาที่เกี่ยวข้อง

6. ผลลัพธ์การเรียนรู้

6.1 ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตร (PLOs)

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตร *(ควรระบุผลการเรียนรู้ที่สามารถวัดและประเมินผลได้)*
แบ่งออกเป็น - ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังด้านความรู้และทักษะเฉพาะทาง (Specific Outcome: S)
- ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังด้านความรู้และทักษะทั่วไป (General Outcome: G)

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตร (PLOs)	กลยุทธ์การสอน	กลยุทธ์สำหรับวิธีการวัดและประเมินผล
PLO 1 (SO1) ความสามารถในการระบุปัญหา กำหนดความสัมพันธ์ และแก้ปัญหาทางวิศวกรรมที่ซับซ้อนโดยประยุกต์ใช้หลักการทางวิศวกรรมศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และคณิตศาสตร์	ใช้การเรียนการสอนแบบเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญโดยเป็นไปตามเนื้อหารายวิชานั้น ๆ มีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ระหว่างผู้เรียนและผู้เรียนและระหว่างผู้เรียนและผู้สอน มีการเรียนรู้จากประสบการณ์จริง เช่น การเชิญผู้เชี่ยวชาญจากทางอุตสาหกรรมต่าง ๆ มาถ่ายทอดประสบการณ์และแลกเปลี่ยนข้อคิดเห็น	การทดสอบย่อย การสอบกลางภาค การสอบปลายภาค การประเมินจากรายงานและการนำเสนอรายงาน ประเมินจากการสอบโครงงาน
PLO 2 (SO2) ความสามารถในการประยุกต์ใช้การออกแบบทางวิศวกรรมเพื่อพัฒนาคำตอบที่ตรงกับความต้องการ โดยพิจารณาเงื่อนไขด้านสาธารณสุข สวัสดิภาพ ความปลอดภัย สังคมโลก วัฒนธรรม สังคมสิ่งแวดล้อม และเศรษฐกิจ	เน้นการสอนให้นักศึกษารู้จักบูรณาการและการประยุกต์ใช้ทฤษฎีความรู้ต่าง ๆ ผ่านการทำรายงานและโครงงานที่มอบหมายในวิชาต่าง ๆ และ Capstone Design Projects มีการฝึกกระบวนการคิดอย่างสร้างสรรค์ มีการฝึกการสังเกตและจับประเด็นที่มาของปัญหา โครงงาน และลำดับความสำคัญของปัญหาต่าง ๆ ในงานเพื่อนำมากำหนดวิธีการแก้ปัญหาต่าง ๆ มีการเก็บข้อมูลเพื่อวางแผนการวิเคราะห์และตัดสินใจ และเสนอวิธีการต่าง ๆ ในการเข้าถึงปัญหาและแก้ปัญหาการออกแบบอย่างมีเหตุผล	ทำได้โดยการออกข้อสอบและกำหนดรูปแบบโครงงาน ที่ให้นักศึกษาแก้ปัญหา อธิบายแนวคิดของการแก้ปัญหา และวิธีการแก้ปัญหาโดยการประยุกต์ความรู้ที่เรียนมา การประเมินทำได้จากผลการทำรายงาน งานที่ได้รับมอบหมาย การทำแบบทดสอบ การสอบสัมภาษณ์และการสอบโครงงาน Capstone Design Projects ของนักศึกษาก่อนสำเร็จการศึกษา
PLO 3 (SO3) ความสามารถในการสื่อสารอย่างมีประสิทธิภาพกับกลุ่มคนที่หลากหลาย	ฝึกความสามารถในการสื่อสารกับกลุ่มคนที่หลากหลาย และสามารถสนทนาทั้งภาษาไทยและภาษาต่างประเทศได้ สามารถใช้ความรู้ในสาขาวิชาชีพมาสื่อสารต่อสังคมได้ในประเด็นที่เหมาะสม	ประเมินจากพฤติกรรมและการแสดงออกของนักศึกษาในการนำเสนอผลงานหรือรายงานในวิชาต่าง ๆ หรือในการสอบปากเปล่าหรือการสอบโครงงาน Capstone Design Projects

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตร (PLOs)	กลยุทธ์การสอน	กลยุทธ์สำหรับวิธีการวัดและประเมินผล
	สามารถเป็นผู้ริเริ่มแสดงประเด็นในการแก้ไขสถานการณ์เชิงสร้างสรรค์ทั้งส่วนตัวและส่วนรวม พร้อมทั้งแสดงจุดยืนอย่างพอเหมาะทั้งของตนเองและของกลุ่ม	
PLO 4 (SO4) ความสามารถในการตระหนักถึงจริยธรรม จรรยาบรรณ และความรับผิดชอบในงานบริการวิศวกรรม และทำการตัดสินด้วยข้อมูลที่ได้คำนึงถึงผลกระทบของงานต่อบริบทของโลก เศรษฐกิจ สิ่งแวดล้อม และสังคม	ฝึกให้ผู้เรียนรู้จักการใช้ชีวิตแบบมีคุณธรรมและจริยธรรมที่ดีงาม และนำไปสู่การปฏิบัติงานในวิชาชีพวิศวกรรมอย่างมืออาชีพด้วยหลักจรรยาบรรณของวิศวกร ได้แก่ การตรงต่อเวลา ความรับผิดชอบในงานต่าง ๆ ที่ได้รับมอบหมายและสามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้โดยยึดเป้าหมายความสำเร็จในงานเป็นสำคัญ และเน้นให้มีการเรียนรู้ผลกระทบของสิ่งที่ตนทำโดยเฉพาะงานบริการวิศวกรรมที่มีต่อกระทบต่อผู้อื่น มีจิตสำนึกความรับผิดชอบด้านความปลอดภัยในการทำงาน และการรักษาสภาพแวดล้อมต่อสังคมที่สอดคล้องกับวิชาชีพ	สังเกตและประเมินจากการตรงต่อเวลาในการเข้าเรียน การส่งงานหรือการนัดหมายทำกิจกรรมต่าง ๆ ประเมินผลจากผลการสอบในรายวิชาที่เกี่ยวข้องกับคุณธรรม จริยธรรม การเงิน หรือกฎหมาย ประเมินจากผลงานในความรับผิดชอบในหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายและการมีส่วนร่วมของนักศึกษาในการทำงานกลุ่ม และโดยเฉพาะ Capstone Design Projects
PLO 5 (SO5) ความสามารถในการทำงานเป็นทีมได้อย่างมีประสิทธิภาพ สามารถกำหนดเป้าหมาย วางแผนงาน และปฏิบัติงานให้บรรลุวัตถุประสงค์	มีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในรายวิชาที่ฝึกให้นักศึกษาทำงานเป็นกลุ่ม เช่น การทำรายงาน การนำเสนอผลงาน และแบ่งความรับผิดชอบในงานที่ได้รับมอบหมาย ตลอดจนมีการสอดแทรกเรื่องมนุษยสัมพันธ์และความเป็นผู้นำและทีมงาน การฝึกการค้นคว้าหาข้อมูลที่สามารถนำไปสรุปร่วมกับทีม โดยมีความคาดหวังในผลการเรียนรู้ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างตัวบุคคลและความสามารถในการรับผิดชอบ รู้จักบทบาท หน้าที่ และ	ประเมินจากพฤติกรรมและการแสดงออกของนักศึกษาในการนำเสนอผลงานหรือรายงานในวิชาต่าง ๆ หรือในการสอบปากเปล่าและการสอบโครงงาน Capstone Design Projects

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตร (PLOs)	กลยุทธ์การสอน	กลยุทธ์สำหรับวิธีการวัดและประเมินผล
	มีความรับผิดชอบในการทำงานในฐานะวิศวกร ทั้งงานส่วนบุคคลและงานกลุ่ม	
PLO 6 (SO6) ความสามารถในการพัฒนาและดำเนินการทดลองที่เหมาะสม สามารถวิเคราะห์และแปลความหมายข้อมูล และสามารถใช้หลักการตัดสินทางวิศวกรรมในการสรุปผล	เน้นการสอนให้นักศึกษารู้จักบูรณาการและการประยุกต์ใช้ทฤษฎีความรู้ต่าง ๆ ผ่านการทำแลปปฏิบัติการ และการทำรายงาน มีการฝึกกระบวนการคิดอย่างสร้างสรรค์ มีการฝึกการสังเกตและจับประเด็นที่มาของปัญหา และลำดับความสำคัญของปัญหาต่าง ๆ ในงานแลปปฏิบัติการ เพื่อนำมากำหนดวิธีการแก้ปัญหาต่าง ๆ ให้มีการเก็บข้อมูลเพื่อวางแผนการวิเคราะห์และตัดสินใจ และเสนอวิธีการต่าง ๆ ในการเข้าถึงปัญหาและแก้ปัญหาอย่างมีเหตุผล	ทำได้โดยการออกแบบรายวิชาแลปปฏิบัติการที่ให้นักศึกษาแสดงความสามารถในการแก้ปัญหา อธิบายแนวคิดของการแก้ปัญหาและวิธีการแก้ปัญหาโดยการประยุกต์ความรู้ที่เรียนมา การประเมินทำได้จากผลการทำรายงานสรุป งานที่ได้รับมอบหมาย การทำแบบทดสอบก่อนและหลังการทำทดลองในห้องปฏิบัติการของนักศึกษา
PLO 7 (SO7) ความสามารถในการแสวงหาและประยุกต์ใช้ความรู้ใหม่ที่จำเป็นเพื่อปฏิบัติงานให้สำเร็จ และสามารถใช้กลยุทธ์การเรียนรู้ที่เหมาะสม	ใช้การเรียนการสอนโดยนำเสนอเทคโนโลยีและองค์ความรู้ใหม่ ๆ จากบทความทางวิชาการและงานวิจัยต่าง ๆ มีการเยี่ยมชมศึกษาดูงาน ณ สถานที่จริง ใช้การเรียนการสอนแบบผสมผสานของศาสตร์ต่าง ๆ เน้นฝึกนักศึกษาให้สามารถวางแผนและรับผิดชอบในการพัฒนาการเรียนรู้ทั้งของตนเองและทีมงาน	มีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในรายวิชาที่ฝึกให้นักศึกษาแสวงหาและประยุกต์ใช้ความรู้ใหม่ที่สำคัญร่วมกับความรู้ที่ได้เรียนมา ได้แก่ Capstone Projects ซึ่งมีกิจกรรมการแก้ปัญหา การออกแบบ การทำรายงาน การนำเสนอผลงาน และการจัดแบ่งความรับผิดชอบในงานที่ได้รับมอบหมาย การฝึกการค้นคว้าหาข้อมูลจากแหล่งต่างๆ และการประเมินผลจากผลการฝึกงาน เป็นต้น

6.2 ผลลัพธ์การเรียนรู้ตามมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษา พ.ศ. 2565

มาตรฐานผลลัพธ์การเรียนรู้	รายละเอียดผลลัพธ์การเรียนรู้
1. ความรู้ (Knowledge)	มีความรู้ ความเข้าใจและสามารถวิเคราะห์ทฤษฎีพื้นฐานทางวิศวกรรมเคมี ตลอดจนหลักการที่สำคัญและนำมาประยุกต์ในการศึกษาค้นคว้าทางวิชาการหรือการปฏิบัติในวิชาชีพ นอกจากนี้ นักศึกษาต้องมีความเข้าใจหลักการความรู้ของสาขาวิชาอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง เช่น เศรษฐศาสตร์ หลักกฎหมาย และการจัดการ เพื่อนำมาประยุกต์ใช้ในวิชาชีพวิศวกรรมเคมี
2. ทักษะ (Skills)	มีความคิดอย่างมีวิจาณญาณที่ดี สามารถรวบรวม ศึกษา วิเคราะห์ และ สรุปประเด็นปัญหาและความต้องการ สามารถคิด วิเคราะห์ และแก้ไขปัญหาด้านวิศวกรรมได้อย่างมีระบบและแบบแผน รวมถึงการใช้ข้อมูลประกอบการตัดสินใจในการทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ มีจินตนาการและความยืดหยุ่นในการปรับใช้องค์ความรู้ที่เกี่ยวข้องอย่างเหมาะสม ในการพัฒนานวัตกรรมหรือต่อยอดองค์ความรู้เดิมได้อย่างสร้างสรรค์ สามารถสืบค้นข้อมูลและแสวงหาความรู้เพิ่มเติมได้ด้วยตนเองเพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิต และทันต่อการเปลี่ยนแปลงทางองค์ความรู้และเทคโนโลยีใหม่ ๆ
3. จริยธรรม (Ethics)	ตระหนักในคุณค่าของระบบคุณธรรม จริยธรรม เสียสละ และซื่อสัตย์สุจริต มีวินัย ตรงต่อเวลา รับผิดชอบต่อตนเองและสังคม เคารพกฎระเบียบและข้อบังคับต่าง ๆ ขององค์กรและสังคม มีภาวะความเป็นผู้นำและผู้ตาม สามารถทำงานเป็นหมู่คณะ สามารถแก้ไขข้อขัดแย้งตามลำดับความสำคัญ เคารพสิทธิและรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น รวมทั้งเคารพในคุณค่าและศักดิ์ศรีของความเป็นมนุษย์ สามารถวิเคราะห์และประเมินผลกระทบจากการใช้ความรู้ทางวิศวกรรมต่อบุคคล องค์กรสังคมและสิ่งแวดล้อม มีจรรยาบรรณทางวิชาการและวิชาชีพ และมีความรับผิดชอบในฐานะผู้ประกอบวิชาชีพ รวมถึงเข้าใจถึงบริบททางสังคมของวิชาชีพวิศวกรรมในแต่ละสาขาตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน
4. ลักษะบุคคล (Character)	สามารถสื่อสารกับกลุ่มคนที่หลากหลาย และสามารถสนทนาทั้งภาษาไทยและภาษาต่างประเทศได้อย่างมีประสิทธิภาพ สามารถใช้ความรู้ในสาขาวิชาชีพมาสื่อสารต่อสังคมได้ในประเด็นที่เหมาะสม สามารถเป็นผู้ริเริ่มแสดงประเด็นในการแก้ไขสถานการณ์เชิงสร้างสรรค์ทั้งส่วนตัวและส่วนรวม พร้อมทั้งแสดงจุดยืนอย่างพอเหมาะทั้งของตนเองและของกลุ่ม รวมทั้งให้ความช่วยเหลือและอำนวยความสะดวกในการแก้ไขปัญหาสถานการณ์ต่าง ๆ สามารถวางแผนและรับผิดชอบในการพัฒนาการเรียนรู้ทั้งของตนเอง และสอดคล้องกับทางวิชาชีพอย่างต่อเนื่อง รู้จักบทบาทหน้าที่ และมีความรับผิดชอบในการทำงานตามที่มอบหมาย ทั้งงานบุคคลและงานกลุ่ม สามารถปรับตัวและทำงานร่วมกับผู้อื่นทั้งในฐานะผู้นำและผู้ตามได้อย่างมีประสิทธิภาพ สามารถวางตัวได้อย่างเหมาะสมกับความรับผิดชอบ มีจิตสำนึกความรับผิดชอบด้านความปลอดภัยในการทำงานและการรักษาสภาพแวดล้อมต่อสังคม

6.3 ตารางแสดงความสัมพันธ์ระหว่างผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตร (PLOs) กับทักษะและความสามารถที่จำเป็น 4 ด้าน

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตร (PLOs)	ความรู้ (Knowledge)	ทักษะ (Skills)	จริยธรรม (Ethics)	ลักษณะบุคคล (Character)
PLO 1 (SO1) ความสามารถในการระบุปัญหา กำหนดความสัมพันธ์ และแก้ปัญหาทางวิศวกรรมที่ซับซ้อน โดยประยุกต์ใช้หลักการทางวิศวกรรมศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และคณิตศาสตร์	●	●		
PLO 2 (SO2) ความสามารถในการประยุกต์ใช้การออกแบบทางวิศวกรรมเพื่อพัฒนาคำตอบที่ตรงกับความต้องการ โดยพิจารณาเงื่อนไขด้านสาธารณสุข สวัสดิภาพ ความปลอดภัย สังคมโลก วัฒนธรรม สังคมสิ่งแวดล้อม และเศรษฐกิจ	●	●	●	
PLO 3 (SO3) ความสามารถในการสื่อสารอย่างมีประสิทธิภาพกับกลุ่มคนที่หลากหลาย				●
PLO 4 (SO4) ความสามารถในการตระหนักถึงจริยธรรม จรรยาบรรณ และความรับผิดชอบในงานบริการวิศวกรรม และทำการตัดสินด้วยข้อมูลที่ได้คำนึงถึงผลกระทบของงานต่อบริบทของโลก เศรษฐกิจ สิ่งแวดล้อม และสังคม			●	●
PLO 5 (SO5) ความสามารถในการทำงานเป็นทีมได้อย่างมีประสิทธิภาพ สามารถกำหนดเป้าหมาย วางแผนงาน และปฏิบัติงานให้บรรลุวัตถุประสงค์				●
PLO 6 (SO6) ความสามารถในการพัฒนาและดำเนินการทดลองที่เหมาะสม สามารถวิเคราะห์และแปลความหมายข้อมูล และสามารถใช้หลักการตัดสินทางวิศวกรรมในการสรุปผล	●	●		
PLO 7 (SO7) ความสามารถในการแสวงหาและประยุกต์ใช้ความรู้ใหม่ที่จำเป็นเพื่อปฏิบัติงานให้สำเร็จ และสามารถใช้กลยุทธ์การเรียนรู้ที่เหมาะสม				●

7. ความคาดหวังของผลลัพธ์การเรียนรู้

7.1 ความคาดหวังของผลลัพธ์การเรียนรู้เมื่อสิ้นปีการศึกษา (YLOs)

ชั้นปีที่ 1 (YLO 1)

YLO 1.1 ความสามารถในการกำหนดความสัมพันธ์และแก้ปัญหาโจทย์ทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ที่ซับซ้อน โดยประยุกต์ใช้หลักการทาง วิทยาศาสตร์ และคณิตศาสตร์

YLO 1.2 ความสามารถในการตระหนักถึงจริยธรรม และความรับผิดชอบในงานที่ได้รับมอบหมาย

ชั้นปีที่ 2 (YLO 2)

YLO 2.1 ความสามารถในการระบุปัญหา กำหนดความสัมพันธ์ และแก้ปัญหาทางวิศวกรรม โดยประยุกต์ใช้หลักการทางวิศวกรรมศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และคณิตศาสตร์

YLO 2.2 ความสามารถในการพัฒนาและดำเนินการทดลองที่เหมาะสม สามารถวิเคราะห์และแปลความหมายข้อมูล

ชั้นปีที่ 3 (YLO 3)

YLO 3.1 ความสามารถในการระบุปัญหา กำหนดความสัมพันธ์ และแก้ปัญหาทางวิศวกรรมที่ซับซ้อน โดยประยุกต์ใช้หลักการทางวิศวกรรมศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และคณิตศาสตร์

YLO 3.2 ความสามารถในการพัฒนาและดำเนินการทดลองที่เหมาะสม สามารถวิเคราะห์และแปลความหมายข้อมูล และสามารถใช้หลักการตัดสินทางวิศวกรรมในการสรุปผล

YLO 3.3 ความสามารถในการทำงานเป็นทีมได้อย่างมีประสิทธิภาพ สามารถวางแผนงาน และปฏิบัติงานให้บรรลุวัตถุประสงค์

ชั้นปีที่ 4 (YLO 4)

YLO 4.1 ความสามารถในการประยุกต์ใช้การออกแบบทางวิศวกรรมเพื่อพัฒนาคำตอบที่ตรงกับความต้องการ โดยพิจารณาเงื่อนไขด้านสาธารณสุข สวัสดิภาพ ความปลอดภัย สังคมโลก วัฒนธรรม สังคม สิ่งแวดล้อม และเศรษฐกิจ

YLO 4.2 ความสามารถในการตระหนักถึงจริยธรรม จรรยาบรรณ และความรับผิดชอบในงานบริการวิศวกรรม และทำการตัดสินด้วยข้อมูลที่ได้คำนึงถึงผลกระทบของงานต่อบริบทของโลก เศรษฐกิจ สิ่งแวดล้อม และสังคม

YLO 4.3 ความสามารถในการสื่อสารอย่างมีประสิทธิภาพกับกลุ่มคนที่หลากหลาย

YLO 4.4 ความสามารถในการทำงานเป็นทีมได้อย่างมีประสิทธิภาพ สามารถกำหนดเป้าหมาย วางแผนงาน และปฏิบัติงานให้บรรลุวัตถุประสงค์

YLO 4.5 ความสามารถในการแสวงหาและประยุกต์ใช้ความรู้ใหม่ที่จำเป็นเพื่อปฏิบัติงานให้สำเร็จ และสามารถใช้กลยุทธ์การเรียนรู้ที่เหมาะสม

7.2 ตารางแสดงความสัมพันธ์ระหว่างผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตร (PLOs) กับผลลัพธ์การเรียนรู้เมื่อสิ้นปีการศึกษา (YLOs)

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตร	PLO1 (SO1) ความสามารถในการระบุปัญหา กำหนดความสัมพันธ์ และแก้ปัญหาทางวิศวกรรมที่ซับซ้อน โดยประยุกต์ใช้หลักการทางวิศวกรรมศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และคณิตศาสตร์	PLO2 (SO2) ความสามารถในการประยุกต์ใช้การออกแบบทางวิศวกรรมเพื่อพัฒนาคำตอบที่ตรงกับความต้องการ โดยพิจารณาเงื่อนไขด้านสาธารณสุข สวัสดิภาพ ความปลอดภัย สังคมโลก วัฒนธรรม สังคม สิ่งแวดล้อม และเศรษฐกิจ	PLO3 (SO3) ความสามารถในการสื่อสารอย่างมีประสิทธิภาพกับกลุ่มคนที่หลากหลาย	PLO4 (SO4) ความสามารถในการตระหนักถึงจริยธรรม จรรยาบรรณ และความรับผิดชอบในงานบริการวิศวกรรม และทำการตัดสินด้วยข้อมูลที่ได้คำนึงถึงผลกระทบของงานต่อบริบทของโลก เศรษฐกิจ สิ่งแวดล้อม และสังคม	PLO5 (SO5) ความสามารถในการทำงานเป็นทีมได้อย่างมีประสิทธิภาพ สามารถกำหนดเป้าหมาย วางแผนงาน และปฏิบัติงานให้บรรลุวัตถุประสงค์	PLO6 (SO6) ความสามารถในการพัฒนาและดำเนินการทดลองที่เหมาะสม สามารถวิเคราะห์และแปลความหมายข้อมูล และสามารถใช้หลักการตัดสินทางวิศวกรรมในการสรุปผล	PLO7 (SO7) ความสามารถในการแสวงหาและประยุกต์ใช้ความรู้ใหม่ที่จำเป็นเพื่อปฏิบัติงานให้สำเร็จ และสามารถใช้กลยุทธ์การเรียนรู้ที่เหมาะสม
YLO 1.1 ความสามารถในการกำหนดความสัมพันธ์และแก้ปัญหาโจทย์ทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ที่ซับซ้อน โดยประยุกต์ใช้หลักการทางวิทยาศาสตร์ และคณิตศาสตร์	X						
YLO 1.2 ความสามารถในการตระหนักถึงจริยธรรมและความรับผิดชอบในงานที่ได้รับมอบหมาย				X			
YLO 2.1 ความสามารถในการระบุปัญหา กำหนดความสัมพันธ์ และแก้ปัญหาทางวิศวกรรม โดยประยุกต์ใช้หลักการทางวิศวกรรมศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และคณิตศาสตร์	X						

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตร	PLO1 (SO1) ความสามารถในการระบุปัญหา กำหนดความสัมพันธ์ และแก้ปัญหาทางวิศวกรรมที่ซับซ้อน โดยประยุกต์ใช้หลักการทางวิศวกรรมศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และคณิตศาสตร์	PLO2 (SO2) ความสามารถในการประยุกต์ใช้การออกแบบทางวิศวกรรมเพื่อพัฒนาคำตอบที่ตรงกับความต้องการ โดยพิจารณาเงื่อนไขด้านสาธารณสุข สวัสดิภาพ ความปลอดภัย สังคมโลก วัฒนธรรม สังคม สิ่งแวดล้อม และเศรษฐกิจ	PLO3 (SO3) ความสามารถในการสื่อสารอย่างมีประสิทธิภาพกับกลุ่มคนที่หลากหลาย	PLO4 (SO4) ความสามารถในการตระหนักถึงจริยธรรม จรรยาบรรณ และความรับผิดชอบในงานบริการวิศวกรรม และทำการตัดสินด้วยข้อมูลที่ได้คำนึงถึงผลกระทบของงานต่อบริบทของโลก เศรษฐกิจ สิ่งแวดล้อม และสังคม	PLO5 (SO5) ความสามารถในการทำงานเป็นทีมได้อย่างมีประสิทธิภาพ สามารถกำหนดเป้าหมาย วางแผนงาน และปฏิบัติงานให้บรรลุวัตถุประสงค์	PLO6 (SO6) ความสามารถในการพัฒนาและดำเนินการทดลองที่เหมาะสม สามารถวิเคราะห์และแปลความหมายข้อมูล และสามารถใช้หลักการตัดสินทางวิศวกรรมในการสรุปผล	PLO7 (SO7) ความสามารถในการแสวงหาและประยุกต์ใช้ความรู้ใหม่ที่จำเป็นเพื่อปฏิบัติงานให้สำเร็จ และสามารถใช้กลยุทธ์การเรียนรู้ที่เหมาะสม
YLO 2.2 ความสามารถในการพัฒนาและดำเนินการทดลองที่เหมาะสม สามารถวิเคราะห์และแปลความหมายข้อมูล						X	
YLO 3.1 ความสามารถในการระบุปัญหา กำหนดความสัมพันธ์ และแก้ปัญหาทางวิศวกรรมที่ซับซ้อน โดยประยุกต์ใช้หลักการทางวิศวกรรมศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และคณิตศาสตร์	X						
YLO 3.2 ความสามารถในการพัฒนาและดำเนินการทดลองที่เหมาะสม สามารถวิเคราะห์และแปลความหมายข้อมูล และสามารถใช้หลักการตัดสินทางวิศวกรรมในการสรุปผล						X	

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตร	PLO1 (SO1) ความสามารถในการระบุปัญหา กำหนดความสัมพันธ์ และแก้ปัญหาทางวิศวกรรมที่ซับซ้อน โดยประยุกต์ใช้หลักการทางวิศวกรรมศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และคณิตศาสตร์	PLO2 (SO2) ความสามารถในการประยุกต์ใช้การออกแบบทางวิศวกรรมเพื่อพัฒนาคำตอบที่ตรงกับความต้องการ โดยพิจารณาเงื่อนไขด้านสาธารณสุข สวัสดิภาพ ความปลอดภัย สังคมโลก วัฒนธรรม สังคม สิ่งแวดล้อม และเศรษฐกิจ	PLO3 (SO3) ความสามารถในการสื่อสารอย่างมีประสิทธิภาพกับกลุ่มคนที่หลากหลาย	PLO4 (SO4) ความสามารถในการตระหนักถึงจริยธรรม จรรยาบรรณ และความรับผิดชอบในงานบริการวิศวกรรม และทำการตัดสินด้วยข้อมูลที่ได้คำนึงถึงผลกระทบของงานต่อบริบทของโลก เศรษฐกิจ สิ่งแวดล้อม และสังคม	PLO5 (SO5) ความสามารถในการทำงานเป็นทีมได้อย่างมีประสิทธิภาพ สามารถกำหนดเป้าหมาย วางแผนงาน และปฏิบัติงานให้บรรลุวัตถุประสงค์	PLO6 (SO6) ความสามารถในการพัฒนาและดำเนินการทดลองที่เหมาะสม สามารถวิเคราะห์และแปลความหมายข้อมูล และสามารถใช้หลักการตัดสินทางวิศวกรรมในการสรุปผล	PLO7 (SO7) ความสามารถในการแสวงหาและประยุกต์ใช้ความรู้ใหม่ที่จำเป็นเพื่อปฏิบัติงานให้สำเร็จ และสามารถใช้กลยุทธ์การเรียนรู้ที่เหมาะสม
YLO 3.3 ความสามารถในการทำงานเป็นทีมได้อย่างมีประสิทธิภาพ สามารถวางแผนงาน และปฏิบัติงานให้บรรลุวัตถุประสงค์					X		
YLO 4.1 ความสามารถในการประยุกต์ใช้การออกแบบทางวิศวกรรมเพื่อพัฒนาคำตอบที่ตรงกับความต้องการ โดยพิจารณาเงื่อนไขด้านสาธารณสุข สวัสดิภาพ ความปลอดภัย สังคมโลก วัฒนธรรม สังคม สิ่งแวดล้อม และเศรษฐกิจ		X					
YLO 4.2 ความสามารถในการตระหนักถึงจริยธรรม จรรยาบรรณ และความรับผิดชอบในงานบริการวิศวกรรม และทำการตัดสินด้วยข้อมูลที่ได้คำนึงถึงผลกระทบของงานต่อบริบทของโลก เศรษฐกิจ สิ่งแวดล้อม และสังคม				X			

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตร	PLO1 (SO1) ความสามารถในการระบุปัญหา กำหนดความสัมพันธ์ และแก้ปัญหาทางวิศวกรรมที่ซับซ้อน โดยประยุกต์ใช้หลักการทางวิศวกรรมศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และคณิตศาสตร์	PLO2 (SO2) ความสามารถในการประยุกต์ใช้การออกแบบทางวิศวกรรมเพื่อพัฒนาคำตอบที่ตรงกับความต้องการ โดยพิจารณาเงื่อนไขด้านสาธารณสุข สวัสดิภาพ ความปลอดภัย สังคมโลก วัฒนธรรม สังคม สิ่งแวดล้อม และเศรษฐกิจ	PLO3 (SO3) ความสามารถในการสื่อสารอย่างมีประสิทธิภาพกับกลุ่มคนที่หลากหลาย	PLO4 (SO4) ความสามารถในการตระหนักถึงจริยธรรม จรรยาบรรณ และความรับผิดชอบในงานบริการวิศวกรรม และทำการตัดสินด้วยข้อมูลที่ได้คำนึงถึงผลกระทบของงานต่อบริบทของโลก เศรษฐกิจ สิ่งแวดล้อม และสังคม	PLO5 (SO5) ความสามารถในการทำงานเป็นทีมได้อย่างมีประสิทธิภาพ สามารถกำหนดเป้าหมาย วางแผนงาน และปฏิบัติงานให้บรรลุวัตถุประสงค์	PLO6 (SO6) ความสามารถในการพัฒนาและดำเนินการทดลองที่เหมาะสม สามารถวิเคราะห์และแปลความหมายข้อมูล และสามารถใช้หลักการตัดสินทางวิศวกรรมในการสรุปผล	PLO7 (SO7) ความสามารถในการแสวงหาและประยุกต์ใช้ความรู้ใหม่ที่จำเป็นเพื่อปฏิบัติงานให้สำเร็จ และสามารถใช้กลยุทธ์การเรียนรู้ที่เหมาะสม
YLO 4.3 ความสามารถในการสื่อสารอย่างมีประสิทธิภาพกับกลุ่มคนที่หลากหลาย			X				
YLO 4.4 ความสามารถในการทำงานเป็นทีมได้อย่างมีประสิทธิภาพ สามารถกำหนดเป้าหมาย วางแผนงาน และปฏิบัติงานให้บรรลุวัตถุประสงค์					X		
YLO 4.5 ความสามารถในการแสวงหาและประยุกต์ใช้ความรู้ใหม่ที่จำเป็นเพื่อปฏิบัติงานให้สำเร็จ และสามารถใช้กลยุทธ์การเรียนรู้ที่เหมาะสม							X

องค์ประกอบที่ 3 โครงสร้างหลักสูตร รายวิชาและหน่วยกิต

1. จำนวนหน่วยกิตที่เรียน รวมตลอดหลักสูตร **149 หน่วยกิต**

2. โครงสร้างหลักสูตร

1) หมวดวิชาศึกษาทั่วไป **25 หน่วยกิต**

1.1 วิชาบังคับ **13 หน่วยกิต**

- กลุ่มเสริมสร้างทักษะการใช้ภาษาและการสื่อสาร 6 หน่วยกิต
- กลุ่มเสริมสร้างทักษะการเป็นผู้ประกอบการและสร้างนวัตกรรม 6 หน่วยกิต
- กลุ่มเสริมสร้างคุณภาพชีวิตและวิถีพลเมืองที่ดี 1 หน่วยกิต

1.2 วิชาเลือก **12 หน่วยกิต**

โดยเลือกจากกลุ่มวิชาดังต่อไปนี้

- กลุ่มเสริมสร้างทักษะการใช้ภาษาและการสื่อสาร
- กลุ่มเสริมสร้างทักษะการเป็นผู้ประกอบการและสร้างนวัตกรรม
- กลุ่มเสริมสร้างคุณภาพชีวิตและวิถีพลเมืองที่ดี
- กลุ่มเสริมสร้างทักษะในศตวรรษที่ 21

2) หมวดวิชาเฉพาะ **118 หน่วยกิต**

ก. วิชาเฉพาะพื้นฐาน 50 หน่วยกิต

- กลุ่มวิชาพื้นฐานทางคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ 34 หน่วยกิต
- กลุ่มวิชาพื้นฐานทางวิศวกรรม 16 หน่วยกิต

ข. วิชาเฉพาะด้าน 68 หน่วยกิต

- กลุ่มวิชาบังคับทางวิศวกรรม 65 หน่วยกิต
- กลุ่มวิชาเลือกทางวิศวกรรม 3 หน่วยกิต

ค. การฝึกงาน 240 ชั่วโมง

3) หมวดวิชาเลือกเสรี **6 หน่วยกิต**

3. รายวิชาในแต่ละหมวดวิชาและจำนวนหน่วยกิต

1) หมวดวิชาศึกษาทั่วไป **25 หน่วยกิต**

1.1 วิชาบังคับ 13 หน่วยกิต

- กลุ่มเสริมสร้างทักษะการใช้ภาษาและการสื่อสาร 6 หน่วยกิต

080103001	ภาษาอังกฤษ 1 (English I)	3(3-0-6)
080103002	ภาษาอังกฤษ 2 (English II)	3(3-0-6)

- กลุ่มเสริมสร้างทักษะการเป็นผู้ประกอบการและสร้างนวัตกรรม 6 หน่วยกิต

080203914	ผู้ประกอบการนวัตกรรม (Innovative Technopreneurs)	3(3-0-6)
080303701	กระบวนการคิดเชิงออกแบบ (Design Thinking)	3(3-0-6)

- กลุ่มเสริมสร้างคุณภาพชีวิตและวิถีพลเมืองที่ดี 1 หน่วยกิต

ให้เลือกเรียนจากชุดวิชากีฬาและนันทนาการ จำนวน 1 วิชา

080303515 การเดิน-วิ่งเพื่อสุขภาพ 1(0-2-1)
(Walk and Run for Health)

หรือเลือกเรียนจากรายวิชาในชุดวิชากีฬาและนันทนาการ กลุ่มเสริมสร้างคุณภาพชีวิตและวิถีพลเมืองที่ดี หมวดวิชาศึกษาทั่วไปที่มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือเปิดสอน

1.2 วิชาเลือก 12 หน่วยกิต

เลือกเรียนจากรายวิชาในกลุ่มต่อไปนี้ ไม่น้อยกว่า 12 หน่วยกิต

- กลุ่มเสริมสร้างทักษะการใช้ภาษาและการสื่อสาร

080103018 ภาษาอังกฤษเพื่อการทำงาน 3(3-0-6)
(English for Work)

080103020 ภาษาอังกฤษเพื่อการจัดการอุตสาหกรรม 3(3-0-6)
(English for Industrial Management)

080103023 ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสารสำหรับวิศวกร 3(3-0-6)
(English Communication for Engineers)

080103034 การสนทนาภาษาอังกฤษ 3(3-0-6)
(English Conversation)

080103041 ภาษาอังกฤษเพื่องานทรัพยากรมนุษย์ 3(3-0-6)
(English for Human Resources)

080103043 ภาษาอังกฤษเพื่อกิจกรรมสันทนาการ 3(3-0-6)
(English for Recreational Activities)

หรือเลือกเรียนจากรายวิชาในกลุ่มเสริมสร้างทักษะการใช้ภาษาและการสื่อสาร หมวดวิชาศึกษาทั่วไป ที่มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือเปิดสอน

- กลุ่มเสริมสร้างทักษะการเป็นผู้ประกอบการและสร้างนวัตกรรม

040603004 เว็บพื้นฐานและโปรแกรมประยุกต์บนเว็บ 3(2-2-5)
(Web Fundamental and Web Application)

080203918 การประเมินความคุ้มค่าโครงการ 3(3-0-6)
(Project Evaluation)

080203923 การออกแบบประสบการณ์ผู้บริโภค 3(3-0-6)
(Consumer Experience Design)

080303803 พฤติกรรมนวัตกรรมในการทำงาน 3(3-0-6)
(Innovative Work Behavior)

หรือเลือกเรียนจากรายวิชาในกลุ่มเสริมสร้างทักษะการเป็นผู้ประกอบการและสร้างนวัตกรรม หมวดวิชาศึกษาทั่วไป ที่มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือเปิดสอน

- กลุ่มเสริมสร้างคุณภาพชีวิตและวิถีพลเมืองที่ดี

080203908 การพัฒนาคุณภาพชีวิตในการทำงานและสังคม 3(3-0-6)
(Development of Quality of Life in Work and Socialization)

080203909 เศรษฐกิจ การเมือง และสังคมวัฒนธรรมของประเทศกลุ่มประชาคมอาเซียน 3(3-0-6)
(Economic, Political and Socio-Cultural Aspects of ASEAN Countries)

080203924	การจัดการทุนมนุษย์ในองค์การสู่การพัฒนาอย่างยั่งยืน (Human Capital Management for Sustainable Development)	3(3-0-6)
080303103	จิตวิทยาเพื่อความสุขในการดำรงชีวิต (Psychology for Happy Life)	3(3-0-6)
080303104	จิตวิทยาเพื่อการทำงาน (Psychology for Work)	3(3-0-6)
080303603	การพัฒนาบุคลิกภาพ (Personality Development)	3(3-0-6)
080303608	ความเป็นพลเมืองกับความรับผิดชอบต่อสังคม (Citizenship and Social Responsibility)	3(3-0-6)

หรือเลือกเรียนจากรายวิชาในกลุ่มเสริมสร้างคุณภาพชีวิตและวิถีพลเมืองที่ดี หมวดวิชาศึกษาทั่วไป ที่มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือเปิดสอน

- กลุ่มเสริมสร้างทักษะในศตวรรษที่ 21

010123804	วิทยาศาสตร์ข้อมูล (Data Science)	3(3-0-6)
010313528	อุตสาหกรรมและเทคโนโลยีสีเขียว (Industry and Green Technology)	3(3-0-6)
040603005	ปัญญาประดิษฐ์กับวิถีชีวิตใหม่ (Artificial Intelligence in Modern Life)	3(3-0-6)
080203913	การคิดเชิงระบบสำหรับการจัดการและการแก้ปัญหา (Systems Thinking for Management and Problem Solving)	3(3-0-6)
080203917	วางแผนการเงินและการลงทุนในยุคเศรษฐกิจดิจิทัล (Financial Planning and Investment in Digital Economy)	3(3-0-6)
080203921	การบริหารการเงินส่วนบุคคลยุคใหม่ (Modern Personal Financial Management)	3(3-0-6)
080303606	การคิดเชิงระบบและความคิดสร้างสรรค์ (Systematic and Creative Thinking)	3(3-0-6)
080303804	การทำงานในสังคมพหุวัฒนธรรม (Working in Multicultural Environment)	3(3-0-6)

หรือเลือกเรียนจากรายวิชาในกลุ่มเสริมสร้างทักษะในศตวรรษที่ 21 หมวดวิชาศึกษาทั่วไป ที่มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือเปิดสอน

<u>หมายเหตุ</u> รายละเอียดผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวัง และแผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา (Curriculum Mapping) ของหมวดรายวิชาศึกษาทั่วไประบุไว้ในภาคผนวก 1

2) หมวดวิชาเฉพาะ		**118 หน่วยกิต**
	ก. วิชาเฉพาะพื้นฐาน	50 หน่วยกิต
	- กลุ่มวิชาพื้นฐานทางคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์	34 หน่วยกิต
010313101	ฟิสิโคเคมีพื้นฐานสำหรับวิศวกรเคมี (Physico-chemical Principles for Chemical Engineers)	3(3-0-6)
010313102	ปฏิบัติการฟิสิโคเคมีพื้นฐานสำหรับวิศวกรเคมี (Physico-chemical Laboratory for Chemical Engineers)	1(0-3-1)
010313114	เคมีอินทรีย์พื้นฐานสำหรับวิศวกรเคมี (Organic Chemistry for Chemical Engineers)	3(3-0-6)
010313119	ชีววิทยาและเทคโนโลยีชีวภาพสำหรับวิศวกรเคมี (Biology and Biotechnology for Chemical Engineers)	3(3-0-6)
040113001	เคมีสำหรับวิศวกร (Chemistry for Engineers)	3(3-0-6)
040113002	ปฏิบัติการเคมีสำหรับวิศวกร (Chemistry Laboratory for Engineers)	1(0-3-1)
040203111	คณิตศาสตร์วิศวกรรม 1 (Engineering Mathematics I)	3(3-0-6)
040203112	คณิตศาสตร์วิศวกรรม 2 (Engineering Mathematics II)	3(3-0-6)
040203211	คณิตศาสตร์วิศวกรรม 3 (Engineering Mathematics III)	3(3-0-6)
040313005	ฟิสิกส์ 1 (Physics I)	3(3-0-6)
040313006	ปฏิบัติการฟิสิกส์ 1 (Physics Laboratory I)	1(0-2-1)
040313007	ฟิสิกส์ 2 (Physics II)	3(3-0-6)
040313008	ปฏิบัติการฟิสิกส์ 2 (Physics Laboratory II)	1(0-2-1)
040503011	สถิติสำหรับวิศวกรและนักวิทยาศาสตร์ (Statistics for Engineers and Scientists)	3(3-0-6)
	- กลุ่มวิชาพื้นฐานทางวิศวกรรม	16 หน่วยกิต
010313113	การโปรแกรมคอมพิวเตอร์ (Computer Programming)	3(2-2-5)
010313115	วัสดุศาสตร์สำหรับวิศวกร (Material Science for Engineers)	3(3-0-6)
010313116	การเขียนแบบสำหรับวิศวกรเคมี (Engineering Drawing for Chemical Engineers)	3(2-2-5)
010313117	ทักษะปฏิบัติการพื้นฐานทางเทคนิคในงานวิศวกรรมเคมี (Basic Technical Practice in Chemical Engineering)	1(0-3-1)

010313118	สถิตศาสตร์และกลศาสตร์ของวัสดุ (Statics and Mechanics of Materials)	3(3-0-6)
010913556	การบริหารโครงการอุตสาหกรรม* (Industrial Project Management)	3(3-0-6)
	ข. วิชาเฉพาะด้าน	**68 หน่วยกิต**
	- กลุ่มวิชาบังคับทางวิศวกรรม	65 หน่วยกิต
010313103	คณิตศาสตร์สำหรับวิศวกรเคมี* (Mathematics for Chemical Engineers)	3(3-0-6)
010313105	ดุลมวลสารและพลังงาน* (Material and Energy Balance)	3(3-0-6)
010313106	กลศาสตร์ของไหลสำหรับวิศวกรเคมี* (Fluid Mechanics for Chemical Engineers)	3(3-0-6)
010313107	อุณหพลศาสตร์วิศวกรรมเคมี 1* (Chemical Engineering Thermodynamics I)	3(3-0-6)
010313108	อุณหพลศาสตร์วิศวกรรมเคมี 2* (Chemical Engineering Thermodynamics II)	3(3-0-6)
010313109	ระบบการส่งถ่ายของไหล (Fluid Transport System)	3(3-0-6)
010313110	พื้นฐานการถ่ายโอนความร้อน* (Fundamental of Heat Transfer)	3(3-0-6)
010313111	การถ่ายโอนมวล* (Mass Transfer)	3(3-0-6)
010313201	ความปลอดภัยในการปฏิบัติการทางเคมี* (Safety in Chemical Operations)	3(3-0-6)
010313202	เทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม* (Environmental Technology)	3(3-0-6)
010313302	ปฏิบัติการเฉพาะหน่วยทางกล* (Mechanical Unit Operation)	3(3-0-6)
010313303	ปฏิบัติการในวิชาปฏิบัติการเฉพาะหน่วยทางกล (Mechanical Unit Operation Laboratory)	1(0-3-1)
010313304	ปฏิบัติการเฉพาะหน่วยทางวิศวกรรมเคมี* (Chemical Engineering Unit Operation)	3(3-0-6)
010313305	ปฏิบัติการในวิชาปฏิบัติการเฉพาะหน่วยทางวิศวกรรมเคมี (Chemical Engineering Unit Operation Laboratory)	1(0-3-1)
010313306	วิศวกรรมปฏิกิริยาเคมีและการออกแบบเครื่องปฏิกรณ์เคมี* (Chemical Reaction Engineering and Reactor Design)	3(3-0-6)
010313307	การออกแบบอุปกรณ์ในกระบวนการ (Process Equipment Design)	3(3-0-6)

<u>หมายเหตุ</u> * จัดการเรียนการสอนเป็นภาษาอังกฤษ

010313308	เศรษฐศาสตร์และการประเมินต้นทุนทางวิศวกรรมเคมี* (Chemical Engineering Economics and Cost Estimation)	3(3-0-6)
010313309	การออกแบบโรงงานทางวิศวกรรมเคมี (Chemical Engineering Plant Design)	3(3-0-6)
010313310	พลศาสตร์และการควบคุมกระบวนการ* (Process Dynamics and Control)	3(3-0-6)
010313311	วิศวกรเคมีและการประกอบวิชาชีพ (Chemical Engineers and Professional Practices)	3(3-0-6)
010313404	โครงงานวิจัยทางวิศวกรรมเคมี 1 (Chemical Engineering Research Project I)	1(0-3-1)
010313405	โครงงานวิจัยทางวิศวกรรมเคมี 2 (Chemical Engineering Research Project II)	3(0-9-3)
010313406	โครงงานออกแบบโรงงานทางวิศวกรรมเคมี (Chemical Engineering Plant Design Project)	2(0-6-2)
010313551	การประยุกต์ใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ในงานวิศวกรรมเคมี 1 (Computer Applications in Chemical Engineering I)	1(0-3-1)
010313552	การประยุกต์ใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ในงานวิศวกรรมเคมี 2 (Computer Applications in Chemical Engineering II)	1(0-3-1)
010313553	การประยุกต์ใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ในงานวิศวกรรมเคมี 3 (Computer Applications in Chemical Engineering III)	1(0-3-1)

- กลุ่มวิชาเลือกทางวิศวกรรม เลือก 1 วิชา จากวิชาต่อไปนี้ 3 หน่วยกิต

วิชาด้านเทคโนโลยีปิโตรเลียมและปิโตรเคมี

010313501	เทคโนโลยีปิโตรเลียม (Petroleum Technology)	3(3-0-6)
010313502	เทคโนโลยีปิโตรเคมี (Petrochemical Technology)	3(3-0-6)
010313503	กระบวนการก๊าซธรรมชาติ (Natural Gas Processing)	3(3-0-6)
010313504	กระบวนการทำก๊าซให้บริสุทธิ์ (Gas Purification Processing)	3(3-0-6)
010313505	หัวข้อเลือกทางวิศวกรรมเคมีด้านเทคโนโลยีปิโตรเลียมและปิโตรเคมี (Selected Topics in Chemical Engineering Petroleum and Petrochemical Technology)	3(3-0-6)
010313506	หัวข้อเลือกทางวิศวกรรมเคมีด้านเทคโนโลยีปิโตรเลียมและปิโตรเคมี 2 (Selected Topics in Chemical Engineering Petroleum and Petrochamical Technology II)	3(3-0-6)
010313507	หัวข้อเลือกทางวิศวกรรมเคมีด้านเทคโนโลยีปิโตรเลียมและปิโตรเคมี 3 (Selected Topics in Chemical Engineering Petroleum and Petrochamical Technology III)	3(3-0-6)

<u>หมายเหตุ</u> * จัดการเรียนการสอนเป็นภาษาอังกฤษ

วิชาด้านเทคโนโลยีวัสดุ

010313510	ความรู้พื้นฐานของวิศวกรรมชีวเคมี (Introduction to Biochemical Engineering)	3(3-0-6)
010313511	เทคโนโลยีการกัดกร่อน (Corrosion Technology)	3(3-0-6)
010313512	เทคโนโลยีเยื่อและกระดาษเบื้องต้น (Introduction to Pulp and Paper Technology)	3(3-0-6)
010313513	เทคโนโลยีการรีไซเคิลกระดาษเบื้องต้น (Introduction to Paper Recycling Technology)	3(3-0-6)
010313514	เทคโนโลยีการผลิตและฟอกเยื่อ (Pulping and Bleaching Technology)	3(3-0-6)
010313515	เทคโนโลยีคอลลอยด์และสารปรับสภาพผิว (Colloid and Surfactant Technology)	3(3-0-6)
010313516	หลักพื้นฐานและการประยุกต์ตัวเร่งปฏิกิริยา (Fundamental and Applications of Catalysts)	3(3-0-6)
010313517	เทคโนโลยีพอลิเมอร์ (Polymer Technology)	3(3-0-6)
010313518	เทคโนโลยีวัสดุนาโนเบื้องต้น (Introduction to Nanomaterials Technology)	3(3-0-6)
010313519	หัวข้อเลือกทางวิศวกรรมเคมีด้านเทคโนโลยีวัสดุ (Selected Topics in Chemical Engineering Material Technology)	3(3-0-6)
010313540	ซีโอไลต์และการประยุกต์ใช้งานในอุตสาหกรรม (Zeolite and its Industrial Separation and Catalysis)	3(3-0-6)
010313550	ไฟฟ้าเคมีสำหรับวิศวกร (Electrochemical Engineering)	3(3-0-6)
010313560	หัวข้อเลือกทางวิศวกรรมเคมีด้านเทคโนโลยีวัสดุ 2 (Selected Topics in Chemical Engineering Material Technology II)	3(3-0-6)
010313561	หัวข้อเลือกทางวิศวกรรมเคมีด้านเทคโนโลยีวัสดุ 3 (Selected Topics in Chemical Engineering Material Technology III)	3(3-0-6)

วิชาด้านเทคโนโลยีพลังงานและสิ่งแวดล้อม

010313520	เทคโนโลยีการเผาไหม้ (Combustion Technology)	3(3-0-6)
010313521	การหล่อลื่นสำหรับวิศวกรเคมี (Lubrication for Chemical Engineers)	3(3-0-6)
010313522	เทคโนโลยีเซลล์เชื้อเพลิง (Fuel Cell Technology)	3(3-0-6)
010313523	เทคโนโลยีสะอาด (Cleaner Technology)	3(3-0-6)
010313524	การบำบัดน้ำและน้ำเสีย (Water and Wastewater Treatment)	3(3-0-6)

010313525	วิศวกรรมมลภาวะอากาศ (Air Pollution Engineering)	3(3-0-6)
010313526	พลังงานหมุนเวียน (Renewable Energy)	3(3-0-6)
010313527	วิศวกรรมพลังงานและสิ่งแวดล้อม (Energy and Environmental Engineering)	3(3-0-6)
010313529	หัวข้อเลือกทางวิศวกรรมเคมีด้านเทคโนโลยีพลังงานและสิ่งแวดล้อม (Selected Topics in Chemical Engineering Energy and Environment Technology)	3(3-0-6)
010313541	วิศวกรรมพลังงานจากความร้อน (Thermal Power Engineering)	3(3-0-6)
010313549	การบริหารจัดการพลังงานและการประหยัดพลังงาน (Energy Management and Saving)	3(3-0-6)
010313562	หัวข้อเลือกทางวิศวกรรมเคมีด้านเทคโนโลยีพลังงานและสิ่งแวดล้อม 2 (Selected Topics in Chemical Engineering Energy and Environment Technology II)	3(3-0-6)
010313563	หัวข้อเลือกทางวิศวกรรมเคมีด้านเทคโนโลยีพลังงานและสิ่งแวดล้อม 3 (Selected Topics in Chemical Engineering Energy and Environment Technology III)	3(3-0-6)

วิชาด้านเทคโนโลยีการออกแบบและควบคุมกระบวนการ

010313530	การทำความเย็นและการปรับอากาศสำหรับวิศวกรเคมี (Refrigeration and Air Conditioning for Chemical Engineers)	3(3-0-6)
010313531	การวิเคราะห์และออกแบบระบบทางความร้อน (Thermal Process and System Design and Analysis)	3(3-0 6)
010313532	การใช้คอมพิวเตอร์ในการออกแบบทางวิศวกรรมเคมี (Computer-aided Design in Chemical Engineering)	3(3-0-6)
010313534	อุปกรณ์การควบคุมกระบวนการ (Process Control Instrumentation)	3(3-0-6)
010313535	เทคนิคเสริมของการควบคุมแบบป้อนกลับ (Additional Techniques of Feedback Control)	3(3-0-6)
010313536	การควบคุมอย่างอัตโนมัติของพีแอลซี (Automatic Control of PLC)	3(3-0-6)
010313538	หัวข้อเลือกทางวิศวกรรมเคมีด้านเทคโนโลยีการออกแบบและควบคุมกระบวนการ (Selected Topics in Chemical Engineering Process Design and Process Control Technology)	3(3-0-6)
010313542	ของไหลที่ซับซ้อนและการไหลแบบที่ไม่ใช่นิวโตเนียน (Complex Fluids and non-Newtonian Flows)	3(3-0-6)
010313543	พื้นฐานพฤติกรรมการไหลและเครื่องมือวัดพฤติกรรมการไหล (Introduction to Rheology and Rheometry)	3(3-0-6)
010313544	การไหลหลายวัฏภาค (Multiphase Flows)	3(3-0-6)

010313545	พลศาสตร์การไหลเชิงคำนวณ (Computational Fluid Dynamics)	3(3-0-6)
010313546	เครื่องอัดอากาศในอุตสาหกรรมและการประยุกต์ใช้ (Industrial Compressor and Process Applications)	3(3-0-6)
010313547	การบริหารจัดการเชิงปฏิบัติการ (Operations Management)	3(3-0-6)
010313548	ความเป็นผู้ประกอบการและนวัตกรรมสำหรับวิศวกร (Entrepreneurship and Innovation for Engineers)	3(3-0-6)
010313564	หัวข้อเลือกทางวิศวกรรมเคมีด้านเทคโนโลยีการออกแบบและควบคุมกระบวนการ 2 (Selected Topics in Chemical Engineering Process Design and Process Control Technology II)	3(3-0-6)
010313565	หัวข้อเลือกทางวิศวกรรมเคมีด้านเทคโนโลยีการออกแบบและควบคุมกระบวนการ 3 (Selected Topics in Chemical Engineering Process Design and Process Control Technology III)	3(3-0-6)

2.3 การฝึกงาน 240 ชั่วโมง

3) หมวดวิชาเลือกเสรี **6 หน่วยกิต**

เลือกวิชาใดๆ ที่เปิดสอนในหลักสูตรระดับปริญญาตรีในมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

4. แผนการศึกษา

ปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 1

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต(บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง)
010313113	การโปรแกรมคอมพิวเตอร์ (Computer Programming)	3(2-2-5)
010313311	วิศวกรเคมีและการประกอบวิชาชีพ (Chemical Engineers and Professional Practices)	3(3-0-6)
040203111	คณิตศาสตร์วิศวกรรม 1 (Engineering Mathematics I)	3(3-0-6)
040113001	เคมีสำหรับวิศวกร (Chemistry for Engineers)	3(3-0-6)
040113002	ปฏิบัติการเคมีสำหรับวิศวกร (Chemistry Laboratory for Engineers)	1(0-3-1)
040313005	ฟิสิกส์ 1 (Physics I)	3(3-0-6)
040313006	ปฏิบัติการฟิสิกส์ 1 (Physics Laboratory I)	1(0-2-1)
080103001	ภาษาอังกฤษ 1 (English I)	3(3-0-6)
	รวม	**20(17-7-37)**

ปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 2

รหัสวิชา	**ชื่อวิชา**	**หน่วยกิต**(บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)
010313101	ฟิสิโคเคมีพื้นฐานสำหรับวิศวกรเคมี (Physico-chemical Principles for Chemical Engineers)	3(3-0-6)
010313114	เคมีอินทรีย์พื้นฐานสำหรับวิศวกรเคมี (Organic Chemistry for Chemical Engineers)	3(3-0-6)
010313119	ชีววิทยาและเทคโนโลยีชีวภาพสำหรับวิศวกรเคมี (Biology and Biotechnology for Chemical Engineers)	3(3-0-6)
040203112	คณิตศาสตร์วิศวกรรม 2 (Engineering Mathematics II)	3(3-0-6)
040313007	ฟิสิกส์ 2 (Physics II)	3(3-0-6)
040313008	ปฏิบัติการฟิสิกส์ 2 (Physics Laboratory II)	1(0-2-1)
080103002	ภาษาอังกฤษ 2 (English II)	3(3-0-6)
0803xxxxx	วิชาเลือกในกลุ่มเสริมสร้างคุณภาพชีวิตและวิถีพลเมืองที่ดี (.....)	1(x-x-x)
	รวม	**20(x-x-x)**

ปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 1

รหัสวิชา	**ชื่อวิชา**	**หน่วยกิต**(บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)
010313105	ดุลมวลสารและพลังงาน * (Material and Energy Balance)	3(3-0-6)
010313115	วัสดุศาสตร์สำหรับวิศวกร (Material Science for Engineers)	3(3-0-6)
010313116	การเขียนแบบสำหรับวิศวกรเคมี (Engineering Drawing for Chemical Engineers)	3(2-1-6)
010313117	ทักษะปฏิบัติการพื้นฐานทางเทคนิคในงานวิศวกรรมเคมี (Basic Technical Practice in Chemical Engineering)	1(0-3-1)
010313551	การประยุกต์ใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ในงานวิศวกรรมเคมี 1 (Computer Applications in Chemical Engineering I)	1(0-3-1)
040203211	คณิตศาสตร์วิศวกรรม 3 (Engineering Mathematics III)	3(3-0-6)
040503011	สถิติสำหรับวิศวกรและนักวิทยาศาสตร์ (Statistics for Engineers and Scientists)	3(3-0-6)
080203914	ผู้ประกอบการนวัตกรรม (Innovative Technopreneurs)	3(3-0-6)
	รวม	**20(17-7-38)**

หมายเหตุ * มีการเรียนการสอนเป็นภาษาอังกฤษในรายวิชาดังกล่าวอย่างน้อย 2 วิชา ในภาคการศึกษานี้

ปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 2

รหัสวิชา	**ชื่อวิชา**	**หน่วยกิต**(บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)
010313102	ปฏิบัติการฟิสิโคเคมีพื้นฐานสำหรับวิศวกรเคมี (Physico-chemical Laboratory for Chemical Engineers)	1(0-3-1)
010313103	คณิตศาสตร์สำหรับวิศวกรเคมี * (Mathematics for Chemical Engineers)	3(3-0-6)
010313106	กลศาสตร์ของไหลสำหรับวิศวกรเคมี * (Fluid Mechanics for Chemical Engineers)	3(3-0-6)
010313107	อุณหพลศาสตร์วิศวกรรมเคมี 1 * (Chemical Engineering Thermodynamics I)	3(3-0-6)
010313118	สถิตศาสตร์และกลศาสตร์ของวัสดุ (Statics and Mechanics of Materials)	3(3-0-6)
010313552	การประยุกต์ใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ในงานวิศวกรรมเคมี 2 (Computer Applications in Chemical Engineering II)	1(0-3-1)
0801xxxxx	วิชาเลือกในหมวดวิชาศึกษาทั่วไป (General Education Elective Course)	3(3-0-6)
080203701	กระบวนการคิดเชิงออกแบบ (Design Thinking)	3(3-0-6)
	รวม	**20(18-6-38)**

หมายเหตุ * มีการเรียนการสอนเป็นภาษาอังกฤษในรายวิชาดังกล่าวอย่างน้อย 2 วิชา ในภาคการศึกษานี้

ปีที่ 3 ภาคการศึกษาที่ 1

รหัสวิชา	**ชื่อวิชา**	**หน่วยกิต**(บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)
010313108	อุณหพลศาสตร์วิศวกรรมเคมี 2 * (Chemical Engineering Thermodynamics II)	3(3-0-6)
010313110	พื้นฐานการถ่ายโอนความร้อน * (Fundamental of Heat Transfer)	3(3-0-6)
010313111	การถ่ายโอนมวล * (Mass Transfer)	3(3-0-6)
010313201	ความปลอดภัยในการปฏิบัติการทางเคมี * (Safety in Chemical Operations)	3(3-0-6)
010313302	ปฏิบัติการเฉพาะหน่วยทางกล * (Mechanical Unit Operation)	3(3-0-6)
010313303	ปฏิบัติการในวิชาปฏิบัติการเฉพาะหน่วยทางกล (Mechanical Unit Operation Laboratory)	1(0-3-1)
010313553	การประยุกต์ใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ในงานวิศวกรรมเคมี 3 (Computer Applications in Chemical Engineering III)	1(0-3-1)
xxxxxxxxx	วิชาเลือกในหมวดวิชาศึกษาทั่วไป (General Education Elective Course)	3(3-0-6)
	รวม	**20(18-6-38)**

หมายเหตุ * มีการเรียนการสอนเป็นภาษาอังกฤษในรายวิชาดังกล่าวอย่างน้อย 2 วิชา ในภาคการศึกษานี้

ปีที่ 3 ภาคการศึกษาที่ 2

รหัสวิชา	**ชื่อวิชา**	**หน่วยกิต**(บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)
010313202	เทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม * (Environmental Technology)	3(3-0-6)
010313304	ปฏิบัติการเฉพาะหน่วยทางวิศวกรรมเคมี * (Chemical Engineering Unit Operation)	3(3-0-6)
010313305	ปฏิบัติการในวิชาปฏิบัติการเฉพาะหน่วยทางวิศวกรรมเคมี (Chemical Engineering Unit Operation Laboratory)	1(0-3-1)
010313306	วิศวกรรมปฏิกิริยาเคมีและการออกแบบเครื่องปฏิกรณ์เคมี * (Chemical Reaction Engineering and Reactor Design)	3(3-0-6)
010313307	การออกแบบอุปกรณ์ในกระบวนการ (Process Equipment Design)	3(3-0-6)
010313310	พลศาสตร์และการควบคุมกระบวนการ * (Process Dynamics and Control)	3(3-0-6)
010913556	การบริหารโครงการอุตสาหกรรม * (Industrial Project Management)	3(3-0-6)
	รวม	**19(18-3-37)**

หมายเหตุ * มีการเรียนการสอนเป็นภาษาอังกฤษในรายวิชาดังกล่าวอย่างน้อย 2 วิชา ในภาคการศึกษานี้

ปีที่ 3 ภาคการศึกษาฤดูร้อน

นักศึกษาต้องเข้ารับการฝึกงานกับภาคอุตสาหกรรมหรือสถานที่ตามความเห็นชอบของภาควิชาวิศวกรรมเคมีเต็มเวลา 1 ภาคการศึกษาฤดูร้อน จำนวนไม่น้อยกว่า 240 ชั่วโมง

ปีที่ 4 ภาคการศึกษาที่ 1

รหัสวิชา	**ชื่อวิชา**	**หน่วยกิต**(บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)
010313308	เศรษฐศาสตร์และการประเมินต้นทุนทางวิศวกรรมเคมี* (Chemical Engineering Economics and Cost Estimation)	3(3-0-6)
010313309	การออกแบบโรงงานทางวิศวกรรมเคมี * (Chemical Engineering Plant Design)	3(3-0-6)
010313404	โครงงานวิจัยทางวิศวกรรมเคมี 1 (Chemical Engineering Research Project I)	1(0-3-1)
010315109	ระบบการส่งถ่ายของไหล (Fluid Transport System)	3(3-0-6)
xxxxxxxxx	วิชาเลือกในหมวดวิชาศึกษาทั่วไป (General Education Elective Course)	3(3-0-6)
xxxxxxxxx	วิชาเลือกในหมวดวิชาศึกษาทั่วไป (General Education Elective Course)	3(3-0-6)
	รวม	**16(15-3-31)**

หมายเหตุ * มีการเรียนการสอนเป็นภาษาอังกฤษในรายวิชาดังกล่าวอย่างน้อย 2 วิชาในภาคการศึกษานี้

ปีที่ 4 ภาคการศึกษาที่ 2

รหัสวิชา	**ชื่อวิชา**	**หน่วยกิต**(บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)
010313405	โครงงานวิจัยทางวิศวกรรมเคมี 2 (Chemical Engineering Research Project II)	3(0-9-3)
010313406	โครงงานออกแบบโรงงานทางวิศวกรรมเคมี (Chemical Engineering Plant Design Project)	2(0-6-2)
0103xxxxx	วิชาเลือกทางวิศวกรรมเคมี * (Chemical Engineering Elective Course)	3(3-0-6)
xxxxxxxxx	วิชาเลือกเสรี (Free Elective Course)	3(x-x-x)
xxxxxxxxx	วิชาเลือกเสรี (Free Elective Course)	3(x-x-x)
	รวม	**14(x-x-x)**

หมายเหตุ * มีการเรียนการสอนเป็นภาษาอังกฤษในรายวิชาดังกล่าว

5. คำอธิบายรายวิชา

010123803 พื้นฐานสำคัญเพื่อการรู้เชิงตัวเลขและคอมพิวเตอร์ 3(3-0-6)
(Basics of Digital and Computer Literacy)
วิชาบังคับก่อน : ไม่มี
Prerequisite : None

ความรู้เบื้องต้นของการรู้เชิงตัวเลข ข้อมูล การประมวลผล สารสนเทศ ตัวเครื่อง หน่วยประมวลผล ป้อนข้อมูล แสดงผล จัดเก็บ ชุดคำสั่ง ระบบปฏิบัติการ โปรแกรมอรรถประโยชน์ โปรแกรมใช้งาน โปรแกรมที่ไม่พึงประสงค์ การเขียนโปรแกรม ภาษาต่าง ๆ ขั้นตอนวิธี ความซับซ้อนของ ระบบโครงข่ายรวมทั้งการค้นและเข้าถึงการใช้งานเชิงตรรกะของฐานข้อมูล ความปลอดภัยและความมั่นคงในระบบคอมพิวเตอร์ จริยธรรม สิทธิส่วนบุคคล

Introduction to digital literacy: data; process; information; hardware: system unit; input; output; storage; software: operating system; utility program; application; malware; programming: language; algorithm; computational complexity; the Internet and world wide web; application of logical operation and database; computer security and safety; ethics; privacy.

010123804 วิทยาศาสตร์ข้อมูล 3(3-0-6)
(Data Science)
วิชาบังคับก่อน : ไม่มี
Prerequisite : None

การทำความเข้าใจปัญหา การรวบรวมข้อมูล การสร้างภาพนามธรรม การแปลงข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงสำรวจ การทำความสะอาดข้อมูล การเตรียมข้อมูล ขั้นตอนวิธีแบบมีผู้ฝึกสอนและไม่มีผู้ฝึกสอน วิธีและมาตรวัดการประเมิน การจัดเพื่อใช้งาน กรณีศึกษา

Problem understanding; data collection; visualization; data transformation; exploratory data analysis; data cleaning; data preparation; supervised and unsupervised learning algorithms; evaluation methods and matrices; deployment; case study.

010213702 จรรยาบรรณในการประกอบวิชาชีพ 2(2-0-4)
(Work Ethics)
วิชาบังคับก่อน : ไม่มี
Prerequisite : None

คุณธรรม ศีลธรรม จริยธรรม ธรรมในการครองตน สังคหวัตถุ 4 ธรรมในการครองคน พรหมวิหาร 4 ธรรมในการครองงาน อิทธิบาท 4 สิ่งที่ควรตระหนักกับงานในลักษณะต่างๆ การบริหารอารมณ์ พฤติกรรมที่ถูกต้อง เหมาะสม ตามบริบทของวิชาชีพ

Virtue, morality, ethics, four principles of service and social integration, four nobel sentiments, four paths fo accomplishment, considerations in different work characteristics, emotion management, ethical behaviors suitable for occupational contexts.

010313101 ฟิสิโคเคมีพื้นฐานสำหรับวิศวกรเคมี 3(3-0-6)
(Physico-chemical Principles for Chemical Engineers)
วิชาบังคับก่อน: 040113001 เคมีสำหรับวิศวกร
Prerequisite: 040113001 Chemistry for Engineers

คุณสมบัติของก๊าซ ก๊าซอุดมคติ ก๊าซผสม ก๊าซจริง สภาวะวิกฤติ สมการสภาวะ กฎของสภาวะสอดคล้อง คุณสมบัติของของเหลว ความดันไอ ความหนืด แรงตึงผิว กฎวัฏภาค สมดุลวัฏภาค แผนภาพวัฏภาคสำหรับสารบริสุทธิ์ แผนภาพวัฏภาคระบบหลายองค์ประกอบ สมดุลของเหลว-ไอ สารละลายอุดมคติ กฎข้อที่หนึ่งเทอร์โมไดนามิกส์ อุณหเคมี เอนทาลปี กระบวนการฟิสิโคเคมีสำหรับวิศวกรรมเคมี การดูดซับ การแลกเปลี่ยนไอออน การแยกโดยเมมเบรน

Properties of gas, ideal gas, gas mixture, critical state, real gas equation of state, law of corresponding; properties of liquid, vapor pressure, viscosity, surface tension, phase rule, phase diagram of pure substance and multicomponent; vapor-liquid equilibrium; Ideal solution; first law of thermodynamics; thermochemistry; physico-chemical process, adsorption, ion exchange resin, membrane separation.

010313102 ปฏิบัติการฟิสิโคเคมีพื้นฐานสำหรับวิศวกรเคมี 1(0-3-1)
(Physico-chemical Laboratory for Chemical Engineers)
วิชาบังคับก่อน : ไม่มี
Prerequisite : None

การทดลองหาคุณสมบัติเชิงฟิสิโคเคมี การหาค่าความหนาแน่น การหาจุดหลอมเหลว การหาค่าความหนืดของสาร การหาค่าความนำไฟฟ้าของสาร การหาจุดวาบไฟและความถ่วงจำเพาะของสาร ความสมดุลของของเหลวและไอ การหาสมดุลเคมี การหาค่าปริมาณความร้อนของการเผาไหม้ การหาค่าความขุ่นและความกระด้างของน้ำ การหาคุณสมบัติการตกตะกอนของสาร

Experiments to study physico- chemical properties, density, melting point, viscosity and conductivity, flash point and specific gravity determination, study of vapor-liquid equilibrium, chemical equilibrium, heating value, turbidity and water hardness, coagulation.

010313103 คณิตศาสตร์สำหรับวิศวกรเคมี 3(3-0-6)
(Mathematics for Chemical Engineers)
วิชาบังคับก่อน : ไม่มี
Prerequisite : None

การหารากของสมการเชิงตัวเลข การแก้ปัญหาของระบบสมการพีชคณิตเชิงเส้น การประมาณเส้นโค้ง การหาอนุพันธ์และการหาปริพันธ์เชิงตัวเลข การหาผลเฉลยของสมการเชิงอนุพันธ์สามัญ การหาผลเฉลยของสมการเชิงอนุพันธ์ย่อย ตัวอย่างการประยุกต์ใช้คอมพิวเตอร์ในการแก้ปัญหาเบื้องต้นทางวิศวกรรมเคมีด้วยวิธีการเชิงตัวเลข

Numerical method for solving for root of equations, solving of linear equation systems, curve fitting and interpolation; numerical differentiation and integration, solution of ordinary and partial differential equations, examples of computer application in chemical engineering for preliminary numerical solving .

010313105 ดุลมวลสารและพลังงาน 3(3-0-6)
(Material and Energy Balance)
วิชาบังคับก่อน : 010313101 ฟิสิโคเคมีพื้นฐานสำหรับวิศวกรเคมี
Prerequisite : 010313101 (Physico-chemical Principles for Chemical Engineers)
การคำนวณพื้นฐานสำหรับวิศวกรเคมี การดุลมวลสารและพลังงานของหน่วยปฏิบัติการเฉพาะและของกระบวนการโดยรวม การแก้ปัญหาและการวิเคราะห์กระบวนการเคมีในสภาวะคงตัวในขอบข่ายของกระบวนการทางวิศวกรรมเคมีโดยอาศัยหลักการดุลมวลสารและพลังงานร่วมกัน
Basic calculations for chemical engineers, material and energy balances of a single unit and overall processes; problem solving and analysis of steady chemical processes using a simultaneous material and energy balances.

010313106 กลศาสตร์ของไหลสำหรับวิศวกรเคมี 3(3-0-6)
(Fluid Mechanics for Chemical Engineers)
วิชาบังคับก่อน : 010313105 ดุลมวลสารและพลังงาน
Prerequisite : 010313105 Material and Energy Balance
สมบัติของของไหล ของไหลสถิตย์ สมการดุลมวล โมเมนตัม และพลังงาน สมการต่อเนื่องและสมการการเคลื่อนที่ การวิเคราะห์มิติและการขยายขนาด การไหลของของไหลที่อัดตัวไม่ได้ เทคนิคการวัดการไหล ทฤษฎีชั้นขอบ การไหลของของไหลผ่านวัตถุรูปทรง การออกแบบกระบวนการที่เกี่ยวข้องกับการไหล
Property of fluid, fluid statics; mass, momentum and energy balance equation, continuity equation and the equation of motion; dimensional analysis and scale up; flow of incompressible fluid; flow measurement technique; boundary layer theory, and fluid flow over object with various shape, process design associated with multi-phase flow.

010313107 อุณหพลศาสตร์วิศวกรรมเคมี 1 3(3-0-6)
(Chemical Engineering Thermodynamics I)
วิชาบังคับก่อน : 010313105 ดุลมวลสารและพลังงาน
Prerequisite : 010313105 Material and Energy Balance
กฎข้อที่หนึ่งของอุณหพลศาสตร์ การดุลมวลและพลังงานของระบบ พฤติกรรมของสารบริสุทธิ์ สมการภาวะของของไหล การคำนวณค่าความร้อนเนื่องมาจากปฏิกิริยาเคมี กฎข้อที่สองของอุณหพลศาสตร์และเอนโทรปี สมบัติเรสซิดวลของสารประกอบ การประยุกต์ใช้อุณหพลศาสตร์ในระบบของไหล
First law of thermodynamics, mass and energy balance of the system; behavior of pure compound, state equation of fluid; calculation of heat due to chemical reactions; second law of thermodynamics and entropy, residual properties of compound; application of thermodynamics in fluid system.

010313108 อุณหพลศาสตร์วิศวกรรมเคมี 2 3(3-0-6)
(Chemical Engineering Thermodynamics II)
วิชาบังคับก่อน : 010313107 อุณหพลศาสตร์วิศวกรรมเคมี 1
Prerequisite : 010313107 Chemical Engineering Thermodynamics I
อุณหพลศาสตร์ของระบบหลายองค์ประกอบ สมบัติของของผสม สมดุลของวัฏภาคไอและของเหลว สมบัติพาร์เชียล สารละลายอุดมคติ ค่าฟิวกาซิตี สมบัติเอกเซส การเปลี่ยนแปลงเอนทาลปีและเอนโทรปีของของผสม สมดุลของปฏิกิริยาเคมี สมดุลของวัฏภาค การหาค่าคงที่ของสมดุลปฏิกิริยา การวิเคราะห์กระบวนการของของไหลผสม

Thermodynamics of fluid mixtures, properties of mixtures, vapor – liquid equilibria, partial molar properties, ideal solutions, fugacity, excess properties, enthalpy and entropy changes of mixtures, chemical equilibria, phase equilibria, determination chemical equilibrium constant, analyses of mixture processes.

010313109 ระบบการส่งถ่ายของไหล 3(3-0-6)
(Fluid Transport System)
วิชาบังคับก่อน : 010312106 กลศาสตร์ของไหลสำหรับวิศวกรเคมี
Prerequisite : 010312106 Fluid Mechanics for Chemical Engineers
ชนิดและมาตรฐานท่อ ข้อต่อ และวาล์ว การติดตั้งและการจับยึดท่อด้วยตัวยึดและตัวแขวน การออกแบบการยืดตัวของท่อ การหุ้มฉนวนความร้อน วัสดุฉนวน ความหนาฉนวน ระบบท่อของเหลว ชนิดของปั๊มและการใช้งาน การคำนวณเลือกขนาดปั๊มและชนิดของปั๊ม จุดทำงานของปั๊ม การใช้แผนภูมิความดันลดในระบบท่อ ระบบท่อที่มีเฮดสถิตย์หลายค่า การต่อปั๊มอนุกรมและขนาน การกำหนดตำแหน่งติดตั้งปั๊มเพื่อป้องกันคาวิเตชั่น ระบบท่อไอน้ำ วงจรไอน้ำและอุปกรณ์ในระบบท่อไอน้ำ ปริมาณการใช้ไอน้ำ การกำหนดขนาดท่อไอน้ำ ท่อคอนเดนเสท ถังไอน้ำแฟลช ระบบท่อลมอัด วงจรลมอัดและผังท่อลมอัด อุปกรณ์เสริมในระบบท่อลมอัด การคำนวณปริมาณการใช้ลมอัด การกำหนดขนาดท่อลมอัด ระบบท่อดับเพลิง ปั๊มน้ำดับเพลิง ระบบจ่ายน้ำดับเพลิง ท่อยืนและหัวกระจายน้ำดับเพลิงอัตโนมัติ ระบบท่อระบายอากาศ ความดันลดในท่อ การกำหนดขนาดพัดลมระบายอากาศ การออกแบบขนาดท่อลมด้วยวิธีความเร็วและวิธีแรงเสียดทานเท่ากัน

Types and standards of pipes, fittings, and valves; installation and support of pipes with clamps and hangers; expansion loop; thermal insulation, insulation material, thickness of insulation; liquid piping system, types of pumps and their uses, pump and pump type selection, pump operating point, pipe design using pressure drop charts, system with multiple static heads (loads), pumps in series and parallel, pump placement to avoid cavitation; steam piping system, steam and condensate loop, steam process equipment, steam consumption, selection of pipe size for steam and condensate lines; compressed air piping system, air distribution and system layout, compressed air auxiliary equipment, calculating air flow requirements, sizing of compressed air line; firefighting system, fire pump, distribution system, fire hydrant and automatic sprinkler system; Air duct system, pressure drop in ducts and fittings, sizing of fan and blower, design of duct systems by velocity method and equal-friction method.

010313110 พื้นฐานการถ่ายโอนความร้อน 3(3-0-6)
(Fundamental of Heat Transfer)
วิชาบังคับก่อน : ไม่มี
Prerequisite : None

อุณหพลศาสตร์และการถ่ายโอนพลังงานและการประยุกต์ใช้ การวิเคราะห์การนำความร้อนในตัวนำภายใต้สภาวะคงตัวและไม่คงตัว การคำนวณค่าสัมประสิทธิ์ของการถ่ายโอนความร้อน การวิเคราะห์การพาความร้อนของการไหลแบบราบเรียบและเปลี่ยนแปลงสู่แบบปั่นป่วนของระบบการไหลภายนอกผ่านวัตถุรูปทรงต่างๆ การวิเคราะห์การพาความร้อนของการไหลภายนอกและภายในระบบท่อ การถ่ายโอนความร้อนในระบบที่มีการเปลี่ยนแปลงวัฏภาค การวิเคราะห์ระบบที่มีทั้งการนำและการพาความร้อน การวิเคราะห์การแผ่รังสีความร้อนของวัตถุ การถ่ายโอนความร้อนของระบบเครื่องแลกเปลี่ยนความร้อน

Thermodynamics and thermal energy transfers and applications; heat conduction analysis under steady and transient states; heat transfer coefficients determination, convection analysis of external flow under different flow regimes (laminar, transition and turbulent flows) pass various system configurations, convection analysis of internal flow and piping systems; heat transfers with phase change; simultaneous conduction-convection heat transfer; thermal radiation analysis; heat transfers of heat exchanger systems.

010313111 การถ่ายโอนมวล 3(3-0-6)
(Mass Transfer)
วิชาบังคับก่อน : ไม่มี
Prerequisite : None

การแพร่และค่าสัมประสิทธิ์การแพร่ สมการอนุพันธ์การถ่ายโอนมวล การแพร่ในมิติเดียวและหลายมิติ การแพร่เชิงโมเลกุลที่สภาวะคงตัวและไม่คงตัว การถ่ายโอนมวลที่มีและไม่มีปฏิกิริยาเคมี การพามวลและค่าสัมประสิทธิ์การถ่ายโอนมวลแบบการพา การถ่ายโอนมวลระหว่างวัฏภาค อุปกรณ์การถ่ายโอนมวล การออกแบบอุปกรณ์ที่มีทั้งการถ่ายโอนมวลและความร้อน

Diffusion and diffusion coefficient, differential equations of mass transfer, one- and multi-dimensional diffusion, steady and unsteady state molecular diffusion; mass transfer with and without chemical reaction; convective mass transfer and convective mass-transfer coefficients, convective mass transfer between phases; devices for mass transfer, equipment design for heat and mass transfer.

010313113 การโปรแกรมคอมพิวเตอร์ 3(2-2-5)
(Computer Programming)
วิชาบังคับก่อน : ไม่มี
Prerequisite : None

หลักการทำงานพื้นฐานของคอมพิวเตอร์ ส่วนประกอบในการทำงานของคอมพิวเตอร์ ความสัมพันธ์เชิงการทำงานของฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ การประมวลผลข้อมูลแบบอิเล็กทรอนิกส์ ภาษาในการโปรแกรมคอมพิวเตอร์ในปัจจุบันและขั้นตอนการพัฒนาและออกแบบโปรแกรม การแก้ปัญหาโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์

Computer concepts, computer components, hardware and software interaction, current programming language and program development, computer programming practices.

010313114 เคมีอินทรีย์พื้นฐานสำหรับวิศวกรเคมี 3(3-0-6)
(Organic Chemistry for Chemical Engineers)
วิชาบังคับก่อน: 040113001 เคมีสำหรับวิศวกร
040113002 ปฏิบัติการเคมีสำหรับวิศวกร
Prerequisite: 040113001 Chemistry for Engineers
040113002 Chemistry Laboratory for Engineers

ทฤษฎีและโครงสร้างของสารอินทรีย์ สมบัติทางกายภาพ การเรียกชื่อ การวิเคราะห์และปฏิกิริยาเคมีของสารอินทรีย์ สารประกอบอะลิฟาติก สารอะโรมาติก อัลคิลเฮไลด์ อัลกอฮอล์อีเธอร์และอีปอกไซด์ กรดคาร์บอกซิลิก อนุพันธ์ของกรดคาร์บอซิลิก อัลดีไฮด์ คีโตน เอมีนและฟีนอล โพลิเมอร์และสารประกอบในสิ่งมีชีวิต การตรวจสอบลักษณะและวิเคราะห์สารประกอบอินทรีย์ การประยุกต์ใช้เคมีอินทรีย์ในอุตสาหกรรม

Organic compounds, theory, structure, physical properties, nomenclature, analysis, reactions; aliphatic compounds; aromatic compounds; alkyl halides; alcohols; ethers; epoxides; carboxylic acids and their derivatives; aldehydes; ketones; amines; phenols; polymers; compounds in living organisms; characterization and analysis organic compounds; applications of organic compounds in industry.

010313115 วัสดุศาสตร์สำหรับวิศวกร 3(3-0-6)
(Material Science for Engineers)
วิชาบังคับก่อน: ไม่มี
Prerequisite: None

วัสดุศาสตร์และวัสดุวิศวกรรมเบื้องต้น ความสัมพันธ์ของกระบวนการผลิตต่อโครงสร้าง สมบัติและการใช้งานวัสดุประเภทโลหะและโลหะผสม การเพิ่มความแข็งแรงของโลหะ กระบวนการผลิตและการประยุกต์ใช้วัสดุเซรามิก กระบวนการผลิตและการประยุกต์ใช้วัสดุพอลิเมอร์ วัสดุเชิงประกอบ ประเภทของความเสียหายของวัสดุ ความเสียหายของวัสดุจากการกัดกร่อน เครื่องมือและวิธีการสำหรับการวิเคราะห์ความเสียหายของวัสดุ บทบาทของวัสดุในการออกแบบ เกณฑ์การเลือกใช้วัสดุ แผนภาพคุณสมบัติของวัสดุ ฐานข้อมูลวัสดุ กรณีศึกษา

Basics of material science and engineering; relationship between processing, structure, properties, and applications of metals and alloys; strengthening mechanism of metals; processing and applications of ceramics; processing and applications of polymers; composite materials; common type of failure modes in engineering materials; corrosion-related failure; tools and techniques in failure analysis; role of materials in design; materials selection process; materials properties charts; materials database; case study.

010313116 การเขียนแบบสำหรับวิศวกรเคมี 3(2-1-6)
(Engineering Drawing for Chemical Engineers)
วิชาบังคับก่อน: ไม่มี
Prerequisite: None

พื้นฐานงานเขียนแบบทางวิศวกรรม ข้อกำหนดและมาตรฐานการเขียนแบบ การฉายภาพรูปทรงเรขาคณิต ภาพสามมิติ การกำหนดขนาดรูปทรง และตำแหน่งอ้างอิง ภาพตัด ภาพช่วย ภาพประกอบ แผนผังการไหลของกระบวนการแบบกล่อง แผนผังการไหลของกระบวนการ แผนผังท่อและอุปกรณ์ควบคุม การเขียนแบบระบบท่อ การเขียนภาพชิ้นส่วนประกอบ การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยในการเขียนแบบวิศวกรรมเบื้องต้น

Basic engineering drawing; drawing standard; projection view, orthographic, dimensioning, section view, axillary view, development of surfaces; block flow diagram, process flow diagram, piping and instrumentation diagram, drawing of piping system; assembly; and introduction to computer-aided engineering drawing.

010313117 ทักษะปฏิบัติการพื้นฐานทางเทคนิคในงานวิศวกรรมเคมี 1(0-3-1)
(Basic Technical Practice in Chemical Engineering)
วิชาบังคับก่อน: ไม่มี
Prerequisite: None

วิชานี้เป็นรายวิชาที่จัดให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ทฤษฎีและทักษะช่างพื้นฐานด้านงานไฟฟ้าและงานกล การใช้เครื่องมือสำหรับงานไฟฟ้าและงานกล เพื่อทำโครงงานการสร้างชุดปฏิบัติการทางวิศวกรรมเคมีโดยคำนึงถึงความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน

This course allows students to learn basic knowledge for electricians and mechanics and to gain technical and hand-on skills using basic tools to build a chemical engineering mini project based on safety consideration.

010313118 สถิตศาสตร์และกลศาสตร์ของวัสดุ 3(3-0-6)
(Statics and Mechanics of Materials)
วิชาบังคับก่อน: 010313116 การเขียนแบบสำหรับวิศวกรเคมี
Prerequisite: 010313116 Engineering Drawing for Chemical Engineers

โมเมนต์ลัพธ์ และโมเมนต์คู่ควบของระบบแรง 2 มิติ และ 3 มิติ สมดุลของระบบแรง 2 และ 3 มิติ จุดศูนย์กลางมวลและจุดศูนย์ถ่วง โมเมนต์ขั้นที่ 2 การวิเคราะห์โครงสร้างในโครงข้อหมุน สมบัติทางกลของวัสดุวิศวกรรม ความเค้นและความเครียดชิ้นส่วนรับภาระในแนวแกน การบิดของชิ้นส่วนหมุน แรงเฉือนและโมเมนต์ดัดในคาน ความเค้นดัดและความเค้นเฉือนในคาน ความเค้นภายในภาชนะผนังบาง ความเค้นผสมและวงกลมของโมร์ ทฤษฎีความเสียหาย การโก่งของเสายาว

Resultants moment and couple for two-dimensional and three-dimensional force systems; equilibrium in two and three dimensions; center of mass and centroid; second moment of area; analysis of truss structures; mechanical properties of engineering materials; stress and strain, axially loaded members; torsion of a circular member; shear forces and bending moments in beams, stresses in beams; stresses in thin-walled pressure vessels; combined stresses and Mohr’s circle; theories of failure ; buckling of columns.

0103133119 ชีววิทยาและเทคโนโลยีชีวภาพสำหรับวิศวกรเคมี 3(3-0-6)
(Biology and Biotechnology for Chemical Engineers)
วิชาบังคับก่อน: ไม่มี
Prerequisite: None

คุณสมบัติของสิ่งมีชีวิต กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ชีววิทยาของเซลล์ พันธุศาสตร์พื้นฐาน ความรู้เบื้องต้นของกระบวนการเมตาบอลิซึม สรีรวิทยา สันฐานวิทยาของเซลล์ สารชีวโมเลกุลและกระบวนการทางชีววิทยา กระบวนการชีวเคมีของโปรตีนและเอนไซม์ หลักการเพาะเลี้ยงจุลินทรีย์ การผลิตสารชีวโมเลกุลไปใช้ในระดับอุตสาหกรรม การประยุกต์ใช้กระบวนการทางเทคโนโลยีชีวภาพในระดับอุตสาหกรรม

The properties of life, Scientific methods, Cell biology, Basic genetics, Fundamentals of cell metabolism, physiology and morphology, Biological substances and processes, Protein and enzyme biochemistry, Principle of microorganism culture, Production of biomolecules for industrial applications, Application of biotechnology to industrial sustainability.

010313201 ความปลอดภัยในการปฏิบัติการทางเคมี 3(3-0-6)
(Safety in Chemical Operations)
วิชาบังคับก่อน : ไม่มี
Prerequisite : None

ความปลอดภัยในการปฏิบัติการทางเคมี หลักความปลอดภัย กฎระเบียบและกฎหมายด้านความปลอดภัย การควบคุมการสูญเสีย ลักษณะและการป้องกันภัยอันตรายที่อาจเกิดขึ้นในกระบวนการผลิตของอุตสาหกรรมเคมีและอุตสาหกรรมอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง การติดไฟและการระเบิด การดูแลรักษาสภาวะแวดล้อมในทางอุตสาหกรรม หลักการบริหารความปลอดภัย การออกแบบระบบความดัน การประเมินความเสี่ยงและการบ่งชี้สภาวะที่เป็นอันตราย

Safety in chemical operations; safety principle; legislation and safety laws; loss prevention; appearance and prevention of dangers in processes of chemical industry and others; environment of industrial safety; fire and explosion; principles of safety management; design of pressure system; risk assessment; hazardous conditions.

010313202 เทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม 3(3-0-6)
(Environmental Technology)
วิชาบังคับก่อน : ไม่มี
Prerequisite : None

ภาพรวมและผลกระทบมลพิษสิ่งแวดล้อม มาตรฐานคุณภาพน้ำเสีย แหล่งและลักษณะของน้ำเสียชุมชนและอุตสาหกรรม การบำบัดน้ำเสีย การบำบัดขั้นต้น การบำบัดทางชีววิทยา และการฆ่าเชื้อโรค; แหล่งและลักษณะของมลพิษทางอากาศ ขยะและของเสียอันตราย การบำบัดมลพิษทางอากาศ การแยกแบบฉีดน้ำและแบบไฟฟ้าสถิต การฝังกลบขยะและของเสียอันตราย มลพิษทางเสียง การนำของเสียกลับมาใช้ใหม่ ความรู้เบื้องต้นของมาตรฐานการจัดการสิ่งแวดล้อม

Overviews and impacts of environmental pollution; wastewater quality standard; sources and characteristics of municipal and industrial wastewater; wastewater treatment, primary, biological and disinfection; sources and characteristics of air pollution, solid and hazardous wastes; treatment of air pollution, bag filter and electrostatic precipitator ; disposal of solid and hazardous waste; noise pollution; recycling; Introduction to Environmental management standard.

010313302 ปฏิบัติการเฉพาะหน่วยทางกล 3(3-0-6)
(Mechanical Unit Operation)
วิชาบังคับก่อน : 010313106 กลศาสตร์ของไหลสำหรับวิศวกรเคมี
Prerequisite : 010313106 Fluid Mechanics for Chemical Engineers
การออกแบบเบื้องต้นในกระบวนการผลิตทางกล การไหลในแพคเบด ฟลูอิดไดซ์เบด การผสมของเหลวในถังกวนผสม การถ่ายเทความร้อนในถังกวนผสม การแยกอนุภาคผ่านตะแกรงร่อน การแยกอนุภาคโดยใช้แรงเหวี่ยงหนีศูนย์ เครื่องแยกอนุภาคโดยลม ไซโคลน เครื่องตกตะกอนแบบเหวี่ยง การแยกอนุภาคด้วยวิธีการกรอง การผสมของแข็ง การลดขนาดของอนุภาค
Basic design of mechanical unit operations, flow in packed bed, fluidized bed, blending and mixing of liquid in mixing tank; heat transfer in mixing tank; separation of particulate material by sieving, separation of particulate material by centrifugal force; air classifier, gas cyclone, centrifugal sedimentation, separation of particulate material by filtration, mixing of particulate material; size reduction of particulate material.

010313303 ปฏิบัติการในวิชาปฏิบัติการเฉพาะหน่วยทางกล 1(0-3-1)
(Mechanical Unit Operation Laboratory)
วิชาบังคับก่อน : 010313302 ปฏิบัติการเฉพาะหน่วยทางกล หรือเรียนร่วมกัน
Prerequisite : 010313302 Mechanical Unit Operation or co-study
การทดลองกลศาสตร์ของไหลและของแข็ง การตกตะกอน การวัดการไหลของของไหล การผสม การลดขนาด การคัดขนาด ปรากฏการณ์ในเบดนิ่งและฟลูอิดไดซ์เบด การกรอง การกวนผสม การทำงานของปั๊ม โรตารี่ดรัม
Experiment on fluid and solid process, sedimentation, fluid flow measurement, mixing, size reduction, size classification, fixed bed, fluidized bed, fitration, agaitation, pump, rotary drum.

010313304 ปฏิบัติการเฉพาะหน่วยทางวิศวกรรมเคมี 3(3-0-6)
(Chemical Engineering Unit Operation)
วิชาบังคับก่อน : 010313111 การถ่ายโอนมวล
Prerequisite : 010313111 Mass Transfer
การคำนวณและออกแบบเบื้องต้นของกระบวนการทางความร้อนและถ่ายโอนมวล การระเหย การกลั่น การสกัด การดูดซับ การดูดซึม การตกผลึก หอหล่อเย็น การอบแห้ง อุปกรณ์พื้นฐานที่เกี่ยวข้องกับการถ่ายโอนความร้อนและมวล
Calculation and basic design of heat and mass transfer, evaporation, distillation, extraction, absorption, adsorption, crystallization, cooling tower, drying, basic units relating heat and mass transfer.

010313305 ปฏิบัติการในวิชาปฏิบัติการเฉพาะหน่วยทางวิศวกรรมเคมี 1(0-3-1)
(Chemical Engineering Unit Operation Laboratory)
วิชาบังคับก่อน : 010313304 ปฏิบัติการเฉพาะหน่วยทางวิศวกรรมเคมี หรือเรียนร่วมกัน
Prerequisite : 010313304 Chemical Engineering Unit Operation or co-study
การทดลองการถ่ายโอนความร้อนและมวล การกลั่น การดูดซับ เครื่องแลกเปลี่ยนความร้อน การอบแห้งด้วยลมร้อน

Experiment on heat and mass transfer process, distillation, absorbtion, heat exchanger, hot air dryers.

010313306 วิศวกรรมปฏิกิริยาเคมีและการออกแบบเครื่องปฏิกรณ์เคมี 3(3-0-6)
(Chemical Reaction Engineering and Reactor Design)
วิชาบังคับก่อน : ไม่มี
Prerequisite : None
กฎอัตราการเกิดปฏิกิริยาและปริมาณสารสัมพันธ์ ชนิดและระบบของเครื่องปฏิกรณ์ การออกแบบเครื่องปฏิกรณ์เคมีแบบกะและแบบต่อเนื่องของปฏิกิริยาเอกพันธ์ การรวบรวมข้อมูลและวิเคราะห์ผลอัตราการเกิดปฏิกิริยา เครื่องปฏิกรณ์เคมีที่อุณหภูมิคงที่และไม่คงที่ ปฏิกิริยาวิวิธพันธ์และการออกแบบเครื่องปฏิกรณ์เคมีเบื้องต้นสำหรับปฏิกิริยาวิวิธพันธ์ การถ่ายโอนมวล การแพร่ และปฏิกิริยาของตัวเร่งปฏิกิริยา การออกแบบเครื่องปฏิกรณ์แบบท่อไหล และแบบรีไซเคิล

Rate laws and stoichiometry; batch and continuous reactor design, momogeneous reactions, reaction rate analysis; isothermal and non-isothermal reactor design; heterogeneous reaction and reactor design; mass transfer, diffusion and catalytic reaction; design of plug flow and recycling reactors.

010313307 การออกแบบอุปกรณ์ในกระบวนการ 3(3-0-6)
(Process Equipment Design)
วิชาบังคับก่อน: 010313302 ปฏิบัติการเฉพาะหน่วยทางกล
010313118 สถิตศาสตร์และกลศาสตร์ของวัสดุ
Prerequisite: 010313302 Mechanical Unit Operation
010313118 Statics and Mechanics of Materials
การออกแบบวางผังการติดตั้งระบบท่อและอุปกรณ์ในโรงงานอุตสาหกรรมเคมี การออกแบบถังความดันชนิดผนังหนา การออกแบบถังความดันผนังบางชนิดไม่ได้ให้ความร้อนด้วยเปลวไฟโดยตรงตามมาตรฐาน ASME และ/หรือ AD 2000-Merkblatt การออกแบบถังความดันที่รับความดันภายในและความดันภายนอก การออกแบบหอสูง การออกแบบถังวางแนวนอน การออกแบบการรองรับถังแบบต่างๆ การออกแบบช่องเปิด การออกแบบถังเก็บสารไฮโดรคาร์บอนตามมาตรฐาน API 650

Design of piping layout and equipment layout for the chemical plants; design of thick-walled pressure vessels; design of unfired pressure vessel in accordance with ASME pressure vessel code and/or AD 2000-Merkblatt, design of pressure vessels under internal pressure and external pressure, design of tall towers, design of horizontal vessels, supports for vessels, design of openings; design of storage tanks in accordance with API standard, i.e., API 650.

010313308 เศรษฐศาสตร์และการประเมินต้นทุนทางวิศวกรรมเคมี 3(3-0-6)
(Chemical Engineering Economics and Cost Estimation)
วิชาบังคับก่อน : ไม่มี
Prerequisite : None

เศรษฐศาสตร์วิศวกรรม ข้อมูลทางการเงินและงบการเงินของอุตสาหกรรมเคมี การประมาณต้นทุนของเครื่องจักรอุปกรณ์ในกระบวนการทางเคมี การประมาณความต้องการเงินลงทุนรวมและค่าใช้จ่ายในการดำเนินงาน การวิเคราะห์เชิงเศรษฐศาสตร์เพื่อประกอบการตัดสินใจในการออกแบบโรงงานทางอุตสาหกรรมเคมี การวิเคราะห์เชิงเศรษฐศาสตร์ในการเลือกกระบวนการเคมีและการลงทุนในอุตสาหกรรม

Engineering economics, accounting data and financial statements in the chemical industry; cost estimation of chemical process equipment, estimation of capital requirements and operating expenses; economics evaluation in chemical engineering plant design, economic evaluation for alternative selection and investment of chemical processes.

010313309 การออกแบบโรงงานทางวิศวกรรมเคมี 3(3-0-6)
(Chemical Engineering Plant Design)
วิชาบังคับก่อน: 010313201 ความปลอดภัยในการปฏิบัติการทางเคมี
010313202 เทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม
010313304 ปฏิบัติการเฉพาะหน่วยทางวิศวกรรมเคมี
010313306 วิศวกรรมปฏิกิริยาเคมีและการออกแบบเครื่องปฏิกรณ์เคมี
010313307 การออกแบบอุปกรณ์ในกระบวนการ
010313553 การประยุกต์ใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ในงานวิศวกรรมเคมี 3
Prerequisite: 010313201 Safety in Chemical Operations
010313202 Environmental Technology
010313304 Chemical Engineering Unit Operation
010313306 Chemical Reaction Engineering and Reactor Design
010313307 Process Equipment Design
010313553 Computer Applications in Chemical Engineering III

ขั้นตอนการออกแบบโรงงานทางวิศวกรรมเคมี การออกแบบที่พิจารณาเงื่อนไขด้านเทคนิคควบคู่กับด้านเศรษฐศาสตร์โดยคำนึงถึงความปลอดภัยและผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม การพิจารณาสมการและตัวแปรในการออกแบบที่เหมาะสมในระบบการเกิดปฏิกิริยา กระบวนการแยกสาร กระบวนการแลกเปลี่ยนความร้อนและระบบสาธารณูปโภค การกำหนดสภาวะการดำเนินงานที่เหมาะสมของโรงงานที่ได้ออกแบบ

Hierarchical approach to conceptual design of chemical processes based on engineering guidelines and economic analysis with consideration of safety and environment, design equations and parameters for selection of reaction system, separation processes, heat exchanger network, and utility system; optimization of design parameters for a new process

010313310 พลศาสตร์และการควบคุมกระบวนการ 3(3-0-6)
(Process Dynamics and Control)
วิชาบังคับก่อน : ไม่มี
Prerequisite : None

แบบจำลองกระบวนการและระบบควบคุม เทคนิคการหาแบบจำลองพลวัตของกระบวนการอันดับต่างๆ การวิเคราะห์และการออกแบบระบบควบคุมของกระบวนการ เสถียรภาพของระบบควบคุมแบบต่างๆ การตอบสนองในรูปแบบคลื่นความถี่ การวัด อุปกรณ์การวัดและควบคุมเบื้องต้น การควบคุมแบบป้อนกลับ

Process models and control systems; dynamic modeling of processes; design and analysis of process control system, stability of control systems, frequency responses, measurement, feedback control.

010313311 วิศวกรเคมีและการประกอบวิชาชีพ 3(3-0-6)
(Chemical Engineers and Professional Practices)
วิชาบังคับก่อน: ไม่มี
Prerequisite: None

พื้นฐานกระบวนการผลิตทางด้านวิศวกรรมเคมี ความหลากหลายของประเภทอุตสาหกรรมที่ใช้กระบวนการทางวิศวกรรมเคมี ประวัติความเป็นมา ความสำคัญทางด้านเศรษฐกิจ และกำลังการผลิตทั้งในประเทศไทยและต่างประเทศ จรรยาบรรณแห่งวิชาชีพวิศวกรรมในสายงานวิศวกรรมเคมี ระเบียบและข้อบังคับเกี่ยวกับการประกอบวิชาชีพ ตามกฎหมายว่าด้วยการกำหนดสาขาวิชาชีพวิศวกรรมและวิชาชีพวิศวกรรมควบคุมที่เกี่ยวข้อง

Basic concepts of chemical process industry; variety of the process industries, their history, their economic importance, the scale of their operations both in Thailand and the world, codes of ethics and conduct guidelines of the chemical engineering profession, and engineering practices and services with consideration of laws and regulations.

010313404 โครงงานวิจัยทางวิศวกรรมเคมี 1 1(0-3-1)
(Chemical Engineering Research Project I)
วิชาบังคับก่อน: 040503011 สถิติสำหรับวิศวกรและนักวิทยาศาสตร์
Prerequisite: 040503011 Statistics for Engineers and Scientists

วิชานี้เป็นรายวิชาที่จัดให้ผู้เรียนได้เรียนรู้การทำโครงงานวิจัยและ/หรือนวัตกรรมโดยใช้การออกแบบการทดลอง การทำโครงงานจะประกอบไปด้วยการอ่านและรวบรวมผลงานทางวิชาการที่เกี่ยวข้องกับหัวข้อที่ทำการศึกษา การศึกษาด้วยตนเองผ่านการทำการทดลองหรือการคำนวณด้วยคอมพิวเตอร์ ในโครงงานนี้ผู้เรียนจะต้องทำการวิเคราะห์ปัญหาและรับผิดชอบการกำหนดขอบเขตของโครงงานและดำเนินโครงงาน ผู้เรียนจะต้องนำเสนอผลการดำเนินงานผ่านการนำเสนอปากเปล่าและรายงาน ก่อนผ่านการเรียนรายวิชานี้ ผู้เรียนจะต้องนำเสนอข้อเสนอโครงงาน การนำเสนอปากเปล่า และรายงานฉบับย่อภายในเวลาที่กำหนด

This course allows students to learn how to work in a research project and/or innovation, using the design of experiments. The project consists of a comprehensive reading and compilation of published reference material, critical review of the specified study project, a self-study module or an experimental or computational investigation related to a research topic. A substantial project involving the student in analysis of a problem with a degree of responsibility for defining the scope and conduct of the project. Students will demonstrate scientific communication with fellow researchers and final presentation and report. By the end of this course, a project proposal, an oral presentation, and a short report must be submitted within a specified date.

010313405 โครงงานวิจัยทางวิศวกรรมเคมี 2 3(0-9-3)
(Chemical Engineering Research Project II)
วิชาบังคับก่อน: 010313404 โครงงานวิจัยทางวิศวกรรมเคมี 1
Prerequisite: Chemical Engineering Research Project I

วิชานี้เป็นรายวิชาต่อเนื่องจากวิชาโครงงานวิจัยทางวิศวกรรมเคมี 1 ที่จัดให้ผู้เรียนได้เรียนรู้การทำโครงงานวิจัยและ/หรือนวัตกรรม โดยใช้การออกแบบการทดลอง การทำโครงงานจะประกอบไปด้วยการอ่านและรวบรวมผลงานทางวิชาการที่เกี่ยวข้องกับหัวข้อที่ทำการศึกษา การศึกษาด้วยตนเองผ่านการทำการทดลองหรือการคำนวณด้วยคอมพิวเตอร์ ในโครงงานนี้ผู้เรียนจะต้องทำการวิเคราะห์ปัญหาและรับผิดชอบการกำหนดขอบเขตของโครงงานและดำเนินโครงงาน ผู้เรียนจะต้องนำเสนอผลการดำเนินงานผ่านการนำเสนอปากเปล่าและรายงาน ก่อนผ่านการเรียนรายวิชานี้ ผู้เรียนจะต้องนำเสนอผลงานผ่านการนำเสนอปากเปล่าและส่งรายงานฉบับสมบูรณ์ภายในเวลาที่กำหนด

This is a continued course from Chemical Engineering Research Project I. This course allows students to learn how to work in a research project and/or innovation, using the design of experiments. The project consists of a comprehensive reading and compilation of published reference material, critical review of the specified study project, a self-study module or an experimental or computational investigation related to a research topic. A substantial project involving the student in analysis of a problem with a degree of responsibility for defining the scope and conduct of the project. Students will demonstrate scientific communication with fellow researchers and final presentation and report. By the end of this course, students must give a final oral presentation and submit a full report within the specified time.

010313406 โครงงานออกแบบโรงงานทางวิศวกรรมเคมี 2(0-6-2)
(Chemical Engineering Plant Design Project)
วิชาบังคับก่อน: 010313309 การออกแบบโรงงานทางวิศวกรรมเคมี
Prerequisite: 010313309 Chemical Engineering Plant Design

เป็นวิชาที่จัดทำขึ้นเพื่อให้นักศึกษาชั้นปีที่ 4 ภาคการศึกษาสุดท้าย ได้ฝึกปฏิบัติงานการออกแบบโรงงานทางวิศวกรรมเคมี โดยใช้หลักการจากรายวิชาการออกแบบโรงงานทางวิศวกรรมเคมีและโจทย์การออกแบบที่เสมือนจริง นักศึกษาจะต้องมีการนำเสนอรายงานผลการออกแบบตามรูปแบบและเวลาที่กำหนด

It is a required preparatory course for the final year students in the 2nd semester to practice a chemical engineering plant design project, which follows the principles from Chemical Engineering Plant Design Course and practical design problems. A completed design project report must be done within a specified date.

010313501 เทคโนโลยีปิโตรเลียม 3(3-0-6)
(Petroleum Technology)
วิชาบังคับก่อน : ไม่มี
Prerequisite : None

ภาพรวมของอุตสาหกรรมปิโตรเลียม แหล่งกำเนิดและการผลิตน้ำมันปิโตรเลียมขั้นต้น เทคนิคการสำรวจและการผลิตน้ำมันเบื้องต้น กระบวนการผลิตของโรงกลั่นน้ำมัน ผลิตภัณฑ์น้ำมันเชื้อเพลิง และการทดสอบ

Overview of petroleum industry, sources of petroleum; upstream petroleum processing ; introduction to exploration techniques and oil field production processes, petroleum refinery processes, petroleum products and test method .

010313502 เทคโนโลยีปิโตรเคมี 3(3-0-6)
(Petrochemical Technology)
วิชาบังคับก่อน : ไม่มี
Prerequisite : None

ภาพรวมอุตสาหกรรมปิโตรเคมี วัตถุดิบการผลิตสารปิโตรเคมีขั้นต้น โครงสร้างอุตสาหกรรมปิโตรเคมี กระบวนการผลิตสารปิโตรเคมีขั้นต้น การผลิตสารปิโตรเคมีจากก๊าซสังเคราะห์ โอเลฟินส์ และอะโรมาติกส์ กระบวนการผลิตสารปิโตรเคมีขั้นปลายที่สำคัญ

Overview of petrochemical industry, primary raw materials for upstream petrochemical ; structure of petrochemical industry ; upstream petrochemical processes, petrochemicals from synthesis gas ,olefins and aromatics; conversion processes for selected downstream petrochemicals products.

010313503 กระบวนการก๊าซธรรมชาติ 3(3-0-6)
(Natural Gas Processing)
วิชาบังคับก่อน : ไม่มี
Prerequisite : None

องค์ประกอบ สมบัติและแหล่งของก๊าซธรรมชาติ สภาวะของการแยกก๊าซธรรมชาติออกจากน้ำมันดิบ การเก็บ การขนส่ง และการใช้ประโยชน์จากก๊าซธรรมชาติ

Composition, properties, and sources of natural gas; separation conditions of natural gas from crude oil; storge, transportation, and utilization of natural gas.

010313504 กระบวนการทำก๊าซให้บริสุทธิ์ 3(3-0-6)
(Gas Purification Processing)
วิชาบังคับก่อน : ไม่มี
Prerequisite : None

กระบวนการทำก๊าซให้บริสุทธิ์ การประยุกต์ใช้หลักการทางอุณหพลศาสตร์ จลนพลศาสตร์ และกลศาสตร์ของไหลในการทำก๊าซให้บริสุทธิ์ การวิเคราะห์สมดุลมวลสารและพลังงาน การถ่ายโอนความร้อนและการถ่ายโอนมวลสารในกระบวนการทำก๊าซให้บริสุทธิ์ การวิเคราะห์เชิงลึก เทคโนโลยีปัจจุบันและตัวอย่างที่ใช้ในภาคอุตสาหกรรม กระบวนการดูดซับ กระบวนการดูดซึม การแยกด้วยแผ่นแมมเบรน การออกแบบกระบวนการ การเลือกอุปกรณ์ และหลักการหาค่าพารามิเตอร์ปฏิบัติการ ความสำคัญของกระบวนการทำก๊าซให้บริสุทธิ์ต่อการปกป้องสิ่งแวดล้อม การควบคุมก๊าซเรือนกระจก

Application of thermodynamics, kinetics and fluid dynamics in gas purification process; analysis for mass and energy balance, heat and mass transfer; example of gas purification process in industry, adsorption process, absorption process, membrane separation; process design and determination of operating parameter, environmental protection and control of green-house gas.

010313505 หัวข้อเลือกทางวิศวกรรมเคมีด้านเทคโนโลยีปิโตรเลียมและปิโตรเคมี 3(3-0 -6)
(Selected Topics in Chemical Engineering Petroleum and Petrochemical Technology)
วิชาบังคับก่อน : ไม่มี
เลือกคัดหัวข้อทางวิศวกรรมเคมีที่สำคัญ น่าสนใจ มีความทันสมัย การใช้เทคโนโลยีใหม่ๆ และเห็นว่ามีประโยชน์ต่อการปฏิบัติงานทางวิศวกรรมเคมีด้านเทคโนโลยีปิโตรเลียมและปิโตรเคมี
Study in selected areas or topics of chemical engineering petroleum and petrochemical technology.

010313506 หัวข้อเลือกทางวิศวกรรมเคมีด้านเทคโนโลยีปิโตรเลียมและปิโตรเคมี 2 3(3-0-6)
(Selected Topics in Chemical Engineering Petroleum and Petrochamical Technology II)
เลือกคัดหัวข้อทางวิศวกรรมเคมีที่สำคัญ น่าสนใจ มีความทันสมัย การใช้เทคโนโลยีใหม่ๆ และเห็นว่ามีประโยชน์ต่อการปฏิบัติงานทางวิศวกรรมเคมีด้านเทคโนโลยีปิโตรเลียมและปิโตรเคมี
Study in selected areas or topics of chemical engineering petroleum and petrochemical technology.

010313507 หัวข้อเลือกทางวิศวกรรมเคมีด้านเทคโนโลยีปิโตรเลียมและปิโตรเคมี 3 3(3-0-6)
(Selected Topics in Chemical Engineering Petroleum and Petrochamical Technology III)
เลือกคัดหัวข้อทางวิศวกรรมเคมีที่สำคัญ น่าสนใจ มีความทันสมัย การใช้เทคโนโลยีใหม่ๆ และเห็นว่ามีประโยชน์ต่อการปฏิบัติงานทางวิศวกรรมเคมีด้านเทคโนโลยีปิโตรเลียมและปิโตรเคมี
Study in selected areas or topics of chemical engineering petroleum and petrochemical technology.

010313510 ความรู้พื้นฐานของวิศวกรรมชีวเคมี 3(3-0-6)
(Introduction to Biochemical Engineering)
วิชาบังคับก่อน : ไม่มี
Prerequisite : None
วิศวกรรมชีวเคมี จลนพลศาสตร์ของเอนไซม์ การตรึงเอนไซม์และจลนพลศาสตร์ของเอนไซม์ที่ถูกตรึง ชนิดของเซลล์ การเพาะเลี้ยงเซลล์และจลนพลศาสตร์ของเซลล์ การหมัก ประเภทเครื่องปฏิกรณ์และการรีไซเคิลเซลล์ การกวนผสมและการเติมอากาศ การฆ่าเชื้อ
Biochemical engineering, enzymes; enzyme kinetics, enzyme immobilization and immobilized enzyme kinetic, cell types, cell cultivation and cell kinetics; fermentation; reactor types and cell recycling, agitation and aeration, sterilization.

010313511 เทคโนโลยีการกัดกร่อน 3(3-0-6)
(Corrosion Technology)
วิชาบังคับก่อน : ไม่มี
Prerequisite : None
พื้นฐานทางเคมีของการกัดกร่อน อิทธิพลของสิ่งแวดล้อมต่อการกัดกร่อน รูปแบบและกลไกของการเกิดการกัดกร่อน รวมทั้งการป้องกันและการทดสอบการกัดกร่อน
Fundamental of corrosion chemistry; environmental impact on corrosion; types and mechanism of corrosion; corrosion prevention and corrosion testing.

010313512 เทคโนโลยีเยื่อและกระดาษเบื้องต้น 3(3-0-6)
(Introduction to Pulp and Paper Technology)
วิชาบังคับก่อน : ไม่มี
Prerequisite : None
การบริโภคและการผลิตเยื่อและกระดาษ แหล่งเส้นใยจากที่ใช้ผลิต สมบัติทางฟิสิกส์และเคมีของเส้นใย การประเมินความเหมาะสมในการผลิตกระดาษ กระบวนการผลิตเยื่อและกระดาษ
Consumption and production of pulp and paper, sources of fiber for papermaking; physical and chemical properties of fiber; evaluation of paper processing, pulping process and paper manufacture.

010313513 เทคโนโลยีการรีไซเคิลกระดาษเบื้องต้น 3(3-0-6)
(Introduction to Paper Recycling Technology)
วิชาบังคับก่อน : ไม่มี
Prerequisite : None
ระบบการเก็บรวบรวมและการคัดแยกกระดาษที่ใช้แล้ว การปฏิบัติการเฉพาะหน่วย และเครื่องมือในกระบวนการเส้นใยรีไซเคิล เคมีของการขจัดหมึก ศักยภาพในการผลิตกระดาษจากเส้นใยรีไซเคิล
Collection systems and sorting of recovered paper; unit operations and equipment in recycled fiber processing, deinking chemistry; papermaking potential recycled fiber.

010313514 เทคโนโลยีการผลิตและฟอกเยื่อ 3(3-0-6)
(Pulping and Bleaching Technology)
วิชาบังคับก่อน : ไม่มี
Prerequisite : None
การเตรียมวัตถุดิบสำหรับการผลิตและการฟอกเยื่อ ปฏิกิริยาเคมีและกลไกในการผลิตและการฟอกเยื่อ ผลพลอยได้และการนำสารเคมีกลับมาใช้ใหม่ในการผลิตและการฟอกเยื่อ
Preparation of raw materials for pulping and bleaching processes; chemical reaction and mechanism in pulping and bleaching processes; by product and chemical recovery in pulping and bleaching processes.

010313515 เทคโนโลยีคอลลอยด์และสารปรับสภาพผิว 3(3-0-6)
(Colloid and Surfactant Technology)
วิชาบังคับก่อน : ไม่มี
Prerequisite : None
หลักการของคอลลอยด์ พฤติกรรมผิวสัมผัส ความเสถียรและไม่เสถียรของคอลลอยด์ สารลดแรงตึงผิว ระบบของสารลดแรงตึงผิว กระบวนการของคอลลอยด์ โฟม อิมัลชัน แขวนลอย การเกิดไมเซล การกำจัดคราบหรือการกำจัดหมึก และกระบวนการในการชำระสิ่งสกปรก
Introduction of colloid, Interface phenomena, colloid stability and instability; surfactant, surfactant system; colloid system processes foam, emulsion, suspension, micellization, soil removing or deinking, and detergency processes.

010313516 หลักพื้นฐานและการประยุกต์ตัวเร่งปฏิกิริยา 3(3-0-6)
(Fundamental and Applications of Catalysts)
วิชาบังคับก่อน : ไม่มี
Prerequisite : None
หลักพื้นฐานตัวเร่งปฏิกิริยา ปฏิกิริยาที่ใช้ตัวเร่งปฏิกิริยา ชนิดของตัวเร่งปฏิกิริยา ตัวเร่งปฏิกิริยาวิวิธภัณฑ์ การเตรียมตัวเร่งปฏิกิริยา การตรวจสอบคุณสมบัติของตัวเร่งปฏิกิริยา ปฏิกิริยาที่เกิดขึ้นบนตัวเร่งปฏิกิริยาที่ประยุกต์ใช้ในอุตสาหกรรม
Fundamental of catalyst, reaction with catalyst, type of catalyst; heterogeneous catalyst; catalyst preparation; characterization of catalyst; catalysts and their reactions in industrial applications.

010313517 เทคโนโลยีพอลิเมอร์ 3(3-0-6)
(Polymer Technology)
วิชาบังคับก่อน : ไม่มี
Prerequisite : None
หลักการของพอลิเมอร์ โครงสร้างโมเลกุลของพอลิเมอร์ คุณสมบัติของพอลิเมอร์ สารประกอบพอลิเมอร์ กระบวนการของพอลิเมอร์ได้แก่ การอัดรีด การฉีดเข้าแบบ การเป่า การอัด การขึ้นรูปด้วยความร้อน กระบวนการยาง กระบวนการทางเส้นใย การนำพอลิเมอร์กลับมาใช้ใหม่ และ การจัดการขยะพอลิเมอร์
Introduction of polymer, molecular structure of polymer, polymer properties, polymer compounding; polymer processing consisting of extrusion, injection molding, blow molding, compression molding, thermoforming; rubber process, and fiber process; polymer recycle and polymer waste management.

010313518 เทคโนโลยีวัสดุนาโนเบื้องต้น 3(3-0-6)
(Introduction to Nanomaterials Technology)
วิชาบังคับก่อน : ไม่มี
Prerequisite : None
ความรู้พื้นฐานของวัสดุนาโน ชนิดและกระบวนการสังเคราะห์วัสดุนาโน การสังเคราะห์ด้วยวิธีโซล-เจล การสังเคราะห์ด้วยเปลวไฟ สมบัติของอนุภาคนาโน อุปกรณ์และเครื่องมือในการแสดงคุณสมบัติเฉพาะของวัสดุนาโน
Fundamental of nano-material; type and process synthesis of nano-material; sol-gel technique; flame synthesis; chemical vapor deposition; nano-particle property; equipment and apparatus for nano-material characterization.

010313519 หัวข้อเลือกทางวิศวกรรมเคมีด้านเทคโนโลยีวัสดุ 3(3-0 -6)
(Selected Topics in Chemical Engineering Material Technology)
วิชาบังคับก่อน : ไม่มี
Prerequisite : None
เลือกคัดหัวข้อทางวิศวกรรมเคมีที่สำคัญ น่าสนใจ มีความทันสมัย การใช้เทคโนโลยีใหม่ๆ และเห็นว่ามีประโยชน์ต่อการปฏิบัติงานทางวิศวกรรมเคมีด้านเทคโนโลยีวัสดุ
Study in selected areas or topics of chemical engineering material technology.

010313520 เทคโนโลยีการเผาไหม้ 3(3-0-6)
(Combustion Technology)
วิชาบังคับก่อน : ไม่มี
Prerequisite : None

พัฒนาการของเทคโนโลยีการเผาไหม้สำหรับภาคขนส่ง การผลิตไฟฟ้าและอุตสาหกรรม ทฤษฎีและพื้นฐานของการเผาไหม้ การออกแบบระบบการเผาไหม้อุตสาหกรรม เสถียรภาพของเปลว ประสิทธิภาพการเผาไหม้ การตรวจสอบติดตามและควบคุมมลภาวะ การเผาไหม้แบบผสมร่วมและแบบแพร่ กลไกการเผาไหม้ของเชื้อเพลิงก๊าซ เชื้อเพลิงเหลวและเชื้อเพลิงแข็ง ปรากฏการณ์เคมิลูมิเนสซีนของเปลว พลศาสตร์การไหลและความร้อน ฟิสิกส์และเคมีของเปลว แหล่งพลังงานหมุนเวียนที่ดุลคาร์บอน เชื้อเพลิงฟอสซิล เทคโนโลยีถ่านหินสะอาด กระบวนการเผาไหม้อำนวยการจับคาร์บอน เคมีของเปลวของเชื้อเพลิงประเภทต่างๆ การเกิดเขม่าและมลพิษและการปนเปื้อนในบรรยากาศ การตรวจสอบติดตามและควบคุมกระบวนการเผาไหม้ แบบจำลองของกระบวนการเผาไหม้

Development of combustion technologies for transportation, power-generation and other industries, fundamentals of combustion; industrial combustion systems design, flame stability, combustion efficiency, monitoring and control of pollutant; premixed combustion and diffusion combustion, combustion mechanisms of gaseous, liquid and solid fuels, chemiluminescence phenomena of flame, related fluid dynamics, thermal dynamics, chemistry and physics; renewable carbon-neutral sources of energy, conventional fossil fuels e.g. coal and petroleum-based fuels, liquid and gaseous fuels; clean coal technology, combustion processes facilitating carbon capture, flames chemistry of different fuels, formation of soot and pollutants and evolution in atmosphere; monitoring and control of combustion processes; computational simulation & modeling methodologies for combustion processes.

010313521 การหล่อลื่นสำหรับวิศวกรเคมี 3(3-0-6)
(Lubrication for Chemical Engineers)
วิชาบังคับก่อน : 040113001 เคมีสำหรับวิศวกร
Prerequisite : 040113001 Chemistry for Engineers

หลักของการหล่อลื่น กระบวนการที่เกี่ยวข้องกับไตรโบโลยี การเสียดทาน การหล่อลื่น และการสึกกร่อน กลไกการเกิดการสึกกร่อน น้ำมันหล่อลื่นและสารหล่อลื่น คุณสมบัติของสารหล่อลื่น สารหล่อลื่นสำหรับงานประเภทต่างๆ

Principles of lubrication, tribological processes, friction, lubrication, wear, wear mechanism; lubricants, properties of lubricating materials.

010313522 เทคโนโลยีเซลล์เชื้อเพลิง 3(3-0-6)
(Fuel Cell Technology)
วิชาบังคับก่อน : ไม่มี
Prerequisite : None

หลักการทำงานของเซลล์เชื้อเพลิง เซลล์เชื้อเพลิงชนิดต่างๆ และการประยุกต์ใช้ เซลล์เชื้อเพลิงแบบเมมเบรนแลกเปลี่ยนโปรตอน ส่วนประกอบต่างๆ ของเซลล์เชื้อเพลิง คุณลักษณะเฉพาะของกราฟประสิทธิภาพเซลล์เชื้อเพลิง ตัวแปรเกี่ยวกับส่วนประกอบต่างๆ ของเซลล์เชื้อเพลิงที่มีผลต่อประสิทธิภาพ ความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีเซลล์เชื้อเพลิงในปัจจุบัน

Principles of fuel cells, types of fuel cells and applications; proton exchange membrane fuel cell, fuel cell components; characteristic curve of fuel cell performance, parameters on fuel cell performance, and advancement of fuel cell technology.

010313523 เทคโนโลยีสะอาด 3(3-0-6)
(Cleaner Technology)
วิชาบังคับก่อน : ไม่มี
Prerequisite : None

หลักการเทคโนโลยีสะอาด การผลิตที่สะอาดและการพัฒนาที่ยั่งยืน การตรวจประเมินเทคโนโลยีสะอาด การเลือกเทคโนโลยีที่เหมาะสมในกระบวนการ การประหยัดพลังงาน การประเมินระบบคืนทุน การใช้เทคโนโลยีสะอาดในการจัดการสิ่งแวดล้อม กรณีศึกษาเพื่อเสนอทางเลือกตามหลักเทคโนโลยีสะอาด

Principle of cleaner technology; cleaner production and sustainable development; cleaner technology assessment; optimum selection of technology in process; energy saving; evaluation of investment and return cost; cleaner technology for environmental management; case study for an alternative selection of cleaner technology.

010313524 การบำบัดน้ำและน้ำเสีย 3(3-0-6)
(Water and Wastewater Treatment)
วิชาบังคับก่อน : ไม่มี
Prerequisite : None

หลักพื้นฐานทางเคมีและชีวเคมีที่เกี่ยวข้องกับการบำบัดน้ำและน้ำเสีย มาตรฐานคุณภาพน้ำดื่มและน้ำใช้ และเกณฑ์ระดับคุณภาพน้ำเสียในประเทศไทยและเกณฑ์ทั่วไป หลักพื้นฐานของการบำบัดน้ำเสียและปฏิบัติการเฉพาะหน่วย กระบวนการก่อตะกอน สร้างตะกอนและฆ่าเชื้อ หลักสำคัญในการออกแบบโรงงานบำบัดน้ำและน้ำเสีย การบำบัดทางกายภาพและทางเคมี การบำบัดโดยใช้จุลินทรีย์ชนิดใช้อากาศและไม่ใช้อากาศ กรณีตัวอย่างในอุตสาหกรรม

Fundamental of chemistry and biochemistry related to water and wastewater treatment; quality standard of drinking water and public water; Thai wastewater quality standard and other; fundamental of wastewater treatment and unit operation, sedimentation, flocculation and disinfection; principle design of water and wastewater treatment plant; physical and chemical treatment; aerobic and anaerobic wastewater treatment; case study in industry.

010313525 วิศวกรรมมลภาวะอากาศ 3(3-0-6)
(Air Pollution Engineering)
วิชาบังคับก่อน : ไม่มี
Prerequisite : None

ผลกระทบของมลภาวะทางอากาศ กฎหมายควบคุม เคมีบรรยากาศ การควบคุมมลภาวะ ปัญหามลภาวะทางอากาศท้องที่และภาพรวม การประเมินผลกระทบของมลภาวะทางอากาศ กลไกที่เกี่ยวข้องกับปัญหามลภาวะทางอากาศ การวัด การป้องกันและการควบคุมปัญหามลภาวะทางอากาศ การออกแบบของอุปกรณ์สำหรับมลภาวะทางอากาศ

Effect of air pollution; legislation and laws; atmospheric chemistry; air pollution control; overview and point source of air pollution problems; air quality impact assessment; mechanism related to air pollution; measuring, prevention and controlling of air pollution; equipment design for air pollution device.

010313526 พลังงานหมุนเวียน 3(3-0-6)
(Renewable Energy)
วิชาบังคับก่อน : 040113001 เคมีสำหรับวิศวกร
Prerequisite : 040113001 Chemistry for Engineers

พลังงานเบื้องต้น การใช้พลังงาน เทคโนโลยีการผลิตพลังงานผลิตไฟฟ้าจากแหล่งต่างๆ หลักการของการใช้ประโยชน์จากพลังงานหมุนเวียนชนิดต่างๆ เทคโนโลยีพลังงานหมุนเวียนในอนาคต

Introduction to energy, energy usages, energy production technology, current renewable energy and trends; advanced renewable technology.

010313527 วิศวกรรมพลังงานและสิ่งแวดล้อม 3(3-0-6)
(Energy and Environmental Engineering)
วิชาบังคับก่อน : 040113001 เคมีสำหรับวิศวกร
Prerequisite : 040113001 Chemistry for Engineers

พลังงาน ระบบนิเวศน์และสิ่งแวดล้อม แหล่งพลังงานสิ้นเปลือง แหล่งพลังงานหมุนเวียน ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมของการใช้พลังงาน การอนุรักษ์พลังงาน การอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม ผลกระทบที่เกิดขึ้นจากการเปลี่ยนแปลงสิ่งแวดล้อม หลักการป้องกันและการควบคุมมลพิษเบื้องต้น เทคโนโลยีสะอาด หลักเบื้องต้นในการบริหารจัดการพลังงาน และการจัดการสิ่งแวดล้อม

Energy, cology and environment; fossil fuel sources, reneable energy sources; effects of energy usages; energy and environment conservation, effects of environmental changes, eollution prevention and control; clean technology; energy and environmental management.

010313528 อุตสาหกรรมและเทคโนโลยีสีเขียว 3(3-0-6)
(Industry and Green Technology)
วิชาบังคับก่อน : ไม่มี
Prerequisite : None

ความเข้าใจพื้นฐานของการพัฒนาอย่างยั่งยืนด้านสิ่งแวดล้อมด้วยอุตสาหกรรมและเทคโนโลยีสีเขียว การคำนวณคาร์บอนเครดิต คาร์บอนฟุตปริ้นท์ ข้อกำหนดเบื้องต้น ข้อบังคับพื้นฐานเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมและอุตสาหกรรมสีเขียว การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสีเขียวและแนวโน้มในอนาคต ให้ทันกับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศของโลก รวมถึงการเลือกใช้พลังงานสะอาดและเป็กนมิตรต่อสิ่งแวดล้อม

Fundamental knowledge for sustainable development goals (SDGs) through industry and green technology, carbon credit, carbon footprint, basic regulations, policies and laws, application of clean and green technology for the future and the global climate change, application of alternative energy resources for a better environment.

010313529 หัวข้อเลือกทางวิศวกรรมเคมีด้านเทคโนโลยีพลังงานและสิ่งแวดล้อม 3(3-0-6)
(Selected Topics in Chemical Engineering Energy and Environment Technology)
วิชาบังคับก่อน : ไม่มี
Prerequisite : None

เลือกคัดหัวข้อทางวิศวกรรมเคมีที่สำคัญ น่าสนใจ มีความทันสมัย การใช้เทคโนโลยีใหม่ๆ และเห็นว่ามีประโยชน์ต่อการปฏิบัติงานทางวิศวกรรมเคมีด้านเทคโนโลยีพลังงานและสิ่งแวดล้อม

Study in selected areas or topics of chemical engineering energy and environment technology.

010313530 การทำความเย็นและการปรับอากาศสำหรับวิศวกรเคมี 3(3-0-6)
(Refrigeration and Air Conditioning for Chemical Engineers)
วิชาบังคับก่อน : 010312107 อุณหพลศาสตร์วิศวกรรมเคมี 1
010313110 พื้นฐานการถ่ายโอนความร้อน
Prerequisite : 010312107 Chemical Engineering Thermodynamics I
010313110 Fundamental of Heat Transfer

วัฏจักรการทำความเย็นแบบอัดไอ วัฏจักรการทำความเย็นแบบดูดซึม คุณสมบัติของสารทำความเย็นชนิดต่างๆ อุปกรณ์สำหรับระบบการทำความเย็น ระบบเครื่องอัดหลายชั้น กระบวนการที่เกิดบนแผนภูมิไซโครเมตริก ระบบการปรับอากาศ เครื่องอุปกรณ์สำหรับระบบปรับอากาศ การคำนวณภาระการทำความร้อนและความเย็น การกระจายอากาศ การออกแบบระบบท่อส่งลมสำหรับการปรับอากาศและการระบายอากาศ ฮีทปั๊ม พลังงานแสงอาทิตย์

Vapor-compression cycle; absorption refrigeration; properties of refrigerants; devices for cooling system, multi-pressure systems; processes on phychrometric chart; air conditioning system, devices for air conditioning system, heating and cooling load calculation, air distribution, design of fan and duct systems for air conditioning and ventilation, heat pump, solar energy.

010313531 การวิเคราะห์และออกแบบระบบทางความร้อน 3(3-0-6)
(Thermal Process and System Design and Analysis)
วิชาบังคับก่อน : 010312107 อุณหพลศาสตร์วิศวกรรมเคมี 1
010313110 พื้นฐานการถ่ายโอนความร้อน
Prerequisite : 010312107 Chemical Engineering Thermodynamics I
010313110 Fundamental of Heat Transfer

การออกแบบทางวิศวกรรม พื้นฐานการถ่ายเทความร้อน การออกแบบเชิงความร้อนของเครื่องแลกเปลี่ยนความร้อนแบบเปลือกและท่อ เครื่องแลกเปลี่ยนความร้อนแบบท่อร่วม เครื่องแลกเปลี่ยนความร้อนแบบแผ่นเพลท อีแวปอ เรเตอร์และการเดือดของของเหลว รีบอยเลอร์ กลไกการควบแน่น การใช้งานไอน้ำหรือน้ำมันร้อนหรือของเหลวฐานอื่นๆ เป็นสื่อนำความร้อนในกระบวนการ การออกแบบระบบที่เหมาะสม ความรู้เบื้องต้นที่ใช้ในการออกแบบระบบที่เหมาะสมและหลักการทำงาน หลักการทางเศรษฐศาสตร์ การสร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์สำหรับอุปกรณ์ในระบบ การจำลองแบบการทำงานของระบบทางความร้อนด้วยแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ การออปติไมเซชันระบบทางความร้อน เทคนิคการออปติไมเซชันต่างๆ

Heat transfer fundamentals; thermal design of shell-and- tube heat exchanger, double-tube heat exchanger, plate heat exchangers, liquid boiling and evaporators, reboilers, mechanism of condensation; the use of steam or thermal oil or thermal fluid as heat transfer media in processes; optimized system design and operations, system economics, mathematical and operational modelling, thermal systems optimization, optimization techniques.

010313532 การใช้คอมพิวเตอร์ในการออกแบบทางวิศวกรรมเคมี 3(3-0-6)
(Computer-aided Design in Chemical Engineering)
วิชาบังคับก่อน : ไม่มี
Prerequisite : None

การใช้ระบบคอมพิวเตอร์ช่วยในการแก้ปัญหาแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ของการออกแบบโรงงานอุตสาหกรรม การคำนวณงานทางวิศวกรรมเคมี การเขียนแบบและเก็บบันทึกข้อมูลในการออกแบบ การหาประสิทธิภาพของปฏิบัติการเฉพาะหน่วยและประสิทธิภาพโดยรวมของโรงงานอุตสาหกรรม

Utilization of computer for solving mathematical model of chemical engineering plant design; calculation of chemical engineering work, drawing and recording of design parameters; efficiency evaluation for chemical units and chemical processes.

010313534 อุปกรณ์การควบคุมกระบวนการ 3(3-0-6)
(Process Control Instrumentation)
วิชาบังคับก่อน : ไม่มี
Prerequisite : None

พื้นฐานของอุปกรณ์ควบคุมกระบวนการ ได้แก่ ตัววัด ตัวแปลงสัญญาณ ตัวควบคุม และ วาล์วควบคุม เทอมการวัดและตัววัดต่าง ๆ ในวงจรควบคุม ประเภทและการเลือกวาล์วควบคุม ประเภทและการใช้ตัวควบคุมแบบป้อนกลับ การควบคุมด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายแบบ HCS และ DCS

Fundamental of process control instrumens such as sensor, transmitter, controller, and control valve; measurement terms and several sensors use in control loop; type and selection of control valve, type and use of feedback controller; computerized control via HCS and DCS network.

010313535 เทคนิคเสริมของการควบคุมแบบป้อนกลับ 3(3-0-6)
(Additional Techniques of Feedback Control)
วิชาบังคับก่อน : ไม่มี
Prerequisite : None
เทคนิคเสริมของการควบคุมแบบป้อนกลับ เทคนิคการวางตำแหน่ง ตัววัดและวาล์วควบคุม เทคนิคอัตราส่วน เทคนิคคาสเคด เทคนิคป้อนล่วงหน้า เทคนิคโอเวอร์ไรด และ เทคนิคเลือกรับ
Additional techniques of feedback control, positioning technique of sensor and control valve, ratio technique, cascade technique, feedforward technique, override technique, and selective technique.

010313536 การควบคุมอย่างอัตโนมัติของพีแอลซี 3(3-0-6)
(Automatic Control of PLC)
วิชาบังคับก่อน : ไม่มี
Prerequisite : None
การควบคุมอย่างอัตโนมัติของพีแอลซี ชุดคำสั่ง บลูลีน เวลา จำนวน เปรียบเทียบ และ คณิต การเขียนโปรแกรมแบบลำดับ กระบวนการสัญญาณแบบอนาลอก
Automatic control of PLC; Boolean, timer, counter, compare, and math; sequencial programming; analog signal processing.

010313538 หัวข้อเลือกทางวิศวกรรมเคมีด้านเทคโนโลยีการออกแบบและควบคุมกระบวนการ 3(3-0-6)
(Selected Topics in Chemical Engineering Process Design and Process Control Technology)
วิชาบังคับก่อน : ไม่มี
Prerequisite : None
เลือกคัดหัวข้อทางวิศวกรรมเคมีที่สำคัญ น่าสนใจ มีความทันสมัย การใช้เทคโนโลยีใหม่ๆ และเห็นว่ามีประโยชน์ต่อการปฏิบัติงานทางวิศวกรรมเคมีด้านควบคุมกระบวนการและการออกแบบ
Study in selected areas or topics of chemical engineering process design and process control technology.

010313540 ซีโอไลต์และการประยุกต์ใช้งานในอุตสาหกรรม 3(3-0-6)
(Zeolite and its Industrial Separation and Catalysis)
วิชาบังคับก่อน : ไม่มี
Prerequisite : None
ประวัติและความสำคัญของซีโอไลต์ในอุตสาหกรรม ชนิดและโครงสร้างพื้นฐานของซีโอไลต์ เทคนิคการสังเคราะห์ซีโอไลต์ คุณสมบัติความเป็นกรดและการคัดสรรขนาดของซีโอไลต์ การดัดแปลงคุณสมบัติของซีโอไลต์เพื่อใช้เป็นวัสดุดูดซับหรือตัวเร่งปฏิกิริยา การใช้เครื่องมือวิเคราะห์คุณสมบัติของซีโอไลต์ การประยุกต์ใช้งานในอุตสาหกรรมน้ำมันและปิโตรเคมี การประยุกต์ใช้งานในอุตสาหกรรมการผลิตเชื้อเพลิงสังเคราะห์ การประยุกต์ใช้งานในการผลิตพลังงานทางเลือก การประยุกต์ใช้งานในการแยกก๊าซในกระบวนการทางเคมีและสิ่งแวดล้อม การประยุกต์ใช้งานในการกักเก็บก๊าซและพลังงาน และเทคโนโลยีใหม่ๆของซีโอไลต์

History and importance of zeolites in industries, types and structures of zeolites; techniques of zeolite synthesis, acid and shape-selective properties of zeolites; techniques of zeolite modification as to prepare for adsorbents/ catalysts, characterization techniques of zeolite material; applications of zeolites in refining and petrochemical industries, applications of zeolites in synthetic fuel production, applications of zeolites in alternative energy production, applications of zeolites in gas separation in chemical and environmental processes, applications of zeolites in gas and energy storages, recent technology of zeolites.

010313541 วิศวกรรมพลังงานจากความร้อน 3(3-0-6)
(Thermal Power Engineering)
วิชาบังคับก่อน : ไม่มี
Prerequisite : None

วัฏจักรกำลังไอน้ำ องค์ประกอบของวัฏจักรกำลังไอน้ำและการวิเคราะห์การทำงาน การออกแบบและสร้างหม้อน้ำแบบท่อไฟและท่อน้ำ การติดตั้งและอุปกรณ์สำหรับหม้อน้ำ ระบบการเผาไหม้ ระบบลม ระบบการลำเลียงจ่ายไอน้ำ กับดักไอน้ำ ประสิทธิภาพของระบบไอน้ำ ระบบน้ำป้อน การเตรียมน้ำสำหรับหม้อน้ำ หม้อน้ำร้อนและหม้อต้มที่ใช้ของเหลวเป็นสื่อนำความร้อน การติดตั้ง การใช้งาน ตรวจสอบ บำรุงรักษา การซ่อมแซม ข้อบังคับการใช้งาน มาตรฐานสากล ASME TRD และมาตรฐานผู้ผลิต ความปลอดภัยของหม้อน้ำ การบำรุงรักษาเชิงป้องกัน เทคนิคการแก้ปัญหาเบื้องต้น

Steam power cycles, components of power cycle and working principles and analysis e.g. pump, compressor, condenser, expansion valve and peripherals, firetube boilers watertube; design and construction of boilers, boiler settings and accessories, combustion system and draft system; steam distribution, steam traps, efficiency of steam system, related control schemes of boiler systems, feedwater system, boiler water treatment; thermal-oil and hot water systems; installation, in-service operations, inspections, maintenances, repairs, regulations, related codes and standards in addition to manufacturer’s guidelines e.g. ASME Boiler and Pressure Vessel Code, TRD - Technical Rules for Steam Boilers, boiler safety, preventive maintenance, basic troubleshooting techniques.

010313542 ของไหลที่ซับซ้อนและการไหลแบบที่ไม่ใช่นิวโตเนียน 3(3-0-6)
(Complex fluids and non-Newtonian flows)
วิชาบังคับก่อน : ไม่มี
Prerequisite : None

พื้นฐานพฤติกรรมของไหลทีซับซ้อน แรงพื้นฐานที่เกี่ยวข้องกับของไหลที่ซับซ้อน การวิเคราะห์โครงสร้างของไหลที่ซับซ้อน พฤติกรรมแบบที่ไม่ใช่นิวโตเนียนในระบบพอลิเมอร์และสารแขวนลอย การวิเคราะห์และแปรผลการวัดพฤติกรรมการไหล

Introduction to complex fluids behavior; fundamental forces in complex fluids; characterization of complex fluid structure; non-Newtonian behavior in polymeric and colloidal system, interpretation of rheological results.

010313543 พื้นฐานพฤติกรรมการไหลและเครื่องมือวัดพฤติกรรมการไหล 3(3-0-6)
(Introduction to rheology and rheometry)
วิชาบังคับก่อน : ไม่มี
Prerequisite : None

พื้นฐานการวิเคราะห์โดยเวกเตอร์และเทนเซอร์ รูปแบบการไหลมาตรฐานในการศึกษาพฤติกรรมการไหล สมบัติของสารที่เกี่ยวข้องกับพฤติกรรมการไหล แบบจำลองการวิเคราะห์พฤติกรรมการไหลและกลศาสตร์ของไหล การวิเคราะห์การไหลแบบที่ไม่ใช่นิวโตเนียน พื้นฐานเครื่องมือวัดพฤติกรรมการไหล

Fundamentals of vectors and tensors analysis; standard flow for rheology; material functions; rheological models and the fluid mechanics description of rheology; analytical solutions of flow of non-Newtonians fluids; basic rheometry.

010313544 การไหลหลายวัฏภาค 3(3-0-6)
(Multiphase Flows)
วิชาบังคับก่อน : ไม่มี
Prerequisite : None

คุณสมบัติของวัฏภาคกระจาย การไหลแบบเบาบางและแบบหนาแน่น การประสานวัฏภาคการไหล การกระจายขนาดของวัฏภาคการไหล อันตรกิริยาระหว่างอนุภาคกับของไหล สมการประสานเชิงมวลโมเมนตัมและพลังงาน อันตรกิริยาระหว่างอนุภาคและผนัง และระหว่างอนุภาค การออกแบบทางวิศวกรรมสำหรับระบบการไหลแบบหลายวัฏภาค การแยกของแข็งจากวัฏภาคก๊าซ ฟลูอิดไดซ์เบดแบบหนาแน่น ฟลูอิดไดซ์เบดแบบหมุนเวียน การถ่ายเทความร้อนในระบบฟลูอิดไดซ์เบด การขนถ่ายของแข็งด้วยลม

Properties of dispersed phase flow; dilute versus dense, flow phase coupling, size distribution, particle- fluid interaction, momentum transfer, energy coupling, particle-particle interaction, particle-wall interaction; multiphase flows and engineering designs, gas-solid separation; dense-phase fluidized beds, circulating fluidized beds, heat and mass transfer in fluidization systems; pneumatic conveying of solids.

010313545 พลศาสตร์การไหลเชิงคำนวณ 3(3-0-6)
(Computational Fluid Dynamics)
วิชาบังคับก่อน : ไม่มี
Prerequisite :None

สมการควบคุมทางพลศาสตร์การไหล การจำแนกสมการเชิงอนุพันธ์ย่อยกึ่งเชิงเส้น การสร้างกริด พิกัดชิดขอบ เมสแบบไร้โครงสร้าง เทคนิคของแล็กซ์เวนดรอฟ เทคนิคของแม็กคอแมกส์ เทคนิครีแล็กเซชันเพื่อวิเคราะห์การไหลแบบความเร็วต่ำและไร้ความหนืด เทคนิคแปรความดัน ซิมเพิลอัลลกอลิทึม ผลเฉลยแบบไม่ชัดแจ้งและวิธีแปรความดัน เทคนิคไฟไนต์วอลูม เกณฑ์การลู่เข้าของผลเฉลยและระบบลากรานจ์และเฮอร์ไมต์ วิธีเวอร์เทกซ์ การไหลแบบอัดตัวได้โดยวิธีไฟไนต์เอลลิเมนต์ วิธีของเทย์เลอร์-แกลเลอร์คิน สมการไฟไนต์วอลูมจากไฟไนต์เอลลิเมนต์ สมการของเบอร์เกอร์

Governing equations of fluid dynamics; classification of quasi- linear partial differential equations, grid generation, boundary- fitted coordinate, unstructured meshes, Lax-Wendroff technique, MacCormack' s technique, relaxation technique and application to low-speed inviscid flow, pressure correction technique, SIMPLE algorithm , numerical solutions by means of an implicit method and the pressure correction method, finite volume methods (FVM), finite difference methods, finite element method (FEM), Lagrange and Hermite function families and convergence critiria, vortex methods; compressible flows using finite element methods, Taylor-Galerkin method, formulations of finite volume equations, Burgers 'equations.

010313546 เครื่องอัดอากาศในอุตสาหกรรมและการประยุกต์ใช้ 3(3-0-6)
(Industrial Compressor and Process Applications)
วิชาบังคับก่อน : ไม่มี
Prerequisite : None

วิธีการอัดและเทอร์โมไดนามิกส์ของการอัด สมการพื้นฐาน เทอร์โบคอมเพรสเซอร์ คอมเพรสเซอร์แบบแรงเหวี่ยง คอมเพรสเซอร์แบบไหลในแนวแกน พอสิทีฟดิสเพลสเมนต์คอมเพรสเซอร์ คอมเพรสเซอร์แบบเคลื่อนที่ไปกลับ คอมเพรสเซอร์แบบโรตารี การทดสอบและการใช้งานคอมเพรสเซอร์

Compression method, thermodynamics of compressions, basic relationships; turbocompressor, centrifugal compressor, axial compressor, positive displacement compressor, reciprocating compressor, rotary compressor; testing and application considerations.

010313547 การบริหารจัดการเชิงปฏิบัติการ 3(3-0-6)
(Operations Management)
วิชาบังคับก่อน : ไม่มี
Prerequisite : None

การบริหารจัดการเชิงปฏิบัติการ การแข่งขัน กลยุทธ์และการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิต การบริหารคุณภาพและการควบคุม พื้นฐานการบริหารลอจิสติกและห่วงโซ่อุปทาน การบริหารคลังสินค้า การวางแผนการผลิตและตารางเวลาการผลิต และเครื่องมือการบริหารงานอื่นๆ การผลิตแบบลีน ไคเซน การซ่อมบำรุงแบบบูรณาการ

Operations management, competitiveness, strategy and productivity; management of quality and quality control; introduction to logistics and supply chain management; inventory management, planning and scheduling; other management tools lean manufacturing, kaisen, total productive maintenance.

010313548 ความเป็นผู้ประกอบการและนวัตกรรมสำหรับวิศวกร 3(3-0-6)
(Entrepreneurship and Innovation for Engineers)
วิชาบังคับก่อน : ไม่มี
Prerequisite : None

ความเป็นผู้ประกอบการและหลักธรรมาภิบาล หลักเศรษฐกิจพอเพียง ความรู้ด้านทรัพย์สินทางปัญญา นวัตกรรม ความคิดเชิงออกแบบและการออกแบบผลิตภัณฑ์ใหม่ ผู้ประกอบการธุรกิจเทคโนโลยี ผู้ประกอบการเพื่อสังคม ความรู้เบื้องต้นด้านการตลาดและการเงินผู้ประกอบการ เศรษฐกิจคาร์บอนต่ำ การพิชและกิจกรรมแบบจำลองทางธุรกิจ

Entrepreneurship and good governance; sufficiency economy; intellectual properties, innovation, design thinking and new product design; technopreneur, social entrepreneur; introduction to entrepreneurial marketing and finance; low carbon economic; pitching and activity for business model.

010313549 การบริหารจัดการพลังงานและการประหยัดพลังงาน 3(3-0-6)
(Energy management and saving)
วิชาบังคับก่อน : ไม่มี
Prerequisite : None

หลักการของการบริหารจัดการพลังงาน การวินิจฉัยด้านพลังงาน เศรษฐศาสตร์ด้านพลังงาน ระบบหม้อไอน้ำและการติดไฟรวมถึงไอน้ำและไอน้ำกลั่นตัว การนำกลับพลังงานความร้อนที่ถูกทิ้ง ระบบ HVAC การบริหารจัดการพลังงานของมอเตอร์และกระแสไฟฟ้า แสงสว่าง การประหยัดพลังงานในอุปกรณ์ที่ใช้ในอุตสาหกรรม

Principle of energy management; energy auditing; energy economic; boiler and fire system including steam and condensate; waste heat recovery; HVAC system; motor and electric energy management; lighting; energy saving in industrial equipment.

010313550 ไฟฟ้าเคมีสำหรับวิศวกร 3(3-0-6)
(Electrochemical Engineering)
วิชาบังคับก่อน : ไม่มี
Prerequisite : None

ไฟฟ้าเคมีในอุตสาหกรรมและการนำไปใช้ แบตเตอรี่และการผลิตสารเคมี อุณหพลศาสตร์และจลนพลศาสตร์ ภาพรวมปรากฏการณ์ของไฟฟ้าเคมี การผลิตพลังงานไฟฟ้า การเก็บ การสังเคราะห์ การกัดกร่อนของโลหะ

Understanding of role of electrochemistry in industry and its application, batteries and chemical production; thermodynamics and kinetic fundamentals; overview of electrochemical phenomena and understanding; electrical energy production, storage, synthesis, corrosion of metal.

010313551 การประยุกต์ใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ในงานวิศวกรรมเคมี 1 1(0-3-1)
(Computer Applications in Chemical Engineering I)
วิชาบังคับก่อน: ไม่มี
Prerequisite: None
การใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับงานเขียนโปรแกรม การจัดการข้อมูล การคำนวณเชิงตัวเลขพื้นฐาน การจำลองหน่วยปฏิบัติการในกระบวนการ เพื่อแก้ปัญหาทางวิศวกรรมเคมี
Use of different computer applications for basic computer programming; data handling; simple numerical analysis; and unit operation in process simulation to the solution of chemical engineering problems.

010313552 การประยุกต์ใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ในงานวิศวกรรมเคมี 2 1(0-3-1)
(Computer Applications in Chemical Engineering II)
วิชาบังคับก่อน: 010313551 การประยุกต์ใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ในงานวิศวกรรมเคมี 1
Prerequisite: 010313551 Computer Applications in Chemical Engineering I
รายวิชาต่อเนื่องการประยุกต์ใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ในงานวิศวกรรมเคมี 1 การใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับงานเขียนโปรแกรม การจัดการข้อมูล การคำนวณเชิงตัวเลขพื้นฐาน การจำลองหน่วยปฏิบัติการในกระบวนการ เพื่อแก้ปัญหาทางวิศวกรรมเคมี
A continued course of Computer Applications in Chemical Engineering I; Use of different computer applications for basic computer programming; data handling; simple numerical analysis; and unit operation in process simulation to the solution of chemical engineering problems.

010313553 การประยุกต์ใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ในงานวิศวกรรมเคมี 3 1(0-3-1)
(Computer Applications in Chemical Engineering III)
วิชาบังคับก่อน: 010313552 การประยุกต์ใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ในงานวิศวกรรมเคมี 2
Prerequisite: 010313552 Computer Applications in Chemical Engineering II
รายวิชาต่อเนื่องการประยุกต์ใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ในงานวิศวกรรมเคมี 2 การใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับงานเขียนโปรแกรม การจัดการข้อมูล การคำนวณเชิงตัวเลขพื้นฐาน การจำลองหน่วยปฏิบัติการในกระบวนการ เพื่อแก้ปัญหาทางวิศวกรรมเคมี
A continued course of Computer Applications in Chemical Engineering II; Use of different computer applications for basic computer programming; data handling; simple numerical analysis; and unit operation in process simulation to the solution of chemical engineering problems.

010913556 การบริหารโครงการอุตสาหกรรม 3(3-0-6)
(Industrial Project Management)
วิชาบังคับก่อน: ไม่มี
Prerequisite: None
การบริหารโครงการเบื้องต้น การคัดเลือกโครงการ โครงสร้างการบริหารโครงการ การนิยามโครงการ การประมาณการระยะเวลาและต้นทุนโครงการ การจัดทำแผนงานโครงการ การจัดการความเสี่ยง การจัดตารางเวลาทรัพยากร การลดระยะเวลาโครงการ การประเมินผลโครงการ การประยุกต์ใช้โปรแกรมการบริหารโครงการ
Introduction to project management; project selection; project organization management; project definition; project cost and time estimating; project planning; project risk management; project resource scheduling; project evaluation; application of project management software.

010313560 หัวข้อเลือกทางวิศวกรรมเคมีด้านเทคโนโลยีวัสดุ 2 3(3-0-6)

(Selected Topics in Chemical Engineering Material Technology II)

เลือกคัดหัวข้อทางวิศวกรรมเคมีที่สำคัญ น่าสนใจ มีความทันสมัย การใช้เทคโนโลยีใหม่ๆ และเห็นว่ามีประโยชน์ต่อการปฏิบัติงานทางวิศวกรรมเคมีด้านเทคโนโลยีวัสดุ

Study in selected areas or topics of chemical engineering material technology.

010313561 หัวข้อเลือกทางวิศวกรรมเคมีด้านเทคโนโลยีวัสดุ 3 3(3-0-6)

(Selected Topics in Chemical Engineering Material Technology III)

เลือกคัดหัวข้อทางวิศวกรรมเคมีที่สำคัญ น่าสนใจ มีความทันสมัย การใช้เทคโนโลยีใหม่ๆ และเห็นว่ามีประโยชน์ต่อการปฏิบัติงานทางวิศวกรรมเคมีด้านเทคโนโลยีวัสดุ

Study in selected areas or topics of chemical engineering material technology.

010313562 หัวข้อเลือกทางวิศวกรรมเคมีด้านเทคโนโลยีพลังงานและสิ่งแวดล้อม 2 3(3-0-6)

(Selected Topics in Chemical Engineering Energy and Environment Technology II)

เลือกคัดหัวข้อทางวิศวกรรมเคมีที่สำคัญ น่าสนใจ มีความทันสมัย การใช้เทคโนโลยีใหม่ๆ และเห็นว่ามีประโยชน์ต่อการปฏิบัติงานทางวิศวกรรมเคมีด้านเทคโนโลยีพลังงานและสิ่งแวดล้อม

Study in selected areas or topics of chemical engineering energy and environment technology.

010313563 หัวข้อเลือกทางวิศวกรรมเคมีด้านเทคโนโลยีพลังงานและสิ่งแวดล้อม 3 3(3-0-6)

(Selected Topics in Chemical Engineering Energy and Environment Technology III)

เลือกคัดหัวข้อทางวิศวกรรมเคมีที่สำคัญ น่าสนใจ มีความทันสมัย การใช้เทคโนโลยีใหม่ๆ และเห็นว่ามีประโยชน์ต่อการปฏิบัติงานทางวิศวกรรมเคมีด้านเทคโนโลยีพลังงานและสิ่งแวดล้อม

Study in selected areas or topics of chemical engineering energy and environment technology.

010313564 หัวข้อเลือกทางวิศวกรรมเคมีด้านเทคโนโลยีการออกแบบและควบคุมกระบวนการ 2 3(3-0-6)

(Selected Topics in Chemical Engineering Process Design and Process Control Technology II)

เลือกคัดหัวข้อทางวิศวกรรมเคมีที่สำคัญ น่าสนใจ มีความทันสมัย การใช้เทคโนโลยีใหม่ๆ และเห็นว่ามีประโยชน์ต่อการปฏิบัติงานทางวิศวกรรมเคมีด้านควบคุมกระบวนการและการออกแบบ

Study in selected areas or topics of chemical engineering process design and process control technology.

010313565 หัวข้อเลือกทางวิศวกรรมเคมีด้านเทคโนโลยีการออกแบบและควบคุมกระบวนการ 3 3(3-0-6)

(Selected Topics in Chemical Engineering Process Design and Process Control Technology III)

เลือกคัดหัวข้อทางวิศวกรรมเคมีที่สำคัญ น่าสนใจ มีความทันสมัย การใช้เทคโนโลยีใหม่ๆ และเห็นว่ามีประโยชน์ต่อการปฏิบัติงานทางวิศวกรรมเคมีด้านควบคุมกระบวนการและการออกแบบ

Study in selected areas or topics of chemical engineering process design and process control technology.

040113001 เคมีสำหรับวิศวกร 3(3-0-6)
(Chemistry for Engineers)
วิชาบังคับก่อน : ไม่มี
Prerequisite : None
สสารและการวัดทางวิทยาศาสตร์ อะตอม โมเลกุล ไอออน มวลสารสัมพันธ์ในปฏิกิริยาเคมี โครงสร้างของอะตอม สมบัติตามตารางธาตุ ธาตุเพรีเซนเททีฟ อโลหะ โลหะทรานซิชัน พันธะเคมี รูปร่างโมเลกุล ก๊าซ ของเหลว ของแข็ง สารละลาย อุณหพลศาสตร์เคมี จลนพลศาสตร์เคมี สมดุลเคมี สมดุลไอออน และเคมีไฟฟ้า

Matters and scientific measurement; atoms molecules ions, stoichiometry, electronic structure of the atoms, periodic properties, (representative elements, nonmetal, and transition metals), chemical bonds, shape of molecules, gas, liquid, solid, solution, thermodynamics, chemical kinetics, chemical equilibrium, ionic/ and- basc equilibrium, electrochemistry.

040113002 ปฏิบัติการเคมีสำหรับวิศวกร 1(0-3-1)
(Chemistry Laboratory for Engineers)
วิชาบังคับก่อน : 040113001 เคมีสำหรับวิศวกร หรือเรียนร่วมกัน
Prerequisite : 040313001 Chemistry for Engineers or co-reqisite
ปฏิบัติการต่างๆ มีเนื้อหาสอดคล้องและสนับสนุนทฤษฎีในการบรรยายรายวิชา 040113001 เคมีสำหรับวิศวกร

All experiments are corresponded to the course of 040113001 Chemistry for Engineers.

040203111 คณิตศาสตร์วิศวกรรม 1 3(3-0-6)
(Engineering Mathematics I)
วิชาบังคับก่อน : ไม่มี
Prerequisite : None
ฟังก์ชัน ลิมิตและความต่อเนื่อง อนุพันธ์ การหาอนุพันธ์ของฟังก์ชันค่าจริงของตัวแปรจริง สมการอิงตัวแปรเสริม การประยุกต์ของอนุพันธ์ รูปแบบไม่กำหนด ปริพันธ์ เทคนิคการหาปริพันธ์ การประยุกต์ของปริพันธ์ ปริพันธ์ไม่ตรงแบบ

Function; limit and continuity; derivative; differentiation of real-valued function of real variable; parametric equation; application of derivative; indeterminate form; integral; technique of integration; applications of integral; improper integral.

040203112 คณิตศาสตร์วิศวกรรม 2 3(3-0-6)

(Engineering Mathematics II)

วิชาบังคับก่อน : 040203111 คณิตศาสตร์วิศวกรรม 1

Prerequisite : 040203111 Engineering Mathematics I

ลำดับและอนุกรมของจำนวนจริง อนุกรมอนันต์ การกระจายอนุกรมเทย์เลอร์ของฟังก์ชัน มูลฐานพิกัดเชิงขั้ว พื้นผิวในปริภูมิสามมิติ แคลคูลัสของฟังก์ชันหลายตัวแปร อนุพันธ์ย่อยและการประยุกต์ ปริพันธ์หลายชั้นและการประยุกต์ พีชคณิตของเวกเตอร์ สมการเส้นตรงและระนาบในสามมิติ

Sequence and series of real number; infinite series; Taylor series expansion of elementary function; polar coordinate; surface in three-dimensional space; calculus of several variables; partial derivative and application; multiple integral and application; vector algebra; equations of line and plane in three-dimension

040203211 คณิตศาสตร์วิศวกรรม 3 3(3-0-6)

(Engineering Mathematics III)

วิชาบังคับก่อน : 040203112 คณิตศาสตร์วิศวกรรม 2

Prerequisite : 040203112 Engineering Mathematics II

ฟังก์ชันค่าเวกเตอร์ เส้นโค้งปริภูมิ อนุพันธ์และปริพันธ์ของฟังก์ชันค่าเวกเตอร์ เกรเดียนต์ เคิร์ล และไดเวอร์เจนซ์ ปริพันธ์ตามเส้น ปริพันธ์ตามพื้นผิว สมการเชิงอนุพันธ์สามัญ สมการเชิงอนุพันธ์อันดับหนึ่ง สมการเชิงอนุพันธ์อันดับสูง การประยุกต์ของสมการเชิงอนุพันธ์สามัญ ระบบสมการเชิงเส้นและการดำเนินการตามแถวขั้นมูลฐาน ค่าเฉพาะและเวกเตอร์เฉพาะ

Vector-valued function; space curve; derivative and integral of vector-valued function; gradient, curl and divergence; line integral; surface integral; ordinary differential equation; first-order differential equation; higher-order differential equation; applications of ordinary differential equations; system of linear equations and elementary row operation; eigenvalue and eigenvector.

040313005 ฟิสิกส์ 1 3(3-0-6)

(Physics I)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

Prerequisite : None

เวกเตอร์ กลศาสตร์การเคลื่อนที่ การเคลื่อนที่แบบเส้นตรงและเส้นโค้ง กฎการเคลื่อนที่ของนิวตัน การเคลื่อนที่แบบวงกลม งาน กำลังงาน พลังงาน โมเมนตัม โมเมนต์ความเฉื่อย สมการแห่งการหมุน ทอร์ก โมเมนตัมเชิงมุม การกลิ้ง การเคลื่อนที่แบบซิมเปิลฮาร์โมนิกส์ การซ้อนกันของสองซิมเปิลฮาร์โมนิกส์ การออสซิเลตแบบแดมป์ การออสซิเลตด้วยแรง การจำแนกคลื่น สมการคลื่นนิ่ง บีตส์ ความเข้มเสียง ระดับความเข้มเสียง ปรากฏการณ์ดอปเปลอร์ สมบัติของสสาร การส่งผ่านความร้อน สมการก๊าซอุดมคติ กฎแห่ง อุณหพลศาสตร์ กลจักรความร้อนและกลจักรทวน คุณสมบัติทางกายภาพของของไหล การพยุง กฎของปาสคาล การวัดความดัน สมการแห่งความต่อเนื่อง สมการแบร์นุยยี การวัดอัตราการไหล

Vector; mechanics of motion, rectilinear and curvilinear motion, Newton' s law of motion, circular motio, 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-study
ปฏิบัติการต่างๆ มีเนื้อหาสอดคล้องและสนับสนุนทฤษฎีในการบรรยายรายวิชา 040313005 ฟิสิกส์ 1
All experiments are corresponded to the course of 040313005 Physics I.

040313007 ฟิสิกส์ 2 3(3-0-6)
(Physics II)
วิชาบังคับก่อน : 040313005 ฟิสิกส์ 1
040313006 ปฏิบัติการฟิสิกส์ 1
Prerequisite : 040313005 Physics I
040313006 Physics Laboratory I

กฎของคูลอมบ์ สนามไฟฟ้า กฎของเกาส์ ศักย์ไฟฟ้า สารไดอิเลกตริก ตัวเก็บประจุ สนามแม่เหล็ก กฎของบิโอ-ซาวาร์ต กฎของแอมแปร์ สารแม่เหล็ก แรงลอเรนท์ แรงเคลื่อนไฟฟ้าเหนี่ยวนำ ความเหนี่ยวนำ วงจรกระแสสลับและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น คุณสมบัติของคลื่น การสะท้อน การหักเห การแทรกสอด การเลี้ยวเบน ทัศนศาสตร์ทางเรขาคณิต ทัศนอุปกรณ์ การแผ่รังสีของวัตถุดำ ปรากฏการณ์โฟโตอิเล็กทริก การกระเจิงคอมป์ตัน รังสีเอ็กซ์ อะตอมไฮโดรเจน ทวิภาคของคลื่นและอนุภาค โครงสร้างนิวเคลียส กัมมันตภาพรังสี ปฏิกิริยานิวเคลียร์

Coulomb' s law, electric fields, Gauss' s law, electric potential; dielectric materials; Biot-Savant 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; Black-body 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 : 040313005 ฟิสิกส์ 1
040313007 ฟิสิกส์ 2 หรือเรียนร่วมกัน
Prerequisite : 040313005 Physics I
040313007 Physics II or co-study
ปฏิบัติการต่างๆ มีเนื้อหาสอดคล้องและสนับสนุนทฤษฎีในการบรรยายรายวิชา 040313007 ฟิสิกส์ 2
All experiments are corresponded to the course of 040313007 Physics II.

040503011 สถิติสำหรับวิศวกรและนักวิทยาศาสตร์ 3(3-0-6)
(Statistics for Engineers and Scientists)
วิชาบังคับก่อน : ไม่มี
Prerequisite : None
ความหมายของสถิติ แซมเปิลสเปซและความน่าจะเป็น ตัวแปรสุ่ม ฟังก์ชั่นความน่าจะเป็นของตัวแปรสุ่ม ค่าคาดหวัง ค่าความแปรปรวน การแจกแจงความน่าจะเป็นของตัวแปรสุ่มชนิดไม่ต่อเนื่องและต่อเนื่องบางชนิด การแจกแจง Z, t, χ^2 และ F การประมาณค่าและการทดสอบสมมติฐานของค่าเฉลี่ย ความแปรปรวน และสัดส่วนเมื่อมี 1 ประชากร และ 2 ประชากร การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว การวิเคราะห์การถดถอย และสหพันธ์เชิงเส้นอย่างง่าย และการประยุกต์กับงานด้านวิศวกรรมศาสตร์และวิทยาศาสตร์

Overview statisticcs, sample space and probability, random variables, probability function of random variable, expectation and variance; some probability distribution of discrete and continuous random variables, Z-distribution, t-distribution, χ^2-distribution and F-distribution; estimations and tests of hypothesis on mean, variance and proportion in case of one populations and two populations; one-way analysis of variance; simple linear correlation and regression analyses and applications in engineering and sciences.

040603004 เว็บพื้นฐานและโปรแกรมประยุกต์บนเว็บ 3(2-2-5)
(Web Fundamental and Web Applications)
วิชาบังคับก่อน : ไม่มี
Prerequisite : None
หลักการเว็บ สถาปัตยกรรมเว็บ โพรโทคอล การค้นหาข้อมูลบนเว็บ บริการบนเว็บเครือข่ายสังคม ภาษา HTML โปรแกรมประยุกต์สำหรับการสร้างเว็บไซต์ โปรแกรมประยุกต์ บนเว็บสำหรับการพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์ โปรแกรมประยุกต์บนเว็บสำหรับสำนักงานอิเล็กทรอนิกส์

Web Concepts, web architecture, protocols, web searching, services, social networks, HTML language, website builder applications, web applications for e-commerce, web applications for e-office.

040603005 ปัญญาประดิษฐ์กับวิถีชีวิตใหม่ 3(3-0-6)
(Artificial Intelligence in Modern Life)
วิชาบังคับก่อน : ไม่มี
Prerequisite : None
ชีวิตประจำวันกับปัญญาประดิษฐ์ ขั้นตอนและกระบวนการทำงานของปัญญาประดิษฐ์ การใช้ปัญญาประดิษฐ์เพื่อแก้ปัญหา การวิเคราะห์และคาดการณ์ข้อมูลด้วยวิธีปัญญาประดิษฐ์เบื้องต้น การออกแบบฉากทัศน์ ผลกระทบของปัญญาประดิษฐ์ เครื่องมือหรือชุดโปรแกรมสำเร็จรูป กรณีศึกษา
Daily life with artificial intelligence; artificial intelligence algorithm and process; artificial intelligence in problem solving; data analysis and prediction using basic artificial intelligence technique; visualization design; impact of artificial intelligence; tool and software package; case study.

080103001 ภาษาอังกฤษ 1 3(3-0-6)
(English I)
วิชาบังคับก่อน: ไม่มี
Prerequisite: None
ทักษะการฟัง การพูด การอ่าน และการเขียน การสื่อสารในงานและกิจวัตรประจำวันแบบง่าย การอ่านย่อหน้าแบบสั้น การเขียนประโยค และการฝึกภาษาทางอินเตอร์เนตเพิ่มเติม
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 และการแสดงความคิดเห็นในหัวข้อที่คุ้นเคย การอ่านบทความที่ยาวขึ้น การเขียนประโยคความซ้อน และย่อหน้าอย่างง่าย และการฝึกภาษาทางอินเตอร์เนตเพิ่มเติม
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.

080103018 ภาษาอังกฤษเพื่อการทำงาน 3(3-0-6)
(English for Work)
วิชาบังคับก่อน: 080103002 ภาษาอังกฤษ 2 หรือ 080103063 การใช้ภาษาอังกฤษ
Prerequisite: 080103002 English II or 080103063 Practical English
ทักษะการใช้ภาษาเพื่อการทำงาน การสมัครงาน การสัมภาษณ์งาน การแนะนำตัว การสนทนาทางโทรศัพท์ การเขียนอีเมล์ การนัดหมาย การดำเนินการประชุม การอธิบายสินค้าและบริการของบริษัท การเจรจาต่อรอง การประเมินผลการปฏิบัติงาน การเดินทางเพื่อธุรกิจ
Language skills for work, job applications, job interviews; making introductions, telephoning, emailing, making appointments, running meetings, describing company products and services, negotiating, performance reviews, business travel.

080103020 ภาษาอังกฤษเพื่อการจัดการอุตสาหกรรม 3(3-0-6)
(English for Industrial Management)
วิชาบังคับก่อน : 080103002 ภาษาอังกฤษ 2 หรือ 080103063 การใช้ภาษาอังกฤษ
Prerequisite : 080103002 English II or 080103063 Practical English
ทักษะการใช้ภาษาเพื่อการจัดการอุตสาหกรรม การวางแผน โซ่อุปทาน โลจิสติกส์ การผลิต ความปลอดภัย ทรัพยากรบุคคล และการเงิน
Language skills for industrial management; planning, supply chain, logistics, production, safety, human resources, and finance.

080103023 ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสารสำหรับวิศวกร 3(3-0-6)
(English Communication for Engineers)
วิชาบังคับก่อน: 080103002 ภาษาอังกฤษ 2 หรือ 080103063 การใช้ภาษาอังกฤษ
Prerequisite: 080103002 English II or 080103063 Practical English
ทักษะในการสื่อสารภาษาอังกฤษ ฟัง พูด อ่าน เขียน ข้อกำหนด คู่มือ ศัพท์เทคนิค บทความ บันทึกการประชุม วาระการประชุม การเขียนข้อแนะนำใช้ การเขียนรายงาน การเขียนอีเมล การเขียนโครงการ การสนทนาเกี่ยวกับบรรยากาศในการเรียนและการทำงานอาชีพวิศวกร การนำเสนอผลงาน การสัมภาษณ์งาน การใช้โทรศัพท์ การประชุม
English communication skills in engineering/technical contexts with emphasis on reading, writing, listening, and speaking; specifications, manuals, technical terms and articles, minutes, agenda, instructions, writing reports, writing emails, writing up projects, proposals; conversations in relation to engineering work; giving presentations; job interviews; negotiation; phone calls; and meetings.

080103034 การสนทนาภาษาอังกฤษ 3(3-0-6)
(English Conversation)
วิชาบังคับก่อน: 080103002 ภาษาอังกฤษ 2 หรือ 080103063 การใช้ภาษาอังกฤษ
Prerequisite: 080103002 English II or 080103063 Practical English
ทักษะการสื่อสารภาษาอังกฤษ การพูด การฟัง และการออกเสียง การใช้ภาษาเชิงหน้าที่ คำศัพทและสำนวนในการสนทนาภาษาอังกฤษในชีวิตประจำวัน
English communication skills; speaking, listening, and pronunciation; functional language, vocabulary and expressions in English conversation in daily life.

080103041 ภาษาอังกฤษเพื่องานทรัพยากรมนุษย์ 3(3-0-6)
(English for Human Resources)
วิชาบังคับก่อน : 080103002 ภาษาอังกฤษ 2 หรือ 080103063 การใช้ภาษาอังกฤษ
Prerequisite : 080103002 English II or 080103063 Practical English
คำศัพท์ โครงสร้าง และทักษะภาษาอังกฤษ ที่เกี่ยวข้องกับงานทรัพยากรมนุษย์ คำบรรยายลักษณะงาน การสัมภาษณ์งาน การสรรหาบุคลากร การจ้างงาน การประเมินผลการปฏิบัติงาน เงินเดือนและประโยชน์เกื้อกูล การพัฒนาทรัพยากรมนุษย์
English vocabulary, structures, and skills related to Human Resources professionals: job description, job interview, recruitment, employment, performance review, salary and fringe benefits, HR development.

080103043 ภาษาอังกฤษเพื่อกิจกรรมสันทนาการ 3(3-0-6)
(English for Recreational Activities)
วิชาบังคับก่อน : 080103002 ภาษาอังกฤษ 2 หรือ 080103063 การใช้ภาษาอังกฤษ
Prerequisite : 080103002 English II or 080103063 Practical English
ทักษะการสื่อสารเป็นภาษาอังกฤษผ่านกิจกรรมสันทนาการ เกมส์ กิจกรรมและกีฬาในร่ม งานประดิษฐ์และศิลปะ
Integrated skills for English communication through recreational activities: games; indoor activities and sports; crafts and arts.

080203908 การพัฒนาคุณภาพชีวิตในการทำงานและสังคม 3(3-0-6)
(Development of Quality of Life in Work and Socialization)
วิชาบังคับก่อน : ไม่มี
Prerequisite : None
แนวคิดเกี่ยวกับคุณธรรมและจริยธรรม การพัฒนาคุณภาพชีวิตในการทำงาน การรักษาสมดุลระหว่างชีวิตและการทำงาน ความรับผิดชอบต่อตนเองและสังคม การครองใจคน การวิเคราะห์งาน การฝึกอบรม และการพัฒนาการสื่อสารในองค์กร
Principles of moral and ethics, development of quality of life in work, work-life balance, self and social responsibilities, techniques in understanding people, work analysis, training, and communication in organization.

080203909 เศรษฐกิจ การเมือง และสังคมวัฒนธรรมของประเทศกลุ่มประชาคมอาเซียน 3(3-0-6)
(Economic, Political and Socio-Cultural Aspects of ASEAN Countries)
วิชาบังคับก่อน : ไม่มี
Prerequisite : None
ความรู้เกี่ยวกับประเทศต่างๆ ในกลุ่มประชาคมอาเซียนในมิติทางเศรษฐกิจ การเมือง สังคม และความหลากหลายทางวัฒนธรรม
Introduction to countries of ASEAN Community based on multidisciplinary in economic; political; social and multi - cultural dimensions.

080203913 การคิดเชิงระบบสำหรับการจัดการและการแก้ปัญหา 3(3-0-6)
(Systems Thinking for Management and Problem Solving)
วิชาบังคับก่อน : ไม่มี
Prerequisite : None
แนวคิดพื้นฐานของการคิดเชิงระบบ การคิดแบบแยกส่วนและการคิดแบบองค์รวม บริบทของปัญหา การแก้ปัญหาโดยใช้แนวคิดเชิงระบบ การนำการคิดเชิงระบบไปประยุกต์ใช้ในการวินิจฉัยและแก้ไขปัญหาด้านการจัดการและประเด็นทางสังคม
Basic concepts of systems thinking; reductionism and holism; problem contexts; solving problems using systems approach; application of systems thinking in diagnosing and solving problems for management and social issues.

080203914 ผู้ประกอบการนวัตกรรม 3(3-0-6)
(Innovative Technopreneurs)
วิชาบังคับก่อน : ไม่มี
Prerequisite : None
แนวคิดเกี่ยวกับการเป็นผู้ประกอบการ การริเริ่มธุรกิจ การพัฒนาสินค้าและบริการนวัตกรรม การพัฒนาโมเดลธุรกิจ เทคนิคการนำเสนอโมเดลธุรกิจ การจัดการทรัพย์สินทางปัญญาและกฎหมายที่เกี่ยวข้อง
Concept of entrepreneurship; business initiatives; development of innovative products, and services; business model development; pitching techniques; management of intellectual property and related laws.

080203917 วางแผนการเงินและการลงทุนยุคเศรษฐกิจดิจิทัล 3(3-0-6)
(Financial Planning and Investment in Digital Economy)
วิชาบังคับก่อน : ไม่มี
Prerequisite : None
ความรู้เกี่ยวกับวัฏจักรชีวิตและเป้าหมายทางการเงิน การวางแผนทางการเงินเพื่อบรรลุเป้าหมายในระยะสั้น ระยะกลาง และระยะยาว การบริหารรายได้-รายจ่าย การวางแผนการออม การสร้างความมั่งคั่ง ความเสี่ยงและผลตอบแทนในการลงทุน ทางเลือกการลงทุนในยุคดิจิทัล การสร้างพอร์ตการลงทุนให้เหมาะกับรูปแบบและเป้าหมายการลงทุนของตนเอง

Knowledge of life cycles and financial goals; financial planning to achieve short-term, medium-term, and long-term goals; income-expense management; saving plan development; wealth creation; risk and return on investment; investment alternatives in digital economy; creating an investment portfolio to suit your style and investment goals.

080203918 การประเมินความคุ้มค่าโครงการ 3(3-0-6)
(Project Evaluation)
วิชาบังคับก่อน : ไม่มี
Prerequisite : None

แนวคิดการประเมินความคุ้มค่าของโครงการ ลักษณะของโครงการประเภทต่าง ๆ การประเมินความคุ้มค่าโครงการเอกชนและโครงการภาครัฐ การวิเคราะห์ต้นทุนและประมาณการประโยชน์ทางเศรษฐกิจของโครงการ หลักการพิจารณาความคุ้มค่าของโครงการ การวิเคราะห์ทางเลือกและการตัดสินใจ

Concept of project evaluation; characteristics of various projects; the evaluation of private projects and government projects; cost analysis and economic benefit estimates; principles of cost-effectiveness of the project; analysis of alternatives and decisions making.

080203921 การบริหารการเงินส่วนบุคคลยุคใหม่ 3(3-0-6)
(Modern Personal Financial Management)
วิชาบังคับก่อน : ไม่มี
Prerequisite : None

การวางแผนทางการเงิน การประเมินสถานภาพทางการเงิน การจัดทำงบการเงินส่วนบุคคล เครื่องมือบริหารการเงิน การออมและการลงทุนสู่ความสำเร็จทางการเงิน และการปรับเปลี่ยนความคิดทางการเงินในโลกแห่งการเปลี่ยนแปลง

Financial planning; financial status assessment; preparation of personal financial statements; tools of financial management; saving and investing for financial success; adjusting the money mindset in a changing world.

080203923 การออกแบบประสบการณ์ผู้บริโภค 3(3-0-6)
(Consumer Experience Design)
วิชาบังคับก่อน : ไม่มี
Prerequisite : None

หลักการและแนวคิดเกี่ยวกับพฤติกรรมของผู้บริโภค ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจของผู้บริโภค การวิเคราะห์เส้นทางของผู้บริโภค การออกแบบประสบการณ์ผู้บริโภคทั้งด้านการบริการ การตลาดและการขาย การสร้างความภักดีในตราสินค้า

Principles and concepts of consumer behavior; factors influencing consumer purchase decisions; consumer journey analytics; consumer experience design in service, marketing and sales sectors; building brand loyalty.

080203924 การจัดการทุนมนุษย์ในองค์การสู่การพัฒนาอย่างยั่งยืน 3(3-0-6)
(Human Capital Management for Sustainable Development)
วิชาบังคับก่อน : ไม่มี
Prerequisite : None

แนวคิดเศรษฐศาสตร์และการจัดการทรัพยากรมนุษย์ การจัดการเพื่อพัฒนาศักยภาพทรัพยากรมนุษย์ การทำงานเป็นทีมและการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ ความสัมพันธ์ระหว่างทุนมนุษย์กับผลการดำเนินงานในองค์กร และแนวทางการสร้างคุณค่าร่วมให้กับองค์กรสู่การพัฒนาอย่างยั่งยืน

Concepts of the economics and human resource management; management for human resources empowerment; teamwork and knowledge sharing; relationship between human capital efficiency and organizational performance; creating shared value for organizational sustainability.

080303103 จิตวิทยาเพื่อความสุขในการดำรงชีวิต 3(3-0-6)
(Psychology for Happy Life)
วิชาบังคับก่อน : ไม่มี
Prerequisite : None

หลักการและทฤษฎีว่าด้วยพฤติกรรมของมนุษย์ การประเมินตนเอง การพัฒนาความสามารถด้านการคิดและการแก้ปัญหา บุคลิกภาพและการปรับตัว การจัดการความเครียดและปัญหาชีวิต การฝึกพฤติกรรม กล้าแสดงออก อารมณ์และการบริหารอารมณ์ การสร้างมิตรภาพ ความรักและการเลือกคู่ครอง การบริหารเวลาและการเงินเพื่อการดำรงชีวิตอย่างเป็นสุข

Principles and theories of human behavior; self-assessment; development of thinking skills and problem-solving skills; personality and adjustment; stress and life problem management; assertiveness training; emotions and emotional management; friendship building; love and mate selection; time management and financial planning for living a happy life.

080303104 จิตวิทยาเพื่อการทำงาน 3(3-0-6)
(Psychology for Work)
วิชาบังคับก่อน : ไม่มี
Prerequisite : None

หลักการและแนวคิดว่าด้วยจิตวิทยากับการทำงาน การคัดเลือกบุคลากร การฝึกอบรม การประเมินผลการปฏิบัติงาน แรงจูงใจในการทำงาน ทัศนคติต่องานและองค์การ การสื่อสารในองค์การ ภาวะผู้นำ ความเครียดในงาน ความขัดแย้งในองค์การ และสภาพแวดล้อมในการทำงาน

Principles and concepts of psychology for work, personnel selection, training, performance appraisal, work motivation, attitudes towards work and organization, communication in organization, leadership, work-related stress, conflict in organization, and work environment.

080303515 การเดิน-วิ่งเพื่อสุขภาพ 1(0-2-1)
(Walk and Run for Health)
วิชาบังคับก่อน : ไม่มี
Prerequisite : None
การส่งเสริมการเข้าร่วมกิจกรรมทางกายตลอดชีวิตผ่านการออกกำลังกายด้วยการเดิน-วิ่ง หลักการเดินและการวิ่ง การประเมินตนเองและการจัดโปรแกรมการออกกำลังกายด้วยการเดิน-วิ่ง
Promotion of life long participation in physical activities through walk and run exercise. Principles of walk and run; self-assessment walk and run exercise program provision.

080303603 การพัฒนาบุคลิกภาพ 3(3-0-6)
(Personality Development)
วิชาบังคับก่อน : ไม่มี
Prerequisite: None
ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับบุคลิกภาพ เทคนิคทางจิตวิทยาเพื่อการวิเคราะห์ตนเองการประเมินบุคลิกภาพ สุขภาพจิต และการปรับตัว การพัฒนาความฉลาดทางอารมณ์ พฤติกรรมการแสดงออกที่เหมาะสม บุคลิกภาพในการนำเสนองาน การปรับปรุงบุคลิกภาพ การปฏิบัติตนตามมารยาทสังคม การเสริมสร้างบุคลิกภาพเพื่อการเข้าสู่อาชีพ
Fundamentals of personality; psychological techniques for measuring self-awareness; personality assessment; mental health and adjustment; emotional intelligence development; assertive behavior; presentation personality; personality development; conformity to social etiquette; personality development for career success.

080303606 การคิดเชิงระบบและความคิดสร้างสรรค์ 3(3-0-6)
(Systematic and Creative Thinking)
วิชาบังคับก่อน : ไม่มี
Prerequisite: None
ทฤษฎีระบบ ปฏิสัมพันธ์ระหว่างระบบกับสิ่งแวดล้อม ระบบความคิดและพฤติกรรมของมนุษย์ การวิเคราะห์ระบบ การจัดการและควบคุมระบบ ความคิดสร้างสรรค์ นวัตกรรม การสร้างสรรค์นวัตกรรมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี การสร้างสรรค์นวัตกรรมทางสังคม ระบบนิเวศน์เศรษฐกิจสร้างสรรค์ ชีวิตที่สร้างสรรค์
System theory; system and environment interaction; human cognition and behavioral system; system analysis; system management and control; creativity; innovation; science and technology innovation; social innovation; creative economy ecosystem; creative life.

080303608 ความเป็นพลเมืองกับความรับผิดชอบต่อสังคม 3(3-0-6)
(Citizenship and Social Responsibility)
วิชาบังคับก่อน : ไม่มี
Prerequisite: None

ความหมาย ความสำคัญ บทบาทหน้าที่ความรับผิดชอบของพลเมือง การเคารพกติกา สิทธิเสรีภาพของผู้อื่น เคารพในความเห็นที่แตกต่างกัน รักความเป็นธรรมและความเสมอภาค และการพึ่งตนเอง การคิดวิเคราะห์เชื่อมโยงปัญหาและการจัดการปัญหา ความรับผิดชอบทั้งต่อตนเอง ต่อผู้อื่นและต่อสังคม การมีจิตสาธารณะ เสียสละเพื่อส่วนร่วม ผ่านกระบวนการเรียนรู้แบบลงมือปฏิบัติ

Definition; importance; roles; responsibility of citizenship; rule abiding; respect for rights; freedom and different opinions of others; justice, equality and self-reliance; critical thinking; problem analysis, problem management; responsibility for themselves, others and society; public mind, public spirit through learning -by-doing approach.

080303701 กระบวนการคิดเชิงออกแบบ 3(3-0-6)
(Design Thinking)
วิชาบังคับก่อน : ไม่มี
Prerequisite : None

กระบวนการคิดเชิงออกแบบของนักออกแบบที่ใช้ในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ บริการ และกลยุทธ์ให้เป็นนวัตกรรม การออกแบบที่มีมนุษย์เป็นศูนย์กลางผ่านกระบวนการต่าง ๆ ได้แก่ การเข้าใจอย่างลึกซึ้ง การนิยามและตีกรอบปัญหา การระดมความคิด การสร้างต้นแบบ และการทดสอบ การทำงานเป็นทีมและสภาวะแวดล้อมในการทำงานที่สนับสนุนความคิดสร้างสรรค์และแนวความคิด

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.

080303803 พฤติกรรมนวัตกรรมในการทำงาน 3(3-0-6)
(Innovative Work Behavior)
วิชาบังคับก่อน : ไม่มี
Prerequisite : None

พฤติกรรมนวัตกรรมในการทำงาน หลักการและทฤษฎีเกี่ยวกับพฤติกรรมของมนุษย์ ความหมาย ความสำคัญและประเภทของนวัตกรรม ปัจจัยด้านการทำงานที่มีอิทธิพลต่อพฤติกรรมนวัตกรรม กระบวนการเกิดนวัตกรรม การแสวงหาโอกาส การสร้างความคิด การเป็นผู้นำทางความคิด แรงจูงใจในการทำงานที่ก่อให้เกิดนวัตกรรม และการประยุกต์ใช้ที่ก่อให้เกิดนวัตกรรม

Principles and theories of human behavior; definition, significance and types of innovation; factors influencing employee innovative behavior; the process of cultivating and fostering innovation; the pursuit and development of innovative thinking mindsets; innovation leadership skills; corporate motivation mechanism to encourage innovation; implementation processes that lead to innovation outcomes.

080303804 การทำงานในสังคมพหุวัฒนธรรม 3(3-0-6)

(Working in Multicultural Environment)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

Prerequisite : None

ความหมายและความสำคัญของสังคมพหุวัฒนธรรม แนวคิดเรื่องความหลากหลายทางสังคมพหุวัฒนธรรม ทฤษฎีทางวัฒนธรรม ความหลายหลากทางด้านวัฒนธรรมในองค์การ เจตคติและแบบแผน ความเชื่อ รูปแบบของอคติ ทฤษฎีการลดอคติ ประโยชน์และความท้าทายในการทำงานในสังคมพหุวัฒนธรรม

The definition and importance of a multicultural society; concepts of social diversity and multiculturalism; theoretical perspectives of culture; cultural diversity in organizations; personal predispositions and stereotype formation; prejudice classification and prejudice-reduction theories; advantages and challenges of working in a multicultural society.

6. แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา (Curriculum Mapping)

6.1 ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตร (PLOs) ในตารางของรายวิชา มีความหมายดังนี้

PLO1 (SO1) ความสามารถในการระบุปัญหา กำหนดความสัมพันธ์ และแก้ปัญหาทางวิศวกรรมที่ซับซ้อน โดยประยุกต์ใช้หลักการทางวิศวกรรมศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และคณิตศาสตร์

PLO2 (SO2) ความสามารถในการประยุกต์ใช้การออกแบบทางวิศวกรรมเพื่อพัฒนาคำตอบที่ตรงกับความต้องการ โดยพิจารณาเงื่อนไขด้านสาธารณสุข สวัสดิภาพ ความปลอดภัย สังคมโลก วัฒนธรรมสังคม สิ่งแวดล้อม และเศรษฐกิจ

PLO3 (SO3) ความสามารถในการสื่อสารอย่างมีประสิทธิภาพกับกลุ่มคนที่หลากหลาย

PLO4 (SO4) ความสามารถในการตระหนักถึงจริยธรรม จรรยาบรรณ และความรับผิดชอบในงานบริการวิศวกรรม และทำการตัดสินด้วยข้อมูลที่ได้คำนึงถึงผลกระทบของงานต่อบริบทของโลก เศรษฐกิจ สิ่งแวดล้อม และสังคม

PLO5 (SO5) ความสามารถในการทำงานเป็นทีมได้อย่างมีประสิทธิภาพ สามารถกำหนดเป้าหมาย วางแผนงาน และปฏิบัติงานให้บรรลุวัตถุประสงค์

PLO6 (SO6) ความสามารถในการพัฒนาและดำเนินการทดลองที่เหมาะสม สามารถวิเคราะห์และแปลความหมายข้อมูล และสามารถใช้หลักการตัดสินทางวิศวกรรมในการสรุปผล

PLO7 (SO7) ความสามารถในการแสวงหาและประยุกต์ใช้ความรู้ใหม่ที่จำเป็นเพื่อปฏิบัติงานให้สำเร็จ และสามารถใช้กลยุทธ์การเรียนรู้ที่เหมาะสม

แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง (PLOs) จากหลักสูตรสู่รายวิชา
ระบุเครื่องหมาย ● ให้สอดคล้องกับผลการเรียนรู้ของแต่ละรายวิชา

รายวิชา		PLO 1 (SO1)	PLO 2 (SO2)	PLO 3 (SO3)	PLO 4 (SO4)	PLO 5 (SO5)	PLO 6 (SO6)	PLO 7 (SO7)
หมวดวิชาเฉพาะ	118 หน่วยกิต							
010313101 ฟิสิโคเคมีพื้นฐานสำหรับวิศวกรเคมี (Physico-chemical Principles for Chemical Engineers)	3(3-0-6)	●						
010313102 ปฏิบัติการฟิสิโคเคมีพื้นฐานสำหรับวิศวกรเคมี (Physico-chemical Laboratory for Chemical Engineers)	1(0-3-1)	●					●	
010313103 คณิตศาสตร์สำหรับวิศวกรเคมี (Mathematics for Chemical Engineers)	3(3-0-6)	●						●
010313105 ดุลมวลสารและพลังงาน (Material and Energy Balance)	3(3-0-6)	●						
010313106 กลศาสตร์ของไหลสำหรับวิศวกรเคมี (Fluid Mechanics for Chemical Engineers)	3(3-0-6)	●	●					
010313107 อุณหพลศาสตร์วิศวกรรมเคมี 1 (Chemical Engineering Thermodynamics I)	3(3-0-6)	●						
010313108 อุณหพลศาสตร์วิศวกรรมเคมี 2 (Chemical Engineering Thermodynamics II)	3(3-0-6)	●						
010313109 ระบบการส่งถ่ายของไหล (Fluid Transport System)	3(3-0-6)		●		●			●
010313110 พื้นฐานการถ่ายโอนความร้อน Fundamental of Heat Transfer)	3(3-0-6)	●	●					

รายวิชา		PLO 1 (SO1)	PLO 2 (SO2)	PLO 3 (SO3)	PLO 4 (SO4)	PLO 5 (SO5)	PLO 6 (SO6)	PLO 7 (SO7)
010313111 การถ่ายโอนมวล (Mass Transfer)	3(3-0-6)	●	●					
010313113 การโปรแกรมคอมพิวเตอร์ (Computer Programming)	3(2-2-5)	●						●
010313114 เคมีอินทรีย์พื้นฐานสำหรับวิศวกรเคมี (Organic Chemistry for Chemical Engineers)	3(3-0-6)	●						
010313115 วัสดุศาสตร์สำหรับวิศวกร (Material Science for Engineers)	3(3-0-6)	●	●		●			●
010313116 การเขียนแบบสำหรับวิศวกรเคมี (Engineering Drawing for Chemical Engineers)	3(2-1-6)			●				●
010313117 ทักษะปฏิบัติการพื้นฐานทางเทคนิคในงานวิศวกรรมเคมี (Basic Technical Practice in Chemical Engineering)	1(0-3-1)	●		●		●		
010313118 สถิตศาสตร์และกลศาสตร์ของวัสดุ (Statics and Mechanics of Materials)	3(3-0-6)	●	●					
010313119 ชีววิทยาและเทคโนโลยีชีวภาพสำหรับวิศวกรเคมี (Biology and Biotechnology for chemical engineers)	3(3-0-6)	●						
010313201 ความปลอดภัยในการปฏิบัติการทางเคมี (Safety in Chemical Operations)	3(3-0-6)		●		●			
010313202 เทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม (Environmental Technology)	3(3-0-6)		●		●			
010313302 ปฏิบัติการเฉพาะหน่วยทางกล (Mechanical Unit Operation)	3(3-0-6)		●		●			●
010313303 ปฏิบัติการในวิชาปฏิบัติการเฉพาะหน่วยทางกล (Mechanical Unit Operation Laboratory)	1(0-3-1)						●	
010313304 ปฏิบัติการเฉพาะหน่วยทางวิศวกรรมเคมี (Chemical Engineering Unit Operation)	3(3-0-6)		●		●			●
010313305 ปฏิบัติการในวิชาปฏิบัติการเฉพาะหน่วยทางวิศวกรรมเคมี (Chemical Engineering Unit Operation Laboratory)	1(0-3-1)						●	

รายวิชา		PLO 1 (SO1)	PLO 2 (SO2)	PLO 3 (SO3)	PLO 4 (SO4)	PLO 5 (SO5)	PLO 6 (SO6)	PLO 7 (SO7)
010313306 วิศวกรรมปฏิกิริยาเคมีและการออกแบบเครื่องปฏิกรณ์เคมี (Chemical Reaction Engineering and Reactor Design)	3(3-0-6)		●		●			
010313307 การออกแบบอุปกรณ์ในกระบวนการ (Process Equipment Design)	3(3-0-6)		●		●			●
010313308 เศรษฐศาสตร์และการประเมินต้นทุนทางวิศวกรรมเคมี (Chemical Engineering Economics and Cost Estimation)	3(3-0-6)			●	●	●		●
010313309 การออกแบบโรงงานทางวิศวกรรมเคมี (Chemical Engineering Plant Design)	3(3-0-6)		●	●	●	●		●
010313310 พลศาสตร์และการควบคุมกระบวนการ (Process Dynamics and Control)	3(3-0-6)		●		●			
010313311 วิศวกรเคมีและการประกอบวิชาชีพ (Chemical Engineers and Professional Practices)	3(3-0-6)			●	●	●		●
010313404 โครงงานวิจัยทางวิศวกรรมเคมี 1 (Chemical Engineering Research Project I)	1(0-3-1)	●	●	●	●	●	●	●
010313405 โครงงานวิจัยทางวิศวกรรมเคมี 2 (Chemical Engineering Research Project II)	3(0-9-3)	●	●	●	●	●	●	●
010313406 โครงงานออกแบบโรงงานทางวิศวกรรมเคมี (Chemical Engineering Plant Design Project)	2(0-6-6)		●	●	●		●	●
010313501 เทคโนโลยีปิโตรเลียม (Petroleum Technology)	3(3-0-6)	●	●		●			●
010313502 เทคโนโลยีปิโตรเคมี (Petrochemical Technology)	3(3-0-6)	●	●		●			●
010313503 กระบวนการก๊าซธรรมชาติ (Natural Gas Processing)	3(3-0-6)	●	●		●			●

รายวิชา	PLO 1 (SO1)	PLO 2 (SO2)	PLO 3 (SO3)	PLO 4 (SO4)	PLO 5 (SO5)	PLO 6 (SO6)	PLO 7 (SO7)
010313504 กระบวนการทำก๊าซให้บริสุทธิ์ 3(3-0-6) (Gas Purification Processing)	●	●		●			●
010313505 หัวข้อเลือกทางวิศวกรรมเคมีด้านเทคโนโลยีปิโตรเลียมและปิโตรเคมี 3(3-0-6) (Selected Topics in Chemical Engineering Petroleum and Petrochemical Technology)	●	●		●			●
010313506 หัวข้อเลือกทางวิศวกรรมเคมีด้านเทคโนโลยีปิโตรเลียมและปิโตรเคมี 2 3(3-0-6) (Selected Topics in Chemical Engineering Petroleum and Petrochamical Technology II)	●	●		●			●
010313507 หัวข้อเลือกทางวิศวกรรมเคมีด้านเทคโนโลยีปิโตรเลียมและปิโตรเคมี 3 3(3-0-6) (Selected Topics in Chemical Engineering Petroleum and Petrochamical Technology III)	●	●		●			●
010313510 ความรู้พื้นฐานของวิศวกรรมชีวเคมี 3(3-0-6) (Introduction to Biochemical Engineering)	●	●		●			●
010313511 เทคโนโลยีการกัดกร่อน 3(3-0-6) (Corrosion Technology)	●	●		●			●
010313512 เทคโนโลยีเยื่อและกระดาษเบื้องต้น 3(3-0-6) (Introduction to Pulp and Paper Technology)	●	●		●			●
010313513 เทคโนโลยีการรีไซเคิลกระดาษเบื้องต้น 3(3-0-6) (Introduction to Paper Recycling Technology)	●	●		●			●
010313514 เทคโนโลยีการผลิตและฟอกเยื่อ 3(3-0-6) (Pulping and Bleaching Technology)	●	●		●			●
010313515 เทคโนโลยีคอลลอยด์และสารปรับสภาพผิว 3(3-0-6) (Colloid and Surfactant Technology)	●	●		●			●
010313516 หลักพื้นฐานและการประยุกต์ตัวเร่งปฏิกิริยา 3(3-0-6) (Fundamental and Applications of Catalysts)	●	●		●			●
010313517 เทคโนโลยีพอลิเมอร์ 3(3-0-6) (Polymer Technology)	●	●		●			●

รายวิชา	PLO 1 (SO1)	PLO 2 (SO2)	PLO 3 (SO3)	PLO 4 (SO4)	PLO 5 (SO5)	PLO 6 (SO6)	PLO 7 (SO7)
010313518 เทคโนโลยีวัสดุนาโนเบื้องต้น 3(3-0-6) (Introduction to Nanomaterials Technology)	●	●		●			●
010313519 หัวข้อเลือกทางวิศวกรรมเคมีด้านเทคโนโลยีวัสดุ 3(3-0-6) (Selected Topics in Chemical Engineering Material Technology)	●	●		●			●
010313520 เทคโนโลยีการเผาไหม้ 3(3-0-6) (Combustion Technology)	●	●		●			●
010313521 การหล่อลื่นสำหรับวิศวกรเคมี 3(3-0-6) (Lubrication for Chemical Engineers)	●	●		●			●
010313522 เทคโนโลยีเซลล์เชื้อเพลิง 3(3-0-6) (Fuel Cell Technology)	●	●		●			●
010313523 เทคโนโลยีสะอาด 3(3-0-6) (Cleaner Technology)	●	●		●			●
010313524 การบำบัดน้ำและน้ำเสีย 3(3-0-6) (Water and Wastewater Treatment)	●	●		●			●
010313525 วิศวกรรมมลภาวะอากาศ 3(3-0-6) (Air Pollution Engineering)	●	●		●			●
010313526 พลังงานหมุนวียน 3(3-0-6) (renewable Energy)	●	●		●			●
010313527 วิศวกรรมพลังงานและสิ่งแวดล้อม 3(3-0-6) (Energy and Environmental Engineering)	●	●		●			●
010313529 หัวข้อเลือกทางวิศวกรรมเคมีด้านเทคโนโลยีพลังงานและสิ่งแวดล้อม 3(3-0-6) (Selected Topics in Chemical Engineering Energy and Environment Technology)	●	●		●			●
010313530 การทำความเย็นและการปรับอากาศสำหรับวิศวกรเคมี 3(3-0-6) (Refrigeration and Air Conditioning for Chemical Engineers)	●	●		●			●
010313531 การวิเคราะห์และออกแบบระบบทางความร้อน 3(3-0-6) (Thermal Process & System Design and Analysis)	●	●		●			●

รายวิชา		PLO 1 (SO1)	PLO 2 (SO2)	PLO 3 (SO3)	PLO 4 (SO4)	PLO 5 (SO5)	PLO 6 (SO6)	PLO 7 (SO7)
010313532 การใช้คอมพิวเตอร์ในการออกแบบทางวิศวกรรมเคมี (Computer-aided Design in Chemical Engineering)	3(3-0-6)	●	●		●			●
010313534 อุปกรณ์การควบคุมกระบวนการ (Process Control Instrumentation)	3(3-0-6)	●	●		●			●
010313535 เทคนิคเสริมของการควบคุมแบบป้อนกลับ (Additional Techniques of Feedback Control)	3(3-0-6)	●	●		●			●
010313536 การควบคุมอย่างอัตโนมัติของพีแอลซี (Automatic Control of PLC)	3(3-0-6)	●	●		●			●
010313538 หัวข้อเลือกทางวิศวกรรมเคมีด้านเทคโนโลยีการออกแบบและควบคุมกระบวนการ (Selected Topics in Chemical Engineering Process Design and Process Control Technology)	3(3-0-6)	●	●		●			●
010313540 ซีโอไลต์และการประยุกต์ใช้งานในอุตสาหกรรม (Zeolite and its Industrial Separation and Catalysis)	3(3-0-6)	●	●		●			●
010313541 วิศวกรรมพลังงานจากความร้อน (Thermal Power Engineering)	3(3-0-6)	●	●		●			●
010313542 ของไหลที่ซับซ้อนและการไหลแบบที่ไม่ใช่นิวโตเนียน (Complex fluids and non-Newtonian flows)	3(3-0-6)	●	●		●			●
010313543 พื้นฐานพฤติกรรมการไหลและเครื่องมือวัดพฤติกรรมการไหล (Introduction to rheology and rheometry)	3(3-0-6)	●	●		●			●
010313544 การไหลหลายวัฏภาค (Multiphase Flows)	3(3-0-6)	●	●		●			●
010313545 พลศาสตร์การไหลเชิงคำนวณ (Computational Fluid Dynamics)	3(3-0-6)	●	●		●			●
010313546 เครื่องอัดอากาศในอุตสาหกรรมและการประยุกต์ใช้ (Industrial Compressor and Process Applications)	3(3-0-6)	●	●		●			●
010313547 การบริหารจัดการเชิงปฏิบัติการ (Operations Management)	3(3-0-6)	●	●		●			●

OBE 2

รายวิชา		PLO 1 (SO1)	PLO 2 (SO2)	PLO 3 (SO3)	PLO 4 (SO4)	PLO 5 (SO5)	PLO 6 (SO6)	PLO 7 (SO7)
010313548	ความเป็นผู้ประกอบการและนวัตกรรมสำหรับวิศวกร (Entrepreneurship and Innovation for Engineer) 3(3-0-6)	●	●		●			●
010313549	การบริหารจัดการพลังงานและการประหยัดพลังงาน (Energy management and saving) 3(3-0-6)	●	●		●			●
010313550	ไฟฟ้าเคมีสำหรับวิศวกร (Electrochemical Engineering) 3(3-0-6)	●						
010313551	การประยุกต์ใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ในงานวิศวกรรมเคมี 1 (Computer Applications in Chemical Engineering I) 1(0-3-1)	●					●	●
010313552	การประยุกต์ใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ในงานวิศวกรรมเคมี 2 (Computer Applications in Chemical Engineering II) 1(0-3-1)	●					●	●
010313553	การประยุกต์ใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ในงานวิศวกรรมเคมี 3 (Computer Applications in Chemical Engineering III) 1(0-3-1)	●					●	●
010913556	การบริหารโครงการอุตสาหกรรม (Industrial Project Management) 3(3-0-6)		●	●	●	●		●
010313560	หัวข้อเลือกทางวิศวกรรมเคมีด้านเทคโนโลยีวัสดุ 2 (Selected Topics in Chemical Engineering Material Technology II) 3(3-0-6)	●	●		●			●
010313561	หัวข้อเลือกทางวิศวกรรมเคมีด้านเทคโนโลยีวัสดุ 3 (Selected Topics in Chemical Engineering Material Technology III) 3(3-0-6)	●	●		●			●
010313562	หัวข้อเลือกทางวิศวกรรมเคมีด้านเทคโนโลยีพลังงานและสิ่งแวดล้อม 2 (Selected Topics in Chemical Engineering Energy and Environment Technology II) 3(3-0-6)	●	●		●			●
010313563	หัวข้อเลือกทางวิศวกรรมเคมีด้านเทคโนโลยีพลังงานและสิ่งแวดล้อม 3 (Selected Topics in Chemical Engineering Energy and Environment Technology III) 3(3-0-6)	●	●		●			●

รายวิชา	PLO 1 (SO1)	PLO 2 (SO2)	PLO 3 (SO3)	PLO 4 (SO4)	PLO 5 (SO5)	PLO 6 (SO6)	PLO 7 (SO7)
010313564 หัวข้อเลือกทางวิศวกรรมเคมีด้านเทคโนโลยีการออกแบบและควบคุมกระบวนการ 2 3(3-0-6) (Selected Topics in Chemical Engineering Process Design and Process Control Technology II)	●	●		●			●
010313565 หัวข้อเลือกทางวิศวกรรมเคมีด้านเทคโนโลยีการออกแบบและควบคุมกระบวนการ 3 3(3-0-6) (Selected Topics in Chemical Engineering Process Design and Process Control Technology III)	●	●		●			●
040113001 เคมีสำหรับวิศวกร 3(3-0-6) (Chemistry for Engineers)	●						
040113002 ปฏิบัติการเคมีสำหรับวิศวกร 1(0-3-1) (Chemistry Laboratory for Engineers)	●					●	
040203111 คณิตศาสตร์วิศวกรรม 1 3(3-0-6) (Engineering Mathematics I)	●						
040203112 คณิตศาสตร์วิศวกรรม 2 3(3-0-6) (Engineering Mathematics II)	●						
040203211 คณิตศาสตร์วิศวกรรม 3 3(3-0-6) (Engineering Mathematics III)	●						
040313005 ฟิสิกส์ 1 3(3-0-6) (Physics I)	●						
040313006 ปฏิบัติการฟิสิกส์ 1 1(0-2-1) (Physics Laboratory I)	●					●	
040313007 ฟิสิกส์ 2 3(3-0-6) (Physics II)	●						
040313008 ปฏิบัติการฟิสิกส์ 2 1(0-2-1) (Physics Laboratory II)	●					●	
040503011 สถิติสำหรับวิศวกรและนักวิทยาศาสตร์ 3(3-0-6) (Statistics for Engineers and Scientists)	●						

หมายเหตุ ให้ระบุทุกรายวิชาในหมวดวิชาเฉพาะตามโครงสร้างหลักสูตร

6.2 ผลลัพธ์การเรียนรู้เมื่อสิ้นปีการศึกษา (YLOs) ในตารางของรายวิชา มีความหมายดังนี้ กรณีอ้างอิง กฎกระทรวงมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษา พ.ศ. 2565

ข้อ ๗ ผลลัพธ์การเรียนรู้ของผู้สำเร็จการศึกษาทุกระดับมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาต้องมีอย่างน้อยสี่ด้าน ดังต่อไปนี้

(1) ด้านความรู้

(2) ด้านทักษะ

(3) ด้านจริยธรรม

(4) ด้านลักษณะบุคคล

1. ด้านความรู้

1.1 ผลการเรียนรู้ด้านความรู้

มีความรู้ ความเข้าใจและสามารถวิเคราะห์ทฤษฎีพื้นฐานทางวิศวกรรมเคมี ตลอดจนหลักการที่สำคัญและนำมาประยุกต์ในการศึกษาค้นคว้าทางวิชาการหรือการปฏิบัติในวิชาชีพ นอกจากนี้นักศึกษาต้องมีความเข้าใจหลักการความรู้ของสาขาวิชาอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง เช่น เศรษฐศาสตร์ หลักกฎหมายและการจัดการ เพื่อนำมาประยุกต์ใช้ในวิชาชีพวิศวกรรมเคมี

1.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้พัฒนาการเรียนรู้ด้านความรู้

1) ใช้การเรียนการสอนแบบเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญโดยเป็นไปตามเนื้อหารายวิชานั้น ๆ
2) มีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ระหว่างผู้เรียนและผู้เรียน และระหว่างผู้เรียนและผู้สอน
3) มีการเรียนรู้จากประสบการณ์จริง เช่น การเชิญผู้เชี่ยวชาญจากทางอุตสาหกรรมต่าง ๆ มาถ่ายทอดประสบการณ์และแลกเปลี่ยนข้อคิดเห็น
4) ใช้การเรียนการสอนโดยนำเสนอเทคโนโลยีและองค์ความรู้ใหม่ ๆ จากบทความทางวิชาการและงานวิจัยต่าง ๆ
5) มีการเยี่ยมชมศึกษาดูงาน ณ สถานที่จริง
6) ใช้การเรียนการสอนแบบผสมผสานของศาสตร์ต่าง ๆ

1.3 กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านความรู้

1) การทดสอบย่อย การสอบกลางภาค การสอบปลายภาค
2) การประเมินจากรายงานและการนำเสนอรายงาน
3) ประเมินจากการสอบโครงงาน
4) ประเมินจากผลการฝึกงาน

2 ด้านทักษะ

2.1 ผลการเรียนรู้ด้านทักษะทางปัญญา

มีความคิดอย่างมีวิจาณญาณที่ดี สามารถรวบรวม ศึกษา วิเคราะห์ และ สรุปประเด็นปัญหาและความต้องการ สามารถคิด วิเคราะห์ และแก้ไขปัญหาด้านวิศวกรรมได้อย่างมีระบบและแบบแผน รวมถึงการใช้ข้อมูลประกอบการตัดสินใจในการทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ มีจินตนาการและความยืดหยุ่นในการปรับใช้องค์ความรู้ที่เกี่ยวข้องอย่างเหมาะสม ในการพัฒนานวัตกรรมหรือต่อยอดองค์ความรู้เดิมได้อย่างสร้างสรรค์ สามารถสืบค้นข้อมูลและแสวงหาความรู้เพิ่มเติมได้ด้วยตนเอง เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิต และทันต่อการเปลี่ยนแปลงทางองค์ความรู้และเทคโนโลยีใหม่ ๆ

2.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้พัฒนาการเรียนรู้ด้านทักษะทางปัญญา

1) เน้นการสอนให้นักศึกษารู้จักบูรณาการและการประยุกต์ใช้ทฤษฎีความรู้ต่าง ๆ ผ่านการทำรายงาน และโครงงานที่มอบหมายในวิชาต่าง ๆ
2) ต้องมีการฝึกกระบวนการคิดอย่างสร้างสรรค์ มีการฝึกการสังเกตและจับประเด็นที่มาของปัญหา โครงงาน และลำดับความสำคัญของปัญหาต่าง ๆ ในงานเพื่อนำมากำหนดวิธีการแก้ปัญหาต่าง ๆ
3) ให้มีการเก็บข้อมูลเพื่อวางแผนการวิเคราะห์และตัดสินใจ และเสนอวิธีการต่าง ๆ ในการเข้าถึงปัญหาและแก้ปัญหาอย่างมีเหตุผล

2.3 กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านทักษะทางปัญญา

ทำได้โดยการออกข้อสอบที่ให้นักศึกษาแก้ปัญหา อธิบายแนวคิดของการแก้ปัญหา และวิธีการแก้ปัญหาโดยการประยุกต์ความรู้ที่เรียนมา หลีกเลี่ยงข้อสอบที่มีคำถามเกี่ยวกับนิยามต่าง ๆ การประเมินทำได้จากผลการทำรายงาน งานที่ได้รับมอบหมาย การทำแบบทดสอบ การสอบสัมภาษณ์และการสอบโครงงานของนักศึกษาก่อนจบการศึกษา

3 ด้านจริยธรรม

3.1 ผลการเรียนรู้ด้านคุณธรรม จริยธรรม

ตระหนักในคุณค่าของระบบคุณธรรม จริยธรรม เสียสละ และซื่อสัตย์สุจริต มีวินัย ตรงต่อเวลา รับผิดชอบต่อตนเองและสังคม เคารพกฎระเบียบและข้อบังคับต่าง ๆ ขององค์กรและสังคม มีภาวะความเป็นผู้นำและผู้ตาม สามารถทำงานเป็นหมู่คณะ สามารถแก้ไขข้อขัดแย้งตามลำดับความสำคัญ เคารพสิทธิและรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น รวมทั้งเคารพในคุณค่าและศักดิ์ศรีของความเป็นมนุษย์ สามารถวิเคราะห์และประเมินผลกระทบจากการใช้ความรู้ทางวิศวกรรมต่อบุคคล องค์กรสังคมและสิ่งแวดล้อม มีจรรยาบรรณทางวิชาการและวิชาชีพ และมีความรับผิดชอบในฐานะผู้ประกอบวิชาชีพ รวมถึงเข้าใจถึงบริบททางสังคมของวิชาชีพวิศวกรรมในแต่ละสาขาตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน

3.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้พัฒนาการเรียนรู้ด้านคุณธรรม จริยธรรม

สร้างวัฒนธรรมขององค์กรเพื่อเป็นการปลูกฝังคุณธรรมและจริยธรรมที่ดีงาม และนำไปสู่การปฏิบัติงานในวิชาชีพอย่างมืออาชีพ ได้แก่ วัฒนธรรมการตรงต่อเวลา เช่น การเข้าห้องเรียน การส่งงานต่าง ๆ ส่งเสริมการแต่งกายที่เหมาะสมและเป็นไปตามระเบียบของมหาวิทยาลัย นักศึกษาต้องมีความรับผิดชอบในงานต่าง ๆ ที่ได้รับมอบหมายและสามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ โดยต้องคำนึงถึงปัจจัยต่าง ๆ เช่น การให้เกียรติผู้อื่น การไม่ลอกการบ้านผู้อื่น การเคารพในลิขสิทธิ์หรือสิทธิบัตรต่างๆ การรักษาเวลา และการมีมารยาทในสังคมและเน้นให้มีการเรียนรู้ผลกระทบของสิ่งที่ตนทำที่มีต่อผู้อื่น ทั้งในด้านการเรียนและในการปฏิบัติงาน นอกจากนี้ยังมีการส่งเสริมการทำกิจกรรม กรณีศึกษาต่าง ๆ ที่พัฒนาคุณธรรมและจริยธรรมดังกล่าวด้วย

3.3 กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านคุณธรรม จริยธรรม

1) สังเกตและประเมินจากการตรงต่อเวลาในการเข้าเรียน การส่งงาน หรือการนัดหมายทำกิจกรรมต่าง ๆ
2) ประเมินผลจากผลการสอบในรายวิชาที่เกี่ยวข้องกับคุณธรรม จริยธรรม การเงิน หรือกฎหมาย เป็นต้น
3) ประเมินจากความรับผิดชอบในหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายและการมีส่วนร่วมของนักศึกษาในการทำงานกลุ่ม และกิจกรรมอื่น ๆ ของภาควิชา

4 ด้านลักษณะบุคคล

4.1 ผลการเรียนรู้ด้านความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

สามารถสื่อสารกับกลุ่มคนที่หลากหลาย และสามารถสนทนาทั้งภาษาไทยและภาษาต่างประเทศได้อย่างมีประสิทธิภาพ สามารถใช้ความรู้ในสาขาวิชาชีพมาสื่อสารต่อสังคมได้ในประเด็นที่เหมาะสม สามารถเป็นผู้ริเริ่มแสดงประเด็นในการแก้ไขสถานการณ์เชิงสร้างสรรค์ทั้งส่วนตัวและส่วนรวม พร้อมทั้งแสดงจุดยืนอย่างพอเหมาะทั้งของตนเองและของกลุ่ม รวมทั้งให้ความช่วยเหลือและอำนวยความสะดวกในการแก้ไขปัญหาสถานการณ์ต่าง ๆ สามารถวางแผนและรับผิดชอบในการพัฒนาการเรียนรู้ทั้งของตนเอง และสอดคล้องกับทางวิชาชีพอย่างต่อเนื่อง รู้จักบทบาท หน้าที่ และมีความรับผิดชอบในการทำงานตามที่มอบหมาย ทั้งงานบุคคลและงานกลุ่ม สามารถปรับตัวและทำงานร่วมกับผู้อื่นทั้งในฐานะผู้นำและผู้ตามได้อย่างมีประสิทธิภาพ สามารถวางตัวได้อย่างเหมาะสมกับความรับผิดชอบ มีจิตสำนึกความรับผิดชอบด้านความปลอดภัยในการทำงาน และการรักษาสภาพแวดล้อมต่อสังคม

4.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้พัฒนาการเรียนรู้ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

มีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในรายวิชาที่ฝึกให้นักศึกษาทำงานเป็นกลุ่ม เช่น การทำรายงาน การนำเสนอผลงาน และแบ่งความรับผิดชอบในงานที่ได้รับมอบหมาย ตลอดจนมีการสอดแทรกเรื่องมนุษยสัมพันธ์และความเป็นผู้นำ การฝึกการค้นคว้าหาข้อมูลจากการสัมภาษณ์บุคคลอื่น หรือผู้มีประสบการณ์ โดยมีความคาดหวังในผลการเรียนรู้ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างตัวบุคคลและความสามารถในการรับผิดชอบ

4.3 กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

ประเมินจากพฤติกรรมและการแสดงออกของนักศึกษาในการนำเสนอผลงานหรือรายงานในวิชาต่าง ๆ หรือในการสอบปากเปล่าหรือการสอบโครงงาน

แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบผลการเรียนรู้ที่คาดหวังเมื่อสิ้นปีการศึกษา (YLOs) จากหลักสูตรสู่รายวิชา
ระบุเครื่องหมาย ● ให้สอดคล้องกับผลการเรียนรู้ของแต่ละรายวิชา

รายวิชา		YLO 1.1	YLO 1.2	YLO 2.1	YLO 2.2	YOL 3.1	YOL 3.2	YOL 3.3	YLO 4.1	YLO 4.2	YLO 4.3	YLO 4.4	YLO 4.5
หมวดวิชาเฉพาะ	118 หน่วยกิต												
010313101 ฟิสิโคเคมีพื้นฐานสำหรับวิศวกรเคมี (Physico-chemical Principles for Chemical Engineers)	3(3-0-6)	●	●										
010313102 ปฏิบัติการฟิสิโคเคมีพื้นฐานสำหรับวิศวกรเคมี (Physico-chemical Laboratory for Chemical Engineers)	1(0-3-1)			●	●								
010313103 คณิตศาสตร์สำหรับวิศวกรเคมี (Mathematics for Chemical Engineers)	3(3-0-6)			●	●								
010313105 ดุลมวลสารและพลังงาน (Material and Energy Balance)	3(3-0-6)			●	●								
010313106 กลศาสตร์ของไหลสำหรับวิศวกรเคมี (Fluid Mechanics for Chemical Engineers)	3(3-0-6)			●	●								
010313107 อุณหพลศาสตร์วิศวกรรมเคมี 1 (Chemical Engineering Thermodynamics I)	3(3-0-6)			●	●								
010313108 อุณหพลศาสตร์วิศวกรรมเคมี 2 (Chemical Engineering Thermodynamics II)	3(3-0-6)					●	●	●					
010313109 ระบบการส่งถ่ายของไหล (Fluid Transport System)	3(3-0-6)								●	●	●	●	●
010313110 พื้นฐานการถ่ายโอนความร้อน Fundamental of Heat Transfer)	3(3-0-6)					●	●	●					

รายวิชา			YLO 1.1	YLO 1.2	YLO 2.1	YLO 2.2	YOL 3.1	YOL 3.2	YOL 3.3	YLO 4.1	YLO 4.2	YLO 4.3	YLO 4.4	YLO 4.5
010313111	การถ่ายโอนมวล (Mass Transfer)	3(3-0-6)					●	●	●					
010313113	การโปรแกรมคอมพิวเตอร์ (Computer Programming)	3(2-2-5)	●	●										
010313114	เคมีอินทรีย์พื้นฐานสำหรับวิศวกรเคมี (Organic Chemistry for Chemical Engineers)	3(3-0-6)	●	●										
010313115	วัสดุศาสตร์สำหรับวิศวกร (Material Science for Engineers)	3(3-0-6)			●	●								
010313116	การเขียนแบบสำหรับวิศวกรเคมี (Engineering Drawing for Chemical Engineers)	3(2-1-6)			●	●								
010313117	ทักษะปฏิบัติการพื้นฐานทางเทคนิคในงานวิศวกรรมเคมี (Basic Technical Practice in Chemical Engineering)	1(0-3-1)			●	●								
010313118	สถิตศาสตร์และกลศาสตร์ของวัสดุ (Statics and Mechanics of Materials)	3(3-0-6)			●	●								
010313119	ชีววิทยาและเทคโนโลยีชีวภาพสำหรับวิศวกรเคมี (Biology and Biotechnology for chemical engineers)	3(3-0-6)	●	●										
010313201	ความปลอดภัยในการปฏิบัติการทางเคมี (Safety in Chemical Operations)	3(3-0-6)					●	●	●					
010313202	เทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม (Environmental Technology)	3(3-0-6)					●	●	●					
010313302	ปฏิบัติการเฉพาะหน่วยทางกล (Mechanical Unit Operation)	3(3-0-6)					●	●	●					
010313303	ปฏิบัติการในวิชาปฏิบัติการเฉพาะหน่วยทางกล (Mechanical Unit Operation Laboratory)	1(0-3-1)					●	●	●					

รายวิชา			YLO 1.1	YLO 1.2	YLO 2.1	YLO 2.2	YOL 3.1	YOL 3.2	YOL 3.3	YLO 4.1	YLO 4.2	YLO 4.3	YLO 4.4	YLO 4.5
010313304	ปฏิบัติการเฉพาะหน่วยทางวิศวกรรมเคมี (Chemical Engineering Unit Operation)	3(3-0-6)					●	●	●					
010313305	ปฏิบัติการในวิชาปฏิบัติการเฉพาะหน่วยทางวิศวกรรมเคมี (Chemical Engineering Unit Operation Laboratory)	1(0-3-1)					●	●	●					
010313306	วิศวกรรมปฏิกิริยาเคมีและการออกแบบเครื่องปฏิกรณ์เคมี (Chemical Reaction Engineering and Reactor Design)	3(3-0-6)					●	●	●					
010313307	การออกแบบอุปกรณ์ในกระบวนการ (Process Equipment Design)	3(3-0-6)					●	●	●					
010313308	เศรษฐศาสตร์และการประเมินต้นทุนทางวิศวกรรมเคมี (Chemical Engineering Economics and Cost Estimation)	3(3-0-6)								●	●	●	●	●
010313309	การออกแบบโรงงานทางวิศวกรรมเคมี (Chemical Engineering Plant Design)	3(3-0-6)								●	●	●	●	●
010313310	พลศาสตร์และการควบคุมกระบวนการ (Process Dynamics and Control)	3(3-0-6)					●	●	●					
010313311	วิศวกรเคมีและการประกอบวิชาชีพ (Chemical Engineers and Professional Practices)	3(3-0-6)	●	●										
010313404	โครงงานวิจัยทางวิศวกรรมเคมี 1 (Chemical Engineering Research Project I)	1(0-3-1)								●	●	●	●	●
010313405	โครงงานวิจัยทางวิศวกรรมเคมี 2 (Chemical Engineering Research Project II)	3(0-9-3)								●	●	●	●	●
010313406	โครงงานออกแบบโรงงานทางวิศวกรรมเคมี (Chemical Engineering Plant Design Project)	2(0-6-6)								●	●	●	●	●
010313501	เทคโนโลยีปิโตรเลียม (Petroleum Technology)	3(3-0-6)								●	●	●	●	●

รายวิชา		YLO 1.1	YLO 1.2	YLO 2.1	YLO 2.2	YOL 3.1	YOL 3.2	YOL 3.3	YLO 4.1	YLO 4.2	YLO 4.3	YLO 4.4	YLO 4.5
010313502	เทคโนโลยีปิโตรเคมี (Petrochemical Technology) 3(3-0-6)								●	●	●	●	●
010313503	กระบวนการก๊าซธรรมชาติ (Natural Gas Processing) 3(3-0-6)								●	●	●	●	●
010313504	กระบวนการทำก๊าซให้บริสุทธิ์ (Gas Purification Processing) 3(3-0-6)								●	●	●	●	●
010313505	หัวข้อเลือกทางวิศวกรรมเคมีด้านเทคโนโลยีปิโตรเลียมและปิโตรเคมี (Selected Topics in Chemical Engineering Petroleum and Petrochemical Technology) 3(3-0-6)								●	●	●	●	●
010313506	หัวข้อเลือกทางวิศวกรรมเคมีด้านเทคโนโลยีปิโตรเลียมและปิโตรเคมี 2 (Selected Topics in Chemical Engineering Petroleum and Petrochamical Technology II) 3(3-0-6)								●	●	●	●	●
010313507	หัวข้อเลือกทางวิศวกรรมเคมีด้านเทคโนโลยีปิโตรเลียมและปิโตรเคมี 3 (Selected Topics in Chemical Engineering Petroleum and Petrochamical Technology III) 3(3-0-6)								●	●	●	●	●
010313510	ความรู้พื้นฐานของวิศวกรรมชีวเคมี (Introduction to Biochemical Engineering) 3(3-0-6)								●	●	●	●	●
010313511	เทคโนโลยีการกัดกร่อน (Corrosion Technology) 3(3-0-6)								●	●	●	●	●
010313512	เทคโนโลยีเยื่อและกระดาษเบื้องต้น (Introduction to Pulp and Paper Technology) 3(3-0-6)								●	●	●	●	●
010313513	เทคโนโลยีการรีไซเคิลกระดาษเบื้องต้น (Introduction to Paper Recycling Technology) 3(3-0-6)								●	●	●	●	●
010313514	เทคโนโลยีการผลิตและฟอกเยื่อ (Pulping and Bleaching Technology) 3(3-0-6)								●	●	●	●	●

รายวิชา		YLO 1.1	YLO 1.2	YLO 2.1	YLO 2.2	YOL 3.1	YOL 3.2	YOL 3.3	YLO 4.1	YLO 4.2	YLO 4.3	YLO 4.4	YLO 4.5
010313515 เทคโนโลยีคอลลอยด์และสารปรับสภาพผิว (Colloid and Surfactant Technology)	3(3-0-6)								●	●	●	●	●
010313516 หลักพื้นฐานและการประยุกต์ตัวเร่งปฏิกิริยา (Fundamental and Applications of Catalysts)	3(3-0-6)								●	●	●	●	●
010313517 เทคโนโลยีพอลิเมอร์ (Polymer Technology)	3(3-0-6)								●	●	●	●	●
010313518 เทคโนโลยีวัสดุนาโนเบื้องต้น (Introduction to Nanomaterials Technology)	3(3-0-6)								●	●	●	●	●
010313519 หัวข้อเลือกทางวิศวกรรมเคมีด้านเทคโนโลยีวัสดุ (Selected Topics in Chemical Engineering Material Technology)	3(3-0-6)								●	●	●	●	●
010313520 เทคโนโลยีการเผาไหม้ (Combustion Technology)	3(3-0-6)								●	●	●	●	●
010313521 การหล่อลื่นสำหรับวิศวกรเคมี (Lubrication for Chemical Engineers)	3(3-0-6)								●	●	●	●	●
010313522 เทคโนโลยีเซลล์เชื้อเพลิง (Fuel Cell Technology)	3(3-0-6)								●	●	●	●	●
010313523 เทคโนโลยีสะอาด (Cleaner Technology)	3(3-0-6)								●	●	●	●	●
010313524 การบำบัดน้ำและน้ำเสีย (Water and Wastewater Treatment)	3(3-0-6)								●	●	●	●	●
010313525 วิศวกรรมมลภาวะอากาศ (Air Pollution Engineering)	3(3-0-6)								●	●	●	●	●
010313526 พลังงานหมุนวียน (renewable Energy)	3(3-0-6)								●	●	●	●	●

รายวิชา	YLO 1.1	YLO 1.2	YLO 2.1	YLO 2.2	YOL 3.1	YOL 3.2	YOL 3.3	YLO 4.1	YLO 4.2	YLO 4.3	YLO 4.4	YLO 4.5
010313527 วิศวกรรมพลังงานและสิ่งแวดล้อม 3(3-0-6) (Energy and Environmental Engineering)								●	●	●	●	●
010313529 หัวข้อเลือกทางวิศวกรรมเคมีด้านเทคโนโลยีพลังงานและสิ่งแวดล้อม 3(3-0-6) (Selected Topics in Chemical Engineering Energy and Environment Technology)								●	●	●	●	●
010313530 การทำความเย็นและการปรับอากาศสำหรับวิศวกรเคมี 3(3-0-6) (Refrigeration and Air Conditioning for Chemical Engineers)								●	●	●	●	●
010313531 การวิเคราะห์และออกแบบระบบทางความร้อน 3(3-0-6) (Thermal Process & System Design and Analysis)								●	●	●	●	●
010313532 การใช้คอมพิวเตอร์ในการออกแบบทางวิศวกรรมเคมี 3(3-0-6) (Computer-aided Design in Chemical Engineering)								●	●	●	●	●
010313534 อุปกรณ์การควบคุมกระบวนการ 3(3-0-6) (Process Control Instrumentation)								●	●	●	●	●
010313535 เทคนิคเสริมของการควบคุมแบบป้อนกลับ 3(3-0-6) (Additional Techniques of Feedback Control)								●	●	●	●	●
010313536 การควบคุมอย่างอัตโนมัติของพีแอลซี 3(3-0-6) (Automatic Control of PLC)								●	●	●	●	●
010313538 หัวข้อเลือกทางวิศวกรรมเคมีด้านเทคโนโลยีการออกแบบและควบคุมกระบวนการ 3(3-0-6) (Selected Topics in Chemical Engineering Process Design and Process Control Technology)								●	●	●	●	●
010313540 ซีโอไลต์และการประยุกต์ใช้งานในอุตสาหกรรม 3(3-0-6) (Zeolite and its Industrial Separation and Catalysis)								●	●	●	●	●
010313541 วิศวกรรมพลังงานจากความร้อน 3(3-0-6) (Thermal Power Engineering)								●	●	●	●	●

รายวิชา			YLO 1.1	YLO 1.2	YLO 2.1	YLO 2.2	YOL 3.1	YOL 3.2	YOL 3.3	YLO 4.1	YLO 4.2	YLO 4.3	YLO 4.4	YLO 4.5
010313542	ของไหลที่ซับซ้อนและการไหลแบบที่ไม่ใช่นิวโตเนียน (Complex fluids and non-Newtonian flows)	3(3-0-6)								●	●	●	●	●
010313543	พื้นฐานพฤติกรรมการไหลและเครื่องมือวัดพฤติกรรมการไหล (Introduction to rheology and rheometry)	3(3-0-6)								●	●	●	●	●
010313544	การไหลหลายวัฏภาค (Multiphase Flows)	3(3-0-6)								●	●	●	●	●
010313545	พลศาสตร์การไหลเชิงคำนวณ (Computational Fluid Dynamics)	3(3-0-6)								●	●	●	●	●
010313546	เครื่องอัดอากาศในอุตสาหกรรมและการประยุกต์ใช้ (Industrial Compressor and Process Applications)	3(3-0-6)								●	●	●	●	●
010313547	การบริหารจัดการเชิงปฏิบัติการ (Operations Management)	3(3-0-6)								●	●	●	●	●
010313548	ความเป็นผู้ประกอบการและนวัตกรรมสำหรับวิศวกร (Entrepreneurship and Innovation for Engineer)	3(3-0-6)								●	●	●	●	●
010313549	การบริหารจัดการพลังงานและการประหยัดพลังงาน (Energy management and saving)	3(3-0-6)								●	●	●	●	●
010313550	ไฟฟ้าเคมีสำหรับวิศวกร (Electrochemical Engineering)	3(3-0-6)								●	●	●	●	●
010313551	การประยุกต์ใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ในงานวิศวกรรมเคมี 1 (Computer Applications in Chemical Engineering I)	1(0-3-1)			●	●								
010313552	การประยุกต์ใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ในงานวิศวกรรมเคมี 2 (Computer Applications in Chemical Engineering II)	1(0-3-1)			●	●								
010313553	การประยุกต์ใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ในงานวิศวกรรมเคมี 3 (Computer Applications in Chemical Engineering III)	1(0-3-1)					●	●	●					

รายวิชา	YLO 1.1	YLO 1.2	YLO 2.1	YLO 2.2	YOL 3.1	YOL 3.2	YOL 3.3	YLO 4.1	YLO 4.2	YLO 4.3	YLO 4.4	YLO 4.5
010913556 การบริหารโครงการอุตสาหกรรม 3(3-0-6) (Industrial Project Management)					●	●	●					
010313560 หัวข้อเลือกทางวิศวกรรมเคมีด้านเทคโนโลยีวัสดุ 2 3(3-0-6) (Selected Topics in Chemical Engineering Material Technology II)								●	●	●	●	●
010313561 หัวข้อเลือกทางวิศวกรรมเคมีด้านเทคโนโลยีวัสดุ 3 3(3-0-6) (Selected Topics in Chemical Engineering Material Technology III)								●	●	●	●	●
010313562 หัวข้อเลือกทางวิศวกรรมเคมีด้านเทคโนโลยีพลังงานและสิ่งแวดล้อม 2 3(3-0-6) (Selected Topics in Chemical Engineering Energy and Environment Technology II)								●	●	●	●	●
010313563 หัวข้อเลือกทางวิศวกรรมเคมีด้านเทคโนโลยีพลังงานและสิ่งแวดล้อม 3 3(3-0-6) (Selected Topics in Chemical Engineering Energy and Environment Technology III)								●	●	●	●	●
010313564 หัวข้อเลือกทางวิศวกรรมเคมีด้านเทคโนโลยีการออกแบบและควบคุมกระบวนการ 2 3(3-0-6) (Selected Topics in Chemical Engineering Process Design and Process Control Technology II)								●	●	●	●	●
010313565 หัวข้อเลือกทางวิศวกรรมเคมีด้านเทคโนโลยีการออกแบบและควบคุมกระบวนการ 3 3(3-0-6) (Selected Topics in Chemical Engineering Process Design and Process Control Technology III)								●	●	●	●	●
040113001 เคมีสำหรับวิศวกร 3(3-0-6) (Chemistry for Engineers)	●	●										
040113002 ปฏิบัติการเคมีสำหรับวิศวกร 1(0-3-1) (Chemistry Laboratory for Engineers)	●	●										
040203111 คณิตศาสตร์วิศวกรรม 1 3(3-0-6) (Engineering Mathematics I)	●	●										

รายวิชา			YLO 1.1	YLO 1.2	YLO 2.1	YLO 2.2	YOL 3.1	YOL 3.2	YOL 3.3	YLO 4.1	YLO 4.2	YLO 4.3	YLO 4.4	YLO 4.5
040203112	คณิตศาสตร์วิศวกรรม 2 (Engineering Mathematics II)	3(3-0-6)	●	●										
040203211	คณิตศาสตร์วิศวกรรม 3 (Engineering Mathematics III)	3(3-0-6)			●	●								
040313005	ฟิสิกส์ 1 (Physics I)	3(3-0-6)	●	●										
040313006	ปฏิบัติการฟิสิกส์ 1 (Physics Laboratory I)	1(0-2-1)	●	●										
040313007	ฟิสิกส์ 2 (Physics II)	3(3-0-6)	●	●										
040313008	ปฏิบัติการฟิสิกส์ 2 (Physics Laboratory II)	1(0-2-1)	●	●										
040503011	สถิติสำหรับวิศวกรและนักวิทยาศาสตร์ (Statistics for Engineers and Scientists)	3(3-0-6)			●	●								

องค์ประกอบที่ 4 การจัดกระบวนการเรียนรู้

1. ระบบการจัดการศึกษา

ใช้ระบบการจัดการเรียนการสอนแบบชั้นเรียนและเป็นไปตามระเบียบมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ว่าด้วยการศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต

2. การจัดการศึกษาภาคฤดูร้อน

มีภาคการศึกษาฤดูร้อนจำนวน 1 ภาคการศึกษา ภาคการศึกษาละ 6 สัปดาห์ โดยนักศึกษาต้องเข้ารับการฝึกงานกับภาคอุตสาหกรรมหรือสถานที่ตามความเห็นชอบของภาควิชาวิศวกรรมเคมี ในภาคฤดูร้อนของชั้นปีที่ 3 จำนวนไม่น้อยกว่า 240 ชั่วโมง

3. การเทียบเคียงหน่วยกิตในระบบทวิภาค การเทียบโอนหน่วยกิต รายวิชาและการลงทะเบียนเรียนข้ามมหาวิทยาลัย

ให้เป็นไปตามระเบียบมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ว่าด้วยการศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต

4. วัน- เวลาในการดำเนินการเรียนการสอน

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

5. ปัญหาของนักศึกษาแรกเข้า

(1) การปรับตัวจากการเรียนในระดับ ปวช. หรือ ม.6 มาเป็นการศึกษาในระดับปริญญาตรีที่นักศึกษาต้องมีความรับผิดชอบต่อตนเองสูงในการเรียนรู้และทำความเข้าใจกับเนื้อหาที่ได้เรียน

(2) ความแตกต่างกันของความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์และทักษะการปฏิบัติทางช่างของนักศึกษาที่จบการศึกษาในระดับ ปวช. หรือ ม.6

(3) นักศึกษาส่วนใหญ่ขาดความเข้าใจในอาชีพของวิศวกรเคมีในอุตสาหกรรมต่าง ๆ และความแตกต่างของการเรียนวิศวกรรมเคมีและวิทยาศาสตร์สาขาเคมี

6. กลยุทธ์ในการดำเนินการเพื่อแก้ไขปัญหา / ข้อจำกัดของนักศึกษาในข้อ 5

(1) จัดให้มีระบบอาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อทำหน้าที่แนะแนว ดูแล และให้คำปรึกษากับนักศึกษาถึงแนวทางการเรียน เทคนิคการเรียนในมหาวิทยาลัย และการแบ่งเวลาต่าง ๆ

(2) จัดให้มีการจ้างนักศึกษาช่วยสอนทำการสอนเสริมวิชาพื้นฐานต่าง ๆ

(3) จัดการปฐมนิเทศนักศึกษาใหม่ และการจัดประชุมนักศึกษาทุกชั้นปี เพื่อแนะนำอาชีพของวิศวกรเคมีในอุตสาหกรรมต่าง ๆ

7. องค์ประกอบเกี่ยวกับประสบการณ์ภาคสนาม

เพื่อให้บัณฑิตมีคุณสมบัติที่เหมาะสมทั้งความรู้และประสบการณ์อันเป็นที่ต้องการของผู้ประกอบการก่อนเข้าสู่การประกอบวิชาชีพ หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิศวกรรมเคมี จึงกำหนดให้นักศึกษาต้องฝึกงานภาคปฏิบัติในสถานที่ประกอบการด้านอุตสาหกรรมเคมีและ/หรืออุตสาหกรรมอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง หน่วยงานวิจัยทั้งภาครัฐหรือเอกชน หรือ ตามความเห็นชอบของภาควิชาวิศวกรรมเคมีในช่วงภาคการศึกษาฤดูร้อนของชั้นปีที่ 3

องค์ประกอบเกี่ยวกับประสบการณ์ภาคสนามสามารถสรุปโดยย่อพอสังเขป ดังนี้

7.1 มาตรฐานผลการเรียนรู้ของประสบการณ์ภาคสนาม

1) นักศึกษามีทักษะการปฏิบัติการหรือการทำงานจริงจากสถานประกอบการ ตลอดจนมีความเข้าใจในทฤษฎีและการประยุกต์ใช้หลักการต่าง ๆ ในอุตสาหกรรมมากยิ่งขึ้น

2) นักศึกษาสามารถบูรณาการความรู้ที่ได้เรียนมาในการแก้ไขปัญหาต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม

3) มีระเบียบวินัยในการทำงาน การมีมนุษยสัมพันธ์ เข้าใจวัฒนธรรมขององค์กรและปรับตัวทำงานร่วมกับผู้อื่นได้

4) มีการประเมินผลการฝึกงานจากสถานที่ฝึกงาน ปัญหาที่พบและข้อเสนอแนะต่าง ๆ

7.2 ช่วงเวลา

ช่วงภาคการศึกษาฤดูร้อนของชั้นปีที่ 3 จำนวน 240 ชั่วโมง ก่อนขึ้นชั้นปีที่ 4

7.3 การจัดเวลาและตารางสอน

จัดเต็มเวลาใน 1 ภาคฤดูร้อน

8. ข้อกำหนดเกี่ยวกับการทำโครงงานหรืองานวิจัย

ข้อมูลสรุปเกี่ยวกับการจัดทำโครงงานหรืองานวิจัย

8.1 คำอธิบายโดยย่อ

เพื่อความพร้อมของนักศึกษาก่อนเข้าสู่การประกอบวิชาชีพจริง นักศึกษาจะได้จัดทำโครงงานที่เกี่ยวข้องกับงานด้านวิศวกรรมเคมีหรือสาขาที่เกี่ยวข้องเพื่อเป็นแนวทางสำหรับการศึกษา การเก็บข้อมูล การวิเคราะห์ สรุปผล เสนอแนะแนวทางการแก้ปัญหาหรือตามที่ได้ระบุไว้ในวัตถุประสงค์ของโครงงาน โดยมีลำดับการลงทะเบียนเรียนตามแผนการศึกษา ดังนี้

ปีที่ 4 ภาคการศึกษาที่ 1

- ลงทะเบียนวิชา 010313309 การออกแบบโรงงานทางวิศวกรรมเคมี โดยต้องสอบผ่านรายวิชา 010313201 ความปลอดภัยในการปฏิบัติการทางเคมี 010313202 เทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม 010313304 ปฏิบัติการเฉพาะหน่วยทางวิศวกรรมเคมี 010313306 วิศวกรรมปฏิกิริยาเคมีและการออกแบบเครื่องปฏิกรณ์เคมี 010313307 การออกแบบอุปกรณ์ในกระบวนการ 010313553 การประยุกต์ใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ในงานวิศวกรรมเคมี 3
- ลงทะเบียนวิชา 010313404 โครงงานวิจัยทางวิศวกรรมเคมี 1 โดยมีข้อกำหนดของการลงทะเบียนวิชานี้คือนักศึกษาต้องสอบผ่าน 040503011 สถิติสำหรับวิศวกรและนักวิทยาศาสตร์ หรือขึ้นอยู่กับดุลยพินิจของกรรมการหลักสูตรและที่ปรึกษาโครงงานวิจัยทางวิศวกรรมเคมี 1

ปีที่ 4 ภาคการศึกษาที่ 2

- ลงทะเบียนวิชา 010313406 โครงงานออกแบบโรงงานทางวิศวกรรมเคมี โดยมีข้อกำหนดว่านักศึกษาต้องสอบผ่านวิชา 010313309 การออกแบบโรงงานทางวิศวกรรมเคมี ก่อน
- ลงทะเบียนวิชา 010313405 โครงงานวิจัยทางวิศวกรรมเคมี 2 โดยมีข้อกำหนดว่านักศึกษาต้องสอบผ่านวิชา 010313404 โครงงานวิจัยทางวิศวกรรมเคมี 1 ก่อน

8.2 มาตรฐานผลการเรียนรู้

มีความสามารถรวบรวมข้อมูล วิเคราะห์ประเด็นปัญหาที่ต้องการศึกษา นำมาประมวลผล วิเคราะห์และบูรณาการความรู้ทางวิศวกรรมเคมีเข้าไปแก้ไขปัญหาและสรุป หรือหาแนวทางใช้ประโยชน์จากผลการศึกษา นอกจากนี้นักศึกษายังสามารถฝึกทักษะการปฏิบัติงานและการทำงานร่วมกับผู้อื่น

8.3 ช่วงเวลา

ภาคการศึกษาที่ 1 และ 2 ของปีการศึกษาที่ 4

8.4 จำนวนหน่วยกิต

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

8.5 การเตรียมการ

ให้ข้อมูลข่าวสารและการกำหนดชั่วโมงการให้คำปรึกษาจากอาจารย์ที่ปรึกษา ภาควิชาฯ เตรียมการจัดซื้อครุภัณฑ์ ซอฟท์แวร์ต่าง ๆ สำหรับการจำลองทางคณิตศาสตร์และคอมพิวเตอร์ รวมทั้งการจัดประสานงานกับหน่วยงานต่าง ๆ ทั้งภายในและภายนอก มีการจัดทำบันทึกการให้คำปรึกษา และให้ข้อมูลข่าวสาร กำหนดการ และมีตัวอย่างแม่แบบ (รูปแบบ) ในการทำเอกสารปริญญานิพนธ์

8.6 กระบวนการประเมินผล

ภาควิชาฯ จัดตั้งคณะกรรมการที่เกี่ยวข้อง เพื่อประเมินโครงงาน โดยนักศึกษาจะต้องดำเนินการเสนอหัวข้อโครงงาน สอบความก้าวหน้า (เมื่อสิ้นสุดภาคการศึกษาที่ 1) สอบประเมินผลสุดท้าย (เมื่อสิ้นสุดภาคการศึกษาที่ 2) และทำรูปเล่มสรุปของรายงานโครงงานตามแบบฟอร์มที่ภาควิชาฯ กำหนด

องค์ประกอบที่ 5 ความพร้อมและศักยภาพในการบริหารจัดการหลักสูตร ซึ่งรวมถึงคณาจารย์และที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

1. แผนการรับนักศึกษาและผู้สำเร็จการศึกษาในระยะ 5 ปี

ระดับชั้นปี	จำนวนนักศึกษาแต่ละปีการศึกษา (คน)				
	2566	**2567**	**2568**	**2569**	**2570**
ระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 1	80	80	80	80	80
ชั้นปีที่ 2	-	80	80	80	80
ชั้นปีที่ 3	-	-	80	80	80
ชั้นปีที่ 4	-	-	-	80	80
รวม	80	160	240	320	320
จำนวนบัณฑิตที่คาดว่าจะสำเร็จการศึกษา	-	-	-	80	80

2. งบประมาณตามแผน

2.1 งบประมาณรายรับ (หน่วย : บาท)

รายละเอียดรายรับ	ปีงบประมาณ				
	2566	**2567**	**2568**	**2569**	**2570**
ค่าลงทะเบียน	1,226,841	1,288,183	1,352,592	1,420,222	1,491,233
เงินพัฒนาวิชาการ	1,518,851	1,594,794	1,674,533	1,758,260	1,846,173
รวมรายรับ	2,745,692	2,882,977	3,027,125	3,178,482	3,337,406

2.2 งบประมาณรายจ่าย (หน่วย : บาท)

หมวดเงิน	ปีงบประมาณ				
	2566	**2567**	**2568**	**2569**	**2570**
ก. งบดำเนินการ					
เงินเดือน	24,109,000	25,314,450	26,580,173	27,909,181	29,304,640
ค่าตอบแทน	144,400	148,732	153,194	157,790	162,523
ค่าใช้สอย	927,600	955,428	984,091	1,013,614	1,044,022
ค่าวัสดุ	20,000	20,600	21,218	21,855	22,510
เงินอุดหนุน	80,600	83,018	85,509	88,074	90,716
รายจ่ายอื่น ๆ	70,000	72,100	74,263	76,491	78,786
รวม (ก.)	25,351,600	26,594,328	27,898,447	29,267,004	30,703,197
ข. งบลงทุน					
ค่าครุภัณฑ์	2,450,000	2,474,500	2,499,245	2,524,237	2,549,480
ค่าที่ดิน	-	-	-	-	-
ค่าสิ่งก่อสร้าง	-	-	-	-	-
รวม (ข.)	2,450,000	2,474,500	2,499,245	2,524,237	2,549,480
รวม (ก.+ข.)	27,801,600	29,068,828	30,397,692	31,791,241	33,252,677
ค่าใช้จ่ายต่อหัวนักศึกษา	ค่าใช้จ่ายต่อหัวนักศึกษา 25,000 บาท/คน/ภาคการศึกษา				
	ค่าใช้จ่ายต่อหัวนักศึกษา 50,000 บาท/คน/ปีการศึกษา				

3. การพัฒนาคณาจารย์

3.1 การเตรียมการสำหรับอาจารย์ใหม่

3.1.1 มีการปฐมนิเทศน์อาจารย์ใหม่ให้รู้จักกับภาควิชาฯ คณะวิศวกรรมศาสตร์ และมหาวิทยาลัย เพื่ออธิบายเข้าใจการบริหารขององค์กรระดับต่างๆ กฎระเบียบ และคำแนะนำต่างๆ พร้อมคู่มือหรือเอกสารที่เกี่ยวข้อง

3.1.2 มีการแนะนำให้อาจารย์ใหม่เข้าใจระบบการประกันคุณภาพ เป้าหมายของหลักสูตรตามแนวคิดของกรอบมาตรฐานคุณวุฒิส่วนต่างๆ ที่รับผิดชอบโดยภาควิชาฯ และอาจารย์ทุกคน

3.1.3 มีการแนะนำแนวทางการเตรียมเอกสารประกอบการสอน แนวทางสอนแบบต่างๆ รวมทั้งแนะนำ เจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้อง

3.1.4 มีการจัดให้มีอาจารย์พี่เลี้ยงในการให้คำปรึกษาหรือแนะนำเรื่องต่างๆ ที่เกี่ยวข้องเช่น การสอน การวิจัย เป็นต้น

3.2 การพัฒนาความรู้และทักษะให้แก่คณาจารย์

3.2.1 การพัฒนาทักษะการจัดการเรียนการสอน การวัดและการประเมินผล

3.2.1.1 ส่งเสริมให้คณาจารย์เข้าร่วมการอบรมหลักสูตรที่เกี่ยวกับการพัฒนาการเรียนการสอน เช่น การใช้เทคโนโลยีในการสอน การสร้างแบบทดสอบและการประเมินผล การผลิตสื่อและตำราต่างๆ

3.2.1.2 ให้อาจารย์ทบทวนผลการเรียนการสอน หรือผลการสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษาของรายวิชาต่างๆ รวมถึงความคิดเห็นของนักศึกษา เพื่อใช้ในการพัฒนาทักษะการจัดการเรียน การสอน การวัดและการประเมินผลต่อไป

3.2.2 การพัฒนาวิชาการและวิชาชีพด้านอื่นๆ

3.2.2.1 ส่งเสริมให้คณาจารย์เข้าอบรมหลักสูตรต่างๆ หรือร่วมการประชุม สัมมนาทางวิชาการทั้งจากภายในและต่างประเทศ

3.2.2.2 ส่งเสริมให้คณาจารย์ทำงานวิจัยต่างๆ เพื่อสร้างองค์ความรู้ใหม่หรือแก้ไขปัญหาต่างๆ ในอุตสาหกรรมและตีพิมพ์เผยแพร่ผลงานทางวิชาการ

3.2.2.3 ส่งเสริมให้คณาจารย์เสนอขอกำหนดตำแหน่งทางวิชาการที่สูงขึ้น

4. ชื่อ - นามสกุล ตำแหน่ง และคุณวุฒิการศึกษาของอาจารย์

4.1 อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

ลำดับที่	ชื่อ-นามสกุล	ตำแหน่งทางวิชาการ	คุณวุฒิ/สาขาวิชาเอก	สำเร็จการศึกษาจาก	
				สถาบัน/ประเทศ	ปี พ.ศ.
1.	นางภาวนี นรัตถรักษา*	รองศาสตราจารย์	- Ph.D. (Chemical Engineering)	University of Manchester Institute of Science and Technology, UK	2543
			- M.Sc. (Process Integration)	University of Manchester Institute of Science and Technology, UK	2539
			- วศ.บ. (วิศวกรรมเคมี)	สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี	2536
2.	นายชัยวัฒน์ ประไพนัยนา	รองศาสตราจารย์	- Ph.D. (Chemical Engineering and Analytical Science)	The University of Manchester, UK	2553
			- วศ.ม. (วิศวกรรมเคมี)	สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ	2546
			- วศ.บ. (วิศวกรรมเคมี))	สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ	2544
3.	นางสาวสุวิมล วงศ์สกุลเภสัช	รองศาสตราจารย์	- Ph.D. (Chemical Engineering and Analytical Science)	The University of Manchester, UK	2553
			- วศ.บ. (วิศวกรรมเคมี)	มหาวิทยาลัยขอนแก่น	2545
4	นายไกรพัฒน์ จีนขจร	รองศาสตราจารย์	- Ph.D. (Chemical Engineering)	The Pennsylvania State University, USA.	2546
			- M.Sc. (Chemical Engineering)	The Pennsylvania State University, USA.	2542
			- วศ.บ.(วิศวกรรมเคมี)	สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ	2539
5.	นายรุ่งโรจน์ เกาะคู	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	- Ph.D. (Chemical and Biological Engineering)	The University of Sheffield, UK	2558
			- วท.ม.(วิศวกรรมเคมีและกระบวนการ) (หลักสูตรนานาชาติ)	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ	2551
			- วศ.บ.(วิศวกรรมเคมี)	สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ	2548

4.2 อาจารย์ประจำหลักสูตร

ลำดับที่	ชื่อ-นามสกุล	คุณวุฒิ/สาขาวิชาเอก	สำเร็จการศึกษาจาก		ตำแหน่งทางวิชาการ	ผลงานทางวิชาการ (การค้นคว้าวิจัยหรือการแต่งตำรา)	ภาระการสอน (ชั่วโมง/สัปดาห์)	
			สถาบัน/ประเทศ	ปี พ.ศ.			ที่มีอยู่แล้ว	ที่จะมีในหลักสูตรปรับปรุง
1.	นางภาวนี นรัตถรักษา*	- Ph.D. (Chemical Engineering) - M.Sc. (Process Integration) - วศ.บ. (วิศวกรรมเคมี)	University of Manchester Institute of Science and Technology, UK University of Manchester Institute of Science and Technology, UK สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี	2543 2539 2536	รองศาสตราจารย์	หน้า 220	6	3
2.	นายชัยวัฒน์ ประไพนัยนา	- Ph.D. (Chemical Engineering and Analytical Science) - วศ.ม. (วิศวกรรมเคมี) - วศ.บ. (วิศวกรรมเคมี))	The University of Manchester, UK สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ	2553 2546 2544	รองศาสตราจารย์	หน้า 220	6	3
3.	นางสาวสุวิมล วงศ์สกุลเภสัช	- Ph.D. (Chemical Engineering and Analytical Science) - วศ.บ. (วิศวกรรมเคมี)	The University of Manchester, UK มหาวิทยาลัยขอนแก่น	2553 2545	รองศาสตราจารย์	หน้า 222	6	3
4	นายไกรพัฒน์ จีนขจร	- Ph.D. (Chemical Engineering) - M.Sc. (Chemical Engineering) - วศ.บ.(วิศวกรรมเคมี)	The Pennsylvania State University, USA. The Pennsylvania State University, USA. สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ	2546 2542 2539	รองศาสตราจารย์	หน้า 224	6	3
5.	นายรุ่งโรจน์ เกาะคู	- Ph.D. (Chemical and Biological Engineering) - วท.ม.(วิศวกรรมเคมีและกระบวนการ) (หลักสูตรนานาชาติ) - วศ.บ.(วิศวกรรมเคมี)	The University of Sheffield, UK มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ	2558 2551 2548	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	หน้า 225	6	3

4.3 อาจารย์ผู้สอน

ลำดับที่	ชื่อ-นามสกุล	คุณวุฒิ/สาขาวิชาเอก	สำเร็จการศึกษาจาก		ตำแหน่งทางวิชาการ	ผลงานทางวิชาการ (การค้นคว้าวิจัยหรือการแต่งตำรา)	ภาระการสอน (ชั่วโมง/สัปดาห์)	
			สถาบัน/ประเทศ	ปี พ.ศ.			ที่มีอยู่แล้ว	ที่จะมีในหลักสูตรปรับปรุง
1.	นายกานต์ พนาศุภมัสดุ	- Ph.D. (Mechanical Engineering) - M.Sc. (Mechanical Engineering) - วศ.บ. (วิศวกรรมเครื่องกล)	Lehigh University, USA Lehigh University, USA มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ	2546 2543 2540	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	หน้า 226	6	3
2.	นางสาวจันทรพร ผลากรกุล	- Ph.D. (Chemical Engineering) - M.Sc. (Colloids, Polymers and Surface Science) - B.Sc. (Chemical Engineering)	Carnegie Mellon University, USA Carnegie Mellon University, USA Cornell University, USA	2543 2543 2539	ศาสตราจารย์	หน้า 226	6	3
3.	นายถิราวุธ พงศ์ประยูร	- ปร.ด. (เทคโนโลยีปิโตรเคมี) (หลักสูตรนานาชาติ) - วศ.ม. (วิศวกรรมเคมี) - วท.บ. (เคมี)	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์	2546 2537 2532	รองศาสตราจารย์	หน้า 228	6	3
4.	นายปกรณ์ กิตติภูมิวงศ์	- Ph.D. (Chemical Engineering) - M.Eng. (Chemical Engineering) - วศ.บ. (วิศวกรรมเคมี)	University of Wisconsin-Madison, USA Kyoto University, Japan จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	2550 2539 2536	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	หน้า 229	6	3
5.	นางพนิตนาฏ จันทรานุภาพ	- Ph.D. (Chemical Engineering) - วท.ม. (เคมีเทคนิค) - วท.บ. (เคมี)	Monash University, Australia จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์	2544 2532 2527	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	หน้า 229	6	3
6.	นางสาวพัชรินทร์ วรธนกุล	- วศ.ด. (วิศวกรรมเคมี) - วศ.ม. (วิศวกรรมเคมี) (หลักสูตรนานาชาติ) - วศ.บ. (วิศวกรรมเคมี)	มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์	2551 2542 2540	รองศาสตราจารย์	หน้า 229	6	3

ลำดับที่	ชื่อ-นามสกุล	คุณวุฒิ สาขาวิชาเอก	สำเร็จการศึกษาจาก		ตำแหน่งทางวิชาการ	ผลงานทางวิชาการ (การค้นคว้าวิจัยหรือการแต่งตำรา)	ภาระการสอน (ชั่วโมง/สัปดาห์)	
			สถาบัน/ประเทศ	ปี พ.ศ.			ที่มีอยู่แล้ว	ที่จะมีในหลักสูตรปรับปรุง
7.	นางสาวสุชาตา เกิดผลภัทระ	- วศ.ด. วิศวกรรมเคมี - วศ.บ. (วิศวกรรมเคมี)	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์	2557 2551	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	หน้า 231	6	3
8.	นางสุภัค ตันติศิรินทร์	- Ph.D. (Chemical Technology) - M.Sc. (Chemical Engineering) - วศ.บ. (วิศวกรรมเคมี)	Technical University of Kaiserslautern, Germany University of Erlangen-Nürnberg, Germany จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	2553 2546 2539	รองศาสตราจารย์	หน้า 231	6	3
9.	นายสันติ เชื้อเต๊อะ	- D.Eng. (Chemical Engineering) - M.Sc. (Food and Environmental Engineering) - B.Sc. (Chemical Engineering	Montpellier Supagro, France University Montpellier, France Aix-Marseille University, France	2558 2555 2553	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	หน้า 232	6	3
10.	นายอนุรักษ์ ปีติรักษ์สกุล	- Ph.D. (Chemical Engineering) - วศ.ม. (วิศวกรรมเคมี) - วท.บ. (เคมีอุตสาหกรรม)	Loughborough University, UK สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง	2543 2532 2528	รองศาสตราจารย์	หน้า 232	6	3
11.	นางมณพิไลย นรสิงห์	- Ph.D. (Mining and Minerals Engineering) - วท.ม. (เคมีเทคนิค) - วท.บ. (เคมีวิศวกรรม)	Virginia Polytecnic Institute and State University, USA จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	2542 2535 2532	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	หน้า 233	6	3

ลำดับที่	ชื่อ-นามสกุล	คุณวุฒิ สาขาวิชาเอก	สำเร็จการศึกษาจาก		ตำแหน่งทางวิชาการ	ผลงานทางวิชาการ (การค้นคว้าวิจัยหรือการแต่งตำรา)	ภาระการสอน (ชั่วโมง/สัปดาห์)	
			สถาบัน/ประเทศ	ปี พ.ศ.			ที่มีอยู่แล้ว	ที่จะมีในหลักสูตรปรับปรุง
12.	นายพิชาญ ตันติชัยปกรณ์	- วศ.ม.(วิศวกรรมเคมี) - วศ.บ.(วิศวกรรมเคมี)	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	2541 2539	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	หน้า 233	6	3
13.	นายกิตติ ธัมสัตยา	- วศ.ม.(วิศวกรรมเคมี) - วศ.บ.(วิศวกรรมเคมี)	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ	2535 2531	อาจารย์	หน้า 233	6	3
14	นายไพโรจน์ วงศ์วิโรจน์ธนา	- วศ.ม.(วิศวกรรมเคมี) - วศ.บ.(วิศวกรรมเคมี)	สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ	2536 2532	อาจารย์	หน้า 233	6	3

องค์ประกอบที่ 6 คุณสมบัติของผู้เข้าศึกษา

1. คุณสมบัติของผู้เข้าศึกษา

(1) สำเร็จการศึกษาในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) สาขาไฟฟ้า เครื่องกล หรือ โยธา จากสถาบันที่กระทรวงศึกษาธิการรับรอง

(2) สำเร็จการศึกษาในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย (ม.6) กลุ่มสาระการเรียนรู้ทางด้านคณิตศาสตร์-วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี หรือที่ผ่านการเรียนในรายวิชาคณิตศาสตร์-วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี หรือเทียบเท่า หรือรวมกันไม่น้อยกว่า 30 หน่วยกิต

(3) มีคุณสมบัติอื่น ๆ ตามระเบียบมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ว่าด้วยการศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต

องค์ประกอบที่ 7 การประเมินผลการเรียนและเกณฑ์การสำเร็จการศึกษา

1. กฎระเบียบหรือหลักเกณฑ์ในการให้ระดับคะแนน (เกรด)

เป็นไปตามระเบียบมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ว่าด้วยการศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต

2. กระบวนการทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษา

2.1 การทวนสอบมาตรฐานผลการเรียนรู้ขณะนักศึกษายังไม่สำเร็จการศึกษา

การทวนสอบในระดับรายวิชา มีการประเมินทั้งในภาคทฤษฎีและปฏิบัติ

การทวนสอบในระดับหลักสูตร มีระบบการทวนสอบมาตรฐานผลการเรียนรู้ของนักศึกษาและมีการประเมินการสอนของผู้สอนโดยนักศึกษา เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการเรียนรู้ของนักศึกษา ดังนี้

1) ภาควิชาฯ มอบหมายคณะกรรมการผู้รับผิดชอบหลักสูตรประเมินเอกสาร Course Syllabi ของแต่ละรายวิชา ว่ามีความเหมาะสมและสอดคล้องกับผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชาที่ เพียงพอต่อการสนับสนุนผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตรหรือไม่
2) ภาควิชาฯ มอบหมายคณะกรรมการผู้รับผิดชอบหลักสูตรประเมินเอกสาร Course Portfolios ของแต่ละรายวิชา ว่ามีการแสดงผลการวิเคราะห์การบรรลุผลลัพธ์การเรียนรู้ของผู้เรียนที่สำคัญ และแสดงผลการดำเนินการจัดการเรียนรู้ที่ออกแบบไว้ พร้อมทั้งเสนอการปรับปรุงและพัฒนาคุณภาพชั้นเรียนอย่างต่อเนื่อง
3) การประเมินผลการฝึกงานจะถูกประเมินโดยสถานประกอบการจากรายงานการฝึกงาน

2.2 การทวนสอบมาตรฐานผลการเรียนรู้หลังจากนักศึกษาสำเร็จการศึกษา

การทวนสอบมาตรฐานผลการเรียนรู้ของนักศึกษาหลังสำเร็จการศึกษาเพื่อนำมาใช้ปรับปรุงกระบวนการการเรียนการสอนและหลักสูตร รวมทั้งการประเมินคุณภาพของหลักสูตร ใช้การประเมินจากข้อมูลดังนี้

1) ภาวะการได้งานทำของบัณฑิต โดยประเมินจากบัณฑิตที่สำเร็จการศึกษาไปแล้วประมาณ 3-5 ปี ในด้านของความเห็นต่อความรู้ ความสามารถ ความมั่นใจของบัณฑิตในการประกอบการงานอาชีพ ตามที่กำหนดไว้เป็นวัตถุประสงค์หลักสูตร
2) การทวนสอบจากการประชุมคณะกรรมการที่ปรึกษาเพื่อพัฒนาการจัดการศึกษาจากภาคอุตสาหกรรม ภาคการศึกษา ผู้ทรงคุณวุฒิภายในและภายนอก ภาควิชาวิศวกรรมเคมี มจพ. (คณะกรรมการ Industrial Advisory Board: IAB)

3. เกณฑ์การสำเร็จการศึกษาตามหลักสูตร

1. ศึกษาครบตามจำนวนหน่วยกิตที่กำหนดไว้ในหลักสูตร
2. ได้ค่าระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมไม่ต่ำกว่า 2.00 จากระบบ 4 ระดับคะแนน หรือเทียบเท่า
3. เป็นไปตามระเบียบมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ว่าด้วยการศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต

องค์ประกอบที่ 8 การประกันคุณภาพหลักสูตร

1. การกำกับมาตรฐาน

การดำเนินงานให้เป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับปริญญาตรี พ.ศ. 2565 ในกลุ่มหลักสูตรปริญญาตรีทางวิชาการ แบบที่มุ่งผลิตบัณฑิตให้มีความรอบรู้ทั้งภาคทฤษฎี และภาคปฏิบัติ ตลอดจนการปฏิบัติงานในสถานประกอบการ เน้นความรู้และทักษะด้านวิชาการ สามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในสถานการณ์จริงได้อย่างสร้างสรรค์

2. บัณฑิต

- ให้มีการสำรวจความมั่นใจของบัณฑิตต่อผลการเรียนรู้เมื่อจบจากหลักสูตร เพื่อใช้เป็นข้อมูลในการปรับปรุงหลักสูตรครั้งต่อไป
- ให้มีการสำรวจความพึงพอใจของตัวแทนผู้ใช้บัณฑิตในคณะกรรมการ Industrial Advisory Board เมื่อครบรอบปรับปรุงหลักสูตร เพื่อใช้เป็นข้อมูลในการปรับปรุงหลักสูตรครั้งต่อไป
- ให้มีการสำรวจประมาณการความต้องการแรงงานจากแหล่งข้อมูลต่างๆ ที่เกี่ยวข้องก่อนการปรับปรุงหลักสูตร

3. นักศึกษา

- นักศึกษาที่รับเข้าศึกษาจะต้องสำเร็จการศึกษาในระดับมัธยมการศึกษาปีที่ 6 หรือเทียบเท่าในสายวิทย์คณิต หรือสำเร็จการศึกษาในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ สาขาด้านเครื่องกล ไฟฟ้า โยธาหรือสาขา วิชาที่เทียบเท่ากันได้
- การคัดเลือกนักศึกษาเข้ารับการศึกษาผ่านระบบคัดเลือกกลางบุคคลเข้าศึกษาในสถาบันอุดมศึกษา
- แนวทางการส่งเสริมและพัฒนานักศึกษา ได้แก่ การเชิญผู้เชี่ยวชาญจากภาคธุรกิจ หรือภาคอุตสาหกรรมที่มีประสบการณ์ตรงในรายวิชาต่างๆ มาเป็นอาจารย์พิเศษหรือวิทยากร เพื่อถ่ายทอดประสบการณ์ให้แก่นักศึกษา การจัดให้มีผู้ช่วยสอนประจำห้องปฏิบัติการ/โรงประลองที่มีความรู้เกี่ยวปฏิบัติการฟิสิโคเคมีพื้นฐานสำหรับวิศวกรเคมี ระบบปฏิบัติการเฉพาะหน่วยทางกล ระบบปฏิบัติการเฉพาะหน่วยทางเคมีและซอฟแวร์ที่ใช้ในการจำลองกระบวนการ และการส่งเสริมให้นักศึกษามีการร่วมกิจกรรมการแข่งขันเพื่อเพิ่มทักษะด้านวิชาการหรือวิชาชีพ

4. อาจารย์

- การรับอาจารย์ใหม่ อาจารย์ประจำต้องมีคุณวุฒิเป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับปริญญาตรี พ.ศ. 2565 ในกลุ่มหลักสูตรปริญญาตรีทางวิชาการ มีความเข้าใจถึงวัตถุประสงค์และเป้าหมายของหลักสูตร มีความรู้ มีทักษะในการจัดการเรียนการสอนและการประเมินผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษาและมีประสบการณ์ทำวิจัยหรือประสบการณ์ประกอบวิชาชีพในสาขาวิชาที่สอน
- การมีส่วนร่วมของคณาจารย์ในการวางแผน การติดตามและทบทวนหลักสูตร คณาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรและผู้สอน จะต้องประชุมร่วมกันในการวางแผนจัดการเรียนการสอน ประเมินผลและให้ความเห็นชอบการประเมินผล เก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อเตรียมไว้สำหรับการปรับปรุงหลักสูตร ตลอดจนปรึกษาหารือแนวทางที่จะทำให้บรรลุเป้าหมายตามหลักสูตร และได้บัณฑิตเป็นไปตามคุณลักษณะบัณฑิตที่พึงประสงค์
- การแต่งตั้งคณาจารย์พิเศษ มีนโยบายในการเชิญผู้ทรงคุณวุฒิจากภายนอก (ทั้งในและต่างประเทศ) มาร่วมสอนในบางหัวข้อที่ต้องการความเชี่ยวชาญเฉพาะหรือประสบการณ์จริง

5. หลักสูตร การเรียนการสอน การประเมินผู้เรียน

การดูแลหลักสูตรการเรียนการสอนจะปฏิบัติตามตัวบ่งชี้ในการประกันคุณภาพระดับหลักสูตร Accreditation Board for Engineering and Technology ในส่วนของคณะกรรมการ Engineering Accreditation Commission หรือ ABET EAC โดยมีเกณฑ์การประเมินดังนี้

- **เกณฑ์ที่ 1 ผู้เรียน**

  ด้านผู้เรียนและการสนับสนุนผู้เรียน

  - กลุ่มเป้าหมายผู้เรียน
  - การคัดเลือกและการกำหนดเงื่อนไขรับเข้า
  - การกำกับติดตามผลการเรียนรู้ที่เกิดกับตัวผู้เรียน
  - การสนับสนุนผู้เรียนให้บรรลุผลการเรียนรู้ในมิติต่างๆ

- **เกณฑ์ที่ 2 วัตถุประสงค์หลักสูตร**

  ด้านเป้าประสงค์หลักสูตรฐานสมรรถนะ

  - การกำหนดวัตถุประสงค์หลักสูตรที่ชัดเจน โดยครอบคลุมด้านการใช้องค์ความรู้ สมรรถนะและคุณลักษณะที่จำเป็นในการประกอบอาชีพ
  - ความสอดคล้องของวัตถุประสงค์กับความต้องการของผู้มีส่วนได้ส่วนเสียภายนอก
  - การทบทวนวัตถุประสงค์ให้ทันสมัยและตอบโจทย์ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียภายนอกอย่างสม่ำเสมอ

- **เกณฑ์ที่ 3 ผลลัพธ์การศึกษา**

  ด้านผลสัมฤทธิ์หรือผลลัพธ์การศึกษา

  - การกำหนดผลลัพธ์การศึกษาที่ชัดเจนและประเมินได้ในเชิงตัวเลข
  - ความสอดคล้องของผลลัพธ์การศึกษากับวัตถุประสงค์หลักสูตร
  - การกำหนดแผนและวิธีการประเมินระดับการบรรลุผลลัพธ์การศึกษาของผู้เรียนและบัณฑิต

- **เกณฑ์ที่ 4 การพัฒนาอย่างต่อเนื่อง**

  ด้านการพัฒนาให้เกิดผลสัมฤทธิ์หรือผลลัพธ์การศึกษาในตัวผู้เรียนอย่างต่อเนื่อง

  - การนำเสนอผลการประเมินระดับการบรรลุผลการเรียนรู้ของผู้เรียนเชิงตัวเลข ที่สามารถสะท้อนระดับของประสบการณ์การเรียนรู้ของผู้เรียนได้จริง และการวิเคราะห์หาแนวทางการช่วยเหลือผู้เรียนในระดับชั้นเรียน รายวิชา และ/หรือโมดูล เป็นต้น
  - การนำผลการประเมินระดับการบรรลุผลการเรียนรู้ของผู้เรียนในระดับชั้นเรียนมาเสนอสหสัมพันธ์เชิงตัวเลข ที่สนับสนุนและสะท้อนให้เห็นระดับการบรรลุผลลัพธ์การศึกษาของบัณฑิตในแต่ละข้อที่ชัดเจน และการวิเคราะห์หาแนวทางการพัฒนาและแก้ไขประเด็นปัญหาอุปสรรค ที่ส่อให้เห็นถึงผลกระทบต่อการบรรลุผลลัพธ์การศึกษาทุกข้อที่กำหนดไว้ในหลักสูตร
  - การนำเสนอภาพรวมการพัฒนาอย่างต่อเนื่องของชั้นเรียนและหลักสูตร โดยมีข้อมูลเชิงตัวเลขเป็นข้อมูลอ้างอิงในการจัดทำรายงานรูปแบบ Data-Driven Report ทั้งนี้รวมทั้งการบริหารความเสี่ยงต่างๆ ที่มีผลต่อการบรรลุผลลัพธ์การเรียนรู้ของผู้เรียน และผลลัพธ์การศึกษาของหลักสูตร

- **เกณฑ์ที่ 5 โครงสร้างหลักสูตร**
  ด้านโครงสร้างหลักสูตร
  - ความสอดคล้องของโครงสร้างหลักสูตรกับวัตถุประสงค์หลักสูตร
  - ระดับความความสมของโครงสร้างหลักสูตรที่จะสนับสนุนให้เกิดผลลัพธ์การศึกษา
- **เกณฑ์ที่ 6 บุคลากรการศึกษา**
  ด้านสมรรถนะบุคลากรการศึกษา ที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาผู้เรียน
  - ความสอดคล้องของระดับสมรรถนะบุคลากรการศึกษา กับวัตถุประสงค์และผลลัพธ์การศึกษาของหลักสูตร
  - การบริหารความเสี่ยงต่างๆ ด้านการมีบุคลากรการศึกษาที่เพียงพอทั้งเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพ
- **เกณฑ์ที่ 7 สิ่งสนับสนุนผู้เรียน**
  ด้านสิ่งสนับสนุนผู้เรียนที่จำเป็นต่อการบรรลุผลสัมฤทธิ์หรือผลลัพธ์การศึกษา
  - ความสอดคล้องของการมีอยู่และการจัดหาสิ่งสนับสนุนผู้เรียน กับวัตถุประสงค์และผลลัพธ์การศึกษาของหลักสูตร
  - การบริหารความเสี่ยงต่างๆ ด้านการมีทรัพยากรสนับสนุนที่เพียงพอทั้งเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพ
- **เกณฑ์ที่ 8 การสนับสนุนขององค์กร**
  ด้านการนำองค์กรให้เกิดการสนับสนุนการจัดการศึกษา
  - ความเป็นผู้นำของหน่วยงานเจ้าของหลักสูตรในการสนับสนุนด้านต่างๆ กับหลักสูตร ให้สามารถบรรลุวัตถุประสงค์ได้
  - บทบาทขององค์กรในด้านการส่งเสริม การกำกับดูแล การตรวจสอบติดตามและประเมินผล รวมทั้งการประกันคุณภาพระดับหลักสูตร มีความเหมาะสมและยึดถือประโยชน์ของผู้เรียนเป็นเป้าหมายสำคัญ

6. สิ่งสนับสนุนการเรียนรู้

จัดเตรียมพื้นที่สำหรับนักศึกษาใช้ในการเรียนรู้หรือค้นคว้านอกเวลาเรียน จัดเตรียมความพร้อมของอุปกรณ์ที่ใช้ในการเรียนการสอนในวิชาปฏิบัติการ ส่งเสริมให้มีการจัดโครงงานย่อยในรายวิชาทางด้านวิชาชีพ ได้แก่ Capstone Design Project เพื่อส่งเสริมให้นักศึกษาได้นำความรู้ทางทฤษฎีมาสู่การปฏิบัติและใช้งานจริง

7. ตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงาน (Key Performance Indicators)

ตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงานตามมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษา

ตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงาน	ปีที่ 1	ปีที่ 2	ปีที่ 3	ปีที่ 4	ปีที่ 5	ปีที่ 6
1. อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรมีการประชุมเพื่อวางแผน ติดตามและทบทวนการดำเนินงานหลักสูตร	✓	✓	✓	✓	✓	✓
2. มีรายละเอียดของหลักสูตร ที่สอดคล้องกับเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับปริญญาตรี พ.ศ. 2565 หรือ มาตรฐานคุณวุฒิสาขา/สาขาวิชา (ถ้ามี)	✓	✓	✓	✓	✓	✓
3. มีรายละเอียดของรายวิชา และรายละเอียดของประสบการณ์ภาคสนาม (ถ้ามี) ตามแบบ Course Syllabi อย่างน้อยก่อนการเปิดสอนในแต่ละภาคการศึกษาให้ครบทุกรายวิชา	✓	✓	✓	✓	✓	✓
4. จัดทำรายงานผลการดำเนินการของรายวิชาและรายงานผลการดำเนินการของประสบการณ์ภาค สนาม (ถ้ามี) ตามแบบ Course Portfolios หลังสิ้นสุดภาคการศึกษาที่เปิดสอนให้ครบทุกรายวิชา	✓	✓	✓	✓	✓	✓
5. จัดทำรายงานผลการประเมินระดับการบรรลุผลลัพธ์การเรียนรู้ของบัณฑิต หลังปีการศึกษา	✓	✓	✓	✓	✓	✓
6. มีการทวนสอบผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษาตามมาตรฐานผลการเรียนรู้ที่กำหนดใน Course Syllabi ของรายวิชาที่เปิดสอนในแต่ละปีการศึกษา	✓	✓	✓	✓	✓	✓
7. มีการพัฒนา/ปรับปรุงการจัดการเรียนการสอน กลยุทธ์การสอน หรือการประเมินผลการเรียนรู้ จากผลการประเมินที่รายงานในปีที่แล้ว	✓	✓	✓	✓	✓	✓
8. อาจารย์ใหม่ (ถ้ามี) ทุกคนได้รับการปฐมนิเทศหรือคำแนะนำด้านการจัดการเรียนการสอน	✓	✓	✓	✓	✓	✓
9. อาจารย์ประจำได้รับการพัฒนาทางวิชาการและ/หรือวิชาชีพ อย่างน้อยปีละหนึ่งครั้ง	✓	✓	✓	✓	✓	✓
10. จำนวนบุคลากรสนับสนุนการเรียนการสอน (ถ้ามี)ได้รับการพัฒนาวิชาการ และ/หรือวิชาชีพ	✓	✓	✓	✓	✓	✓
รวมตัวบ่งชี้ในแต่ละปี	10	10	10	10	10	10

องค์ประกอบที่ 9 ระบบและกลไกในการพัฒนาหลักสูตร

1. แผนพัฒนาปรับปรุง

แผนการพัฒนา/เปลี่ยนแปลง	กลยุทธ์	หลักฐาน/ตัวบ่งชี้
ปรับปรุงหลักสูตรวิศวกรรมศาสตร-บัณฑิตสาขาวิศวกรรมเคมี ให้มีมาตรฐานไม่ต่ำกว่ามาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2565 และไม่ต่ำกว่าเกณฑ์การรับรองหลักสูตรของ TABEE และ ABET	1. พัฒนาหลักสูตรโดยมีพื้นฐานจากมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ พ.ศ.2565 2. ติดตามความเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยีและความต้องการด้านกำลังคนในภาคอุตสาหกรรมเพื่อใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานในการพัฒนาหลักสูตร โดยใช้กลไก IAB 3. เชิญผู้เชี่ยวชาญจากทางภาครัฐเอกชน และอุตสาหกรรมเพื่อมีส่วนร่วมในการร่วมจัดทำหลักสูตร จัดการเรียนการสอนในรูปแบบ IAB	1. รายงานผลการดำเนินงาน 2. เอกสารการประชุม IAB 3. รายงานผลการประเมินหลักสูตร TABEE และ ABET
ปรับปรุงหลักสูตรวิศวกรรมศาสตร-บัณฑิตสาขาวิศวกรรมเคมี ให้สอดคล้องกับความต้องการของตลาดอุตสาหกรรมเคมีและการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี	ติดตามความเปลี่ยนแปลงในความต้องการของผู้ประกอบการในอุตสาหกรรมเคมีในรูปแบบ IAB	1. รายงานผลการสำรวจความความพึงพอใจและความต้องการของ IAB 2. IAB มีความพึงพอใจในด้านทักษะ ความรู้ ความสามารถในการทำงานของบัณฑิต
พัฒนาบุคลากรด้านการเรียนการสอนและบริการวิชาการ ให้มีประสบการณ์จากการนำความรู้ทางวิศวกรรมเคมีไปปฏิบัติงานจริง	สนับสนุนบุคลากรด้านการเรียนการสอนให้มีการพัฒนาความสามารถด้านวิชาชีพเพื่อสนับสนุนการจัดการศึกษา	บุคลากรด้านการเรียนการสอนมีการพัฒนาความสามารถด้านวิชาชีพ ผ่านการดำเนินงานวิจัยและการออกแบบงานทางวิศวกรรมที่เพิ่มขึ้น

2. การประเมินประสิทธิภาพการสอน

2.1 การประเมินกลยุทธ์การสอน

การประเมินกลยุทธ์การสอนจะพิจารณาจากนักศึกษาโดยอาจารย์ผู้สอนจะต้องประเมินผู้เรียนในทุกๆ ห้วข้อว่ามีความเข้าใจหรือไม่ โดยอาจประเมินจากการสอบย่อย การสังเกตพฤติกรรมการแลกเปลี่ยนอภิปรายโต้ตอบจากนักศึกษา การตอบคำถามของนักศึกษาในชั้นเรียน รวมถึงการสอบกลางภาคและปลายภาค ซึ่งข้อมูลจากการประเมินต่างๆ ที่กล่าวมาจะถูกรวบรวมและวิเคราะห์เพื่อชี้ให้เห็นว่านักศึกษามีความเข้าใจในเนื้อหาที่สอนไปหรือไม่ หากผลการประเมินดังกล่าวไม่เหมาะสม จะต้องมีการวิเคราะห์ปัญหาและสาเหตุเพื่อปรับเปลี่ยนวิธีการสอนหรือแผนการสอนเพื่อให้ผู้เรียนได้เข้าใจยิ่งขึ้น

นอกจากนี้ การเรียนการสอนควรสอดแทรกเนื้อหาหรือกิจกรรมที่ส่งเสริมด้านคุณธรรม จริยธรรม การปลูกจิตสำนึกรับผิดชอบต่อสังคม ซึ่งนำไปสู่ทักษะในการเรียนรู้ ทักษะในการทดลองวิจัยและการแก้ปัญหา ทักษะในการนำเสนอและอภิปรายโดยใช้เทคโนโลยี ทักษะการสื่อสารและรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น รวมทั้งมีคุณธรรม จริยธรรมในตนเองและวิชาชีพ

2.2 การประเมินทักษะของอาจารย์ในการใช้แผนกลยุทธ์การสอน

การประเมินทักษะของอาจารย์ในการใช้แผนกลยุทธ์การสอนทำได้โดยการจัดให้นักศึกษาได้มีการประเมินผลการสอนของอาจารย์ในทุกด้าน ทั้งด้านการสอน การตรงต่อเวลา การชี้แจงเป้าหมายวัตถุประสงค์รายวิชา เกณฑ์การประเมินผลรายวิชา การใช้สื่อการสอน และวิธีการนำเสนอเนื้อหาในรายวิชา

3. การประเมินหลักสูตรในภาพรวม

การประเมินหลักสูตรในภาพรวมจะประเมินผลจากระดับของการบรรลุผลลัพธ์การเรียนรู้ของผู้เรียนในรายวิชาที่สำคัญ พร้อมทั้งเสนอการปรับปรุงและพัฒนาคุณภาพชั้นเรียนอย่างต่อเนื่อง โดยมีการจัดทำรายงานผลการดำเนินการของการประเมินผลรายวิชาในรูปแบบเอกสาร Course Portfolios ที่ปรากฏข้อมูลปัญหาอุปสรรคและข้อเสนอแนะต่างๆ เพื่อนำไปรวบรวมจัดทำรายงานผลการบรรลุผลลัพธ์การศึกษาของหลักสูตรเมื่อสิ้นปีการศึกษา

4. การประเมินผลการดำเนินงานตามรายละเอียดหลักสูตร

การประเมินผลการจัดการศึกษาประจำปี ตามตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงานที่ระบุไว้ในข้อ 7. การประเมินหลักสูตรในภาพรวมเมื่อสิ้นปีการศึกษา

5. การทบทวนผลการประเมินและวางแผนปรับปรุง

เมื่อได้ผลการประเมินผลการจัดการศึกษาประจำปี ตามองค์ประกอบที่ 8 ข้อ 7. แล้ว คณาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรหรือผู้บริหารหลักสูตรจะนำผลที่ได้มาทำการวิเคราะห์เพื่อหาจุดแข็งจุดอ่อน โอกาสและการพัฒนา และนำผลการวิเคราะห์มาใช้ในการปรับปรุงการจัดการเรียนการสอนในหลักสูตร รวมถึงรายละเอียดของหลักสูตรต่อไป

ภาคผนวก

เอกสารที่ใส่ในภาคผนวก ประกอบด้วย

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของรายวิชาศึกษาทั่วไป มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
2. แผนภูมิแสดงความต่อเนื่องของหลักสูตร
3. ผลการตรวจสอบการดำเนินการจัดการศึกษาจากคณะอนุกรรมการรับรองมาตรฐานคุณภาพการศึกษาวิศวกรรมศาสตร์ (TABEE) สภาวิศวกร และ Accreditation Board for Engineering and Technology (ABET) Engineering Accreditation Commission (EAC) ประเทศสหรัฐอเมริกา
4. รายละเอียดการกำหนดรหัสวิชาของหลักสูตร ในกรณีที่มีแขนงวิชาเพิ่ม ควรระบุชื่อปริญญาในใบรับรองผลการศึกษา (Transcript)
5. สำเนาคำสั่งแต่งตั้งคณะกรรมการพัฒนาหลักสูตร ตามแบบฟอร์มที่มหาวิทยาลัยกำหนด
6. รายละเอียดการปรับปรุงแก้ไขหลักสูตร (กรณีหลักสูตรปรับปรุง)
7. ตารางเปรียบเทียบรายวิชาในหลักสูตรกับองค์ความรู้ตามมาตรฐานคุณวุฒิ
8. ผลงานทางวิชาการของอาจารย์
9. ระเบียบมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ว่าด้วยการศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต

ภาคผนวก 1

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของรายวิชาศึกษาทั่วไป
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของรายวิชาศึกษาทั่วไป

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของรายวิชาศึกษาทั่วไป มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ (GELOs: General Education Learning Outcomes at KMUTNB)

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของรายวิชาศึกษาทั่วไป (GELOs)	กลยุทธ์การสอน	กลยุทธ์สำหรับวิธีการวัดและประเมินผล
Graduate Attribute 1: เป็นผู้มีความรู้ความสามารถในวิชาชีพ และมีทักษะด้านความคิดสร้างสรรค์ (Person with Professional and Thinking Skills)		
GELO 1 ประยุกต์ใช้ความรู้ในหลากหลายสาขา เพื่ออยู่ร่วมกับสังคมได้อย่างรู้เท่าทันการเปลี่ยนแปลง	1. การเรียนรู้โดยใช้โครงงานหรือปัญหาเป็นฐาน (Project-based or Problem-based Learning) กิจกรรมการเรียนรู้ผ่านการบรรยาย กรณีศึกษา และสถานการณ์จำลอง 2. การอภิปรายในชั้นเรียน 3. งานที่ได้รับมอบหมาย 4. การเรียนการสอนในรูปแบบอื่นๆ ที่หลักสูตรเห็นว่าเหมาะสม	1. ผลงานจากโครงงานหรือปัญหา 2. การสะท้อนคิดโดยผู้เรียน 3. การสังเกตโดยผู้สอน 4. วิธีการวัดและประเมินผลอื่นๆ ที่หลักสูตรเห็นว่าเหมาะสม
GELO 2 ติดตามความก้าวหน้าและเลือกใช้เครื่องมือเทคโนโลยีดิจิทัลมาใช้ให้เกิดประโยชน์ต่อการเรียน และการทำงานได้อย่างเหมาะสม และปลอดภัย	1. การเรียนรู้ผ่านระบบออนไลน์ 2. การเรียนรู้ผ่านงานที่ได้รับมอบหมาย 3. การให้คำแนะนำโดยอาจารย์ผู้สอน 4. การเรียนการสอนในรูปแบบอื่นๆ ที่หลักสูตรเห็นว่าเหมาะสม	1. การสอบวัดทักษะ Digital Literacy 2. การประเมินจากผลงาน 3. การสังเกตโดยผู้สอน 4. วิธีการวัดและประเมินผลอื่นๆ ที่หลักสูตรเห็นว่าเหมาะสม
GELO 3 อธิบายแนวคิดการพัฒนาตนเองแบบองค์รวม และการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21	1. การเรียนรู้โดยใช้โครงงานหรือปัญหาเป็นฐาน (Project-based or Problem-based Learning) 2. กิจกรรมการเรียนรู้ผ่านการบรรยาย กรณีศึกษา และสถานการณ์จำลอง 3. การอภิปรายในชั้นเรียน 4. งานที่ได้รับมอบหมาย 5. การเรียนการสอนในรูปแบบอื่นๆ ที่หลักสูตรเห็นว่าเหมาะสม	1. ผลงานจากโครงงานหรือปัญหา 2. การสะท้อนคิดโดยผู้เรียน 3. การสังเกตโดยผู้สอน 4. วิธีการวัดและประเมินผลอื่นๆ ที่หลักสูตรเห็นว่าเหมาะสม
Graduate Attribute 2: เป็นผู้มีความซื่อสัตย์ รับผิดชอบ มีคุณธรรม จริยธรรม ทำประโยชน์เพื่อสังคมและเป็นที่พึ่งทางวิชาการ (Person with Social Responsibility)		

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของรายวิชาศึกษาทั่วไป (GELOs)	กลยุทธ์การสอน	กลยุทธ์สำหรับวิธีการวัดและประเมินผล
GELO 4 สามารถปฏิบัติตามหน้าที่ของตนเอง เคารพสิทธิผู้อื่น เพื่อให้สามารถอยู่ในสังคมที่มีความหลากหลายทางความคิดและพหุวัฒนธรรมได้	1. การเรียนรู้โดยใช้โครงงานหรือปัญหาเป็นฐาน (Project-based or Problem-based Learning) 2. กิจกรรมการเรียนรู้ผ่านการบรรยายกรณีศึกษา และสถานการณ์จำลอง 3. การอภิปรายในชั้นเรียน 4. การเรียนการสอนในรูปแบบอื่นๆ ที่หลักสูตรเห็นว่าเหมาะสม	1. ผลงานจากโครงงานหรือปัญหา 2. การสะท้อนคิดโดยผู้เรียน 3. การสังเกตโดยผู้สอน 4. วิธีการวัดและประเมินผลอื่นๆ ที่หลักสูตรเห็นว่าเหมาะสม
GELO 5 นำเสนอแนวทางการพัฒนาสังคม และสิ่งแวดล้อมที่ผ่านกระบวนการศึกษาค้นคว้าอย่างมีระบบ ตามเป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืน (Sustainable Development Goals, SDGs)	1. การเรียนรู้โดยใช้โครงงานหรือปัญหาเป็นฐาน (Project-based or Problem-based Learning) 2. กิจกรรมการเรียนรู้ผ่านการบรรยายกรณีศึกษา และสถานการณ์จำลอง 3. การอภิปรายในชั้นเรียน 4. การเรียนการสอนในรูปแบบอื่นๆ ที่หลักสูตรเห็นว่าเหมาะสม	1. ผลงานจากโครงงานหรือปัญหา 2. การสะท้อนคิดโดยผู้เรียน 3. การสังเกตโดยผู้สอน 4. วิธีการวัดและประเมินผลอื่นๆ ที่หลักสูตรเห็นว่าเหมาะสม
GELO 6 แสดงออกซึ่งความเป็นผู้ให้โดยไม่คำนึงถึงสิ่งตอบแทน มีจิตเสียสละ	1. การเรียนรู้โดยใช้โครงงานหรือปัญหาเป็นฐาน (Project-based or Problem-based Learning) 2. งานที่ได้รับมอบหมาย 3. การเรียนการสอนในรูปแบบอื่นๆ ที่หลักสูตรเห็นว่าเหมาะสม	1. ผลงานจากโครงงานหรือปัญหา 2. การสะท้อนคิดโดยผู้เรียน 3. การสังเกตโดยผู้สอน 4. วิธีการวัดและประเมินผลอื่นๆ ที่หลักสูตรเห็นว่าเหมาะสม
Graduate Attribute 3: เป็นผู้มีฐานคิดและความเป็นผู้ประกอบการด้านนวัตกรรมและเทคโนโลยี (Person with Innovative and Technopreneur Mindset)		
GELO 7 แสดงออกซึ่งทักษะการคิดในการปรับปรุง แก้ไข หรือสร้างสรรค์สิ่งใหม่	1. การเรียนรู้โดยใช้โครงงานหรือปัญหาเป็นฐาน (Project-based or Problem-based Learning) 2. กิจกรรมการเรียนรู้ผ่านการบรรยายกรณีศึกษา และสถานการณ์จำลอง 3. การอภิปรายในชั้นเรียน 4. งานที่ได้รับมอบหมาย 5. การเรียนการสอนในรูปแบบอื่นๆ ที่	1. ผลงานจากโครงงานหรือปัญหา 2. การสะท้อนคิดโดยผู้เรียน 3. การสังเกตโดยผู้สอน 4. วิธีการวัดและประเมินผลอื่นๆ ที่หลักสูตรเห็นว่าเหมาะสม

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของรายวิชาศึกษาทั่วไป (GELOs)	กลยุทธ์การสอน	กลยุทธ์สำหรับวิธีการวัดและประเมินผล
	หลักสูตรเห็นว่าเหมาะสม	
GELO 8 แสดงแนวคิดในการพัฒนาตนเอง เพื่อเป็นผู้ประกอบการในยุคเทคโนโลยีสร้างความพลิกผัน (Disruptive Technology)	1. การเรียนรู้โดยใช้โครงงานหรือปัญหาเป็นฐาน (Project-based or Problem-based Learning) 2. กิจกรรมการเรียนรู้ผ่านการบรรยาย กรณีศึกษา และสถานการณ์จำลอง 3. การอภิปรายในชั้นเรียน 4. งานที่ได้รับมอบหมาย 5. การเรียนการสอนในรูปแบบอื่นๆ ที่หลักสูตรเห็นว่าเหมาะสม	1. ผลงานจากโครงงานหรือปัญหา 2. การสะท้อนคิดโดยผู้เรียน 3. การสังเกตโดยผู้สอน 4. วิธีการวัดและประเมินผลอื่นๆ ที่หลักสูตรเห็นว่าเหมาะสม
Graduate Attribute 4: เป็นบุคคลที่สามารถแข่งขันได้ในระดับชาติและนานาชาติ (Person with Global Competence)		
GELO 9 สามารถสื่อสารกับผู้อื่นได้ทั้งภาษาไทย และภาษาต่างประเทศอย่างเหมาะสม มีประสิทธิภาพ	1. การเรียนรู้ในชั้นเรียน 2. การฝึกปฏิบัติการสื่อสารทางภาษา 3. การเรียนการสอนในรูปแบบอื่น ๆ ที่หลักสูตรเห็นว่าเหมาะสม	1. การสอบวัดทักษะทางภาษา 2. วิธีการวัดและประเมินผลอื่นๆ ที่หลักสูตรเห็นว่าเหมาะสม
GELO 10 สามารถบริหารจัดการตนเอง และบุคคลอื่นที่เกี่ยวข้อง รวมถึงสามารถ แก้ปัญหาเพื่อให้ได้ผลลัพธ์ตามที่คาดหวัง	1. การเรียนรู้โดยใช้โครงงานหรือปัญหาเป็นฐาน (Project-based or Problem-based Learning) 2. งานที่ได้รับมอบหมาย 3. การเรียนการสอนในรูปแบบอื่นๆ ที่หลักสูตรเห็นว่าเหมาะสม	1. ผลงานจากโครงงานหรือปัญหา 2. การสะท้อนคิดโดยผู้เรียน 3. การสังเกตโดยผู้สอน 4. วิธีการวัดและประเมินผลอื่นๆ ที่หลักสูตรเห็นว่าเหมาะสม
GELO 11 ปรับตัวและแก้ไขปัญหาเฉพาะหน้าได้	1. การเรียนรู้โดยใช้โครงงานหรือปัญหาเป็นฐาน (Project-based or Problem-based Learning) 2. งานที่ได้รับมอบหมาย 3. การเรียนการสอนในรูปแบบอื่นๆ ที่หลักสูตรเห็นว่าเหมาะสม	1. ผลงานจากโครงงานหรือปัญหา 2. การสะท้อนคิดโดยผู้เรียน 3. การสังเกตโดยผู้สอน 4. วิธีการวัดและประเมินผลอื่นๆ ที่หลักสูตรเห็นว่าเหมาะสม
GELO 12 แสดงออกถึงบทบาทใน	1. การเรียนรู้โดยใช้โครงงานหรือปัญหาเป็นฐาน (Project-based or Problem-based Learning)	1. ผลงานจากโครงงานหรือปัญหา 2. การสะท้อนคิดโดยผู้เรียน 3. การสังเกตโดยผู้สอน

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของรายวิชาศึกษาทั่วไป (GELOs)	กลยุทธ์การสอน	กลยุทธ์สำหรับวิธีการวัดและประเมินผล
การทำงานร่วมกับผู้อื่น ทั้งในฐานะผู้นำและผู้ตาม บนพื้นฐานความเข้าใจตนเองและผู้อื่น	2. งานที่ได้รับมอบหมาย 3. การเรียนการสอนในรูปแบบอื่นๆ ที่หลักสูตรเห็นว่าเหมาะสม	4. วิธีการวัดและประเมินผลอื่นๆ ที่หลักสูตรเห็นว่าเหมาะสม

2. ผลลัพธ์การเรียนรู้รายวิชาศึกษาทั่วไปตามมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษา พ.ศ. 2565

รายวิชาศึกษาทั่วไปของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือจะต้องสามารถพัฒนาผู้เรียนให้มีผลลัพธ์การเรียนรู้ตามมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษา พ.ศ. 2565 ซึ่งประกอบไปด้วย ทักษะและความสามารถที่จำเป็น 4 ด้าน คือ ความรู้ (Knowledge) ทักษะ (Skills) จริยธรรม (Ethics) และลักษณะบุคคล (Character) ซึ่งสามารถแสดงรายละเอียดของทักษะและความสามารถที่จำเป็นแต่ละด้านได้ดังตาราง

มาตรฐานผลลัพธ์การเรียนรู้	รายละเอียดผลลัพธ์การเรียนรู้
1. ความรู้ (Knowledge)	- บูรณาการความรู้ที่เรียนเพื่อใช้ประโยชน์ในการเรียนรู้ การทำงาน และการดำเนินชีวิตในสังคมพหุวัฒนธรรมได้อย่างรู้เท่าทันการเปลี่ยนแปลง - มีความคิดริเริ่ม สร้างสรรค์นวัตกรรม - ประเมิน อธิบาย วิพากษ์ สถานการณ์ต่าง ๆ โดยใช้ความรู้เป็นฐาน
2. ทักษะ (Skills)	- ใช้เทคโนโลยีดิจิทัลในการสืบค้น เก็บรวบรวมข้อมูล นำเสนอได้เหมาะสมกับสถานการณ์ - ใช้ภาษาในการสื่อสารได้อย่างมีประสิทธิภาพ - สามารถทำงานเป็นทีมได้อย่างมีประสิทธิภาพ - คิดวิเคราะห์อย่างเป็นระบบและแก้ไขปัญหาได้ - แสดงออกซึ่งทักษะในการปรับปรุง แก้ไข หรือสร้างสรรค์สิ่งใหม่
3. จริยธรรม (Ethics)	- แสดงออกถึงความซื่อสัตย์ รับผิดชอบ มีวินัย ตรงต่อเวลา - แสดงออกถึงการมีจิตสาธารณะ เสียสละเพื่อส่วนรวม ทำประโยชน์เพื่อสังคมและเป็นที่พึ่งทางวิชาการ - แสดงออกถึงการใส่ใจในการดูแลรักษาสิ่งแวดล้อม
4. ลักษณะบุคคล (Character)	- แสดงออกถึงการเป็นพลเมืองที่มีคุณภาพ รู้หน้าที่ตนเอง เคารพผู้อื่น เพื่อให้สามารถอยู่ร่วมกันในสังคมที่มีความหลากหลายทางความคิดและวัฒนธรรมได้ - แสดงออกถึงการเป็นนักบริหารจัดการ ทั้งบริหารจัดการตนเอง และบุคคลอื่นที่เกี่ยวข้อง - ปรับตัวให้เข้ากับสังคมและสถานการณ์ต่าง ๆ ที่เปลี่ยนแปลงได้ - แสดงแนวคิดในการเป็นผู้ประกอบการ

3. ตารางแสดงความสัมพันธ์ระหว่างผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของรายวิชาศึกษาทั่วไป (GELOs) กับทักษะและความสามารถที่จำเป็น 4 ด้าน

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของรายวิชาศึกษาทั่วไป (GELOs)	ความรู้ (Knowledge)	ทักษะ (Skills)	จริยธรรม (Ethics)	ลักษณะบุคคล (Character)
Graduate Attribute 1 : เป็นผู้มีความรู้ความสามารถในวิชาชีพ และมีทักษะด้านความคิดสร้างสรรค์ (Person with Professional and Thinking Skills)				
GELO 1 ประยุกต์ใช้ความรู้ในหลากหลายสาขา เพื่ออยู่ร่วมกับสังคมได้อย่างรู้เท่าทันการเปลี่ยนแปลง	●			
GELO 2 ติดตามความก้าวหน้า และเลือกใช้เครื่องมือเทคโนโลยีดิจิทัลมาใช้ให้เกิดประโยชน์ต่อการเรียน และการทำงานได้อย่างเหมาะสม และปลอดภัย	●	●		
GELO 3 อธิบายแนวคิดการพัฒนาตนเองแบบองค์รวม และการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21	●	●		
Graduate Attribute 2 : เป็นผู้มีความซื่อสัตย์ รับผิดชอบ มีคุณธรรม จริยธรรม ทำประโยชน์เพื่อสังคมและเป็นที่พึ่งทางวิชาการ (Person with Social Responsibility)				
GELO 4 สามารถปฏิบัติตามหน้าที่ของตนเอง เคารพสิทธิผู้อื่น เพื่อให้สามารถอยู่ในสังคมที่มีความหลากหลายทางความคิดและพหุวัฒนธรรมได้			●	●
GELO 5 นำเสนอแนวทางการพัฒนาสังคมและสิ่งแวดล้อมที่ผ่านกระบวนการศึกษาค้นคว้าอย่างมีระบบ ตามเป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืน (Sustainable Development Goals, SDGs)		●	●	
GELO 6 แสดงออกซึ่งความเป็นผู้ให้โดยไม่คำนึงถึงสิ่งตอบแทน มีจิตเสียสละ			●	●
Graduate Attribute 3: เป็นผู้มีฐานคิดและความเป็นผู้ประกอบการด้านนวัตกรรมและเทคโนโลยี (Person with Innovative and Technopreneur Mindset)				
GELO 7 แสดงออกซึ่งทักษะการคิดในการปรับปรุง แก้ไข หรือสร้างสรรค์สิ่งใหม่	●	●		

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของรายวิชาศึกษาทั่วไป (GELOs)	ความรู้ (Knowledge)	ทักษะ (Skills)	จริยธรรม (Ethics)	ลักษณะบุคคล (Character)
GELO 8 แสดงแนวคิดในการพัฒนาตนเองเพื่อเป็นผู้ประกอบการในยุคเทคโนโลยีสร้างความพลิกผัน (Disruptive Technology)	●			●
Graduate Attribute 4: เป็นบุคคลที่สามารถแข่งขันได้ในระดับชาติและนานาชาติ (Person with Global Competence)				
GELO 9 สามารถสื่อสารกับผู้อื่นได้ทั้งภาษาไทย และภาษาต่างประเทศอย่างเหมาะสมมีประสิทธิภาพ	●	●		
GELO 10 สามารถบริหารจัดการตนเอง และบุคคลอื่นที่เกี่ยวข้อง รวมถึงสามารถแก้ปัญหาเพื่อให้ได้ผลลัพธ์ตามที่คาดหวัง		●		●
GELO 11 ปรับตัวและแก้ไขปัญหาเฉพาะหน้าได้		●		
GELO 12 แสดงออกถึงบทบาทในการทำงานร่วมกับผู้อื่น ทั้งในฐานะผู้นำและผู้ตามบนพื้นฐานความเข้าใจตนเองและผู้อื่น		●		

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของรายวิชาศึกษาทั่วไป (GELOs : General Education Learning Outcomes) ในตารางของรายวิชา มีความหมายดังนี้

GELO 1 ประยุกต์ใช้ความรู้ในหลากหลายสาขา เพื่ออยู่ร่วมกับสังคมได้อย่างรู้เท่าทันการเปลี่ยนแปลง

GELO 2 ติดตามความก้าวหน้า และเลือกใช้เครื่องมือเทคโนโลยีดิจิทัลมาใช้ให้เกิดประโยชน์ต่อการเรียนและการทำงานได้อย่างเหมาะสม และปลอดภัย

GELO 3 อธิบายแนวคิดการพัฒนาตนเองแบบองค์รวม และการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21

GELO 4 สามารถปฏิบัติตามหน้าที่ของตนเอง เคารพสิทธิผู้อื่นเพื่อให้สามารถอยู่ในสังคมที่มีความหลากหลายทางความคิดและพหุวัฒนธรรมได้

GELO 5 นำเสนอแนวทางการพัฒนาสังคม และสิ่งแวดล้อมที่ผ่านกระบวนการศึกษาค้นคว้าอย่างมีระบบ ตามเป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืน (Sustainable Development Goals, SDGs)

GELO 6 แสดงออกซึ่งความเป็นผู้ให้โดยไม่คำนึงถึงสิ่งตอบแทนมีจิตเสียสละ

GELO 7 แสดงออกซึ่งทักษะการคิดในการปรับปรุง แก้ไข หรือสร้างสรรค์สิ่งใหม่

GELO 8 แสดงแนวคิดในการพัฒนาตนเอง เพื่อเป็นผู้ประกอบการในยุคเทคโนโลยีสร้างความพลิกผัน (Disruptive Technology)

GELO 9 สามารถสื่อสารกับผู้อื่นได้ทั้งภาษาไทย และภาษาต่างประเทศอย่างเหมาะสม มีประสิทธิภาพ

GELO 10 สามารถบริหารจัดการตนเอง และบุคคลอื่นที่เกี่ยวข้อง รวมถึงสามารถแก้ปัญหาเพื่อให้ได้ผลลัพธ์ตามที่คาดหวัง

GELO 11 ปรับตัวและแก้ไขปัญหาเฉพาะหน้าได้

GELO 12 แสดงออกถึงบทบาทในการทำงานร่วมกับผู้อื่น ทั้งในฐานะผู้นำและผู้ตาม บนพื้นฐานความเข้าใจตนเองและผู้อื่น

แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา (Curriculum Mapping) หมวดวิชาศึกษาทั่วไป
ระบุเครื่องหมาย ● ให้สอดคล้องกับผลการเรียนรู้ของแต่ละรายวิชา

รายวิชา			GELO 1	GELO 2	GELO 3	GELO 4	GELO 5	GELO 6	GELO 7	GELO 8	GELO 9	GELO 10	GELO 11	GELO 12
หมวดวิชาศึกษาทั่วไป														
วิชาบังคับ														
กลุ่มเสริมสร้างทักษะการใช้ภาษาและการสื่อสาร														
080103001	ภาษาอังกฤษ 1 (English I)	3(3-0-6)				●					●			
080103002	ภาษาอังกฤษ 2 (English II)	3(3-0-6)				●					●			
กลุ่มเสริมสร้างทักษะการเป็นผู้ประกอบการและสร้างนวัตกรรม														
080203914	ผู้ประกอบการนวัตกรรม (Innovative Entrepreneurs)	3(3-0-6)	●	●	●		●		●	●		●		●
080303701	กระบวนการคิดเชิงออกแบบ (Design Thinking)	3(3-0-6)	●	●		●	●		●	●		●	●	●
กลุ่มเสริมสร้างคุณภาพชีวิตและวิถีพลเมืองที่ดี														
080303515	การเดิน-วิ่งเพื่อสุขภาพ (Walk and Run for Health)	1(0-2-1)	●	●	●							●	●	

รายวิชา			GELO 1	GELO 2	GELO 3	GELO 4	GELO 5	GELO 6	GELO 7	GELO 8	GELO 9	GELO 10	GELO 11	GELO 12
วิชาเลือก **กลุ่มเสริมสร้างทักษะการใช้ภาษาและการสื่อสาร**														
080103018	ภาษาอังกฤษเพื่อการทำงาน (English for Work)	3(3-0-6)				●					●			
080103020	ภาษาอังกฤษเพื่อการจัดการอุตสาหกรรม (English for Industrial Management)	3(3-0-6)				●					●			
080103023	ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสารสำหรับวิศวกร (English Communication for Engineers)	3(3-0-6)	●		●	●					●			
080103034	การสนทนาภาษาอังกฤษ (English Conversation)	3(3-0-6)				●					●	●	●	●
080103041	ภาษาอังกฤษเพื่องานทรัพยากรมนุษย์ (English for Human Resources)	3(3-0-6)				●					●	●		
080103043	ภาษาอังกฤษเพื่อกิจกรรมสันทนาการ (English for Recreational Activities)	3(3-0-6)				●					●			
กลุ่มเสริมสร้างทักษะการเป็นผู้ประกอบการและสร้างนวัตกรรม														
040603004	เว็บพื้นฐานและโปรแกรมประยุกต์บนเว็บ (Web Fundamental and Web Application)	3(2-2-5)		●										
080203918	การประเมินความคุ้มค่าโครงการ (Project Evaluation)	3(3-0-6)	●		●	●	●			●		●		
080203923	การออกแบบประสบการณ์ผู้บริโภค (Consumer Experience Design)	3(3-0-6)	●	●		●	●		●	●	●	●	●	●
080303803	พฤติกรรมนวัตกรรมในการทำงาน (Innovative Work Behavior)	3(3-0-6)	●	●			●		●	●	●	●	●	●

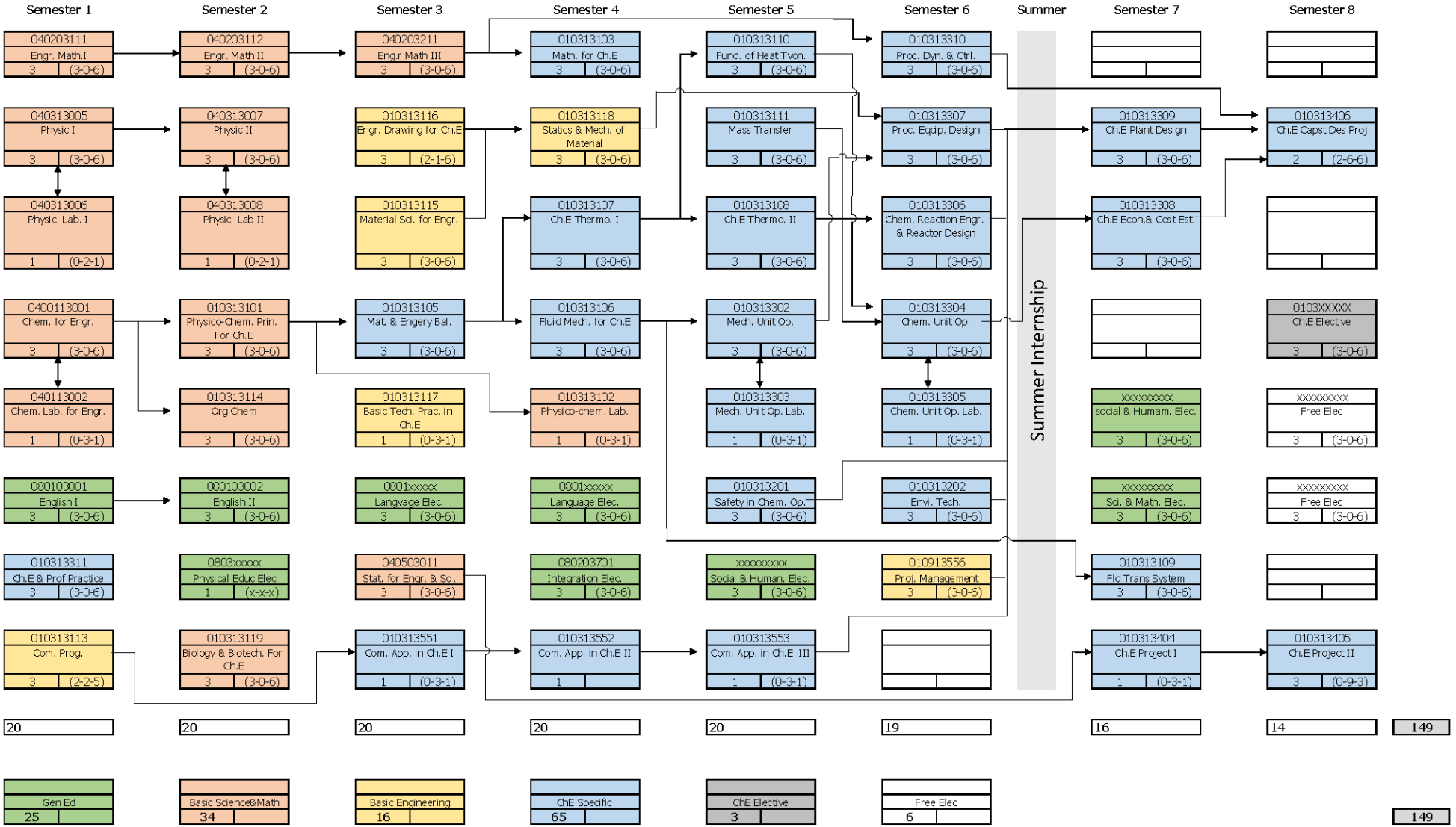
รายวิชา			GELO 1	GELO 2	GELO 3	GELO 4	GELO 5	GELO 6	GELO 7	GELO 8	GELO 9	GELO 10	GELO 11	GELO 12
กลุ่มเสริมสร้างคุณภาพชีวิตและวิถีพลเมืองที่ดี														
080203908	การพัฒนาคุณภาพชีวิตในการทำงานและสังคม (Development of Quality of Life in Work and Socialization)	3(3-0-6)	●		●	●		●	●				●	●
080203909	เศรษฐกิจ การเมือง และสังคมวัฒนธรรมของประเทศกลุ่มประชาคมอาเซียน (Economic, Political and Socio-Cultural Aspects of ASEAN Countries)	3(3-0-6)	●	●	●	●					●		●	●
080203924	การจัดการทุนมนุษย์ในองค์การสู่การพัฒนาอย่างยั่งยืน (Human Capital Management for Sustainable Development)	3(3-0-6)	●		●	●	●					●	●	●
080303103	จิตวิทยาเพื่อความสุขในการดำรงชีวิต (Psychology for Happy Life)	3(3-0-6)			●	●						●	●	●
080303104	จิตวิทยาเพื่อการทำงาน (Psychology for Work)	3(3-0-6)			●	●						●	●	●
080303603	การพัฒนาบุคลิกภาพ (Personality Development)	3(3-0-6)			●	●				●		●		●
080303608	ความเป็นพลเมืองกับความรับผิดชอบต่อสังคม (Citizenship and Social Responsibility)	3(3-0-6)	●		●	●		●	●			●	●	●

รายวิชา			GELO 1	GELO 2	GELO 3	GELO 4	GELO 5	GELO 6	GELO 7	GELO 8	GELO 9	GELO 10	GELO 11	GELO 12
กลุ่มเสริมสร้างทักษะในศตวรรษที่ 21														
010123804	วิทยาศาสตร์ข้อมูล (Data Science)	3(3-0-6)	●	●	●		●	●		●				
010313528	อุตสาหกรรมและเทคโนโลยีสีเขียว (Industry and Green Technology)	3(3-0-6)	●				●				●			●
040603005	ปัญญาประดิษฐ์กับวิถีชีวิตใหม่ (Artificial Intelligence in Modern Life)	3(3-0-6)	●	●										
080203913	การคิดเชิงระบบสำหรับการจัดการและการแก้ปัญหา (Systems Thinking for Management and Problem Solving)	3(3-0-6)	●		●	●				●		●		●
080203917	วางแผนการเงินและการลงทุนในยุคเศรษฐกิจดิจิทัล (Financial Planning and Investment in Digital Economy)	3(3-0-6)	●	●	●	●			●	●		●	●	
080203921	การบริหารการเงินส่วนบุคคลยุคใหม่ (Modern Personal Financial Management)	3(3-0-6)	●		●	●	●					●	●	●
080303606	การคิดเชิงระบบและความคิดสร้างสรรค์ (Systematic and Creative Thinking)	3(3-0-6)	●		●		●		●					
080303804	การทำงานในสังคมพหุวัฒนธรรม (Working in Multicultural Environment)	3(3-0-6)	●		●	●					●	●	●	●

ภาคผนวก 2

แผนภูมิแสดงความต่อเนื่องของหลักสูตร

แผนภูมิแสดงความต่อเนื่องของหลักสูตร



ภาคผนวก 3

ผลการรับรองมาตรฐานการจัดการศึกษาในระดับหลักสูตรจาก Accreditation Board for Engineering and Technology (ABET) และ การรับรองมาตรฐานคุณภาพการศึกษาวิศวกรรมศาสตร์ตามเกณฑ์ผลลัพธ์ (TABEE)

ผลการตรวจสอบการดำเนินการจัดการศึกษาจากคณะอนุกรรมการรับรองมาตรฐานคุณภาพการศึกษาวิศวกรรมศาสตร์ (TABEE) สภาวิศวกร

๔๘๗/๑ ซอยรามคำแหง ๓๙ (เทพลีลา ๑) แขวงพลับพลา
เขตวังทองหลาง กรุงเทพมหานคร ๑๐๓๑๐ สายด่วน ๑๓๐๓
โทรสาร. ๐-๒๙๓๕-๖๖๙๕ ,๐-๒๙๓๕-๖๖๙๗
www.coe.or.th

ที่ ตท.ว. ๓๐๙๒ /๒๕๖๔

๒๒ กรกฎาคม ๒๕๖๔

เรื่อง แจ้งผลการรับรองมาตรฐานคุณภาพการศึกษาวิศวกรรมศาสตร์ หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมเคมี

เรียน คณบดีคณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

สิ่งที่ส่งมาด้วย ๑. รายงานผลการรับรองมาตรฐานคุณภาพการศึกษาวิศวกรรมศาสตร์
๒. ใบรับรองมาตรฐานคุณภาพการศึกษาวิศวกรรมศาสตร์
๓. รายงานกึ่งรอบการรับรองฯ ของสถาบันการศึกษา (Program Interim Report)

ตามที่ หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมเคมี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ยื่นขอรับการรับรองมาตรฐานคุณภาพการศึกษาวิศวกรรมศาสตร์ (TABEE) ชุดที่ ๕/๒๕๖๓ และสภาวิศวกรได้ตรวจประเมินหลักสูตรตามกระบวนการเสร็จสิ้นเรียบร้อยแล้ว โดยคณะกรรมการสภาวิศกร พิจารณาแล้วเห็นควรรับรองหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมเคมี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ แบบ Full accreditation ระยะเวลาการรับรองจำนวน ๖ ปี ระหว่างปีการศึกษา ๒๕๖๓ – ๒๕๖๘ ซึ่งถือเป็นการรับรองปริญญาตามข้อบังคับสภาวิศกรว่าด้วยการรับรองปริญญาประกาศนียบัตร หรือวุฒิบัตร ในการประกอบวิชาชีพ (ฉบับที่ ๒) พ.ศ. ๒๕๖๑

ในการนี้ สภาวิศวกรขอแจ้งผลการรับรองมาตรฐานคุณภาพการศึกษาวิศวกรรมศาสตร์ ให้ท่านและผู้ที่เกี่ยวข้องได้รับทราบ ทั้งนี้ สภาวิศวกรขอให้ท่านส่งรายงานกึ่งรอบการรับรองฯ ของสถาบันการศึกษา (Program Interim Report) ภายในเดือนกรกฎาคม ๒๕๖๖ ตามรูปแบบเอกสารที่ TABEE กำหนด เพื่อติดตามการพัฒนาคุณภาพการศึกษาที่มีความต่อเนื่องและก่อให้เกิดประโยชน์ต่อการจัดทำแบบรายงานประเมินตนเองของสถาบันการศึกษาประกอบการเสนอยื่นขอรับรองฯ ในการรับรองครั้งถัดไป

ขอแสดงความนับถือ

(นายประเสริฐ ตปนียางกูร)
เลขาธิการสภาวิศวกร

ฝ่ายต่างประเทศ
สายด่วน ๑๓๐๓ ต่อ ๑๖๐๐ – ๑๖๐๒
โทรศัพท์ ๐๘๖-๓๔๐-๘๕๗๑
E-mail : foreignaffairs@coe.or.th

แบบรายงานผลการรับรองมาตรฐานคุณภาพการศึกษา

สภาวิศวกร

รายงานผลการรับรองมาตรฐานคุณภาพการศึกษาวิศวกรรมศาสตร์

สำหรับ

การศึกษาวิศวกรรมศาสตร์ สาขาวิชาวิศวกรรมเคมี

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

เสนอโดย

ผศ.ดร.อภินันท์ สุทธิธารธวัช	ลงนาม
รศ.ดร.เฉลิมราช วันทวิน	ลงนาม
รศ.ดร.ปานจันทร์ ศรีจรูญ	ลงนาม

วันที่ 15 เดือน มิถุนายน พ.ศ. 2564

ผลการรับรองมาตรฐานคุณภาพการศึกษา

คณะอนุกรรมการรับรองมาตรฐานคุณภาพการศึกษาวิศวกรรมศาสตร์ (TABEE) โดยคณะผู้ตรวจประเมินฯ ได้ตรวจประเมินหลักสูตรการศึกษาวิศวกรรมศาสตร์ สาขาวิชาวิศวกรรมเคมี ณ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ เสนอผลการรับรองมาตรฐานคุณภาพการศึกษาดังต่อไปนี้

- รับรอง (Full accreditation) มีระยะเวลารับรอง 6 ปี

คำอธิบายผลการรับรองมาตรฐานคุณภาพการศึกษา และเงื่อนไขต่าง ๆ ได้กำหนดเพิ่มเติมไว้ในตารางผลการรับรองมาตรฐานคุณภาพการศึกษาดังนี้

ตารางผลการรับรองมาตรฐานคุณภาพการศึกษา	
ผลการรับรอง	รับรอง
ระยะเวลา	6 ปี
เงื่อนไข	ไม่มี
สิ่งที่พบจากการประเมินผล	ดำเนินการครบตามเกณฑ์การรับรอง แต่กระบวนการในการดำเนินงานบางส่วนยังไม่ครบรอบของกระบวนการดำเนินงาน และการมีส่วนร่วมของผู้มีส่วนได้ส่วนเสียทั้งหมดของหลักสูตร
ภาระผูกพันที่หลักสูตรต้องทำ	Interim report (3 ปี)
การติดตามผลของสภาวิศวกร	กระบวนการในการดำเนินงานและการมีส่วนร่วมของผู้มีส่วนได้ส่วนเสียทั้งหมดของหลักสูตร
ผลลัพธ์ที่คาดจากการติดตามผล	ไม่เปลี่ยนแปลงผลการรับรอง เว้นแต่มีการเปลี่ยนวัตถุประสงค์และ/หรือเปลี่ยนผลลัพธ์การศึกษาของหลักสูตรที่ไม่สอดคล้องตามเกณฑ์ของ TABEE

การเสนอผลการรับรองมาตรฐานคุณภาพการศึกษา โดยคณะผู้ตรวจประเมินฯ นี้ ได้พิจารณาจากรายงานประเมินตนเองของสถาบันการศึกษา เอกสารประกอบ และหลักฐานเชิงประจักษ์ที่รวบรวมและได้รับจากสถาบันการศึกษา ประกอบกับ ข้อสังเกตจากการตรวจเยี่ยมสถาบันการศึกษา

บทสรุปสำหรับผู้บริหาร

ในช่วงเวลา วันที่ 30 ตุลาคม พ.ศ. 2563 ถึง วันที่ 1 กรกฎาคม พ.ศ. 2564 คณะผู้ตรวจประเมินฯ ซึ่งได้รับการแต่งตั้งจากคณะอนุกรรมการรับรองมาตรฐานคุณภาพการศึกษาวิศวกรรมศาสตร์ (TABEE) สภาวิศวกร ได้ดำเนินการตรวจประเมินหลักสูตรการศึกษาวิศวกรรมศาสตร์สาขาวิศวกรรมเคมี ณ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ตามเกณฑ์การรับรองมาตรฐานคุณภาพการศึกษาวิศวกรรมศาสตร์ที่กำหนดของสภาวิศวกร

หลักสูตรการศึกษาวิศวกรรมศาสตร์สาขาวิศวกรรมเคมี ที่ภาควิชาวิศวกรรมเคมี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ เป็นหลักสูตรปริญญาตรี 4 ปีแบบเต็มเวลา ในระบบการศึกษาแบบทวิภาค มีการจัดการเรียนการสอนในห้องเรียนและห้องปฏิบัติการที่มหาวิทยาลัย มีจำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร 147 หน่วยกิต มีแผนการรับนักศึกษาแรกเข้าปีละ 100 คน มีบุคลากรสายวิชาการและสายสนับสนุน รวม 34 คน ได้รับการสนับสนุนงบประมาณจากรัฐและจากค่าบำรุงการศึกษา หลักสูตรได้ดำเนินการเพื่อขอรับรองมาตรฐานคุณภาพการศึกษาวิศวกรรมศาสตร์จากสภาวิศวกรตามหลักเกณฑ์ของ TABEE เป็นครั้งแรก โดยเริ่มมีการแต่งตั้งคณะกรรมการที่ปรึกษาอุตสาหกรรม (IAB) ที่ประกอบไปด้วย นักศึกษาปัจจุบัน ศิษย์เก่า ผู้ใช้บัณฑิต คณาจารย์ คณะที่ปรึกษาหลักสูตร และประชุมเพื่อให้ความเห็นต่อวัตถุประสงค์ของหลักสูตร เมื่อเดือนมกราคม พ.ศ. 2562

คณะผู้ตรวจประเมินฯ ดำเนินกิจกรรมการตรวจประเมินครอบคลุมถึง การตรวจรายงานประเมินตนเองและเอกสารประกอบของสถาบันการศึกษา การตรวจเยี่ยมสถาบันการศึกษา การรายงานข้อเท็จจริงและข้อสังเกตที่พบจากการตรวจเยี่ยมสถาบันการศึกษาให้กับสถาบันการศึกษาและรับคำชี้แจงเพิ่มเติมจากสถาบันการศึกษา รวมถึงการพิจารณาเพื่อสรุปผลการตรวจประเมินฯ ที่ได้ครอบคลุมในทุกด้านจากการตรวจเยี่ยมและเป็นไปตามเกณฑ์การรับรองมาตรฐานคุณภาพการศึกษาวิศวกรรมศาสตร์ที่กำหนดของสภาวิศวกร

คณะผู้ตรวจประเมินฯ เสนอผลการตรวจประเมินให้หลักสูตรได้รับการรับรองโดยไม่มีเงื่อนไข อย่างไรก็ดี กระบวนการในการดำเนินงานบางส่วนยังไม่ครบรอบของกระบวนการดำเนินงาน และการมีส่วนร่วมของผู้มีส่วนได้ส่วนเสียทั้งหมดของหลักสูตร จึงเสนอให้หลักสูตรส่งผลการดำเนินงานในรูป interim reports หลังมีการดำเนินงานตามกระบวนการปรับปรุงผลลัพธ์การศึกษาจากผู้มีส่วนได้ส่วนเสียทุกฝ่าย ทั้งไปและกลับ

คณะผู้ตรวจประเมิน มีข้อสังเกต และข้อวิตกกังวลในการรับรองมาตราฐานคุณภาพการศึกษาของหลักสูตร ตามเกณฑ์ ทั้ง 8 ข้อดังแสดงในตาราง

เกณฑ์	หัวข้อ	ข้อสังเกต	ข้อวิตกกังวล
1	นิสิตนักศึกษา	มีกระบวนการติดตามดูแลให้คำปรึกษาแก่นักศึกษาทั้งในเรื่องการแต่งตั้งอาจารย์ที่ปรึกษาและการมี hotline number แต่ในทางปฏิบัติเกิดขึ้นน้อย	
2	วัตถุประสงค์หลักสูตร	มีกระบวนการทบทวนวัตถุประสงค์ของหลักสูตรโดยมี “คณะกรรมการที่ปรึกษาเพื่อพัฒนาการจัดการศึกษาจากภาคอุตสาหกรรม ภาคการศึกษา ผู้ทรงคุณวุฒิภายในและภายนอก” แต่ยังไม่ได้ดำเนินการใช้ในรอบการปรับปรุงหลักสูตร 2561	
3	ผลลัพธ์การศึกษา	1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร มีทั้งหมด 7 ข้อ ทำให้เกิดความไม่ชัดเจนในการประเมินผลลัพธ์การเรียนโดยตรงกับผลลัพธ์การศึกษา 11 ข้อที่กำหนด 2. การประเมินการบรรลุผลลัพธ์การศึกษาข้อ 6 เรื่อง การทำงานร่วมกันเป็นทีม มีการประเมินผ่านการสำเร็จของงาน แต่ในปีการศึกษา 2563 ได้มีการประเมินการทำงานเป็นทีมผ่าน Peer review ของสมาชิกในกลุ่ม	
4	การพัฒนาต่อเนื่อง	1. มีแผนพัฒนาและแผนในการปรับปรุงหลักสูตรที่ได้จากผลการประเมินผลลัพธ์การเรียนรู้ แต่ยังไม่พบในการดำเนินงานในรอบปรับปรุงหลักสูตร 2561 2. รายวิชาที่มีผลลัพธ์การเรียนรู้เหมือนกัน มีการนำผลประเมิน	

		ผลลัพธ์การเรียนรู้จากบางรายวิชาเท่านั้นมาใช้เป็นเกณฑ์ในการประเมินผลลัพธ์การศึกษา 3. ขาดกระบวนงานอย่างเป็นระบบที่แสดงถึงการรับและป้อนกลับข้อเสนอแนะ ให้กับนักศึกษา (ผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย) ที่เรียนอยู่ในรายวิชาปัจจุบัน เพื่อใช้ในการพัฒนาผลลัพธ์การเรียนรู้ที่ได้จากรายวิชานั้น 4. ขาดกระบวนงานอย่างเป็นระบบที่นำผลการประเมินผลลัพธ์การเรียนรู้ ไปดำเนินการแจ้งต่อนักศึกษารุ่นปัจจุบันที่เรียนอยู่ และคณาจารย์ผู้สอนในรายวิชานั้นและรายวิชาที่ต่อเนื่อง เพื่อใช้ในการพัฒนาผลลัพธ์การเรียนรู้ของนักศึกษา 5. การประเมินผลลัพธ์การเรียนรู้ทางอ้อมเป็นการประเมินผ่าน Senior exit เท่านั้น ทำให้ไม่สามารถนำมาใช้ในการปรับปรุงการเรียนการสอนเพื่อบรรลุผลลัพธ์การเรียนรู้ของนักศึกษาขณะที่กำลังศึกษาอยู่ได้ โดยการประเมินผลลัพธ์การเรียนรู้ของนักศึกษาที่กำลังศึกษาอยู่อาศัยการประเมินโดยตรงผ่านการสอบและการสำเร็จของงาน	

5	หลักสูตร	1. ไม่ทุกรายวิชาที่หลักสูตรรับผิดชอบมีคำอธิบายเนื้อหาและและการประเมินผลลัพธ์การเรียนรู้รายวิชาที่สอดคล้องกับผลลัพธ์การศึกษาและวัตถุประสงค์หลักสูตร 2. ในปี 2562 เริ่มมี Capstone project ผ่านรายวิชา Project I/II แต่การประเมินผลลัพธ์การเรียนรู้ในปี 2560-2562 ยังอ้างอิง วิชา Plant design ทำให้ดูเหมือนว่า Plant design เป็น Capstone design course ของหลักสูตร	
6	คณาจารย์	จำนวนอาจารย์ 21 คน มีใบประกอบวิชาชีพทางวิศวกรรม 7 คน	
7	สิ่งอำนวยความสะดวก	ห้องปฏิบัติการเคมีของภาควิชายังอยู่ในระหว่างการดำเนินงานเพื่อให้ได้มาตรฐานความปลอดภัย	ห้องปฏิบัติการเคมีพื้นฐาน ยังไม่มีระบบและอุปกรณ์ความปลอดภัยพื้นฐาน รวมทั้งตำแหน่งบันไดหนีไฟ การติดตั้งถังดับเพลิง
8	การสนับสนุน จากสถาบันการศึกษา	บุคลากรสายสนับสนุนมีส่วนหนึ่งอยู่ในสถานะที่เป็นลูกจ้างชั่วคราว อาจทำให้ขาดแรงจูงใจด้านสวัสดิการและความมั่งคงในการทำงานต่อเนื่องในระยะยาว เมื่อเปรียบเทียบกับบุคคลากรที่มีสถานะเป็นพนักงานของมหาวิทยาลัย	

กิตติกรรมประกาศ

การตรวจรับรองมาตรฐานคุณภาพการศึกษาวิศวกรรมศาสตร์ (TABEE) ของหลักสูตรการศึกษาวิศวกรรมศาสตร์ สาขาวิศวกรรมเคมี ณ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ลุล่วงสำเร็จไปด้วยดี ทางคณะผู้ตรวจประเมินขอบคุณทางอธิการบดี คณะผู้บริหาร มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ รวมถึงคณบดี และคณะผู้บริหารคณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ที่เข้ามาชี้แจงภาพรวมการดำเนินงานของมหาวิทยาลัยและคณะวิศวกรรมศาสตร์ เพื่อการรับรองมาตรฐานคุณภาพหลักสูตรการศึกษา

ขอขอบคุณคณะผู้บริหารภาควิชาและกรรมการบริหารหลักสูตรวิศวกรรมปริญญาบัณฑิตสาขาวิศวกรรมเคมี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ที่จัดทำเอกสารเอกสารเพิ่มเติมจากเล่ม SSR เพื่อใช้ประกอบการตรวจประเมินมาตรฐาน รวมถึงการอำนวยความสะดวกระหว่างการตรวจสถานที่จริง

ขอขอบคุณคณะผู้บริหารหลักสูตร คณาจารย์ เจ้าหน้าที่ ภาควิชาวิศวกรรมเคมี ที่เข้ามาให้ข้อมูล สัมภาษณ์เพื่อใช้ประกอบการตรวจประเมินมาตรฐาน นอกจากนี้ทางคณะผู้ตรวจขออภัยทางคณาจารย์และเจ้าหน้าที่ต่อความผิดพลาดที่อาจเกิดขึ้นระหว่างการสัมภาษณ์เพื่อสอบถามข้อเท็จจริง

ขอขอบคุณผู้ใช้บัณฑิต ศิษย์เก่า บัณฑิต รวมถึงนักศึกษาปัจจุบันที่เข้ามาให้ข้อมูลผ่านการสัมภาษณ์เพื่อสอบถามข้อเท็จจริง

สุดท้ายนี้ทางคณะผู้ตรวจประเมินขอขอบคุณ ทางทีมเลขานุการของคณะอนุกรรมการรับรองมาตรฐานคุณภาพการศึกษาวิศวกรรมศาสตร์ (TABEE) ที่เข้ามาช่วยอำนวยสะดวกในการตรวจประเมินมาตรฐานคุณภาพหลักสูตร

สารบัญ

	หน้า
ผลการรับรองมาตรฐานคุณภาพการศึกษา	i
บทสรุปสำหรับผู้บริหาร	ii
กิตติกรรมประกาศ	vii
1. ภาพรวมของหลักสูตรการศึกษาโดยย่อ	1
1.1 ข้อมูลทั่วไปของหลักสูตรการศึกษา	1
1.2 ประวัติการขอรับรองมาตรฐานคุณภาพการศึกษา	3
1.3 ผู้มีส่วนได้เสียของหลักสูตรการศึกษา	3
2. การตรวจประเมินหลักสูตรการศึกษา	3
2.1 คณะผู้ตรวจประเมินฯ	3
2.2 อนุกรรมการประสานงานตรวจเยี่ยมสถาบันการศึกษาและการรับรองมาตรฐานคุณภาพการศึกษา	6
2.3 กิจกรรมการตรวจประเมิน	6
3. เอกสารที่ใช้ประกอบการตรวจประเมิน	6
4. การประเมินผล	9
4.1 เกณฑ์ข้อ 1 นิสิตนักศึกษา	9
4.2 เกณฑ์ข้อ 2 วัตถุประสงค์ของหลักสูตร	10
4.3 เกณฑ์ข้อ 3 ผลลัพธ์การศึกษา	11
4.4 เกณฑ์ข้อ 4 การพัฒนาต่อเนื่อง	13
4.5 เกณฑ์ข้อ 5 หลักสูตร	15
4.6 เกณฑ์ข้อ 6 คณาจารย์	16
4.7 เกณฑ์ข้อ 7 สิ่งอำนวยความสะดวก	17
4.8 เกณฑ์ข้อ 8 การสนับสนุนของสถาบันการศึกษา	18
5. การพิจารณาผลการรับรองมาตฐานคุณภาพการศึกษา	19

6. บทสรุป 20

เอกสารผนวก 23

เอกสารแนบ 1 แบบรายการตรวจประเมินมาตรฐานคุณภาพการศึกษา

เอกสารแนบ 2 รายการขอรับคำอธิบายและเอกสารประกอบเพิ่มเติมจากสถาบันการศึกษา สำหรับผลการตรวจเอกสารรายงานประเมินตนเองของสถาบันการศึกษา พร้อมเอกสารแนบ 15 มกราคม พ.ศ. 2564

เอกสารแนบ 3 เอกสารแสดงข้อมูลเพิ่มเติม เสนอคณะกรรมการตรวจประเมินมาตรฐานคุณภาพการศึกษา TABEE 19 เมษายน พ.ศ. 2564

1. ภาพรวมของหลักสูตรการศึกษาโดยย่อ

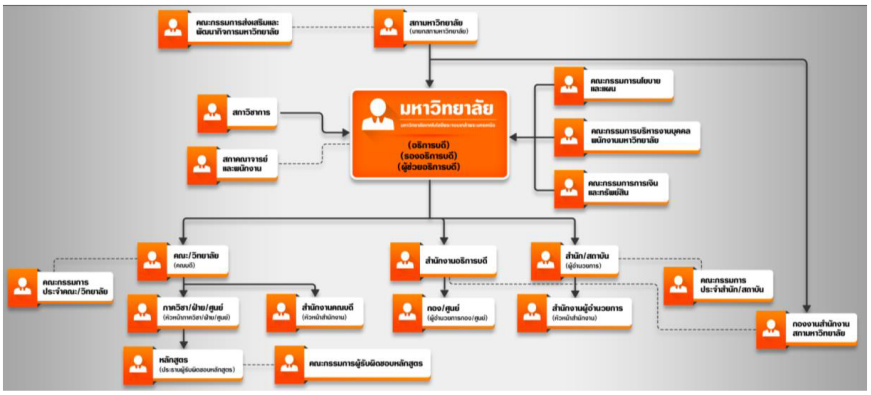
หลักสูตรวิศวกรรมศาตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมเคมี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ที่ขอรับรองมาตรฐานคุณภาพการศึกษา มีข้อมูลทั่วไปของหลักสูตรการศึกษา ประวัติการขอรับรองมาตรฐานคุณภาพการศึกษา และผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย ดังนี้

1.1 ข้อมูลทั่วไปของหลักสูตรการศึกษา

ภาควิชาวิศวกรรมเคมี คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ (มจพ.) ก่อตั้งขึ้นในปี พ.ศ. 2526 โดยเป็นความร่วมมือระหว่างมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือและ University of Applied Sciences Cologne ประเทศเยอรมนี ภายใต้การสนับสนุนของสหภาพยุโรปภาควิชาวิศวกรรมเคมีมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือจัดเป็นหนึ่งในห้าแห่งแรกของมหาวิทยาลัยในประเทศไทยที่เปิดสอนหลักสูตรวิศวกรรมเคมี โดยปัจจุบันเปิดสอนทั้งหลักสูตรวิศวกรรมศาตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมเคมี ระดับปริญญาตรี (หลักสูตรปกติและหลักสูตรนานาชาติ) และบัณฑิตศึกษา (หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิตและหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต) และยังมีโครงการความร่วมมือหลักสูตรแบบปริญญาคู่ (Dual degree) ร่วมกับ School of Chemical Engineering and Analytical Science, University of Manchester ประเทศสหราชอาณาจักร

หลักสูตรวิศวกรรมศาตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมเคมี ที่ภาควิชาวิศวกรรมเคมี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ เป็นหลักสูตรปริญญาตรี 4 ปี มีจำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร 147 หน่วยกิต มีปรัชญาของหลักสูตร คือ พัฒนาองค์ความรู้ทางวิศวกรรมเคมีให้ก้าวหน้าและพัฒนาบัณฑิตให้มีความเป็นสากล และมีจุดเด่นของหลักสูตร คือ เป็นหลักสูตรที่สร้างวิศวกรเคมีที่มีความรู้ ความสามารถ ในการออกแบบอุปกรณ์และการออกแบบกระบวนการในอุตสาหกรรมเคมี และแก้ปัญหากระบวนการทางวิศวกรรมเคมีอย่างถูกต้องตามหลักทางวิชาการ โดยมีจรรยาบรรณในวิชาชีพ สามารถทำงานเป็นทีมในฐานะสมาชิกของกลุ่มและผู้นำกลุ่มได้ เพื่อการพัฒนาอย่างยั่งยืน หลักสูตรมีการเรียนการสอนแบบเต็มเวลา ในระบบการศึกษาแบบทวิภาค มีแผนการรับนักศึกษาแรกเข้าปีละ 100 คน มีคณาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรและคณาจารย์ประจำหลักสูตร รวม 23 คน มีบุคลากรสายสนับสนุนเต็มเวลา รวม 11 คน ได้รับการสนับสนุนงบประมาณตามแผนจากค่าบำรุงการศึกษาและจากเงินอุดหนุนจากรัฐบาลในแต่ละปีการศึกษา ประมาณ 3 - 5 ล้านบาท นอกจากนี้ยังได้รับเงินสนับสนุนเพิ่มเติมจากโครงการบัณฑิตวิศวกรเคมีพันธุ์ใหม่ ในยุคอุตสาหกรรม 4.0 จากกระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม ตั้งแต่ปีพ.ศ. 2562

กล่าวในภาพรวมของมหาวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ เป็นสถาบันการศึกษาของรัฐบาล มีการจัดการเรียนการสอนใน 3 วิทยาเขต คือ ที่กรุงเทพมหานคร วิทยาเขตปราจีณบุรี และวิทยาเขตระยอง รวม 16 คณะ/วิทยาลัย โดยมีโครงสร้างองค์กร แบ่งเป็นคณะ/วิทยาลัย สำนัก และสถาบันต่าง ๆ ดังรูปที่ 1 ในปีการศึกษา 2563 มหาวิทยาลัยมีหลักสูตรระดับปริญญาตรีรวม 94 หลักสูตร หลักสูตรปวช 3 หลักสูตร และหลักสูตรระดับบัณฑิตศึกษารวม 95 หลักสูตร มีบุคคลการสายวิชาการ รวม 1,114 คน มีนักศึกษาใหม่แรกเข้ารวมทุกหลักสูตร 8,578 คน มีนักศึกษาทุกชั้นปีรวมทั้งหมด 30,548 คน โดยมีนักศึกษาสำเร็จการศึกษาในปีการศึกษา 2562 รวมจำนวน 6,395 คน ได้รับงบประมาณแผ่นดินและเงินรายได้ รวม 2,864 ล้านบาท มีโครงการวิจัยที่ได้รับการสนับสนุนทุนวิจัยทั้งจากแหล่งทุนภายในและภายนอก รวม 350 ทุน คิดเป็นมูลค่ารวม 291 ล้านบาท (อ้างอิงข้อมูลจากรายงานประจำปี มจพ. 2563)



รูปที่ 1 โครงสร้างองค์กรของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

ทั้งนี้หลักสูตรวิศวกรรมศาตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมเคมี ที่ภาควิชาวิศวกรรมเคมี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ สังกัดอยู่ภายใต้คณะวิศวกรรมศาสตร์ วิทยาเขตกรุงเทพมหานคร มีโครงสร้างองค์กรโดยแบ่งเป็น 9 ภาควิชา สำนักงานคณบดี และศูนย์ต่าง ๆ มีคณาจารย์รวมทุกคณะ มากกว่า 200 ท่าน มีหลักสูตรปริญญาตรี 20 หลักสูตร ปริญญาโท 13 หลักสูตร และปริญญาเอก 7 หลักสูตร โดยจุดเด่นของคณะวิศวกรรมศาสตร์คือมีผลงานวิจัยและนวัตกรรมเป็นที่ยอมรับในระดับสากล เช่น ด้านหุ่นยนต์ ด้านการพัฒนาดาวเทียมขนาดเล็ก KNACKSAT และมีการนำงานวิจัยมาใช้ในการเรียนการสอนและพัฒนานักศึกษาในการทำงานจริงในระดับสากล และมีความร่วมมือกับหน่วยงานและมหาวิทยาลัยในต่างประเทศหลายแห่ง มีนักศึกษาใหม่แรกเข้าในปีการศึกษา 2563 จำนวน 1,422 คน รวมเป็นนักศึกษาทั้งหมดของคณะวิศวกรรมศาสตร์ 5,333 คน และมีผู้สำเร็จการศึกษาในปีการศึกษา 2562 จำนวน 1,057 คน (อ้างอิงข้อมูลจาก website ของมหาวิทยาลัยและคณะวิศวกรรมศาสตร์ และรายงานสารสนเทศของมหาวิทยาลัย ประจำปี 2563)

1.2 ประวัติการขอรับรองมาตรฐานคุณภาพการศึกษา

-

1.3 ผู้มีส่วนได้เสียของหลักสูตรการศึกษา

ทางหลักสูตรได้ดำเนินการรับความเห็นจากผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย มีแบบประเมินการเรียนการสอนของนักศึกษา แบบประเมินบัณฑิตที่เพิ่งสำเร็จการศึกษาและผู้ใช้บัณฑิตในทุกรอบของการประเมิน แต่อย่างไรก็ดีผู้มีส่วนได้ส่วนเสียจากภาคอุตสาหกรรมเพิ่มเริ่มมีการจัดตั้งคณะกรรมการที่ปรึกษาอุตสาหกรรม (IAB) และมีกิจกรรมตามที่แสดงในตาราง

ลำดับ	วันที่	รายการกิจกรรม
1	ม.ค. 62	ประชุมคณาจารย์ของภาควิชามีพิจารณาวัตถุประสงค์ของหลักสูตร (Program Educational Objectives) รวมถึงให้ความเห็นต่อวัตถุประสงค์หลักสูตร โดยอ้างอิงข้อมูลการประเมินความสำเร็จของวัตถุประสงค์หลักสูตรของบัณฑิตที่สำเร็จในปีการศึกษา 2558-2560 ประกอบการพิจารณา
2	ก.พ. 62	ประชุมคณะกรรมการที่ปรึกษาอุตสาหกรรม (IAB) ที่ประกอบไปด้วย นักศึกษาปัจจุบัน ศิษย์เก่า ผู้ใช้บัณฑิต คณาจารย์ และคณะที่ปรึกษาหลักสูตร ครั้งที่ 1 ได้มีการประชุม พิจารณาวัตถุประสงค์ของหลักสูตร และให้ความเห็นต่อวัตถุประสงค์ของหลักสูตร 1. แบบสอบถามเพื่อขอความเห็นป้อนกลับในการพิจารณาวัตถุประสงค์ของหลักสูตร 2. พิจารณาแนวทางการดำเนินการโครงงานออกแบบทางวิศวกรรม (Capstone Design Project)
3	มี.ค. 62	คณะกรรมการประจำภาควิชารับรองวัตถุประสงค์ของหลักสูตร

2. การตรวจประเมินหลักสูตรการศึกษา

2.1 คณะผู้ตรวจประเมินฯ

ลำดับ	ชื่อ นามสกุล	ตำแหน่ง	ประสบการณ์วิชาชีพ/องค์กร
1	ผศ.ดร.อภินันท์ สุทธิธารธวัช	หัวหน้าทีม	- อาจารย์ประจำภาควิชาวิศวกรรมเคมี คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

	(สามัญวิศวกร วิศวกรรมควบคุมสาขาเคมี เลขทะเบียน สค.149)		- คณะกรรมการปรับปรุงหลักสูตรปริญญาบัณฑิตสาขาวิศวกรรมเคมี ภาควิชาวิศวกรรมเคมี คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ปีการศึกษา 2554, 2559, 2561 - คณะกรรมการปรับปรุงหลักสูตรบัณฑิตศึกษา ภาควิชาวิศวกรรมเคมี คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ปีการศึกษา 2555 2559, 2562 - ประธานหลักสูตรปริญญาบัณฑิต สาขาวิศวกรรมเคมี - คณะกรรมการเพื่อการรับรองมาตรฐานคุณภาพการศึกษา สาขาวิศวกรรมเคมี คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย - คณะกรรมการบริหารหลักสูตรปริญญาบัณฑิตสาขาวิศวกรรมเคมีและบัณฑิตศึกษา ภาควิชาวิศวกรรมเคมี คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย - รองหัวหน้าภาควิชาวิศวกรรมเคมี คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ฝ่ายวิชาการและฝ่ายวิจัย - กรรมการประจำภาควิชาวิศวกรรมเคมี คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย - กรรมการวิชาการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
2	รศ. ดร. เฉลิมราช วันทวิน ภาคีวิศวกรรมสาขาวิศวกรรมอุตสาหการ (1942)	สมาชิกทีม	- อาจารย์ประจำภาควิชาวิศวกรรมเคมี คณะวิศวกรรมศาสตร์มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี (พ.ศ. 2521-พ.ศ.2541) - อาจารย์ประจำภาควิชาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี (พ.ศ. 2541-พ.ศ.2559)

			- หัวหน้าภาควิชาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้า ธนบุรี (พ.ศ.2543-พ.ศ.2547 พ.ศ. 2555-พ.ศ. 2559) - ผู้ทรงคุณวุฒิประจำภาควิชาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัย เกษตรศาสตร์ (พศ.2559 ถึงปัจจุบัน)
3	รศ. ดร.ปานจันทร์ ศรีจรูญ	สมาชิกทีม	- อาจารย์ประจำภาควิชาวิศวกรรมเคมี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี - เลขานุการภาควิชาวิศวกรรมเคมี (ปี 2544 – 2546 และ มิถุนายน 2563 - ปัจจุบัน) - ผู้ทรงคุณวุฒิภายใน ภาควิชาวิศวกรรมเคมี คณะวิศวกรรมศาสตร์ มจธ (ปี 2553 – ปัจจุบัน) - อนุกรรมการประกันคุณภาพ (QMR) ภาควิชาวิศวกรรมเคมี (ปี 2554 – ปัจจุบัน) - คณะกรรมการกลั่นกรองการเลื่อนระดับพนักงานกลุ่มบริหารและสนับสนุน (จ) (ปี 2562 - ปัจจุบัน) - คณะกรรมการปรับปรุงหลักสูตร (ผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก) ของภาควิชาวิศวกรรมเคมี มหาวิทยาลัยมหิดล, ปี 2560 - รองหัวหน้าโครงการจัดอบรมโครงการ SCG Training Center จำนวน 6 หลักสูตร ให้กับบริษัทเอสซีจี แพกเกจจิ้ง จำกัด (มหาชน) - รองหัวหน้าโครงการในการจัดอบรมทักษะวิศวกรรมเคมีแบบบูรณาการสำหรับพนักงานระดับปฏิบัติการในบริษัทปตท., IRPC, บางจาก (โครงการ PiChEPS, IChEPS, BIChEPS), และพนักงานระดับผู้จัดการ บริษัทเบทาโกร (โครงการ CFEB)

2.2 อนุกรรมการประสานงานตรวจเยี่ยมสถาบันการศึกษาและการรับรองมาตรฐานคุณภาพการศึกษา

ไม่มี

2.3 กิจกรรมการประเมินผล

ลำดับ	วันที่	รายการกิจกรรม
1	11 พ.ย.63	ประชุมร่วมระหว่างคณะผู้ตรวจประเมินมาตรฐานคุณภาพการศึกษา วิศวกรรมศาสตร์ของสภาวิศวกร เพื่อแนะนำตัวและรายละเอียดกิจกรรมในภาพรวม
2	20 พ.ย. 63	คณะผู้ตรวจประเมินประชุมร่วมกันเพื่อแนะนำตัว ทำความรู้จัก และแบ่งงานในแต่ละส่วน
3	14 ธ.ค. 63	คณะผู้ตรวจประเมินตรวจรายงานประเมินตนเองและเอกสารประกอบของสถาบันการศึกษา และพิจารณารายการเอกสารที่ขอให้สถาบันการศึกษาอธิบายชี้แจง และส่งเอกสารเพิ่มเติม
4	16 ธ.ค. 63	คณะผู้ตรวจประเมิน ส่งรายการเอกสารให้สภาวิศวกร เพื่อแจ้งให้สถาบันการศึกษาอธิบายชี้แจง และส่งเอกสารเพิ่มเติม
5	15 ม.ค. 64	คณะผู้ตรวจประเมินฯ พิจารณารายการเอกสารที่สถาบันการศึกษาอธิบายชี้แจงและส่งเอกสารเพิ่มเติม
6	22 ม.ค. 64	ประชุมร่วมระหว่างคณะผู้ตรวจประเมินมาตรฐานคุณภาพการศึกษา วิศวกรรมศาสตร์ของสภาวิศวกร เพื่อหารือเตรียมการตรวจเยี่ยมสถาบัน
7	3 ก.พ. 64	ประชุมร่วมระหว่างคณะผู้ตรวจประเมินมาตรฐานคุณภาพการศึกษา วิศวกรรมศาสตร์ของสภาวิศวกร เพื่อสร้างความเข้าใจและแจ้งกำหนดการต่าง ๆ
8	24 มี.ค. 64	คณะผู้ตรวจประเมินประชุมเพื่อเตรียมความพร้อมก่อนการตรวจเยี่ยมสถาบันการศึกษา โดยการวางแผนและทบทวนประเด็นสำคัญและข้อปลีกย่อยในการตรวจเยี่ยม
9	25 มี.ค. 64	การตรวจเยี่ยมสถาบันการศึกษา โดยคณะผู้ตรวจประเมินและฝ่ายเลขานุการ จากสภาวิศวกร วันที่ 1

		โดยมีกิจกรรมที่สำคัญคือ การรับฟังการนำเสนอภาพรวมการดำเนินงานของสถาบันการศึกษา การเยี่ยมชมอุปกรณ์ ปฏิบัติการ การจัดการความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ ห้องสมุด ระบบเทคโนโลยีสารสนเทศ การสัมภาษณ์นักศึกษา ศิษย์เก่า และผู้ใช้บัณฑิต รวมทั้งการประชุมในทีมผู้ประเมิน เพื่อสรุปข้อเท็จจริงที่พบและเตรียมร่างสรุปปิดท้ายกิจกรรมการตรวจเยี่ยมสถาบันการศึกษา (Exit Meeting)
10	26 มี.ค. 64	การตรวจเยี่ยมสถาบันการศึกษา โดยคณะผู้ตรวจประเมินและฝ่ายเลขานุการ จากสภาวิศวกร วันที่ 2 โดยมีกิจกรรมที่สำคัญคือ การสัมภาษณ์ผู้บริหารหลักสูตร คณาจารย์ เจ้าหน้าที่ และการตรวจสอบ ทบทวน เอกสารการจัดการเรียนรายวิชา (Course Portfolio) และหัวหน้าคณะผู้ตรวจประเมินฯ ได้กล่าวสรุปปิดท้ายกิจกรรมการตรวจเยี่ยมสถาบันการศึกษา (Exit Meeting)
11	4 เม.ย. 64	คณะผู้ตรวจประเมินดำเนินการจัดส่งรายงานจากการตั้งข้อสังเกตจากการตรวจเยี่ยมสถาบันการศึกษาให้สภาวิศวกร เพื่อแจ้งให้สถาบันการศึกษาทราบ
12	19 เม.ย. 64	คณะผู้ประเมินพิจารณาเอกสารที่สถาบันการศึกษาจัดทำชี้แจงตามข้อสังเกตจากการตรวจเยี่ยมของคณะผู้ตรวจประเมินฯ
13	28 เม.ย. 64	ประชุมร่วมระหว่างคณะผู้ตรวจประเมินมาตรฐานคุณภาพการศึกษาวิศวกรรมศาสตร์ของสภาวิศวกร เพื่อการเขียนรายงานผลการรับรอง
14	1 พ.ค. 64	ประชุมในคณะผู้ตรวจประเมิน เพื่อวางแผนการจัดทำแบบรายงานผลการรับรองมาตรฐานในส่วนของเกณฑ์ประเมิน
15	8 พ.ค. 64	ประชุมในคณะผู้ตรวจประเมิน เพื่อพิจารณาผลการจัดทำรายงานในส่วนของเกณฑ์ประเมิน และมอบหมายผู้รับผิดชอบในการจัดทำแบบรายงานผลการรับรองมาตรฐานในส่วนอื่น ๆ
16	15 พ.ค. 64	ประชุมในคณะผู้ตรวจประเมิน เพื่อจัดทำแบบรายงานผลการรับรองมาตรฐานในรูปเล่มสมบูรณ์ และเสนอให้คณะทำงานกลั่นกรองฯ ตรวจทานรายงาน

3. เอกสารที่ใช้ประกอบการตรวจประเมิน

ลำดับ	รายการเอกสาร
1.	Program self-study report for TABEE Accreditation (ภาษาอังกฤษ) พร้อมเอกสารแนบ วันที่ 31 กรกฎาคม พ.ศ. 2563 (เอกสารอ้างอิง 1)
2.	รายการเอกสารประกอบรายงานประเมินตนเอง เสนอ คณะอนุกรรมการรับรองมาตรฐานคุณภาพการศึกษา วิศวกรรมศาสตร์ (TABEE) วันที่ 31 กรกฎาคม พ.ศ. 2563 (เอกสารอ้างอิง 2)
3.	แบบรายการขอรับคำอธิบายและเอกสารประกอบเพิ่มเติมจากสถาบันการศึกษาสำหรับผลการตรวจเอกสารรายงานประเมินตนเองของสถาบันการศึกษา พร้อมเอกสารแนบ 15 มกราคม พ.ศ. 2564 (เอกสารอ้างอิง 3)
4.	เอกสารแสดงข้อมูลเพิ่มเติม เสนอคณะกรรมการตรวจประเมินมาตรฐานคุณภาพการศึกษา TABEE 19 เมษายน พ.ศ. 2564 (เอกสารอ้างอิง 4)

4. การประเมินผล

4.1 เกณฑ์ข้อ 1 นิสิตนักศึกษา

คุณภาพและความสามารถของนิสิตนักศึกษาที่สำเร็จการศึกษาจากหลักสูตรเป็นองค์ประกอบสำคัญในการประเมินผลลัพธ์การศึกษา

สถาบันการศึกษาจะต้องแสดงให้เห็นว่ามีกระบวนการประเมินผลการเรียนรู้ การให้คำแนะนำในการศึกษาและกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับวิชาชีพ และมีกระบวนการติดตามผลให้นิสิตนักศึกษาในหลักสูตรมีผลลัพธ์การศึกษาทั้งในด้านคุณภาพและความสามารถตามที่ระบุไว้ในวัตถุประสงค์หลักสูตรและลักษณะบัณฑิตที่พึงประสงค์

สถาบันการศึกษาจะต้องมีหลักเกณฑ์การคัดเลือกและรับนิสิตนักศึกษาเข้าศึกษาในหลักสูตรให้ชัดเจน มีหลักเกณฑ์การเทียบ ย้ายโอนหน่วยกิตการศึกษาจากสถาบันการศึกษาอื่น และมีกระบวนงานและวิธีปฏิบัติงานในการบริหารหลักสูตรที่ทำให้นิสิตนักศึกษาสามารถศึกษาเรียนรู้และพัฒนาตนเองให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์หลักสูตร และลักษณะบัณฑิตที่พึงประสงค์

	คำอธิบาย
ข้อเท็จจริงที่พบ	1) หลักสูตรมีแผนการรับเข้าด้วยวิธีการคัดเลือกต่างๆ การรับนักเรียนจบ ปวช และจบมัธยมศึกษาตอนปลาย ทั้งการรับตรงและผ่าน admission 2) มีการประเมินผลการศึกษา (GPAX) นิสิตนักศึกษารับเข้า เปรียบเทียบกับหลักเกณฑ์การคัดเลือกในกลุ่มวิชาคณิตศาสตร์ กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์ และกลุ่มวิชาวิศวกรรมศาสตร์ รวมทั้ง รวมทุกวิชาเรียน เพื่อเป็นข้อมูลในการปรับปรุงหลักเกณฑ์การรับเข้า 3) หลักสูตรมี online system (KRIS =KMUTNB Registration Information System) สำหรับ การติดตามผลการศึกษาของนักศึกษาเป็นรายบุคคล 4) มีการเชิญบุคลากรจากภาคอุตสาหกรรมมาให้ความรู้ในการปฏิบัติวิชาชีพ
ข้อด้อย	-
ข้อวิตกกังวล	-
ข้อสังเกต	1) ในเล่ม SSR มีการระบุถึงบทบาทของอาจารย์ที่ปรึกษาวิชาการ (academic advisor) ในการดูแลนักศึกษา การติดตามผลการเรียน และ hotline number 02025552197 สำหรับการให้คำปรึกษาแก่นักศึกษา ซึ่งจากการสัมภาษณ์นักศึกษา ทั้ง 4 ชั้นปี นักศึกษาไม่ทราบว่ามี hotline number และการติดตามผลการเรียนจากอาจารย์ที่ปรึกษาเกิดขึ้นน้อย

ข้อเสนอให้ปรับปรุง	-

4.2 เกณฑ์ข้อที่ 2 วัตถุประสงค์หลักสูตร

หลักสูตรวิศวกรรมศาสตร์ที่สถาบันการศึกษาประสงค์จะขอรับรองมาตรฐานคุณภาพการศึกษาจะต้องมีข้อความที่อธิบายวัตถุประสงค์โดยรวมที่สถาบันการศึกษามุ่งหวังให้ผู้สำเร็จการศึกษามีผลลัพธ์การศึกษาเพื่อนำไปประกอบวิชาชีพ

หลักสูตรวิศวกรรมศาสตร์ที่สถาบันการศึกษาประสงค์จะขอรับรองมาตรฐานคุณภาพการศึกษา จะต้องมีองค์ประกอบดังนี้

1) **วัตถุประสงค์หลักสูตร**ที่มีการประชาสัมพันธ์เผยแพร่ และมีเนื้อหาสอดคล้องกับพันธกิจของสถาบันการศึกษา และสอดคล้องกับเกณฑ์การรับรองมาตรฐานคุณภาพการศึกษาวิศวกรรมศาสตร์

2) **กระบวนงานในการกำหนดวัตถุประสงค์หลักสูตร**ที่มีการประเมินผลและทบทวนเป็นประจำ วัตถุประสงค์หลักสูตรที่กำหนดนั้นจะต้องตอบสนองความต้องการของสังคมและองค์กรผู้มีส่วนร่วมหรือเกี่ยวข้องในการใช้ประโยชน์จากผลลัพธ์การศึกษาของหลักสูตรนั้น

3) **กระบวนงานในการเรียนการสอน และการบริหารหลักสูตร**ที่ทำให้วัตถุประสงค์หลักสูตรประสบความสำเร็จได้รับผลลัพธ์การศึกษาตามที่กำหนด

4) **กระบวนงานประเมินผลความสำเร็จและผลลัพธ์การศึกษา**ของหลักสูตร การประเมินผลดังกล่าวนี้จะต้องมีการนำไปใช้ ทบทวนและพัฒนาหลักสูตรให้นิสิตนักศึกษาได้รับประโยชน์ในการศึกษาที่ดีขึ้นต่อไป

	คำอธิบาย
ข้อเท็จจริงที่พบ	1) มีการระบุพันธกิจของมหาวิทยาลัย และระบุวัตถุประสงค์และผลลัพธ์การศึกษาของหลักสูตรไว้ สามารถเข้าถึงได้จากเว็บไซต์ของสถาบันการศึกษา 2) จากการสัมภาษณ์นักศึกษาพบว่าหลักสูตรได้มีการตอบสนองต่อข้อคิดเห็นของบัณฑิต (Exit survey) ที่ประเมินผลลัพธ์การเรียนรู้ในรายวิชา เพื่อนำไปปรับปรุงกิจกรรมการเรียนการสอนในครั้งถัดไป 3) มีกระบวนการทบทวนวัตถุประสงค์ของหลักสูตร โดยการทบทวนวัตถุประสงค์เริ่มจากตัวหลักสูตรแล้วขอความคิดเห็นจากคณะกรรมการที่ปรึกษาเพื่อ

	พัฒนาการจัดการศึกษาจากภาคอุตสาหกรรม ภาคการศึกษา ผู้ทรงคุณวุฒิภายในและภายนอก
ข้อด้อย	-
ข้อวิตกกังวล	-
ข้อสังเกต	1) กระบวนการทบทวนวัตถุประสงค์ของหลักสูตรโดยมีคณะกรรมการที่ปรึกษาเพื่อพัฒนาการจัดการศึกษาจากภาคอุตสาหกรรม ภาคการศึกษา ผู้ทรงคุณวุฒิภายในและภายนอก เพิ่งเริ่มทำอย่างเป็นระบบ เนื่องจากหลักสูตรที่เสนอเป็นหลักสูตร พ.ศ. 2561 ได้รับอนุมัติจากสภามหาวิทยาลัย 14 กุมภาพันธ์ 2561 แต่คำสั่งแต่งตั้งคณะกรรมการที่ปรึกษาเพื่อพัฒนาการจัดการศึกษาจากภาคอุตสาหกรรม ภาคการศึกษา ผู้ทรงคุณวุฒิภายในและภายนอกลงวันที่ 27 ธันวาคม พ.ศ. 2562 และประชุมร่วมครั้งแรกเกี่ยวกับวัตถุประสงค์หลักสูตร (PEO) เมื่อเดือน มกราคม พ.ศ. 2563
ข้อเสนอให้ปรับปรุง	-

4.3 เกณฑ์ข้อ 3 ผลลัพธ์การศึกษา

ผลลัพธ์การศึกษา เป็นเอกสารข้อความที่อธิบายว่านิสิตนักศึกษาที่เรียนได้รับการคาดหวังว่าจะมีความรู้ ความชำนาญ ความสามารถ และความประพฤติตามที่ต้องการในการประกอบวิชาชีพวิศวกรรมในแต่ละสาขาความชำนาญ เมื่อสำเร็จการศึกษาจากหลักสูตรนั้น

สถาบันการศึกษาจะต้องแสดงหลักฐานความเชื่อมโยงระหว่างวัตถุประสงค์หลักสูตรกับผลลัพธ์การศึกษา

ผลลัพธ์การศึกษาที่นิสิตนักศึกษาพึงมี เมื่อสำเร็จการศึกษามีดังต่อไปนี้

1) ความรู้ทางด้านวิศวกรรม และพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์

สามารถประยุกต์ความรู้ทางด้านคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ พื้นฐานทางด้านวิศวกรรม และความรู้เฉพาะทางวิศวกรรมเพื่อกำหนดกรอบความคิดของแบบจำลองทางวิศวกรรม หรือนิยามและประยุกต์วิธีการ กระบวนงาน กระบวนการ หรือระบบงานทางวิศวกรรมในการทำงานได้

2) การวิเคราะห์ปัญหาทางวิศวกรรม

สามารถระบุปัญหา ตั้งสมการความสัมพันธ์ สืบค้นทางเอกสาร และแก้ไขปัญหาทางวิศวกรรมที่ซับซ้อนจนได้ข้อสรุปเบื้องต้นโดยใช้หลักการและเครื่องมือวิเคราะห์ทางด้านคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และทางด้านวิศวกรรมศาสตร์ได้อย่างถูกต้อง

3) การออกแบบและพัฒนาเพื่อหาคำตอบของปัญหา

สามารถหาคำตอบของปัญหาทางวิศวกรรมที่ซับซ้อน และออกแบบระบบงานหรือกระบวนการทางวิศวกรรมตามความต้องการและข้อกำหนดงานโดยคำนึงถึงข้อกำหนดด้านสังคมความปลอดภัย การอนามัยและสิ่งแวดล้อมหรือมาตรฐานการปฏิบัติวิชาชีพ

4) การพิจารณาตรวจสอบ

สามารถตรวจสอบ วินิจฉัย ประเมินผล งานและปัญหาทางวิศวกรรมที่ซับซ้อนซึ่งครอบคลุมถึงการตั้งสมมติฐาน การออกแบบการทดลอง การวิเคราะห์ การแปลความหมายข้อมูล และสังเคราะห์ข้อมูลข่าวสารเพื่อให้ได้ผลสรุปที่ถูกต้องตามหลักเหตุผล

5) การใช้อุปกรณ์เครื่องมือทันสมัย

สามารถสร้าง เลือก และประยุกต์ใช้เทคนิควิธี ทรัพยากร อุปกรณ์เครื่องมือทางวิศวกรรมและเทคโนโลยีสารสนเทศที่เหมาะสมและทันสมัย โดยคำนึงถึงข้อกำหนดและข้อจำกัดของเครื่องมือและอุปกรณ์นั้น

6) การทำงานร่วมกันเป็นทีม

สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นที่มีความหลากหลายในสหสาขาวิชาได้อย่างมีประสิทธิภาพ สามารถทำงานในฐานะสมาชิกของกลุ่มและผู้นำกลุ่มได้

7) การติดต่อสื่อสาร

สามารถติดต่อสื่อสารในงานวิศวกรรม วิชาชีพอื่น และบุคคลทั่วไปได้อย่างมีประสิทธิผลด้วยวาจาด้วยการเขียนรายงาน การเสนอผลงาน การเขียนและอ่านแบบทางวิศวกรรม ตลอดจนสามารถออกคำสั่งและรับคำสั่งงานได้อย่างชัดเจน

8) กิจกรรมสังคม สิ่งแวดล้อม การพัฒนาที่ยั่งยืน และวิชาชีพวิศวกรรม

มีความเข้าใจและความรับผิดชอบต่อการปฏิบัติวิชาชีพวิศวกรรมต่อบริบทของสังคม และสิ่งแวดล้อมและสามารถการประเมินผลกระทบของการแก้ไขปัญหาทางวิศวกรรมที่ซับซ้อนต่อสังคม สิ่งแวดล้อมและการพัฒนาที่ยั่งยืน

9) จรรยาบรรณวิชาชีพ

มีความเข้าใจและยึดมั่นในจรรยาบรรณแห่งวิชาชีพ และยึดถือตามกรอบมาตรฐานการปฏิบัติวิชาชีพ

10) การบริหารงานวิศวกรรม

มีความรู้และความเข้าใจในด้านเศรษฐศาสตร์ และการบริหารงานวิศวกรรมโดยคำนึงถึงความเสี่ยงและการเปลี่ยนแปลง

11) การเรียนรู้ตลอดชีพ

ตระหนักถึงความจำเป็น และมีความสามารถในการเรียนรู้และพัฒนาตนเองตลอดชีพ

	คำอธิบาย
ข้อเท็จจริงที่พบ	1) มีการระบุผลลัพธ์การเรียนรู้ไว้ในระบบเอกสารหลักสูตรและการจัดการหลักสูตร รวมถึงเวบไซต์ของภาควิชาและในประมวลรายวิชา 2) มีตารางความเชื่อมโยงระหว่างผลลัพธ์การเรียนรู้ของนักศึกษากับผลลัพธ์การศึกษา 3) มีการเชื่อมโยงวัตถุประสงค์หลักสูตรกับผลลัพธ์การศึกษา
ข้อด้อย	-
ข้อวิตกกังวล	-
ข้อสังเกต	1) ผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร มีทั้งหมด 7 ข้อ ทำให้เกิดความไม่ชัดเจนในการประเมินผลลัพธ์การเรียนโดยตรงกับผลลัพธ์การศึกษา 11 ข้อที่กำหนด 2) การประเมินการบรรลุผลลัพธ์การศึกษาข้อ 6 เรื่อง การทำงานร่วมกันเป็นทีม มีการประเมินผ่านการสำเร็จของงาน แต่ในปีการศึกษา 2563 ได้มีการประเมินการทำงานเป็นทีมผ่าน Peer review ของสมาชิกในกลุ่ม
ข้อเสนอให้ปรับปรุง	-

4.4 เกณฑ์ข้อ 4 การพัฒนาต่อเนื่อง

หลักสูตรการศึกษาต้องมีกระบวนการที่เหมาะสมในการ บันทึกเอกสาร ติดตามผล ประเมินผล ระดับความสำเร็จของผลลัพธ์การศึกษาที่นิสิตนักศึกษา และบัณฑิตได้รับการพัฒนาจากการจัดการศึกษาของหลักสูตร

รายงานการประเมินผลและระดับความสำเร็จของผลลัพธ์การศึกษาและข้อมูลอื่น ๆ ต้องนำไปใช้ อย่างเป็นระบบในการพัฒนาคุณภาพการศึกษาต่อเนื่อง

	คำอธิบาย
ข้อเท็จจริงที่พบ	1) มีรายการและคำอธิบายกระบวนการประเมินผลต่าง ๆ ที่ใช้รวบรวมข้อมูลการประเมินผลลัพธ์การศึกษา ของนักศึกษาแต่ละความถี่ของการประเมินผลแบบต่าง ๆ 2) มีระดับความสำเร็จที่คาดหวังของผลลัพธ์การศึกษาแต่ละด้าน 3) มีผลสรุปจากกระบวนการประเมินผลแบบต่าง ๆ และการวิเคราะห์ความสำเร็จที่ได้รับของการพัฒนาผลลัพธ์การศึกษาแต่ละด้าน 4) มีการนำผลของการประเมินผลลัพธ์การศึกษาของนักศึกษา และข้อมูลอื่น ๆ ได้ถูกนำไปใช้ประโยชน์อย่างเป็นระบบ เพื่อการพัฒนาคุณภาพการศึกษาต่อเนื่อง 5) หลักสูตรการศึกษามีกระบวนการที่เหมาะสมในการ บันทึกเอกสาร ติดตามผลประเมินผลระดับความสำเร็จของผลลัพธ์การศึกษาที่นิสิตนักศึกษา และบัณฑิตได้รับการพัฒนาจากการจัดการศึกษาของหลักสูตร 6) รายงานการประเมินผลและระดับความสำเร็จของผลลัพธ์การศึกษาและข้อมูลอื่น ๆ มีการนำไปใช้อย่างเป็นระบบในการพัฒนาคุณภาพการศึกษาต่อเนื่อง 7) มีกระบวนงานนำผลการประเมินผลลัพธ์การเรียนรู้เข้าที่ประชุมภาควิชาผ่านผู้ดูแลแต่ละผลลัพธ์การเรียนรู้
ข้อด้อย	-
ข้อวิตกกังวล	-
ข้อสังเกต	1) มีแผนพัฒนาและแผนในการปรับปรุงหลักสูตรที่ได้จากผลการประเมินผลลัพธ์การเรียนรู้ แต่ยังไม่พบในการดำเนินงานในรอบปรับปรุงหลักสูตร 2561 2) รายวิชาที่มีผลลัพธ์การเรียนรู้เหมือนกัน มีการนำผลประเมินผลลัพธ์การเรียนรู้จากบางรายวิชาเท่านั้นมาใช้เป็นเกณฑ์ในการประเมินผลลัพธ์การศึกษา 3) ขาดกระบวนงานอย่างเป็นระบบที่แสดงถึงการรับและป้อนกลับข้อเสนอแนะให้กับนักศึกษา (ผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย) ที่เรียนอยู่ในรายวิชาปัจจุบัน เพื่อใช้ในการพัฒนาผลลัพธ์การเรียนรู้ที่ได้จากรายวิชานั้น 4) ขาดกระบวนงานอย่างเป็นระบบที่นำผลการประเมินผลลัพธ์การเรียนรู้ ไปดำเนินการแจ้งต่อนักศึกษารุ่นปัจจุบันที่เรียนอยู่ และคณาจารย์ผู้สอนในรายวิชานั้นและรายวิชาที่ต่อเนื่อง เพื่อใช้ในการพัฒนาผลลัพธ์การเรียนรู้ของนักศึกษา 5) การประเมินผลลัพธ์การเรียนรู้ทางอ้อมเป็นการประเมินผ่าน Senior exit เท่านั้น ทำให้ไม่สามารถนำมาใช้ในการปรับปรุงการเรียนการสอนเพื่อบรรลุผลลัพธ์การเรียนรู้ของนักศึกษาขณะที่กำลังศึกษาอยู่ได้ โดยการประเมินผลลัพธ์

	การเรียนรู้ของนักศึกษาที่กำลังศึกษาอยู่อาศัยการประเมินโดยตรงผ่านการสอบและการสำเร็จของงาน
ข้อเสนอให้ปรับปรุง	-

4.5 เกณฑ์ข้อ 5 หลักสูตร

หลักสูตรการศึกษาวิศวกรรมศาสตร์ต้องกำหนดองค์ความรู้ในปริมาณที่เพียงพอและเหมาะสมตามวัตถุประสงค์หลักสูตรและความต้องการผลลัพธ์การศึกษาที่สามารถนำไปใช้ในการประกอบวิชาชีพวิศวกรรมในสาขาต่าง ๆ

หลักสูตรจะต้องมีโครงสร้างหลักสูตรครอบคลุมหมวดความรู้ต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

1) หมวดความรู้ด้านคณิตศาสตร์ พื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ในระดับอุดมศึกษา (รวมทั้งการเรียนในห้องปฏิบัติการ) ที่เหมาะสมกับแต่ละสาขาวิชาชีพ มีหน่วยกิตรวมกันไม่น้อยกว่า 30 หน่วยกิตในระบบทวิภาค หรือมีภาระการศึกษาเทียบเท่า 1 ปีการศึกษา

2) หมวดความรู้ด้านวิศวกรรมที่ครอบคลุม ความรู้พื้นฐานทางวิศวกรรม และความรู้เฉพาะทางวิศวกรรมของแต่ละสาขา (รวมทั้งการเรียนในห้องปฏิบัติการ) เพื่อเชื่อมโยงเนื้อหาความรู้ด้านคณิตศาสตร์ พื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ พื้นฐานทางวิศวกรรม และเพื่อให้นิสิตนักศึกษาสามารถนำไปใช้ในการออกแบบและการแก้ไขปัญหาตามข้อกำหนดงานวิศวกรรมได้อย่างเหมาะสม มีหน่วยกิตรวมกันไม่น้อยกว่า 45 หน่วยกิตในระบบทวิภาค หรือมีภาระการศึกษาเทียบเท่า 1 ½ ปีการศึกษา

3) หมวดความรู้ด้านการศึกษาทั่วไปที่ส่งเสริมและสอดคล้องให้นิสิตนักศึกษาพึงมีลักษณะตามวัตถุประสงค์ของหลักสูตร และตามวัตถุประสงค์ของสถาบันการศึกษา มีหน่วยกิตรวมกันไม่น้อยกว่า 30 หน่วยกิตในระบบทวิภาค หรือมีภาระการศึกษาเทียบเท่า 1 ปีการศึกษา

หลักสูตรต้องจัดให้มีการฝึกงานวิศวกรรม และมีโครงงานวิศวกรรมในการแก้ไขปัญหาปัญหาทางวิศวกรรมที่ซับซ้อน หรือการออกแบบทางวิศวกรรมในชั้นปีที่ 4 ที่กำหนดให้นิสิตนักศึกษานำความรู้ และการฝึกปฏิบัติที่เรียนมาแล้วมาใช้ ควบคู่กับมาตรฐานงานทางวิศวกรรม ภายใต้เงื่อนไขและข้อกำหนดงานที่เกิดขึ้นในการปฏิบัติวิชาชีพ

	คำอธิบาย
ข้อเท็จจริงที่พบ	1) รายวิชาตอบสนองต่อผลลัพธ์การเรียนรู้และวัตถุประสงค์หลักสูตร 2) มีตารางแสดงโครงสร้างหลักสูตร หมวดความรู้ รายวิชา จำนวนหน่วยกิต แผนการศึกษาในแต่ละภาคการศึกษา รายวิชาเลือก และจำนวนหน่วยกิต

	3) มีการอธิบายความสอดคล้องของรายวิชาในหลักสูตรกับวัตถุประสงค์การศึกษาและผลลัพธ์การศึกษา 4) มีรายละเอียดแสดงเงื่อนไขลำดับรายวิชากำหนดให้เรียนก่อน (Prerequisite) 5) Course portfolio มีการเชื่องโยงของผลลัพธ์การเรียนรู้และวัตถุประสงค์การเรียนรู้ของรายวิชา 6) มีคำอธิบายเนื้อหาและและการประเมินผลลัพธ์การเรียนรู้รายวิชาที่สอดคล้องกับผลลัพธ์การศึกษาและวัตถุประสงค์หลักสูตร
ข้อด้อย	-
ข้อวิตกกังวล	-
ข้อสังเกต	1) มีบางรายวิชาที่ไม่พบ คำอธิบายเนื้อหาและและการประเมินผลลัพธ์การเรียนรู้รายวิชาที่สอดคล้องกับผลลัพธ์การศึกษาและวัตถุประสงค์หลักสูตร 2) ในปี 2562 เริ่มมี Capstone project ผ่านรายวิชา Project I/II แต่การประเมินผลลัพธ์การเรียนรู้ในปี 2560-2562 ยังอ้างอิง วิชา Plant design ทำให้ดูเหมือนว่า Plant design เป็น Capstone design course ของหลักสูตร
ข้อเสนอให้ปรับปรุง	-

4.6 เกณฑ์ข้อ 6 คณาจารย์

สถาบันการศึกษาจะต้องจัดให้มีคณาจารย์ผู้รับผิดชอบและสอนในหลักสูตรในจำนวนที่เพียงพอ คณาจารย์ประจำหลักสูตรจะต้องมีคุณวุฒิการศึกษา และมีความสามารถครอบคลุมเนื้อหาวิชาการและวิชาชีพที่กำหนดไว้ในหลักสูตรคณาจารย์ผู้รับผิดชอบและสอนในหลักสูตรจะต้องมีจำนวนเพียงพอในการให้คำปรึกษาคำแนะนำวิชาชีพ มีการพัฒนาวิชาชีพ และมีกิจกรรมสัมพันธ์กับสมาคมวิชาชีพ และองค์กรภาคอุตสาหกรรมอย่างสม่ำเสมอ

คณาจารย์ผู้รับผิดชอบและสอนในหลักสูตรจะต้องแสดงให้เห็นได้ว่ามีความสามารถชี้แนะและให้คำปรึกษาแก่นิสิตนักศึกษาในด้านวิชาการและวิชาชีพอย่างใกล้ชิด ตลอดจนดำเนินการพัฒนาและใช้กระบวนการเรียนการสอนและประเมินผลเพื่อให้เกิดการพัฒนาคุณภาพการเรียนการสอนต่อเนื่องให้ได้ผลลัพธ์การศึกษาตามวัตถุประสงค์หลักสูตร

	คำอธิบาย
ข้อเท็จจริงที่พบ	1) มีการกำหนดภาระงานอาจารย์ขั้นต่ำ 35 ชั่วโมงต่อสัปดาห์และสอนเทียบเท่า 6 หน่วยกิต 2) มีการอบรมอาจารย์ในด้านอาชีพครูสำหรับอาจารย์ใหม่

	3) ใน Course portfolio มีการแสดงวิเคราะห์ผลลัพธ์การเรียนรู้ของนักศึกษาและแสดงถึงแนวทางการปรับปรุงการเรียนการสอน เพื่อให้ได้ผลลัพธ์ที่ดีขึ้น
ข้อด้อย	-
ข้อวิตกกังวล	-
ข้อสังเกต	1) จำนวนอาจารย์ 21 คน มีใบประกอบวิชาชีพทางวิศวกรรม 7 คน
ข้อเสนอให้ปรับปรุง	-

4.7 เกณฑ์ข้อ 7 สิ่งอำนวยความสะดวก

สถาบันการศึกษาจะต้องจัดให้มี สิ่งอำนวยความสะดวก ได้แก่ ห้องเรียน ห้องปฏิบัติการ ห้องสมุด ห้องคอมพิวเตอร์ และอุปกรณ์ครุภัณฑ์ ที่มีปริมาณเพียงพอและเหมาะสมที่จะทำให้มีการกระตุ้นและก่อให้เกิดบรรยากาศในการเรียนรู้ การพัฒนาความรู้วิชาการ ตลอดจนกิจกรรมการปฏิบัติวิชาชีพอย่างต่อเนื่อง หลักสูตรจะต้องจัดให้นิสิตนักศึกษามีโอกาสเรียนรู้และใช้เครื่องมือและอุปกรณ์ในงานวิชาชีพที่ทันสมัย สถาบันการศึกษาจะต้องจัดให้มีการเรียนรู้ผ่านโครงสร้างของระบบเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อให้นิสิตนักศึกษาและคณาจารย์สามารถพัฒนาความรู้วิชาการและมีกิจกรรมวิชาการที่ส่งเสริมการเรียนรู้ที่ตอบสนองวัตถุประสงค์หลักสูตร

	คำอธิบาย
ข้อเท็จจริงที่พบ	1) สิ่งอำนวยความสะดวก ห้องเรียน ห้องปฏิบัติการและห้องคอมพิวเตอร์ รวมทั้งศูนย์เรียนรู้และระบบเทคโนโลยีของมหาวิทยาลัย และการสืบค้นเอกสารจากห้องสมุด และข้อมูล online ต่าง ๆ มีความพอเพียงต่อการเรียนการสอนและการทำวิจัย 2) มีห้องปฏิบัติการแบ่งแยกเป็นสัดส่วนชัดเจน โดยมีอุปกรณ์ความปลอดภัยพื้นฐานประจำห้องปฏิบัติการ รวมทั้งระบบการตรวจสอบบุคคลเข้าห้องปฏิบัติการ 3) มีการแนะนำการใช้อุปกรณ์ต่าง ๆ ในห้องวิจัยเฉพาะทางโดยอาจารย์ผู้รับผิดชอบ และมีคู่มือแนะนำด้านความปลอดภัย และข้อควรปฏิบัติ ติดตั้งอยู่ทางเข้าห้องคอมฯ และห้องปฏิบัติการเคมีต่าง ๆ 4) มีการจัดการ/พยายามดำเนินการของมหาวิทยาลัย/หลักสูตร ให้อุปกรณ์การเรียนการสอนและสิ่งอำนวยความสะดวก ได้รับการดูแล ปรับปรุง และให้บริการตามเจตนาของการบริการนั้น
ข้อด้อย	-

ข้อวิตกกังวล	1) ห้องปฏิบัติการเคมีพื้นฐาน ยังไม่มีระบบและอุปกรณ์ความปลอดภัยพื้นฐาน รวมทั้งตำแหน่งบันไดหนีไฟ การติดตั้งถังดับเพลิง
ข้อสังเกต	1) ห้องปฏิบัติการเคมีของภาควิชายังอยู่ในระหว่างการดำเนินงานเพื่อให้ได้มาตรฐานความปลอดภัย
ข้อเสนอให้ปรับปรุง	-

4.8 เกณฑ์ข้อ 8 การสนับสนุนจากสถาบันการศึกษา

สถาบันการศึกษาต้องจัดให้มีการนำองค์กร (Program Leadership) ที่เพียงพอในการบริหารหลักสูตรให้มีคุณภาพและมีความต่อเนื่อง

สถาบันการศึกษาจะต้องให้การสนับสนุนทางด้านการเงินงบประมาณ มีโครงสร้างการบริหารที่แสดงให้เห็นได้ว่าสามารถทำให้หลักสูตรสามารถดำเนินการได้อย่างมีคุณภาพและเกิดการพัฒนาต่อเนื่อง ทรัพยากรการจัดการที่จัดให้นั้นจะต้องมีปริมาณเพียงพอที่จะส่งเสริมให้คณาจารย์มีการพัฒนาวิชาชีพต่อเนื่องและดำรงตนเป็นคณาจารย์ที่มีคุณภาพ ทรัพยากรและเงินทุนจะต้องมีปริมาณเพียงพอที่จะทำให้สถาบันการศึกษาสามารถจัดหา ซ่อมบำรุง ทดแทนและใช้ประโยชน์ห้องเรียน ห้องปฏิบัติการ ห้องสมุด ห้องคอมพิวเตอร์ และอุปกรณ์ครุภัณฑ์อำนวยความสะดวกในการเรียนการสอนได้อย่างเหมาะสม นอกจากนี้สถาบันการศึกษาจะต้องจัดให้มีบุคลากรสายสนับสนุน และมีหน่วยบริการต่าง ๆ ที่เพียงพอตามความจำเป็นของการเรียนการสอนและการบริหารหลักสูตร

	คำอธิบาย
ข้อเท็จจริงที่พบ	1) มีกระบวนงานในการจัดทำงบประมาณหลักสูตรและได้รับการสนับสนุนจากมหาวิทยาลัยและผู้บริหารอย่างต่อเนื่อง 2) มีการจัดสรรงบประมาณของภาควิชาเพื่อใช้ในการพัฒนาบุคลากร การเรียนการสอน การทำโครงงานและการจัดอบรมพิเศษต่าง ๆ ให้นักศึกษา 3) ภาควิชามีการสนับสนุนการพัฒนาวิชาชีพของอาจารย์
ข้อด้อย	-
ข้อวิตกกังวล	-
ข้อสังเกต	1) บุคลากรสายสนับสนุนมีส่วนหนึ่งอยู่ในสถานะที่เป็นลูกจ้างชั่วคราว อาจทำให้ขาดแรงจูงใจด้านสวัสดิการและความมั่งคงในการทำงานต่อเนื่องในระยะยาว เมื่อเปรียบเทียบกับบุคคลากรที่มีสถานะเป็นพนักงานของมหาวิทยาลัย
ข้อเสนอให้ปรับปรุง	-

5. การพิจารณาผลการรับรองมาตรฐานคุณภาพการศึกษา

คณะผู้ตรวจประเมินประกอบด้วยสมาชิก 3 ท่าน ซึ่งทุกท่านมาจากภาคการศึกษา มีคุณวุฒิการศึกษาในระดับปริญญาเอก และทุกท่านมีพื้นฐานการศึกษาในระดับปริญญาตรีเป็นวิศวกรรมเคมี ซึ่งสามารถดำเนินงานตรวจประเมินหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิตสาขาวิชาวิศวกรรมเคมี(หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2561) มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ คณะผู้ตรวจประเมินรับทราบและเข้าใจเป็นอย่างดีในนโยบายของ TABEE ในการส่งเสริมให้หลักสูตรได้รับการรับรองเมื่อมีกระบวนงานต่างๆสอดคล้องตามเกณฑ์ 8 ข้อ โดยพิจารณาจากรายงานประเมินตนเอง (SSR) การตรวจเยี่ยมสถานที่ และการสัมภาษณ์ผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย คณะผู้ตรวจประเมินได้มีการจัดประชุมทั้งก่อน ระหว่าง และ หลังเข้าตรวจเยี่ยมสถานที่ เพื่อพิจารณาประเด็นต่างๆจากเอกสาร การตรวจสถานที่และการสัมภาษณ์เพื่อให้ได้ข้อเท็จจริงของมาตราฐานของหลักสูตร อันนำไปสู่การสรุปผลการประเมินตามรายงาน

6. บทสรุป

เกณฑ์	หัวข้อ	ข้อสังเกต	ข้อวิตกกังวล
1	นิสิตนักศึกษา	มีกระบวนการติดตามดูแลให้คำปรึกษาแก่นักศึกษาทั้งในเรื่องการแต่งตั้งอาจารย์ที่ปรึกษาและการมี hotline number แต่ในทางปฏิบัติเกิดขึ้นน้อย	
2	วัตถุประสงค์หลักสูตร	มีกระบวนการทบทวนวัตถุประสงค์ของหลักสูตรโดยมี “คณะกรรมการที่ปรึกษาเพื่อพัฒนาการจัดการศึกษาจากภาคอุตสาหกรรม ภาคการศึกษา ผู้ทรงคุณวุฒิภายในและภายนอก” แต่ยังไม่ได้ดำเนินการใช้ในรอบการปรับปรุงหลักสูตร 2561	
3	ผลลัพธ์การศึกษา	1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร มีทั้งหมด 7 ข้อ ทำให้เกิดความไม่ชัดเจนในการประเมินผลลัพธ์การเรียนโดยตรงกับผลลัพธ์การศึกษา 11 ข้อที่กำหนด 2. การประเมินการบรรลุผลลัพธ์การศึกษาข้อ 6 เรื่อง การทำงานร่วมกันเป็นทีม มีการประเมินผ่านการสำเร็จของงาน แต่ในปีการศึกษา 2563 ได้มีการประเมินการทำงานเป็นทีมผ่าน Peer review ของสมาชิกในกลุ่ม	
4	การพัฒนาต่อเนื่อง	1. มีแผนพัฒนาและแผนในการปรับปรุงหลักสูตรที่ได้จากผลการประเมินผลลัพธ์การเรียนรู้ แต่ยังไม่พบในการดำเนินงานในรอบปรับปรุงหลักสูตร 2561	

		2. รายวิชาที่มีผลลัพธ์การเรียนรู้เหมือนกัน มีการนำผลประเมินผลลัพธ์การเรียนรู้จากบางรายวิชาเท่านั้นมาใช้เป็นเกณฑ์ในการประเมินผลลัพธ์การศึกษา 3. ขาดกระบวนงานอย่างเป็นระบบที่แสดงถึงการรับและป้อนกลับข้อเสนอแนะ ให้กับนักศึกษา (ผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย) ที่เรียนอยู่ในรายวิชาปัจจุบัน เพื่อใช้ในการพัฒนาผลลัพธ์การเรียนรู้ที่ได้จากรายวิชานั้น 4. ขาดกระบวนงานอย่างเป็นระบบที่นำผลการประเมินผลลัพธ์การเรียนรู้ ไปดำเนินการแจ้งต่อนักศึกษารุ่นปัจจุบันที่เรียนอยู่ และคณาจารย์ผู้สอนในรายวิชานั้นและรายวิชาที่ต่อเนื่อง เพื่อใช้ในการพัฒนาผลลัพธ์การเรียนรู้ของนักศึกษา 5. การประเมินผลลัพธ์การเรียนรู้ทางอ้อมเป็นการประเมินผ่าน Senior exit เท่านั้น ทำให้ไม่สามารถนำมาใช้ในการปรับปรุงการเรียนการสอนเพื่อบรรลุผลลัพธ์การเรียนรู้ของนักศึกษาขณะที่กำลังศึกษาอยู่ได้ โดยการประเมินผลลัพธ์การเรียนรู้ของนักศึกษาที่กำลังศึกษาอยู่อาศัยการประเมินโดยตรงผ่านการสอบและการสำเร็จของงาน	

5	หลักสูตร	1. ไม่ทุกรายวิชาที่หลักสูตรรับผิดชอบมีคำอธิบายเนื้อหาและและการประเมินผลลัพธ์การเรียนรู้รายวิชาที่สอดคล้องกับผลลัพธ์การศึกษาและวัตถุประสงค์หลักสูตร 2. ในปี 2562 เริ่มมี Capstone project ผ่านรายวิชา Project I/II แต่การประเมินผลลัพธ์การเรียนรู้ในปี 2560-2562 ยังอ้างอิง วิชา Plant design ทำให้ดูเหมือนว่า Plant design เป็น Capstone design course ของหลักสูตร	
6	คณาจารย์	จำนวนอาจารย์ 21 คน มีใบประกอบวิชาชีพทางวิศวกรรม 7 คน	
7	สิ่งอำนวยความสะดวก	ห้องปฏิบัติการเคมีของภาควิชายังอยู่ในระหว่างการดำเนินงานเพื่อให้ได้มาตรฐานความปลอดภัย	ห้องปฏิบัติการเคมีพื้นฐาน ยังไม่มีระบบและอุปกรณ์ความปลอดภัยพื้นฐาน รวมทั้งตำแหน่งบันไดหนีไฟ การติดตั้งถังดับเพลิง
8	การสนับสนุน จากสถาบันการศึกษา	บุคลากรสายสนับสนุนมีส่วนหนึ่งอยู่ในสถานะที่เป็นลูกจ้างชั่วคราว อาจทำให้ขาดแรงจูงใจด้านสวัสดิการและความมั่งคงในการทำงานต่อเนื่องในระยะยาว เมื่อเปรียบเทียบกับบุคคลากรที่มีสถานะเป็นพนักงานของมหาวิทยาลัย	

เอกสารภาคผนวก

เอกสารแนบ 1 แบบตรวจประเมินมาตรฐานคุณภาพการศึกษา

เอกสารแนบ 2 แบบรายการขอรับคำอธิบายและเอกสารประกอบเพิ่มเติมจากสถาบันการศึกษา สำหรับผลการตรวจเอกสารรายงานประเมินตนเองของสถาบันการศึกษา พร้อมเอกสารแนบ 15 มกราคม พ.ศ. 2564

เอกสารแนบ 3 เอกสารแสดงข้อมูลเพิ่มเติม เสนอคณะกรรมการตรวจประเมินมาตรฐานคุณภาพการศึกษา TABEE 19 เมษายน พ.ศ. 2564

เลขที่ใบรับรอง ๓๐๓๙

สภาวิศวกร

คณะอนุกรรมการรับรองมาตรฐานคุณภาพการศึกษาวิศวกรรมศาสตร์รับรองว่าหลักสูตร

วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมเคมี

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

มีการจัดการมาตรฐานคุณภาพการศึกษาวิศวกรรมศาสตร์และหลักเกณฑ์ตามที่สภาวิศวกรกำหนด

การรับรองมาตรฐานคุณภาพการศึกษานี้มีผลตั้งแต่ ปีการศึกษา พ.ศ. ๒๕๖๓ ถึงปีการศึกษา พ.ศ. ๒๕๖๘

ให้ไว้ ณ วันที่ ๑๒ กรกฎาคม ๒๕๖๔

(รองศาสตราจารย์สฤทธิ์เดช พัฒนเศรษฐพงษ์)
ประธานอนุกรรมการรับรองมาตรฐานคุณภาพ
การศึกษาวิศวกรรมศาสตร์ (TABEE)

(ดร.ประเสริฐ ตปนียางกูร)
เลขาธิการสภาวิศวกร

OBE 2

Accreditation Board for Engineering and Technology (ABET) Engineering Accreditation Commission (EAC) ประเทศสหรัฐอเมริกา

415 North Charles Street Baltimore, MD 21201
+1.410.347.7700 www.abet.org

August 26, 2022

Greetings from ABET:

The Engineering Accreditation Commission (EAC) of ABET recently held its 2022 Summer Meeting to act on the program evaluations conducted during 2021–2022. Each evaluation was summarized in a report to the Commission and was considered by the full Commission before a vote was taken on the accreditation action. The results of the evaluation for King Mongkut's University of Technology North Bangkok are included in the Summary of Accreditation Actions and the Final Statement, made available in the Accreditation Management System (AMS).

The policy of ABET is to grant accreditation for a limited number of years, not to exceed six, in all cases. The period of accreditation is not an indication of program quality. Any restriction of the period of accreditation is based upon conditions indicating that compliance with the applicable accreditation criteria must be strengthened. Continuation of accreditation beyond the time specified requires a reevaluation of the program at the request of the institution as noted in the accreditation action. ABET policy prohibits public disclosure of the period for which a program is accredited. For further guidance concerning the public release of accreditation information, please refer to Section I.A. of the 2021–2022 Accreditation Policy and Procedure Manual (available at www.abet.org).

A list of accredited programs is published annually by ABET. Information about ABET accredited programs at your institution will be listed in the forthcoming ABET Accreditation Yearbook and on the ABET website (www.abet.org).

It is the obligation of the officer responsible for ABET accredited programs at your institution to notify ABET of any significant changes in program title, personnel, curriculum, or other factors that could affect the accreditation status of a program during the period of accreditation stated in Section I.F. of the 2021–2022 Accreditation Policy and Procedure Manual (available at www.abet.org).

ABET requires that each accredited program publicly state the program's educational objectives and student outcomes as well as publicly post annual student enrollment and graduation data as stated in Section I.A.6. of the Accreditation Policy and Procedure Manual (available at www.abet.org).

Please note that appeals are allowed only in the case of Not to Accredit actions. Also, such appeals may be based only on the conditions stated in Section II.D. of the 2021–2022 Accreditation Policy and Procedure Manual (available at www.abet.org).

Sincerely,

Applied and Natural Science Accreditation Commission, Computing Accreditation Commission
Engineering Accreditation Commission, Engineering Technology Accreditation Commission

Patricia Brackin

M. Patricia Brackin, Chair
Engineering Accreditation Commission

ENGINEERING ACCREDITATION COMMISSION

Summary of Accreditation Actions
2021–2022 Accreditation Cycle

King Mongkut's University of Technology North Bangkok
Bangsue, Bangkok, Thailand

Chemical Engineering (Bachelor of Engineering)

Accredit to September 30, 2028. A request to ABET by January 31, 2027 will be required to initiate a reaccreditation evaluation visit. In preparation for the visit, a Self-Study Report must be submitted to ABET by July 1, 2027. The reaccreditation evaluation will be a comprehensive general review.

This is a newly accredited program. Please note that this accreditation action extends retroactively from October 1, 2020.

ABET

ENGINEERING ACCREDITATION COMMISSION

KING MONGKUT'S UNIVERSITY OF TECHNOLOGY NORTH BANGKOK

BANGSUE, BANGKOK, THAILAND

FINAL STATEMENT OF ACCREDITATION

2021-22 ACCREDITATION CYCLE

KING MONGKUT'S UNIVERSITY OF TECHNOLOGY NORTH BANGKOK

Bangsue, Bangkok, Thailand

ABET ENGINEERING ACCREDITATION COMMISSION

FINAL STATEMENT

VISIT DATES: SEPTEMBER 29 - OCTOBER 5, 2021
ACCREDITATION CYCLE CRITERIA: 2021-2022

INTRODUCTION & DISCUSSION OF STATEMENT CONSTRUCT

The Engineering Accreditation Commission (EAC) of ABET has evaluated the Chemical Engineering (Bachelor of Engineering) program at King Mongkut's University of Technology North Bangkok.

The statement that follows consists of two parts: the first addresses the institution and its overall educational unit, and the second addresses the individual programs.

A program's accreditation action is based upon the findings summarized in this statement. Actions depend on the program's range of compliance or non-compliance with the criteria. This range can be construed from the following terminology:

- **Deficiency** A deficiency indicates that a criterion, policy, or procedure is not satisfied. Therefore, the program is not in compliance with the criterion, policy, or procedure.
- **Weakness** A weakness indicates that a program lacks the strength of compliance with a criterion, policy, or procedure to ensure that the quality of the program will not be compromised. Therefore, remedial action is required to strengthen compliance with the criterion, policy, or procedure prior to the next review.
- **Concern** A concern indicates that a program currently satisfies a criterion, policy, or procedure; however, the potential exists for the situation to change such that the criterion, policy, or procedure may not be satisfied.
- **Observation** An observation is a comment or suggestion that does not relate directly to the current accreditation action but is offered to assist the institution in its continuing efforts to improve its programs.

INFORMATION RECEIVED AFTER THE REVIEW

- **Seven-Day Response** No information was received in the seven-day response period.
- **30- Day Due- Process Response** No information was received in the 30- day due- process response period.

INSTITUTIONAL SUMMARY

King Mongkut's University of Technology North Bangkok is a comprehensive university with 11 faculties. The Faculty of Engineering began instruction in 1964. It offers 20 undergraduate degree programs, one of which was evaluated during this review. The Faculty of Engineering has 4,361 students, 210 academic faculty members, and 134 supporting staff members. The college produced 882 bachelor's graduates in the 2020-21 academic year.

The following units were reviewed and found to adequately support the engineering programs: chemistry, academic affairs, administrative affairs, academic promotion and quality assurance, planning and development, and facilities safety.

Chemical Engineering

Bachelor of Engineering Program

Evaluated under EAC Program Criteria for
Chemical, Biochemical, Biomolecular and Similarly Named Engineering Programs

INTRODUCTION

The Chemical Engineering (Bachelor of Engineering) program was founded in 1983. The program is supported by 20 faculty and 11 staff members. At the time of the visit, there were 277 students. The program produced 61 graduates in the 2020-21 academic year.

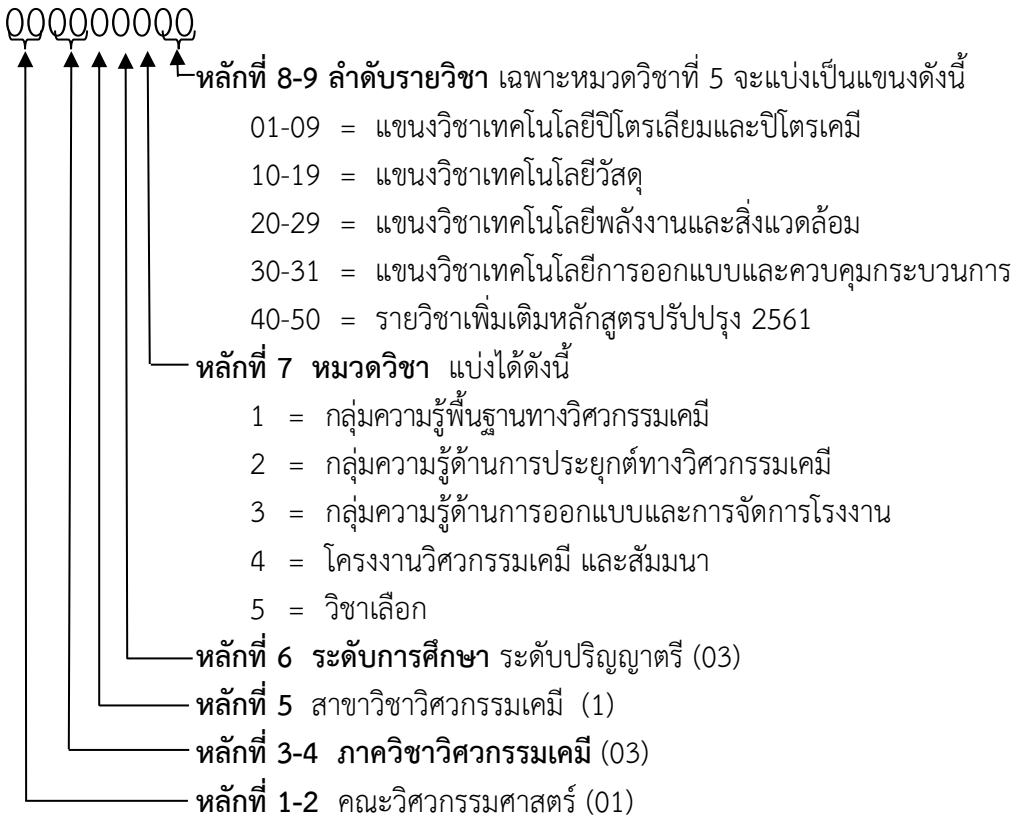
No deficiencies, weaknesses, or concerns were found.

ภาคผนวก 4

รายละเอียดการกำหนดรหัสวิชาของหลักสูตร

รายละเอียดการกำหนดรหัสวิชาของหลักสูตร

โครงสร้างรหัสวิชาหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมเคมี
ภาควิชาวิศวกรรมเคมี ตามที่มหาวิทยาลัยฯ ได้กำหนดให้ใช้เป็นระบบเลข 9 หลัก



หมวด 1 กลุ่มความรู้พื้นฐานทางวิศวกรรมเคมี

010313101	ฟิสิโคเคมีพื้นฐานสำหรับวิศวกรเคมี (Physico-chemical Principles for Chemical Engineers)	3(3-0-6)
010313102	ปฏิบัติการฟิสิโคเคมีพื้นฐานสำหรับวิศวกรเคมี (Physico-chemical Laboratory for Chemical Engineers)	1(0-3-1)
010313103	คณิตศาสตร์สำหรับวิศวกรเคมี (Mathematics for Chemical Engineers)	3(3-0-6)
010313105	ดุลมวลสารและพลังงาน (Material and Energy Balance)	3(3-0-6)
010313106	กลศาสตร์ของไหลสำหรับวิศวกรเคมี (Fluid Mechanics for Chemical Engineers)	3(3-0-6)
010313107	อุณหพลศาสตร์วิศวกรรมเคมี 1 (Chemical Engineering Thermodynamics I)	3(3-0-6)
010313108	อุณหพลศาสตร์วิศวกรรมเคมี 2 (Chemical Engineering Thermodynamics II)	3(3-0-6)

010313109	ระบบการส่งถ่ายของไหล (Fluid Transport System)	3(3-0-6)
010313110	พื้นฐานการถ่ายโอนความร้อน (Fundamental of Heat Transfer)	3(3-0-6)
010313111	การถ่ายโอนมวล (Mass Transfer)	3(3-0-6)
010313113	การโปรแกรมคอมพิวเตอร์ (Computer Programming)	3(2-2-5)
010313114	เคมีอินทรีย์พื้นฐานสำหรับวิศวกรเคมี (Organic Chemistry for Chemical Engineers)	3(3-0-6)
010313115	วัสดุศาสตร์สำหรับวิศวกร (Material Science for Engineers)	3(3-0-6)
010313116	การเขียนแบบสำหรับวิศวกรเคมี (Engineering Drawing for Chemical Engineers)	3(2-1-6)
010313117	ทักษะปฏิบัติการพื้นฐานทางเทคนิคในงานวิศวกรรมเคมี (Basic Technical Practice in Chemical Engineering)	1(0-3-1)
010313118	สถิตศาสตร์และกลศาสตร์ของวัสดุ (Statics and Mechanics of Materials)	3(3-0-6)

หมวด 2 กลุ่มความรู้ด้านการประยุกต์ทางวิศวกรรมเคมี

010313201	ความปลอดภัยในการปฏิบัติการทางเคมี (Safety in Chemical Operations)	3(3-0-6)
010313202	เทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม (Environmental Technology)	3(3-0-6)

หมวด 3 กลุ่มความรู้ด้านการออกแบบและการจัดการโรงงาน

010313302	ปฏิบัติการเฉพาะหน่วยทางกล (Mechanical Unit Operation)	3(3-0-6)
010313303	ปฏิบัติการในวิชาปฏิบัติการเฉพาะหน่วยทางกล (Mechanical Unit Operation Laboratory)	1(0-3-1)
010313304	ปฏิบัติการเฉพาะหน่วยทางวิศวกรรมเคมี (Chemical Engineering Unit Operation)	3(3-0-6)
010313305	ปฏิบัติการในวิชาปฏิบัติการเฉพาะหน่วยทางวิศวกรรมเคมี (Chemical Engineering Unit Operation Laboratory)	1(0-3-1)
010313306	วิศวกรรมปฏิกิริยาเคมีและการออกแบบเครื่องปฏิกรณ์เคมี (Chemical Reaction Engineering and Reactor Design)	3(3-0-6)
010313307	การออกแบบอุปกรณ์ในกระบวนการ (Process Equipment Design)	3(3-0-6)

010313308	เศรษฐศาสตร์และการประเมินต้นทุนทางวิศวกรรมเคมี (Chemical Engineering Economics and Cost Estimation)	3(3-0-6)
010313309	การออกแบบโรงงานทางวิศวกรรมเคมี (Chemical Engineering Plant Design)	3(3-0-6)
010313310	พลศาสตร์และการควบคุมกระบวนการ (Process Dynamics and Control)	3(3-0-6)
010313311	วิศวกรเคมีและการประกอบวิชาชีพ (Chemical Engineers and Professional Practices)	3(3-0-6)

หมวด 4 โครงงานวิศวกรรมเคมี และสัมมนา

010313404	โครงงานวิจัยทางวิศวกรรมเคมี 1 (Chemical Engineering Research Project I)	1(0-3-1)
010313405	โครงงานวิจัยทางวิศวกรรมเคมี 2 (Chemical Engineering Research Project II)	3(0-9-3)
010313406	โครงงานออกแบบโรงงานทางวิศวกรรมเคมี (Chemical Engineering Plant Design Project)	2(0-6-6)

หมวด 5 วิชาเลือก

กลุ่มวิชาด้านเทคโนโลยีปิโตรเลียมและปิโตรเคมี

010313501	เทคโนโลยีปิโตรเลียม (Petroleum Technology)	3(3-0-6)
010313502	เทคโนโลยีปิโตรเคมี (Petrochemical Technology)	3(3-0-6)
010313503	กระบวนการก๊าซธรรมชาติ (Natural Gas Processing)	3(3-0-6)
010313504	กระบวนการทำก๊าซให้บริสุทธิ์ (Gas Purification Processing)	3(3-0-6)
010313505	หัวข้อเลือกทางวิศวกรรมเคมีด้านเทคโนโลยีปิโตรเลียมและปิโตรเคมี (Selected Topics in Chemical Engineering Petroleum and Petrochamical Technology)	3(3-0-6)
010313506	หัวข้อเลือกทางวิศวกรรมเคมีด้านเทคโนโลยีปิโตรเลียมและปิโตรเคมี 2 (Selected Topics in Chemical Engineering Petroleum and Petrochamical Technology II)	3(3-0-6)
010313507	หัวข้อเลือกทางวิศวกรรมเคมีด้านเทคโนโลยีปิโตรเลียมและปิโตรเคมี 3 (Selected Topics in Chemical Engineering Petroleum and Petrochamical Technology III)	3(3-0-6)

กลุ่มวิชาด้านเทคโนโลยีวัสดุ

010313510	ความรู้พื้นฐานของวิศวกรรมชีวเคมี (Introduction to Biochemical Engineering)	3(3-0-6)
010313511	เทคโนโลยีการกัดกร่อน (Corrosion Technology)	3(3-0-6)
010313512	เทคโนโลยีเยื่อและกระดาษเบื้องต้น (Introduction to Pulp and Paper Technology)	3(3-0-6)
010313513	เทคโนโลยีการรีไซเคิลกระดาษเบื้องต้น (Introduction to Paper Recycling Technology)	3(3-0-6)
010313514	เทคโนโลยีการผลิตและฟอกเยื่อ (Pulping and Bleaching Technology)	3(3-0-6)
010313515	เทคโนโลยีคอลลอยด์และสารปรับสภาพผิว (Colloid and Surfactant Technology)	3(3-0-6)
010313516	หลักพื้นฐานและการประยุกต์ตัวเร่งปฏิกิริยา (Fundamental and Applications of Catalysts)	3(3-0-6)
010313517	เทคโนโลยีพอลิเมอร์ (Polymer Technology)	3(3-0-6)
010313518	เทคโนโลยีวัสดุนาโนเบื้องต้น (Introduction to Nanomaterials Technology)	3(3-0-6)
010313519	หัวข้อเลือกทางวิศวกรรมเคมีด้านเทคโนโลยีวัสดุ (Selected Topics in Chemical Engineering Material Technology)	3(3-0-6)
010313540	ซีโอไลต์และการประยุกต์ใช้งานในอุตสาหกรรม (Zeolite and its Industrial Separation and Catalysis)	3(3-0-6)
010313550	ไฟฟ้าเคมีสำหรับวิศวกร (Electrochemical Engineering)	3(3-0-6)
010313560	หัวข้อเลือกทางวิศวกรรมเคมีด้านเทคโนโลยีวัสดุ 2 (Selected Topics in Chemical Engineering Material Technology II)	3(3-0-6)
010313561	หัวข้อเลือกทางวิศวกรรมเคมีด้านเทคโนโลยีวัสดุ 3 (Selected Topics in Chemical Engineering Material Technology III)	3(3-0-6)

กลุ่มวิชาด้านเทคโนโลยีพลังงานและสิ่งแวดล้อม

010313520	เทคโนโลยีการเผาไหม้ (Combustion Technology)	3(3-0-6)
010313521	การหล่อลื่นสำหรับวิศวกรเคมี (Lubrication for Chemical Engineers)	3(3-0-6)
010313522	เทคโนโลยีเซลล์เชื้อเพลิง (Fuel Cell Technology)	3(3-0-6)
010313523	เทคโนโลยีสะอาด (Cleaner Technology)	3(3-0-6)
010313524	การบำบัดน้ำและน้ำเสีย (Water and Wastewater Treatment)	3(3-0-6)

010313525	วิศวกรรมมลภาวะอากาศ (Air Pollution Engineering)	3(3-0-6)
010313526	พลังงานหมุนเวียน (Renewable Energy)	3(3-0-6)
010313527	วิศวกรรมพลังงานและสิ่งแวดล้อม (Energy and Environmental Engineering)	3(3-0-6)
010313529	หัวข้อเลือกทางวิศวกรรมเคมีด้านเทคโนโลยีพลังงานและสิ่งแวดล้อม (Selected Topics in Chemical Engineering Energy and Environment Technology)	3(3-0-6)
010313541	วิศวกรรมพลังงานจากความร้อน (Thermal Power Engineering)	3(3-0-6)
010313562	หัวข้อเลือกทางวิศวกรรมเคมีด้านเทคโนโลยีพลังงานและสิ่งแวดล้อม 2 (Selected Topics in Chemical Engineering Energy and Environment Technology II)	3(3-0-6)
010313563	หัวข้อเลือกทางวิศวกรรมเคมีด้านเทคโนโลยีพลังงานและสิ่งแวดล้อม 3 (Selected Topics in Chemical Engineering Energy and Environment Technology III)	3(3-0-6)

กลุ่มวิชาด้านเทคโนโลยีการออกแบบและควบคุมกระบวนการ

010313530	การทำความเย็นและการปรับอากาศสำหรับวิศวกรเคมี (Refrigeration and Air Conditioning for Chemical Engineers)	3(3-0-6)
010313531	การวิเคราะห์และออกแบบระบบทางความร้อน (Thermal Process and System Design and Analysis)	3(3-0 6)
010313532	การใช้คอมพิวเตอร์ในการออกแบบทางวิศวกรรมเคมี (Computer-aided Design in Chemical Engineering)	3(3-0-6)
010313534	อุปกรณ์การควบคุมกระบวนการ (Process Control Instrumentation)	3(3-0-6)
010313535	เทคนิคเสริมของการควบคุมแบบป้อนกลับ (Additional Techniques of Feedback Control)	3(3-0-6)
010313536	การควบคุมอย่างอัตโนมัติของพีแอลซี (Automatic Control of PLC)	3(3-0-6)
010313538	หัวข้อเลือกทางวิศวกรรมเคมีด้านเทคโนโลยีการออกแบบและควบคุมกระบวนการ (Selected Topics in Chemical Engineering Process Design and Process Control Technology)	3(3-0-6)
010313542	ของไหลที่ซับซ้อนและการไหลแบบที่ไม่ใช่นิวโตเนียน (Complex fluids and non-Newtonian flows)	3(3-0-6)
010313543	พื้นฐานพฤติกรรมการไหลและเครื่องมือวัดพฤติกรรมการไหล (Introduction to rheology and rheometry)	3(3-0-6)
010313544	การไหลหลายวัฏภาค (Multiphase Flows)	3(3-0-6)
010313545	พลศาสตร์การไหลเชิงคำนวณ (Computational Fluid Dynamics)	3(3-0-6)

010313546	เครื่องอัดอากาศในอุตสาหกรรมและการประยุกต์ใช้ (Industrial Compressor and Process Applications)	3(3-0-6)
010313547	การบริหารจัดการเชิงปฏิบัติการ (Operations Management)	3(3-0-6)
010313548	ความเป็นผู้ประกอบการและนวัตกรรมสำหรับวิศวกร (Entrepreneurship and Innovation for Engineers)	3(3-0-6)
010313549	การบริหารจัดการพลังงานและการประหยัดพลังงาน (Energy management and saving)	3(3-0-6)
010313551	การประยุกต์ใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ในงานวิศวกรรมเคมี 1 (Computer Applications in Chemical Engineering I)	1(0-3-1)
010313552	การประยุกต์ใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ในงานวิศวกรรมเคมี 2 (Computer Applications in Chemical Engineering II)	1(0-3-1)
010313553	การประยุกต์ใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ในงานวิศวกรรมเคมี 3 (Computer Applications in Chemical Engineering III)	1(0-3-1)
010313564	หัวข้อเลือกทางวิศวกรรมเคมีด้านเทคโนโลยีการออกแบบและควบคุมกระบวนการ 2 (Selected Topics in Chemical Engineering Process Design and Process Control Technology II)	3(3-0-6)
010313565	หัวข้อเลือกทางวิศวกรรมเคมีด้านเทคโนโลยีการออกแบบและควบคุมกระบวนการ 3 (Selected Topics in Chemical Engineering Process Design and Process Control Technology III)	3(3-0-6)

ภาคนวก 5

สำเนาคำสั่งแต่งตั้งคณะกรรมการพัฒนาหลักสูตร ตามแบบฟอร์มที่มหาวิทยาลัยกำหนด

สำเนาคำสั่งมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือที่ 2314/2565 เรื่อง การแต่งตั้งคณะกรรมการพัฒนาหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมเคมี (หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2566)

คำสั่งมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
ที่ ๒๓๑๔/๒๕๖๕
เรื่อง เปลี่ยนแปลงและแต่งตั้งคณะกรรมการพัฒนาหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชาวิศวกรรมเคมี (หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๖๖)

อนุสนธิคำสั่งมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ที่ ๒๒๗๗/๒๕๖๔ สั่ง ณ วันที่ ๒๘ ธันวาคม พ.ศ. ๒๕๖๔ เรื่อง แต่งตั้งคณะกรรมการพัฒนาหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมเคมี (หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๖๖) เพื่อให้การดำเนินการพัฒนาหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมเคมี (หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๖๖) ของภาควิชาวิศวกรรมเคมี คณะวิศวกรรมศาสตร์ เป็นไปด้วยความเรียบร้อย จึงขอเปลี่ยนแปลงชื่อเรื่องจากเดิมคณะกรรมการพัฒนาหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต เป็นคณะกรรมการพัฒนาหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต

อาศัยอำนาจตามความในมาตรา ๓๑ (๓) แห่งพระราชบัญญัติมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ พ.ศ. ๒๕๕๐ จึงให้แต่งตั้งคณะกรรมการพัฒนาหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมเคมี (หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๖๖) ดังนี้

๑. รองศาสตราจารย์ ดร.ชัยวัฒน์	ประไพนัยนา	ที่ปรึกษา
๒. รองศาสตราจารย์ ดร.ภาวนี	นรัตถรักษา	ประธานกรรมการ
๓. รองศาสตราจารย์ ดร.ไกรพัฒน์	จีนขจร	กรรมการ
๔. รองศาสตราจารย์ ดร.สุวิมล	วงศ์สกุลเภสัช	กรรมการ
๕. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.รุ่งโรจน์	เกาะคู	กรรมการ
๖. ศาสตราจารย์ ดร.สุทธิชัย อาจารย์ประจำภาควิชาวิศวกรรมเคมี คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	อัสสะบำรุงรัตน์	กรรมการผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก
๗. ศาตราจารย์ ดร.ไพศาล อาจารย์ประจำภาควิชาวิศวกรรมเคมี คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์	คงคาฉุยฉาย	กรรมการผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก
๘. รองศาสตราจารย์ ดร.ปิยะบุตร อาจารย์ประจำภาควิชาวิศวกรรมเคมี คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี	วานิชพงษ์พันธุ์	กรรมการผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก
๙. นายสรรญา บริษัท ไออาร์พีซี จำกัด (มหาชน)	ทิพย์พินิจ	กรรมการผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก

๑๐. นายรณศักดิ์ โมมิน		กรรมการผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก
บริษัท ปตท. สำรวจและผลิตปิโตเลียม จำกัด (มหาชน)		
๑๑. นางสิริกันยา	สุธีรวัฒนานนท์	กรรมการและเลขานุการ
๑๒. นางสาวนันท์นภัส	กำจรกิตติคุณ	กรรมการและผู้ช่วยเลขานุการ

สั่ง ณ วันที่ ๑๗ ตุลาคม พ.ศ. ๒๕๖๕

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์วรวิทย์ จตุรพาณิชย์)
รองอธิการบดีฝ่ายบริหาร
ปฏิบัติการแทนอธิการบดี

ภาคผนวก 6

รายละเอียดการปรับปรุงแก้ไขหลักสูตร (กรณีหลักสูตรปรับปรุง)

รายละเอียด
การปรับปรุงแก้ไขหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชาวิศวกรรมเคมี
ฉบับปี พ.ศ. 2561

ภาควิชาวิศวกรรมเคมี คณะวิศวกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

การปรับปรุงแก้ไขหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชาวิศวกรรมเคมี ฉบับปี พ.ศ. 2561
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

1. หลักสูตรฉบับดังกล่าวนี้ ได้รับความเห็นชอบจากสำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา เมื่อวันที่ 18 มีนาคม พ.ศ. 2562
2. สภามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ได้อนุมัติการปรับปรุงแก้ไขครั้งนี้แล้ว ในคราวประชุมครั้งที่ 11/2565 เมื่อวันที่ 30 เดือน พฤศจิกายน พ.ศ. 2565
3. หลักสูตรปรับปรุงแก้ไขนี้เริ่มใช้กับนักศึกษา ตั้งแต่ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2566 เป็นต้นไป
4. เหตุผลในการปรับปรุงแก้ไข
   ครบรอบระยะเวลาการพัฒนาและปรับปรุงหลักสูตรรอบ 5 ปี
5. สาระในการปรับปรุงแก้ไข
   5.1 เพิ่มรายวิชาในหมวดวิชาเฉพาะ จำนวน 24 รายวิชา ดังนี้
   5.1.1 เพิ่มรายวิชาในกลุ่มวิชาพื้นฐานทางคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ หมวดวิชาเฉพาะ จำนวน 1 รายวิชา

010313119	ชีววิทยาและเทคโนโลยีชีวภาพสำหรับวิศวกรเคมี (Biology and Biotechnology for chemical engineers)	3(3-0-6)

   5.1.2 เพิ่มรายวิชาในกลุ่มวิชาพื้นฐานทางวิศวกรรม หมวดวิชาเฉพาะ จำนวน 5 รายวิชา

010313115	วัสดุศาสตร์สำหรับวิศวกร (Material Science for Engineers)	3(3-0-6)
010313116	การเขียนแบบสำหรับวิศวกรเคมี (Engineering Drawing for Chemical Engineers)	3(2-2-5)
010313117	ทักษะปฏิบัติการพื้นฐานทางเทคนิคในงานวิศวกรรมเคมี (Basic Technical Practice in Chemical Engineering)	1(0-3-1)
010313118	สถิตศาสตร์และกลศาสตร์ของวัสดุ (Statics and Mechanics of Materials)	3(3-0-6)
010913556	การบริหารโครงการอุตสาหกรรม (Industrial Project Management)	3(3-0-6)

   5.1.3 เพิ่มรายวิชาใน หมวดวิชาเฉพาะด้าน จำนวน 8 รายวิชา

010313109	ระบบการส่งถ่ายของไหล (Fluid Transport System)	3(3-0-6)
010313311	วิศวกรเคมีและการประกอบวิชาชีพ (Chemical Engineers and Professional Practices)	3(3-0-6)
010313404	โครงงานวิจัยทางวิศวกรรมเคมี 1 (Chemical Engineering Research Project I)	1(0-3-1)

010313405	โครงงานวิจัยทางวิศวกรรมเคมี 2 (Chemical Engineering Research Project II)	3(0-9-3)
010313406	โครงงานออกแบบโรงงานทางวิศวกรรมเคมี (Chemical Engineering Plant Design Project)	2(0-6-2)
010313551	การประยุกต์ใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ในงานวิศวกรรมเคมี 1 (Computer Applications in Chemical Engineering I)	1(0-3-1)
010313552	การประยุกต์ใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ในงานวิศวกรรมเคมี 2 (Computer Applications in Chemical Engineering II)	1(0-3-1)
010313553	การประยุกต์ใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ในงานวิศวกรรมเคมี 3 (Computer Applications in Chemical Engineering III)	1(0-3-1)

5.1.4 เพิ่มรายวิชาใน หมวดวิชาเลือกเฉพาะด้านเทคโนโลยีปิโตรเลียมและปิโตรเคมี จำนวน 2 รายวิชา

010313506	หัวข้อเลือกทางวิศวกรรมเคมีด้านเทคโนโลยีปิโตรเลียมและปิโตรเคมี2 (Selected Topics in Chemical Engineering Petroleum and Petrochamical Technology II)	3(3-0-6)
010313507	หัวข้อเลือกทางวิศวกรรมเคมีด้านเทคโนโลยีปิโตรเลียมและปิโตรเคมี3 (Selected Topics in Chemical Engineering Petroleum and Petrochamical Technology III)	3(3-0-6)

5.1.5 เพิ่มรายวิชาใน หมวดวิชาเลือกเฉพาะด้านเทคโนโลยีวัสดุ จำนวน 3 รายวิชา

010313550	ไฟฟ้าเคมีสำหรับวิศวกร (Electrochemical Engineering)	3(3-0-6)
010313560	หัวข้อเลือกทางวิศวกรรมเคมีด้านเทคโนโลยีวัสดุ 2 (Selected Topics in Chemical Engineering Material Technology II)	3(3-0-6)
010313561	หัวข้อเลือกทางวิศวกรรมเคมีด้านเทคโนโลยีวัสดุ 3 (Selected Topics in Chemical Engineering Material Technology III)	3(3-0-6)

5.1.6 เพิ่มรายวิชาใน หมวดวิชาเลือกเฉพาะด้านเทคโนโลยีพลังงานและสิ่งแวดล้อม จำนวน 3 รายวิชา

010313549	การบริหารจัดการพลังงานและการประหยัดพลังงาน (Energy management and saving)	3(3-0-6)
010313562	หัวข้อเลือกทางวิศวกรรมเคมีด้านเทคโนโลยีพลังงานและสิ่งแวดล้อม 2 (Selected Topics in Chemical Engineering Energy and Environment Technology II)	3(3-0-6)
010313563	หัวข้อเลือกทางวิศวกรรมเคมีด้านเทคโนโลยีพลังงานและสิ่งแวดล้อม 3 (Selected Topics in Chemical Engineering Energy and Environment Technology III)	3(3-0-6)

5.1.7 เพิ่มรายวิชาใน หมวดวิชาเลือกเฉพาะด้านเทคโนโลยีการออกแบบและควบคุมกระบวนการ จำนวน 2 รายวิชา

010313564	หัวข้อเลือกทางวิศวกรรมเคมีด้านเทคโนโลยีการออกแบบและควบคุมกระบวนการ 2 (Selected Topics in Chemical Engineering Process Design and Process Control Technology II)	3(3-0-6)
010313565	หัวข้อเลือกทางวิศวกรรมเคมีด้านเทคโนโลยีการออกแบบและควบคุมกระบวนการ 3 (Selected Topics in Chemical Engineering Process Design and Process Control Technology III)	3(3-0-6)

5.2 ตัดรายวิชาในหมวดวิชาศึกษาทั่วไป จำนวน 23 รายวิชา ดังนี้

5.2.1 ตัดรายวิชาในกลุ่มวิชาภาษา หมวดวิชาศึกษาทั่วไป จำนวน 2 รายวิชา

080103014	การเขียน 1 (Writing I)	3(3-0-6)
080103016	การสนทนาภาษาอังกฤษ 1 (English Conversation I)	3(3-0-6)

5.2.2 ตัดรายวิชาในกลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ หมวดวิชาศึกษาทั่วไป จำนวน 2 รายวิชา

020003102	เทคโนโลยีสารสนเทศเบื้องต้น (Introduction to Information Technology)	3(3-0-6)
040713002	วิทยาศาสตร์สุขภาพและโภชนาการ (Healthy Science and Nutrition)	3(3-0-6)

5.2.3 ตัดรายวิชาในกลุ่มวิชาสังคมศาสตร์และมนุษยศาสตร์ หมวดวิชาศึกษาทั่วไป จำนวน 7 รายวิชา

080203901	มนุษย์กับสังคม (Man and Society)	3(3-0-6)
080203902	มรดกและอารยธรรมของชาติ (National Heritage and Civilization)	3(3-0-6)
080203903	มิติทางสังคม เศรษฐกิจและการเมือง (Social, Economics and Politics Dimension)	3(3-0-6)
080203904	กฎหมายในชีวิตประจำวัน (Law for Everyday Life)	3(3-0-6)
080203905	เศรษฐกิจกับชีวิตประจำวัน (Economy and Everyday Life)	3(3-0-6)
080203906	เศรษฐศาสตร์เพื่อการพัฒนาชีวิต (Economics for Individual Development)	3(3-0-6)
080203907	ธุรกิจกับชีวิตประจำวัน (Business and Everyday Life)	3(3-0-6)

5.2.4 ตัดรายวิชาในกลุ่มวิชาพลศึกษา หมวดวิชาศึกษาทั่วไป จำนวน 12 รายวิชา

080303501	บาสเกตบอล (Basketball)	1(0-2-1)
080303502	วอลเลย์บอล (Volleyball)	1(0-2-1)
080303503	แบดมินตัน (Badminton)	1(0-2-1)
080303504	ลีลาศ (Dancing)	1(0-2-1)
080303505	เทเบิลเทนนิส (Table Tennis)	1(0-2-1)
080303506	เทควันโด (Taekwondo)	1(0-2-1)
080303507	ฟุตบอล (Football)	1(0-2-1)
080303508	เซปักตะกร้อ (Sepak-Takraw)	1(0-2-1)
080303509	เปตอง (Pétanque)	1(0-2-1)
080303510	ไทจี๋/ไท้เก๊ก (Taiji/Taikek)	1(0-2-1)
080303511	หมากล้อม (GO)	1(0-2-1)
080303512	ฟีบ้า 33 (FIBA 33)	1(0-2-1)

5.3 ตัดรายวิชาในหมวดวิชาเฉพาะ

5.3.1 ตัดรายวิชาในกลุ่มวิชาพื้นฐานทางวิศวกรรม หมวดวิชาเฉพาะ จำนวน 10 รายวิชา

010013016	เขียนแบบวิศวกรรม (Engineering Drawing)	3(2-2-5)
010113851	วิศวกรรมไฟฟ้าพื้นฐาน (Basic Electrical Engineering)	3(3-0-6)
010113852	ปฏิบัติการไฟฟ้าพื้นฐาน (Basic Electrical Laboratory)	1(0-3-1)
010213525	วัสดุวิศวกรรม (Engineering Materials)	3(3-0-6)
010313102	ปฏิบัติการฟิสิโคเคมีพื้นฐานสำหรับวิศวกรเคมี (Physico-chemical Laboratory for Chemical Engineers)	1(0-3-1)
010313104	กลศาสตร์วัสดุสำหรับอุปกรณ์ในกระบวนการ (Mechanics of Material for Process Equipment)	3(3-0-6)
010313107	อุณหพลศาสตร์วิศวกรรมเคมี 1 (Chemical Engineering Thermodynamics I)	3(3-0-6)

010313112	เคมีสำหรับวิศวกรรมเคมี (Chemical Engineering Chemistry)	3(3-0-6)
010313301	วิศวกรรมกระบวนการเคมี (Chemical Process Engineering)	3(3-0-6)
010813109	สถิตยศาสตร์วิศวกรรม (Engineering Statics)	3(3-0-6)

5.3.2 ตัดรายวิชาใน หมวดวิชาเฉพาะด้าน จำนวน 3 รายวิชา

010313401	โครงงานวิศวกรรมเคมี 1 (Chemical Engineering Project I)	1(0-3-1)
010313402	โครงงานวิศวกรรมเคมี 2 (Chemical Engineering Project II)	3(0-9-3)
010313403	สัมมนาวิศวกรรมเคมี (Chemical Engineering Seminar)	1(0-3-1)

5.3.3 ตัดรายวิชาใน หมวดวิชาเลือกเฉพาะด้านเทคโนโลยีการออกแบบและควบคุมกระบวนการ จำนวน 3 รายวิชา

010313109	ระบบการส่งถ่ายของไหล (Fluid Transport System)	3(3-0-6)
010313549	การบริหารจัดการพลังงานและการประหยัดพลังงาน (Energy management and saving)	3(3-0-6)
010313550	ไฟฟ้าเคมีสำหรับวิศวกร (Electrochemical Engineering)	3(3-0-6)

5.4 ปรับเปลี่ยนคำอธิบายรายวิชา 7 รายวิชา

5.4.1 010313101	ฟิสิโคเคมีพื้นฐานสำหรับวิศวกรเคมี (Physico-chemical Principles for Chemical Engineers)	3(3-0-6)
5.4.2 010313109	ระบบการส่งถ่ายของไหล (Fluid Transport System)	3(3-0-6)
5.4.3 010313114	เคมีอินทรีย์พื้นฐานสำหรับวิศวกรเคมี (Organic Chemistry for Chemical Engineers)	3(3-0-6)
5.4.4 080103001	ภาษาอังกฤษ 1 (English I)	3(3-0-6)
5.4.5 080103002	ภาษาอังกฤษ 2 (English II)	3(3-0-6)
5.4.6 010313307	การออกแบบอุปกรณ์ในกระบวนการ (Process Equipment Design)	3(3-0-6)
5.4.7 010313309	การออกแบบโรงงานทางวิศวกรรมเคมี (Chemical Engineering Plant Design)	3(3-0-6)

5.5 แก้ไขโดยการปรับแผนการศึกษา ตามรายละเอียดดังนี้

5.5.1	010313307	การออกแบบอุปกรณ์ในกระบวนการ (Process Equipment Design)	3(3-0-6)

ย้ายจากปีที่ 4 ภาคการศึกษาที่ 2 เป็น ปีที่ 3 ภาคการศึกษาที่ 2

6. โครงสร้างหลักสูตรภายหลังการปรับปรุงแก้ไข เมื่อเปรียบเทียบกับโครงสร้างเดิมและเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับปริญญาตรี พ.ศ. 2565 ปรากฏดังนี้

โครงสร้างหลักสูตร	**เกณฑ์มาตรฐาน พ.ศ. 2558 (หน่วยกิต)**	**หลักสูตรฉบับปี พ.ศ. 2561 (หน่วยกิต)**	**เกณฑ์มาตรฐาน พ.ศ. 2565 (หน่วยกิต)**	**หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2566 (หน่วยกิต)**
จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร	ไม่น้อยกว่า 120	147	ไม่น้อยกว่า 120	149
1. หมวดวิชาศึกษาทั่วไป	ไม่น้อยกว่า 30	30	ไม่น้อยกว่า 24	25
1.1 วิชาบังคับ		12		13
- กลุ่มเสริมสร้างทักษะการใช้ภาษาและการสื่อสาร				6
- กลุ่มเสริมสร้างทักษะการเป็นผู้ประกอบการและสร้างนวัตกรรม				6
- กลุ่มเสริมสร้างคุณภาพชีวิตและวิถีพลเมืองที่ดี				1
1.2 วิชาเลือก				12
โดยเลือกจากกลุ่มวิชาดังต่อไปนี้				
- กลุ่มเสริมสร้างทักษะการใช้ภาษาและการสื่อสาร				
- กลุ่มเสริมสร้างทักษะการเป็นผู้ประกอบการและสร้างนวัตกรรม				
- กลุ่มเสริมสร้างคุณภาพชีวิตและวิถีพลเมืองที่ดี				
- กลุ่มเสริมสร้างทักษะในศตวรรษที่ 21				
2. หมวดวิชาเฉพาะ	ไม่น้อยกว่า 72	111	ไม่น้อยกว่า 72	118
ก. กลุ่มวิชาพื้นฐานทางวิศวกรรม		56		50
ข. กลุ่มวิชาชีพทางวิศวกรรมเคมี		55		68
- วิชาบังคับ		52		65
- วิชาเลือก		3		3
- การฝึกงาน		240 ชม.		240 ชม.
3. หมวดวิชาเลือกเสรี	6	6	6	6

7. เปรียบเทียบข้อแตกต่างระหว่างหลักสูตรเดิมกับหลักสูตรปรับปรุง

7.1 ชื่อหลักสูตรและโครงสร้างหลักสูตร

7.1.1 ชื่อหลักสูตร

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2561	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2566
หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมเคมี	หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมเคมี

7.1.2 โครงสร้างของหลักสูตร

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2561			หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2566		
1. จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร	147	หน่วยกิต	1. จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร	149	หน่วยกิต
2. โครงสร้างของหลักสูตร			2. โครงสร้างของหลักสูตร		
2.1 หมวดวิชาศึกษาทั่วไป	30	หน่วยกิต	2.1 หมวดวิชาศึกษาทั่วไป	25	หน่วยกิต
- กลุ่มวิชาภาษา	12	หน่วยกิต	วิชาบังคับ	13	หน่วยกิต
- วิชาบังคับ	6	หน่วยกิต	- กลุ่มเสริมสร้างทักษะการใช้ภาษาและการสื่อสาร	6	หน่วยกิต
- วิชาเลือก	6	หน่วยกิต	- กลุ่มเสริมสร้างทักษะการเป็นผู้ประกอบการและสร้างนวัตกรรม	6	หน่วยกิต
- กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์	6	หน่วยกิต			
- กลุ่มวิชาสังคมศาสตร์และมนุษยศาสตร์	11	หน่วยกิต	- กลุ่มเสริมสร้างคุณภาพชีวิตและวิถีพลเมืองที่ดี	1	หน่วยกิต
- วิชาบังคับ	5	หน่วยกิต	วิชาเลือก	12	หน่วยกิต
- วิชาเลือก	6	หน่วยกิต	โดยเลือกจากกลุ่มวิชาดังต่อไปนี้		
- กลุ่มวิชาพลศึกษา	1	หน่วยกิต	- กลุ่มเสริมสร้างทักษะการใช้ภาษาและการสื่อสาร		
			- กลุ่มเสริมสร้างทักษะการเป็นผู้ประกอบการและสร้างนวัตกรรม		
			- กลุ่มเสริมสร้างคุณภาพชีวิตและวิถีพลเมืองที่ดี		
			- กลุ่มเสริมสร้างทักษะในศตวรรษที่ 21		
2.2 หมวดวิชาเฉพาะ	111	หน่วยกิต	2.2 หมวดวิชาเฉพาะ	118	หน่วยกิต
(ก) กลุ่มวิชาพื้นฐานทางวิศวกรรม	56	หน่วยกิต	ก. วิชาเฉพาะพื้นฐาน	50	หน่วยกิต
(ข) กลุ่มวิชาชีพทางวิศวกรรมเคมี	55	หน่วยกิต	- กลุ่มวิชาพื้นฐานทางคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์	34	หน่วยกิต
- กลุ่มวิชาบังคับ	52	หน่วยกิต	- กลุ่มวิชาพื้นฐานทางวิศวกรรม	16	หน่วยกิต
- กลุ่มวิชาเลือก	3	หน่วยกิต	ข. วิชาเฉพาะด้าน	68	หน่วยกิต
- การฝึกงาน	240	ชั่วโมง	- กลุ่มวิชาบังคับทางวิศวกรรม	65	หน่วยกิต
2.3 หมวดวิชาเลือกเสรี	6	หน่วยกิต	- กลุ่มวิชาเลือกทางวิศวกรรม	3	หน่วยกิต
			- การฝึกงาน	240	ชั่วโมง
			2.3 หมวดวิชาเลือกเสรี	6	หน่วยกิต

7.2 รายวิชาในหลักสูตร

7.2.1 หมวดวิชาศึกษาทั่วไป

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2561	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2566
กลุ่มวิชาภาษา **วิชาบังคับ** รหัสวิชา ชื่อวิชา หน่วยกิต(บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง) 080103001 ภาษาอังกฤษ 1 (English I) 3(3-0-6) 080103002 ภาษาอังกฤษ 2 (English II) 3(3-0-6) **วิชาเลือก** 080103014 การเขียน 1 (Writing I) 3(3-0-6) 080103016 การสนทนาภาษาอังกฤษ 1 (English Conversation I) 3(3-0-6) หรือวิชาอื่นๆ ในกลุ่มวิชาภาษา หมวดวิชาศึกษาทั่วไป ที่มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือเปิดสอน โดยความเห็นชอบของภาควิชา	**กลุ่มเสริมสร้างทักษะการใช้ภาษาและการสื่อสาร** **วิชาบังคับ** รหัสวิชา ชื่อวิชา หน่วยกิต(บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง) 080103001 ภาษาอังกฤษ 1 (English I) 3(3-0-6) 080103002 ภาษาอังกฤษ 2 (English II) 3(3-0-6) **กลุ่มเสริมสร้างทักษะการเป็นผู้ประกอบการและสร้างนวัตกรรม** **วิชาบังคับ** 080203914 ผู้ประกอบการนวัตกรรม (Innovative Technopreneurs) 3(3-0-6) 080303701 กระบวนการคิดเชิงออกแบบ (Design Thinking) 3(3-0-6) **กลุ่มเสริมสร้างคุณภาพชีวิตและวิถีพลเมืองที่ดี** **วิชาบังคับ** ให้เลือกเรียนจากชุดวิชากีฬาและนันทนาการ จำนวน 1 วิชา 080303515 การเดิน-วิ่งเพื่อสุขภาพ (Walk and Run for Health) 1(0-2-1) หรือเลือกเรียนจากรายวิชาในชุดวิชากีฬาและนันทนาการ กลุ่มเสริมสร้างคุณภาพชีวิตและวิถีพลเมืองที่ดี หมวดวิชาศึกษาทั่วไปที่มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือเปิดสอน

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2561	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2566
กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ **วิชาเลือก** 020003102 เทคโนโลยีสารสนเทศเบื้องต้น 3(3-0-6) (Introduction to Information Technology) 040713002 วิทยาศาสตร์สุขภาพและโภชนาการ 3(3-0-6) (Healthy Science and Nutrition) 010313528 อุตสาหกรรมและเทคโนโลยีสีเขียว 3(3-0-6) (Green Industry and Technology) หรือวิชาอื่นๆ ในกลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ หมวดวิชาศึกษาทั่วไป ที่มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือเปิดสอน โดยความเห็นชอบของภาควิชา	เลือกเรียนจากรายวิชาในกลุ่มต่อไปนี้ ไม่น้อยกว่า 12 หน่วยกิต **กลุ่มเสริมสร้างทักษะการใช้ภาษาและการสื่อสาร** **วิชาเลือก** 080103018 ภาษาอังกฤษเพื่อการทำงาน 3(3-0-6) (English for Work) 080103020 ภาษาอังกฤษเพื่อการจัดการอุตสาหกรรม 3(3-0-6) (English for Industrial Management) 080103023 ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสารสำหรับวิศวกร 3(3-0-6) (English Communication for Engineers) 080103034 การสนทนาภาษาอังกฤษ 3(3-0-6) (English Conversation) 080103041 ภาษาอังกฤษเพื่องานทรัพยากรมนุษย์ 3(3-0-6) (English for Human Resources) 080103043 ภาษาอังกฤษเพื่อกิจกรรมสันทนาการ 3(3-0-6) (English for Recreational Activities) หรือเลือกเรียนจากรายวิชาในกลุ่มเสริมสร้างทักษะการใช้ภาษาและการสื่อสาร หมวดวิชาศึกษาทั่วไป ที่มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือเปิดสอน **กลุ่มเสริมสร้างทักษะการเป็นผู้ประกอบการและสร้างนวัตกรรม** **วิชาเลือก** 040603004 เว็บพื้นฐานและโปรแกรมประยุกต์บนเว็บ 3(2-2-5) (Web Fundamental and Web Application) 080303803 พฤติกรรมนวัตกรรมในการทำงาน 3(3-0-6) (Innovative Work Behavior)

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2561			หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2566		
กลุ่มวิชาสังคมศาสตร์และมนุษยศาสตร์			080203918	การประเมินความคุ้มค่าโครงการ (Project Evaluation)	3(3-0-6)
วิชาบังคับ			080203923	การออกแบบประสบการณ์ผู้บริโภค (Consumer Experience Design)	3(3-0-6)
010213702	จรรยาบรรณในการประกอบวิชาชีพ (Work Ethics)	2(2-0-4)	หรือเลือกเรียนจากรายวิชาในกลุ่มเสริมสร้างทักษะการเป็นผู้ประกอบการและสร้างนวัตกรรม หมวดวิชาศึกษาทั่วไป ที่มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือเปิดสอน		
	เพิ่มเติมรายวิชา				
080303104	จิตวิทยาเพื่อการทำงาน (Phychology for Work)	3(3-0-6)			
วิชาเลือก			**กลุ่มเสริมสร้างคุณภาพชีวิตและวิถีพลเมืองที่ดี**		
เลือก 1 วิชา จากกลุ่มวิชาสังคมศาสตร์ดังต่อไปนี้			**วิชาเลือก**		
080203901	มนุษย์กับสังคม (Man and Society)	3(3-0-6)	080203908	การพัฒนาคุณภาพชีวิตในการทำงานและสังคม (Development of Quality of Life in Work and Socialization	3(3-0-6)
080203902	มรดกและอารยธรรมของชาติ (National Heritage and Civilization)	3(3-0-6)	080203909	เศรษฐกิจ การเมือง และสังคมวัฒนธรรมของประเทศกลุ่มประชาคมอาเซียน (Economic, Political and Socio-Cultural Aspects of ASEAN Countries)	3(3-0-6)
080203903	มิติทางสังคม เศรษฐกิจและการเมือง (Social, Economics and Politics Dimension)	3(3-0-6)	080203924	การจัดการทุนมนุษย์ในองค์การสู่การพัฒนาอย่างยั่งยืน (Human Capital Management for Sustainable Developmen	3(3-0-6)
080203904	กฎหมายในชีวิตประจำวัน (Law for Everyday Life)	3(3-0-6)	080303103	จิตวิทยาเพื่อความสุขในการดำรงชีวิต (Psychology for Happy Life)	3(3-0-6)
080203905	เศรษฐกิจกับชีวิตประจำวัน (Economy and Everyday Life)	3(3-0-6)	080303104	จิตวิทยาเพื่อการทำงาน (Psychology for Work)	3(3-0-6)
080203906	เศรษฐศาสตร์เพื่อการพัฒนาชีวิต (Economics for Individual Development)	3(3-0-6)	080303603	การพัฒนาบุคลิกภาพ	3(3-0-6)
080203907	ธุรกิจกับชีวิตประจำวัน (Business and Everyday Life)	3(3-0-6)			

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2561	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2566
หรือวิชาอื่นๆ ในกลุ่มวิชาสังคมศาสตร์ หมวดวิชาศึกษาทั่วไป ที่มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือเปิดสอน โดยความเห็นชอบของภาควิชา เลือก 1 วิชา จากกลุ่มวิชามนุษยศาสตร์ดังต่อไปนี้	(Personality Development)
080303101 จิตวิทยาทั่วไป 3(3-0-6) (General Psychology)	080303608 ความเป็นพลเมืองกับความรับผิดชอบต่อสังคม 3(3-0-6) (Citizenship and Social Responsibility)
080303102 จิตวิทยาสังคม 3(3-0-6) (Social Psychology)	หรือเลือกเรียนจากรายวิชาในกลุ่มเสริมสร้างคุณภาพชีวิตและวิถีพลเมืองที่ดี หมวดวิชา ศึกษาทั่วไป ที่มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือเปิดสอน
080303103 จิตวิทยาเพื่อความสุขในการดำรงชีวิต 3(3-0-6) (Psychology for Happy Life)	**กลุ่มเสริมสร้างทักษะในศตวรรษที่ 21**
080303201 การพูดเพื่อประสิทธิผล 3(3-0-6) (Effective Speech)	**วิชาเลือก**
080303601 มนุษยสัมพันธ์ 3(3-0-6) (Human Relations)	010123804 วิทยาศาสตร์ข้อมูล 3(3-0-6) (Data Science)
080303602 การพัฒนาคุณภาพชีวิต 3(3-0-6) (Development of Life Quality)	010313528 อุตสาหกรรมและเทคโนโลยีสีเขียว 3(3-0-6) (Industry and Green Technology)
080303603 การพัฒนาบุคลิกภาพ 3(3-0-6) (Personality Development)	040603005 ปัญญาประดิษฐ์กับวิถีชีวิตใหม่ 3(3-0-6) (Artificial Intelligence in Modern Life)
080303604 บัณฑิตไทยในอุดมคติ 3(3-0-6) (Ideal Thai Graduate)	080203913 การคิดเชิงระบบสำหรับการจัดการและการแก้ปัญหา 3(3-0-6) (Systems Thinking for Management and Problem Solving)
080303606 การคิดเชิงระบบและความคิดสร้างสรรค์ 3(3-0-6) (Systematic and Creative Thinking)	080203917 วางแผนการเงินและการลงทุนในยุคเศรษฐกิจดิจิทัล 3(3-0-6) (Financial Planning and Investment in Digital Economy)
หรือวิชาอื่นๆ ในกลุ่มวิชามนุษยศาสตร์ หมวดวิชาศึกษาทั่วไป ที่มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือเปิดสอน โดยความเห็นชอบของภาควิชา	080203921 การบริหารการเงินส่วนบุคคลยุคใหม่ 3(3-0-6) (Modern Personal Financial Management)
	080303606 การคิดเชิงระบบและความคิดสร้างสรรค์ 3(3-0-6) (Systematic and Creative Thinking)

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2561	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2566
กลุ่มวิชาพลศึกษา **วิชาเลือก** เลือก 2 วิชา จากกลุ่มวิชาพลศึกษาดังต่อไปนี 080303501 บาสเกตบอล (Basketball) 1(0-2-1) 080303502 วอลเลย์บอล (Volleyball) 1(0-2-1) 080303503 แบดมินตัน (Badminton) 1(0-2-1) 080303504 ลีลาศ (Dancing) 1(0-2-1) 080303505 เทเบิลเทนนิส (Table Tennis) 1(0-2-1) 080303506 เทควันโด (Taekwondo) 1(0-2-1) 080303507 ฟุตบอล (Football) 1(0-2-1) 080303508 เซปักตะกร้อ (Sepak-Takraw) 1(0-2-1) 080303509 เปตอง (Pétanque) 1(0-2-1) 080303510 ไทจี่/ไท้เก๊ก (Taiji/Taikek) 1(0-2-1) 080303511 หมากล้อม (GO) 1(0-2-1) 080303512 ฟีบ้า 33 (FIBA 33) 1(0-2-1) หรือวิชาอื่นๆ ในกลุ่มวิชาพลศึกษา หมวดวิชาศึกษาทั่วไป ที่มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือเปิดสอน โดยความเห็นชอบของภาควิชา	080303804 การทำงานในสังคมพหุวัฒนธรรม 3(3-0-6) (Working in Multicultural Environment) หรือเลือกเรียนจากรายวิชาในกลุ่มเสริมสร้างทักษะในศตวรรษที่ 21 หมวดวิชาศึกษาทั่วไป ที่มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือเปิดสอน

7.2.2 หมวดวิชาเฉพาะ

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2561			หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2566		
ก. วิชาเฉพาะพื้นฐาน 53 หน่วยกิต			**ก. วิชาเฉพาะพื้นฐาน 50 หน่วยกิต**		
กลุ่มวิชาพื้นฐานทางคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ 24 หน่วยกิต			**กลุ่มวิชาพื้นฐานทางคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ 34 หน่วยกิต**		
รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต(บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)	รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต(บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)
			010313101	ฟิสิโคเคมีพื้นฐานสำหรับวิศวกรเคมี (Physico-chemical Principles for Chemical Engineers)	3(3-0-6)
			010313102	ปฏิบัติการฟิสิโคเคมีพื้นฐานสำหรับวิศวกรเคมี (Physico-chemical Laboratory for Chemical Engineers)	1(0-3-1)
			010313114	เคมีอินทรีย์พื้นฐานสำหรับวิศวกรเคมี (Organic Chemistry for Chemical Engineers)	3(3-0-6)
			010313119	ชีววิทยาและเทคโนโลยีชีวภาพสำหรับวิศวกรเคมี (Biology and Biotechnology for Chemical Engineers)	3(3-0-6)
040113001	เคมีสำหรับวิศวกร (Chemistry for Engineers)	3(3-0-6)	040113001	เคมีสำหรับวิศวกร (Chemistry for Engineers)	3(3-0-6)
040113002	ปฏิบัติการเคมีสำหรับวิศวกร (Chemistry Laboratory for Engineers)	1(0-3-1)	040113002	ปฏิบัติการเคมีสำหรับวิศวกร (Chemistry Laboratory for Engineers)	1(0-3-1)
040203111	คณิตศาสตร์วิศวกรรม 1 (Engineering Mathematics I)	3(3-0-6)	040203111	คณิตศาสตร์วิศวกรรม 1 (Engineering Mathematics I)	3(3-0-6)
040203112	คณิตศาสตร์วิศวกรรม 2 (Engineering Mathematics II)	3(3-0-6)	040203112	คณิตศาสตร์วิศวกรรม 2 (Engineering Mathematics II)	3(3-0-6)
040203211	คณิตศาสตร์วิศวกรรม 3 (Engineering Mathematics III)	3(3-0-6)	040203211	คณิตศาสตร์วิศวกรรม 3 (Engineering Mathematics III)	3(3-0-6)
040313005	ฟิสิกส์ 1 (Physics I)	3(3-0-6)	040313005	ฟิสิกส์ 1 (Physics I)	3(3-0-6)

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2561			หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2566		
040313006	ปฏิบัติการฟิสิกส์ 1 (Physics Laboratory I)	1(0-2-1)	040313006	ปฏิบัติการฟิสิกส์ 1 (Physics Laboratory I)	1(0-2-1)
040313007	ฟิสิกส์ 2 (Physics II)	3(3-0-6)	040313007	ฟิสิกส์ 2 (Physics II)	3(3-0-6)
040313008	ปฏิบัติการฟิสิกส์ 2 (Physics Laboratory II)	1(0-2-1)	040313008	ปฏิบัติการฟิสิกส์ 2 (Physics Laboratory II)	1(0-2-1)
040503011	สถิติสำหรับวิศวกรและนักวิทยาศาสตร์ (Statistics for Engineers and Scientists)	3(3-0-6)	040503011	สถิติสำหรับวิศวกรและนักวิทยาศาสตร์ (Statistics for Engineers and Scientists)	3(3-0-6)
กลุ่มวิชาพื้นฐานทางวิศวกรรม 29 หน่วยกิต			**กลุ่มวิชาพื้นฐานทางวิศวกรรม 16 หน่วยกิต**		
010013016	เขียนแบบวิศวกรรม (Engineering Drawing)	3(2-2-5)			
010113851	วิศวกรรมไฟฟ้าพื้นฐาน (Basic Electrical Engineering)	3(3-0-6)			
010113852	ปฏิบัติการไฟฟ้าพื้นฐาน (Basic Electrical Laboratory)	1(0-3-1)			
010213525	วัสดุวิศวกรรม (Engineering Materials)	3(3-0-6)			
010313101	ฟิสิโคเคมีพื้นฐานสำหรับวิศวกรเคมี (Physico-chemical Principles for Chemical Engineers)	3(3-0-6)			
010313102	ปฏิบัติการฟิสิโคเคมีพื้นฐานสำหรับวิศวกรเคมี (Physico-chemical Laboratory for Chemical Engineers)	1(0-3-1)			
010313104	กลศาสตร์วัสดุสำหรับอุปกรณ์ในกระบวนการ (Mechanics of Material for Process Equipment)	3(3-0-6)			

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2561			หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2566		
010313107	อุณหพลศาสตร์วิศวกรรมเคมี 1 (Chemical Engineering Thermodynamics I)	3(3-0-6)			
010313113	การโปรแกรมคอมพิวเตอร์ (Computer Programming)	3(2-2-5)	010313113	การโปรแกรมคอมพิวเตอร์ (Computer Programming)	3(2-2-5)
010313114	เคมีอินทรีย์พื้นฐานสำหรับวิศวกรเคมี (Organic Chemistry for Chemical Engineers)	3(3-0-6)	010313115	วัสดุศาสตร์สำหรับวิศวกร (Material Science for Engineers)	3(3-0-6)
			010313116	การเขียนแบบสำหรับวิศวกรเคมี (Engineering Drawing for Chemical Engineers)	3(2-2-5)
			010313117	ทักษะปฏิบัติการพื้นฐานทางเทคนิคในงานวิศวกรรมเคมี (Basic Technical Practice in Chemical Engineering)	1(0-3-1)
			010313118	สถิตศาสตร์และกลศาสตร์ของวัสดุ (Statics and Mechanics of Materials)	3(3-0-6)
010313301	วิศวกรรมกระบวนการเคมี (Chemical Process Engineering)	3(3-0-6)			
010813109	สถิตยศาสตร์วิศวกรรม (Engineering Statics)	3(3-0-6)			
			010913556	การบริหารโครงการอุตสาหกรรม (Industrial Project Management)	3(3-0-6)

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2561			หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2566		
ข. วิชาเฉพาะด้าน 58 หน่วยกิต			**ข. วิชาเฉพาะด้าน 68 หน่วยกิต**		
กลุ่มวิชาบังคับทางวิศวกรรม 52 หน่วยกิต			**กลุ่มวิชาบังคับทางวิศวกรรม 65 หน่วยกิต**		
010313103	คณิตศาสตร์สำหรับวิศวกรเคมี (Mathematics for Chemical Engineers)	3(3-0-6)	010313103	คณิตศาสตร์สำหรับวิศวกรเคมี (Mathematics for Chemical Engineers)	3(3-0-6)
010313105	ดุลมวลสารและพลังงาน (Material and Energy Balance)	3(3-0-6)	010313105	ดุลมวลสารและพลังงาน (Material and Energy Balance)	3(3-0-6)
010313106	กลศาสตร์ของไหลสำหรับวิศวกรเคมี (Fluid Mechanics for Chemical Engineers)	3(3-0-6)	010313106	กลศาสตร์ของไหลสำหรับวิศวกรเคมี (Fluid Mechanics for Chemical Engineers)	3(3-0-6)
010313107	อุณหพลศาสตร์วิศวกรรมเคมี 1 (Chemical Engineering Thermodynamics I)	3(3-0-6)	010313107	อุณหพลศาสตร์วิศวกรรมเคมี 1 (Chemical Engineering Thermodynamics I)	3(3-0-6)
010313108	อุณหพลศาสตร์วิศวกรรมเคมี 2 (Chemical Engineering Thermodynamics II)	3(3-0-6)	010313108	อุณหพลศาสตร์วิศวกรรมเคมี 2 (Chemical Engineering Thermodynamics II)	3(3-0-6)
*ย้ายมาจากวิชาเลือกเฉพาะด้านเทคโนโลยีการออกแบบและควบคุมกระบวนการ			010313109	ระบบการส่งถ่ายของไหล* (Fluid Transport System)	3(3-0-6)
010313110	พื้นฐานการถ่ายโอนความร้อน (Fundamental of Heat Transfer)	3(3-0-6)	010313110	พื้นฐานการถ่ายโอนความร้อน (Fundamental of Heat Transfer)	3(3-0-6)
010313111	การถ่ายโอนมวล (Mass Transfer)	3(3-0-6)	010313111	การถ่ายโอนมวล (Mass Transfer)	3(3-0-6)
010313201	ความปลอดภัยในการปฏิบัติการทางเคมี (Safety in Chemical Operations)	3(3-0-6)	010313201	ความปลอดภัยในการปฏิบัติการทางเคมี (Safety in Chemical Operations)	3(3-0-6)
010313202	เทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม (Environmental Technology)	3(3-0-6)	010313202	เทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม (Environmental Technology)	3(3-0-6)
010313302	ปฏิบัติการเฉพาะหน่วยทางกล (Mechanical Unit Operation)	3(3-0-6)	010313302	ปฏิบัติการเฉพาะหน่วยทางกล (Mechanical Unit Operation)	3(3-0-6)
010313303	ปฏิบัติการในวิชาปฏิบัติการเฉพาะหน่วยทางกล (Mechanical Unit Operation Laboratory)	1(0-3-1)	010313303	ปฏิบัติการในวิชาปฏิบัติการเฉพาะหน่วยทางกล (Mechanical Unit Operation Laboratory)	1(0-3-1)

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2561		หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2566	
010313304	ปฏิบัติการเฉพาะหน่วยทางวิศวกรรมเคมี 3(3-0-6) (Chemical Engineering Unit Operation)	010313304	ปฏิบัติการเฉพาะหน่วยทางวิศวกรรมเคมี 3(3-0-6) (Chemical Engineering Unit Operation)
010313305	ปฏิบัติการในวิชาปฏิบัติการเฉพาะหน่วยทางวิศวกรรมเคมี 1(0-3-1) (Chemical Engineering Unit Operation Laboratory)	010313305	ปฏิบัติการในวิชาปฏิบัติการเฉพาะหน่วยทางวิศวกรรมเคมี 1(0-3-1) (Chemical Engineering Unit Operation Laboratory)
010313306	วิศวกรรมปฏิกิริยาเคมีและการออกแบบเครื่องปฏิกรณ์เคมี 3(3-0-6) (Chemical Reaction Engineering and Reactor Design)	010313306	วิศวกรรมปฏิกิริยาเคมีและการออกแบบเครื่องปฏิกรณ์เคมี 3(3-0-6) (Chemical Reaction Engineering and Reactor Design)
010313307	การออกแบบอุปกรณ์ในกระบวนการ 3(3-0-6) (Process Equipment Design)	010313307	การออกแบบอุปกรณ์ในกระบวนการ 3(3-0-6) (Process Equipment Design)
010313308	เศรษฐศาสตร์และการประเมินราคาทางวิศวกรรมเคมี 3(3-0-6) (Chemical Engineering Economics and Cost Estimation)	010313308	เศรษฐศาสตร์และการประเมินต้นทุนทางวิศวกรรมเคมี 3(3-0-6) (Chemical Engineering Economics and Cost Estimation)
010313309	การออกแบบโรงงานทางวิศวกรรมเคมี 3(3-0-6) (Chemical Engineering Plant Design)	010313309	การออกแบบโรงงานทางวิศวกรรมเคมี 3(3-0-6) (Chemical Engineering Plant Design)
010313310	พลศาสตร์และการควบคุมกระบวนการ 3(3-0-6) (Process Dynamics and Control)	010313310	พลศาสตร์และการควบคุมกระบวนการ 3(3-0-6) (Process Dynamics and Control)
		010313311	วิศวกรเคมีและการประกอบวิชาชีพ 3(3-0-6) (Chemical Engineers and Professional Practices)
010313401	โครงงานวิศวกรรมเคมี 1 1(0-3-1) (Chemical Engineering Project I)		
010313402	โครงงานวิศวกรรมเคมี 2 3(0-9-3) (Chemical Engineering Project II)		
010313403	สัมมนาวิศวกรรมเคมี 1(0-3-1) (Chemical Engineering Seminar)		
นำหน่วยกิตมานับเพื่อสำเร็จการศึกษา		010313404	โครงงานวิจัยทางวิศวกรรมเคมี 1 1(0-3-1) (Chemical Engineering Research Project I)
		010313405	โครงงานวิจัยทางวิศวกรรมเคมี 2 3(0-9-3) (Chemical Engineering Research Project II)

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2561	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2566
	010313406 โครงงานออกแบบโรงงานทางวิศวกรรมเคมี 2(0-6-2) (Chemical Engineering Plant Design Project) 010313551 การประยุกต์ใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ในงานวิศวกรรมเคมี 1 1(0-3-1) (Computer Applications in Chemical Engineering I) 010313552 การประยุกต์ใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ในงานวิศวกรรมเคมี 2 1(0-3-1) (Computer Applications in Chemical Engineering II) 010313553 การประยุกต์ใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ในงานวิศวกรรมเคมี 3 1(0-3-1) (Computer Applications in Chemical Engineering III)

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2561			หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2566		
กลุ่มวิชาเลือกทางวิศวกรรม 6 หน่วยกิต			**กลุ่มวิชาเลือกทางวิศวกรรม 3 หน่วยกิต**		
วิชาเลือกเฉพาะด้านเทคโนโลยีปิโตรเลียมและปิโตรเคมี			**วิชาเลือกเฉพาะด้านเทคโนโลยีปิโตรเลียมและปิโตรเคมี**		
010313501	เทคโนโลยีปิโตรเลียม (Petroleum Technology)	3(3-0-6)	010313501	เทคโนโลยีปิโตรเลียม (Petroleum Technology)	3(3-0-6)
010313502	เทคโนโลยีปิโตรเคมี (Petrochemical Technology)	3(3-0-6)	010313502	เทคโนโลยีปิโตรเคมี (Petrochemical Technology)	3(3-0-6)
010313503	กระบวนการก๊าซธรรมชาติ (Natural Gas Processing)	3(3-0-6)	010313503	กระบวนการก๊าซธรรมชาติ (Natural Gas Processing)	3(3-0-6)
010313504	กระบวนการทำก๊าซให้บริสุทธิ์ (Gas Purification Processing)	3(3-0-6)	010313504	กระบวนการทำก๊าซให้บริสุทธิ์ (Gas Purification Processing)	3(3-0-6)
010313505	หัวข้อเลือกทางวิศวกรรมเคมีด้านเทคโนโลยีปิโตรเลียมและปิโตรเคมี (Selected Topics in Chemical Engineering Petroleum and Petrochamical Technology)	3(3-0-6)	010313505	หัวข้อเลือกทางวิศวกรรมเคมีด้านเทคโนโลยีปิโตรเลียมและปิโตรเคมี (Selected Topics in Chemical Engineering Petroleum and Petrochamical Technology)	3(3-0-6)
			010313506	หัวข้อเลือกทางวิศวกรรมเคมีด้านเทคโนโลยีปิโตรเลียมและปิโตรเคมี2 (Selected Topics in Chemical Engineering Petroleum and Petrochamical Technology II)	3(3-0-6)
			010313507	หัวข้อเลือกทางวิศวกรรมเคมีด้านเทคโนโลยีปิโตรเลียมและปิโตรเคมี3 (Selected Topics in Chemical Engineering Petroleum and Petrochamical Technology III)	3(3-0-6)
วิชาเลือกเฉพาะด้านเทคโนโลยีวัสดุ			**วิชาเลือกเฉพาะด้านเทคโนโลยีวัสดุ**		
010313510	ความรู้พื้นฐานของวิศวกรรมชีวเคมี (Introduction to Biochemical Engineering)	3(3-0-6)	010313510	ความรู้พื้นฐานของวิศวกรรมชีวเคมี (Introduction to Biochemical Engineering)	3(3-0-6)
010313511	เทคโนโลยีการกัดกร่อน (Corrosion Technology)	3(3-0-6)	010313511	เทคโนโลยีการกัดกร่อน (Corrosion Technology)	3(3-0-6)

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2561		หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2566	
010313512	เทคโนโลยีเยื่อและกระดาษเบื้องต้น 3(3-0-6) (Introduction to Pulp and Paper Technology)	010313512	เทคโนโลยีเยื่อและกระดาษเบื้องต้น 3(3-0-6) (Introduction to Pulp and Paper Technology)
010313513	เทคโนโลยีการรีไซเคิลกระดาษเบื้องต้น 3(3-0-6) (Introduction to Paper Recycling Technology)	010313513	เทคโนโลยีการรีไซเคิลกระดาษเบื้องต้น 3(3-0-6) (Introduction to Paper Recycling Technology)
010313514	เทคโนโลยีการผลิตและฟอกเยื่อ 3(3-0-6) (Pulping and Bleaching Technology)	010313514	เทคโนโลยีการผลิตและฟอกเยื่อ 3(3-0-6) (Pulping and Bleaching Technology)
010313515	เทคโนโลยีคอลลอยด์และสารปรับสภาพผิว 3(3-0-6) (Colloid and Surfactant Technology)	010313515	เทคโนโลยีคอลลอยด์และสารปรับสภาพผิว 3(3-0-6) (Colloid and Surfactant Technology)
010313516	หลักพื้นฐานและการประยุกต์ตัวเร่งปฏิกิริยา 3(3-0-6) (Fundamental and Applications of Catalysts)	010313516	หลักพื้นฐานและการประยุกต์ตัวเร่งปฏิกิริยา 3(3-0-6) (Fundamental and Applications of Catalysts)
010313517	เทคโนโลยีพอลิเมอร์ 3(3-0-6) (Polymer Technology)	010313517	เทคโนโลยีพอลิเมอร์ 3(3-0-6) (Polymer Technology)
010313518	เทคโนโลยีวัสดุนาโนเบื้องต้น 3(3-0-6) (Introduction to Nanomaterials Technology)	010313518	เทคโนโลยีวัสดุนาโนเบื้องต้น 3(3-0-6) (Introduction to Nanomaterials Technology)
010313519	หัวข้อเลือกทางวิศวกรรมเคมีด้านเทคโนโลยีวัสดุ 3(3-0-6) (Selected Topics in Chemical Engineering Material Technology)	010313519	หัวข้อเลือกทางวิศวกรรมเคมีด้านเทคโนโลยีวัสดุ 3(3-0-6) (Selected Topics in Chemical Engineering Material Technology)
010313540	ซีโอไลต์และการประยุกต์ใช้งานในอุตสาหกรรม 3(3-0-6) (Zeolite and its Industrial Separation and Catalysis) เพิ่มเติมรายวิชาเลือก	010313540	ซีโอไลต์และการประยุกต์ใช้งานในอุตสาหกรรม 3(3-0-6) (Zeolite and its Industrial Separation and Catalysis) เพิ่มเติมรายวิชาเลือก
		010313550	ไฟฟ้าเคมีสำหรับวิศวกร 3(3-0-6) (Electrochemical Engineering)
		010313560	หัวข้อเลือกทางวิศวกรรมเคมีด้านเทคโนโลยีวัสดุ 2 3(3-0-6) (Selected Topics in Chemical Engineering Material Technology II)
		010313561	หัวข้อเลือกทางวิศวกรรมเคมีด้านเทคโนโลยีวัสดุ 3 3(3-0-6) (Selected Topics in Chemical Engineering Material Technology III)

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2561			หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2566		
วิชาเลือกเฉพาะด้านเทคโนโลยีพลังงานและสิ่งแวดล้อม			**วิชาเลือกเฉพาะด้านเทคโนโลยีพลังงานและสิ่งแวดล้อม**		
010313520	วิศวกรรมการเผาไหม้ (Combustion Technology)	3(3-0-6)	010313520	เทคโนโลยีการเผาไหม้ (Combustion Technology)	3(3-0-6)
010313521	การหล่อลื่นสำหรับวิศวกรเคมี (Lubrication for Chemical Engineers)	3(3-0-6)	010313521	การหล่อลื่นสำหรับวิศวกรเคมี (Lubrication for Chemical Engineers)	3(3-0-6)
010313522	เทคโนโลยีเซลล์เชื้อเพลิง (Fuel Cell Technology)	3(3-0-6)	010313522	เทคโนโลยีเซลล์เชื้อเพลิง (Fuel Cell Technology)	3(3-0-6)
010313523	เทคโนโลยีสะอาด (Cleaner Technology)	3(3-0-6)	010313523	เทคโนโลยีสะอาด (Cleaner Technology)	3(3-0-6)
010313524	การบำบัดน้ำและน้ำเสีย (Water and Wastewater Treatment)	3(3-0-6)	010313524	การบำบัดน้ำและน้ำเสีย (Water and Wastewater Treatment)	3(3-0-6)
010313525	วิศวกรรมมลภาวะอากาศ (Air Pollution Engineering)	3(3-0-6)	010313525	วิศวกรรมมลภาวะอากาศ (Air Pollution Engineering)	3(3-0-6)
010313526	พลังงานหมุนเวียน (Renewable Energy)	3(3-0-6)	010313526	พลังงานหมุนเวียน (Renewable Energy)	3(3-0-6)
010313527	วิศวกรรมพลังงานและสิ่งแวดล้อม (Energy and Environmental Engineering)	3(3-0-6)	010313527	วิศวกรรมพลังงานและสิ่งแวดล้อม (Energy and Environmental Engineering)	3(3-0-6)
010313529	หัวข้อเลือกทางวิศวกรรมเคมีด้านเทคโนโลยีพลังงานและสิ่งแวดล้อม (Selected Topics in Chemical Engineering Energy and Environment Technology)	3(3-0-6)	010313529	หัวข้อเลือกทางวิศวกรรมเคมีด้านเทคโนโลยีพลังงานและสิ่งแวดล้อม (Selected Topics in Chemical Engineering Energy and Environment Technology)	3(3-0-6)
010313541	วิศวกรรมพลังงานจากความร้อน (Thermal Power Engineering) เพิ่มเติมรายวิชาเลือก	3(3-0-6)	010313541	วิศวกรรมพลังงานจากความร้อน (Thermal Power Engineering)	3(3-0-6)
			010313549	การบริหารจัดการพลังงานและการประหยัดพลังงาน (Energy management and saving)	3(3-0-6)
			010313562	หัวข้อเลือกทางวิศวกรรมเคมีด้านเทคโนโลยีพลังงานและสิ่งแวดล้อม 2 (Selected Topics in Chemical Engineering Energy and Environment Technology II)	3(3-0-6)
			010313563	หัวข้อเลือกทางวิศวกรรมเคมีด้านเทคโนโลยีพลังงานและสิ่งแวดล้อม 3 (Selected Topics in Chemical Engineering Energy and Environment Technology III)	3(3-0-6)

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2561			หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2566		
วิชาเลือกเฉพาะด้านเทคโนโลยีการออกแบบและควบคุมกระบวนการ			**วิชาเลือกเฉพาะด้านเทคโนโลยีการออกแบบและควบคุมกระบวนการ**		
010313109	ระบบการส่งถ่ายของไหล* (Fluid Transport System)	3(3-0-6)		*ย้ายไปวิชาเฉพาะด้าน	
010313530	การทำความเย็นและการปรับอากาศสำหรับวิศวกรเคมี (Refrigeration and Air Conditioning for Chemical Engineers)	3(3-0-6)	010313530	การทำความเย็นและการปรับอากาศสำหรับวิศวกรเคมี (Refrigeration and Air Conditioning for Chemical Engineers)	3(3-0-6)
010313531	การวิเคราะห์และออกแบบระบบทางความร้อน (Thermal Process and System Design and Analysis)	3(3-0 6)	010313531	การวิเคราะห์และออกแบบระบบทางความร้อน (Thermal Process and System Design and Analysis)	3(3-0 6)
010313532	การใช้คอมพิวเตอร์ในการออกแบบทางวิศวกรรมเคมี (Computer-aided Design in Chemical Engineering)	3(3-0-6)	010313532	การใช้คอมพิวเตอร์ในการออกแบบทางวิศวกรรมเคมี (Computer-aided Design in Chemical Engineering)	3(3-0-6)
010313534	อุปกรณ์การควบคุมกระบวนการ (Process Control Instrumentation)	3(3-0-6)	010313534	อุปกรณ์การควบคุมกระบวนการ (Process Control Instrumentation)	3(3-0-6)
010313535	เทคนิคเสริมของการควบคุมแบบป้อนกลับ (Additional Techniques of Feedback Control)	3(3-0-6)	010313535	เทคนิคเสริมของการควบคุมแบบป้อนกลับ (Additional Techniques of Feedback Control)	3(3-0-6)
010313536	การควบคุมอย่างอัตโนมัติของพีแอลซี (Automatic Control of PLC)	3(3-0-6)	010313536	การควบคุมอย่างอัตโนมัติของพีแอลซี (Automatic Control of PLC)	3(3-0-6)
010313538	หัวข้อเลือกทางวิศวกรรมเคมีด้านเทคโนโลยีการออกแบบและควบคุมกระบวนการ (Selected Topics in Chemical Engineering Process Design and Process Control Technology)	3(3-0-6)	010313538	หัวข้อเลือกทางวิศวกรรมเคมีด้านเทคโนโลยีการออกแบบและควบคุมกระบวนการ (Selected Topics in Chemical Engineering Process Design and Process Control Technology)	3(3-0-6)
010313542	ของไหลที่ซับซ้อนและการไหลแบบที่ไม่ใช่นิวโตเนียน (Complex fluids and non-Newtonian flows)	3(3-0-6)	010313542	ของไหลที่ซับซ้อนและการไหลแบบที่ไม่ใช่นิวโตเนียน (Complex fluids and non-Newtonian flows)	3(3-0-6)
010313543	พื้นฐานพฤติกรรมการไหลและเครื่องมือวัดพฤติกรรมการไหล (Introduction to rheology and rheometry)	3(3-0-6)	010313543	พื้นฐานพฤติกรรมการไหลและเครื่องมือวัดพฤติกรรมการไหล (Introduction to rheology and rheometry)	3(3-0-6)
010313544	การไหลหลายวัฏภาค (Multiphase Flows)	3(3-0-6)	010313544	การไหลหลายวัฏภาค (Multiphase Flows)	3(3-0-6)

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2561		หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2566	
010313545	พลศาสตร์การไหลเชิงคำนวณ 3(3-0-6) (Computational Fluid Dynamics)	010313545	พลศาสตร์การไหลเชิงคำนวณ 3(3-0-6) (Computational Fluid Dynamics)
010313546	เครื่องอัดอากาศในอุตสาหกรรมและการประยุกต์ใช้ 3(3-0-6) (Industrial Compressor and Process Applications)	010313546	เครื่องอัดอากาศในอุตสาหกรรมและการประยุกต์ใช้ 3(3-0-6) (Industrial Compressor and Process Applications)
010313547	การบริหารจัดการเชิงปฏิบัติการ 3(3-0-6) (Operations Management)	010313547	การบริหารจัดการเชิงปฏิบัติการ 3(3-0-6) (Operations Management)
010313548	ความเป็นผู้ประกอบการและนวัตกรรมสำหรับวิศวกร 3(3-0-6) (Entrepreneurship and innovation for engineer)	010313548	ความเป็นผู้ประกอบการและนวัตกรรมสำหรับวิศวกร 3(3-0-6) (Entrepreneurship and Innovation for Engineers)
010313549	การบริหารจัดการพลังงานและการประหยัดพลังงาน 3(3-0-6) (Energy management and saving)		
010313550	ไฟฟ้าเคมีสำหรับวิศวกร 3(3-0-6) (Electrochemical Engineering)		
	เพิ่มเติมรายวิชาเลือก รหัสวิชา 010313542 ถึง 010313550		
		010313564	หัวข้อเลือกทางวิศวกรรมเคมีด้านเทคโนโลยีการออกแบบและควบคุมกระบวนการ 2 3(3-0-6) (Selected Topics in Chemical Engineering Process Design and Process Control Technology II)
		010313565	หัวข้อเลือกทางวิศวกรรมเคมีด้านเทคโนโลยีการออกแบบและควบคุมกระบวนการ 3 3(3-0-6) (Selected Topics in Chemical Engineering Process Design and Process Control Technology III)
ค. การฝึกงาน	**240 ชั่วโมง**	**ค. การฝึกงาน**	**240 ชั่วโมง**

7.2.3 หมวดวิชาเลือกเสรี

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2561	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2566
รหัสวิชา ชื่อวิชา หน่วยกิต(บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)	รหัสวิชา ชื่อวิชา หน่วยกิต(บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)
หมวดวิชาเลือกเสรี 6 หน่วยกิต	**หมวดวิชาเลือกเสรี 6 หน่วยกิต**
เลือกเรียนจากรายวิชา ในหลักสูตรระดับปริญญาตรีที่มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือเปิดสอน	เลือกเรียนจากรายวิชา ในหลักสูตรระดับปริญญาตรีที่มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือเปิดสอน

7.3 เปรียบเทียบแผนการศึกษา

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2561			หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2566		
ปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 1			**ปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 1**		
รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต(บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)	รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต(บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)
010013016	เขียนแบบวิศวกรรม (Engineering Drawing)	3(2-2-5)			
010313113	การโปรแกรมคอมพิวเตอร์ (Computer Programming)	3(2-2-5)	010313113	การโปรแกรมคอมพิวเตอร์ (Computer Programming)	3(2-2-5)
			010313311	วิศวกรเคมีและการประกอบวิชาชีพ (Chemical Engineers and Professional Practices)	3(3-0-6)
040203111	คณิตศาสตร์วิศวกรรม 1 (Engineering Mathematics I)	3(3-0-6)	040203111	คณิตศาสตร์วิศวกรรม 1 (Engineering Mathematics I)	3(3-0-6)
040113001	เคมีสำหรับวิศวกร (Chemistry for Engineers)	3(3-0-6)	040113001	เคมีสำหรับวิศวกร (Chemistry for Engineers)	3(3-0-6)
040113002	ปฏิบัติการเคมีสำหรับวิศวกร (Chemistry Laboratory for Engineers)	1(0-3-1)	040113002	ปฏิบัติการเคมีสำหรับวิศวกร (Chemistry Laboratory for Engineers)	1(0-3-1)
040313005	ฟิสิกส์ 1 (Physics I)	3(3-0-6)	040313005	ฟิสิกส์ 1 (Physics I)	3(3-0-6)
040313006	ปฏิบัติการฟิสิกส์ 1 (Physics Laboratory I)	1(0-2-1)	040313006	ปฏิบัติการฟิสิกส์ 1 (Physics Laboratory I)	1(0-2-1)
080103001	ภาษาอังกฤษ 1 (English I)	3(3-0-6)	080103001	ภาษาอังกฤษ 1 (English I)	3(3-0-6)
	รวม	**20(16-9-36)**		รวม	**20(17-7-37)**

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2561			หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2566		
ปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 2			**ปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 2**		
รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต(บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)	รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต(บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)
010213525	วัสดุวิศวกรรม (Engineering Materials)	3(3-0-6)			
			010313101	ฟิสิโคเคมีพื้นฐานสำหรับวิศวกรเคมี (Physico-chemical Principles for Chemical Engineers)	3(3-0-6)
010313112	เคมีสำหรับวิศวกรรมเคมี (Chemical Engineering Chemistry)	3(3-0-6)			
			010313114	เคมีอินทรีย์พื้นฐานสำหรับวิศวกรเคมี (Organic Chemistry for Chemical Engineers)	3(3-0-6)
			010313119	ชีววิทยาและเทคโนโลยีชีวภาพสำหรับวิศวกรเคมี (Biology and Biotechnology for Chemical Engineers)	3(3-0-6)
010813109	สถิตยศาสตร์วิศวกรรม (Engineering Statics)	3(3-0-6)			
040203112	คณิตศาสตร์วิศวกรรม 2 (Engineering Mathematics II)	3(3-0-6)	040203112	คณิตศาสตร์วิศวกรรม 2 (Engineering Mathematics II)	3(3-0-6)
040313007	ฟิสิกส์ 2 (Physics II)	3(3-0-6)	040313007	ฟิสิกส์ 2 (Physics II)	3(3-0-6)
040313008	ปฏิบัติการฟิสิกส์ 2 (Physics Laboratory II)	1(0-2-1)	040313008	ปฏิบัติการฟิสิกส์ 2 (Physics Laboratory II)	1(0-2-1)
080103002	ภาษาอังกฤษ 2 (English II)	3(3-0-6)	080103002	ภาษาอังกฤษ 2 (English II)	3(3-0-6)
0803xxxxx	วิชาเลือกในกลุ่มวิชาพลศึกษา (Physical Education Elective Course)	1(x-x-x)	0803xxxxx	วิชาเลือกในกลุ่มวิชากีฬาและนันทนาการ (Sport and Recreation Elective Course)	1(x-x-x)
	รวม	**20(x-x-x)**		รวม	**20(x-x-x)**

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2561			หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2566		
ปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 1			**ปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 1**		
รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต(บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)	รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต(บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)
010113851	วิศวกรรมไฟฟ้าพื้นฐาน (Basic Electrical Engineering)	3(3-0-6)			
010113852	ปฏิบัติการไฟฟ้าพื้นฐาน (Basic Electrical Laboratory)	1(0-3-1)			
010313104	กลศาสตร์วัสดุสำหรับอุปกรณ์ในกระบวนการ (Mechanics of Material for Process Equipment)	3(3-0-6)			
010313105	ดุลมวลสารและพลังงาน (Material and Energy Balance)	3(3-0-6)	010313105	ดุลมวลสารและพลังงาน * (Material and Energy Balance)	3(3-0-6)
			010313115	วัสดุศาสตร์สำหรับวิศวกร (Material Science for Engineers)	3(3-0-6)
			010313116	การเขียนแบบสำหรับวิศวกรเคมี (Engineering Drawing for Chemical Engineers)	3(2-1-6)
			010313117	ทักษะปฏิบัติการพื้นฐานทางเทคนิคในงานวิศวกรรมเคมี (Basic Technical Practice in Chemical Engineering)	1(0-3-1)
010313301	วิศวกรรมกระบวนการเคมี (Chemical Process Engineering)	3(3-0-6)			
			010313551	การประยุกต์ใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ในงานวิศวกรรมเคมี 1 (Computer Applications in Chemical Engineering I)	1(0-3-1)
040203211	คณิตศาสตร์วิศวกรรม 3 (Engineering Mathematics III)	3(3-0-6)	040203211	คณิตศาสตร์วิศวกรรม 3 (Engineering Mathematics III)	3(3-0-6)
040503011	สถิติสำหรับวิศวกรและนักวิทยาศาสตร์ (Statistics for Engineers and Scientists)	3(3-0-6)	040503011	สถิติสำหรับวิศวกรและนักวิทยาศาสตร์ (Statistics for Engineers and Scientists)	3(3-0-6)
			080203914	ผู้ประกอบการนวัตกรรม (Innovative Technopreneurs)	3(3-0-6)
	รวม	**19(18-3-37)**		รวม	**20(17-7-38)**

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2561			หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2566		
ปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 2			**ปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 2**		
รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต(บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)	รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต(บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)
010313102	ปฏิบัติการฟิสิโคเคมีพื้นฐานสำหรับวิศวกรเคมี (Physico-chemical Laboratory for Chemical Engineers)	1(0-3-1)	010313102	ปฏิบัติการฟิสิโคเคมีพื้นฐานสำหรับวิศวกรเคมี (Physico-chemical Laboratory for Chemical Engineers)	1(0-3-1)
010313103	คณิตศาสตร์สำหรับวิศวกรเคมี * (Mathematics for Chemical Engineers)	3(3-0-6)	010313103	คณิตศาสตร์สำหรับวิศวกรเคมี * (Mathematics for Chemical Engineers)	3(3-0-6)
010313106	กลศาสตร์ของไหลสำหรับวิศวกรเคมี * (Fluid Mechanics for Chemical Engineers)	3(3-0-6)	010313106	กลศาสตร์ของไหลสำหรับวิศวกรเคมี * (Fluid Mechanics for Chemical Engineers)	3(3-0-6)
010313107	อุณหพลศาสตร์วิศวกรรมเคมี 1 * (Chemical Engineering Thermodynamics I)	3(3-0-6)	010313107	อุณหพลศาสตร์วิศวกรรมเคมี 1 * (Chemical Engineering Thermodynamics I)	3(3-0-6)
			010313118	สถิตศาสตร์และกลศาสตร์ของวัสดุ (Statics and Mechanics of Materials)	3(3-0-6)
			010313552	การประยุกต์ใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ในงานวิศวกรรมเคมี 2 (Computer Applications in Chemical Engineering II)	1(0-3-1)
0801xxxxx	วิชาเลือกในกลุ่มวิชาภาษา * (Language Elective Course)	3(x-x-x)	xxxxxxxxx	วิชาเลือกในหมวดวิชาศึกษาทั่วไป (General Education Elective Course)	3(3-0-6)
08xxxxxxx	วิชาเลือกในกลุ่มวิชามนุษยศาสตร์ (Humanities Elective Course)	3(x-x-x)			
xxxxxxxxx	วิชาเลือกในกลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ (Science and Mathematics Elective Course)	3(3-0-6)	080203701	กระบวนการคิดเชิงออกแบบ (Design Thinking)	3(3-0-6)
หมายเหตุ * มีการเรียนการสอนเป็นภาษาอังกฤษในรายวิชาดังกล่าวอย่างน้อย 2 วิชา ในภาคการศึกษานี้			หมายเหตุ * มีการเรียนการสอนเป็นภาษาอังกฤษในรายวิชาดังกล่าวอย่างน้อย 2 วิชา ในภาคการศึกษานี้		
	รวม	**19(x-x-x)**		รวม	**20(18-6-38)**

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2561			หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2566		
ปีที่ 3 ภาคการศึกษาที่ 1			**ปีที่ 3 ภาคการศึกษาที่ 1**		
รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต(บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)	รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต(บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)
010213702	จรรยาบรรณในการประกอบวิชาชีพ (Work Ethics)	2(2-0-4)			
010313108	อุณหพลศาสตร์วิศวกรรมเคมี 2 * (Chemical Engineering Thermodynamics II)	3(3-0-6)	010313108	อุณหพลศาสตร์วิศวกรรมเคมี 2 * (Chemical Engineering Thermodynamics II)	3(3-0-6)
010313110	พื้นฐานการถ่ายโอนความร้อน * (Fundamental of Heat Transfer)	3(3-0-6)	010313110	พื้นฐานการถ่ายโอนความร้อน * (Fundamental of Heat Transfer)	3(3-0-6)
010313111	การถ่ายโอนมวล * (Mass Transfer)	3(3-0-6)	010313111	การถ่ายโอนมวล * (Mass Transfer)	3(3-0-6)
010313201	ความปลอดภัยในการปฏิบัติการทางเคมี (Safety in Chemical Operations)	3(3-0-6)	010313201	ความปลอดภัยในการปฏิบัติการทางเคมี * (Safety in Chemical Operations)	3(3-0-6)
010313302	ปฏิบัติการเฉพาะหน่วยทางกล * (Mechanical Unit Operation)	3(3-0-6)	010313302	ปฏิบัติการเฉพาะหน่วยทางกล * (Mechanical Unit Operation)	3(3-0-6)
010313303	ปฏิบัติการในวิชาปฏิบัติการเฉพาะหน่วยทางกล (Mechanical Unit Operation Laboratory)	1(0-3-1)	010313303	ปฏิบัติการในวิชาปฏิบัติการเฉพาะหน่วยทางกล (Mechanical Unit Operation Laboratory)	1(0-3-1)
			010313553	การประยุกต์ใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ในงานวิศวกรรมเคมี 3 (Computer Applications in Chemical Engineering III)	1(0-3-1)
			xxxxxxxxx	วิชาเลือกในหมวดวิชาศึกษาทั่วไป (General Education Elective Course)	3(3-0-6)
<u>หมายเหตุ</u> * มีการเรียนการสอนเป็นภาษาอังกฤษในรายวิชาดังกล่าวอย่างน้อย 2 วิชา ในภาคการศึกษานี้			<u>หมายเหตุ</u> * มีการเรียนการสอนเป็นภาษาอังกฤษในรายวิชาดังกล่าวอย่างน้อย 2 วิชา ในภาคการศึกษานี้		
	รวม	**18(17-3-35)**		รวม	**20(18-6-38)**

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2561			หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2566		
ปีที่ 3 ภาคการศึกษาที่ 2			**ปีที่ 3 ภาคการศึกษาที่ 2**		
รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต(บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)	รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต(บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)
010313202	เทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม * (Environmental Technology)	3(3-0-6)	010313202	เทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม * (Environmental Technology)	3(3-0-6)
010313304	ปฏิบัติการเฉพาะหน่วยทางวิศวกรรมเคมี * (Chemical Engineering Unit Operation)	3(3-0-6)	010313304	ปฏิบัติการเฉพาะหน่วยทางวิศวกรรมเคมี * (Chemical Engineering Unit Operation)	3(3-0-6)
010313305	ปฏิบัติการในวิชาปฏิบัติการเฉพาะหน่วยทางวิศวกรรมเคมี1 (Chemical Engineering Unit Operation Laboratory)	1(0-3-1)	010313305	ปฏิบัติการในวิชาปฏิบัติการเฉพาะหน่วยทางวิศวกรรมเคมี (Chemical Engineering Unit Operation Laboratory)	1(0-3-1)
010313306	วิศวกรรมปฏิกิริยาเคมีและการออกแบบเครื่องปฏิกรณ์เคมี* (Chemical Reaction Engineering and Reactor Design)	3(3-0-6)	010313306	วิศวกรรมปฏิกิริยาเคมีและการออกแบบเครื่องปฏิกรณ์เคมี * (Chemical Reaction Engineering and Reactor Design)	3(3-0-6)
			010313307	การออกแบบอุปกรณ์ในกระบวนการ (Process Equipment Design)	3(3-0-6)
010313310	พลศาสตร์และการควบคุมกระบวนการ * (Process Dynamics and Control)	3(3-0-6)	010313310	พลศาสตร์และการควบคุมกระบวนการ * (Process Dynamics and Control)	3(3-0-6)
			010913556	การบริหารโครงการอุตสาหกรรม * (Industrial Project Management)	3(3-0-6)
0801xxxx	วิชาเลือกในกลุ่มวิชาภาษา * (Language Elective Course)	3(x-x-x)			
xxxxxxxxx	วิชาเลือกในกลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ (Science and Mathematics Elective Course)	3(x-x-x)			
หมายเหตุ * มีการเรียนการสอนเป็นภาษาอังกฤษในรายวิชาดังกล่าวอย่างน้อย 2 วิชา ในภาคการศึกษานี้			หมายเหตุ * มีการเรียนการสอนเป็นภาษาอังกฤษในรายวิชาดังกล่าวอย่างน้อย 2 วิชา ในภาคการศึกษานี้		
		รวม **19(x-x-x)**			**รวม 19(18-3-37)**
ปีที่ 3 ภาคการศึกษาฤดูร้อน			**ปีที่ 3 ภาคการศึกษาฤดูร้อน**		
ฝึกงาน		240 ชั่วโมง	ฝึกงาน		240 ชั่วโมง

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2561			หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2566		
ปีที่ 4 ภาคการศึกษาที่ 1			**ปีที่ 4 ภาคการศึกษาที่ 1**		
รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต(บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)	รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต(บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)
010313308	เศรษฐศาสตร์และการประเมินราคาทางวิศวกรรมเคมี * (Chemical Engineering Economics and Cost Estimation)	3(3-0-6)	010313308	เศรษฐศาสตร์และการประเมินต้นทุนทางวิศวกรรมเคมี* (Chemical Engineering Economics and Cost Estimation)	3(3-0-6)
010313309	การออกแบบโรงงานทางวิศวกรรมเคมี * (Chemical Engineering Plant Design)	3(3-0-6)	010313309	การออกแบบโรงงานทางวิศวกรรมเคมี * (Chemical Engineering Plant Design)	3(3-0-6)
010313401	โครงงานวิศวกรรมเคมี 1 (Chemical Engineering Project I)	1(0-3-1)			
080303104	จิตวิทยาเพื่อการทำงาน (Psychology for Work)	3(3-0-6)	010313404	โครงงานวิจัยทางวิศวกรรมเคมี 1 (Chemical Engineering Research Project I)	1(0-3-1)
			010313109	ระบบการส่งถ่ายของไหล (Fluid Transport System)	3(3-0-6)
0103xxxxx	วิชาเลือกทางวิศวกรรมเคมี * (Chemical Engineering Elective Course)	3(x-x-x)			
0802xxxxx	วิชาเลือกในกลุ่มวิชาสังคมศาสตร์ (Social Sciences Elective Course)	3(x-x-x)	xxxxxxxxx	วิชาเลือกในหมวดวิชาศึกษาทั่วไป (General Education Elective Course)	3(3-0-6)
xxxxxxxxx	วิชาเลือกเสรี (Free Elective Course)	3(x-x-x)	xxxxxxxxx	วิชาเลือกในหมวดวิชาศึกษาทั่วไป (General Education Elective Course)	3(3-0-6)
<u>หมายเหตุ</u> * มีการเรียนการสอนเป็นภาษาอังกฤษในรายวิชาดังกล่าวอย่างน้อย 2 วิชา ในภาคการศึกษานี้			<u>หมายเหตุ</u> * มีการเรียนการสอนเป็นภาษาอังกฤษในรายวิชาดังกล่าวอย่างน้อย 2 วิชาในภาคการศึกษานี้		
	รวม	**19(x-x-x)**		รวม	**16(15-3-31)**

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2561			หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2566		
ปีที่ 4 ภาคการศึกษาที่ 2			**ปีที่ 4 ภาคการศึกษาที่ 2**		
รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต(บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)			
010313307	การออกแบบอุปกรณ์ในกระบวนการ (Process Equipment Design)	3(3-0-6)			
010313402	โครงงานวิศวกรรมเคมี 2 (Chemical Engineering Project II)	3(0-9-3)			
010313403	สัมมนาวิศวกรรมเคมี ** (Chemical Engineering Seminar)	1(0-3-1)			
			010313405	โครงงานวิจัยทางวิศวกรรมเคมี 2 (Chemical Engineering Research Project II)	3(0-9-3)
			010313406	โครงงานออกแบบโรงงานทางวิศวกรรมเคมี (Chemical Engineering Plant Design Project)	2(0-6-6)
0103xxxxx	วิชาเลือกทางวิศวกรรมเคมี * (Chemical Engineering Elective Course)	3(x-x-x)	0103xxxxx	วิชาเลือกทางวิศวกรรมเคมี * (Chemical Engineering Elective Course)	3(x-x-x)
xxxxxxxxx	วิชาเลือกเสรี (Free Elective Course)	3(x-x-x)	xxxxxxxxx	วิชาเลือกเสรี (Free Elective Course)	3(x-x-x)
			xxxxxxxxx	วิชาเลือกเสรี (Free Elective Course)	3(x-x-x)
หมายเหตุ * มีการเรียนการสอนเป็นภาษาอังกฤษในรายวิชาดังกล่าวอย่างน้อย 2 วิชา ในภาคการศึกษานี้			หมายเหตุ * มีการเรียนการสอนเป็นภาษาอังกฤษในรายวิชาดังกล่าว		
		รวม **13(x-x-x)**			รวม **14(x-x-x)**

8. คำอธิบายความต้องการหมวดความรู้ทางวิศวกรรมเฉพาะสาขา

8.1 หมวดวิชาพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์

	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2566
หมวดวิชาพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ และคณิตศาสตร์ เช่น ฟิสิกส์ เคมี แคลคูลัส คณิตศาสตร์	**หมวดวิชาเฉพาะกลุ่มวิชาพื้นฐานทางวิศวกรรม** 010313115 วัสดุศาสตร์สำหรับวิศวกร 3(3-0-6) (Material Science for Engineers) 010313117 ทักษะปฏิบัติการพื้นฐานทางเทคนิคในงานวิศวกรรมเคมี 1(0-3-1) (Basic Technical Practice in Chemical Engineering) 010313118 สถิตศาสตร์และกลศาสตร์ของวัสดุ 3(3-0-6) (Statics and Mechanics of Materials) 010913556 การบริหารโครงการอุตสาหกรรม 3(3-0-6) (Industrial Project Management) 010313113 การโปรแกรมคอมพิวเตอร์ 3(2-2-5) (Computer Programming)

8.2 หมวดวิชาเฉพาะทางวิศวกรรมศาสตร์

	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2566		
หมวดวิชาเฉพาะทางวิศวกรรม และวิศวกรรมเฉพาะสาขา - พื้นฐานทางวิศวกรรม - วิศวกรรมเคมี	**หมวดวิชาเฉพาะทางวิศวกรรม และวิศวกรรมเฉพาะสาขา**		
	010313103	คณิตศาสตร์สำหรับวิศวกรเคมี (Mathematics for Chemical Engineers)	3(3-0-6)
	010313105	ดุลมวลสารและพลังงาน (Material and Energy Balance)	3(3-0-6)
	010313106	กลศาสตร์ของไหลสำหรับวิศวกรเคมี (Fluid Mechanics for Chemical Engineers)	3(3-0-6)
	010313107	อุณหพลศาสตร์วิศวกรรมเคมี 1 (Chemical Engineering Thermodynamics I)	3(3-0-6)
	010313108	อุณหพลศาสตร์วิศวกรรมเคมี 2 (Chemical Engineering Thermodynamics II)	3(3-0-6)
	010313109	ระบบการส่งถ่ายของไหล (Fluid Transport System)	3(3-0-6)
	010313110	พื้นฐานการถ่ายโอนความร้อน (Fundamental of Heat Transfer)	3(3-0-6)
	010313111	การถ่ายโอนมวล (Mass Transfer)	3(3-0-6)
	010313201	ความปลอดภัยในการปฏิบัติการทางเคมี (Safety in Chemical Operations)	3(3-0-6)
	010313202	เทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม (Environmental Technology)	3(3-0-6)
	010313302	ปฏิบัติการเฉพาะหน่วยทางกล (Mechanical Unit Operation)	3(3-0-6)

	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2566
	010313303 ปฏิบัติการในวิชาปฏิบัติการเฉพาะหน่วยทางกล 1(0-3-1) (Mechanical Unit Operation Laboratory) 010313304 ปฏิบัติการเฉพาะหน่วยทางวิศวกรรมเคมี 3(3-0-6) (Chemical Engineering Unit Operation) 010313305 ปฏิบัติการในวิชาปฏิบัติการเฉพาะหน่วยทางวิศวกรรมเคมี 1(0-3-1) (Chemical Engineering Unit Operation Laboratory) 010313307 การออกแบบอุปกรณ์ในกระบวนการ 3(3-0-6) (Process Equipment Design) 010313308 เศรษฐศาสตร์และการประเมินต้นทุนทางวิศวกรรมเคมี 3(3-0-6) (Chemical Engineering Economics and Cost Estimation) 010313309 การออกแบบโรงงานทางวิศวกรรมเคมี 3(3-0-6) (Chemical Engineering Plant Design) 010313310 พลศาสตร์และการควบคุมกระบวนการ 3(3-0-6) (Process Dynamics and Control) 010313404 โครงงานวิจัยทางวิศวกรรมเคมี 1 1(0-3-1) (Chemical Engineering Research Project I) 010313405 โครงงานวิจัยทางวิศวกรรมเคมี 2 3(0-9-3) (Chemical Engineering Research Project II) 010313406 โครงงานออกแบบโรงงานทางวิศวกรรมเคมี 2(0-6-6) (Chemical Engineering Plant Design Project) 010313551 การประยุกต์ใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ในงานวิศวกรรมเคมี 1 1(0-3-1) (Computer Applications in Chemical Engineering I) 010313552 การประยุกต์ใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ในงานวิศวกรรมเคมี 2 1(0-3-1) (Computer Applications in Chemical Engineering II) 010313553 การประยุกต์ใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ในงานวิศวกรรมเคมี 3 1(0-3-1) (Computer Applications in Chemical Engineering III)

ภาคผนวก 7

ตารางเปรียบเทียบรายวิชาในหลักสูตรกับองค์ความรู้ตามมาตรฐานคุณวุฒิ

ตารางแสดงองค์ความรู้เฉพาะของสาขาวิชาวิศวกรรมเคมี
ตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิหลักสูตรระดับปริญญาตรี สาขาวิชาวิศวกรรมศาสตร์ พ.ศ. 2553
หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมเคมี

1) องค์ความรู้ที่เกี่ยวเนื่องกับคณิตศาสตร์ประยุกต์ คอมพิวเตอร์ และการจำลอง (Applied Mathematics, Computer and Simulations)
2) องค์ความรู้ที่เกี่ยวเนื่องในด้านกลศาสตร์ (Mechanics)
3) องค์ความรู้ที่เกี่ยวเนื่องกับอุณหศาสตร์และกลศาสตร์ของไหล (Thermal Sciences and Fluid Mechanics)
4) องค์ความรู้ที่เกี่ยวเนื่องทางเคมีและวัสดุ (Chemistry and Materials)
5) องค์ความรู้ที่เกี่ยวเนื่องทางพลังงาน (Energy)
6) องค์ความรู้ที่เกี่ยวเนื่องกับไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ (Electricity and Electronics)
7) องค์ความรู้ที่เกี่ยวเนื่องกับการบริหารจัดการระบบ (System Management)
8) องค์ความรู้ที่เกี่ยวเนื่องทางชีววิทยา สุขภาพ และสิ่งแวดล้อม (Biology Health and Environment)

เนื้อหาความรู้			ตรงกับองค์ความรู้ข้อที่							
			1	2	3	4	5	6	7	8
1. องค์ความรู้ด้านพื้นฐานทางวิศวกรรมเคมี										
010313102	ปฏิบัติการฟิสิโคเคมีพื้นฐานสำหรับวิศวกรเคมี (Physico-chemical Laboratory for Chemical Engineers)	1(0-3-1)	X	X	X	X	X			
010313103	คณิตศาสตร์สำหรับวิศวกรเคมี (Mathematics for Chemical Engineers)	3(3-0-6)	X							
010313105	ดุลมวลสารและพลังงาน (Material and Energy Balance)	3(3-0-6)	X		X	X	X			
010313106	กลศาสตร์ของไหลสำหรับวิศวกรเคมี (Fluid Mechanics for Chemical Engineers)	3(3-0-6)	X		X					
010313107	อุณหพลศาสตร์วิศวกรรมเคมี 1 (Chemical Engineering Thermodynamics I)	3(3-0-6)	X		X	X	X			
010313108	อุณหพลศาสตร์วิศวกรรมเคมี 2 (Chemical Engineering Thermodynamics II)	3(3-0-6)	X		X	X	X			
010313113	การโปรแกรมคอมพิวเตอร์ (Computer Programming)	3(2-2-5)	X							
010313306	วิศวกรรมปฏิกิริยาเคมีและการออกแบบเครื่องปฏิกรณ์เคมี (Chemical Reaction Engineering and Reactor Design)	3(3-0-6)	X		X	X	X		X	

เนื้อหาความรู้			ตรงกับองค์ความรู้ข้อที่							
			1	2	3	4	5	6	7	8
2. องค์ความรู้ด้านการประยุกต์ทางวิศวกรรมเคมี										
010313109	ระบบการส่งถ่ายของไหล (Fluid Transport System)	3(3-0-6)	X		X					
010313110	พื้นฐานการถ่ายโอนความร้อน (Fundamental of Heat Transfer)	3(3-0-6)	X		X		X			
010313111	การถ่ายโอนมวล (Mass Transfer)	3(3-0-6)	X		X	X				
010313302	ปฏิบัติการเฉพาะหน่วยทางกล (Mechanical Unit Operation)	3(3-0-6)	X	X	X	X	X			
010313303	ปฏิบัติการในวิชาปฏิบัติการเฉพาะหน่วยทางกล (Mechanical Unit Operation Laboratory)	1(0-3-1)	X	X	X	X	X			
010313304	ปฏิบัติการเฉพาะหน่วยทางวิศวกรรมเคมี (Chemical Engineering Unit Operation)	3(3-0-6)	X		X	X	X			
010313305	ปฏิบัติการในวิชาปฏิบัติการเฉพาะหน่วยทางวิศวกรรมเคมี (Chemical Engineering Unit Operation Laboratory)	1(0-3-1)	X		X	X	X			
010313307	การออกแบบอุปกรณ์ในกระบวนการ (Process Equipment Design)	3(3-0-6)	X		X	X				
010313310	พลศาสตร์และการควบคุมกระบวนการ (Process Dynamics and Control)	3(3-0-6)	X		X	X	X		X	
010313501	เทคโนโลยีปิโตรเลียม (Petroleum Technology)	3(3-0-6)	X		X	X	X			
010313502	เทคโนโลยีปิโตรเคมี (Petrochemical Technology)	3(3-0-6)	X		X	X	X			
010313503	กระบวนการก๊าซธรรมชาติ (Natural Gas Processing)	3(3-0-6)	X		X	X	X			
010313504	กระบวนการทำก๊าซให้บริสุทธิ์ (Gas Purification Processing)	3(3-0-6)	X		X	X	X			
010313505	หัวข้อเลือกทางวิศวกรรมเคมีด้านเทคโนโลยีปิโตรเลียมและปิโตรเคมี (Selected Topics in Chemical Engineering Petroleum and Petrochemical Technology)	3(3-0-6)	X		X	X	X			
010313510	ความรู้พื้นฐานของวิศวกรรมชีวเคมี (Introduction to Biochemical Engineering)	3(3-0-6)				X				
010313511	เทคโนโลยีการกัดกร่อน (Corrosion Technology)	3(3-0-6)				X				

เนื้อหาความรู้			ตรงกับองค์ความรู้ข้อที่							
			1	2	3	4	5	6	7	8
010313512	เทคโนโลยีเยื่อและกระดาษเบื้องต้น (Introduction to Pulp and Paper Technology)	3(3-0-6)				X				
010313513	เทคโนโลยีการรีไซเคิลกระดาษเบื้องต้น (Introduction to Paper Recycling Technology)	3(3-0-6)				X				
010313514	เทคโนโลยีการผลิตและฟอกเยื่อ (Pulping and Bleaching Technology)	3(3-0-6)				X				
010313515	เทคโนโลยีคอลลอยด์และสารปรับสภาพผิว (Colloid and Surfactant Technology)	3(3-0-6)			X					
010313516	หลักพื้นฐานและการประยุกต์ตัวเร่งปฏิกิริยา (Fundamental and Applications of Catalysts)	3(3-0-6)				X				
010313517	เทคโนโลยีพอลิเมอร์ (Polymer Technology)	3(3-0-6)			X					
010313518	เทคโนโลยีวัสดุนาโนเบื้องต้น (Introduction to Nanomaterials Technology)	3(3-0-6)				X				
010313519	หัวข้อเลือกทางวิศวกรรมเคมีด้านเทคโนโลยีวัสดุ (Selected Topics in Chemical Engineering Material Technology)	3(3-0-6)			X	X				
010313520	เทคโนโลยีการเผาไหม้ (Combustion Technology)	3(3-0-6)			X	X	X			
010313521	การหล่อลื่นสำหรับวิศวกรเคมี (Lubrication for Chemical Engineers)	3(3-0-6)			X	X				
010313522	เทคโนโลยีเซลล์เชื้อเพลิง (Fuel Cell Technology)	3(3-0-6)			X	X				
010313523	เทคโนโลยีสะอาด (Cleaner Technology)	3(3-0-6)							X	X
010313530	การทำความเย็นและการปรับอากาศสำหรับวิศวกรเคมี (Refrigeration and Air Conditioning for Chemical Engineers)	3(3-0-6)			X		X			
010313531	การวิเคราะห์และออกแบบระบบทางความร้อน (Thermal Process and System Design and Analysis)	3(3-0-6)					X			
010313534	อุปกรณ์การควบคุมกระบวนการ (Process Control Instrumentation)	3(3-0-6)	X		X	X		X		

เนื้อหาความรู้			ตรงกับองค์ความรู้ข้อที่							
			1	2	3	4	5	6	7	8
010313535	เทคนิคเสริมของการควบคุมแบบป้อนกลับ (Additional Techniques of Feedback Control)	3(3-0-6)	X		X	X		X		
010313536	การควบคุมอย่างอัตโนมัติของพีแอลซี (Automatic Control of PLC)	3(3-0-6)	X		X	X		X		
010313538	หัวข้อเลือกทางวิศวกรรมเคมีด้านเทคโนโลยีการออกแบบและควบคุมกระบวนการ (Selected Topics in Chemical Engineering Process Design and Process Control Technology)	3(3-0-6)			X	X	X		X	
010313540	ซีโอไลต์และการประยุกต์ใช้งานในอุตสาหกรรม (Zeolite and its Industrial Separation and Catalysis)	3(3-0-6)				X				
010313541	วิศวกรรมพลังงานจากความร้อน (Thermal Power Engineering)	3(3-0-6)	X		X		X			
010313542	ของไหลที่ซับซ้อนและการไหลแบบที่ไม่ใช่นิวโตเนียน (Complex fluids and non-Newtonian flows)	3(3-0-6)	X		X					
010313543	พื้นฐานพฤติกรรมการไหลและเครื่องมือวัดพฤติกรรมการไหล (Introduction to rheology and rheometry)	3(3-0-6)	X		X					
010313544	การไหลหลายวัฏภาค (Multiphase Flows)	3(3-0-6)	X		X					
010313545	พลศาสตร์การไหลเชิงคำนวณ (Computational Fluid Dynamics)	3(3-0-6)	X		X	X	X			
010313546	เครื่องอัดอากาศในอุตสาหกรรมและการประยุกต์ใช้ (Industrial Compressor and Process Applications)	3(3-0-6)			X					
010313550	ไฟฟ้าเคมีสำหรับวิศวกร (Electrochemical Engineering)	3(3-0-6)				X		X		

เนื้อหาความรู้			ตรงกับองค์ความรู้ข้อที่							
			1	2	3	4	5	6	7	8
3. องค์ความรู้ด้านการออกแบบและการจัดการโรงงาน										
010313201	ความปลอดภัยในการปฏิบัติการทางเคมี (Safety in Chemical Operations)	3(3-0-6)	X		X				X	X
010313202	เทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม (Environmental Technology)	3(3-0-6)	X	X	X			X	X	X
010313308	เศรษฐศาสตร์และการประเมินต้นทุนทางวิศวกรรมเคมี (Chemical Engineering Economics and Cost Estimation)	3(3-0-6)	X		X		X		X	
010313309	การออกแบบโรงงานทางวิศวกรรมเคมี (Chemical Engineering Plant Design)	3(3-0-6)	X		X		X		X	
010313524	การบำบัดน้ำและน้ำเสีย (Water and Wastewater Treatment)	3(3-0-6)								X
010313525	วิศวกรรมมลภาวะอากาศ (Air Pollution Engineering)	3(3-0-6)								X
010313526	พลังงานหมุนเวียน (Renewable Energy)	3(3-0-6)					X			
010313527	วิศวกรรมพลังงานและสิ่งแวดล้อม (Energy and Environmental Engineering)	3(3-0-6)					X			X
010313529	หัวข้อเลือกทางวิศวกรรมเคมีด้านเทคโนโลยีพลังงานและสิ่งแวดล้อม (Selected Topics in Chemical Engineering Energy and Environment Technology)	3(3-0-6)					X			X
010313532	การใช้คอมพิวเตอร์ในการออกแบบทางวิศวกรรมเคมี (Computer-aided Design in Chemical Engineering)	3(3-0-6)							X	
010313547	การบริหารจัดการเชิงปฏิบัติการ (Operations Management)	3(3-0-6)							X	
010313548	ความเป็นผู้ประกอบการและนวัตกรรมสำหรับวิศวกร (Entrepreneurship and innovation for engineer)	3(3-0-6)							X	
010313549	การบริหารจัดการพลังงานและการประหยัดพลังงาน (Energy management and saving)	3(3-0-6)					X		X	

ภาคผนวก 8

ผลงานทางวิชาการของอาจารย์

ผลงานทางวิชาการของอาจารย์

1. อาจารย์ประจำหลักสูตร

1.1 นางภาวนี นรัตถรักษา

งานวิจัยที่ตีพิมพ์ในวารสารระดับนานาชาติ

1. Wijakmatee, T., Hemra, N., Wongsakulphasatch, S., Narataruksa, P., Cheenkachorn, K., & Prapainainar, C. (2021). Process intensification of biodiesel production with integrated microscale reactor and separator. *Chemical Engineering and Processing - Process Intensification, 164*, 108422. https://doi.org/10.1016/j.cep.2021.108422

2. Theampetch, A., Prapainainar, C., Tungkamani, S., Narataruksa, P., Sornchamni, T., Árnadóttir, L., & Jovanovic, G.N. (2021). Detailed microkinetic modelling of syngas to hydrocarbons via Fischer Tropsch synthesis over cobalt catalyst. *International Journal of Hydrogen Energy*, *46*(48), 24721–24741. https://doi.org/10.1016/j.ijhydene.2020.03.135

3. Polsen, C., Narataruksa, P., Hunpinyo, P., & Prapainainar, C. (2020). Simulation of single-step dimethyl ether synthesis from syngas. *Energy Reports*, *6*, 516–520. https://doi.org/10.1016/j.egyr.2019.11.112

4. Chutichairattanaphum, N., Narataruksa, P., Pana-suppamassadu, K., Tungkamani, S., Prapainainar, C., Chotiwan, S., & Wattanathana, W. (2019). Effects of raschig ring packing patterns on pressure drop, heat transfer, methane conversion, and coke deposition on a semi-pilot-scale packed bed reformer. *Chemical and Biochemical Engineering Quarterly*, *33*(2), 191–211. https://doi.org/10.15255/CABEQ.2019.1623

5. Akkaravathasinp, S., Narataruksa, P., & Prapainainar, C. (2019). Optimization of semi-batch reactive distillation using response surface method: case study of esterification of acetic acid with methanol in a process simulation. *Applied Science and Engineering Progress*, *12*(3), 209–215. https://doi.org/10.14416/j.ijast.2018.11.001

1.2 นายชัยวัฒน์ ประไพนัยนา

งานวิจัยที่ตีพิมพ์ในวารสารระดับนานาชาติ

1. Hongloi, N., Prapainainar, P., & Prapainainar, C. (2022). Review of green diesel production from fatty acid deoxygenation over Ni-based catalysts. *Molecular Catalysis, 523*, 111696. https://doi.org/10.1016/j.mcat.2021.111696

2. Wijakmatee, T., Hemra, N., Wongsakulphasatch, S., Narataruksa, P., Cheenkachorn, K., & Prapainainar, C. (2021). Process intensification of biodiesel production with integrated microscale reactor and separator. *Chemical Engineering and Processing - Process Intensification, 164*, 108422. https://doi.org/10.1016/j.cep.2021.108422

3. Powell, J., Wongsakulphasatch, S., Kokoo, R., Noppakun, N., Prapainainar, C., Aziz, M.A.A. & Assabumrungrat, S. (2021). Optimisation of a sorption-enhanced chemical looping steam methane reforming process. *Chemical Engineering Research and Design, 173*, 183–192. https://doi.org/10.1016/j.cherd.2021.07.014

4. Boonrod, B., Prapainainar, P., Varabuntoonvit, V., Sudsakorn K., & Prapainainar, C. (2021). Environmental impact assessment of bio-hydrogenated diesel from hydrogen and co-product of palm oil industry. *International Journal of Hydrogen Energy*, *46*(17), 10570–10585. https://doi.org/10.1016/j.ijhydene.2020.03.183

5. Theampetch, A., Prapainainar, C., Tungkamani, S., Narataruksa, P., Sornchamni, T., Árnadóttir, L., & Jovanovic, G.N. (2021). Detailed microkinetic modelling of syngas to hydrocarbons via Fischer Tropsch synthesis over cobalt catalyst. *International Journal of Hydrogen Energy*, *46*(48), 24721–24741. https://doi.org/10.1016/j.ijhydene.2020.03.135

6. Polsen, C., Narataruksa, P., Hunpinyo, P., & Prapainainar, C. (2020). Simulation of single-step dimethyl ether synthesis from syngas. *Energy Reports*, *6*, 516–520. https://doi.org/10.1016/j.egyr.2019.11.112

7. Prapainainar, P., Du, Z., Theampetch, A., Prapainainar, C., Kongkachuichay, P., & Holmes, S.M. (2020). Properties and DMFC performance of nafion/mordenite composite membrane fabricated by solution-casting method with different solvent ratio. *Energy, 190*, 116451. https://doi.org/10.1016/j.energy.2019.116451

8. Boonrod, B., Rochpuang, C., Paisan, T., Prapainainar, C., Seubsai, A., Hongloi, N., & Prapainainar, P. (2020). Optimization of operating conditions of bio-hydrogenated diesel production from fatty acid. *Chemical Engineering Transactions, 78*, 397–402. https://doi.org/10.3303/CET2186108

9. Taechaboonsermsak, D., Prapainainar, C., Kongkachuichay, P., & Prapainainar, P. (2020). Effect of calcium hydroxy phosphate as a crystallinity enhancer in nafion membrane for direct methanol fuel cell. *Chemical Engineering Transactions*, *78*, 343-348. https://doi.org/10.3303/CET2078058

10. Yeetsorn, R., Prapainainar, C., Maiket, Y. (2019). Energy efficiency evaluation assessing hydrogen production, energy storage and utilization in integrated alternative energy solutions. *International Journal of Renewable Energy Research*, *9*, 1957-1966. https://www.ijrer.org/ijrer/index.php/ijrer/article/view/9866/pdf

11. Prapainainar, P., Pattanapisutkun, N., Prapainainar, C., & Kongkachuichay, P. (2019). Incorporating graphene oxide to improve the performance of Nafion-mordenite composite membranes for a direct methanol fuel cell. *International Journal of Hydrogen Energy*, *44*(1), 362–378. https://doi.org/10.1016/j.ijhydene.2018.08.008

12. Hongloi, N., Prapainainar, P., Seubsai, A., Sudsakorn, K., & Prapainainar, C. (2019). Nickel catalyst with different supports for green diesel production. *Energy*, *182*, 306–320. https://doi.org/10.1016/j.energy.2019.06.020

13. Chutichairattanaphum, N., Narataruksa, P., Pana-suppamassadu, K., Tungkamani, S., Prapainainar, C., Chotiwan, S., & Wattanathana, W. (2019). Effects of raschig ring packing patterns on pressure drop, heat transfer, methane conversion, and coke deposition on a semi-pilot-scale packed bed reformer. *Chemical and Biochemical Engineering Quarterly*, *33*(2), 191–211. https://doi.org/10.15255/CABEQ.2019.1623

14. Akkaravathasinp, S., Narataruksa, P., & Prapainainar, C. (2019). Optimization of semi-batch reactive distillation using response surface method: case study of esterification of acetic acid with methanol in a process simulation. *Applied Science and Engineering Progress*, *12*(3), 209–215. https://doi.org/10.14416/j.ijast.2018.11.001

1.3 นางสาวสุวิมล วงศ์สกุลเภสัช

งานวิจัยที่ตีพิมพ์ในวารสารระดับนานาชาติ

1. Wijakmatee, T., Hemra, N., Wongsakulphasatch, S., Natararuksa, P., Cheenkachorn, K., & Prapainainar, C. (2021). Process intensification of biodiesel production with integrated microscale reactor and separator. *Chemical Engineering and Processing - Process Intensification, 164*, 108422. https://doi.org/10.1016/j.cep.2021.108422

2. Powell, J., Wongsakulphasatch, S., Kokoo, R., Noppakun, N., Prapainainar, C., Aziz, M.A.A. & Assabumrungrat, S. (2021). Optimization of a sorption-enhanced chemical looping steam methane reforming process. *Chemical Engineering Research and Design, 173*, 183–192. https://doi.org/10.1016/j.cherd.2021.07.014

3. Saupsor, J., Wongsakulphasatch, S., Kim-Lohsoontorn, P., Bumroongsakulsawat, P., Kiatkittipong, W., Ratchahat, S., Charojrochkul, S., Gong, J.L., & Assabumrungrat, S. (2020). Fe_2O_3/CaO-Al_2O_3 multifunctional catalyst for hydrogen production by sorption-enhanced chemical looping reforming of ethanol. *Biomass Conversion and Biorefinery*. https://doi.org/10.1007%2Fs13399-020-00947-z

4. Saupsor, J., Kasempremchit, N., Bumroongsakulsawat, P., Kim-Lohsoontorn, P., Wongsakulphasatch, S., Kiatkittipong, W., Laosiripojana, N., Gong, J.L., Assabumrungrat, S. (2020). Performance comparison among different multifunctional reactors operated under energy self-sufficiency for sustainable hydrogen production from ethanol. *International Journal of Hydrogen Energy, 45*(36), 18309–1832. https://doi.org/10.1016/j.ijhydene.2019.03.090

5. Khaodee, W., Jiwanuruk, T., Ountaksinkul, K., Charojrochkul, S., Charoensuk, J., Wongsakulphasatch, S., & Assabumrungrat, S. (2020). Compact heat integrated reactor system of steam reformer, shift reactor and combustor for hydrogen production from ethanol. *Processes, 8*(6), 708. https://doi.org/10.3390/pr8060708

6. Ahmad, M.S., Singh, S., Cheng, C.K., Ong, H.R., Abdullah, H., Khan, M.R., & Wongsakulphasatch, S. (2020). Glycerol electro-oxidation to dihydroxyacetone on phosphorous-doped Pd/CNT nanoparticles in alkaline medium. *Catalysis Communications*, *139*, 105964. https://doi.org/10.1016/j.catcom.2020.105964

7. Aziz, M.A., Setiabudi, H.D., Teh, L.P., Asmadi, M., Matmin, J., & Wongsakulphasatch, S. (2020). High-performance bimetallic catalysts for low-temperature carbon dioxide reforming of methane. *Chemical Engineering & Technology*, *43*(4), 661–671. https://doi.org/10.1002/ceat.201900514

8. Kaewprachum, W., Wongsakulphasatch, S., Kiatkittipong, W., Striolo, A., Cheng, C.K., & Assabumrungrat, S. (2020). SDS modified mesoporous silica MCM-41 for the adsorption of Cu^{2+}, Cd^{2+}, Zn^{2+} from aqueous systems. *Journal of Environmental Chemical Engineering, 8*(1), 102920. https://doi.org/10.1016/j.jece.2019.102920

9. Aziz, M.A., Jalil, A.A., & Wongsakulphasatch, S., Vo, D.V.N. (2020). Understanding the role of surface basic sites of catalysts in CO_2 activation in dry reforming of methane: a short review. *Catalysis Science & Technology, 10*, 35–45. https://doi.org/10.1039/C9CY01519A

10. Nimmas, T., Wongsakulphasatch, S., Cheng, C.K, & Assabumrungrat, S. (2020). Bi-metallic CuO-NiO based multifunctional material for hydrogen production from sorption-enhanced chemical looping autothermal reforming of ethanol. *Chemical Engineering Journal, 398*, 125543. https://doi.org/10.1016/j.cej.2020.125543

11. Cheng, Y.W., Khan, M.R., Ng, K.H., Wongsakulphasatch, S., & Cheng, C.K. (2019). Harnessing renewable hydrogen-rich syngas from valorization of palm oil mill effluent (POME) using steam reforming technique. *Renewable Energy, 138*, 1114–1126. https://doi.org/10.1016/j.renene.2019.02.040

12. Charles, A, Khan, M.R., Ng, K.H., Wu, T.Y., Lim, J.W., Wongsakulphasatch, S., Witoon, T., & Cheng, C.K. (2019). Facile synthesis of $CaFe_2O_4$ for visible light driven treatment of polluting palm oil mill effluent: Photokinetic and scavenging study, *Science of the Total Environment*, *661*, 522–530. https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2019.01.195

13. Jamrunroj, P., Wongsakulphasatch, S, Maneedaeng, A, Cheng, CK, & Assabumrungrat, S. (2019). Surfactant assisted CaO-based sorbent synthesis and their application to high-temperature CO_2 capture. *Powder Technology*, *344*, 208–221. https://doi.org/10.1016/j.powtec.2018.12.011

14. Nimmas, T., Jamrunroj, P., Wongsakulphasatch, S., Kiatkittipong, W., Laosiripojana, N., Gong, J.L., & Assabumrungrat, S. (2019). Influence of CaO precursor on CO_2 capture performance and sorption-enhanced steam ethanol reforming. *International Journal of Hydrogen Energy, 44*(37), 20649–20662. https://doi.org/10.1016/j.ijhydene.2018.07.095

15. Pecharaumporn, P., Wongsakulphasatch, S., Glinrun, T., Maneedaeng, A., Hassan, Z., & Assabumrungrat, S. (2019). Synthetic CaO-based sorbent for high-temperature CO_2 capture in sorption-enhanced hydrogen production, International Journal of Hydrogen *Energy, 44*(38), 20663–20677. https://doi.org/10.1016/j.ijhydene.2018.06.153

16. Cheng, Y.W., Ng, K.H., Lam, S.S., Lim, J.W., Wongsakulphasatch, S., Witoon, T., & Cheng, C.K. (2019). Syngas from catalytic steam reforming of palm oil mill effluent: An optimization study. *International Journal of Hydrogen Energy, 44*(18), 9220–9236. https://doi.org/10.1016/j.ijhydene.2019.02.061

17. Chimpae, S., Wongsakulphasatch, S., Vivanpatarakij, S., Glinrun, T., Wiwatwongwana, F., Maneeprakorn, W., & Assabumrungrat, S. (2019). Syngas production from combined steam gasification of biochar and a sorption-enhanced water-gas shift reaction with the utilization of CO_2. *Processes, 7*(6), 349–354. https://doi.org/10.3390/pr7060349

1.4 นายไกรพัฒน์ จีนขจร

งานวิจัยที่ตีพิมพ์ในวารสารระดับนานาชาติ

1. Panakkal, E.J., Sriariyanun, M., Ratanapoompinyo, J., Yasurin, P. Cheenkachorn, K., Rodiahwati, W. & Tantayotai, P. (2022). Influence of sulfuric acid pretreatment and inhibitor of sugarcane bagasse on the production of fermentable sugar and ethanol. *Applied Science and Engineering Progress*, *15*(1), 5238. https://doi.org/10.14416/j.asep.2021.07.006
2. Thomas, A.S.S., Pongprayoon, W., Cheenkachorn, K., & Sriariyanun, M. (2022). Plant-microbe interactions-insights and views for applications in sustainable agriculture. *Applied Science and Engineering Progress*, *15*(1), 5286. https://doi.org/10.14416/j.asep.2021.07.008
3. Sa-ngawong, N., Kangsadan, T., Cheenkachorn, K., Inwong, N., Mahittikul, A. (2021). Study on local composition of binary n-Alkane for precise estimation of wax disappearance temperature. *Applied Science and Engineering Progress*, *14*(2), 271–283. https://doi.org/10.14416/j.asep.2020.02.002
4. Wijakmatee, T., Hemra, N., Wongsakulphasatch, S., Narataruksa, P., Cheenkachorn, K., & Prapainainar, C. (2021). Process intensification of biodiesel production with integrated microscale reactor and separator. *Chemical Engineering and Processing - Process Intensification, 164*, 108422. https://doi.org/10.1016/j.cep.2021.108422
5. Gundupalli, M. P., Chuetor, S., Cheenkachorn, K., Rattanaporn, K., Cheng, Y., Show, P., & Sriariyanun, M. (2021). Interferences of waxes on enzymatic saccharification and ethanol production from lignocellulose biomass. *Bioengineering, 8*(11). https://doi.org/10.3390/bioengineering8110171
6. Cheng, YS., Mutrakulcharoen, P., Chuetor, S., Cheenkachorn, K., Tantayotai, P., Panakkal, E.J., & Sriariyanun, M. (2020). Recent situation and progress in biorefining process of lignocellulosic biomass: toward green economy. *Applied Science and Engineering Progress*, *13*(4), 299–311. https://doi.org/10.14416/j.asep.2020.08.002
7. Rachamontree, P., Douzou, T., Cheenkachorn, K., Sriariyanun, M., & Rattanaporn, K. (2020). Furfural: a sustainable platform chemical and fuel. *Applied Science and Engineering Progress*, *13*(1), 3–10. https://doi.org/10.14416/j.asep.2020.01.003
8. Sriariyanun, M., Mutrakulcharoen, P., Tepaamorndech, S., Cheenkachorn, K., & Rattanaporn, K. (2019). A rapid spectrophotometric method for quantitative determination of ethanol in fermentation products. *Oriental Journal of Chemistry*, *35*(2), 744–750. http://dx.doi.org/10.13005/ojc/350234

1.5 นายรุ่งโรจน์ เกาะคู

1. Kwakkaew, J., Khangkhamano, M., Kokoo, R., & Sangchay, W. (2022). Enhanced photocatalytic activity of N/Li_2MoO_4 co-doped TiO_2 nanoparticles under visible light. *Applied Science and Engineering Progress*, *15*(4), 5525. http://ojs.kmutnb.ac.th/index.php/ijst/article/view/5525

2. Katkeaw, K., Khangkhamano, M., & Kokoo, R. (2021). Microbubble technology for natural rubber latex foam production: The use of various gas-filled microbubbles. *Cellular Polymers*. https://doi.org/10.1177/02624893211053672

3. Powell, J., Wongsakulphasatch, S., Kokoo, R., Noppakun, N., Prapainainar, C., Aziz, M.A.A. & Assabumrungrat, S. (2021). Optimisation of a sorption-enhanced chemical looping steam methane reforming process. *Chemical Engineering Research and Design, 173*, 183–192. https://doi.org/10.1016/j.cherd.2021.07.014

4. Parivatphun, T., Sangkert, S., Meesane, J., Kokoo, R., & Khangkhamano. M. (2020). Constructed microbubble porous scaffolds of polyvinyl alcohol for subchondral bone formation for osteoarthritis surgery. *Biomedical Material*, *15*, 055029. https://doi.org/10.1088/1748-605X/ab99d5

5. Sirikulchaikij, S., Kokoo, R., & Khangkhamano, M. (2020). Natural rubber latex foam production using air microbubbles: Microstructure and physical properties. *Materials Letters*, *260*, 126916. https://doi.org/10.1016/j.matlet.2019.126916

6. Nwe, T.S., Sikong, L., Kokoo, R., & Khnagkhamano, M. (2020). Photocatalytic activity enhancement of Dy-doped TiO_2 nanoparticles hybrid with TiO_2 (B) nanobelts under UV and fluorescence irradiation. *Current Applied Physics*, *20*(2), 249–254. https://doi.org/10.1016/j.cap.2019.11.008

ผลงานสิทธิบัตร/อนุสิทธิบัตร

1. มัทนา ฆังคะมโณ และคณะ. (22 สิงหาคม 2564). *อุปกรณ์ผลิตฟองก๊าซสำหรับใช้ในกระบวนการผลิตโฟมยางธรรมชาติ*. ประเทศไทย. เลขที่อนุสิทธิบัตร 18155.

2. รุ่งโรจน์ เกาะคู และคณะ. (16 มี.ค. 2564). *กรรมวิธีการผลิตน้ำเย็น อากาศชื้น และการเติมออกซิเจนในน้ำสำหรับโรงปลูกผักไฮโดรโปนิกส์*. ประเทศไทย. เลขที่อนุสิทธิบัตร 17467.

3. รุ่งโรจน์ เกาะคู และคณะ. (10 มี.ค. 2564). *กระบวนการล้างน้ำมันไบโอดีเซลใช้เทคนิคหยดน้ำมันขนาดไมโครเมตร*. ประเทศไทย. เลขที่อนุสิทธิบัตร 17447.

4. มัทนา ฆังคะมโณ และคณะ. (21 ม.ค. 2564). *กรรมวิธีการผลิตโครงร่างรองรับเซลล์จากวัสดุพอลิเมอร์โดยใช้ฟองก๊าซขนาดเล็กสำหรับวิศวกรรมเนื้อเยื่อกระดูก*. ประเทศไทย. เลขที่อนุสิทธิบัตร 17224.

5. รุ่งโรจน์ เกาะคู และคณะ. (24 ต.ค. 2562). *กระบวนการลดปริมาณน้ำในน้ำมันไบโอดีเซลโดยใช้ไมโครบับเบิล*. ประเทศไทย. เลขที่อนุสิทธิบัตร 15625

2. อาจารย์ผู้ร่วมสอน

2.1 นายกานต์ พนาศุภมัสดุ

งานวิจัยที่ตีพิมพ์ในวารสารระดับนานาชาติ

1. Kittipoomwong, P., Pana-suppamassadu, K., & Narasingha, M. (2020). Emulsification of water in fuel oil emulsion by phase inversion. *Key Engineering Materials*, *856*, 205–210. https://doi.org/10.4028/www.scientific.net/KEM.856.205

2. Taweetamnusin, D., Narasingha, M., Panasupamassadu, K., & Kittipoomwong, P. (2020). Effect of biomass ratio on co-firing of biomass with coal on pozzolanic properties. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, *463*(1), 012036. https://doi.org/10.1088/1755-1315/463/1/012036

3. Sooklon, P., Jiamrittiwong, P., Pana-Suppamassadu, K., Swadchaipong, N., & Srisurat, T., (2020). Flow behavior in the calciner of cement production. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, *736*, 022025. https://doi.org/10.1088/1757-899X/736/2/022025

4. Chutichairattanaphum, N., Narataruksa, P., Pana-suppamassadu, K., Tungkamani, S., Prapainainar, C., Chotiwan, S., & Wattanathana, W. (2019). Effects of raschig ring packing patterns on pressure drop, heat transfer, methane conversion, and coke deposition on a semi-pilot-scale packed bed reformer. *Chemical and Biochemical Engineering Quarterly*, *33*(2), 191–211. https://doi.org/10.15255/CABEQ.2019.1623

5. Sudlapa, W., Pana-Suppamassadu, K., Kokoo, R., Jiamrittiwong, P., Srisurat, T. (2019). Effect of biomass to coal ratio on combustion behavior of co-firing in steam power plant. *International Journal of Advances in Science, Engineering and Technology*, *7*(3), 1–6. http://iraj.doionline.org/dx/IJASEAT-IRAJ-DOIONLINE-16124

2.2 นางสาวจันทรพร ผลากรกุล

งานวิจัยที่ตีพิมพ์ในวารสารระดับนานาชาติ

งานวิจัยที่ตีพิมพ์ในวารสารระดับนานาชาติ

1. Khemkhao, M., Domrongpokkaphan, V. & Phalakornkule, C. (2021). Process performance and microbial community variation in high-rate anaerobic continuous stirred tank reactor treating palm oil mill effluent at temperatures between 55 and 70 °C. *Waste Biomass Valorization*. https://doi.org/10.1007/s12649-021-01539-2

2. Domrongpokkaphan, V., Phalakornkule, C., & Khemkhao, M. (2021). In-situ methane enrichment of biogas from anaerobic digestion of palm oil mill effluent by addition of zero valent iron (ZVI). *International Journal of Hydrogen Energy*, *46*(60), 30976–30987. https://doi.org/10.1016/j.ijhydene.2021.03.083

3. Lerdlattaporn, R., Phalakornkule, C., Trakulvichean, S., & Songkasiri, W. (2021). Implementing circular economy concept by converting cassava pulp and wastewater to biogas for sustainable production in starch industry. *Sustainable Environment Research Journal*, *31*(1), 20. https://doi.org/20.10.21203/rs.3.rs-103700/v1

4. Lerdlattaporn, R., Phalakornkule, C., Trakulvichean, S., & Songkasiri, W. (2021). Lignocellulosic biomass to biogas: Biochemical methane potential from field grasses in Thailand. *SEATUC Journal of Science & Engineering*, *2*(1). https://doi.org/10.34436/sjse.2.1_8

5. Paepatung, N., Songkasiri, W., Yasui, H., & Phalakornkule, C. (2020). Enhancing methanogenesis in fed-batch anaerobic digestion of high-strength sulfate-rich wastewater using zero valent scrap iron. *Journal of Environmental Chemical Engineering, 8*(6), 104508. https://doi.org/10.1016/j.jece.2020.104508

6. Suttikul, T., Nuchdang, S., Rattanaphra, D., & Phalakornkule, C. (2020). Influence of operating parameters, Al_2O_3 and Ni/Al_2O_3 catalysts on plasma-assisted CO_2 reforming of CH_4 in a parallel plate dielectric barrier discharge for high H_2/CO ratio syngas production. *Plasma Chemistry and Plasma Processing, 40*(4), 1445-1463. https://doi.org/10.1007/s11090-020-10118-7

7. Khemkhao, M. Domrongpokkaphan, V., Techkarnjanaruk, S., & Phalakornkule, C. (2020). Anaerobic treatment of diluted decanted palm oil mill effluent in a high-rate thermophilic upflow anaerobic sludge blanket reactor: microbial selection and enhanced population of hydrogenotrophic methanogen. *Waste and Biomass Valorization*, *11*(10), 5523–5537. https://doi.org/10.1007/s12649-019-00877-6

8. Nuchdang, S., Thongtus, V., Khemkhao, M., Kirdponpattara, S., Moore, E.J., Setiabudi, H.D., & Phalakornkule, C. (2020). Enhanced production of reducing sugars from paragrass using microwave assisted alkaline pretreatment. *Biomass Conversion and Biorefinery.* https://doi.org/10.1007/s13399-020-00624-1

9. Phalakornkule, C., Suandokmai, T., & Petchakan, S. (2020). A solar powered direct current electrocoagulation system with hydrogen recovery for wastewater treatment. *Separation Science and Technology*, *55*(13), 2353–2361. https://doi:10.1080/01496395.2019.1627371

10. Watcharasuwanseree, S., & Phalakornkule, C. (2020). Field-analysis of PSA O_2-ozone production process for water recycling. *Water and Environment Journal*, 34(2), 223–231. https://doi:10.1111/wej.12455

11. Nuchdang, S., Khemkhao, M., Domrongpokkaphan, V., & Phalakornkule, C. (2019). Effectiveness of enriched microbial culture under mesophilic and thermophilic condition in palm oil mill effluent for anaerobic digestion of Brachiaria mutica. *Biofuels*, https://doi.org/10.1080/17597269.2019.1685784

12. Chong**,** C.C., Bukhari, S.N., Cheng, Y.W., Setiabudi, H.D., Jalil, A.A., & Phalakornkule, C. (2019). Robust Ni/dendritic fibrous SBA-15 (Ni/DFSBA-15) for methane dry reforming: Effect of Ni loadings. *Applied Catalysis A: General*, *584*, 117174. https://doi.org/10.1016/j.apcata.2019.117174

13. Tongpadungrod, P., Maneekongkla, W., & Phalakornkule, C. (2019). A non-destructive pneumatic approach for measuring inner roundness of millimeter-scale metal sleeves. *Suranaree Journal of Science and Technology*, *26*(1), 51–58. http://ird.sut.ac.th/e-journal/Journal/pdf/190101502.pdf

2.3 นายถิราวุธ พงศ์ประยูร

งานวิจัยที่ตีพิมพ์ในวารสารระดับนานาชาติ

1 Limsuwan, Y., Rattanawongwiboon, T., Lertsarawut, P., Hemvichian, K. and Pongprayoon, T. (2021). Adsorption of Cu(II) ions from aqueous solution using PE/PP non-woven fabric grafted with poly(bis[2-(methacryloyloxy) ethyl] phosphate). *Journal of Environmental Chemical Engineering, 9*(6), 106440. https://doi.org/10.1016/j.jece.2021.106440

2. Kongsat, P., Sinthupinyo, S., O'Rear, E.A., & Pongprayoon, T. (2021). Effect of morphologically controlled hematite nanoparticles on the properties of fly ash blended cement. *Nanomaterials, 11*(4), 1003. https://doi.org/10.3390/nano11041003

3. Yuenyongsuwan, J., O'Rear, E.A., & Pongprayoon, T. (2021). Admicellar polymerization of a co-fluoropolymer ultrathin film on TiO_2 nanoparticles for use as a photocatalytic cement. *Surfaces and Interfaces, 25*, 101172. https://doi.org/10.1016/j.surfin.2021.101172

4. Kongsat, P., Kudkaew, K., Tangjai, J., O'Rear E.A. & Pongprayoon, T. (2021). Synthesis of structure-controlled hematite nanoparticles by a surfactant-assisted hydrothermal method and property analysis. *Journal of Physics and Chemistry of Solids*, *148*, 109685. https://doi.org/10.1016/j.jpcs.2020.109685

5. Sanitnon, P., Chiarakorn, S., Chawengkijwanich, C., Chuangchote, S. & Pongprayoon, T. (2020). Synergistic effects of zirconium and silver co-dopants in TiO_2 nanoparticles for photocatalytic degradation of an organic dye and antibacterial activity. *Journal of the Australian Ceramic Society, 56*, 579–590. https://doi.org/10.1007/s41779-019-00368-w

6. Kangkan, S., Pongprayoon, T. & Ummartyotin, S. (2020). Morphologically controlled synthesis of (beta-tricalcium phosphate) beta-TCP particles from cuttlebone by sodium dodecyl sulfate (SDS) anionic surfactant: In vitro behavior of mouse osteoblast cells. *Journal of Materials Research and Technology, 9*(3), 3121–3127. https://doi.org/10.1016/j.jmrt.2020.01.057

7. Chainaruprasert, R. & Pongprayoon, T. (2020). Synthesis of biogenic nanosilica from rice husk: Using scaling-up batch reactor from laboratory. *Keys Engineering Materials, 856*, 198–204. https://doi.org/10.4028/www.scientific.net/KEM.856.198

8. Yuenyongsuwan, J., Sinthupinyo, S., O'Rear, E.A. & Pongprayoon, T. (2019). Hydration accelerator and photocatalyst of nanotitanium dioxide synthesized via surfactant-assisted method in cement mortar. *Cement and Concrete Composites, 96*, 182–193. https://doi.org/10.1016/j.cemconcomp.2018.11.024

2.4 นายปกรณ์ กิตติภูมิวงศ์

งานวิจัยที่ตีพิมพ์ในวารสารระดับนานาชาติ

1. Kittipoomwong, P., Pana-suppamassadu, K., & Narasingha, M. (2020). Emulsification of water in fuel oil emulsion by phase inversion. *Key Engineering Materials*, *856*, 205–210. https://doi.org/10.4028/www.scientific.net/KEM.856.205

2. Taweetamnusin, D., Narasingha, M., Panasupamassadu, K., & Kittipoomwong, P. (2020). Effect of biomass ratio on co-firing of biomass with coal on pozzolanic properties. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, *463*(1), 012036. https://doi.org/10.1088/1755-1315/463/1/012036

งานวิจัยที่นำเสนอในที่ประชุมวิชาการระดับนานาชาติ

1. Thianbut, N., Tantichaipakorn, P. & Kittipoomwong, P. (2022). "Demulsification of Oil from Produced Water Using Fibrous Coalescer." In Proceedings of the 31st Thai Institute of Chemical Engineering and Applied Chemistry Conference (15-16 March 2022). Phitsanulok: Thailand, 500–509.

2.5 นางพนิตนาฏ จันทรานุภาพ

งานวิจัยที่ตีพิมพ์ในวารสารระดับนานาชาติ

1. Chandranupap, P., & Chandranupap, P. (2021). Effect of hemicellulase enzyme in flotation deinking of laser-printed paper. *Applied Science and Engineering Progress*, *14*(3), 370–377. http://dx.doi.org/10.14416/j.asep.2020.04.006

2. Chandranupap, P., & Chandranupap, P. (2020). Enzymatic deinking of xerographic waste paper with non-ionic surfactant. *Applied Science and Engineering Progress*, *13*(2), 136–145. http://dx.doi.org/10.14416/j.asep.2020.01.007

2.6 นางสาวพัชรินทร์ วรธนกุล

งานวิจัยที่ตีพิมพ์ในวารสารระดับนานาชาติ

1. Wongchalerm, B., Arunchai, T., Khamkenbong, T., Sangsuradet, S., Pitiraksakul, A. & Worathanakul, P. (2023). Simulation and experimental studies on sustainable process optimization of CO_2 adsorption using zeolite 5A pellet. *Applied Science and Engineering Progress*, 16(2), 1–11. https://doi.org/10.14416/j.asep.2022.04.004

2. Na chat, N., Sangsuradet, S., Tobarameekul, P. & Worathanakul, P. (2022). Modified hierarchical zeolite X derived from riceberry rice husk for propionic acid adsorption. *Materials Chemistry and Physics*, 282, 125933. https://doi.org/10.1016/j.matchemphys.2022.125933

3. Tobarameekul, P., Sangsuradet, S. & Worathanakul, P. (2022). Comparative study of Zn loading on advanced functional zeolite NaY from bagasse ash and rice husk ash for sustainable CO_2 adsorption with ANOVA and factorial design, *Atmosphere*, *13*(2), 314. https://doi.org/10.3390/atmos13020314

4. Sangsuradet, S., Wongchalerm, B., Arunchai, T., Khamkenbong, T., & Worathanakul, P. (2022). Optimization of CO_2 adsorption and physical properties for pelletization of zeolite 5A. *Current Applied Science and Technology, 22(3)*. https://li01.tci-thaijo.org/index.php/cast/article/view/252524/172766

5. Tobarameekul, P., Sangsuradet, S., Na Chat, N. & Worathanakul, P. (2022). Enhancement of CO_2 adsorption containing zinc-ion-exchanged zeolite NaA synthesized from rice husk ash. *Applied Science and Engineering Progress, 15(1)*, 3640. http://dx.doi.org/10.14416/j.asep.2020.11.006

6. Tobarameekul, P. & Worathanakul, P. (2021). Heat management options to reduce carbon footprint of green zeolite faujasite synthesis from rice husk ash. *Thai Environmental Engineering Journal, 33(3)*, 59-68. https://so05.tci-thaijo.org/index.php/teej/article/view/254961

7. Parinyakit, S. & Worathanakul, P. (2021). Static and dynamic simulation of single and binary component adsorption of CO_2 and CH_4 on fixed bed using molecular sieve of zeolite 4A, *Processes, 9(7)*, 1250–1267. https://doi.org/10.3390/pr9071250

8. Saisuwansiri, P., & Worathanakul, P. (2019). A study of CO_2 thermodynamic adsorption and desorption with bi-metal loading on zeolite Y. *Materials Today: Proceeding*, 17, 1458–1465. https://doi.org/10.1016/j.matpr.2019.06.168

9. Worathanakul, P. & Rakpasert N. (2019). Different preparation methods of Ni-FAU(Y) zeolite for nitric oxide reduction. *International Journal of Chemical Engineering and Applications*, *10*(4),106–109. https://doi:10.18178/ijcea.2019.10.4.750

ผลงานสิทธิบัตร/อนุสิทธิบัตร

1. อนุสิทธิบัตร Mold for Pelletization of Zeolite (แม่พิมพ์สำหรับอัดขึ้นรูปเม็ดซีโอไลต์) เลขที่อนุสิทธิบัตร 18762 Application No. 2003001120, 26 November 2021-25 May 2026 (in Thai).

2. อนุสิทธิบัตร กระบวนการเติมโลหะทองแดงบนซีโอไลต์ชนิดลินไทพ์เอ (Linde Type A: LTA)จากขี้เถ้าแกลบ Application No. 2103001963 วันที่ยื่นคำขอ 9 กรกฎาคม 2564 (in Thai).

3. อนุสิทธิบัตร แม่พิมพ์สำหรับฆ็นรูปเม็ดทรงท่อ Application No. 2103001020 วันที่ยื่นคำขอ 5 เมษายน 2564 (in Thai).

2.7 นางสาวสุชาตา เกิดผลภัทระ

งานวิจัยที่ตีพิมพ์ในวารสารระดับนานาชาติ

1. Kirdponpattara, S., Sriariyanun, M., Phisalaphong, M., & Chuetor, S. (2021). Bioethanol production by *Pichia stipitis* immobilized on water hyacinth and thin-shell silk cocoon. *Applied Science and Engineering Progress*, *15*(3), 1–9. https://doi.org/10.14416/j.asep.2021.03.006

2. Nuchdang, S., Thongtus, V., Khemkhao, M., Kirdponpattara, S., Moore, E.J., Setiabudi, H.B.D., & Phalakornkule, C. (2020). Enhanced production of reducing sugars from paragrass using microwave-assisted alkaline pretreatment. *Biomass Conversion and Biorefinery*. *11,* 2471-2483. https://doi.org/10.1007/s13399-020-00624-1

2.8 นางสุภัค ตันติศิรินทร์

งานวิจัยที่ตีพิมพ์ในวารสารระดับนานาชาติ

1. Ardhan, N., Nuchdang, S, Tontisirin, S., & Phalakornkule, C. (2022). Evidence of loss of N2/O2 adsorption selectivity of Li zeolite due to ion exchange between sodium and lithium cations. *Chemical Engineering Communications*, 1–13. https://doi.org/10.1080/00986445.2022.2062332

2. Tontisirin, S., Phalakornkule, C., Sa-Ngawong, W., & Sirisawat, S. (2022). Magnetic induction assisted heating technique in hydrothermal zeolite synthesis. *Materials*, 15(2), 689–700. https://doi.org/10.3390/ma15020689

3. Tontisirin, S., Ernst, S., & Wilhelm, C. (2020). Hybrid nanotube assembly and hierarchical ZSM-23 zeolite synthesized with cationic polymer and enhanced performance in n-heptane hydroisomerization. *ChemNanoMat, 6*(9), 1398–1406. https://doi.org/10.1002/cnma.202000304

งานวิจัยที่นำเสนอในที่ประชุมวิชาการระดับนานาชาติ

1. Songsrakaew, A. & Tontisirin, S. (2019). “Environmental Fuel by n-Heptane Hydroisomerization on Pt/SAPO-11 Catalyst at Atmospheric Pressure.” *In Proceedings of the International Congress on Chemical, Biological and Environmental Sciences (ICCBES2019) (7-9 May 2019)*. Osaka: Japan, 62–70.

2. Nitikriengkrai T. & Tontisirin, S. (2019). “Environmentally Friendly Route of Organic Structure-Directing Agent Free Synthesis of Medium-Pore ZSM-23 Zeolite Catalyst.” *In Proceedings of Pure and Applied Chemistry International Conference (PACCON2019) (8-9 February 2019)*. Bangkok: Thailand, EE84–EE89.

2.9 นายสันติ เชื้อเต๊อะ

งานวิจัยที่ตีพิมพ์ในวารสารระดับนานาชาติ

1. Ashokkumar, V., Venkatkarthick, R., Jayashree, S., Chuetor, S., Dharmaraj, S., Kumar, G., & Ngamcharussrivichai, C. (2021). Recent advances in lignocellulosic biomass for biofuels and value-added bioproducts - A critical review. *Bioresource Technology*, *In Press*, 126195. https://doi.org/10.1016/j.biortech.2021.12619

2. Gundupalli, M. P., Chuetor, S., Cheenkachorn, K., Rattanaporn, K., Cheng, Y., Show, P., & Sriariyanun, M. (2021). Interferences of waxes on enzymatic saccharification and ethanol production from lignocellulose biomass. *Bioengineering, 8*(11). https://doi.org/10.3390/bioengineering8110171

3. Chuetor, S., Ruiz, T., Barakat, A., Laosiripojana, N., Champreda, V., & Sriariyanun, M. (2021). Evaluation of rice straw biopowder from alkaline-mechanical pretreatment by hydro-textural approach. *Bioresource Technology*, *323*, 124619. https://doi.org/10.1016/j.biortech.2020.124619

4. Paulraj, M., Cheng, Y., Chuetor, S., Bhattacharyya, D., & Sriariyanun, M., (2021). Effect of dewaxing on saccharification and ethanol production from different lignocellulosic biomass. *Bioresource Technology*, *339*, 125596. https://doi.org/10.1016/j.biortech.2021.125596

5. Cheng, YS., Mutrakulcharoen, P., Chuetor, S., Cheenkachorn, K., Tantayotai, P., Panakkal, E.J., & Sriariyanun, M. (2020). Recent situation and progress in biorefining process of lignocellulosic biomass: toward green economy. *Applied Science and Engineering Progress*, *13*(4), 299–311. https://doi.org/10.14416/j.asep.2020.08.002

6. Chuetor, S., Champreda, V., & Laosiripojana, N., (2019). Evaluation of combined semi-humid chemo-mechanical pretreatment of lignocellulosic biomass in energy efficiency and waste generation. *Bioresource Technology*, *292*, 121966. https://doi.org/10.1016/j.biortech.2019.121966

2.10 นายอนุรักษ์ ปีติรักษ์สกุล

งานวิจัยที่ตีพิมพ์ในวารสารระดับนานาชาติ

1. Wongchalerm, B., Arunchai, T., Khamkenbong, T., Sangsuradet, S., Pitiraksakul, A. & Worathanakul, P. (2023). Simulation and experimental studies on sustainable process optimization of CO2 adsorption using zeolite 5A pellet. Applied Science and Engineering Progress, 16(2), 1–11. https://doi.org/10.14416/j.asep.2022.04.004

หนังสือ

1. อนุรักษ์ ปีติรักษ์สกุล. และ พัชรินทร์ วรธนกุล. (2564). *ความปลอดภัยสำหรับวิศวกรเคมี*. กรุงเทพมหานคร : สำนักพิมพ์ศูนย์ผลิตตำราเรียน มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ. 274 หน้า.

งานวิจัยที่ตีพิมพ์ในวารสารระดับชาติ

1. อนุรักษ์ ปีติรักษ์สกุล, เบญจรัตน์ ผ่องสว่าง, ศิริยากร ทามาตร และ ปิ่นสุภา ปีติรักษ์-สกุล. (2563). “การปรับปรุงการเผาไหม้ก๊าซปิโตรเลียมเหลวโดยใช้ก๊าซโอโซนช่วยในการเผาไหม้.” *วารสารวิชาการพระจอมเกล้าพระนครเหนือ*. ปีที่ 30, ฉบับที่ 3 : 406–415**.**

อนุสิทธิบัตร (Petty Patent)

1. อนุรักษ์ ปีติรักษ์สกุล และคณะ. (13 กุมภาพันธ์ 2563). *เครื่องเติมอากาศท่อสถิตแบบสกรูชนิดที่มีการติดตั้งเครื่องสั่นบนฐานที่มีการติดตั้งสปริง*. ประเทศไทย เลขที่อนุสิทธิบัตร 15913.

2.11 นางมณพิไลย นรสิงห์

งานวิจัยที่ตีพิมพ์ในวารสารระดับนานาชาติ

1. Kittipoomwong, P., Pana-suppamassadu, K., & Narasingha, M. (2020). Emulsification of water in fuel oil emulsion by phase inversion. *Key Engineering Materials*, *856*, 205–210. https://doi.org/10.4028/www.scientific.net/KEM.856.205

2. Taweetamnusin, D., Narasingha, M., Panasupamassadu, K., & Kittipoomwong, P. (2020). Effect of biomass ratio on co-firing of biomass with coal on pozzolanic properties. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, *463*(1), 012036. https://doi.org/10.1088/1755-1315/463/1/012036

2.12 นายพิชาญ ตันติชัยปกรณ์

งานวิจัยที่นำเสนอในที่ประชุมวิชาการระดับนานาชาติ

1. Thianbut, N., Tantichaipakorn, P. & Kittipoomwong, P. (2022). “Demulsification of Oil from Produced Water Using Fibrous Coalescer.” In Proceedings of the 31st Thai Institute of Chemical Engineering and Applied Chemistry Conference (15-16 March 2022). Phitsanulok: Thailand, 500–509.

2.13 นายกิตติ ธัมสัตยา

เอกสารประกอบการสอนวิชา 010313536 การควบคุมอย่างอัตโนมัติของพีแอลซี

2.14 นายไพโรจน์ วงศ์วิโรจน์ธนา

เอกสารประกอบการสอนวิชา 010313307 การออกแบบอุปกรณ์ในกระบวนการ และ 010313104 กลศาสตร์วัสดุสำหรับอุปกรณ์ในกระบวนการ

ภาคผนวก 9

ระเบียบมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ว่าด้วยการศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต

ระเบียบมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
ว่าด้วย การศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต พ.ศ. ๒๕๕๒

เพื่อให้การดำเนินการเกี่ยวกับการศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต เป็นไปด้วยความเรียบร้อยและเหมาะสม จึงเห็นสมควรกำหนดระเบียบมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ว่าด้วย การศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต พ.ศ. ๒๕๕๒

อาศัยอำนาจตามความในมาตรา ๒๒ (๒) แห่งพระราชบัญญัติมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ พ.ศ. ๒๕๕๐ ประกอบกับมติสภาสภามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ 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	อธิการบดีมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้า-พระนครเหนือ
“คณะ/วิทยาลัย”	หมายความว่า	หน่วยงานจัดการศึกษาในมหาวิทยาลัย
“ภาควิชา”	หมายความว่า	หน่วยงานสังกัดคณะ/วิทยาลัยในมหาวิทยาลัย
“คณบดี/ผู้อำนวยการ”	หมายความว่า	คณบดีหรือผู้อำนวยการของคณะ/วิทยาลัยที่รับผิดชอบการจัดการศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต
“นักศึกษา”	หมายความว่า	ผู้เข้ารับการศึกษาในมหาวิทยาลัยระดับปริญญาบัณฑิตที่ได้ขึ้นทะเบียนเป็นนักศึกษาเรียบร้อยแล้ว
“ศึกษาครบหน่วยกิตตามหลักสูตร”	หมายความว่า	การลงทะเบียนวิชาเรียนครบหน่วยกิตและสอบผ่านทุกรายวิชาตามโครงสร้างของหลักสูตรในสาขาวิชานั้น ๆ รวมถึงการได้รับค่าระดับคะแนนการวัดผลโครงงานพิเศษหรือปริญญานิพนธ์ยังไม่สิ้นสุด (Ip) ด้วย

ข้อ ๕ นักศึกษาต้องปฏิบัติตามแนวปฏิบัติ คำสั่ง ข้อบังคับ หรือระเบียบอื่น ๆ ของคณะ/วิทยาลัย หรือมหาวิทยาลัย ที่ไม่ขัดหรือแย้งกับระเบียบนี้

ข้อ ๖ ให้อธิการบดีเป็นผู้รักษาการตามระเบียบนี้และให้มีอำนาจในการออกระเบียบ ประกาศ หรือคำสั่งเพื่อปฏิบัติให้เป็นไปตามระเบียบนี้ กรณีมีปัญหาในการวินิจฉัย หรือการตีความ เพื่อปฏิบัติตามระเบียบนี้ ให้อธิการบดีเป็นผู้มีอำนาจในการวินิจฉัยชี้ขาด

หมวดที่ ๑
การรับเข้าศึกษา

ข้อ ๗ คุณวุฒิและคุณสมบัติของผู้สมัครเข้าเป็นนักศึกษา

(๑) ต้องเป็นผู้ที่สนับสนุนการปกครองระบอบประชาธิปไตยที่มีพระมหากษัตริย์เป็นพระประมุขอย่างบริสุทธิ์ใจ

(๒) สำเร็จการศึกษาชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 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 ที่เกี่ยวกับการศึกษาได้ตลอดระยะเวลาที่ศึกษา

(๘) ต้องเป็นผู้ที่อยู่ในประเทศไทยอย่างถูกต้องตามกฎหมาย

(๙) เป็นผู้ที่มีคุณสมบัติอื่น ๆ ตามที่มหาวิทยาลัยกำหนด

หากปรากฏในภายหลังว่าผู้สมัครขาดคุณสมบัติตามข้อ ๗ (๑) – ๗ (๙) ข้อใดข้อหนึ่งอยู่ก่อนทำการสมัครสอบคัดเลือก จะถูกตัดสิทธิ์ในการสอบคัดเลือกครั้งนั้น ๆ และแม้จะได้ขึ้นทะเบียนเป็นนักศึกษาของมหาวิทยาลัยเรียบร้อยแล้ว และไม่ได้เปลี่ยนสถานภาพจากเดิมไปเป็นอย่างอื่น จะถูกถอนสภาพจากการเป็นนักศึกษาทันที

ข้อ ๘ การรับเข้าเป็นนักศึกษา

ผู้สมัครเข้าเป็นนักศึกษาจะต้องผ่านการสอบคัดเลือกตามที่มหาวิทยาลัยกำหนด รายละเอียดต่าง ๆ จะประกาศให้ทราบเป็นคราว ๆ ไป แต่ในกรณีที่มีเหตุผลความจำเป็นเป็นกรณีพิเศษ เพื่อประโยชน์ของทางราชการ มหาวิทยาลัยอาจคัดเลือกบุคคลที่มีคุณสมบัติครบถ้วนตามข้อ ๗ เข้าเป็นนักศึกษาพิเศษตามนโยบายมหาวิทยาลัยก็ได้ นักศึกษาพิเศษอาจจะเป็นผู้มีความประสงค์เข้าศึกษาโดยไม่ขอรับปริญญา หรือต้องการศึกษาเพื่อขอโอนหน่วยกิตไปยังมหาวิทยาลัยหรือสถาบันอุดมศึกษาที่ตนสังกัด ทั้งนี้ ให้เป็นไปตามข้อบังคับของมหาวิทยาลัย

ข้อ ๙ การชำระเงินและการขึ้นทะเบียนเป็นนักศึกษา

ผู้ผ่านการสอบคัดเลือกหรือคัดเลือกและยืนยันสิทธิ์เพื่อเข้าเป็นนักศึกษา ต้องชำระเงินค่าธรรมเนียมการศึกษา ค่าลงทะเบียนวิชาเรียนและค่าธรรมเนียมอื่น ๆ ตามวัน เวลาที่มหาวิทยาลัยประกาศให้ดำเนินการ และต้องนำหลักฐานการชำระเงินพร้อมหลักฐานอื่น 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) ให้นำหน่วยกิตและผลการศึกษาของรายวิชาที่นักศึกษาลงทะเบียนข้ามสถาบันหรือมหาวิทยาลัยไปเป็นส่วนหนึ่งของการประเมินผลการศึกษาตามหลักสูตรที่นักศึกษากำลังศึกษาอยู่

(๔) นักศึกษาต้องเป็นผู้รับผิดชอบค่าลงทะเบียนและค่าธรรมเนียมอื่น ๆ ตามที่สถาบันหรือมหาวิทยาลัยที่นักศึกษาไปเรียนนั้นกำหนด

(๕) นักศึกษาต้องลงทะเบียนรักษาสภาพนักศึกษากรณีไม่มีรายวิชาลงทะเบียน 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. รายวิชาภาคปฏิบัติรวมถึงรายวิชาโครงงานหรือรายวิชาโครงงานพิเศษที่ใช้เวลาฝึกหรือทดลองไม่น้อยกว่า 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 ต้องลงทะเบียนวิชาเรียนให้ครบตามจำนวนหน่วยกิตที่เปิดสอนในภาคการศึกษานั้น

ข. การลงทะเบียนวิชาเรียนทั้งวิชาทฤษฎีและวิชาปฏิบัติ ให้ถือปฏิบัติตามเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับปริญญาตรี นักศึกษาภาคปกติลงทะเบียนไม่ต่ำกว่า ๙ หน่วยกิตแต่ไม่เกิน ๒๒ หน่วยกิต นักศึกษาภาคค่ำลงทะเบียนไม่ต่ำกว่า ๖ หน่วยกิต แต่ไม่เกิน ๑๘ หน่วยกิต

ค. กรณีจำนวนหน่วยกิตที่เหลือในหลักสูตรมีจำนวนต่ำกว่าที่กำหนดในข้อ ๑๓ (๓) ข. นักศึกษาสามารถลงทะเบียนต่ำกว่าที่กำหนดได้

(๔) การลงทะเบียนเพื่อรักษาสถานภาพนักศึกษา

กรณีที่นักศึกษาไม่มีรายวิชาที่จะลงทะเบียนเรียนในภาคการศึกษาปกติต้องดำเนินการขอรักษาสถานภาพนักศึกษาและชำระเงินค่ารักษาสถานภาพภายใน ๑๕ วัน นับตั้งแต่วันเปิดภาคการศึกษามิฉะนั้นจะพ้นสภาพการเป็นนักศึกษาตามข้อ ๒๖ (๘) และให้นับระยะเวลาที่ขอรักษาสถานภาพรวมอยู่ในระยะเวลาการศึกษา

(๕) ในภาคการศึกษาฤดูร้อน นักศึกษาจะลงทะเบียนได้ไม่เกิน ๖ หน่วยกิต

(๖) นักศึกษาที่ลงทะเบียนโครงงานพิเศษหรือปริญญานิพนธ์แต่ไม่สามารถประเมินผลภายในภาคการศึกษาที่ลงทะเบียน ต้องปฏิบัติดังนี้

ก. ให้งานทะเบียนและสถิตินักศึกษา บันทึกการวัดผลโครงงานพิเศษหรือปริญญานิพนธ์ยังไม่สิ้นสุด (In-progress) ต่อท้ายวิชาและดำเนินการประเมินผลการศึกษาประจำภาค แล้วจำแนกสภาพนักศึกษาได้ตามปกติ โดยไม่นำหน่วยกิตของวิชาที่บันทึกการวัดผลโครงงานพิเศษหรือปริญญานิพนธ์ยังไม่สิ้นสุด (In-progress) มาคิดค่าระดับคะแนนประจำภาค

ข. การประเมินผลวิชาโครงงานพิเศษหรือปริญญานิพนธ์ที่บันทึกการวัดผลโครงงานพิเศษหรือปริญญานิพนธ์ยังไม่สิ้นสุด (In-progress) ต่อท้ายวิชาไว้ให้ทำการประเมินผลและอนุมัติผลการศึกษาในภาคการศึกษาที่ส่งคะแนน

ค. กรณีลงทะเบียนวิชาเรียนครบทุกวิชาตามหลักสูตรแล้ว นักศึกษาต้องลงทะเบียนรักษาสภาพโครงงานพิเศษหรือปริญญานิพนธ์ในภาคการศึกษาปกติถัดไป หรือภาคฤดูร้อนที่คาดว่าจะสำเร็จการศึกษา

ข้อ ๑๔ การขอเพิ่ม เปลี่ยน หรือถอนวิชาเรียน

(๑) นักศึกษาซึ่งลงทะเบียนเรียนวิชาใดไว้ หากจะขอเปลี่ยนหรือเพิ่มวิชาเรียนให้ทำได้ภายใน ๓ สัปดาห์ นับตั้งแต่วันเปิดภาคการศึกษา การคิดค่าระดับคะแนนเฉลี่ยให้คิดแต่เฉพาะหน่วยกิตของวิชาที่เลือกเรียนใหม่

(๒) นักศึกษาซึ่งลงทะเบียนเรียนวิชาใดไว้ หากต้องการถอนวิชานั้นให้ถอนได้ภายใน ๑๒ สัปดาห์ นับตั้งแต่วันเปิดภาคการศึกษาสำหรับภาคการศึกษาปกติ หรือภายใน ๒ สัปดาห์ นับตั้งแต่วันเปิดภาคการศึกษาสำหรับภาคการศึกษาฤดูร้อน กรณีนักศึกษาถอนวิชาเรียนเมื่อพ้นกำหนดดังกล่าว ให้ได้รับเกรด W

ข้อ ๑๕ การโอนผลการเรียน

(๑) คุณสมบัติของผู้ขอเทียบโอน

มหาวิทยาลัยจะอนุมัติให้มีการเทียบโอนผลการเรียนจากการศึกษาในระบบการศึกษานอกระบบ และ/หรือการศึกษาตามอัธยาศัยเฉพาะผู้ที่มีคุณสมบัติดังต่อไปนี้

ก. มีคุณวุฒิและคุณสมบัติตามข้อ ๗ แห่งระเบียบมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ว่าด้วย การศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต พ.ศ. ๒๕๕๒

ข. ผ่านการสอบคัดเลือกตามที่มหาวิทยาลัยกำหนด และขึ้นทะเบียนเป็นนักศึกษาของมหาวิทยาลัยเรียบร้อยแล้ว

ค. รายวิชาที่นำมาขอเทียบโอน ต้องมีคะแนนหรือผลการประเมินไม่ต่ำกว่า C หรือ ๒.๐๐ หรือเทียบเท่า

ง. ผลการเรียนจากการศึกษาในระบบหรือหลักฐานแสดงความรู้และประสบการณ์จากการศึกษานอกระบบ และ/หรือการศึกษาตามอัธยาศัยต้องมีอายุไม่เกิน ๓ ปี นับจากวันสิ้นสุดภาคการศึกษาของรายวิชาที่ขอเทียบโอน หรือวันสุดท้ายของประสบการณ์ที่ยื่นขอรับการประเมิน

จ. ได้รับอนุมัติการเทียบโอนรายวิชาก่อนการอนุมัติผลการศึกษาในรายวิชาที่ขอเทียบโอน

(๒) การดำเนินการขอเทียบโอน

นักศึกษาที่ประสงค์จะขออนุมัติการเทียบโอนรายวิชาและผลการเรียน ให้ดำเนินการดังนี้

ก. แจ้งความจำนงถึงงานทะเบียนและสถิตินักศึกษา กองบริการการศึกษา ภายใน ๑๕ วัน นับจากวันเปิดภาคการศึกษาที่ประสงค์จะยื่นคำร้องขอเทียบโอน

ข. ผลการเรียนจากการศึกษาในระบบ อาทิ ระเบียนผลการเรียน (Transcript) และรายละเอียดเนื้อหาวิชาที่ได้เรียนไปแล้วให้ติดต่อสถาบันเดิมจัดส่งมายังมหาวิทยาลัยโดยตรง

ค. หลักฐานแสดงความรู้และประสบการณ์จากการศึกษานอกระบบ และ/หรือการศึกษาตามอัธยาศัย 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 และจะต้องโอนมาศึกษาในสาขาวิชาเดียวกันกับสาขาวิชาที่กำลังศึกษาอยู่ในสถาบันอุดมศึกษาเดิมหรือสาขาวิชาที่ใกล้เคียงกันโดยได้รับความเห็นชอบจากคณะกรรมการประจำคณะ/วิทยาลัย

๓. รายวิชาที่ขอเทียบโอนต้องมีเนื้อหาสาระครอบคลุมไม่น้อยกว่าสามในสี่ของรายวิชาที่ขอเทียบโอน

๔. รายวิชาเดิมที่จะพิจารณาเทียบโอนหน่วยกิตจะกระทำได้ไม่เกินครึ่งหนึ่งของจำนวนหน่วยกิต รวมของหลักสูตรที่รับโอน

๕. ให้คณะ/วิทยาลัยเป็นผู้กำหนดเวลาการประเมิน ระยะเวลาที่ใช้ในการประเมิน และแจ้งผลการประเมินให้นักศึกษาทราบโดยจัดทำเป็นประกาศคณะ/วิทยาลัย

(๔) การเทียบโอนความรู้และการให้หน่วยกิตจากการศึกษานอกระบบ และ/หรือการศึกษาตามอัธยาศัยเข้าสู่การศึกษาในระบบ

ก. ต้องผ่านการทดสอบในรายวิชาที่ขอเทียบโอน โดยคณะ/วิทยาลัยจัดให้มีการทดสอบ 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. ให้คณะ/วิทยาลัยแต่งตั้งคณะกรรมการผู้เชี่ยวชาญในรายวิชาหรือกลุ่มรายวิชาที่นักศึกษาขอเทียบโอนผลการเรียนเป็นผู้พิจารณา แล้วเสนอผลการพิจารณาเป็นค่าระดับคะแนนให้คณะกรรมการประจำคณะ/วิทยาลัยให้ความเห็นชอบ

ง. คณะกรรมการสภาวิชาการพิจารณาอนุมัติการเทียบโอนผลการเรียน โดยให้เทียบโอนเข้าศึกษาได้ไม่เกินกว่าชั้นปี และภาคการศึกษาที่ได้รับอนุญาตให้มีนักศึกษาเรียนอยู่ตามหลักสูตรที่ได้รับความเห็นชอบแล้ว

จ. การเทียบโอนรายวิชา ให้นับหน่วยกิตได้รวมกันไม่เกินครึ่งหนึ่งของจำนวนหน่วยกิตรวมของหลักสูตรที่รับโอน

(๕) การนับระยะเวลาการศึกษา

นักศึกษาที่ได้รับอนุมัติให้เทียบโอน สามารถศึกษาได้ไม่เกินระยะเวลาสองเท่าของหลักสูตร กรณีโอนมาจากสถาบันเดิมให้นับระยะเวลาการศึกษาจากสถาบันเดิมรวมด้วย

(๖) การนับหน่วยกิตและการคิดแต้มระดับคะแนนเฉลี่ยสะสม

ให้นับหน่วยกิตรายวิชาที่เทียบโอนเป็นหน่วยกิตสะสมเพื่อให้ครบตามหลักสูตร แต่ไม่นำมาคำนวณแต้มระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมเดิม

(๗) การให้ปริญญาเกียรตินิยม

นักศึกษาที่เทียบโอนไม่มีสิทธิได้รับเกียรตินิยม

(๘) การชำระเงิน

นักศึกษาจะต้องชำระเงินค่าธรรมเนียมการโอนหน่วยกิตและรายวิชาที่ได้รับอนุมัติเทียบโอนตามระเบียบของมหาวิทยาลัย

ข้อ ๑๖ เวลาเรียน

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

(๒) นักศึกษาซึ่งขาดสอบวิชาใดโดยไม่มีเหตุผลสมควร ให้ถือว่าตกในวิชานั้น [**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 (Failed, Insufficient Attendance)
Fe	0	ตกเนื่องจากขาดสอบ (Failed, Absent from Examination)
Ip	-	การวัดผลโครงงานพิเศษหรือปริญญา-นิพนธ์ยังไม่สิ้นสุด (In-progress)
I	-	ไม่สมบูรณ์ (Incomplete)
S	-	พอใจ (Satisfactory)
U	-	ไม่พอใจ (Unsatisfactory)
W	-	ขอถอนวิชาเรียนหลังกำหนด (Withdrawal)

(๒) ให้มีการวัดผลการศึกษาปลายภาคการศึกษา ๑ ครั้ง และควรมีการสอบกลางภาคการศึกษาครั้งหนึ่งด้วย

(๓) ให้คณะกรรมการประจำคณะ/วิทยาลัยพิจารณาผลของการวัดผลการศึกษาทุกภาคการศึกษาโดยมีคณบดี/ผู้อำนวยการเป็นผู้ลงนามอนุมัติผลการวัดผลการศึกษาและพิจารณาเสนอต่อสภามหาวิทยาลัยเพื่ออนุมัติปริญญา

(๔) ให้คณะ/วิทยาลัยเก็บกระดาษคำตอบในการวัดผลการศึกษาไว้อย่างน้อย ๑ ภาคการศึกษานับแต่วันประกาศผลการศึกษา เมื่อพ้นกำหนดนี้แล้วให้คณบดี/ผู้อำนวยการสั่งทำลายได้

ข้อ ๑๘ การคิดค่าระดับคะแนนเฉลี่ย

(๑) ให้คูณหน่วยกิตด้วยแต้มของค่าระดับคะแนนเป็นรายวิชาแล้วรวมกันเข้าด้วยกัน หารด้วยจำนวนหน่วยกิตรวมทุกวิชา ให้มีทศนิยม ๒ ตำแหน่งไม่ปัดเศษ วิชาใดที่นักศึกษาเรียนซ้ำหรือเรียนแทน ให้นำหน่วยกิต ของวิชานั้นไปคิดด้วยทุกครั้ง

(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 และอาจารย์ผู้สอนเห็นสมควรให้รอผลการศึกษา ให้แจ้งการให้คะแนน I (ไม่สมบูรณ์) มาพร้อมกับผลการศึกษาของนักศึกษาอื่นที่ลงทะเบียนเรียนรายวิชานั้น

(๒) นักศึกษาที่ได้ค่าระดับคะแนน I (ไม่สมบูรณ์) จะต้องแก้ไขเปลี่ยนแปลงให้เสร็จสิ้นภายใน ๓๐ วันนับจากวันอนุมัติผลการศึกษาประจำภาค ถ้าหากพ้นกำหนดเวลาแล้วนักศึกษาผู้ใดยังมีค่าระดับคะแนน 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 ในระเบียนการศึกษาได้เมื่ออาจารย์ผู้สอนรายวิชาวินิจฉัยว่านักศึกษาได้เรียนด้วยความตั้งใจและมีเวลาเรียนครบตามข้อ ๑๖ และอาจารย์ผู้สอนแจ้งผลการเรียน AU ในการส่งคะแนนของวิชานั้นด้วย

ข้อ ๒๒ การจำแนกสภาพของนักศึกษา

สภาพนักศึกษามี ๒ ประเภท คือ นักศึกษาสภาพปกติและนักศึกษาสภาพวิทยาทัณฑ์

(๑) นักศึกษาสภาพปกติ ได้แก่ นักศึกษาที่ลงทะเบียนเรียนเป็นภาคเรียนแรกหรือนักศึกษาที่สอบได้ค่าระดับคะแนนเฉลี่ยไม่ต่ำกว่า ๒.๐๐

(๒) นักศึกษาสภาพวิทยาทัณฑ์ ได้แก่ นักศึกษาที่สอบได้ค่าระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมไม่ถึง ๒.๐๐

นักศึกษาสภาพวิทยาทัณฑ์ ต้องไปรับทราบวิทยาทัณฑ์ที่ภาควิชา และให้ลงทะเบียนได้ไม่เกิน ๓ ใน ๔ ของหน่วยกิตรวมในภาคเรียนถัดไป หรืออยู่ในดุลยพินิจของภาควิชา นักศึกษาสภาพวิทยาทัณฑ์ จะพ้นสภาพวิทยาทัณฑ์เมื่อได้รับค่าระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมไม่ต่ำกว่า 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 หรือร่วมกระทำผิดระเบียบการสอบในการสอบประจำภาคหรือการสอบระหว่างภาคอย่างชัดแจ้ง ให้คณะกรรมการประจำคณ/วิทยาลัยะพิจารณาลงโทษสถานใดสถานหนึ่งดังต่อไปนี้

ก. ให้ตกในรายวิชาที่ทุจริต

ข. ให้ตกในรายวิชาที่ทุจริต และให้พักการศึกษานักศึกษาผู้นั้นในภาคการศึกษาปกติถัดไปอย่างน้อยอีก ๑ ภาคการศึกษา

ค. ให้ตกในรายวิชาที่ทุจริต รวมทั้งไม่พิจารณาผลการศึกษาในภาคการศึกษา ที่นักศึกษากระทำการทุจริตและให้สั่งพักการศึกษานักศึกษาผู้นั้นในภาคการศึกษาปกติถัดไปอย่างน้อย ๑ ภาคการศึกษา

ง. ให้พ้นสภาพการเป็นนักศึกษา

(๒) นักศึกษาที่กระทำความผิดอื่น ๆ มหาวิทยาลัยจะพิจารณาให้ได้รับโทษตามควรแก่ความผิดนั้น

(๓) ให้นับระยะเวลาที่นักศึกษาถูกสั่งพักการศึกษา เข้าเป็นระยะเวลาการศึกษาสำหรับหลักสูตรสาขาวิชานั้นด้วย

(๔) นักศึกษาที่ถูกสั่งพักการศึกษา จะต้องชำระค่ารักษาสถานภาพการเป็นนักศึกษาทุกภาคการศึกษาภายในระยะเวลาที่กำหนดตามระเบียบของมหาวิทยาลัย 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 เมื่อสิ้นภาคการศึกษาแรกที่เข้ารับการศึกษา

๒. มีค่าระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมต่ำกว่า ๑.๕๐ นับตั้งแต่ภาคการศึกษาที่ ๒ที่ได้ลงทะเบียนเรียน

๓. มีค่าระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมต่ำกว่า ๑.๗๕ สองภาคการศึกษาต่อเนื่องกัน นับตั้งแต่ภาคการศึกษาที่ ๓ ที่ได้ลงทะเบียนเรียน

๔. มีค่าระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมต่ำกว่า ๒.๐๐ สี่ภาคการศึกษาต่อเนื่องกันนับตั้งแต่ภาคการศึกษา ที่ ๓ ที่ได้ลงทะเบียนเรียน ยกเว้นศึกษาครบหน่วยกิตตามหลักสูตรแล้ว ได้รับค่าระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมไม่ต่ำกว่า ๑.๘๐ จะได้รับอนุมัติให้เรียนวิชาที่อยู่ในหลักสูตรต่อไป แต่ไม่เกินระยะเวลาการศึกษาของหลักสูตร

ข. นักศึกษาหลักสูตรปริญญาตรีต่อเนื่อง

๑. มีค่าระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมต่ำกว่า ๑.๕๐ เมื่อสิ้นภาคการศึกษาแรกที่เข้ารับการศึกษา

๒. มีค่าระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมต่ำกว่า ๑.๗๕ สองภาคการศึกษาต่อเนื่องกันนับตั้งแต่ภาคการศึกษาแรกที่ได้ลงทะเบียนเรียน

๓. มีค่าระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมต่ำกว่า ๒.๐๐ สี่ภาคการศึกษาต่อเนื่องกันนับตั้งแต่ภาคการศึกษาแรกที่ได้ลงทะเบียนเรียน ยกเว้นศึกษาครบหน่วยกิตตามหลักสูตรแล้ว ได้ค่าระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมไม่ต่ำกว่า ๑.๙๐ จะได้รับการอนุญาตให้เรียนวิชาที่อยู่ในหลักสูตรต่อไป แต่ไม่เกินระยะเวลาการศึกษาของหลักสูตร

(๗) ศึกษาครบหน่วยกิตตามหลักสูตรแล้ว ได้ค่าระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมต่ำกว่า ๑.๘๐

(๘) นักศึกษาไม่ลงทะเบียนวิชาเรียนในภาคการศึกษาปกติที่มหาวิทยาลัยเปิดทำการสอน และมิได้ดำเนินการขอลงทะเบียนเพื่อรักษาสถานภาพการเป็นนักศึกษาภายใน 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 นักศึกษาป่วยก่อนที่การเรียนในภาคการศึกษานั้นสิ้นสุดและป่วยอยู่จนกระทั่งถึงวันสอบ นักศึกษาต้องยื่นคำร้องภายในหนึ่งสัปดาห์นับจากวันที่นักศึกษาเริ่มป่วยพร้อมใบรับรองแพทย์ของสถานพยาบาลของทางราชการหรือสถานพยาบาลของเอกชนที่ทางราชการรับรอง

ข. การลาป่วยระหว่างสอบ หมายถึง นักศึกษาได้ศึกษามาจนสิ้นภาคการศึกษาแล้วแต่เกิดป่วยจนไม่
สามารถเข้าสอบในบางรายวิชาหรือทั้งหมดได้ 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) เป็นผู้มีเกียรติและศักดิ์ของนักศึกษาตามข้อบังคับ ๓๔

ข้อ ๓๓ การได้เกียรตินิยมสำหรับผู้สำเร็จการศึกษา

(๑) สำเร็จการศึกษาในภาคการศึกษาปกติและมีระยะเวลาการศึกษาไม่เกินที่กำหนดไว้ตามแผนการศึกษาของหลักสูตร

(๒) ไม่เคยสอบตก (**F, Fe, Fa**) หรือได้รับผลการศึกษาไม่พอใจ (**U**) ในรายวิชาใด

(๓) ไม่เคยเรียนซ้ำรายวิชาใดเพื่อเปลี่ยนแต้มคะแนนเฉลี่ยสะสม

(๔) นักศึกษาซึ่งได้ค่าระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมตั้งแต่ ๓.๖๐ ขึ้นไป จะได้เกียรตินิยมอันดับหนึ่ง

(๕) นักศึกษาซึ่งได้ค่าระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมตั้งแต่ ๓.๒๕ ขึ้นไป จะได้เกียรตินิยมอันดับสอง

หมวดที่ ๖
การพิจารณาเกียรติและศักดิ์ของนักศึกษา

ข้อ ๓๔ นักศึกษาซึ่งเป็นผู้มีเกียรติและศักดิ์ สมควรพิจารณาเสนอสภาพมหาวิทยาลัย ให้ได้รับปริญญาของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ จะต้องมีคุณสมบัติตามคุณลักษณะบัณฑิตที่พึงประสงค์ของมหาวิทยาลัย มีวัฒนธรรม สุภาพเรียบร้อย รักษาชื่อเสียงเกียรติคุณและประโยชน์ของมหาวิทยาลัย ปฏิบัติตามระเบียบ ข้อบังคับ และคำสั่งของมหาวิทยาลัย ตลอดจนจะต้องมีพฤติการณ์ด้านความประพฤติ ดังนี้

(๑) ไม่เป็นผู้ซึ่งมีจิตฟั่นเฟือนไม่สมประกอบโดยคำวินิจฉัยของแพทย์ หรือเป็นผู้ที่ศาลสั่งให้เป็นคนเสมือนไร้ความสามารถ หรือไร้ความสามารถ

(๒) ไม่เป็นผู้เคยต้องโทษจำคุกโดยคำพิพากษา หรืออยู่ในระหว่างต้องหาคดีอาญา เว้นแต่ความผิดที่เป็นลหุโทษ หรือความผิดที่ได้กระทำโดยประมาท

(๓) ไม่เป็นผู้ซึ่งประพฤติชั่ว บกพร่องในศีลธรรม ประพฤติตนเป็นคนเสเพล เสพเครื่องดองของเมาจนไม่สามารถครองสติได้ มีหนี้สินรุงรัง หมกมุ่นในการพนัน ประพฤติผิดในฐานชู้สาว ซึ่งทำให้เสื่อมเสียชื่อเสียง

(๔) ไม่เป็นผู้ซึ่งก่อให้เกิดการแตกแยกความสามัคคี หรือก่อการวิวาทในระหว่างนักศึกษาด้วยกัน หรือระหว่างนักศึกษาของมหาวิทยาลัยกับนักศึกษา 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 กรณีพบว่านักศึกษาขาดคุณสมบัติข้อใดข้อหนึ่งตามความในข้อ ๓๔ ให้คณะกรรมการประจำคณะ/วิทยาลัยพิจารณาเกียรติและศักดิ์นักศึกษาเสนอความเห็นต่อมหาวิทยาลัยพิจารณาโดยไม่ชักช้า

ข้อ ๓๗ การประชุมคณะกรรมการประจำคณะ/วิทยาลัยพิจารณาเกียรติและศักดิ์ของนักศึกษาต้องมีคณะกรรมการมาประชุมไม่น้อยกว่า ๓ ใน ๔ ของจำนวนกรรมการทั้งหมด ประธานคณะกรรมการมีอำนาจเชิญบุคคลใด ๆ ที่เกี่ยวข้องกับกรณีมาอธิบายชี้แจง มีอำนาจขอสำเนาเอกสารจากหน่วยงานใด ๆ มาประกอบการพิจารณาได้ คณะกรรมการจะเรียกนักศึกษาผู้นั้นมาให้ถ้อยคำเพื่อประโยชน์ในการพิจารณาหรือไม่ก็ได้ การวินิจฉัยชี้ขาดของที่ประชุมให้ถือเสียงข้างมากเป็นเกณฑ์ หากมีคะแนนเสียงเท่ากันให้ประธานในที่ประชุมเป็นผู้ชี้ขาด

ข้อ ๓๘ การพิจารณาเกียรติและศักดิ์ของนักศึกษาผู้ใดซึ่งเห็นว่าขาดคุณสมบัติข้อใดข้อหนึ่งตามความในข้อ ๓๔ และปรากฏว่ามีนักศึกษาของคณะอื่นมีส่วนร่วมในการประพฤติผิดอยู่ด้วย ให้ประธานกรรมการในคณะ/วิทยาลัย ที่ทำการพิจารณาทำบันทึกแจ้งไปยังคณบดี/ผู้อำนวยการในคณะ/วิทยาลัยของนักศึกษาซึ่งร่วมประพฤติผิดด้วยโดยด่วน เพื่อให้คณะ/วิทยาลัยนั้น ๆ พิจารณาดำเนินการต่อไป

ข้อ ๓๙ นักศึกษาผู้ใดถูกคณะกรรมการประจำคณะ/วิทยาลัยพิจารณาเห็นสมควรไม่เสนอชื่อให้ได้รับปริญญา ถ้าเห็นว่าตนไม่ได้รับความเป็นธรรมให้มีสิทธิ์อุทธรณ์ต่ออธิการบดีโดยทำเป็นหนังสือมีสำเนาถูกต้องหนึ่งฉบับลงลายมือชื่อของผู้อุทธรณ์ยื่นต่อคณบดี/ผู้อำนวยการซึ่งตนศึกษาในคณะ/วิทยาลัยนั้นภายใน ๑๕ วัน นับตั้งแต่วันที่ทราบว่าตนเป็นผู้ไม่สมควรได้รับปริญญา

ให้ผู้ซึ่งรับอุทธรณ์ส่งอุทธรณ์นั้นพร้อมด้วยคำชี้แจงของตนถ้าพึงมีต่อไปยังมหาวิทยาลัยภายใน ๗ วัน นับตั้งแต่วันที่ได้รับอุทธรณ์อันถูกต้องตามข้อ ๓๙

ข้อ ๔๐ เมื่อมหาวิทยาลัยได้รับอุทธรณ์ ให้อธิการบดีหรือผู้ซึ่งอธิการบดีมอบหมายเป็นประธานกรรมการ คณบดี/ผู้อำนวยการทุกคณะ และผู้อำนวยการกองบริการการศึกษา เป็นกรรมการและเลขานุการพิจารณาวินิจฉัยให้เสร็จภายใน ๓๐ วันนับตั้งแต่วันที่ได้รับอุทธรณ์ เมื่อคณะกรรมการพิจารณาวินิจฉัยยืนตามมติคณะกรรมการประจำคณะ/วิทยาลัย คำวินิจฉัยชั้นนี้ให้เป็นที่สุด แต่ถ้าวินิจฉัยเปลี่ยนแปลงมติคณะกรรมการประจำคณะ/วิทยาลัย ให้เสนอนายกสภามหาวิทยาลัยวินิจฉัยชี้ขาดแล้วให้นำเสนอสภามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือทราบด้วย

การประชุมพิจารณาตามความในวรรคแรก ต้องมีกรรมการมาประชุมไม่น้อยกว่า ๓ ใน ๔ ของจำนวนกรรมการทั้งหมดจึงจะเป็นองค์ประชุม การวินิจฉัยชี้ขาดให้ถือเสียงข้างมากเป็นเกณฑ์ หากมีคะแนนเสียงเท่ากันให้ประธานที่ประชุมเป็นผู้ชี้ขาด

ประกาศ ณ วันที่ ๒๕ พฤศจิกายน ๒๕๕๒

(ลงชื่อ) เกษม สุวรรณกุล

(ศาสตราจารย์ ดร.เกษม สุวรรณกุล)
นายกสภามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ