รายละเอียดของหลักสูตร

หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชาวิศวกรรมเคมี

Bachelor of Engineering Program
in
Chemical Engineering

หลักสูตรปรับปรุง
พ.ศ. ๒๕๖๖

คณะวิศวกรรมศาสตร์

มหาวิทยาลัยมหิดล

ได้รับอนุมัติจากสภามหาวิทยาลัยมหิดล ครั้งที่ ๕๙๔ เมื่อวันที่ ๑๙ กรกฎาคม พ.ศ. ๒๕๖๖

สารบัญ

๑. ชื่อสถาบัน ๑
๒. วิทยาเขต/คณะ/ภาควิชา ๑
๓. หมวดที่ ๑ ข้อมูลทั่วไป
- รหัสและชื่อหลักสูตร ๑
- ชื่อปริญญาและสาขาวิชา ๑
- วิชาเอก ๑
- จำนวนหน่วยกิตที่เรียนตลอดหลักสูตร ๑
- รูปแบบของหลักสูตร ๑
- การพัฒนาหลักสูตร ๒
๔. หมวดที่ ๒ ปรัชญา วัตถุประสงค์ และผลลัพธ์การเรียนรู้ ๖
- ปรัชญาการศึกษา ๖
- วัตถุประสงค์ของหลักสูตร ๖
- ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (Program–level Learning Outcomes: PLOs) ๖
- ความสัมพันธ์ระหว่าง ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร กับมาตรฐานวิชาชีพ หรือ มาตรฐานอุดมศึกษาแห่งชาติ ๗
๕. หมวดที่ ๓ ระบบการจัดการศึกษา โครงสร้างของหลักสูตร รายวิชา และ หน่วยกิต ๘
- ระบบการจัดการศึกษา ๘
- หลักสูตร ๘
  - จำนวนหน่วยกิต ๘
  - โครงสร้างหลักสูตร ๘
  - รายวิชาในหลักสูตร ๙
  - การกำหนดรหัสวิชา ๙
  - แผนการศึกษา ๑๖
  - คำอธิบายรายวิชา ๒๓
๖. หมวดที่ ๔ ผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร กลยุทธ์การสอนและการประเมินผล ๕๐
- ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (PLOs) กลยุทธ์การสอน และการประเมินผล ๕๐
๗. หมวดที่ ๕ ความพร้อมและศักยภาพในการบริหารจัดการหลักสูตร ๕๕
- สถานภาพของหลักสูตรและการพิจารณาอนุมัติ/เห็นชอบหลักสูตร ๕๕
- ความร่วมมือกับสถาบันอื่น ๕๕
- สถานที่จัดการเรียนการสอน และทรัพยากรเพื่อการเรียนรู้ ๕๕
- การดำเนินการของหลักสูตร ๕๗
- งบประมาณตามแผนด้านการลงทุน ๕๗
- อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร ๕๙
- อาจารย์ประจำหลักสูตร ๖๑

สารบัญ (ต่อ)

- การพัฒนาอาจารย์ ๗๐

๘. หมวดที่ ๖ คุณสมบัติของผู้เข้าศึกษา ๗๒

๙. หมวดที่ ๗ การประเมินผลการเรียนและเกณฑ์การสำเร็จการศึกษา ๗๓

- กฎระเบียบหรือหลักเกณฑ์ในการให้ระดับคะแนน (เกรด) ๗๓
- กระบวนการทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษา ๗๓
- เกณฑ์การสำเร็จการศึกษาตามหลักสูตร ๗๖
- การอุทธรณ์ของนักศึกษา ๗๖

๑๐. หมวดที่ ๘ การประกันคุณภาพหลักสูตร ๗๗

- การกำกับมาตรฐาน ๗๗
- ตัวชี้วัด/ตัวบ่งชี้/หลักฐานเชิงประจักษ์ ๗๗
- เกณฑ์ที่ ๑ นักศึกษา (Criteria 1. Students) ๗๘
- เกณฑ์ที่ ๒ วัตถุประสงค์หลักสูตร (Criteria 2. Program Educational Objectives: PEOs) ๘๑
- เกณฑ์ที่ ๓ ผลลัพธ์การเรียนรู้ (3. Student Outcomes (SOs)) ๘๓
- เกณฑ์ที่ ๔ การปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง (๔. Continuous Improvement (CI)) ๘๖
- เกณฑ์ที่ ๕ หลักสูตร (๕. Curriculum) ๙๑
- เกณฑ์ที่ ๖ อาจารย์ (๖. Faculty) ๙๓
- เกณฑ์ที่ ๗ สิ่งอำนวยความสะดวก (๗. Facilities) ๙๔
- ตัวชี้วัดหลัก (Corporate KPI) ของผลการดำเนินงานในหมวดที่ ๘ ๑๐๐

๑๑. หมวดที่ ๙ ระบบและกลไกการพัฒนาหลักสูตร ๑๐๑

๑๒. ภาคผนวก ๑ แบบรายงานข้อมูลหลักสูตร (MU Degree Profile) ๑๐๒

๑๓. ภาคผนวก ๒

- ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร และผลลัพธ์การเรียนรู้ย่อย (PLOs และ SubPLOs) ๑๐๘
- ความสัมพันธ์ระหว่างผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร กับคุณลักษณะที่พึงประสงค์ของบัณฑิต มหาวิทยาลัยมหิดล ๑๐๘
- ความคาดหวังของผลลัพธ์การเรียนรู้ของนักศึกษาในแต่ละชั้นปี เมื่อสิ้นปีการศึกษา ๑๐๘

๑๔. ภาคผนวก ๓ ตารางแสดงความสัมพันธ์ เปรียบเทียบระหว่างผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (PLOs) กับ มาตรฐานผลการเรียนรู้ตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษา (มคอ.) ๑๑๔

๑๕. ภาคผนวก ๔ แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบ ๑๑๘

๑๖. ภาคผนวก ๕ สาระสำคัญในการปรับปรุงแก้ไขหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมเคมี ฉบับปี พ.ศ. ๒๕๖๖ ๑๒๓

๑๗. ภาคผนวก ๖ รายละเอียดอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรอาจารย์ประจำหลักสูตร และอาจารย์พิเศษ ๑๔๗

๑๘. ภาคผนวก ๗ ข้อบังคับมหาวิทยาลัยมหิดล ว่าด้วยการศึกษาระดับอนุปริญญาและปริญญาตรี พ.ศ. ๒๕๖๒ ของมหาวิทยาลัยและประกาศข้อบังคับเกี่ยวกับการศึกษาของส่วนงาน ๑๙๙

๑๙. ภาคผนวก ๘ คำสั่งคณะกรรมการพัฒนาหลักสูตรและคณะกรรมการหรือผู้รับผิดชอบกระบวนการพิจารณากลั่นกรองหลักสูตรของส่วนงาน ๒๒๘

๒๐. ภาคผนวก ๙ เอกสารเกี่ยวกับความร่วมมือกับหน่วยงานภายในและนอกประเทศ (MOU) ๒๓๐

รายละเอียดของหลักสูตร
หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชาวิศวกรรมเคมี
หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๖๖

ชื่อสถาบัน มหาวิทยาลัยมหิดล

วิทยาเขต/คณะ/ภาควิชา คณะวิศวกรรมศาสตร์ ภาควิชาวิศวกรรมเคมี

หมวดที่ ๑
ข้อมูลทั่วไป

๑. รหัสและชื่อหลักสูตร

ภาษาไทย : หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมเคมี

ภาษาอังกฤษ : Bachelor of Engineering Program in Chemical Engineering

๒. ชื่อปริญญาและสาขาวิชา

ภาษาไทย ชื่อเต็ม : วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต (วิศวกรรมเคมี)

ชื่อย่อ : วศ.บ. (วิศวกรรมเคมี)

ภาษาอังกฤษ ชื่อเต็ม : Bachelor of Engineering (Chemical Engineering)

ชื่อย่อ : B.Eng. (Chemical Engineering)

๓. วิชาเอก (ถ้ามี) -ไม่มี-

๔. จำนวนหน่วยกิตที่เรียนตลอดหลักสูตร ๑๔๘ หน่วยกิต

๕. รูปแบบของหลักสูตร

๕.๑ รูปแบบ ระดับปริญญาตรี (4 ปี) ตามเกณฑ์มาตรฐานการอุดมศึกษา

๕.๒ ประเภทของหลักสูตร หลักสูตรปริญญาตรีทางวิชาการ

๕.๓ ภาษาที่ใช้ ภาษาไทยและภาษาอังกฤษ

๕.๔ การให้ปริญญาแก่ผู้สำเร็จการศึกษา ให้ปริญญาเพียงสาขาวิชาเดียว

๖. การพัฒนาหลักสูตร

๖.๑ การพัฒนาหลักสูตรและความเกี่ยวข้องกับพันธกิจของสถาบัน

๖.๑.๑ การพัฒนาหลักสูตร

จากผลกระทบจากสถานการณ์ภายนอกในการพัฒนาหลักสูตรจึงจำเป็นต้องพัฒนาหลักสูตรโดยมีการศึกษา วิเคราะห์ สำรวจ วิจัย สภาพพื้นฐานด้านต่างๆ ทั้งทางด้านข้อมูลเกี่ยวกับตัวผู้เรียน ข้อมูลเกี่ยวกับสังคม หรือข้อมูลเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงด้านต่างๆ เพื่อให้ได้ข้อมูลอย่างเพียงพอและสมจริงที่สุดในการสนับสนุนให้ได้หลักสูตรที่ดีและมีคุณภาพ สามารถพัฒนาให้ผู้เรียนมีความรู้ความสามารถที่จะนำไปใช้ให้เป็นประโยชน์ต่อตนเองและสังคมได้

๖.๑.๒ ความเกี่ยวข้องกับพันธกิจของสถาบัน

พันธกิจของมหาวิทยาลัยมหิดล คือ “สร้างความเป็นเลิศทางด้านสุขภาพ ศาสตร์ ศิลป์ และนวัตกรรมบนพื้นฐานของคุณธรรม เพื่อสังคมไทย และประโยชน์สุขแก่มวลมนุษยชาติ” การพัฒนาหลักสูตรมีส่วนสนับสนุนพันธกิจของมหาลัย ที่มุ่งมั่นจะเป็นมหาลัยระดับโลกและมุ่งธำรงปณิธาน ปัญญาของแผ่นดิน ในการสร้างบัณฑิตที่มีคุณลักษณะของบัณฑิตที่พึงประสงค์ การพัฒนาหลักสูตรในครั้งนี้เน้นการผลิตบัณฑิตที่ตรงต่อความต้องการของภาคอุตสาหกรรม ทั้งทางด้านความรู้ความสามารถเฉาะทางวิศวกรรมเคมี คุณธรรม จริยธรรม รวมทั้งบัณฑิตต้องคำนึงถึงผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม ตลอดจนการคิดค้นนวัตกรรม ที่มีส่วนสำคัญในการพัฒนาประเทศ นอกจากนี้ในหลักสูตรใหม่ได้มีการเพิ่มหลักสูตรพิสิฐวิธานที่มุ่งเน้นความเชี่ยวชาญเฉพาะทาง รวมทั้งเพิ่มสนับสนุนให้นักศึกษามีความรู้ ความสามารถพร้อมที่จะศึกษาได้ในระดับที่สูงขึ้นได้อีกด้วย เพื่อผลิตบัณฑิตให้เป็นไปตามคุณลักษณะที่พึงประสงค์ของมหาวิทยาลัยมหิดล ๔ ด้าน ดังต่อไปนี้

T-Shaped: Breadth & Depth	รู้แจ้ง รู้จริงทั้งด้านกว้างและลึก
Globally Talented	มีทักษะ ประสบการณ์สามารถแข่งขันได้ระดับโลก
Socially Contributing	มีจิตสาธารณะ สามารถทำประโยชน์ให้สังคม
Entrepreneurially Minded	กล้าคิด กล้าทำ กล้าตัดสินใจสร้างสรรค์สิ่งใหม่ในทางที่ถูกต้อง

๖.๒ สถานการณ์ภายนอกหรือการพัฒนาที่จำเป็นต้องนำมาพิจารณาในการวางแผนพัฒนาหลักสูตร เพื่อจัดการความเสี่ยงและลดผลกระทบจากภายนอก

๖.๒.๑ สถานการณ์หรือการพัฒนาทางเศรษฐกิจ

แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ

กรอบแนวคิดการพัฒนาประเทศในระยะแผนพัฒนาฯ ฉบับที่ ๑๒ ยังคงยึดหลักการปฏิบัติตาม “ปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง” “การพัฒนาที่ยั่งยืน” และ “คนเป็นศูนย์กลางการพัฒนา” มาเป็นปรัชญานำทางในการพัฒนาประเทศต่อเนื่องจากแผนพัฒนาฯ ฉบับที่ ๙-๑๑ และยึดหลักการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจที่ลดความเหลื่อมล้ำและขับเคลื่อนการเจริญเติบโตจากการเพิ่มผลิตภาพการผลิตบนฐานการใช้ภูมิปัญญาและนวัตกรรม เพื่อเสริมสร้างภูมิคุ้มกันและช่วยให้สังคมไทยสามารถยืนหยัดอยู่ได้อย่างมั่นคงเกิดภูมิคุ้มกันและมีการบริหารจัดการความเสี่ยงอย่างเหมาะสม ส่งผลให้การพัฒนาประเทศสู่ความสมดุลและยั่งยืน แผนพัฒนาฯ ฉบับที่ ๑๒ ได้จัดทำ บนพื้นฐานของกรอบยุทธศาสตร์ชาติ ๒๐ ปี (พ.ศ.๒๕๖๐-๒๕๗๙) ซึ่งเป็นแผนหลักของการพัฒนาประเทศ และเป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืน (Sustainable Development Goals: SDGs) รวมทั้งการปรับโครงสร้างประเทศไทยไปสู่ประเทศไทย ๔.๐ ตลอดจนประเด็นการปฏิรูปประเทศ นอกจากนั้นได้ให้ความสำคัญกับการมีส่วนร่วมของภาคีการพัฒนาทุกภาคส่วน ทั้งในระดับกลุ่มอาชีพ ระดับภาค และระดับประเทศในทุกขั้นตอนของแผนฯ

อย่างกว้างขวางและต่อเนื่อง เพื่อร่วมกันกำหนดวิสัยทัศน์และทิศทางการพัฒนาประเทศ รวมทั้งร่วมจัดทำรายละเอียดยุทธศาสตร์ของแผนฯ เพื่อมุ่งสู่ “ความมั่นคง มั่งคั่ง และยั่งยืน” ดังนั้นจึงเป็นจุดเปลี่ยนที่สำคัญในการเชื่อมต่อกับยุทธศาสตร์ชาติ ๒๐ ปี ในลักษณะการแปลงยุทธศาสตร์ระยะยาวสู่การปฏิบัติ ซึ่งแผนนี้จะเป็นการเตรียมความพร้อมคน สังคม และระบบเศรษฐกิจของประเทศให้สามารถปรับตัวรองรับผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงได้อย่างเหมาะสมขณะเดียวกัน ยังได้กำหนดแนวคิดและกลไกการขับเคลื่อนและติดตามประเมินผลที่ชัดเจน เพื่อกำกับให้การพัฒนาเป็นไปอย่างมีทิศทางและเกิดประสิทธิภาพ นำไปสู่การพัฒนาเพื่อประโยชน์สุขที่ยั่งยืนของสังคมไทย

แผนพัฒนาการศึกษา ของกระทรวงศึกษาธิการ

กระทรวงศึกษาธิการ จัดทำแผนการศึกษาของกระทรวงศึกษาธิการ ฉบับที่ ๑๒ สำหรับเป็นเครื่องมือในการกำกับทิศทางการปฏิบัติงานของกระทรวงศึกษาธิการและส่วนราชการ/หน่วยงานในสังกัด โดยได้น้อมนำหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงมาประยุกต์ใช้เป็นกรอบในการดำเนินงาน เพื่อสร้างผลผลิต ผลลัพธ์ให้เกิดกับผู้เรียนได้อย่างมีความสอดคล้องกับทิศทางการพัฒนาประเทศในช่วงของแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ ๑๒ (พ.ศ.๒๕๖๐-๒๕๖๔) ซึ่งได้ระบุสาระสำคัญเกี่ยวกับวิสัยทัศน์ พันธกิจ ยุทธศาสตร์ และกลยุทธ์ ของกระทรวงศึกษาธิการ ที่สามารถตอบสนองต่อเป้าหมายของการพัฒนาประเทศได้ทั้งมิติความมั่นคง มิติเศรษฐกิจ มิติสังคม และมิติการบริหารจัดการภาครัฐ ได้อย่างเป็นรูปธรรม การดำเนินงานภายใต้ยุทธศาสตร์การพัฒนาการศึกษาของกระทรวงศึกษาธิการ ที่จะเกิดขึ้นในตลอดระยะเวลา ๕ ปีนี้ จะได้สะท้อนถึงความสามารถในการจัดการทรัพยากรที่มีภายในกระทรวงศึกษาธิการเพื่อมุ่งการบรรลุผลความสำเร็จต่อเด็ก เยาวชน นักเรียน นักศึกษา และประชาชน ที่ได้รับบริการจากกระทรวงศึกษาธิการ ในเป้าหมาย ๕ ด้านที่สำคัญคือ ๑) ด้านการเข้าถึง (Accessibility) ๒) ด้านความเท่าเทียม (Equity) ๓) ด้านคุณภาพ (Quality) ๔) ด้านประสิทธิภาพ (Efficiency) และ ๕) ด้านการตอบโจทย์บริบทที่เปลี่ยนแปลง (Relevancy) ที่สำคัญในเป้าหมายด้านคุณภาพนั้น นอกจากจะได้เห็นความสำเร็จผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่เพิ่มขึ้นแล้ว ในมิติด้านความมั่งคงยังจะได้เห็นระดับความสำเร็จที่ชัดเจนในการพัฒนาคุณธรรม จริยธรรม และความเป็นพลเมืองของผู้เรียน

ยุทธศาสตร์กระทรวงอุตสาหกรรม

ในการพัฒนาอุตสาหกรรมนั้น จำเป็นต้องผลักดันให้ภาคการผลิตมีความสมดุล มั่นคง และยั่งยืน ซึ่งการส่งเสริมและพัฒนาอุตสาหกรรมที่สอดคล้องกับศักยภาพพื้นฐานของประเทศ โดยการนำวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีสารสนเทศและนวัตกรรม มาประยุกต์ใช้จะก่อให้เกิดการเพิ่มผลิตภาพ มูลค่า และมาตรฐาน รวมถึงพัฒนาศักยภาพของผู้ประกอบการให้มีความเข็มแข็ง และแข่งขันได้ในเวทีโลก ซึ่งสามารถทำได้โดย การพัฒนาปัจจัยสนับสนุน ทั้งในด้านกฎหมายและกฎระเบียบ การอำนวยความสะดวกในการประกอบ กิจการ การรวมกลุ่มคลัสเตอร์และการบูรณาการนโยบาย/แผนงานกับภาคส่วนที่เกี่ยวข้อง จะเอื้อให้เกิดการ ลงทุนและลดอุปสรรคในธุรกิจอุตสาหกรรม นอกจากนี้การส่งเสริมสถานประกอบการที่เป็นมิตรต่อสังคมและสิ่งแวดล้อม จะอาศัยการกำกับดูแลอย่างทั่วถึง การถ่ายทอดองค์ความรู้และการสร้างเครือข่ายการมีส่วนร่วม ของภาคประชาชนเป็นกลไกในการขับเคลื่อน อย่างไรก็ตาม สิ่งที่ขาดไม่ได้ คือ การพัฒนาองค์กรและ บุคลากรของกระทรวงอุตสาหกรรมให้ทันต่อการเปลี่ยนแปลงและเพิ่มประสิทธิภาพในการให้บริการอย่าง ต่อเนื่อง

แผนยุทธศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล

มหาวิทยาลัยมหิดลมุ่งมั่นที่จะเป็นมหาวิทยาลัยระดับโลก Mahidol University is determined to be a world class university มีพันธกิจ สร้างความเป็นเลิศทางด้านสุขภาพ ศาสตร์ ศิลป์ และนวัตกรรม บนพื้นฐานของคุณธรรมเพื่อสังคมไทย และประโยชน์สุขแก่มวลมนุษยชาติ ซึ่งมีประเด็นที่เกี่ยวข้องด้านการศึกษาในภาพรวมโดยสรุปได้ดังนี้ ยุทธศาสตร์ที่ ๒ Innovative Education and Authentic Learning โดยมีเป้าประสงค์ Graduates with Characteristics of Mahidol University and the World Class Talents โดยมีวัตถุประสงค์เชิงกลยุทธ์ เพื่อพัฒนาคุณภาพการศึกษาและหลักสูตรที่มีความหลากหลายตรงตามความต้องการของผู้เรียน และเพื่อสร้างบัณฑิตให้มี Global Talents

แผนยุทธศาสตร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์

คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล กำหนดวิสัยทัศน์ “วิจัยบูรณาการมุ่งสู่วิศวกรรมระดับโลก”มุ่งสร้างสรรค์นวัตกรรมวิจัยและวิชาการทางด้านวิศวกรรมเชิงบูรณาการระดับโลก เพื่อการพัฒนาบัณฑิตให้มีกระบวนการคิด จิตอาสา และความพร้อมในการพัฒนาทางด้านวิศวกรรมและเทคโนโลยีเพื่อชีวิตที่ดีขึ้นในสังคมไทยและประชาคมโลก

๖.๒.๒ สถานการณ์หรือการพัฒนาทางสังคมและวัฒนธรรม

ในช่วงที่ผ่านมาประเทศไทยต้องขับเคลื่อนประเทศภายใต้ภาวะวิกฤตหลายด้านทั้งวิกฤต เศรษฐกิจโลก วิกฤตเศรษฐกิจภายในประเทศ วิกฤตทางการเมืองและสังคม ซึ่งมีผลกระทบต่อการพัฒนาสังคมของประเทศ นอกจากนี้ค่านิยมที่ดีงามของไทยเสื่อมถอย การเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจและกระแสโลกาภิวัตน์มีผลกระทบต่อวัฒนธรรมประเพณีดั้งเดิมที่เป็นฐานรากของความมั่นคงทางสังคม ส่งผลให้สังคมไทยยกย่องวัตถุมากกว่าจิตใจ วิถีชีวิตของคนในสังคมเปลี่ยนแปลง ทั้งการดำรงชีวิตประจำวัน การใช้ชีวิตและความสัมพันธ์กับผู้อื่น มุ่งแต่หารายได้เพื่อสนองความต้องการของตนเอง การช่วยเหลือเกื้อกูลกันลดลง ความมีน้ำใจไมตรีน้อยลง ต่างแก่งแย่ง เอารัดเอาเปรียบกัน ทำให้คนไทย ขาดความสามัคคีไม่เคารพสิทธิผู้อื่น และยึดถือประโยชน์ส่วนรวมน้อยลง ดังนั้นจากสถานการณ์ที่กล่าวมา จึงควรให้ความสำคัญกับการพัฒนาสังคมและคุณภาพคน โดยอาศัยแนวคิดของสังคมคุณภาพ (Social Quality) มุ่งส่งเสริมและพัฒนาคุณภาพและความมั่นคงในชีวิต สถาบันครอบครัวและชุมชน เสริมสร้างทุกภาคส่วนมีส่วนร่วมในการพัฒนาสังคม พัฒนาองค์ความรู้ ขีดความสามารถ และระบบการบริหารจัดการด้านการพัฒนาสังคม เพื่อมุ่งสู่วิสัยทัศน์และทิศทางการ พัฒนาประเทศแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ ๑๑ คือ "สังคมอยู่ร่วมกันอย่างมีความสุขด้วยความเสมอภาค เป็นธรรม และมีภูมิคุ้มกันต่อการเปลี่ยนแปลง" ส่งเสริมให้ทุกภาคส่วนที่เกี่ยวข้องมีส่วนร่วมในการพัฒนาประเทศ ทำให้การพัฒนา ประเทศสามารถบรรลุวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ในช่วงแผนฯ ๑๑ ได้อย่างมีประสิทธิภา

๖.๓ ความต้องการและความคาดหวังของผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย

จากผลการสำรวจความต้องการและความคาดหวังของผู้มีส่วนได้ส่วนเสียหลักต่อหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมเคมี ทั้งสองกลุ่ม ได้แก่ กลุ่มผู้ใช้บัณฑิตและอุตสาหกรรม (สำรวจในปี ๒๕๖๔) และนักศึกษา (สำรวจในปี ๒๕๖๕) พบว่ากลุ่มผู้ใช้บัณฑิตและอุตสาหกรรมคาดหวังต่อบัณฑิตวิศวกรรมเคมีในยุคปัจจุบันควรที่จะสามารถประยุกต์ใช้ความรู้ได้ในหลายศาสตร์ เนื่องจากจำเป็นต้องใช้ในชีวิตการทำงานจริง โดยไม่จำเป็นต้องมีความเชี่ยวชาญในทุกสาขา แต่จะต้องสามารถออกแบบเชิงแนวคิดในภาพรวมได้ นักศึกษาที่จบจากหลักสูตรควรมีทัศนคติที่เกี่ยวข้องกับจริยธรรมด้านสิ่งแวดล้อม มีความสามารถในการวิเคราะห์ต้นทุน และผลกำไรทางเศรษฐศาสตร์ สำหรับกลุ่มนักศึกษามีความคาดหวังให้มีการเชื่อมโยงรายวิชาในหลักสูตรกับ

อุตสาหกรรมให้เห็นภาพมากขึ้น และสำหรับรายวิชาการออกแบบรวบยอดควรจะต้องมีการเรียนการสอนให้ครบก่อนจะมีการเรียนการสอนในรายวิชาดังกล่าว

ในส่วนของข้อเสนอแนะต่อหลักสูตรเพื่อปรับปรุงให้สอดคล้องต่อความคาดหวังดังกล่าว อาจทำได้โดยการสร้างความร่วมมือกับภาคเอกชนหรือภาคอุตสาหกรรม การปรับเกณฑ์การตัดสิน ในรายวิชาซึ่งจากเดิมซึ่งมุ่งเน้นเพียงแค่การทบทวนวรรณกรรม เป็นการส่งเสริมให้นักศึกษาสามารถคิดค้นผลงานใหม่ที่มีความเป็นต้นแบบสูง สามารถนำไปต่อยอดในการผลิตทรัพย์สินทางปัญญาและตอบโจทย์ภาคอุตสาหกรรมได้ โดยให้ผู้แทนจากภาคอุตสาหกรรมเข้ามาเป็นคนกลางในการตัดสินผลงานของนักศึกษาด้วย หลักสูตรควรสร้างกลไกที่จะทำให้นักศึกษาสามารถเรียนรู้ด้วยตนเองเกี่ยวกับความรู้ที่จำเป็นจะต้องใช้ในการทำงานจริงให้มากขึ้น โดยเน้นไปเชิงประยุกต์มากกว่าการสืบค้นงานวิจัย ซึ่งจะทำให้นักศึกษาสามารถเห็นภาพรวมของอุตสาหกรรมได้ ยิ่งไปกว่านั้นควรพัฒนาทักษะภาษาอังกฤษด้านการพูดและการฟังให้กับนักศึกษา หลักสูตรควรบูรณาการความรู้ด้าน กฎ ข้อบังคับ มาตรฐาน และข้อจำกัดต่าง ๆ ทั้งในด้านเศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อม อาชีวอนามัยและความปลอดภัย (เช่น Environmental impact assessment หรือ EIA, Social impact assessment, ISO, กฎหมายด้านแรงงาน, กฎหมายด้านมลพิษ ฯลฯ) เข้ามาไว้ในรายวิชาที่มีการออกแบบโรงงานหรือกระบวนการ เนื่องจากจะทำให้นักศึกษารู้ขั้นตอนและสามารถนำมาประยุกต์ในการออกแบบโรงงาน/กระบวนการ ภายใต้ข้อจำกัดดังกล่าวได้ ซึ่งมีความจำเป็นสำหรับการทำงานในชีวิตจริง

หมวดที่ ๒
ปรัชญา วัตถุประสงค์ และผลลัพธ์การเรียนรู้

๑. ปรัชญาการศึกษา

เป็นหลักสูตรที่สร้างวิศวกรให้มีความสามารถในการบูรณาการและประยุกต์ความรู้ในสาขาวิชาวิศวกรรมเคมี มุ่งเน้นผลลัพธ์การเรียนรู้ของผู้เรียน ด้วยการผสมผสานเนื้อหาเรียนทั้งทฤษฎี และปฏิบัติบนพื้นฐานของคุณธรรม จริยธรรม จรรยาบรรณวิชาชีพ และตระหนักถึงสิ่งแวดล้อม ความปลอดภัย และบริบทของสังคมโลก โดยมุ่งผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียน โดยใช้การเรียนรู้เป็นศูนย์กลาง รวมทั้ง สามารถสร้างเสริมความรู้ ความสามารถและทักษะใหม่ได้ด้วยตนเอง

๒. วัตถุประสงค์ของหลักสูตร

เพื่อพัฒนาผู้เรียนให้

๑. สามารถทำงานได้อย่างชำนาญและมีประสิทธิภาพด้วยการใช้ทักษะด้านเทคนิคและความรู้ในสาขาวิศวกรรมเคมีและสาขาอื่นที่เกี่ยวข้องในด้านการออกแบบกระบวนและระบบทางวิศวกรรมเคมีอย่างมีประสิทธิภาพ รวมทั้งการแก้ปัญหาที่ซับซ้อนทางด้านวิศวกรรมเคมี และปัญหาที่เกี่ยวข้อง

๒. สามารถเติบโตหรือเรียนรู้ขั้นสูงขึ้นในสาขาวิศวกรรมเคมี หรือ สหวิทยาการ ด้วยการเรียนรู้ด้วยตนเอง หรือ การค้นคว้าหาข้อมูลใหม่ๆ ด้วยการใช้กลยุทธ์การเรียนรู้ที่เหมาะสม

๓. สามารถเป็นวิศวกรเคมีที่สามารถทำงานร่วมกันเป็นทีมอย่างมีประสิทธิภาพ โดยใช้ทักษะการสื่อสาร ความเป็นผู้นำและการสร้างความสัมพันธ์ที่ดีกับผู้อื่น

๔. สามารถเป็นวิศวกรเคมีที่มีจริยธรรม จรรยาบรรณ มีความรับผิดชอบต่อสังคม และสิ่งแวดล้อม

๓. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (Program–level Learning Outcomes: PLOs)

เมื่อสิ้นสุดการเรียนการสอนในหลักสูตร ผู้สำเร็จการศึกษาจะสามารถ

๑) PLO1 : กำหนด วิธีคิด และแก้ไขปัญหาวิศวกรรมเชิงซ้อน โดยการประยุกต์หลักการทางวิศวกรรมศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และคณิตศาสตร์ และสามารถบูรณาการเพื่อการแก้ไขปัญหาทางวิศวกรรมเคมี

๒) PLO2 : ประยุกต์ความรู้การออกแบบเชิงวิศวกรรมขั้นมูลฐาน และ/หรือที่เกี่ยวข้องวิศวกรรมเคมี เพื่อให้ได้ผลงานที่ตรงกับความต้องการโดยคำนึงถึงปัจจัยด้านสาธารณสุข ความปลอดภัย สวัสดิการ รวมทั้งปัจจัยทางเศรษฐศาสตร์ สิ่งแวดล้อม สังคม และวัฒนธรรมทั่วโลก มนุษย์ และกฎหมาย

๓) PLO3 : สื่อสารอย่างมีประสิทธิผลต่อผู้ฟังกลุ่มเป้าหมายเพื่อให้การปฏิบัติงานบรรลุผลตามหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายหรือตามบทบาทของวิศวกร

๔) PLO4 : แสดงออกตามหลักจริยธรรม จรรยาบรรณ และความรับผิดชอบต่อวิชาชีพวิศวกรรมเคมี สำหรับสถานการณ์เชิงวิศวกรรม ที่ต้องตัดสินใจโดยคำนึงถึงผลเชิงวิศวกรรมต่อบริบททางสังคม สิ่งแวดล้อมและเศรษฐศาสตร์ทั่วโลก

๕) PLO5 : ทำงานเป็นทีมได้อย่างมีประสิทธิผล มีภาวะผู้นำ ส่งเสริมความร่วมมือที่ดีเพื่อสร้างสภาพแวดล้อมในการทำงานให้เข้าเป้าหมายตามที่วางแผนและบรรลุวัตถุประสงค์

๖) PLO6 : ดำเนินการทดลองเชิงวิศวกรรมและ/หรือที่เกี่ยวข้องวิศวกรรมเคมี ได้อย่างเหมาะสม มีการวิเคราะห์ข้อมูล แปลผลข้อมูลและการตัดสินเชิงวิศวกรรมเพื่อการสรุปผล

๗) PLO7 : หาความรู้และประยุกต์ความรู้ใหม่ๆ เชิงวิศวกรรมและ/หรือศาสตร์อื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง ตามความต้องการ โดยใช้กลยุทธ์การเรียนรู้ที่เหมาะสมเพื่อการพัฒนา

๔. ความสัมพันธ์ระหว่าง ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร กับมาตรฐานวิชาชีพ หรือ มาตรฐานอุดมศึกษาแห่งชาติ
(แสดงในภาคผนวก ๓)

หมวดที่ ๓
ระบบการจัดการศึกษา โครงสร้างของหลักสูตร รายวิชา และ หน่วยกิต

๑. ระบบการจัดการศึกษา

๑.๑ ระบบ ☑ ทวิภาค

๑.๒ การจัดการศึกษาภาคฤดูร้อน ไม่มี

๑.๓ การเทียบเคียงหน่วยกิตในระบบทวิภาค มีการเทียบเคียงหน่วยกิตในระบบทวิภาค

๑.๔ การส่งมอบการศึกษา

☑ แบบชั้นเรียน

☐ แบบทางไกลผ่านสื่อสิ่งพิมพ์เป็นหลัก

☐ แบบทางไกลผ่านสื่อแพร่ภาพและเสียงเป็นสื่อหลัก

☐ แบบทางไกลทางอิเล็กทรอนิกส์เป็นสื่อหลัก (E-learning)

☐ แบบทางไกลทางอินเตอร์เน็ต

☐ อื่นๆ (ระบุ)

๑.๕ การเทียบโอนหน่วยกิต รายวิชาและการลงทะเบียนเรียนข้ามมหาวิทยาลัย

การเทียบเคียงหน่วยกิตในระบบทวิภาค ระดับปริญญาตรี ให้เทียบเคียงตาม ข้อบังคับมหาวิยาลัยมหิลดล ว่าด้วยการศึกษาระดับอนุปริญญาและปริญญาตรี พ.ศ.๒๕๕๒ ซึ่งไม่ขัดกับ ประกาศมาตรฐานหลักสูตรการศึกษาระดับอุดมศึกษา กระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม พ.ศ.๒๕๖๕ โดนให้เทียบเคียงได้ตามหลักการดังต่อไปนี้ ข้อที่ ๕.๑ “...จัดได้ตามความจำเป็นของแต่ละคณะและให้กำหนดระยะเวลาและจำนวนหน่วยกิต โดยมีสัดส่วนเทียบเคียงกันได้กับการศึกษาภาคปกติ” และข้อ ๖.๓ “ให้คณะกรรมการประจำคณะหรือผู้ที่คณะกรรมการประจำคณะมอบหมายพิจารณากำหนดหน่วยกิตของรายวิชาตามความเหมาะสม โดยให้แสดงรายละเอียดการเทียบเคียงหน่วยกิตกับระบบทวิภาคไว้ในหลักสูตรให้ชัดเจนด้วย” โดยให้มีการคิดหน่วยกิตดังนี้

๑) รายวิชาภาคทฤษฎีที่ใช้ระยะเวลาบรรยายหรืออภิปรายปัญหา ไม่น้อยกว่า ๑๕ ชั่วโมงต่อภาคการศึกษาปกติ ให้มีค่าเท่ากับ ๑ หน่วยกิต

๒) รายวิชาภาคปฏิบัติที่ใช้ระยะเวลาฝึกหรือทดลอง ไม่น้อยกว่า ๓๐ - ๔๕ ชั่วโมงต่อภาคการศึกษาปกติ ให้มีค่าเท่ากับ ๑ หน่วยกิต

๓) การฝึกงานหรือฝึกภาคสนามที่ใช้ระยะเวลาฝึกไม่น้อยกว่า ๔๕ - ๙๐ ชั่วโมงต่อภาคการศึกษาปกติ ให้มีค่าเท่ากับ ๑ หน่วยกิต

๒. หลักสูตร

๒.๑ จำนวนหน่วยกิต

จำนวนหน่วยกิต รวมตลอดหลักสูตร ไม่น้อยกว่า **๑๔๘ หน่วยกิต**

๒.๒ โครงสร้างหลักสูตร

จัดการศึกษาตามประกาศคณะกรรมการมาตรฐานการอุดมศึกษา เรื่อง เกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับปริญญาตรี พ.ศ. ๒๕๖๕ ปรากฏดังนี้

๑) หมวดวิชาศึกษาทั่วไป	**ไม่น้อยกว่า**	**๒๔ หน่วยกิต**
๑. รายวิชาทั่วไปแกน		๑๑ หน่วยกิต
๒. รายวิชาทั่วไปเลือก		๑๓ หน่วยกิต
๒) หมวดวิชาเฉพาะ		**๑๑๘ หน่วยกิต**
๑. วิชาแกน		๒๗ หน่วยกิต
๒. วิชาบังคับ		๘๕ หน่วยกิต
๓. วิชาเลือกทางวิศวกรรม		๖ หน่วยกิต
๓) หมวดวิชาเลือกเสรี		**๖ หน่วยกิต**

๒.๓ รายวิชาในหลักสูตร

๒.๓.๑ การกำหนดรหัสวิชา

ประกอบด้วย สัญลักษณ์ ๗ ตัว และ แบ่งเป็น ๒ ส่วน ดังนี้

(๑) ตัวอักษร ๔ ตัว มีความหมาย ดังนี้

• ตัวอักษร ๒ ตัวแรก เป็นอักษรย่อชื่อคณะ/สถาบันที่รับผิดชอบการจัดการเรียนการสอน ได้แก่

ดศ : MS	หมายถึง	วิทยาลัยดุริยางคศิลป์
มม : MU	หมายถึง	รายวิชาที่จัดร่วมระหว่างทุกคณะโดยมหาวิทยาลัยมหิดล
มส : HP	หมายถึง	สถาบันสิทธิมนุษยชนและสันติศึกษา
วก : SP	หมายถึง	วิทยาลัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการกีฬา
วท : SC	หมายถึง	คณะวิทยาศาสตร์
วภ : LC	หมายถึง	สถาบันวิจัยภาษาและวัฒนธรรมเอเชีย
วศ : EG	หมายถึง	คณะวิศวกรรมศาสตร์
ศศ : CR	หมายถึง	วิทยาลัยศาสนศึกษา
ศศ : LA	หมายถึง	คณะศิลปศาสตร์
สพ : VS	หมายถึง	สัตวแพทยศาสตร์
สม : SH	หมายถึง	คณะสังคมศาสตร์และมนุษยศาสตร์
สว : EN	หมายถึง	คณะสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรศาสตร์

• ตัวอักษร ๒ ตัวหลัง เป็นอักษรย่อของภาควิชา/ชื่อรายวิชา หรือโครงการ ที่รับผิดชอบการจัดการเรียนการสอน ดังนี้

ภอ : EN	หมายถึง	ภาควิชาภาษาต่างประเทศ คณะศิลปศาสตร์
ภท : TH	หมายถึง	ภาควิชาภาษาไทย คณะศิลปศาสตร์
สค : SS	หมายถึง	ภาควิชาสังคมศาสตร์ คณะสังคมศาสตร์และมนุษยศาสตร์
มน : HU	หมายถึง	ภาควิชามนุษยศาสตร์ คณะสังคมศาสตร์และมนุษยศาสตร์
คณ : MA	หมายถึง	ภาควิชาคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์
ศท : GE	หมายถึง	ภาควิชาหมวดวิชาศึกษาทั่วไป วิทยาลัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการกีฬา

สว : ID	หมายถึง	สหวิทยาการ วิทยาลัยดุริยางคศิลป์
ภจ : CH	หมายถึง	ภาควิชาภาษาจีน คณะศิลปศาสตร์
ภญ : JP	หมายถึง	ภาควิชาภาษาญี่ปุ่น คณะศิลปศาสตร์
ฝศ : FR	หมายถึง	ภาควิชาภาษาฝรั่งเศส คณะศิลปศาสตร์
พฐ : FE	หมายถึง	ภาควิชาศึกษาพื้นฐาน คณะศิลปศาสตร์
ศษ : ED	หมายถึง	ภาควิชาศึกษาศาสตร์ คณะสังคมศาสตร์และมนุษยศาสตร์
คม : CH	หมายถึง	ภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์
ฟส : PY	หมายถึง	ภาควิชาฟิสิกส์ คณะวิทยาศาสตร์

ชื่อย่อของภาควิชาในคณะวิศวกรรมศาสตร์มีรหัสตัวอักษร ดังนี้

คร : ID	หมายถึง	สหวิทยาการ (Interdisciplinary course) เป็นรายวิชาที่เป็นการสอนร่วมกันระหว่างภาควิชา หรือไม่อยู่ในความรับผิดชอบของภาควิชาใดโดยตรง
คก : ME	หมายถึง	ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล
อก : IE	หมายถึง	ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ
ฟฟ : EE	หมายถึง	ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า
คพ : CO	หมายถึง	ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์

(๒) ตัวเลข ๓ ตัว ตามหลังอักษรย่อของรายวิชา

- z1 เลขตัวหน้า (เลขหลักร้อย) หมายถึง ระดับชั้นปี ที่กำหนดให้ศึกษารายวิชานั้น ๆ
- z2z3 เลข ๒ ตัวท้าย หมายถึง ลำดับที่การเปิดรายวิชาในแต่ละหมวดหมู่ ของรายวิชานั้น ๆ เพื่อไม่ให้ตัวเลขซ้ำซ้อนกัน

คำอธิบายเลขตัวที่สอง (ของภาควิชาวิศวกรรมเคมี)

๐-๑	หมายถึง	แขนงวิชาวิศวกรรมเคมีและการควบคุมกระบวนการ
๒	หมายถึง	แขนงวิชาปิโตรเคมี
๓	หมายถึง	แขนงวิชาวิชาพอลิเมอร์
๔	หมายถึง	แขนงวิชาวิชาเภสัชวิศวกรรม
๕	หมายถึง	แขนงวิชาวิศวกรรมชีวเคมีและอาหาร
๖	หมายถึง	แขนงวิชาเคมี
๗	หมายถึง	แขนงวิชาสิ่งแวดล้อมและพลังงาน
๘	หมายถึง	แขนงวิชาโลหะและเซรามิก
๙	หมายถึง	หัวข้อพิเศษ

การกำหนดหน่วยกิตและความหมายของจำนวนหน่วยกิต : ก (ข-ค-ง) ให้ความหมายของตัวเลข ดังนี้

- หน่วยกิตของแต่ละรายวิชาระบุตัวเลขหน่วยกิตรวมไว้หน้าวงเล็บ คือ ก
- ส่วนตัวเลขในวงเล็บแสดงจำนวนชั่วโมงของการเรียนการสอนต่อสัปดาห์ตลอดภาคการศึกษา คือ ทฤษฎี (ข) – ปฏิบัติ (ค) – ศึกษาด้วยตนเอง (ง)

๒.๓.๒ ชื่อรายวิชาในหลักสูตร

๑ **<u>หมวดวิชาศึกษาทั่วไป</u>** **<u>ไม่น้อยกว่า ๒๔ หน่วยกิต</u>**

๑.๑ รายวิชา มมศท๑๐๐ การศึกษาทั่วไปเพื่อการพัฒนามนุษย์ จำนวน ๓ หน่วยกิต ประกอบด้วย

	หน่วยกิต (ทฤษฎี-ปฏิบัติ-ค้นคว้าด้วยตนเอง)
มมศท ๑๐๐ การศึกษาทั่วไปเพื่อการพัฒนามนุษย์ *	๓ (๓–๐–๖)
MUGE 100 General Education for Human Development	

หรือรายวิชาที่เป็นไปตามนโยบาย/ประกาศของมหาวิทยาลัย

๑.๒ รายวิชาในกลุ่มภาษา ที่มหาวิทยาลัยกำหนด จำนวนไม่น้อยกว่า ๖ หน่วยกิต

โดยให้ลงเรียนรายวิชาภาษาไทยตามที่มหาวิทยาลัยกำหนดจำนวนไม่น้อยกว่า ๒ หน่วยกิตดังนี้

รายวิชาภาษาไทย ตามที่มหาวิทยาลัยกำหนด ๒ และ ภาษาอังกฤษไม่น้อยกว่า ๔ หน่วยกิต ให้นักศึกษาสามารถเลือกเรียนรายวิชาตามระดับคะแนนภาษาอังกฤษตามที่มหาวิทยาลัยกำหนด โดยผ่านความเห็นชอบของคณะกรรมการบริหารหลักสูตร และไม่ขัดต่อระเบียบของมหาวิทยาลัยมหิดล โดยมีรายวิชาตัวอย่างดังนี้

ศศภอ ๑๒๒ ภาษาอังกฤษระดับก่อนระดับกลาง	๒ (๒-๐-๔)
LAEN 122 Pre-intermediate English	
ศศภอ ๑๒๓ ภาษาอังกฤษระดับกลาง	๒ (๒-๐-๔)
LAEN 123 Intermediate English	
ศศภอ ๑๒๔ ภาษาอังกฤษระดับกลางค่อนข้างสูง	๒ (๒-๐-๔)
LAEN 124 Upper intermediate English	
ศศภอ ๑๒๕ ภาษาอังกฤษระดับสูง	๒ (๒-๐-๔)
LAEN 125 Advanced English	

หรือรายวิชาภาษาอังกฤษ ตามระดับคะแนนภาษาอังกฤษที่มหาวิทยาลัยกำหนดอื่น ๆ หรือรายวิชาที่เป็นไปตามนโยบาย/ประกาศของมหาวิทยาลัย

๑.๓ รายวิชาในกลุ่ม MU Literacy ที่มหาวิทยาลัยกำหนด จำนวนไม่น้อยกว่า ๒ หน่วยกิต

รายวิชาในกลุ่ม MU Literacy ที่มหาวิทยาลัยกำหนด

๑.๔ รายวิชาในกลุ่ม 21st Literacy จำนวนไม่น้อยกว่า ๑๓ หน่วยกิต ประกอบด้วย

ให้เลือกเรียนรายวิชาตามประกาศของมหาวิทยาลัยมหิดล จำนวนไม่น้อยกว่า ๑๓ หน่วยกิต กลุ่มละไม่น้อยกว่า ๑ หน่วยกิต

กลุ่มที่ ๒ Health Literacy

กลุ่มที่ ๓ Science and Environmental Literacy

กลุ่มที่ ๔ Intercultural & Global Awareness Literacy

กลุ่มที่ ๕ Civic Literacy

กลุ่มที่ ๖ Finance and Management Literacy

โดยให้พิจารณาเลือกจากหมวดวิชาศึกษาทั่วไปในบัญชีกลางของมหาวิทยาลัยมหิดล (หลักสูตรภาษาไทย)

๒ หมวดวิชาเฉพาะ **ไม่น้อยกว่า ๑๑๘ หน่วยกิต**

๒.๑ วิชาแกน **รวม ๒๗ หน่วยกิต**

- กลุ่มวิชาพื้นฐานทางคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ **๑๘ หน่วยกิต**

			จำนวนหน่วยกิต (ทฤษฎี-ปฏิบัติ-ค้นคว้าด้วยตนเอง)
วทคม	๑๑๕	เคมีทั่วไป	๓ (๓-๐-๖)
SCCH	115	General Chemistry	
วทคม	๑๑๘	ปฏิบัติการเคมี	๑ (๐-๓-๑)
SCCH	118	Chemistry Laboratory	
วทคณ	๑๑๕	แคลคูลัส	๓ (๓-๐-๖)
SCMA	115	Calculus	
วทคณ	๑๖๕	สมการอนุพันธ์เชิงสามัญ	๓ (๓-๐-๖)
SCMA	165	Ordinary Differential Equations	
วทฟส	๑๑๐	ปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไป	๑ (๐-๓-๑)
SCPY	110	General Physics Laboratory	
วทฟส	๑๒๐	ปฏิบัติการฟิสิกส์ ๒	๑ (๐-๓-๑)
SCPY	120	Physics Laboratory II	
วทฟส	๑๕๑	ฟิสิกส์ทั่วไป ๑	๓ (๓-๐-๖)
SCPY	151	General Physics I	
วทฟส	๑๕๒	ฟิสิกส์ทั่วไป ๒	๓ (๓-๐-๖)
SCPY	152	General Physics II	

- กลุ่มวิชาพื้นฐานทางวิศวกรรม **๙ หน่วยกิต**

			จำนวนหน่วยกิต (ทฤษฎี-ปฏิบัติ-ค้นคว้าด้วยตนเอง)
วศคก	๑๐๒	เขียนแบบวิศวกรรม	๓ (๒-๓-๕)
EGME	102	Engineering Drawing	
วศคม	๒๑๑	การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์	๓ (๒-๒-๕)
EGCH	211	Computer Programming	
วศอก	๒๖๑	ความน่าจะเป็นและสถิติ	๓ (๓-๐-๖)
EGIE	261	Probability and Statistics	

๒.๒ วิชาบังคับ **รวม ๘๕ หน่วยกิต**

- กลุ่มวิชาบังคับทางวิศวกรรม

		จำนวนหน่วยกิต (ทฤษฎี-ปฏิบัติ-ค้นคว้าด้วยตนเอง)
วศคม	๑๐๖ นวัตกรรมกระบวนการในวิศวกรรมเคมี*	๒ (๒-๐-๔)

EGCH 106 Innovative process in Chemical Engineering
วศคม ๒๖๒ เคมีทั่วไปและปฏิบัติการ ๒ ๒ (๑-๓-๓)
EGCH 262 General Chemistry and Laboratory II
วศคม ๒๖๔ เคมีวิเคราะห์และเครื่องมือ ๒ (๑-๓-๓)
EGCH 264 Analytical chemistry and Instruments
วศคม ๒๐๐ คณิตศาสตร์สำหรับวิศวกร ๓ (๓-๐-๖)
EGCH 200 Mathematics for Engineer
วศคก ๒๒๐ กลศาสตร์วิศวกรรม ๓ (๓-๐-๖)
EGME 220 Engineering Mechanics
วศคม ๒๐๑ หลักและการคำนวณทางวิศวกรรมเคมี ๓ (๓-๐-๖)
EGCH 201 Chemical Engineering Principles and Calculations
วศคม ๒๐๓ อุณหพลศาสตร์ทางวิศวกรรมเคมี ๑ ๓ (๓-๐-๖)
EGCH 203 Chemical Engineering Thermodynamics I
วศคม ๒๐๗ กลศาสตร์ของไหลทางวิศวกรรมเคมี ๓ (๓-๐-๖)
EGCH 207 Chemical Engineering Fluid Mechanics
วศคม ๒๐๕ หลักพื้นฐานปรากฏการณ์การถ่ายเทโมเมนตัม ความร้อน และมวล ๓ (๓-๐-๖)
EGCH 205 Fundamental of Momentum Heat and Mass Transport
วศคม ๒๑๐ วัสดุวิศวกรรม ๓ (๓-๐-๖)
EGCH 210 Engineering Materials
วศฟฟ ๒๑๗ วิศวกรรมไฟฟ้าเบื้องต้น ๓ (๓-๐-๖)
EGEE 217 Fundamental of Electrical Engineering
วศฟฟ ๒๑๘ ปฏิบัติการวิศวกรรมไฟฟ้าเบื้องต้น ๑ (๐-๓-๑)
EGEE 218 Fundamental of Electrical Engineering Laboratory
วศคม ๒๖๕ เคมีอินทรีย์ ๓ (๓-๐-๖)
EGCH 265 Organic Chemistry
วศคม ๓๐๒ ระเบียบวิธีเชิงตัวเลข ๓ (๒-๓-๕)
EGCH 302 Numerical Methods
วศคม ๓๐๔ จลนพลศาสตร์วิศวกรรมเคมีและการออกแบบปฏิกรณ์ ๓ (๓-๐-๖)
EGCH 304 Chemical Engineering Kinetics and reactor design
วศคม ๓๐๘ การถ่ายโอนความร้อน ๓ (๓-๐-๖)
EGCH 308 Heat Transfer
*วศคม ๓๑๒ ปฏิบัติการวิศวกรรมเคมี ๑ ๑ (๐-๓-๑)
EGCH 312 Chemical Engineering Lab I
*วศคม ๓๑๓ ปฏิบัติการวิศวกรรมเคมี ๒ ๑ (๐-๓-๑)
EGCH 313 Chemical Engineering Lab II
วศคม ๓๐๙ การออกแบบอุปกรณ์ของกระบวนการ ๓ (๓-๐-๖)

EGCH	309	Process Equipment Design	
วศคม	๓๑๐	อุณหพลศาสตร์ทางวิศวกรรมเคมี ๒	๓ (๓-๐-๖)
EGCH	310	Chemical Engineering Thermodynamics II	
วศคม	๓๑๘	การถ่ายโอนมวล	๓ (๓-๐-๖)
EGCH	318	Mass Transfer	
วศคม	๓๗๐	วิศวกรรมเคมีสิ่งแวดล้อม	๓ (๓-๐-๖)
EGCH	370	Environmental Chemical Engineering	
วศคม	๓๑๕	เทคโนโลยีอนุภาค	๓ (๓-๐-๖)
EGCH	315	Particle Technology	
วศคม	๓๙๐	การประยุกต์คอมพิวเตอร์สำหรับวิศวกรรมเคมี	๓ (๒-๓-๕)
EGCH	390	Computer Applications in Chemical Engineering	
วศคม	๓๙๗	สัมมนา	๑ (๐-๓-๑)
EGCH	397	Seminar	
วศคม	๔๐๑	พลศาสตร์ของกระบวนการและการควบคุม	๓ (๓-๐-๖)
EGCH	401	Process Dynamics and Control	
วศคม	๔๐๒	การออกแบบรวบยอดทางวิศวกรรมเคมี	๓ (๓-๐-๖)
EGCH	402	Chemical Engineering Capstone Design	
วศคม	๔๐๓	เศรษฐศาสตร์ทางวิศวกรรมเคมีและการประเมินต้นทุน	๓ (๓-๐-๖)
EGCH	403	Chemical Engineering Economics and Cost Estimation	
วศคม	๔๐๘	ความปลอดภัยในกระบวนการทางเคมี	๓ (๓-๐-๖)
EGCH	408	Chemical Process Safety	
วศคม	๔๙๑	โครงงานวิศวกรรมเคมี	๓ (๐-๙-๓)
EGCH	491	Chemical Engineering Project	
วศคม	๔๙๙	โครงงานการออกแบบรวบยอดทางวิศวกรรมเคมี	๓ (๐-๙-๓)
EGCH	499	Chemical Engineering Capstone Design Project	
วศคม	๓๙๙	การฝึกงาน	๓ (๐-๑๘-๓)
EGCH	399	Engineering Training	

๒.๓ วิชาเลือกทางวิศวกรรม รวม ๖ หน่วยกิต

ให้เลือกเรียน ๖ หน่วยกิต จากรายวิชาดังต่อไปนี้ ไม่ว่าจะเป็นกลุ่มใด โดยความเห็นชอบจากภาควิชาและ/หรืออาจารย์ที่ปรึกษา รายวิชาที่เปิดสอนจะแจ้งให้ทราบในแต่ละปีการศึกษา

<u>กลุ่มวิชาวิศวกรรมเคมี, แบบจำลองกระบวนการและวัสดุศาสตร์ขั้นสูง</u>

วศคม	๔๑๐	การจำลองกระบวนการ*	๓ (๓-๐-๖)
EGCH	410	Process Simulation	
วศคม	๔๒๕	เทคโนโลยีตัวเร่งปฏิกิริยา*	๓ (๓-๐-๖)

EGCH	425	Catalyst Technology	
วศคม	๔๗๒	การป้องกันและควบคุมมลพิษ*	๓ (๓-๐-๖)
EGCH	472	Pollution Prevention and Control	
วศคม	๔๘๓	นาโนเทคโนโลยี*	๓ (๓-๐-๖)
EGCH	483	Nanotechnology	
วศคม	๔๘๖	พอลิเมอร์สำหรับวิศวกรรมเคมี*	๓ (๓-๐-๖)
EGCH	486	Polymers for Chemical Engineering	
วศคม	๔๘๗	การแปรรูปพอลิเมอร์*	๓ (๓-๐-๖)
EGCH	487	Polymer Processing	

<u>กลุ่มวิชาพลังงานและเคมีชีวภาพ</u>

วศคม	๔๒๒	วิศวกรรมกระบวนการปิโตรเคมี*	๓ (๓-๐-๖)
EGCH	422	Petrochemical Process Engineering	
วศคม	๔๒๖	วิศวกรรมปิโตรเลียม*	๓ (๓-๐-๖)
EGCH	426	Petroleum Engineering	
วศคม	๔๕๐	เทคโนโลยีชีวภาพสำหรับอุตสาหกรรม*	๓ (๓-๐-๖)
EGCH	450	Biotechnology for Industry	
วศคม	๔๕๑	วิศวกรรมเคมีชีวภาพ*	๓ (๓-๐-๖)
EGCH	451	Biochemical Engineering	

<u>กลุ่มวิชาวิศวกรรมอาหารและยา</u>

วศคม	๔๔๒	เภสัชวิศวกรรมเบื้องต้น*	๓ (๓-๐-๖)
EGCH	442	Introduction to Pharmaceutical Engineering	
วศคม	๔๕๖	เทคโนโลยีเอนไซม์*	๓ (๓-๐-๖)
EGCH	456	Enzyme Technology	
วศคม	๔๕๗	หลักวิศวกรรมอาหาร*	๓ (๓-๐-๖)
EGCH	457	Principles of Food Engineering	
วศคม	๔๔๓	เภสัชเคมีวิเคราะห์ของเภสัชภัณฑ์ อาหารและเครื่องสำอางค์*	๓ (๓-๐-๖)
EGCH	443	Pharmaceutical Analysis of Pharmaceuticals, Foods and Cosmetics	
วศคม	๔๔๔	เทคโนโลยีเภสัชกรรม*	๓ (๓-๐-๖)
EGCH	444	Pharmaceutical Technology	

๓. <u>หมวดวิชาเลือกเสรี</u> **ไม่น้อยกว่า** **<u>๖</u>** **<u>หน่วยกิต</u>**

นักศึกษาสามารถเลือกเรียนรายวิชาที่มหาวิทยาลัยมหิดล เปิดสอนในระดับปริญญาตรี สาขาใด ๆ ก็ได้ที่เปิดสอนในมหาวิทยาลัยมหิดล โดยความเห็นชอบของอาจารย์ที่ปรึกษา โดยไม่ขัดต่อระเบียบของมหาวิทยาลัยมหิดล

๒.๔ แสดงแผนการศึกษา

ปีที่ ๑

	ภาคการศึกษาที่ ๑	หน่วยกิต(ทฤษฎี-ปฏิบัติ-ค้นคว้าด้วยตนเอง)
มมศท ๑๐๐	การศึกษาทั่วไปเพื่อการพัฒนามนุษย์	๓ (๓-๐-๖)
MUGE 100	General Education for Human Development	
XXXX	รายวิชาในกลุ่ม MU Literacy	๒ (x-x-x)
XXXX	รายวิชาในกลุ่ม Literacy	๒ (x-x-x)
LAEN XXX	รายวิชาในกลุ่มภาษาตามที่มหาวิทยาลัยกำหนด	๒ (๑-๒-๓)
วทคณ ๑๑๕	แคลคูลัส	๓ (๓-๐-๖)
SCMA 115	Calculus	
วทฟส ๑๑๐	ปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไป	๑ (๐-๓-๑)
SCPY 110	General Physics Laboratory	
วทฟส ๑๕๑	ฟิสิกส์ทั่วไป ๑	๓ (๓-๐-๖)
SCPY 151	General Physics I	
วศคก ๑๐๒	เขียนแบบวิศวกรรม	๓ (๒-๓-๕)
EGME 102	Engineering Drawing	
	รวม	**๑๙ (x-x-x)**

	ภาคการศึกษาที่ ๒	หน่วยกิต(ทฤษฎี-ปฏิบัติ-ค้นคว้าด้วยตนเอง)
มมศท ๑๐๐	การศึกษาทั่วไปเพื่อการพัฒนามนุษย์	๓ (๒-๒-๕)
MUGE 100	General Education for Human Development@@	
LAEN XXX	รายวิชาในกลุ่มภาษาตามที่มหาวิทยาลัยกำหนด	๒ (๑-๒-๓)
วทคม ๑๑๕	เคมีทั่วไป	๓ (๓-๐-๖)
SCCH 115	General Chemistry	
วทคม ๑๑๘	ปฏิบัติการเคมี	๑ (๐-๓-๑)
SCCH 118	Chemistry Laboratory	
วทคณ ๑๖๕	สมการเชิงอนุพันธ์สามัญ	๓ (๓-๐-๖)
SCMA 165	Ordinary Differential Equations	
วทฟส ๑๕๒	ฟิสิกส์ทั่วไป ๒	๓ (๓-๐-๖)
SCPY 152	General Physics II	
วทฟส 120	ปฏิบัติการฟิสิกส์ ๒	๑ (๐-๓-๑)
SCPY 120	Physics Laboratory II	
วศคม ๑๐๖	นวัตกรรมกระบวนการในวิศวกรรมเคมี	๒ (๒-๐-๔)
EGCH 106	Innovative process in Chemical Engineering	
XXXX	รายวิชาในกลุ่ม Literacy	๒ (x-x-x)
XXXX	รายวิชาในกลุ่ม Literacy	๓ (x-x-x)
	รวม	**๒๐ (x-x-x)**

@@ เป็นรายวิชาต่อเนื่องที่เรียนทั้ง ๒ ภาคการศึกษา แต่นับหน่วยกิตเฉพาะในภาคการศึกษาที่ ๑ เท่านั้น

ปีที่ ๒

	ภาคการศึกษาที่ ๑	หน่วยกิต(ทฤษฎี-ปฏิบัติ-ค้นคว้าด้วยตนเอง)
วศคม ๒๐๐	คณิตศาสตร์สำหรับวิศวกร	๓ (๓-๐-๖)
EGCH 200	Mathematics for Engineer	
LATH XXX	รายวิชาภาษาไทยตามที่มหาวิทยาลัยกำหนด	๒ (x-x-x)
วศคม ๒๐๑	หลักและการคำนวณทางวิศวกรรมเคมี	๓ (๓-๐-๖)
EGCH 201	Chemical Engineering Principles and Calculations	
วศคม ๒๖๕	เคมีอินทรีย์	๓ (๓-๐-๖)
EGCH 265	Organic Chemistry	
วศคก ๒๒๐	กลศาสตร์วิศวกรรม	๓ (๓-๐-๖)
EGME 220	Engineering Mechanics	
วศอก ๒๖๑	ความน่าจะเป็นและสถิติ	๓ (๓-๐-๖)
EGIE 261	Probability and Statistics	
วศคม ๒๖๒	เคมีทั่วไปและปฏิบัติการ ๒	๒ (๑-๓-๓)
EGCH 262	General Chemistry and Laboratory II	
	รวม	**๑๙ (๑๗-๕-๓๖)**

	ภาคการศึกษาที่ ๒	หน่วยกิต(ทฤษฎี-ปฏิบัติ-ค้นคว้าด้วยตนเอง)
วศคม ๒๑๑	การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์	๓ (๒-๒-๕)
EGCH 211	Computer Programming	
วศคม ๒๐๓	อุณหพลศาสตร์ทางวิศวกรรมเคมี ๑	๓ (๓-๐-๖)
EGCH 203	Chemical Engineering Thermodynamics I	
วศคม ๒๐๗	กลศาสตร์ของไหลทางวิศวกรรมเคมี	๓ (๓-๐-๖)
EGCH 207	Chemical Engineering Fluid Mechanics	
วศคม ๒๑๐	วัสดุวิศวกรรม	๓ (๓-๐-๖)
EGCH 210	Engineering Materials	
วศคม ๒๖๔	เคมีวิเคราะห์และเครื่องมือ	๒ (๑-๓-๓)
EGCH 264	Analytical chemistry and Instruments	
วศคม ๒๐๕	หลักพื้นฐานปรากฏการณ์การถ่ายเทโมเมนตัม ความร้อน และมวล	๓ (๓-๐-๖)
EGCH 205	Fundamental of Momentum Heat and Mass Transport	
วศฟฟ ๒๑๗	วิศวกรรมไฟฟ้าเบื้องต้น	๓ (๓-๐-๖)
EGEE 217	Fundamental of Electrical Engineering	
วศฟฟ ๒๑๘	ปฏิบัติการวิศวกรรมไฟฟ้าเบื้องต้น	๑ (๐-๓-๑)
EGEE 218	Fundamental of Electrical Engineering Laboratory	
	รวม	**๒๑(๑๘-๘-๓๙)**

ปีที่ ๓

	ภาคการศึกษาที่ ๑	หน่วยกิต(ทฤษฎี-ปฏิบัติ-ค้นคว้าด้วยตนเอง)
วศคม ๓๐๒	ระเบียบวิธีเชิงตัวเลข	๓ (๒-๓-๕)
EGCH 302	Numerical Methods	
วศคม ๓๐๘	การถ่ายโอนความร้อน	๓ (๓-๐-๖)
EGCH 308	Heat Transfer	
วศคม ๓๐๔	จลนพลศาสตร์วิศวกรรมเคมีและการออกแบบปฏิกรณ์	๓ (๓-๐-๖)
EGCH 304	Chemical Engineering Kinetics and Reactor Design	
วศคม ๓๑๐	อุณหพลศาสตร์ทางวิศวกรรมเคมี ๒	๓ (๓-๐-๖)
EGCH 310	Chemical Engineering Thermodynamics II	
วศคม ๓๑๕	เทคโนโลยีอนุภาค	๓ (๓-๐-๖)
EGCH 315	Particle Technology	
วศคม ๓๑๒	ปฏิบัติการวิศวกรรมเคมี ๑	๑ (๐-๓-๑)
EGCH 312	Chemical Engineering Lab I	
XXXX XXX	วิชาเลือกเสรี	๓ (๓-๐-๖)
XXXX XXX	Free Elective	
XXXX	รายวิชาในกลุ่ม Literacy	๒ (x-x-x)
	รวม	**๒๑(x-x-x)**

	ภาคการศึกษาที่ ๒	หน่วยกิต(ทฤษฎี-ปฏิบัติ-ค้นคว้าด้วยตนเอง)
วศคม ๓๑๓	ปฏิบัติการวิศวกรรมเคมี ๒	๑ (๐-๓-๑)
EGCH 313	Chemical Engineering Lab II	
วศคม ๓๐๙	การออกแบบอุปกรณ์ของกระบวนการ	๓ (๓-๐-๖)
EGCH 309	Process Equipment Design	
วศคม ๓๑๘	การถ่ายโอนมวล	๓ (๓-๐-๖)
EGCH 318	Mass Transfer	
วศคม ๓๗๐	วิศวกรรมเคมีสิ่งแวดล้อม	๓ (๓-๐-๖)
EGCH 370	Environmental Chemical Engineering	
วศคม ๓๙๐	การประยุกต์คอมพิวเตอร์สำหรับวิศวกรรมเคมี	๓ (๒-๓-๕)
EGCH 390	Computer Applications in Chemical Engineering	
วศคม ๓๙๗	สัมมนา	๑ (๐-๓-๑)
EGCH 397	Seminar	
วศคม ๓๙๙	การฝึกงาน	๓ (๐-๑๘-๓)
EGCH 399	Engineering Training	
XXXX	รายวิชาในกลุ่ม Literacy	๒ (x-x-x)
XXXX	รายวิชาในกลุ่ม Literacy	๒ (x-x-x)
	รวม	**๒๑(x-x-x)**

ปีที่ ๔

	ภาคการศึกษาที่ ๑	หน่วยกิต(ทฤษฎี-ปฏิบัติ-ค้นคว้าด้วยตนเอง)
วศคม ๔๙๑	โครงงานวิศวกรรมเคมี	๓ (๐-๙-๓)
EGCH 491	Chemical Engineering Project	
วศคม ๔๐๑	พลศาสตร์ของกระบวนการและการควบคุม	๓ (๓-๐-๖)
EGCH 401	Process Dynamics and Control	
วศคม ๔๐๘	ความปลอดภัยในกระบวนการทางเคมี	๓ (๓-๐-๖)
EGCH 408	Chemical Process Safety	
วศคม ๔xx	วิชาเลือกทางวิศวกรรมเคมี	๓ (๓-๐-๖)
EGCH 4XX	Chemical Engineering Elective	
วศคม ๔๐๓	เศรษฐศาสตร์ทางวิศวกรรมเคมีและการประเมินต้นทุน	๓ (๓-๐-๖)
EGCH 403	Chemical Engineering Economics and Cost Estimation	
	รวม	**๑๕(๑๒-๙-๒๗)**

	ภาคการศึกษาที่ ๒	หน่วยกิต(ทฤษฎี-ปฏิบัติ-ค้นคว้าด้วยตนเอง)
วศคม ๔๐๒	การออกแบบรวบยอดทางวิศวกรรมเคมี	๓ (๓-๐-๖)
EGCH 402	Chemical Engineering Capstone Design	
วศคม ๔๙๙	โครงงานการออกแบบรวบยอดทางวิศวกรรมเคมี	๓ (๐-๙-๓)
EGCH 499	Chemical Engineering Capstone Design Project	
วศคม ๔XX	วิชาเลือกทางวิศวกรรมเคมี	๓ (๓-๐-๖)
EGCH 4XX	Chemical Engineering Elective	
XXXX XXX	วิชาเลือกเสรี	๓ (๓-๐-๖)
XXXX XXX	Free Elective	
	รวม	**๑๒(๙-๙-๒๑)**

๒.๕ แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (PLOs) สู่รายวิชา (Curriculum Mapping): แสดงในภาคผนวก ๔

๓. คำอธิบายรายวิชา

<u>๑) หมวดวิชาศึกษาทั่วไป ไม่น้อยกว่า</u> ๒๔ หน่วยกิต

๑.๑ รายวิชา มมศท๑๐๐ การศึกษาทั่วไปเพื่อการพัฒนามนุษย์ จำนวน ๓ หน่วยกิต ประกอบด้วย

มมศท ๑๐๐ การศึกษาทั่วไปเพื่อการพัฒนามนุษย์ ๓(๓-๐-๖)

MUGE 100 General Education for Human Development

รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : ไม่มี

รายวิชาที่ต้องเรียนร่วมกัน: ไม่มี

ความหมาย ความสำคัญ และความสัมพันธ์ของวิชาศึกษาทั่วไปกับวิชาชีพ / วิชาเฉพาะ ความเชื่อมโยงสัมพันธ์ระหว่างพฤติกรรมกับคุณสมบัติของจิตใจ ความสามารถในการคิดวิเคราะห์สังเคราะห์อย่างมีวิจารณญาณ คุณสมบัติของบัณฑิตที่พึงประสงค์ การวิเคราะห์เหตุปัจจัยและผลกระทบของเหตุการณ์/สถานการณ์/ปัญหา และการสังเคราะห์แนวทางแก้ไข ป้องกันปัญหา หรือปรับปรุงพัฒนาเหตุการณ์/สถานการณ์ เพื่อคุณประโยชน์ต่อตนเอง ผู้อื่น และสังคม การประยุกต์ความรู้เพื่อเสนอแนวทางแก้ไขปัญหากรณีศึกษา

Pre-requisite : None

Co-requisite : None

The meaning, significance, and relation of General Education to other vocational / specific subjects; the relation between behavior and mentality; critical thinking; the qualifications of ideal graduates; analysis of causes and consequences of events / situations / problems; synthesis of solutions to, precautions against, or improvements in those events / situations to benefit individuals and their community; and the application of knowledge to solve the problems of case studies.

๑.๒ รายวิชาในกลุ่มภาษา ที่มหาวิทยาลัยกำหนด จำนวนไม่น้อยกว่า ๖ หน่วยกิต
โดยให้ลงเรียนรายวิชาภาษาไทยตามที่มหาวิทยาลัยกำหนดจำนวนไม่น้อยกว่า ๒ หน่วยกิตดังนี้
รายวิชาภาษาไทย ตามที่มหาวิทยาลัยกำหนด ๒ และ ภาษาอังกฤษไม่น้อยกว่า ๔ หน่วยกิต ให้นักศึกษาสามารถเลือกเรียนรายวิชาตามระดับคะแนนภาษาอังกฤษตามที่มหาวิทยาลัยกำหนด โดยผ่านความเห็นชอบของคณะกรรมการบริหารหลักสูตร และไม่ขัดต่อระเบียบของมหาวิทยาลัยมหิดล โดยมีรายวิชาตัวอย่างดังนี้

ศศภอ ๑๒๒ ภาษาอังกฤษระดับก่อนระดับกลาง ๒ (๒-๐-๔)

LAEN 122 Pre-intermediate English

ศศภอ ๑๒๓ ภาษาอังกฤษระดับกลาง ๒ (๒-๐-๔)

LAEN 123 Intermediate English

ศศภอ ๑๒๔ ภาษาอังกฤษระดับกลางค่อนข้างสูง ๒ (๒-๐-๔)

LAEN 124 Upper intermediate English

ศศภอ ๑๒๕ ภาษาอังกฤษระดับสูง ๒ (๒-๐-๔)

LAEN 125 Advanced English

หรือรายวิชาภาษาอังกฤษ ตามระดับคะแนนภาษาอังกฤษที่มหาวิทยาลัยกำหนดอื่น ๆ หรือรายวิชาที่เป็นไปตามนโยบาย/ประกาศของมหาวิทยาลัย

๑.๓ รายวิชาในกลุ่ม MU Literacy ที่มหาวิทยาลัยกำหนด จำนวนไม่น้อยกว่า ๒ หน่วยกิต

รายวิชาในกลุ่ม MU Literacy ที่มหาวิทยาลัยกำหนด

๑.๔ รายวิชาในกลุ่ม 21st Literacy จำนวนไม่น้อยกว่า ๑๓ หน่วยกิต ประกอบด้วย

ให้เลือกเรียนรายวิชาตามประกาศของมหาวิทยาลัยมหิดล จำนวนไม่น้อยกว่า ๑๓ หน่วยกิต กลุ่มละไม่น้อยกว่า ๑ หน่วยกิต

กลุ่มที่ ๒ Health Literacy

กลุ่มที่ ๓ Science and Environmental Literacy

กลุ่มที่ ๔ Intercultural & Global Awareness Literacy

กลุ่มที่ ๕ Civic Literacy

กลุ่มที่ ๖ Finance and Management Literacy

โดยให้พิจารณาเลือกจากหมวดวิชาศึกษาทั่วไปในบัญชีกลางของมหาวิทยาลัยมหิดล (หลักสูตรภาษาไทย)

๒) หมวดวิชาเฉพาะ **๑๑๘ หน่วยกิต**

๒.๑ วิชาแกน **รวม ๒๗ หน่วยกิต**

- กลุ่มวิชาพื้นฐานทางคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ ๑๘ หน่วยกิต

จำนวนหน่วยกิต (ทฤษฎี-ปฏิบัติ-ค้นคว้าด้วยตนเอง)

วทคม ๑๑๕ เคมีทั่วไป ๓ (๓-๐-๖)

SCCH 115 General Chemistry

รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน: ไม่มี

รายวิชาที่ต้องเรียนร่วมกัน: ไม่มี

โครงสร้างอะตอม ตารางธาตุ พันธะเคมี แก๊ส ของแข็ง ของเหลว สารละลาย คอลลอยด์ อุณหพล ศาสตร์เคมี จลนพลศาสตร์เคมี สมดุลเคมี สมดุลของไอออน ไฟฟ้าเคมี

Pre-requisite : None

Co-requisite : None

Atomic structure, periodic table, chemical bonding, gases liquids, solids, solutions, colloids, chemical thermodynamics, chemical kinetics, chemical equilibria, ionic equilibria, electrochemistry

วทคม ๑๑๘ ปฏิบัติการเคมี ๑ (๐-๓-๑)

SCCH 118 Chemistry Laboratory

รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน: ไม่มี

รายวิชาที่ต้องเรียนร่วมกัน: ไม่มี

เทคนิคทั่วไปทางเคมี การทดลองเกี่ยวกับการวิเคราะห์คุณภาพและปริมาณ และการทดลองที่สัมพันธ์กับบางหัวข้อในภาคบรรยาย

Pre-requisite : None

Co-requisite : None

General techniques in chemistry, simple experiment in qualitative and quantitative analysis, some experiments that are related to lectures

วทคณ ๑๑๕ แคลคูลัส ๓ (๓-๐-๖)

SCMA 115 Calculus

รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน: ไม่มี

รายวิชาที่ต้องเรียนร่วมกัน: ไม่มี

ลิมิต ภาวะต่อเนื่อง อนุพันธ์ของฟังก์ชันพีชคณิต ฟังก์ชันลอการิทึม ฟังก์ชันเลขชี้กำลัง ฟังก์ชันตรีโกณมิติ ฟังก์ชันตรีโกณมิติผกผันและฟังก์ชันไฮเพอร์โบลิก การประยุกต์อนุพันธ์ รูปแบบยังไม่กำหนด เทคนิคการหาปริพันธ์ ปริพันธ์ไม่ตรงแบบ การประยุกต์การหาปริพันธ์ การประเมินค่าอนุพันธ์และปริพันธ์เชิงตัวเลข แคลคูลัสของฟังก์ชันค่าจริงของสองตัวแปร พีชคณิตของเวกเตอร์ในปริภูมิสามมิติ แคลคูลัสของฟังก์ชันค่าเวกเตอร์และการประยุกต์ เส้นตรง ระนาบและผิวในปริภูมิสามมิติ

Pre-requisite : None

Co-requisite : None

Limits, continuity, derivatives of algebraic functions, logarithmic functions, exponential functions, trigonometric functions, inverse trigonometric functions and hyperbolic functions, applications of differentiation, indeterminate forms, techniques of integration, improper integrals, applications of integration, numerical evaluation of derivatives and integrals, calculus of real-valued functions of two variables, algebra of vectors in three-dimensional space, calculus of vector-valued functions and applications, straight lines, planes and surfaces in three-dimensional space

วทคณ ๑๖๕ สมการอนุพันธ์เชิงสามัญ ๓ (๓-๐-๖)

SCMA 165 Ordinary Differential Equations

รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน: ไม่มี

รายวิชาที่ต้องเรียนร่วมกัน: ไม่มี

ตัวแปรเชิงซ้อน การแนะนำสมการเชิงอนุพันธ์สามัญ สมการเชิงอนุพันธ์เชิงเส้นอันดับหนึ่ง สมการเชิงอนุพันธ์ไม่เชิงเส้นอันดับหนึ่ง การประยุกต์สมการอันดับหนึ่ง สมการเชิงอนุพันธ์เชิงเส้นอันดับสอง การประยุกต์สมการอันดับสอง

สมการเชิงอนุพันธ์เชิงเส้นอันดับสูง ระบบสมการเชิงเส้น เมทริกซ์ ดีเทอร์มิแนนต์ ปริภูมิเวกเตอร์ การแปลงเชิงเส้น การแก้ปัญหาพิชคณิตเชิงเส้นโดยวิธีเชิงตัวเลข การประยุกต์ทางวิศวกรรมศาสตร์

Pre-requisite : None

Co-requisite : None

Complex variables, introduction to ordinary differential equations, linear first order differential equations, nonlinear first order differential equations, applications of first order equations, second order linear equations, applications of second order equations, high order linear equations, systems of linear equations, matrices, deteminants, vector spaces, linear transformations, solving linear algebraic problems by numerical methods, applications in engineering

วทฟส ๑๑๐ ปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไป ๑ (๐-๓-๑)

SCPY 110 General Physics Laboratory

รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน: ไม่มี

รายวิชาที่ต้องเรียนร่วมกัน: ไม่มี

การทดลองฟิสิกส์พื้นฐานที่เกี่ยวข้องกับหลักสูตรฟิสิกส์ที่นักศึกษาแต่ละคณะกำลังศึกษา

Pre-requisite : None

Co-requisite : None

Basic Physics experiments relating to Physics curriculums taught to the first year students in each faculty

วทฟส ๑๒๐ ปฏิบัติการฟิสิกส์ ๒ ๑ (๐-๓-๑)

SCPY 120 Physics Laboratory II

รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน: ไม่มี

รายวิชาที่ต้องเรียนร่วมกัน: ไม่มี

การทดลองระดับปานกลาง ออกแบบมาเพื่อควบคู่กับบางหัวข้อในฟิสิกส์ทั่วไป ๑ และ ๒ (วทฟส ๑๕๑ และ วทฟส ๑๕๒)

Pre-requisite : None

Co-requisite : None

Intermediate level of experiments designed to accompany some topics in General Physics I,II (SCPY 151,152)

วทฟส ๑๕๑ ฟิสิกส์ทั่วไป ๑ ๓ (๓-๐-๖)

SCPY 151 General Physics I

รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน: ไม่มี

รายวิชาที่ต้องเรียนร่วมกัน: ไม่มี

กลศาสตร์ของระบบอนุภาค วัตถุแข็ง การหมุน การกลิ้ง และการหมุนส่าย การแกว่งกวัดอย่างง่าย การแกว่งกวัดลดทอน การแกว่งกวัดขับดันและเรโซแนนซ์ คลื่นกล ฟังก์ชั่นคลื่น คลื่นบนเส้นเชือก คลื่นนิ่ง คลื่นเสียง และความดังของเสียง ความดันในของไหล แรงตึงผิว สายกระแส สมการแบร์นูลี ความหนืด และกฎของพ้อยส์ซิล ความร้อนและอุณหภูมิ การเก็บความร้อน การถ่ายเทความร้อน ระบบก๊าซอุดมคติ กฎข้อที่ ๑ ของเทอร์โมไดนามิกส์ เครื่องยนต์ความร้อน และเครื่องทำความเย็น เอ็นโทรปี และกฎข้อที่ ๒ กลศาสตร์เชิงสถิติเบื้องต้น และกฎข้อที่ ๓ สนามไฟฟ้าและกฎของเก๊าส์ ศักย์ไฟฟ้า ตัวเก็บประจุ วงจรไฟฟ้ากระแสตรง สนามแม่เหล็ก สมการไบโอต์-ซาร์วาด กฎของแอมแปร์ การเหนี่ยวนำ กฎของฟาราเดย์ แรงเคลื่อนไฟฟ้าเหนี่ยวนำ ตัวเหนี่ยวนำ วงจรไฟฟ้ากระแสสลับ สมการแม็กซ์เวลล์ และคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า

Pre-requisite : None

Co-requisite : None

Mechanics of system of particles, rigid bodies, rotation rolling and precession, simple harmonic motion, damped oscillation, forced oscillation and resonance, mechanical waves, wave function, waves on strings, standing waves, sound waves and loudness, pressure with in fluids, surface tension, streamline, Bernoulli' s equation, viscosity, Poiseuille' s law, heat and temperature, heat capacity, heat transfer, system of ideal gases, the first law of thermodynamics, heat engines and refrigerator, entropy and the second law, basic statistical mechanics and the third law, electric field and Gauss's law, electric potential, capacitors, direct current circuits, magnetic field, Biot-Savart equation, Ampere's law, induction, Faraday's law, electromotive force, inductors, alternating current circuits, Maxwell's equation and electromagnetic waves

วทฟส ๑๕๒ ฟิสิกส์ทั่วไป ๒ ๓ (๓-๐-๖)

SCPY 152 General Physics II

รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน: ไม่มี

รายวิชาที่ต้องเรียนร่วมกัน: ไม่มี

ธรรมชาติของแสง การโพลาไลซ์ หลักการสะท้อนและหักเหแสง การเกิดภาพของแสงสะท้อนและแสงหักเห เลนส์และอุปกรณ์ทัศน์ศาสตร์ การแทรกสอด การเลี้ยวเบน หลักสัมพัทธ์ภาพพิเศษ การแปลงโลเร็นตซ์ อัตราเร็วเชิงสัมพันธ์ โมเมนตัม และพลังงานเชิงสัมพัทธ์ ทวิภาคของคลื่นและอนุภาค กลศาสตร์คลื่นอนุภาคของชเรอดิงเจอร์ ตัวอย่างคลื่นอนุภาค กลุ่มคลื่นและหลักความไม่แน่นอนของไฮน์เซ็นเบิร์ก หลักกลศาสตร์ควอนตัม โมเมนตัมเชิงมุมและสปิน ฟิสิกส์ควอนตัมของอะตอมและโมเลกุล ผลึกแข็งและทฤษฎีแถบพลังงาน สารกึ่งตัวนำเลเซอร์และเมเซอร์ เทคโนโลยีนาโน อิเล็กทรอนิกส์สารกึ่งตัวนำ ธรรมชาติของนิวเคลียส แบบจำลองนิวเคลียส การสลายตัว รังสีนิวเคลียร์ ปฏิกิริยานิวเคลียร์ การตรวจวัดรังสีและการป้องกัน นิวเคลียร์ประยุกต์ และฟิสิกส์ของอนุภาคมูลฐาน

Pre-requisite : None

Co-requisite : None

Nature of light, polarization, reflection and refraction, images forming from reflected and refracted light, lens and optical instruments, interference and diffraction of light, special relativity, relativistic speed, relativistic momentum and energy, duality of particle and wave, particle wave mechanics by Schrodinger, examples of particle waves, wave packet and Heisenbergw' s uncertainty principle, basic of quantum mechanics, angular momentum and spin, physics of atoms and molecules, crystalline solid and energy band theory, semi-conducting materials, LASER and MASER, NANO technology, semiconductor electronics, nature of the atomic nucleus, decay processes, nuclear models, nuclear radiations, nuclear reactions, detection of radiation and protection, nuclear applications and physics of elementary particles

- กลุ่มวิชาพื้นฐานทางวิศวกรรม **๙ หน่วยกิต**

จำนวนหน่วยกิต (ทฤษฎี-ปฏิบัติ-ค้นคว้าด้วยตนเอง)

วศคก ๑๐๒ เขียนแบบวิศวกรรม ๓ (๒-๓-๕)

EGME 102 Engineering Drawing

รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน: ไม่มี
รายวิชาที่ต้องเรียนร่วมกัน: ไม่มี

เครื่องมืออุปกรณ์การเขียนแบบและวิธีการใช้ การเขียนตัวอักษร เทคนิคเรขาคณิตประยุกต์ ทฤษฎีการฉายภาพออโธกราฟฟิค การเขียนแบบภาพตัด การเขียนแบบวิวช่วยและภาพแผ่นคลี่ การเขียนแบบภาพสามมิติ ไอโซเมตริก การเขียนแบบภาพสเกตช์ การกำหนดรายละเอียดและขนาด คำย่อ สัญลักษณ์ในงานเขียนแบบ และพิกัดความเผื่อ การอ่านแบบภาพประกอบชิ้นส่วน แนะนำการเขียนแบบโดยใช้คอมพิวเตอร์

Pre-requisites : None
Co-requisite : None

Use of drawing instruments . Lettering and Applied geometry. Theory of Orthographic projection and orthographic drawing. Sectional views drawing; Auxiliary views drawing and Development. Pictorial drawing. Freehand Sketching; Dimensioning; Abbreviations, Symbols and Tolerance ; Interpreting assembly drawings. Introduction to computer-aided drawing

วศคม ๒๑๑ การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ๓ (๒-๒-๕)

EGCH 211 Computer Programming

รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน: ไม่มี
รายวิชาที่ต้องเรียนร่วมกัน: ไม่มี

แนะนำหลักการคอมพิวเตอร์ ส่วนประกอบต่างๆของคอมพิวเตอร์ การโต้ตอบระหว่างฮาร์ดแวร์และซอฟแวร์ ภาษาการเขียนโปรแกรมปัจจุบัน ชนิดและนิพจน์ของข้อมูล คำสั่งวนซ้ำและคำสั่งควบคุมแบบมีเงื่อนไข ฟังก์ชัน ตรรกะแบบบูล โครงสร้างแถวลำดับและโครงสร้างระเบียน การฝึกฝนการเขียนโปรแกรม

Pre-requisite : None
Co-requisite : None

Introduction to computer concepts, computer components, hardware and software interaction, current programming language, data types and expression, iterative and conditional control statements, functions, Boolean logic, array and record structures, and programming practices.

วศอก ๒๖๑ ความน่าจะเป็นและสถิติ ๓ (๓-๐-๖)

EGIE 261 Probability and Statistics

วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน: ไม่มี

รายวิชาที่ต้องเรียนร่วมกัน: ไม่มี

การจำแนกประเภทของวิธีการทางสถิติ การเก็บรวบรวม นำเสนอและวิเคราะห์ข้อมูลความน่าจะเป็น ตัวแปรสุ่ม การแจกแจงความน่าจะเป็นแบบไม่ต่อเนื่องและแบบต่อเนื่อง การสุ่มตัวอย่างและการแจกแจงการสุ่มตัวอย่าง ทฤษฎีการประมาณค่า การทดสอบข้อสมมติฐานทางสถิติ การวิเคราะห์ความแปรปรวน การวิเคราะห์ถดถอยเชิงเส้นและสหสัมพันธ์ การประยุกต์สถิติกับงานวิศวกรรม

Pre-requisites : None

Co-requisite : None

Statistical classification. Graphical presentation of data. Analysis of data. Theory of probability. Random variable. Continuous and discrete probability distribution. Random samples and sampling distribution. Estimation theory. Test of hypotheses. Analysis of variance. Regression and correlation. Application of statistics in engineering

๒.๒ <u>วิชาบังคับ</u> **รวม ๘๕ หน่วยกิต**

จำนวนหน่วยกิต (ทฤษฎี-ปฏิบัติ-ค้นคว้าด้วยตนเอง)

วศคม ๑๐๖ นวัตกรรมกระบวนการในวิศวกรรมเคมี ๒ (๒-๐-๔)

EGCH 106 Innovative process in Chemical Engineering

วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน: ไม่มี

รายวิชาที่ต้องเรียนร่วมกัน: ไม่มี

ศึกษาเรื่องเฉพาะด้านวิศวกรรมเคมีที่มีความน่าสนใจในปัจจุบันและอนาคต ศึกษากระบวนการผลิตในโรงงานอุตสาหกรรม ประกอบด้วย วัตถุดิบ พลังงาน เครื่องมือที่ใช้ในอุตสาหกรรม โดยเลือกศึกษาอุตสาหกรรมที่มีผลต่อเศรษฐกิจของประเทศไทย และมีแนวโน้มที่จะเติบโตในอนาคต การเยี่ยมชมโรงงานที่เกี่ยวข้อง

Pre-requisites : None

Co-requisite : None

Studies in interested topics of chemical engineering at present and in the future, studies of production processes in industrial plants, including, raw materials, energy and industrial equipment, by selecting to study the industries that affect the economy of Thailand and future growth prospects, visit study of related factory.

วศคม ๒๖๒ เคมีทั่วไปและปฏิบัติการ ๒ ๒ (๑-๓-๓)

EGCH 262 General Chemistry and Laboratory II

วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน: วทคม ๑๑๕ เคมีทั่วไป

รายวิชาที่ต้องเรียนร่วมกัน: ไม่มี

หลักทั่วไปในเคมีวิเคราะห์ การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ เลขนัยสำคัญ การคำนวณที่ใช้ในปริมาณวิเคราะห์ การคำนวณความเข้มข้นของสารละลาย การไทเทรทกรด-เบส การวิเคราะห์คุณสมบัติของสาร เช่น จุดเดือด จุดหลอมเหลว ความหนาแน่น การแยกสารให้บริสุทธิ์ เช่น การกลั่น การสกัด และการวิเคราะห์ทางโครมาโทรกราฟีอย่างง่าย การทำปฏิกิริยาเคมีของหมู่ฟังก์ชัน

Pre-requisites: SCCH 115 General Chemistry

Co-requisite : None

Principles in analytical chemistry, statistical analysis of data, significant number, calculation in quantitative analysis, calculation in concentration of solution, acid-base titration, properties of matter such as melting point, boiling point and density determination, separation of mixtures and purification such as distillation, extraction, and basic chromatographic analysis, chemical reactions of functional groups

วศคม ๒๖๔ เคมีวิเคราะห์และเครื่องมือ ๒ (๑-๓-๓)

EGCH 264 Analytical chemistry and Instruments

วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน: วศคม ๒๖๒ เคมีทั่วไปและปฏิบัติการ ๒

รายวิชาที่ต้องเรียนร่วมกัน: ไม่มี

หลักการและความรู้เกี่ยวกับการวิเคราะห์สารโดยเน้นการใช้เครื่องมือ เช่น สเปกโทรสโคปีโครมาโทกราฟี รวมถึงการวิเคราะห์ข้อมูลและแปลผลจากสารตัวอย่าง

Pre-requisites : EGCH 262 General Chemistry and Laboratory II

Co-requisite : None

Principle and knowledge of analytical instruments (spectroscopy and Chromatography) for characterization and determination on a variety of materials focusing on instrumentation operation and data analysis

วศคม ๒๐๐ คณิตศาสตร์สำหรับวิศวกร ๓ (๓-๐-๖)

EGCH 200 Mathematics for Engineer

รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน: วทคณ ๑๖๕ สมการอนุพันธ์เชิงสามัญ

รายวิชาที่ต้องเรียนร่วมกัน: ไม่มี

สมการเชิงอนุพันธ์เบื้องต้นและการประยุกต์ใช้ การหาอนุพันธ์และการหาปริพันธ์ของฟังก์ชันค่าจริงและค่าเวกเตอร์ของตัวแปรจริงและการประยุกต์ใช้ ลำดับและอนุกรมของจำนวน การกระจายอนุกรมเทย์เลอร์ของฟังก์ชันมูลฐาน การแปลงลาปลาซ การประยุกต์ใช้ของอนุพันธ์ คณิตศาสตร์อนุมาน อินทิกรัลเส้นเบื้องต้น พิกัดเชิงขั้ว แคลคูลัสของฟังก์ชันค่าจริงหลายตัวแปรและการประยุกต์ใช้ แคลคูลัสเชิงอนุพันธ์ของเวกเตอร์ แคลคูลัสเชิงอินทิกรัลของเวกเตอร์ การประยุกต์ใช้ทางด้านวิศวกรรม

Pre-requisite *:* SCMA 165 *(*Ordinary Differential Equations*)*

Co-requisite : None

Introduction to differential equations and their applications; Differentiation and integration of real-valued and vector-valued functions of a real variable and their applications; Sequences and series of numbers; Taylor series expansions of elementary functions; Laplace transformation; applications of derivative; mathematical induction; introduction to line integrals; Polar coordinates; calculus of real-valued functions of several variables and its applications; vector differential calculus; vector integral calculus; engineering applications

วศคก ๒๒๐ กลศาสตร์วิศวกรรม ๓ (๓-๐-๖)

EGME 220 Engineering Mechanics

วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : วทฟส ๑๕๑ ฟิสิกส์ทั่วไป ๑

รายวิชาที่ต้องเรียนร่วมกัน: ไม่มี

กฎข้อที่หนึ่ง ของนิวตั้น ระบบแรง ผลลัพธ์ การสมดุล โครงสร้าง สถิตยศาสตร์ของไหล จุดศูนย์กลางมวล แรงเสียดทาน กฎการเคลื่อนที่ข้อที่สองของนิวตั้น จลนศาสตร์ และ จลนพลศาสตร์ของอนุภาคและวัตถุเกร็ง งานและพลังงาน การดลและโมเมนตัม

Pre-requisites : SCPY 151 General Physics I

Co-requisite : None

Newton's first law: force systems, resultant, equilibrium, structure, fluid Statics, centroids, friction. Newton's second law of motion: kinematics and kinetics of particles and rigid bodies, work and energy, impulse and motion

วศคม ๒๐๑ หลักและการคำนวณทางวิศวกรรมเคมี ๓ (๓-๐-๖)

EGCH 201 Chemical Engineering Principles and Calculations

วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน: วทคม ๑๑๓ เคมีทั่วไป

รายวิชาที่ต้องเรียนร่วมกัน: ไม่มี

แนะนำพื้นฐานการคำนวณทางวิศวกรรมเคมี การเปลี่ยนหน่วยและองค์ประกอบทางเคมี ระบบดุลมวลสาร และการวิเคราะห์ กลยุทธ์การแก้ปัญหาดุลมวลสาร การแก้ปัญหาดุลมวลสารที่มีปฏิกิริยาเคมีและไม่มีปฏิกิริยาเคมีสำหรับระบบที่สภาวะคงตัวและไม่คงตัว ดุลมวลสารของกระบวนการที่มีหน่วยเดี่ยวและหลายหน่วย การใช้ข้อมูลทางกายภาพและเคมี และข้อมูลสมดุลวัฏภาคที่เกี่ยวข้องกับแก๊ส ไอ ของเหลวและของแข็ง แนวคิดและรูปแบบของพลังงาน ดุลพลังงานและสมการทั่วไป การใช้ข้อมูลอุณหพลศาสตร์ในการดุลพลังงาน การประยุกต์ดุลมวลสารและพลังงานร่วมกันในกระบวนการทางอุตสาหกรรมเคมี

Pre-requisites : SCCH 113 General Chemistry

Co-requisite : None

Introduction to chemical engineering calculations; unit conversion and chemical compositions; material balance system and analysis; strategy for solving material balance problems; solving material balance problems for processes with and without reaction at steady and unsteady state; material

balances for processes having single and multiple units; use of physical, chemical and phase equilibrium data involving gases, vapors, liquids and solids; concepts and forms of energy; general equation for energy balance; use of thermodynamic data for energy balance; application of simultaneous material and energy balances in chemical industrial processes

วศคม ๒๐๓ อุณหพลศาสตร์ทางวิศวกรรมเคมี ๑ ๓ (๓-๐-๖)

EGCH 203 Chemical Engineering Thermodynamics I

วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน: วศคม ๒๐๑ หลักและการคำนวณทางวิศวกรรมเคมี

รายวิชาที่ต้องเรียนร่วมกัน: ไม่มี

แนวคิดพื้นฐานเกี่ยวกับอุณหพลศาสตร์ พลังงานและกฎข้อหนึ่งของอุณหพลศาสตร์ การถ่ายโอนความร้อนและการเปลี่ยนรูปพลังงาน สมบัติเชิงปริมาตรของสารบริสุทธิ์ อิทธิพลของความร้อน กฎข้อสองของอุณหพลศาสตร์ เอนโทรปี วัฏจักรคาร์โนต์ การประยุกต์ใช้อุณหพลศาสตร์กับกระบวนการไหล การผลิตกำลังจากความร้อน กระบวนการทำความเย็นและการทำให้เป็นของเหลว

Pre-requisites : EGCH 201 Chemical Engineering Principles and Calculations

Co-requisite : None

Basic concepts of thermodynamics; energy and the first law of thermodynamics; heat transfer and energy conversion; volumetric properties of pure fluids; heat effects; the second law of thermodynamics; entropy; Carnot cycle; applications of thermodynamics to flow processes; power production from heat; refrigeration and liquefaction processes

วศคม ๒๐๗ กลศาสตร์ของไหลทางวิศวกรรมเคมี ๓ (๓-๐-๖)

EGCH 207 Chemical Engineering Fluid Mechanics

วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน: วทฟส ๑๕๑ ฟิสิกส์ทั่วไป ๑

รายวิชาที่ต้องเรียนร่วมกัน: ไม่มี

คุณสมบัติทางกายภาพของของไหล สถิตยศาสตร์ของของไหล และการประยุกต์ ชนิดของการไหลและการไหลในท่อ แฟกเตอร์ความเสียดทาน การนำส่งของของไหลและการวัดอัตราการไหล การวัดความดัน สมการเบอร์นูลี แรงต้านทานการไหล การถ่ายโอนโมเมนตัมโมเดล การวิเคราะห์มิติ และความคล้ายคลึงกัน เครื่องสูบ เครื่องอัดลม และกังหัน การออกแบบหน่วยปฏิบัติการสำหรับการแยกของแข็ง-ของไหล โดยใช้แรงโน้มถ่วงและแรงเหวี่ยง การตกตะกอน

Pre-requisites : SCPY 151 General Physics I

Co-requisite : None

Physical properties of fluid; fluid static and application; type of fluid flow and flow in conduits; friction factor, transportation of fluid and flow measurement; pressure measurement; Bernoulli equation; drag force; momentum transfer including application models; dimensional analysis and similitude; pumps, compressors, and turbine; design of unit operations for solid-fluid separations by sedimentation and centrifugation.

วศคม ๒๐๕ หลักพื้นฐานปรากฏการณ์การถ่ายเทโมเมนตัม ความร้อน และมวล ๓ (๓-๐-๖)

EGCH 205 Fundamental of Momentum Heat and Mass Transport

วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน: วทฟส ๑๕๑ ฟิสิกส์ทั่วไป ๑

รายวิชาที่ต้องเรียนร่วมกัน: ไม่มี

To develop concepts of simplification in momentum transport, heat transport and mass transport phenomenon through simplified mathematical models that involve viscosity, thermal conductivity, diffusivity, equation of momentum, equation of energy, and equation of mass, and to solve the mathematical models, obtaining general and specific solutions that rationally represent the phenomenon

Pre-requisites : SCPY 151 General Physics I

Co-requisite : None

ประยุกต์ใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์และวิศวกรรมเพื่อมองปรากฏการณ์นำพาของ โมเมนตัม ความร้อน และมวล เป็นรูปแบบสมการทางคณิตศาสตร์ง่ายๆได้ โดยสมการทางคณิตศาสตร์มีความเกี่ยวข้องกับความหนืด ค่าคงตัวการนำความร้อน ค่าคงตัวการแพร่มวล สมการเพื่อการหาโมเมนตัม สมการเพื่อการหาพลังงาน สมการเพื่อการหามวล และเมื่อทำการแก้สมการเหล่านั้นแล้ว จะได้คำตอบอยู่ในรูปแบบทั่วไป และรูปแบบจำเพาะ ที่สามารถใช้ในการอธิบายปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นในระบบได้อย่างสมเหตุสมผล

วศคม ๒๑๐ วัสดุวิศวกรรม ๓ (๓-๐-๖)

EGCH 210 Engineering Materials

วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน: ไม่มี

รายวิชาที่ต้องเรียนร่วมกัน: ไม่มี

ความสัมพันธ์ระหว่างโครงสร้าง สมบัติ กระบวนการผลิต และการประยุกต์ของกลุ่มวัสดุวิศวกรรมหลัก เช่น โลหะ พอลิเมอร์ เซรามิก และวัสดุผสม สมบัติทางกล และการเสื่อมสภาพของวัสดุ

Pre-requisites : None

Co-requisite : None

The relationship between structures, properties, production processes and applications of main groups of engineering materials i.e. metals, polymers, ceramics and composites ; mechanical properties and materials degradation

วศฟฟ ๒๑๗ วิศวกรรมไฟฟ้าเบื้องต้น ๓ (๓-๐-๖)

EGEE 217 Fundamental of Electrical Engineering

วิชาที่ต้องเรียนก่อน : วทฟส ๑๕๒ ฟิสิกส์ทั่วไป ๒

รายวิชาที่ต้องเรียนร่วมกัน: ไม่มี

การวิเคราะห์วงจรไฟฟ้ากระแสตรงและกระแสสลับพื้นฐาน แรงดัน กระแส และกำลัง ระบบกำลังไฟฟ้าสามเฟส การวิเคราะห์วงจรแม่เหล็ก เครื่องกลไฟฟ้าเบื้องต้น เครื่องกำเนิด มอเตอร์ และการประยุกต์ใช้งาน วิธีการส่งกำลัง เครื่องมือทางไฟฟ้าและอุปกรณ์ไฟฟ้าเบื้องต้น

Prerequisites : SCPY 152 General Physics II

Co-requisite : None

Basic DC and AC circuit analysis, voltage, current and power, three phase electrical power system, magnetic circuit analysis, introduction to electrical machinery, generators, motors, and their applications, method of power transmission, introduction to some basic electrical instruments and electronic devices.

วศฟฟ ๒๑๘ ปฏิบัติการวิศวกรรมไฟฟ้าเบื้องต้น ๑ (๐-๓-๑)

EGEE 218 Fundamental of Electrical Engineering Laboratory

วิชาที่ต้องเรียนก่อน : วทฟส ๑๕๒ ฟิสิกส์ทั่วไป ๒

รายวิชาที่ต้องเรียนร่วมกัน: ไม่มี

การฝึกปฏิบัติการเกี่ยวกับเครื่องมือไฟฟ้าพื้นฐานรวมถึงการวัดอุปกรณ์ไฟฟ้า เพื่อแสดงหัวข้อต่างๆ ใน รายวิชา วศฟฟ ๒๑๗

Prerequisites : SCPY 152 General Physics II

Co-requisite : None

A laboratory works on basic electrical equipment and measurements to illustrate the topics covered in EGEE 217

วศคม ๒๖๕ เคมีอินทรีย์ ๓ (๓-๐-๖)

EGCH 265 Organic Chemistry

วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน: วทคม ๑๑๓ เคมีทั่วไป

รายวิชาที่ต้องเรียนร่วมกัน: ไม่มี

การจำแนกสารอินทรีย์ แหล่งกำเนิด โครงสร้าง การเรียกชื่อ สเตอริโอเคมี สมบัติ วิธีการเตรียม และปฏิกิริยาของสารประกอบอินทรีย์ประเภทต่าง ๆ ได้แก่ไฮโดรคาร์บอน อัลคิลเฮไลด์ อัลกอฮอล์ ไทออล ฟีนอล อีเทอร์ ไทโออีเทอร์ อัลดีไฮด์ คีโตน อะมีน กรดคาร์บอกซิลิกและอนุพันธ์ สารประกอบจำพวกคาร์โบไฮเดรต โปรตีน ไขมัน และกรดอะมิโน

Pre-requisites : SCCH 113 General Chemistry

Co-requisite : None

Classification, sources, structure, nomenclature, stereochemistry, properties, preparation and reactions of organic compounds *:* hydrocarbons, halides, alcohols, thiols, phenols, ethers, thioethers, aldehydes, ketones, amine, carboxylic acids and their derivatives, carbohydrates, proteins, lipids and amino acids

วศคม ๓๐๒ ระเบียบวิธีเชิงตัวเลข ๓ (๒-๓-๕)

EGCH 302 Numerical Methods

รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน: วทคณ ๑๖๕ สมการอนุพันธ์เชิงสามัญ
วศคพ ๑๑๑ การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์
วศคม ๒๐๑ หลักและการคำนวณทางวิศวกรรมเคมี

รายวิชาที่ต้องเรียนร่วมกัน: ไม่มี

แนะนำการประยุกต์หลักการระเบียบวิธีเชิงตัวเลขเพื่อแก้ปัญหาทางวิศวกรรมเคมี รากของสมการ แมททริกซ์และการแก้ปัญหาระบบสมการพีชคณิตเชิงเส้น ระบบสมการไม่เชิงเส้น การปรับเส้นโค้ง การถดถอยเชิงเส้นและการถดถอยพหุคูณ การประมาณค่าในช่วงและนอกช่วง การหาค่าปริพันธ์และอนุพันธ์เชิงตัวเลข การสร้างปัญหาและการแก้ปัญหาสมการเชิงอนุพันธ์สามัญและสมการเชิงอนุพันธ์ย่อย วิธีการวิเคราะห์ทางคณิตศาสตร์และระเบียบวิธีเชิงตัวเลขในการแก้ปัญหาแบบค่าเริ่มต้นและค่าขอบเขตในปรากฏการณ์นำพา วิศวกรรมปฏิกิริยาเคมีและอุณหพลศาสตร์ทางวิศวกรรมเคมี

Pre-requisite : SCMA 165 Ordinary Differential Equation
EGCO 111 Computer Programming
EGCH 201 Chemical Engineering Principles and Calculations
Co-requisite : None

Introduction to application of numerical methods for solving chemical engineering problems, root of equation, matrix and solving of a system of linear algebraic equations, system of non-linear equations, curve fitting, linear regression and multiple regression, interpolation and extrapolation, numerical integration and differentiation, problems formulation in terms of ordinary and partial differential equations, analytical and numerical methods of solution to initial and boundary value problems arising in transport phenomena, chemical reaction engineering, and chemical engineering thermodynamics

วศคม ๓๐๔ จลนพลศาสตร์วิศวกรรมเคมีและการออกแบบปฏิกรณ์ ๓ (๓-๐-๖)

EGCH 304 Chemical Engineering Kinetics and reactor design

วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน: วศคม ๒๐๓ อุณหพลศาสตร์ทางวิศวกรรมเคมี ๑

รายวิชาที่ต้องเรียนร่วมกัน: ไม่มี

การฝึกทักษะการคิดวิเคราะห์และการออกแบบเครื่องปฏิกรณ์เคมีโดยใช้พื้นฐานทางเทอร์โมไดนามิกส์และจลนพลศาสตร์ ชนิดของเครื่องปฏิกรณ์ เครื่องปฏิกรณ์แบบเชิงเดี่ยว และระบบเครื่องปฏิกรณ์หลายขั้นตอน การทำงานแบบอุณหภูมิคงที่ และไม่คงที่ เครื่องปฏิกรณ์สำหรับเฟสเดียว และการแนะนำเครื่องปฏิกรณ์สำหรับหลายเฟส

Pre-requisites : EGCH 203 Chemical Engineering Thermodynamics I

Co-requisite : None

Analyzing and designing chemical reactors by using thermodynamic and kinetic fundamentals; type of reactors: single reactor and multiple reactor systems; isothermal and non-isothermal operation: homogeneous reactors and introduction to heterogeneous reactors

วศคม ๓๐๘ การถ่ายโอนความร้อน ๓ (๓-๐-๖)

EGCH 308 Heat Transfer

วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน: วศคม ๒๐๕ หลักพื้นฐานปรากฏการณ์การถ่ายเทโมเมนตัม ความร้อน และมวล

รายวิชาที่ต้องเรียนร่วมกัน: ไม่มี

หลักเบื้องต้นและกลไกการถ่ายโอนความร้อน การนำความร้อนที่ภาวะคงตัวและไม่คงตัว การพาความร้อนแบบบังคับและแบบธรรมชาติ การแผ่รังสี หลักแนวคิดการออกแบบอุปกรณ์ถ่ายโอนความร้อน เครื่องแลกเปลี่ยนความร้อน เครื่องระเหย เครื่องอบแห้ง หอหล่อเย็น

Pre-requisites : EGCH 205 Fundamental of Momentum Heat and Mass Transport

Co-requisite : None

Basic principles and mechanisms for heat transfer; steady state and unsteady state heat conduction; forced and free heat convection; heat radiation; conceptual design of heat transfer equipment; heat exchanger, evaporator, dryer, cooling tower

*วศคม ๓๑๒ ปฏิบัติการวิศวกรรมเคมี ๑ ๑ (๐-๓-๑)

EGCH 312 Chemical Engineering Lab I

วิชาที่ต้องเรียนก่อน : วศคม ๒๐๗ กลศาสตร์ของไหลทางวิศวกรรมเคมี

รายวิชาที่ต้องเรียนร่วมกัน: ไม่มี

ปฏิบัติการวิศวกรรมเคมีที่มีความเกี่ยวข้องกับกลศาสตร์ของไหล และ การถ่ายโอนโมเมนตัม

Prerequisites: EGCH 207 Chemical Engineering Fluid Mechanics

Co-requisite : None

Chemical Engineering operations related to fluid mechanics and momentum transfer

*วศคม ๓๑๓ ปฏิบัติการวิศวกรรมเคมี ๒ ๑ (๐-๓-๑)

EGCH 313 Chemical Engineering Lab II

วิชาที่ต้องเรียนก่อน : วศคม ๓๑๒ ปฏิบัติการวิศวกรรมเคมี ๑

รายวิชาที่ต้องเรียนร่วมกัน: ไม่มี

ปฏิบัติการวิศวกรรมเคมีที่มีความเกี่ยวข้องกับปรากฏการณ์ถ่ายโอนมวลสารและความร้อน จลนพลศาสตร์เครื่องปฏิกรณ์เคมี รวมไปถึงอุปกรณ์วัดและการควบคุมกระบวนการ

Prerequisites: EGCH 312 Chemical Engineering Lab I

Co-requisite : None

Chemical Engineering operations related to heat and mass transfers, chemical engineering kinetics, chemical reactor, instruments and process control.

วศคม ๓๐๙ การออกแบบอุปกรณ์ของกระบวนการ ๓ (๓-๐-๖)

EGCH 309 Process Equipment Design

วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน: วศคม ๓๐๘ การถ่ายโอนความร้อน

รายวิชาที่ต้องเรียนร่วมกัน: ไม่มี

แนะนำการออกแบบอุปกรณ์ของกระบวนการ กฎ ข้อกำหนด และมาตรฐานในการออกแบบอุปกรณ์ ข้อแนะนำจากประสบการณ์สำหรับการออกแบบอุปกรณ์ของกระบวนการ การเลือกประเภทหรือชนิดวัสดุที่จะใช้สร้างอุปกรณ์ ระบบท่อและอุปกรณ์ของกระบวนการ ปั๊ม คอมเพรสเซอร์ อุปกรณ์การถ่ายโอนความร้อน และการออกแบบทางกลของภาชนะที่มีความดันภายในสูงและต่ำกว่าความดันบรรยากาศ

Pre-requisites : EGCH 308 Heat Transfer

Co-requisite : None

Introduction to process equipment design, codes and standards in equipment design, Heuristics (rules of thumbs) for process equipment design, selection of constructional materials, piping system and instrumentation, pump, compressor, heat transfer equipment, and mechanical design of pressure vessel

วศคม ๓๑๐ อุณหพลศาสตร์ทางวิศวกรรมเคมี ๒ ๓ (๓-๐-๖)

EGCH 310 Chemical Engineering Thermodynamics II

วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน: วศคม ๒๐๓ อุณหพลศาสตร์ทางวิศวกรรมเคมี ๑

รายวิชาที่ต้องเรียนร่วมกัน: ไม่มี

อุณหพลศาสตร์ของระบบหลายองค์ประกอบ หลายสถานะ ศักย์ทางเคมีและสมดุลวัฏภาค กฎของราอูลท์สำหรับระบบอุดมคติ การคำนวณแบบแฟลช ฟูแกซิตี้ และสัมประสิทธิ์ฟูแกซิตี้ อุณหพลศาสตร์สำหรับระบบจริง กฎของราอูลท์และการคำนวณแบบแฟลชสำหรับระบบจริง สมดุลและเสถียรภาพของระบบ สมดุลของเหลว-ของเหลว สมดุลวัฏภาคที่ความดันสูง อิทธิพลของความร้อนต่อการผสม สมดุลเคมีและระบบการเกิดปฏิกิริยาเคมี และสมดุลของระบบหลายปฏิกิริยาเคมี

Pre-requisites : EGCH 203 Chemical Engineering Thermodynamics I

Co-requisite : None

Thermodynamics of multicomponent-multiphase systems, chemical potential and criterion for equilibrium, Raoult’s law for an ideal system, VLE calculations for an ideal system, equilibrium flash calculations for ideal systems, fugacity and fugacity coefficients, thermodynamics of non-ideal multicomponent systems, modified Raoult’s law and flash calculations for an non-ideal system, equilibrium and stability, liquid-liquid equilibrium, high pressure VLE, heat effect of mixing, Chemically reacting systems and chemical equilibria, equilibria of multiple reaction systems

วศคม ๓๑๘ การถ่ายโอนมวล ๓ (๓-๐-๖)

EGCH 318 Mass Transfer

วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน: วศคม ๓๐๘ การถ่ายโอนความร้อน

รายวิชาที่ต้องเรียนร่วมกัน: ไม่มี

หลักเบื้องต้นในการถ่ายโอนมวล กลไกในการถ่ายโอนมวล หลักแนวคิดการออกแบบอุปกรณ์ถ่ายโอนมวล และอุปกรณ์ที่มีการถ่ายโอนความร้อนร่วมกับการถ่ายโอนมวล อุปกรณ์ที่ใช้ในกระบวนการแยก การกลั่น การดูดซึม การดูดซับ การสกัด และการตกผลึก

Pre-requisites : EGCH 308 Heat Transfer

Co-requisite : None

Basic principles and mechanisms for mass transfer; conceptual design of mass transfer and simultaneous heat – mass transfer equipments; distillation, absorption, adsorption, extraction and crystallization

วศคม ๓๗๐ วิศวกรรมเคมีสิ่งแวดล้อม ๓ (๓-๐-๖)

EGCH 370 Environmental Chemical Engineering

วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน: วศคม ๒๐๑ หลักและการคำนวณทางวิศวกรรมเคมี

รายวิชาที่ต้องเรียนร่วมกัน: ไม่มี

ผลกระทบของสิ่งแวดล้อมที่เป็นมลพิษ มาตรฐานคุณภาพสิ่งแวดล้อม แหล่งกำเนิดและคุณลักษณะมลภาวะจากอุตสาหกรรมได้แก่ มลพิษอากาศ น้ำเสีย และของเสียอันตราย การควบคุมมลพิษอากาศ การบำบัดน้ำเสียและของเสียอันตราย และวิธีการกำจัด

Pre-requisites : EGCH 201 Chemical Engineering Principles and Calculations

Co-requisite : None

Impacts of environmental pollution, environmental quality standard, sources and characteristics of industrial wastes; air pollution, wastewater, and hazardous wastes, air pollution control, wastewater and hazardous wastes treatments, and disposal methods

วศคม ๓๑๕ เทคโนโลยีอนุภาค ๓ (๓-๐-๖)

EGCH 315 Particle Technology

วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน: วศคม ๒๐๗ กลศาสตร์ของไหลทางวิศวกรรมเคมี

รายวิชาที่ต้องเรียนร่วมกัน: ไม่มี

คุณลักษณะต่าง ๆ ของอนุภาคของแข็ง หลักพื้นฐานและคุณสมบัติวิทยากระแส การวัดแรงเฉือนพลศาสตร์ การเขย่า การรวมตัว การลำเลียงหรือขนถ่ายอนุภาคของแข็ง การออกแบบถังเก็บ เทคโนโลยีฟลูอิดไดซ์เบด การวิเคราะห์ขนาด การลดขนาด การผสม ไซโคลน เครื่องกรองแบบถุงกรองและแบบเบดของเม็ดแข็ง เครื่องตกตะกอนไฟฟ้าสถิตย์ สครับเบอร์แบบเปียก

Pre-requisites : EGCH 207 Chemical Engineering Fluid Mechanics

Co-requisite : None

Characterization of particulate solids, fundamental and rheological properties, measurement of dynamic shear, vibration, agglomeration, solid conveying or handling design of storage, fluidized bed technology, size analysis, size reduction, mixing, cyclone, baghouse and granular bed filter, electrostatic precipitator, wet scrubber

วศคม ๓๙๐ การประยุกต์คอมพิวเตอร์สำหรับวิศวกรรมเคมี ๓ (๒-๓-๕)

EGCH 390 Computer Applications in Chemical Engineering

วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน: วศคม ๓๐๘ การถ่ายโอนความร้อน

รายวิชาที่ต้องเรียนร่วมกัน: ไม่มี

การแก้ปัญหาทางวิศวกรรมเคมีโดยอาศัยโปรแกรมการคำนวณ การจำลองผังกระบวนการที่สภาวะคงตัว สำหรับหน่วยปฏิบัติการและกระบวนการเคมีพื้นฐาน การวิเคราะห์และการหาที่เหมาะสมของหน่วยปฏิบัติการและกระบวนการเคมีโดยใช้โปรแกรมจำลองกระบวนการ

Pre-requisites : EGCH 308 Heat Transfer

Co-requisite : None

Chemical engineering problem solving using computational software, steady-state flowsheet simulation for basic unit operations and chemical processes, analysis and optimization of unit operations and chemical processes using simulation software

วศคม ๓๙๗ สัมมนา ๑ (๐-๓-๑)

EGCH 397 Seminar

วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน: วศคม ๓๑๒ ปฏิบัติการวิศวกรรมเคมี ๑

รายวิชาที่ต้องเรียนร่วมกัน: ไม่มี

ภาพรวมของการศึกษาวิจัยบทความ ทบทวนงานวิจัยเกี่ยวกับวิศวกรรมเคมีและสาขาอื่นๆที่เกี่ยวข้อง จรรยาบรรณการวิจัย การฝึกทักษะการเขียนและการนำเสนอ การอภิปราย และการพูดต่อหน้าผู้ฟังในวงกว้าง

Pre-requisites : EGCH 312 Chemical Engineering Lab I

Co-requisite : None

Overview of research study, review articles in chemical engineering and other related fields, research ethics, practicing writing and presentation skill, discussion, and speaking in front of wide range of audiences.

วศคม ๔๐๑ พลศาสตร์ของกระบวนการและการควบคุม ๓ (๓-๐-๖)

EGCH 401 Process Dynamics and Control

วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน: วศคม ๒๐๐ คณิตศาสตร์สำหรับวิศวกร

รายวิชาที่ต้องเรียนร่วมกัน: ไม่มี

แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ของระบบวิศวกรรมเคมี เทคนิคการหาผลเฉลยและพลศาสตร์ของระบบวิศวกรรมเคมี แนะนำระบบควบคุมอัตโนมัติ แนวคิดการควบคุมแบบป้อนกลับ การวิเคราะห์เสถียรภาพ ผลตอบสนองเชิงความถี่และการออกแบบระบบควบคุม แนะนำการวัดและลักษณะเฉพาะของอุปกรณ์ควบคุม

Pre-requisites : EGCH 200 Mathematics for Engineer

Co-requisite : None

Mathematical modeling of chemical engineering systems; solution techniques and dynamics of these systems; introduction to automatic control; feedback control concept; stability analysis; frequency response and control system designs; introduction to measurement and control instrument characteristics

วศคม ๔๐๒ การออกแบบรวบยอดทางวิศวกรรมเคมี ๓ (๓-๐-๖)

EGCH 402 Chemical Engineering Capstone Design

วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน: วศคม ๓๐๙ การออกแบบอุปกรณ์ของกระบวนการ
วศคม ๔๐๓ เศรษฐศาสตร์ทางวิศวกรรมเคมีและการประเมินต้นทุน

รายวิชาที่ต้องเรียนร่วมกัน: ไม่มี

การทำสมดุลมวลและพลังงานในผังกระบวนการ, ระเบียบลำดับขั้นของการออกแบบกระบวนการเคมี, ข้อมูลป้อนเข้าและกระบวนการแบบกะกับแบบต่อเนื่อง, โครงสร้างของผังกระบวนการขาเข้าและขาออก, โครงสร้างของผังกระบวนการหมุนเวียน, ระบบการแยกสาร, เครือข่ายเครื่องแลกเปลี่ยนความร้อน, การหาขนาดและราคาของอุปกรณ์กระบวนการ,โครงการออกแบบกระบวนการของโรงงานเคมีที่ซับซ้อน

Pre-requisites : EGCH 309 Process Equipment Design
EGCH 403 Chemical Engineering Economics and Cost Estimation

Co-requisite : None

Mass and energy balance in the flowsheet; the hierarchy of chemical process design; input information and batch versus continuous process; input and output structure of the flowsheet; recycle structure of the flowsheet; separation system; heat exchanger network; sizing and costing of process equipment; process design project of a complex chemical plant

วศคม ๔๐๓ เศรษฐศาสตร์ทางวิศวกรรมเคมีและการประเมินต้นทุน ๓ (๓-๐-๖)

EGCH 403 Chemical Engineering Economics and Cost Estimation

วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน: ไม่มี

รายวิชาที่ต้องเรียนร่วมกัน: ไม่มี

แนะนำเศรษฐศาสตร์ทางวิศวกรรมเคมี แนะนำความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับหลักการบัญชีและงบการเงินของอุตสาหกรรมเคมี จริยธรรมทางด้านเศรษฐศาสตร์วิศวกรรม ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับการประเมินต้นทุนโรงงานทางวิศวกรรมเคมี การวิเคราะห์เชิงเศรษฐศาสตร์เพื่อการออกแบบโรงงานทางวิศวกรรมเคมี การเลือกกระบวนการทางวิศวกรรมเคมีและการลงทุนในกระบวนการทางเคมีด้วยหลักเศรษฐศาสตร์ แบบจำลองการคำนวณค่าเสื่อมราคา ความเสี่ยงและความไม่แน่นอนของการประเมินต้นทุนและการเลือกทางเลือก เงินเฟ้อและการเปลี่ยนแปลงของราคา

Pre-requisites : None

Co-requisite : None

Introduction to chemical engineering economics; introduction to principles of accounting and financial statements in the chemical industry; ethics in engineering; introductory-level knowledge of chemical plant cost estimation; economic evaluation in chemical engineering plant design; economic evaluation for alternative selection of chemical processes and investment in chemical processes; depreciation model; risk and uncertainty in cost estimation and selection; inflation and price change

วศคม ๔๐๘ ความปลอดภัยในกระบวนการทางเคมี ๓ (๓-๐-๖)

EGCH 408 Chemical Process Safety

วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน: ไม่มี

รายวิชาที่ต้องเรียนร่วมกัน: ไม่มี

หลักการจัดการความปลอดภัย จริยธรรมทางวิศวกรรม สถิติการสูญเสียและการเกิดอุบัติเหตุ เทคนิคความปลอดภัยโดยธรรมชาติ พิษวิทยา แบบจำลองสำหรับปริมาณและการตอบสนอง สุขอนามัยอุตสาหกรรม(การระบุ การประเมิน การควบคุม) การบริหารความปลอดภัยในกระบวนการ แบบจำลองแหล่งกำเนิดสำหรับอัตราการรั่วไหล แผนภาพความสามารถในการติดไฟ การประมาณความเป็นอันตรายต่อทรัพย์สินและมนุษย์ การป้องกันไฟและการระเบิด ระบบการเติมก๊าซเฉื่อย การระบายอากาศ ระบบฉีดน้ำ ระบบระบายความดัน ขนาดวาล์วระบายความดัน การระบุความเป็นอันตราย และ การประเมินความเสี่ยง

Pre-requisites : None

Co-requisite : None

Principle of safety management, engineering ethics, accident and loss statistics, inherent safety techniques, toxicology, model for dose and response, industrial hygiene (identification, evaluation and control), process safety management, source models for leakage rates, flammability diagram, estimation of hazards to property and human, prevent fires and explosions, Inert gas purging systems, ventilation, sprinkler systems, relief systems, relief valve sizing, hazard identification and risk assessment

วศคม วศคม ๔๙๑ โครงงานวิศวกรรมเคมี ๓ (๐-๙-๓)

EGCH 491 Chemical Engineering Project

วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน: ๓๑๓ ปฏิบัติการวิศวกรรมเคมี ๒

รายวิชาที่ต้องเรียนร่วมกัน: ไม่มี

โครงงานที่น่าสนใจหรือปัญหาด้านต่างๆทางวิศวกรรมเคมีหรือสาขาที่เกี่ยวข้องภายใต้การควบคุมของคณาจารย์ภาควิชา การนำเสนอข้อเสนอโครงงาน และการสอบป้องกันแบบปากเปล่าและการส่งรายงานรูปเล่ม

Pre-requisites : EGCH 313 Chemical Engineering Lab II

Co-requisite : None

Interesting project or problem related to chemical engineering or related fields under supervision of department faculties, project proposal presentation, and project defense examination in term of oral presentation, and report submission.

วศคม ๔๙๙ โครงงานการออกแบบรวบยอดทางวิศวกรรมเคมี ๓ (๐-๙-๓)

EGCH 499 Chemical Engineering Capstone Design Project

วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน: วศคม ๓๐๙ การออกแบบอุปกรณ์ของกระบวนการ
วศคม ๔๐๓ เศรษฐศาสตร์ทางวิศวกรรมเคมีและการประเมินต้นทุน

รายวิชาที่ต้องเรียนร่วมกัน: ไม่มี

ฝึกปฏิบัติทำโครงงานที่น่าสนใจหรือปัญหาทางวิศวกรรมเคมีที่มีการทำงานเป็นกลุ่มโดยมีการวางแผนงานและ ประยุกต์องค์ความรู้เพื่อการออกแบบเชิงวิศวกรรม และหรือ ที่เกี่ยวข้องทางวิศวกรรมเคมีเพื่อให้ได้ผลงานที่ บรรลุวัตถุประสงค์หรือตรงกับความต้องการ โดยคำนึงถึงปัจจัยด้านเศรษฐศาสตร์ความปลอดภัย และ สิ่งแวดล้อม ภายใต้การให้คำปรึกษาจากคณาจารย์ภาควิชา การนำเสนอความก้าวหน้าโครงงาน การสอบ ป้องกันโครงงานแบบปากเปล่าและแบบโปสเตอร์ การส่งรายงานเป็นรูปเล่ม

Pre-requisites : EGCH 309 Process Equipment Design
EGCH 403 Chemical Engineering Economics and Cost Estimation

Co-requisite : None

Practice on interesting projects or problems in chemical engineering. Group work with planning and application of knowledge for engineering design or other works related to chemical engineering with consideration of economic, safety and environmental factors under the advice of the faculty's staff. Oral presentation and report writing.

วศคม ๓๙๙ การฝึกงาน ๓ (๐-๑๘-๓)

EGCH 399 Engineering Training

วิชาบังคับก่อน : วศคม ๓๐๔ จลนพลศาสตร์วิศวกรรมเคมีและการออกแบบปฏิกรณ์
วศคม ๓๐๘ การถ่ายโอนความร้อน

รายวิชาที่ต้องเรียนร่วมกัน: ไม่มี

การฝึกงานทางวิศวกรรมเคมีในโรงงานหรือหน่วยงานต่างๆ ของภาครัฐและเอกชน ตามที่คณะกรรมการบริหารภาควิชาวิศวกรรมเคมีเห็นชอบ โดยมีกำหนดระยะเวลาการฝึกงานไม่น้อยกว่า 240 ชั่วโมงและนักศึกษาต้องส่งรายงานเมื่อเสร็จสิ้นการฝึกงานดังกล่าว

Pre-requisites : EGCH 304 Chemical Engineering Kinetics and Reactor Design
EGCH 308 Heat Transfer

Co-requisite : None

The engineering training as a chemical engineer, process engineer or related areas in industrial, or public or government organization in an approval by the department committee, internship period at least 240 hours, submission the full report to the department committee.

๒.๓ <u>วิชาเลือกทางวิศวกรรม</u> รวม ๖ หน่วยกิต

ให้เลือกเรียน ๖ หน่วยกิต จากรายวิชาดังต่อไปนี้ ไม่ว่าจะเป็นกลุ่มใด โดยความเห็นชอบจากภาควิชาและ/หรืออาจารย์ที่ปรึกษา รายวิชาที่เปิดสอนจะแจ้งให้ทราบในแต่ละปีการศึกษา

วศคม ๔๑๐ การจำลองกระบวนการ ๓ (๓-๐-๖)

EGCH 410 Process Simulation

วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน: ไม่มี

รายวิชาที่ต้องเรียนร่วมกัน: ไม่มี

การแก้ปัญหาทางวิศวกรรมโดยใช้โปรแกรมคำนวณทางคอมพิวเตอร์ ที่เกี่ยวข้องกับการจำลองแบบกระบวนการทางเคมี การวิเคราะห์ด้านพลังงานของกระบวนการ และการวิเคราะห์ด้านเศรษฐศาสตร์ของกระบวนการ

Pre-requisites : None

Co-requisite : None

Chemical engineering problem solving using computational software that involves chemical process simulation, process energy analysis, and process economic analysis.

วศคม ๔๒๕ เทคโนโลยีตัวเร่งปฏิกิริยา ๓ (๓-๐-๖)

EGCH 425 Catalyst Technology

วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน: ไม่มี

รายวิชาที่ต้องเรียนร่วมกัน: ไม่มี

การเลือกวัสดุที่ใช้ทำตัวเร่ง คุณสมบัติของตัวเร่ง ตัวเร่งปฏิกิริยาที่มีตัวรองรับ ตัวเร่งปฏิกิริยาโลหะผสม วิธีการเตรียมตัวเร่ง เทคนิคในการบ่งชี้คุณลักษณะของตัวเร่ง ปัจจัยที่มีผลต่อการแพร่ระหว่างอนุภาค กระบวนการนำพาทั้งระหว่างอนุภาคและภายในอนุภาคของตัวเร่งปฏิกิริยา การลดลงของกัมมันต์ทางเคมีและทางกายภาพ จลนพลศาสตร์ของปฏิกิริยาแบบเอกพันธุ์ และวิวิธพันธุ์แบบมีตัวเร่ง ความเป็นพิษ การเลือกปฏิกิริยา และความเสถียรของตัวเร่งปฏิกิริยา

Pre-requisites : None

Co-requisite : None

The selecting the catalytic materials, properties of catalysts, supported catalysts, alloy catalysts, preparative methods for catalysts, techniques for catalyst characterization, effect of intraparticle diffusion, and internal and external transport processes in catalysts, chemical deactivation, physical deactivation and sintering, kinetics of homogeneous and heterogeneous catalytic reactions, poisoning, reaction selectivity and stability of catalysts

วศคม ๔๗๒ การป้องกันและควบคุมมลพิษ ๓ (๓-๐-๖)

EGCH 472 Pollution Prevention and Control

วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน: ไม่มี

รายวิชาที่ต้องเรียนร่วมกัน: ไม่มี

หลักพื้นฐานในการป้องกันมลพิษสำหรับการจัดการด้านสิ่งแวดล้อม ในด้านน้ำเสีย มลภาวะทางอากาศ รวมทั้งการจัดการขยะของแข็งและของเสียอันตราย กรอบแนวคิดเกี่ยวกับการป้องกันการเกิดมลพิษประกอบด้วย การลดมลพิษที่แหล่งกำเนิด การใช้ซ้ำ การนำกลับมาใช้ใหม่ การสกัดเอาสารกลับมา การประเมินวงจรผลิตภัณฑ์ อุตสาหกรรมที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมและการพัฒนาอย่างยั่งยืน

Pre-requisites : None

Co-requisite : None

Principles of pollution prevention for environmental management including waste water, air pollutions, solid wastes and hazardous wastes management; pollution prevention concept and waste minimization approaches including source reduction, reuse/ recycle/ recovery for environmental problems; Life-cycle assessment, Eco industry and sustainability development

วศคม ๔๘๓ นาโนเทคโนโลยี ๓ (๓-๐-๖)

EGCH 483 Nanotechnology

วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน: ไม่มี

รายวิชาที่ต้องเรียนร่วมกัน: ไม่มี

นาโนเทคโนโลยีเบื้องต้น วัสดุนาโนแบบสองมิติ หนึ่งมิติ และไร้มิติ อุปกรณ์วิเคราะห์ที่จำเป็นสำหรับการตรวจวิเคราะห์คุณสมบัติต่างๆของวัสดุนาโน เช่น Scanning Electron Microscope (SEM), Transmission Electron Microscope (TEM), Fourier Transform Infrared Spectroscopy (FTIR), X-rays Diffraction Spectroscopy, Atomic Force Microscopy (AFM), การนำเอาวัสดุนาโนมาใช้ให้เป็นประโยชน์ในงานวิจัยด้านต่างๆ เช่นงานวิจัยทางด้านชีววิทยา งานวิจัยทางด้านตัวเร่งปฏิกิริยา รวมไปถึงตัวอย่างการพัฒนาวัสดุนาโนให้เกิดเป็นผลิตภัณฑ์

Pre-requisites : None

Co-requisite : None

Introduction to nanotechnology, 2-dimensional nanostructure/1-dimensional nanostructure / and zero-dimensional nanostructure, analytical instruments for physical/ chemical characterizations of nanomaterials including Scanning Electron Microscope (SEM)/Transmission Electron Microscope (TEM)/Fourier Transform Infrared Spectroscopy (FTIR)/ X-rays Diffraction Spectroscopy/ Atomic Force Microscopy (AFM), applications of nanomaterial in biological/catalyst researches, nano products

วศคม ๔๘๖ พอลิเมอร์สำหรับวิศวกรรมเคมี ๓ (๓-๐-๖)

EGCH 486 Polymers for Chemical Engineering

วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน: ไม่มี

รายวิชาที่ต้องเรียนร่วมกัน: ไม่มี

ประวัติของพอลิเมอร์ ประเภท การเรียกชื่อ น้ำหนักโมเลกุล พอลิเมอร์ไรเซชัน กระบวนการพอลิเมอร์ไรเซชัน โครงสร้างของพอลิเมอร์ การทดสอบคุณสมบัติเชิงกล คุณสมบัติทางเคมี และคุณสมบัติทางกายภาพ การวิเคราะห์พอลิเมอร์โดยวิธีทางเคมี และทางสเปกโทรสโกปี สารเติมแต่ง และพอลิเมอร์เชิงการค้า

Pre-requisites : None

Co-requisite : None

History of polymers, classification, nomenclature, molecular weight, polymerization, polymerization processes, polymer structure, testing of mechanical, chemical and physical properties, analysis of polymers using chemical and spectroscopic methods, additives and commodity polymers

วศคม ๔๘๗ การแปรรูปพอลิเมอร์ ๓ (๓-๐-๖)

EGCH 487 Polymer Processing

วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน: ไม่มี

รายวิชาที่ต้องเรียนร่วมกัน: ไม่มี

วิทยากระแส การผสม การทำเป็นสารประกอบ การรีด กระบวนการที่เกี่ยวเนื่องกับการรีด การฉีด การเป่า การขึ้นรูปร้อน การอัด การหล่อ การหล่อเหวี่ยง การตกแต่งผิว การเชื่อมและประกอบ

Pre-requisites : None

Co-requisite : None

Rheology, mixing, compounding, extrusion process, process related to extrusion, injection molding process, blow molding process, thermoforming process, compression molding process, casting process, rotational molding process, decorating process, joining and assembly

วศคม ๔๒๒ วิศวกรรมกระบวนการปิโตรเคมี ๓ (๓-๐-๖)

EGCH 422 Petrochemical Process Engineering

วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน: ไม่มี

รายวิชาที่ต้องเรียนร่วมกัน: ไม่มี

การสำรวจและผลิตปิโตรเลียม โรงงานกลั่นน้ำมัน โรงงานแยกก๊าซธรรมชาติ โรงงานปิโตรเคมีขั้นต้น เช่น โรงงานโอเลฟินส์และโรงงานอะโรแมติก ความสัมพันธ์เกื้อกูลกันระหว่างโรงงานกลั่นน้ำมันและโรงงานปิโตรเคมีขั้นต้น การใช้ประโยชน์ของผลิตภัณฑ์ปิโตรเคมีขั้นต้น โรงงานปิโตรเคมีขั้นต่อเนื่อง เช่น โรงงานโพลิเอทิลีน โรงงานคิวมีน โรงงานฟีนอล

Pre-requisites : None

Co-requisite : None

Petroleum exploration and production, refinery plant, natural gas separation plant, upstream petrochemicals i. e. olefins plant and aromatics plant, refinery – petrochemicals synergy, petrochemical products utilization, petrochemical derivative plants i.e. polyethylene plant, cumene plant, phenol plant

วศคม ๔๒๖ วิศวกรรมปิโตรเลียม ๓ (๓-๐-๖)

EGCH 426 Petroleum Engineering

วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน: ไม่มี

รายวิชาที่ต้องเรียนร่วมกัน: ไม่มี

ต้นกำเนิดของปิโตรเลียม การสำรวจปิโตรเลียม การขุดเจาะน้ำมัน การผลิตน้ำมันและก๊าซ คุณสมบัติทางกายภาพและเคมีของปิโตรเลียมและผลิตภัณฑ์ปิโตรเลียม การกลั่นปิโตรเลียม การประเมินคุณภาพ เศรษฐศาสตร์ ความปลอดภัย รวมทั้งการพิจารณาผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม

Pre-requisites : None

Co-requisite : None

The origin of petroleum, exploring for petroleum, drilling for oil. Production of Oil and gas, chemical and physical properties of petroleum and petroleum products, the petroleum refinery, quality assessment, economics, safety and environmental considerations

วศคม ๔๕๐ เทคโนโลยีชีวภาพสำหรับอุตสาหกรรม ๓ (๓-๐-๖)

EGCH 450 Biotechnology for Industry

วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน: ไม่มี

รายวิชาที่ต้องเรียนร่วมกัน: ไม่มี

ชนิดจุลินทรีย์สำคัญในอุตสาหกรรมอาหาร ยาและเคมี การจำแนกประเภทและระบุชนิดของจุลินทรีย์ พื้นฐานทางชีววิทยาและชีวเคมี การทำการไร้เชื้อจุลินทรีย์โดยวิธีทางเคมีและกายภาพ การทำงานและการเจริญเติบโตของเซลล์ ปัจจัยที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ ปริมาณสัมพันธ์ของการเจริญเติบโตและการผลิตผลิตภัณฑ์โดยจุลินทรีย์ หลักการพื้นฐานทางวิศวกรรมสำหรับกระบวนการชีวภาพ การประยุกต์ใช้จุลินทรีย์สำคัญในอุตสาหกรรมอาหาร ยาและเคมี

Pre-requisites : None

Co-requisite : None

Type of microorganisms important in food, pharmaceutical and chemical industries, classification and identification of microorganisms, biological and biochemistry basics, physical and chemical methods for sterilization, cell work and cell growth, factors affecting microbial growth, stoichiometry of microbial growth and product formation, engineering principles for bioprocesses, applications of microorganisms in food, pharmaceutical and chemical industries

วศคม ๔๕๑ วิศวกรรมเคมีชีวภาพ ๓ (๓-๐-๖)

EGCH 451 Biochemical Engineering

วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน: ไม่มี

รายวิชาที่ต้องเรียนร่วมกัน: ไม่มี

หลักการทางด้านวิศวกรรมเคมีชีวภาพ ที่เกี่ยวข้องกับกระบวนจุลชีวะ และเอ็นไซม์ในวงการ อุตสาหกรรม เนื้อหาครอบคลุมชีววิทยาและเคมีชีวภาพ อธิบายจลนพลศาสตร์การเร่งปฏิกิริยาด้วย เอ็นไซม์ การผลิตมวลชีวภาพ ปรากฏการนาพาของระบบจุลชีวะ การออกแบบและการวิเคราะห์เครื่องปฏิกรณ์ชีวภาพ

Pre-requisites : None

Co-requisite : None

The principal of biochemical engineering that involves microbial processes and enyzme, the contents of this course invlove microbiology and biochemistry, enzyme catalysis, Biomass product, transport processes of microorganism system, the analysis and design of bioreactor

วศคม ๔๔๒ เภสัชวิศวกรรมเบื้องต้น ๓ (๓-๐-๖)

EGCH 442 Introduction to Pharmaceutical Engineering

วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน: ไม่มี

รายวิชาที่ต้องเรียนร่วมกัน: ไม่มี

หลักการพื้นฐานทางการค้นพบและพัฒนายา เภสัชจลนศาสตร์และกลไกการนำส่งยาเบื้องต้น การดูดซึม, การกระจายตัว, การเปลี่ยนแปลงสภาพและการกำจัดยาออกจากร่างกาย โครงสร้างพื้นฐานและวัฏจักรของเซลล์ บทบาทของวิศวกรรมเคมีในอุตสาหกรรมยา การขยายการผลิตยาจากห้องปฏิบัติการสู่อุตสาหกรรม แนวคิดและข้อจำกัดในการผลิตยาในรูปแบบอุตสาหกรรม

Pre-requisites : None

Co-requisite : None

Basic principle of drug discovery and development, pharmacokinetic-dynamic and drug delivery, one compartment model, drug absorption, drug distribution, drug elimination, drug metabolism and clearance. Structure of cell membrane and cell cycle. Introduction of chemical engineering in the pharmaceutical industry, process scale up, and pilot plant manufacturing

วศคม ๔๕๖ เทคโนโลยีเอนไซม์ ๓ (๓-๐-๖)

EGCH 456 Enzyme Technology

วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน: ไม่มี

รายวิชาที่ต้องเรียนร่วมกัน: ไม่มี

แนะนำเทคโนโลยีเอนไซม์คุณสมบัติของเอนไซม์ การตรึงเอนไซม์ ปฏิกิริยาจลน์ศาสตร์ของเอนไซม์ การแยกและการทำบริสุทธิ์ของเอนไซม์ การใช้ในอุตสาหกรรมเช่นอาหารสัตว์ กระดาษ สิ่งทอและเครื่องหนังและผงซักฟอกเป็นต้น เอนไซม์ในอุตสาหกรรมเช่นอัลฟาอะไมเลส กลูโคอะไมเลสและไลเปสเป็นต้น

Pre-requisites : None

Co-requisite : None

Introduction to enzyme technology, properties of enzymes, immobilized enzymes, Enzyme kinetics, solution and purification of enzymes, industrial applications such as animal feed, paper, textiles and leather, and detergents etc., Industrial enzymes such as alpha amylase, glucoamylase and lipase etc

วศคม ๔๕๗ หลักวิศวกรรมอาหาร ๓ (๓-๐-๖)

EGCH 457 Principles of Food Engineering

วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน: ไม่มี

รายวิชาที่ต้องเรียนร่วมกัน: ไม่มี

ทฤษฎีและหลักการทางเทคโนโลยีและวิศวกรรมอาหาร เคมีอาหารเบื้องต้น สมดุลมวลและพลังงานในการแปรรูปอาหาร การไหลของของไหลในการแปรรูปอาหาร การถ่ายโอนความร้อน ระบบการให้ความร้อนและการทำเย็นผลิตภัณฑ์อาหาร การถนอมอาหาร การแช่เยือกแข็ง การถ่ายโอนมวลในการแปรรูปอาหาร การแยกด้วยเยื่อเลือกผ่าน การทำแห้งอาหาร การอัดรีดสำหรับอาหาร หลักการการบรรจุหีบห่อ การสุขาภิบาลในโรงงานอาหาร กรณีศึกษาจากอุตสาหกรรมอาหาร

Pre-requisites : None

Co-requisite : None

Theory and principles in food technology and engineering : introduction to food chemistry, mass and heat balance in food processing, fluid flow in food processing, heat transfer, heating and cooling system of food products, preservation of food, food freezing, mass transfer in food processing, membrane separation, food dehydration, extrusion of food, packaging concepts, sanitation in food industry, case studies from food industries

วศคม ๔๔๓ เภสัชเคมีวิเคราะห์ของเภสัชภัณฑ์ อาหารและเครื่องสำอางค์ ๓ (๓-๐-๖)

EGCH 443 Pharmaceutical Analysis of Pharmaceuticals, Foods and Cosmetics

วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน: วศคม ๒๖๕ เคมีอินทรีย์และวศคม ๓๖๑ เครื่องมือวิเคราะห์ทางเคมี

รายวิชาที่ต้องเรียนร่วมกัน: ไม่มี

การประยุกต์ใช้ความรู้ทางเคมีและเครื่องมือวิเคราะห์สำหรับตรวจสอบเภสัชภัณฑ์ อาหารและยา เพื่อให้มีคุณภาพตรงตามที่ต้องการ เช่น การพิสูจน์เอกลักษณ์ การศึกษาหาความคงตัว การวิเคราะห์ปริมาณ

Pre-requisites : EGCH 265 Organic chemistry and EGCH 361 Chemical Instruments

Co-requisite : None

The application of chemistry and analytical instruments in the process of identification, determination and quantification of substances which are drug, food and cosmetic products to meet the requirements

วศคม ๔๔๔ เทคโนโลยีเภสัชกรรม ๓ (๓-๐-๖)

EGCH 444 Pharmaceutical Technology

วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน: ไม่มี

รายวิชาที่ต้องเรียนร่วมกัน: ไม่มี

หลักเกณฑ์และระเบียบวิธีการเตรียมเภสัชภัณฑ์ในหลากหลายรูปแบบ ทั้งของแข็ง ของเหลว กึ่งของแข็งและเภสัชภัณฑ์อื่น ๆ รวมถึงระบบการนำส่งยาเข้าไปสู่ร่างกายเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพและความสะดวกในการใช้งาน

Pre-requisites : None

Co-requisite : None

Principle of pharmaceutical preparations of various dosage forms including solid, liquid and semisolid etc. The improvement of drug delivery system using nanoparticles and delivery devices

๓. <u>หมวดวิชาเลือกเสรี</u> **<u>๖ หน่วยกิต</u>**

นักศึกษาสามารถเลือกเรียนรายวิชาที่มหาวิทยาลัยมหิดลเปิดสอนในระดับปริญญาตรี

หมวดที่ ๔
ผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร กลยุทธ์การสอนและการประเมินผล

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (PLOs) กลยุทธ์การสอน และการประเมินผล

ผลลัพธ์การเรียนรู้ ระดับหลักสูตร	กลยุทธ์การสอน	กลยุทธ์การวัด และประเมินผล
PLO 1. กำหนด วิธีคิด และแก้ไขปัญหาวิศวกรรมเชิงซ้อน โดยการประยุกต์หลักการทางวิศวกรรมศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และคณิตศาสตร์ และสามารถบูรณาการเพื่อการแก้ไขปัญหาทางวิศวกรรมเคมี	1. จัดการเรียนการสอนให้สอดคล้องกับ Course Learning Outcome เพื่อมุ่งเน้นผลลัพธ์ของผู้เรียนของนักศึกษาเป็นสำคัญ 2. สร้างบรรยายกาศการเรียนรู้ (Learning Center) อาทิ การเรียนการสอนทางตรงจากง่ายไปยาก : การบรรยาย, การสอนโดยใช้คำถามนำ, การฝึกปฏิบัติการ และ การเรียนการสอนทางอ้อม : การตั้งคำถามนักศึกษา การแก้ปัญหา กรณีศึกษา การจัดทำกรอบแนวคิด การเรียนการสอนเชิงโต้ตอบ : การอภิปรายในชั้นเรียน, การระดมสมองในการแก้ปัญหา, การเรียนรู้จากเพื่อนร่วมชั้นเรียน, การสะท้อนสิ่งที่ได้รับจากบทเรียน เป็นต้น 3. สร้างเสริมประสบการณ์ ให้ผู้เรียนสร้างทักษะใหม่ได้ด้วยตนเอง (Active Learning, Project-based Learning, Problem-based Learning etc.) อาทิ การเรียนรู้จากประสบการณ์ : การจำลองสถานการณ์, การใช้ต้นแบบจำลอง, การเล่นเกมส์, การศึกษาดูงานนอกสถานที่ เป็นต้น	1. การประเมินผลการสอนให้สอดคล้องกับ Course Learning Outcome 2. การประเมินผลการสอนระหว่างการเรียน (Formative Assessment) และการประเมินผลเมื่อสิ้นสุดการเรียนการสอน (Summative Assessment) 3. การประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียนและการตัดสินผลต้องเป็นแบบอิงเกณฑ์ตลอดจนการใช้ Rubric ในการประเมินผลการเรียนรู้
PLO 2. ประยุกต์การออกแบบเชิงวิศวกรรมขั้นมูลฐาน และ/หรือที่เกี่ยวข้องวิศวกรรมเคมี เพื่อให้ได้ผลงานที่ตรงกับความต้องการโดยคำนึงถึงปัจจัยด้านสาธารณสุข ความปลอดภัย สวัสดิการ รวมทั้งปัจจัยทางเศรษฐศาสตร์ สิ่งแวดล้อม สังคม และ	1. จัดการเรียนการสอนให้สอดคล้องกับ Course Learning Outcome เพื่อมุ่งเน้นผลลัพธ์ของผู้เรียนของนักศึกษาเป็นสำคัญ 2. สร้างบรรยายกาศการเรียนรู้ (Learning Center) อาทิ การเรียนการสอนทางตรงจากง่ายไปยาก : การบรรยาย, การสอนโดยใช้คำถามนำ,	1. การประเมินผลการสอนให้สอดคล้องกับ Course Learning Outcome 2. การประเมินผลการสอนระหว่างการเรียน (Formative Assessment) และการประเมินผลเมื่อสิ้นสุดการเรียนการสอน (Summative Assessment) 3. การประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียน

ผลลัพธ์การเรียนรู้ ระดับหลักสูตร	กลยุทธ์การสอน	กลยุทธ์การวัดและประเมินผล
วัฒนธรรมทั่วโลก มนุษย์ และกฎหมาย	การฝึกปฏิบัติการ และ การเรียนการสอนทางอ้อม : การตั้งคำถามนักศึกษา การแก้ปัญหา กรณีศึกษา การจัดทำกรอบแนวคิด การเรียนการสอนเชิงโต้ตอบ : การอภิปรายในชั้นเรียน, การระดมสมองในการแก้ปัญหา , การเรียนรู้จากเพื่อนร่วมชั้นเรียน, การสะท้อนสิ่งที่ได้รับจากบทเรียน เป็นต้น 3. สร้างเสริมประสบการณ์ ให้ผู้เรียนสร้างทักษะใหม่ได้ด้วยตนเอง (Active Learning, Project-based Learning, Problem-based Learning etc.) อาทิ การเรียนรู้จากประสบการณ์ : การจำลองสถานการณ์, การใช้ต้นแบบจำลอง, การเล่นเกมส์, การศึกษาดูงานนอกสถานที่ เป็นต้น	และการตัดสินผลต้องเป็นแบบอิงเกณฑ์ตลอดจนการใช้ Rubric ในการประเมินผลการเรียนรู้
PLO 3. สื่อสารอย่างมีประสิทธิผลต่อผู้ฟังที่หลากหลาย เพื่อให้การปฏิบัติงานบรรลุผลตามหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย หรือตามบทบาทของวิศวกร	1. จัดการเรียนการสอนให้สอดคล้องกับ Course Learning Outcome เพื่อมุ่งเน้นผลลัพธ์ของผู้เรียนของนักศึกษาเป็นสำคัญ 2. สร้างบรรยายกาศการเรียนรู้ (Learning Center) อาทิ การเรียนการสอนทางตรงจากง่ายไปยาก : การบรรยาย, การสอนโดยใช้คำถามนำ, การฝึกปฏิบัติการ และ การเรียนการสอนทางอ้อม : การตั้งคำถามนักศึกษา การแก้ปัญหา กรณีศึกษา การจัดทำกรอบแนวคิด การเรียนการสอนเชิงโต้ตอบ : การอภิปรายในชั้นเรียน, การระดมสมองในการแก้ปัญหา , การเรียนรู้จากเพื่อนร่วมชั้นเรียน, การสะท้อนสิ่งที่ได้รับจากบทเรียน เป็นต้น 3. สร้างเสริมประสบการณ์ ให้ผู้เรียนสร้างทักษะใหม่ได้ด้วยตนเอง (Active Learning, Project-based Learning, Problem-	1. การประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียนด้วยการใช้ Rubric ในการประเมินผลการเรียนรู้

ผลลัพธ์การเรียนรู้ ระดับหลักสูตร	กลยุทธ์การสอน	กลยุทธ์การวัด และประเมินผล
	based Learning etc.) อาทิ การเรียนรู้จากประสบการณ์ : การจำลองสถานการณ์, การใช้ต้นแบบจำลอง, การเล่นเกมส์, การศึกษาดูงานนอกสถานที่ เป็นต้น	
PLO 4. ปฏิบัติตามหลักจริยธรรม จรรยาบรรณ และความรับผิดชอบต่อวิชาชีพวิศวกรรมเคมี สำหรับสถานการณ์เชิงวิศวกรรม ที่ต้องตัดสินใจโดยคำนึงถึงผลเชิงวิศวกรรมต่อบริบททางสังคม สิ่งแวดล้อมและเศรษฐศาสตร์ทั่วโลก	1. จัดการเรียนการสอนให้สอดคล้องกับ Course Learning Outcome เพื่อมุ่งเน้นผลลัพธ์ของผู้เรียนของนักศึกษาเป็นสำคัญ 2. สร้างบรรยายกาศการเรียนรู้ (Learning Center) อาทิ การเรียนการสอนทางตรงจากง่ายไปยาก : การบรรยาย, การสอนโดยใช้คำถามนำ, การฝึกปฏิบัติการ และ การเรียนการสอนทางอ้อม : การตั้งคำถามนักศึกษา การแก้ปัญหา กรณีศึกษา การจัดทำกรอบแนวคิด การเรียนการสอนเชิงโต้ตอบ : การอภิปรายในชั้นเรียน, การระดมสมองในการแก้ปัญหา , การเรียนรู้จากเพื่อนร่วมชั้นเรียน, การสะท้อนสิ่งที่ได้รับจากบทเรียน เป็นต้น 3. สร้างเสริมประสบการณ์ ให้ผู้เรียนสร้างทักษะใหม่ได้ด้วยตนเอง (Active Learning, Project-based Learning, Problem-based Learning etc.) อาทิ การเรียนรู้จากประสบการณ์ : การจำลองสถานการณ์, การใช้ต้นแบบจำลอง, การเล่นเกมส์, การศึกษาดูงานนอกสถานที่ เป็นต้น	1. การประเมินผลการสอนให้สอดคล้องกับ Course Learning Outcome 2. การประเมินผลการสอนระหว่างการเรียน (Formative Assessment) และการประเมินผลเมื่อสิ้นสุดการเรียนการสอน (Summative Assessment) 3. การประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียนและการตัดสินผลต้องเป็นแบบอิงเกณฑ์ตลอดจนการใช้ Rubric ในการประเมินผลการเรียนรู้
PLO 5. สามารถทำงานเป็นทีมได้อย่างมีประสิทธิผล มีภาวะผู้นำ ส่งเสริมความร่วมมือที่ดีเพื่อสร้างสภาพแวดล้อมในการทำงานให้เข้าเป้าหมายตามที่วางแผนและบรรลุวัตถุประสงค์	1. จัดการเรียนการสอนให้สอดคล้องกับ Course Learning Outcome เพื่อมุ่งเน้นผลลัพธ์ของผู้เรียนของนักศึกษาเป็นสำคัญ 2. สร้างบรรยายกาศการเรียนรู้ (Learning Center) อาทิ การเรียนการสอนทางตรงจากง่ายไปยาก :	1. การประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียนด้วยการใช้ Rubric ในการประเมินผลการเรียนรู้

ผลลัพธ์การเรียนรู้ ระดับหลักสูตร	กลยุทธ์การสอน	กลยุทธ์การวัดและประเมินผล
	การบรรยาย, การสอนโดยใช้คำถามนำ, การฝึกปฏิบัติการ และ การเรียนการสอนทางอ้อม : การตั้งคำถามนักศึกษา การแก้ปัญหา กรณีศึกษา การจัดทำกรอบแนวคิด การเรียนการสอนเชิงโต้ตอบ : การอภิปรายในชั้นเรียน, การระดมสมองในการแก้ปัญหา, การเรียนรู้จากเพื่อนร่วมชั้นเรียน, การสะท้อนสิ่งที่ได้รับจากบทเรียน เป็นต้น 3. สร้างเสริมประสบการณ์ ให้ผู้เรียนสร้างทักษะใหม่ได้ด้วยตนเอง (Active Learning, Project-based Learning, Problem-based Learning etc.) อาทิ การเรียนรู้จากประสบการณ์ : การจำลองสถานการณ์, การใช้ต้นแบบจำลอง, การเล่นเกมส์, การศึกษาดูงานนอกสถานที่ เป็นต้น	
PLO 6. ดำเนินการทดลองเชิงวิศวกรรมและ/หรือที่เกี่ยวข้องวิศวกรรมเคมี ได้อย่างเหมาะสม มีการวิเคราะห์ข้อมูล แปลผลข้อมูลและการตัดสินเชิงวิศวกรรมเพื่อการสรุปผล	1. จัดการเรียนการสอนให้สอดคล้องกับ Course Learning Outcome เพื่อมุ่งเน้นผลลัพธ์ของผู้เรียนของนักศึกษาเป็นสำคัญ 2. สร้างบรรยายกาศการเรียนรู้ (Learning Center) อาทิ การเรียนการสอนทางตรงจากง่ายไปยาก : การบรรยาย, การสอนโดยใช้คำถามนำ, การฝึกปฏิบัติการ และ การเรียนการสอนทางอ้อม : การตั้งคำถามนักศึกษา การแก้ปัญหา กรณีศึกษา การจัดทำกรอบแนวคิด การเรียนการสอนเชิงโต้ตอบ : การอภิปรายในชั้นเรียน, การระดมสมองในการแก้ปัญหา, การเรียนรู้จากเพื่อนร่วมชั้นเรียน, การสะท้อนสิ่งที่ได้รับจากบทเรียน เป็นต้น 3. สร้างเสริมประสบการณ์ ให้ผู้เรียนสร้างทักษะใหม่ได้ด้วยตนเอง (Active Learning,	1. การประเมินผลการสอนให้สอดคล้องกับ Course Learning Outcome 2. การประเมินผลการสอนระหว่างการเรียน (Formative Assessment) และการประเมินผลเมื่อสิ้นสุดการเรียนการสอน (Summative Assessment) 3. การประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียนและการตัดสินผลต้องเป็นแบบอิงเกณฑ์ตลอดจนการใช้ Rubric ในการประเมินผลการเรียนรู้

ผลลัพธ์การเรียนรู้ ระดับหลักสูตร	กลยุทธ์การสอน	กลยุทธ์การวัด และประเมินผล
	Project-based Learning, Problem-based Learning etc.) อาทิ การเรียนรู้จากประสบการณ์ : การจำลองสถานการณ์, การใช้ต้นแบบจำลอง, การเล่นเกมส์, การศึกษาดูงานนอกสถานที่ เป็นต้น	
PLO 7. หาความรู้และประยุกต์ความรู้ใหม่ๆ เชิงวิศวกรรมและ/หรือศาสตร์อื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง ตามความต้องการ โดยใช้กลยุทธ์การเรียนรู้ที่เหมาะสมเพื่อการพัฒนา	1. จัดการเรียนการสอนให้สอดคล้องกับ Course Learning Outcome เพื่อมุ่งเน้นผลลัพธ์ของผู้เรียนของนักศึกษาเป็นสำคัญ 2. สร้างบรรยายกาศการเรียนรู้ (Learning Center) อาทิ การเรียนการสอนทางตรงจากง่ายไปยาก : การบรรยาย, การสอนโดยใช้คำถามนำ, การฝึกปฏิบัติการ และ การเรียนการสอนทางอ้อม : การตั้งคำถามนักศึกษา การแก้ปัญหา กรณีศึกษา การจัดทำกรอบแนวคิด การเรียนการสอนเชิงโต้ตอบ : การอภิปรายในชั้นเรียน, การระดมสมองในการแก้ปัญหา, การเรียนรู้จากเพื่อนร่วมชั้นเรียน, การสะท้อนสิ่งที่ได้รับจากบทเรียน เป็นต้น 3. สร้างเสริมประสบการณ์ ให้ผู้เรียนสร้างทักษะใหม่ได้ด้วยตนเอง (Active Learning, Project-based Learning, Problem-based Learning etc.) อาทิ การเรียนรู้จากประสบการณ์ : การจำลองสถานการณ์, การใช้ต้นแบบจำลอง, การเล่นเกมส์, การศึกษาดูงานนอกสถานที่ เป็นต้น	1. การประเมินผลการสอนให้สอดคล้องกับ Course Learning Outcome 2. การประเมินผลการสอนระหว่างการเรียน (Formative Assessment) และการประเมินผลเมื่อสิ้นสุดการเรียนการสอน (Summative Assessment) 3. การประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียนและการตัดสินผลต้องเป็นแบบอิงเกณฑ์ตลอดจนการใช้ Rubric ในการประเมินผลการเรียนรู้

หมวดที่ ๕
ความพร้อมและศักยภาพในการบริหารจัดการหลักสูตร

๑. สถานภาพของหลักสูตรและการพิจารณาอนุมัติ/เห็นชอบหลักสูตร

๑.๑ หลักสูตรเริ่มเปิดสอนครั้งแรก ตั้งแต่ปี พ.ศ. ๒๕๓๓

๑.๒ เป็นหลักสูตรปรับปรุง ภาคการศึกษาที่ ๑ ปีการศึกษา ๒๕๖๖ โดยปรับมาจากหลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๖๑

๑.๓ คณะกรรมการพิจารณากลั่นกรองหลักสูตรคณะวิศวกรรมศาสตร์ พิจารณาหลักสูตรนี้ เมื่อวันที่ ๗ เมษายน พ.ศ.๒๕๖๖

๑.๔ คณะกรรมการประจำส่วนงานคณะวิศวกรรมศาสตร์ พิจารณาหลักสูตรนี้ในการประชุมครั้งที่ ๔/๒๕๖๖ เมื่อวันที่ เมษายน ๒๕๖๖

๑.๕ คณะกรรมการพิจารณากลั่นกรองหลักสูตร พิจารณาหลักสูตรนี้ในการประชุม ครั้งที่ ..... เมื่อวันที่ .....

๑.๖ สภามหาวิทยาลัยมหิดล พิจารณาอนุมัติหลักสูตรนี้แล้วในการประชุมครั้งที่ ครั้งที่ ...๕๙๔..... เมื่อวันที่ ๑๙ กรกฎาคม ๒๕๖๖

๑.๗ สภาวิศวกรรับรองหลักสูตรและสถาบันการศึกษาในการประชุมครั้งที่ ..... เมื่อวันที่ .....

๒. ความร่วมมือกับสถาบันอื่น

เป็นหลักสูตรของคณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดลโดยเฉพาะ

๓. สถานที่จัดการเรียนการสอน และทรัพยากรเพื่อการเรียนรู้

คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล วิทยาเขตศาลายา

คณะวิศวกรรมศาสตร์ สนับสนุนทรัพยากรการเรียนการสอนให้นักศึกษา ห้องเรียน ห้องปฏิบัติการ ห้องสโมสรนักศึกษา ห้องชมรมและจัดกิจกรรมต่างๆ และสนับสนุนให้นักศึกษาสามารถสืบค้นผ่านช่องทาง เว็บไซต์คณะวิศวกรรมศาสตร์ เว็บไซต์งานบริหารการศึกษา facebook งานบริหารการศึกษา นอกจากนี้ คณะวิศวกรรมศาสตร์ยังสนับสนุนการสืบค้นสารสนเทศ ที่เป็นแหล่งเรียนรู้ผ่านหอสมุดและคลังความรู้มหาวิทยาลัยมหิดล ดังนี้

(๑) ห้องเรียน ห้องปฏิบัติการ ห้องคอมพิวเตอร์

(๒) เครื่องมือและอุปกรณ์เพียงพอสำหรับการจัดการเรียนการสอน เช่น อุปกรณ์การศึกษา อุปกรณ์โสตทัศนูปกรณ์ คอมพิวเตอร์ เครื่องมัลติมีเดียโปรเจคเตอร์และจุดเชื่อมต่ออินเตอร์เน็ตระบบไร้สาย การจัดบริการร้านอาหาร ระบบสาธารณูปโภค และอื่นๆ

(๓) หอสมุดและคลังความรู้มหาวิทยาลัยมหิดล มีหนังสือ/ตำราด้านวิศวกรรมศาสตร์ จำนวน ๒๑,๘๗๑ เล่ม และรายการเอกสารสาขาวิศวกรรมศาสตร์ ผ่านระบบออนไลน์ E-Book จำนวน ๓๘,๙๓๕ เล่ม E-Journals จำนวน ๓,๒๔๘ เล่ม Conference Publications จำนวน ๒๘,๔๐๔ ฉบับ Reference Work Entry จำนวน ๙,๖๑๘ ฉบับ Conference Proceedings จำนวน ๑,๘๐๖ ฉบับ Reference Work จำนวน ๔๐ ฉบับ และ Protocol จำนวน ๓๖ ฉบับ

Total number of electronic books at the MULKC
(https://www.li.mahidol.ac.th/eng/e-databases/)

Subject	Total number
Applied Mathematics	371
Applied Physics	1,235
Chemical & material	8,314
Civil & Environmental Engineering	554
Computer Science	6,281
Electrical & Computer Engineering	4,326
Engineering – General	1,038
Mechanical Engineering	197
Technology, General	3,922
Biomedical	680

Total number of Journals holdings at the MULKC (https://www.li.mahidol.ac.th)

Subject	Total number
Applied Mathematics	1,038
Applied Physics	3,237
Chemical & material	1,373
Civil & Environmental Engineering	1,332
Computer Science	1,079
Electrical & Computer Engineering	244
Engineering – General	1,634
Mechanical Engineering	574
Technology, General	2,248
Biomedical	2,242

Total number of e-Theses holdings at the MULKC
(https://www.li.mahidol.ac.th/e-theses/)

Subject	Total number
Applied Mathematics	104
Applied Physics	18
Chemical & material	1,256
Civil & Environmental Engineering	69
Computer Science	4,812

Subject	Total number
Electrical & Computer Engineering	260
Engineering – General	809
Mechanical Engineering	1,121
Technology, General	661
Biomedical	2,104

๔. การดำเนินการของหลักสูตร

๔.๑ วัน-เวลา ในการดำเนินการจัดการเรียนการสอน

๔.๑.๑ จัดการเรียนการสอนในวันเวลาราชการ

๔.๑.๒ งดการเรียนการสอนในวัน เสาร์-อาทิตย์ และวันหยุดตามประกาศของรัฐบาลหรือมหาวิทยาลัยมหิดล แต่อาจมีการจัดการเรียนการสอนเสริมในวันหยุดเสาร์-อาทิตย์ ตามความจำเป็นในแต่ละรายวิชา และได้รับการอนุญาติให้มีการจัดการเรียนการสอนในวันหยุดเป็นครั้งคราวจากทางคณะฯ

๔.๑.๓ ภาคการศึกษาที่ ๑ เปิดช่วงเดือน สิงหาคม – ธันวาคม

ภาคการศึกษาที่ ๒ เปิดช่วงเดือน มกราคม – พฤษภาคม

๔.๒ แผนการรับนักศึกษาและผู้สำเร็จการศึกษาในระยะ ๕ ปี (สำหรับหลักสูตรวงรอบ ๕ ปี)

ปีการศึกษา	๒๕๖๖	๒๕๖๗	๒๕๖๘	๒๕๖๙	๒๕๗๐
ชั้นปีที่ ๑	๔๐	๔๐	๔๐	๔๐	๔๐
ชั้นปีที่ ๒	-	๔๐	๔๐	๔๐	๔๐
ชั้นปีที่ ๓	-	-	๔๐	๔๐	๔๐
ชั้นปีที่ ๔	-	-	-	๔๐	๔๐
จำนวนสะสม	๔๐	๘๐	๑๒๐	๑๖๐	๒๐๐
จำนวนที่คาดว่าจะจบ	-	-	-	๔๐	๔๐

๕. งบประมาณตามแผนด้านการลงทุน

๕.๑ ความคุ้มทุนความคุ้มค่า

- รายรับต่อคนตลอดหลักสูตร จำนวน ๒๔๐,๐๐๐ บาท
- ค่าใช้จ่ายต่อคนตลอดหลักสูตร จำนวน ๑๒๐,๐๐๐ บาท
- จำนวนนักศึกษาน้อยสุดที่คุ้มทุน จำนวน ๒๐ คน
- จำนวนนักศึกษาที่คาดว่าจะรับ จำนวน ๔๐ คน

๕.๒ การคิดงบประมาณค่าใช้จ่ายในการผลิตบัณฑิต (บาท/ปีการศึกษา)

๑) ค่าใช้จ่ายในการผลิตบัณฑิต

ลำดับ	รายจ่าย	บาท/ปีการศึกษา
๑	ค่าใช้จ่ายบุคลากร	750,000
๒	ค่าตอบแทน ค่าใช้สอยและค่าวัสดุ	250,000
๓	ค่าสาธารณูปโภค	325,000
๔	ค่าเสื่อมราคา	170,000
๕	เงินอุดหนุน	15,000
	รวม	**1,510,000**

๒) รายได้จากค่าธรรมเนียมการศึกษา/และอื่นๆ

ลำดับ	รายได้	บาท/ปี/หลักสูตร
๑	ค่าธรรมเนียมการศึกษา/ค่าหน่วยกิต	240,000
๒	ทุนภายนอกหรือรายได้ที่สนับสนุนการศึกษาในหลักสูตร	40,000

๕.๓ ค่าใช้จ่ายต่อหนึ่งหน่วยการผลิต (Unit Cost)

๑๒๐,๐๐๐ บาท

๗.๒ การพัฒนาความรู้และทักษะให้แก่อาจารย์

๗.๒.๑ การพัฒนาทักษะการจัดการเรียนการสอนและการประเมินผล

คณะวิศวกรรมศาสตร์มีกระบวนการเพิ่มพูนทักษะการจัดการเรียนการสอนและการประเมินผลให้ทันสมัย ดังนี้

๗.๒.๑.๑ มหาวิทยาลัยมหิดล / คณะวิศวกรรมศาสตร์ มีหลักสูตรอบรมสำหรับอาจารย์เกี่ยวกับการเรียนการสอนทั่วไป

๗.๒.๑.๒ ส่งเสริมให้อาจารย์เข้าร่วมประชุมวิชาการและอบรมสัมมนา เกี่ยวกับการเรียนการสอน การวัดและการประเมินผล

๗.๒.๒ การพัฒนาทักษะด้านวิชาการและวิชาชีพ

๗.๒.๒.๑ ส่งเสริมอาจารย์ให้มีการเพิ่มพูนความรู้ สร้างเสริมประสบการณ์ในสาขาที่เกี่ยวข้องเพื่อส่งเสริมการสอนและการวิจัยอย่างต่อเนื่อง และให้การสนับสนุนการศึกษาต่อ ฝึกอบรม ดูงานทางวิชาการและวิชาชีพในองค์กรต่างๆ การประชุมทางวิชาการทั้งในประเทศ หรือต่างประเทศ หรือการลาเพื่อเพิ่มพูนประสบการณ์

๗.๒.๒.๒ การมีส่วนร่วมในกิจกรรมบริการวิชาการแก่ชุมชนที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาความรู้และคุณธรรม

๗.๒.๒.๓ สนับสนุนให้อาจารย์จัดทำผลงานทางวิชาการ เพื่อส่งเสริมการมีตำแหน่งทางวิชาการสูงขึ้น

หมวดที่ ๖
คุณสมบัติของผู้เข้าศึกษา

๑. คุณสมบัติของผู้เข้าศึกษา

๑.๑ ต้องเป็นผู้สำเร็จการศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย (ม.๖) หรือเทียบเท่า และมีคุณสมบัติทั่วไป และคุณสมบัติเฉพาะ ตามระเบียบการสอบคัดเลือกของสำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา และ/หรือระเบียบการสอบคัดเลือกของมหาวิทยาลัยมหิดล ระบบ MU-TCAS

๑.๒ ผ่านการคัดเลือกเข้าเป็นนักศึกษา โดยผ่านกระบวนการคัดเลือกบุคคลเข้าศึกษาในสถาบันอุดมศึกษา ซึ่งดำเนินการโดยสำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา หรือตามเกณฑ์การคัดเลือกที่ระบุในการรับสมัครคัดเลือกบุคคลเข้าศึกษาในมหาวิทยาลัยมหิดล ในระดับปริญญาตรี ระบบ MU-TCAS ที่มหาวิทยาลัยมหิดลกำหนด

รอบที่ ๑ การรับด้วย Portfolio
รอบที่ ๒ การรับแบบโควตา
รอบที่ ๓ การรับตรงร่วมกัน

๒. การรับเข้าศึกษา

นักศึกษาไทยและนักศึกษาต่างชาติ

๓. ปัญหาของนักศึกษาแรกเข้าและกลยุทธ์การแก้ปัญหา

ปัญหาของนักศึกษาแรกเข้า	กลยุทธ์การแก้ปัญหา
๑. ปัญหาการปรับตัวเข้ากับเพื่อน หรือสิ่งแวดล้อมในมหาวิทยาลัย	๑. ส่งเสริมให้นักศึกษาเข้าร่วมกิจกรรมที่สโมสรนักศึกษาคณะฯ/มหาวิทยาลัยจัดอย่างสม่ำเสมอ ๒. ใช้ระบบอาจารย์ที่ปรึกษาเข้าช่วย ๓. มีระบบพี่รหัสน้องรหัส
๒. ปัญหาด้านภาษาอังกฤษ	๑. จัดให้มีการเรียนการสอนที่ใช้คู่มือเป็นภาษาอังกฤษบางวิชา ๒. จัดให้มีการเรียนเป็นภาษาอังกฤษบางรายวิชา ๓. อบรมให้ความรู้ทางด้านทักษะภาษาอังกฤษเพิ่มเติม พร้อมทั้งมีโปรแกรมให้ฝึกฝนด้านภาษาอังกฤษด้วยตนเอง
๓. ปัญหาขาดทักษะความเข้าใจในการเรียนรู้ด้วยตนเอง	๑. มอบหมายโครงงานให้นักศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองโดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ ๒. มอบหมายโครงงานให้นักศึกษาได้ทดลองและปฏิบัติจริง

หมวดที่ ๗
การประเมินผลการเรียนและเกณฑ์การสำเร็จการศึกษา

๑. กฎระเบียบหรือหลักเกณฑ์ในการให้ระดับคะแนน (เกรด)

หลักเกณฑ์ในการให้ระดับคะแนนเป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยมหิดล ว่าด้วยการศึกษาระดับอนุปริญญา และปริญญาตรีพ.ศ. ๒๕๕๒ และประกาศคณะวิศวกรรมศาสตร์ เรื่องการศึกษาระดับปริญญาตรี และที่เกี่ยวข้อง ผลการศึกษาของแต่ละรายวิชาอาจจะแสดงได้ด้วยสัญลักษณ์ต่าง ๆ ซึ่งมีแต้มประจำ ดังนี้

สัญลักษณ์ซึ่งมีแต้มประจำ

สัญลักษณ์	แต้มประจำ
A	๔.๐๐
B +	๓.๕๐
B	๓.๐๐
C +	๒.๕๐
C	๒.๐๐
D +	๑.๕๐
D	๑.๐๐
F	๐.๐๐

สัญลักษณ์ซึ่งไม่มีแต้มประจำ

ผลการศึกษาของแต่ละรายวิชาอาจแสดงได้ด้วยสัญลักษณ์ต่าง ๆ ซึ่งมีความหมาย ดังนี้

สัญลักษณ์	ความหมาย
AU	การศึกษาโดยไม่นับหน่วยกิต (Audit)
I	รอการประเมินผล (Incomplete)
P	การศึกษายังไม่สิ้นสุด (In Progress)
S	พอใจ (Satisfactory)
T	การโอนหน่วยกิต (Transfer of Credit)
U	ไม่พอใจ (Unsatisfactory)
W	ถอนการศึกษา (Withdrawal)
X	ยังไม่ได้รับผลการประเมิน (No report)
O	โดดเด่น (outstanding)

๒. กระบวนการทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษา

๒.๑ การทวนสอบมาตรฐานผลการเรียนรู้ขณะนักศึกษายังไม่สำเร็จการศึกษา

การทวนสอบผลสัมฤทธิ์นักศึกษามีความสำคัญต่อการพัฒนาปรับปรุงการจัดการเรียนการสอนของรายวิชาและหลักสูตรให้มีประสิทธิภาพและประสิทธิผล คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดลกำหนดให้หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิตมีการทวนสอบมาตรฐานผลการเรียนรู้ของนักศึกษาเป็นส่วนหนึ่งของระบบคุณภาพภายในคณะ โดยมีระบบและกลไกการทวนสอบ

เพื่อยืนยันว่านักศึกษาและผู้สำเร็จการศึกษาทุกคนมีผลการเรียนรู้ทุกด้านตามที่กำหนดไว้ในมาตรฐานคุณวุฒิสาขาวิศวกรรมศาสตร์ (มคอ.๑) เป็นอย่างน้อยโดยดำเนินการทั้งการทวนสอบระดับรายวิชาและระดับหลักสูตร ดังมีรายละเอียดต่อไปนี้

๒.๑.๑ การทวนสอบผลสัมฤทธิ์ผลการเรียนรู้ระดับรายวิชา

กระบวนการทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษาระดับรายวิชา ภาควิชาดำเนินการโดยมอบหมายให้คณะกรรมการหลักสูตรทวนสอบกระบวนการจัดการเรียนการสอนและการประเมินผลของรายวิชาในหลักสูตรทั้งภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติเมื่อสิ้นภาคการศึกษาตามเกณฑ์การคัดเลือกรายวิชาที่คณะกรรมการหลักสูตรกำหนด โดยการสุ่มประเมินไม่น้อยกว่าร้อยละ ๒๕ ของรายวิชาทั้งหมดที่เปิดสอน โดยมีแนวทางการทวนสอบระดับรายวิชา ดังต่อไปนี้

๒.๑.๑.๑ การทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษา

คณะกรรมการหลักสูตร ทวนสอบความสอดคล้องของผลการเรียนรู้ที่กำหนดในรายวิชา (Course Learning Outcomes: CLOs) กับวัตถุประสงค์หรือผลการเรียนรู้ของหลักสูตร (Program Learning Outcome: PLOs) ในประเด็นหลักๆ ดังต่อไปนี้

- การตรวจสอบข้อสอบของรายวิชาว่าครอบคลุมผลการเรียนรู้ตามที่กำหนดหรือไม่
- การทวนสอบความเหมาะสมของวิธีการ เครื่องมือการประเมิน ที่สอดคล้องกับที่กำหนดในรายละเอียดของรายวิชา
- การทวนสอบความเหมาะสมของการตรวจให้คะแนนจากสมุดคำตอบของนักศึกษา ที่มาของเกรด และกระบวนการตัดเกรด แบบฟอร์มการให้คะแนน
- การตรวจสอบผลการประเมินการเรียนรู้ของนักศึกษา (คะแนน/เกรด) กับข้อสอบ
- การพิจารณาความเหมาะสมของเกณฑ์การประเมินผลของรายวิชา
- การพิจารณาความเหมาะสมของการมอบหมาย และประเมินรายงาน โครงงานและอื่นๆ ที่ให้ผู้เรียนทำ
- การตรวจสอบผลการสอบ ผลการประเมินการทำโครงงาน การทำปฏิบัติการ การฝึกงานและ/หรือการสำรวจภาคสนามของนักศึกษา
- การตรวจสอบแบบฟอร์มการให้คะแนนการปฏิบัติงาน (Performance Evaluation)
- การตรวจสอบการให้คะแนนพฤติกรรมของนักศึกษา
- การตรวจสอบรายงานและหลักฐานการเข้าเรียนของนักศึกษา
- การตรวจสอบการประเมินด้วยวิธีอื่นที่กำหนดในรายละเอียดวิชา (มคอ.๓ และ ๔)
- การตรวจสอบการอุทธรณ์การประเมินผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษา (ถ้ามี)

๒.๑.๑.๒ การทวนสอบการประเมินของนักศึกษาเกี่ยวกับการจัดการเรียน การสอนของอาจารย์

คณะกรรมการหลักสูตรทวนสอบผลการประเมินการสอนโดยนักศึกษา ในประเด็นที่เกี่ยวกับประสิทธิผลของรายวิชา ได้แก่

- วิธีการสอน
- การจัดกิจกรรมทั้งใน และนอกห้องเรียน
- สิ่งสนับสนุนการเรียนการสอน ที่มีผลกระทบต่อการเรียนรู้ และผลการเรียนรู้ที่ได้รับ
- การทวนสอบข้อเสนอแนะของนักศึกษาเพื่อการปรับปรุงรายวิชา
- การสัมภาษณ์ตัวแทนนักศึกษา
- การสังเกตพฤติกรรมและการตอบโต้รวมทั้งการสะท้อนคิดของนักศึกษา

๒.๑.๑.๓ การทวนสอบจากการสัมภาษณ์อาจารย์

คณะกรรมการหลักสูตรทวนสอบเกี่ยวกับการเรียนการสอน การรายงานรายวิชาของอาจารย์ผู้สอนและ/หรืออาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา

๒.๒ การทวนสอบมาตรฐานผลการเรียนรู้หลังจากนักศึกษาสำเร็จการศึกษา

๒.๒.๑ การทวนสอบผลสัมฤทธิ์ผลการเรียนรู้ระดับหลักสูตร

การตรวจสอบผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตรครอบคลุม ผลการเรียนรู้ทุกด้านตามมาตรฐานสาขาวิชาวิศวกรรมศาสตร์ (มคอ.๑) อย่างเป็นระบบ เพื่อประเมินความสำเร็จของการผลิตบัณฑิตที่มีคุณภาพ โดยมีการประเมินจากหลายแหล่ง รวมถึงการประเมินโดยแหล่งฝึกงาน ผู้ใช้บัณฑิต บัณฑิตใหม่ และผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย เพื่อเป็นการพิสูจน์ว่าผู้สำเร็จการศึกษามีผลการเรียนรู้ไม่น้อยกว่าที่กำหนดในรายละเอียดหลักสูตร

ภาควิชา ดำเนินการทวนสอบภาพรวมของหลักสูตรตลอดการใช้หลักสูตรเป็นระยะๆ เพื่อตรวจสอบการบริหารและดำเนินการของหลักสูตร ว่าได้ดำเนินการเป็นไปตามวัตถุประสงค์ของหลักสูตร (Program Education Objectives: PEOs) และมาตรฐานผลการเรียนรู้ของหลักสูตร (Program Learning Outcome: PLOs) และรวบรวมข้อมูลเพื่อนำไปใช้ในการรายงานผลการใช้หลักสูตรเมื่อเสร็จสิ้นการใช้หลักสูตร และนำมาใช้ปรับปรุงกระบวนการเรียนการสอนและหลักสูตร รวมทั้งการประเมินคุณภาพของหลักสูตร ผ่านการประชุมคณะกรรมการบริหารภาควิชา เพื่อรวบรวมข้อมูล ทบทวน ตรวจสอบผลการดำเนินการของหลักสูตรทุกปีการศึกษา และเมื่อครบเวลาการใช้หลักสูตรควรมีการทวนสอบหลักสูตรโดยการประเมินและรวบรวมผลจากผู้มีส่วนร่วมในการใช้หลักสูตร ได้แก่ คณะกรรมการหลักสูตร ผู้สอน ผู้เรียน บัณฑิต ผู้ใช้บัณฑิต และผู้ทรงคุณวุฒิ โดยอาศัยเครื่องมือ ในการเก็บข้อมูล เช่น แบบสอบถาม การสัมภาษณ์ การจัดประชุมการประเมินผลหลักสูตร เป็นต้น โดยการทวนสอบผลสัมฤทธิ์ระดับหลักสูตรของหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต คณะวิศวกรรมศาสตร์ มีแนวทางและวิธีการดังนี้

- การประเมินตนเองโดยนักศึกษาชั้นปีที่ ๔ (Senior Exit Survey) เพื่อประเมินผลการเรียนรู้ตามที่หลักสูตรกำหนด (PLOs)
- การสำรวจความพึงพอใจ ความไม่พึงพอใจ ความต้องการและความคาดหวังของนักศึกษาที่มีต่อหลักสูตรและการจัดการเรียนการสอนเพื่อการพัฒนาองค์ความรู้ของนักศึกษา (นักศึกษาทุกชั้นปี)
- การประเมินและติดตามผลบัณฑิตหลังสำเร็จการศึกษา เช่น การสำรวจภาวะการได้งานทำของบัณฑิต (ภายใน ๑ ปี) โดยประเมินจากบัณฑิตแต่ละรุ่นที่สำเร็จการศึกษา ในด้านของระยะเวลาในการหางานทำ ความเห็นต่อความรู้ ความสามารถ ความมั่นใจของบัณฑิตในการประกอบอาชีพ
- การประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้บัณฑิต การรับฟังเสียงลูกค้าและผู้มีส่วนได้ส่วนเสียที่สำคัญ เช่น การทวนสอบจากผู้ประกอบการ เพื่อประเมินความพึงพอใจในบัณฑิตที่จบการศึกษาและเข้าทำงานในสถานประกอบการนั้นๆ
- การประเมินคุณภาพหลักสูตร (เมื่อครบวงรอบ) เช่น มีการเชิญผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก ผู้ประกอบการ และศิษย์เก่า มาประเมินหลักสูตร มีการประเมินจากสถานศึกษาอื่น ถึงระดับความพึงพอใจในด้านความรู้ ความพร้อมและคุณสมบัติด้านอื่นๆ ของบัณฑิตที่เข้าศึกษาต่อในระดับบัณฑิตศึกษาในสถานศึกษานั้นๆ มีการประเมินจากบัณฑิตที่ไปประกอบอาชีพ ในส่วนของความพร้อมและความรู้จากสาขาวิชาที่เรียนตามหลักสูตร เพื่อนำไปใช้ในการปรับปรุงหลักสูตรให้ดียิ่งขึ้น เป็นต้น

การทวนสอบมาตรฐานผลการเรียนรู้ระดับรายวิชาและระดับหลักสูตร มีการดำเนินการดังนี้ ภาควิชาเสนอแต่งตั้งคณะกรรมการหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต เพื่อดำเนินการทวนสอบมาตรฐานผลการเรียนรู้ระดับรายวิชาและระดับหลักสูตร โดยมีหน้าที่

(๑) กำหนดกระบวนการหรือขั้นตอนของการทวนสอบมาตรฐานผลการเรียนรู้ระดับรายวิชา/หลักสูตร เพื่อการตรวจสอบและประเมินความสำเร็จของการผลิตบัณฑิตที่มีคุณภาพ

(๒) กำหนดปฏิทินการดำเนินงานการทวนสอบระดับรายวิชาประจำภาคการศึกษาและระดับหลักสูตรประจำปีการศึกษา โดยกำหนดรายละเอียดของกิจกรรมและระยะเวลาที่ต้องดำเนินการของผู้เกี่ยวข้อง

(๓) กำหนดความรับผิดชอบและสิ่งที่อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชาและอาจารย์ผู้สอนต้องเตรียมและแจ้งให้ทราบเพื่อการเตรียมพร้อมรับการทวนสอบ ได้แก่คะแนนผลการตรวจผลงาน คะแนนผลการสอบ หรือคะแนนส่วนอื่นๆ และกำหนดข้อมูล แหล่งข้อมูล และผู้ให้ข้อมูล ที่ต้องเก็บรวบรวมและแจ้งให้ ผู้เกี่ยวข้องทราบเพื่อการเตรียมพร้อม ได้แก่ รายงานผลการจัดการดำเนินงานของรายวิชา (มคอ.๕) รายงานผลการดำเนินการของหลักสูตร (มคอ.๗) ผู้ใช้บัณฑิตและผู้มีส่วนได้ส่วนเสียในการจัดการศึกษา และการปฏิบัติงานของบัณฑิตหลังสำเร็จการศึกษา

(๔) ดำเนินการทวนสอบตามกระบวนการหรือขั้นตอนและระยะเวลาที่กำหนดไว้

(๕) จัดทำรายงานสรุปผลการทวนสอบทั้งระดับรายวิชาและระดับหลักสูตรจากภาควิชาเสนอต่อคณะกรรมการพัฒนาด้านการศึกษา/คณะกรรมการประจำส่วนงาน

๓. เกณฑ์การสำเร็จการศึกษาตามหลักสูตร

เกณฑ์การสำเร็จการศึกษา เป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยมหิดล ว่าด้วยการศึกษาระดับอนุปริญญาและปริญญาตรี พ.ศ. ๒๕๕๒ ดังนี้

๑. สอบได้จำนวนหน่วยกิตครบตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยมหิดล

๒. ได้แต้มเฉลี่ยสะสมไม่ต่ำกว่า ๒.๐๐ และมีคุณสมบัติครบถ้วนตามข้อบังคับ

๓. ผ่านเกณฑ์การประเมินความรู้ความสามารถทางภาษาอังกฤษ ตามเงื่อนไขและหลักเกณฑ์ที่มหาวิทยาลัยมหิดลกำหนด

๔. การอุทธรณ์ของนักศึกษา

นักศึกษามหาวิทยาลัยมหิดล สามารถยื่นอุทธรณ์ได้ตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยมหิดล ว่าด้วยวินัยนักศึกษา ในกรณีต่างๆ ที่นักศึกษาไม่เห็นด้วยกับการตัดสินใดๆ นักศึกษามีสิทธิอุทธรณ์ได้ตามหลักเกณฑ์ที่กำหนดไว้ โดยทำเป็นหนังสือและลงลายมือชื่อของตนเองในหนังสือ ยื่นที่คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล โทรศัพท์ ๐๒-๘๘๙๒๑๓๘ ทั้งนี้ยื่นอุทธรณ์ได้สำหรับตนเองเท่านั้น เมื่อได้รับหนังสืออุทธรณ์มหาวิทยาลัยมหิดล จะแต่งตั้งคณะกรรมการอุทธรณ์เพื่อพิจารณาและวินิจฉัยภายในสามสิบวัน นับจากวันที่ได้รับหนังสืออุทธรณ์ คณะกรรมการดำเนินการวินิจฉัยและแจ้งคำวินิจฉัยให้ผู้อุทธรณ์ทราบเป็นหนังสือโดยเร็ว

หมวดที่ ๘
การประกันคุณภาพหลักสูตร

การกำกับมาตรฐาน

คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล กำหนดการกำกับมาตรฐานคุณภาพการศึกษาด้วยเกณฑ์การดำเนินการที่เป็นเลิศด้านการศึกษา (Criteria for Educational Performance Excellence หรือ EdPEx) และการประกันคุณภาพระดับหลักสูตรตามเกณฑ์มาตรฐาน ABET (Accreditation Board for Engineering and Technology: ABET) มีนโยบายให้ปรับปรุงกระบวนการจัดทำหลักสูตรและการจัดการเรียนการสอนที่มุ่งเน้นผลลัพธ์การเรียนรู้ หรือ Outcome Based Education: OBE และการบริหารจัดการหลักสูตรดำเนินการตามประกาศกระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม เรื่อง เกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับปริญญาตรี พ.ศ. ๒๕๖๕ และเกณฑ์มาตรฐานสากลด้านวิศวกรรมศาสตร์ ABET โดยมีคณะกรรมการประจำส่วนงาน คณะกรรมการพัฒนาด้านการศึกษา และ คณะกรรมการกลั่นกรองหลักสูตร คณะวิศวกรรมศาสตร์และมหาวิทยาลัยมหิดล ทำหน้าที่กำกับดูแลการบริหารงานของหลักสูตรในภาพรวม การควบคุมดูแลระดับภาควิชาโดยคณะกรรมการบริหารภาควิชา และคณะกรรมการหลักสูตรทำหน้าที่บริหารจัดการหลักสูตร การเรียนการสอน ดำเนินการจัดทำวัตถุประสงค์หลักสูตรและผลลัพธ์การเรียนรู้หลักสูตรให้เป็นไปตามมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษา พ.ศ. ๒๕๖๕ สอดคล้องกับอัตลักษณ์ของมหาวิทยาลัย สภาวิชาชีพวิศวกรรมศาสตร์/ABET ประเทศชาติ และบริบทโลก ประกอบด้วยอย่างน้อย ๔ ด้าน ได้แก่ ความรู้ ทักษะ จริยธรรมและคุณลักษณะที่พึงประสงค์ เป็นต้น และกำกับติดตามประเมินผลลัพธ์การเรียนรู้หลักสูตรให้เป็นไปตามเป้าหมายที่กำหนดเป็นประจำทุกปีการศึกษา และพิจารณาปรับปรุงแก้ไขการดำเนินการหรือพัฒนาหลักสูตรให้ทันกับการเปลี่ยนแปลงแบบพลิกโฉมในยุคปัจจุบัน ทันความต้องการตลาดและมีความทันสมัยอยู่เสมอ

ตัวชี้วัด/ตัวบ่งชี้/หลักฐานเชิงประจักษ์

- ประกาศกระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม เรื่อง เกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับปริญญาตรี พ.ศ. ๒๕๖๕ และ
- เกณฑ์มาตรฐานสากลด้านวิศวกรรมศาสตร์ ABET
- คำสั่งแต่งตั้งคณะกรรมการชุดต่างๆ/รายงานการประชุม

หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมเคมี ได้ใช้เกณฑ์มาตรฐาน ABET ในการประกันคุณภาพหลักสูตรและได้รับการรับรองหลักสูตรตามเกณฑ์มาตรฐาน ABET (ABET Accredited Program ๒๐๒๒-๒๐๒๘) เป็นที่เรียบร้อยแล้ว มาตรฐาน ABET ดังกล่าวมีหลักการกำหนดให้พันธกิจและวัตถุประสงค์ของหลักสูตรต้องสอดคล้องกับนโยบายในระดับคณะและมหาวิทยาลัยและตอบสนองต่อความต้องการและความคาดหวังของนักศึกษาและผู้มีส่วนได้ส่วนเสียทุกกลุ่ม มุ่งเน้นผลลัพธ์การเรียนรู้ตามสาขาวิชาชีพวิศวกรรมศาสตร์ โดยที่หลักสูตรต้องแสดงให้เห็นถึงผลลัพธ์การดำเนินการที่บรรลุวัตถุประสงค์และสอดคล้องตามเกณฑ์ที่กำหนด (ABET Criteria) รวมทั้งแสดงให้เห็นถึงการพัฒนาปรับปรุงคุณภาพหลักสูตรอย่างต่อเนื่อง (Continuous Improvement) ทั้งนี้เกณฑ์มาตรฐาน ABET หรือ ABET Criteria ที่ใช้ในการประกันคุณภาพของหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมเคมี มี ๘ เกณฑ์และมีรายละเอียด ดังต่อไปนี้

เกณฑ์ที่ ๑ นักศึกษา (Criteria 1. Students)

หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมเคมี โดยคณะกรรมการหลักสูตรและภาควิชา พิจารณาดำเนินการออกแบบหลักสูตรและพัฒนานักศึกษาของหลักสูตร ตั้งแต่กำหนดเกณฑ์และคุณสมบัติการรับนักศึกษา การสร้างกระบวนการส่งเสริมและพัฒนานักศึกษาในระหว่างการศึกษา จนกระทั่งสำเร็จการศึกษา โดยมีกระบวนการสำคัญที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

๑.๑ การรับนักศึกษา (Student Admission)

กระบวนการรับนักศึกษาระดับปริญญาตรีหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิตทุกหลักสูตรดำเนินการ โดย คณะกรรมการรับนักศึกษาเข้าศึกษาในหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล ซึ่งประกอบด้วยคณะกรรมการฝ่ายอำนวยการและฝ่ายคัดเลือกบุคคลเข้าศึกษา คณะกรรมฝ่ายอำนวยการประกอบด้วย คณบดี รองคณบดีด้านการศึกษา หัวหน้าภาควิชาและประธานหลักสูตร ทำหน้าที่วางนโยบายการรับนักศึกษาในทุกระบบ คือ ระบบ TCAS และระบบรับตรงโดยส่วนงาน (Direct admission by faculty) รวมทั้งพิจารณาผลการรับนักศึกษาและการทบทวนปรับปรุงผลการดำเนินการ สำหรับคณะกรรมฝ่ายคัดเลือกบุคคลเข้าศึกษา ประกอบด้วยอาจารย์ประจำหลักสูตรเสนอแต่งตั้งโดยภาควิชาทำหน้าที่เสนอเกณฑ์คุณสมบัติและเกณฑ์การรับเข้าศึกษาของหลักสูตร ตลอดจนการสัมภาษณ์เพื่อคัดเลือกผู้มีสิทธิ์เข้าศึกษาในหลักสูตรเสนอที่ประชุมคณะกรรมการรับนักศึกษาฯ ก่อนประกาศผลการคัดเลือกโดยผ่านความเห็นชอบจากคณะกรรมการพัฒนานโยบายด้านการศึกษามหาวิทยาลัยมหิดลเพื่อปรับปรุงกระบวนการรับนักศึกษาให้มีประสิทธิภาพประสิทธิผลมากยิ่งขึ้นในปีต่อไป

๑.๒ การวิเคราะห์ผลและติดตามผลการเรียนนักศึกษา (Evaluating Student Performance)

การวิเคราะห์ผลลัพธ์การเรียนรู้ของนักศึกษา และการติดตามความก้าวหน้าระหว่างการเรียนของนักศึกษา รวมทั้งข้อมูลหลักฐานเชิงประจักษ์ที่ทำให้หลักสูตรมั่นใจได้ว่าว่านักศึกษามีความรู้ในรายวิชาต่างๆ ของหลักสูตรทั้งในรายวิชาที่ต้องศึกษาก่อนหรือ prerequisite หรือรายวิชาที่เรียนได้เลยไม่ต้องมีรายวิชาที่ต้องศึกษาก่อน ประกอบด้วย

กระบวนการติดตามผลลัพธ์การเรียนรู้ของนักศึกษาในแต่ละรายวิชา มาจากอาจารย์ผู้สอนในรายวิชานั้นๆ กำหนดหัวข้อในการสอนใน Course Syllabus ซึ่งต้องประเมินผลและวิเคราะห์ผลลัพธ์การเรียนรู้รายวิชาจากกิจกรรมการเรียนการสอนที่จัดในแต่ละคาบ เช่น การสังเกตพฤติกรรมในห้องเรียน การอภิปรายกลุ่ม การสอบย่อย การมอบหมายงาน การจัดทำรายงาน การสอบกลางภาคและปลายภาค เป็นต้น การติดตามผลการเรียนรู้ระหว่างการเรียน (Formative assessment) ดังกล่าวทำให้อาจารย์ผู้สอนสามารถปรับปรุงแนวทางการสอนได้ทันเพื่อให้ผลลัพธ์การเรียนรู้รายวิชาเป็นไปตามเป้าหมายที่กำหนด การประเมินผล (Summative assessment) และการตัดสินผล (Grading) โดยใช้ Rubrics เมื่อสิ้นสุดการเรียนการสอนในแต่ละภาคการศึกษา อาจารย์ผู้สอนจะรายงานผลการสอนตามแบบฟอร์ม Report on Course Implementation และ แบบฟอร์มประเมินผลรายวิชา (มคอ ๕ เดิม) และนักศึกษาจะต้องประเมินรายวิชาและประเมินอาจารย์ผู้สอนผ่านระบบ E-evaluation on-line มหาวิทยาลัยมหิดล เมื่อสิ้นสุดการเรียนการสอน ทำให้คณะกรรมการหลักสูตรและภาควิชาสามารถนำผลประเมินดังกล่าวมาใช้ในการพิจารณาร่วมกันเพื่อการปรับปรุงการเรียนการสอนในรายวิชาให้มีประสิทธิผลยิ่งขึ้นต่อไป

สำหรับการจำแนกสภาพนักศึกษาพิจารณาจากผลการเรียนว่าเป็นนักศึกษาสภาพปกติหรือสภาพวิทยาทัณฑ์ ดังต่อไปนี้ ๑) นักศึกษาสภาพปกติ ได้แก่นักศึกษาที่ลงทะเบียนเรียนเป็นภาคการศึกษาแรก หรือนักศึกษาที่มีผลการเรียนโดยมีแต้มเฉลี่ยสะสมไม่ต่ำกว่า ๒.๐ และ ๒) นักศึกษาสภาพวิทยาทัณฑ์ ได้แก่ นักศึกษาที่สอบ ได้แต้มเฉลี่ยสะสมตั้งแต่ ๑.๕๐ แต่ไม่ถึง ๒.๐๐ จำแนกออกเป็น ๒ ประเภท คือ ประเภทที่ ๑ ได้แก่ นักศึกษาที่สอบได้แต้มเฉลี่ยสะสม ตั้งแต่ ๑.๕๐ แต่ไม่ถึง ๑.๘๐ ประเภทที่ ๒ ได้แก่ นักศึกษาที่สอบได้แต้มเฉลี่ยสะสมตั้งแต่ ๑.๘๐ แต่ไม่ถึง ๒.๐๐ ทั้งนี้ภาควิชา หลักสูตรและอาจารย์ผู้สอนในแต่ละภาคการศึกษาควรต้องทราบผลการเรียนหรือแต้มเฉลี่ยสะสมของนักศึกษาก่อนล่วงหน้า เพื่อวางแผนจัดกระบวนการเรียนรู้สนับสนุนในกรณีที่นักศึกษามีผลการเรียนในรายวิชาที่ศึกษาก่อนหรือมีแต้มเฉลี่ยสะสมไม่ ถึง ๒.๐๐ เป็นต้น

๑.๓ การขอโอนย้ายภายในมหาวิทยาลัยและ/หรือต่างสถาบันและการเทียบโอนหน่วยกิต (Transfer Students and Transfer Courses)

คณะวิศวกรรมศาสตร์ โดยคณะกรรมการประจำส่วนงาน เป็นผู้พิจารณาการโอนย้ายนักศึกษาและการเทียบโอนหน่วยกิต ภายในมหาวิทยาลัยและระหว่างมหาวิทยาลัย ตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยมหิดล ว่าด้วยการศึกษาระดับอนุปริญญาและปริญญาตรี (ฉบับที่ ๖) พ.ศ. ๒๕๖๐ ผ่านการพิจารณาเห็นชอบจากคณะกรรมการหลักสูตร ดังนี้

นักศึกษาที่ย้ายประเภทวิชาหรือส่วนงานในมหาวิทยาลัย หรือที่โอนย้ายมาจากสถาบันอุดมศึกษาอื่นหรือนักศึกษาที่ขอโอนผลการเรียนจากสถาบันอุดมศึกษาอื่น อาจขอเทียบรายวิชาและขอโอนย้ายหน่วยกิตให้ครบ หน่วยกิตตามหลักสูตรได้ โดยไม่ต้องลงทะเบียนเรียนในรายวิชาที่ปรากฏในหลักสูตรนั้น และมีผลการศึกษาที่มีสัญลักษณ์เป็น T การเทียบรายวิชาและโอนย้ายหน่วยกิตนี้ให้ใช้เฉพาะนักศึกษาที่ได้รับอนุมัติให้โอนย้าย หรือนักศึกษาที่ได้รับอนุมัติให้เรียนในรายวิชาที่จัดสอนโดยสถาบันอื่น ทั้งนี้ต้องได้รับความเห็นชอบจากผู้ที่ได้รับมอบหมายให้รับผิดชอบหลักสูตร หรือผู้ที่คณะกรรมการประจำส่วนงานมอบหมายหรือคณะ กรรมการหลักสูตร ทั้งนี้ให้เป็นไปตามหลักเกณฑ์ เงื่อนไขในการขอเทียบรายวิชา และโอนย้ายหน่วยกิตดังต่อไปนี้

- เป็นรายวิชาหรือกลุ่มรายวิชาที่โอนย้ายจากสถาบันอุดมศึกษาทั้งในหรือต่าง ประเทศที่มีมาตรฐานไม่ต่ำกว่ามหาวิทยาลัยมหิดล และกรรมการหลักสูตรมีมติเห็นชอบด้วย
- เป็นรายวิชาหรือกลุ่มรายวิชาที่มีเนื้อหา และให้ประสบการณ์การเรียนรู้ครอบคลุม หรือเทียบเคียงกันได้ ไม่น้อยกว่าสามในสี่ของรายวิชาหรือกลุ่มรายวิชาที่ขอเทียบโอนหน่วยกิต และกรรมการหลักสูตรมีมติเห็นชอบด้วย
- เป็นรายวิชาหรือกลุ่มรายวิชาที่ลงทะเบียนเรียนมาแล้วไม่เกิน ๕ ปี ถ้าไม่เป็นไปตามนี้ให้อยู่ในดุลยพินิจของคณะกรรมการหลักสูตร และคณะกรรมการประจำส่วนงาน
- เป็นรายวิชาหรือกลุ่มรายวิชาที่มีผลการเรียนไม่ต่ำกว่า C หรือเทียบเท่า
- การเทียบรายวิชาและโอนย้ายหน่วยกิต ให้ทำได้ไม่เกินกึ่งหนึ่งของจำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร
- การขอเทียบรายวิชาและโอนย้ายหน่วยกิตให้ทำหนังสือถึงคณบดีคณะวิศวกรรมศาสตร์พร้อมหลักฐานที่เกี่ยวข้องกับรายวิชาที่ขอโอน ทั้งนี้ คณบดีโดยความเห็นชอบของคณะกรรมการหลักสูตรประจำภาควิชาที่เกี่ยวข้อง และ/หรือคณะกรรมการประจำส่วนงานเป็นผู้พิจารณาพร้อมเหตุผลต่ออธิการบดีเพื่ออนุมัติ
- รายวิชาที่เทียบและโอนย้ายหน่วยกิต จะแสดงในใบแสดงผลการศึกษาตามชื่อรายวิชาที่เทียบโอนให้ โดยใช้สัญลักษณ์เป็น T และจะไม่นำมาคิดแต้มเฉลี่ย
- นักศึกษาที่ขอเทียบรายวิชา หรือกลุ่มรายวิชา และโอนย้ายหน่วยกิต ดังกล่าวข้างต้นมีสิทธิได้รับปริญญาเกียรตินิยมตามที่ข้อบังคับมหาวิทยาลัยมหิดลว่าด้วยการศึกษาระดับอนุปริญญาและปริญญาตรีกำหนดไว้
- การโอนย้ายหน่วยกิตและผลการศึกษาที่นักศึกษาได้ศึกษาตามหลักสูตรหรือศึกษาเป็นบางรายวิชาจากสถาบันอุดมศึกษาอื่นภายใต้โครงการหรือ กิจกรรมความร่วมมือแลกเปลี่ยนนักศึกษาระหว่างสถาบันอุดม ศึกษาในต่างประเทศ (Exchange Student and Student Mobility) ในหลักสูตรหรือความร่วมมือ (MOU) ด้านการศึกษา เช่น หลักสูตรสองภาษา หลักสูตรสองปริญญา หลักสูตรที่จัดการเรียนการสอนร่วมกับสถาบันอื่น และความร่วมมือ (MOU) ด้านการศึกษา เป็นต้น สามารถโอนย้ายหน่วยกิตที่มีสัญลักษณ์ที่มีแต้มประจำได้ และสามารถนำไปรวมจำนวนหน่วยกิตเพื่อใช้ในการคำนวณแต้มเฉลี่ยและให้บันทึกผลการศึกษาในใบแสดงผลการศึกษา (Transcript) ทั้งนี้ให้คณบดีคณะวิศวกรรมศาสตร์โดยความเห็นชอบของคณะกรรมการหลักสูตรประจำภาควิชาที่เกี่ยวข้อง และ/หรือคณะกรรมการประจำส่วนงานเป็นผู้พิจารณาพร้อมเหตุผลต่ออธิการบดีเพื่ออนุมัติ

๑.๔ การให้คำปรึกษาทางด้านวิชาการและวิชาชีพ (Advising and Career Guidance)

การให้คำปรึกษาแก่นักศึกษาของหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมเคมี ในการวางแผนการเรียนและการประกอบอาชีพ ทั้งในระดับภาควิชา/คณะ มีรายละเอียด ดังนี้

- **การให้คำปรึกษาทางด้านวิชาการ**

คณะวิศวกรรมศาสตร์ มีระบบสนับสนุนและการให้คำแนะนำนักศึกษา ตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยมหิดล ว่าด้วยการศึกษาระดับอนุปริญญาและปริญญาตรี (ฉบับที่ ๘) พ.ศ. ๒๕๖๑ กำหนดให้นักศึกษาแต่ละคนมีอาจารย์ที่ปรึกษาเป็นผู้แนะนำการวางแผนการศึกษา โดยคณะกรรมการหลักสูตรและภาควิชาเสนอแต่งตั้งอาจารย์ประจำหลักสูตรเป็นอาจารย์ที่ปรึกษาให้กับนักศึกษาทุกคนและทุกชั้นปีของหลักสูตร ทั้งนี้ คณะวิศวกรรมศาสตร์ได้กำหนดให้วันพุธบ่ายเป็นวันที่นักศึกษาได้พบกับอาจารย์ที่ปรึกษาและกำหนดให้นักศึกษาทุกคนต้องเข้าพบอาจารย์ที่ปรึกษาอย่างน้อย ๑ ครั้งต่อภาคการศึกษา อาจารย์ที่ปรึกษาจะแจ้งวันและเวลาที่นักศึกษาจะขอรับคำปรึกษาไว้หรือผ่านช่องทาง อื่น ๆ ที่เหมาะสม เพื่อขอรับคำปรึกษาในด้านการเรียนและ/หรือการใช้ชีวิตในรั้วมหาวิทยายาลัย กรณีที่มีปัญหาในการเรียนหรือปัญหาอื่น ๆ สามารถขอรับคำปรึกษาจากอาจารย์ที่ปรึกษาได้อย่างทันท่วงที

คณะกรรมการหลักสูตรและภาควิชา กำกับดูแลการปฏิบัติงานของอาจารย์ที่ปรึกษา และรายงานผลการปฏิบัติหน้าที่อาจารย์ที่ปรึกษาให้คณบดีเพื่อแจ้งคณะกรรมการประจำส่วนงานทุกภาคการศึกษา ตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยมหิดล ฯ ที่กำหนดให้อาจารย์ที่ปรึกษามีหน้าที่ ดังนี้

- ให้คำแนะนำและทำแผนการเรียนของนักศึกษาร่วมกันกับนักศึกษา ให้ถูกต้องตามเกณฑ์ของหลักสูตร
- ให้คำแนะนำเรื่องระเบียบ ข้อบังคับ หรือประกาศเกี่ยวกับการศึกษาแก่นักศึกษา
- ให้คำแนะนำการลงทะเบียน การขอเพิ่ม ขอลด ขอถอนรายวิชาและจำนวนหน่วยกิตต่อภาคการศึกษาของนักศึกษา
- ให้คำแนะนำวิธีเรียน ให้คำปรึกษา และติดตามผลการศึกษา
- ให้คำปรึกษาปัญหาของนักศึกษาและแนะนำให้ดำเนินการให้ถูกต้องตามข้อบังคับและประกาศของมหาวิทยาลัย
- ให้คำปรึกษาเกี่ยวกับความเป็นอยู่และการศึกษาของนักศึกษาในมหาวิทยาลัย
- ดูแลความประพฤติของนักศึกษาให้เป็นไปตามข้อบังคับและประกาศของมหาวิทยาลัย

นอกจากนี้อาจารย์ที่ปรึกษาสามารถติดตามดูแลนักศึกษา ผ่านระบบ MU Advisor Management System เพื่อตรวจสอบข้อมูลปัจจุบันของนักศึกษา ได้แก่ ผลการเรียนในแต่ละภาคการศึกษาและแต้มเฉลี่ยสะสม ผลการสอบภาษาอังกฤษ กิจกรรมเสริมทักษะที่นักศึกษาเข้าร่วม ข้อมูลรายวิชาก่อนการลงทะเบียนเพื่อตรวจสอบว่าเป็นไปตามแผนการศึกษาหรือไม่ การชำระค่าลงทะเบียน และช่องทางการติดต่อกับนักศึกษาในระบบ เป็นต้น

- **การให้คำปรึกษาทางด้านวิชาชีพ**

การให้คำปรึกษาและคำแนะนำด้านการประกอบอาชีพในอนาคตให้แก่นักศึกษามีทั้งในระดับภาควิชา และระดับคณะ ดังนี้ ในระดับภาควิชา คณะกรรมการหลักสูตรพิจารณาเชิญผู้ทรงคุณวุฒิในสาขาวิชาชีพเป็นวิทยากรให้ความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการปฏิบัติงานจริงและกรณีศึกษาประเด็นปัญหาทางวิศวกรรมศาสตร์ที่พบในสาขาวิชาชีพ ในระดับคณะ โดยงานกิจการนักศึกษาและศิษย์เก่าสัมพันธ์ สำนักงานการศึกษา รับผิดชอบการจัดกิจกรรมที่ให้ความรู้ความเข้าใจวิชาชีพวิศวกรรมศาสตร์ในทุกชั้นปี ตั้งแต่ชั้นปีที่ ๑ ได้แก่ กิจกรรม Born To Be Engineer สำหรับนักศึกษาแรกเข้า เพื่อให้รู้จักวิชาชีพวิศวกรจากการเยี่ยมชมโรงงานอุตสาหกรรมประเภทต่างๆ และการเชิญศิษย์เก่าที่ประสบความสำเร็จในภาคอุตสาหกรรมมาบรรยายให้ความรู้กับนักศึกษาในสายงานวิชาชีพ การเยี่ยมชมดูงานภาคอุตสาหกรรมของนักศึกษาในทุกชั้นปี การจัดกิจกรรม Job Fair โดยบริษัทที่มีชื่อเสียงมากกว่า ๖๐ บริษัทเพื่อให้นักศึกษาชั้นปีที่ ๔ ได้มีโอกาสสมัครงานและ/หรือสัมภาษณ์งานกับบริษัทโดยตรง และการสมัครเข้าฝึกงานกับบริษัทดังกล่าวสำหรับนักศึกษาชั้นปีที่ ๓ เป็นต้น

๑.๕ การสำเร็จการศึกษา (Graduation Requirements)

นักศึกษาที่ลงทะเบียนเรียนครบตามแผนการศึกษาของหลักสูตร จะได้รับการพิจารณาให้ได้รับปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมเคมี โดยนักศึกษาจะต้องมีคุณสมบัติ ดังต่อไปนี้

- ผ่านเกณฑ์การประเมินความรู้ ความสามารถภาษาอังกฤษก่อนการสำเร็จการศึกษาตามเงื่อนไขและหลักเกณฑ์ที่มหาวิทยาลัยกำหนด ซึ่งถือเป็นหนึ่งในการพิจารณาอนุมัติปริญญาตามที่กำหนดไว้ในประกาศมหาวิทยาลัยมหิดล เรื่อง มาตรฐานความรู้ภาษาอังกฤษของนักศึกษาหลักสูตรระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยมหิดล พ.ศ. ๒๕๖๔ หรือที่แก้ไขเพิ่มเติม
- สอบผ่านรายวิชาและเกณฑ์อื่น ๆ ครบตามที่หลักสูตรกำหนด
- ได้รับแต้มเฉลี่ยสะสมไม่น้อยกว่า ๒.๐๐ ข้อบังคับมหาวิทยาลัยมหิดล ว่าด้วยการศึกษาระดับอนุปริญญาและปริญญาตรี (ฉบับที่ ๕) พ.ศ. ๒๕๕๙ ประกาศ ณ วันที่ ๓๐ พฤษภาคม พ.ศ. ๒๕๕๙
- เป็นผู้มีความประพฤติดี เหมาะสมแก่ศักดิ์ศรีแห่งอนุปริญญาหรือปริญญานั้น

คณะวิศวกรรมศาสตร์ กำหนดให้อาจารย์ที่ปรึกษาทุกคนตรวจสอบคุณสมบัติของนักศึกษาชั้นปีที่ ๔ โดยนักศึกษาต้องยื่นแบบฟอร์มคำร้องคาดว่าจะสำเร็จการศึกษา ภายในภาคการศึกษาที่ ๒ ของชั้นปีที่ ๔ พร้อมแนบแบบฟอร์มโครงสร้างหลักสูตร ที่ผ่านการตรวจสอบและให้ความเห็นชอบจากอาจารย์ที่ปรึกษา ไปที่งานบริหารการศึกษาฯ สำนักงานการศึกษา เพื่อตรวจสอบจำนวนหน่วยกิตของรายวิชาที่ลงทะเบียนไว้ทั้งหมดว่าถูกต้องและครบถ้วน ตามข้อกำหนดของผู้สำเร็จการศึกษา หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมเคมี และนำเสนอที่ประชุมคณะกรรมการประจำส่วนงาน และคณะกรรมการประจำมหาวิทยาลัยเพื่อพิจารณาเห็นชอบการสำเร็จการศึกษา และนำเสนอสภามหาวิทยาลัยมหิดลเพื่อพิจารณาอนุมัติปริญญาบัตรในขั้นตอนสุดท้าย

ตัวชี้วัด/ตัวบ่งชี้/หลักฐานเชิงประจักษ์

๑) อัตราการแข่งขัน (เรียกรับ: ผู้สมัคร)

๒) สถิติการรับนักศึกษา (แผน-ผล) และอัตราการคงอยู่ของนักศึกษา

๓) รายงานการประชุมคณะกรรมการรับนักศึกษาฯ ระดับคณะ/ระดับภาควิชา รวมทั้งการทบทวนปรับปรุงกระบวนการรับนักศึกษา

๔) รายงานผลตามแบบฟอร์ม Report on Course Implementation และแบบฟอร์มประเมินผลรายวิชา (มคอ ๕ เดิม)

๕) รายงานการประชุมคณะกรรมการหลักสูตรและคณะกรรมการประจำส่วนงาน

๖) แบบรายงานผลการให้คำปรึกษาของอาจารย์ที่ปรึกษา หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมเคมี

๗) แบบรายงานการเข้าใช้งานระบบ MU Advisor Management System ของอาจารย์ที่ปรึกษา หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมเคมี

๘) จำนวนโครงการพัฒนาด้านวิชาชีพของนักศึกษา โดยงานกิจการนักศึกษาฯ/โดยภาควิชา

๙) ร้อยละของนักศึกษาที่ยื่นแบบฟอร์มคำร้องคาดว่าจะสำเร็จการศึกษา

เกณฑ์ที่ ๒ วัตถุประสงค์หลักสูตร (Criteria 2. Program Educational Objectives: PEOs)

หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมเคมี โดยคณะกรรมการหลักสูตรและภาควิชา พิจารณากำหนดวัตถุประสงค์หลักสูตรที่เหมาะสมตามบริบทสาขาวิชาชีพ สอดคล้องกับพันธกิจของคณะวิศวกรรมศาสตร์และมหาวิทยาลัยมหิดล เป็นไปตามความต้องการและความคาดหวังจากผู้มีส่วนได้ส่วนเสียทุกกลุ่ม (Constituencies) มีการทบทวนวัตถุประสงค์หลักสูตรซึ่งได้กำหนดระยะเวลา ความถี่ของการทบทวนโดยผู้มีส่วนได้ส่วนเสียกลุ่มต่างๆ พร้อมเผยแพร่วัตถุประสงค์หลักสูตรดังกล่าวในเว็ปไซต์

คณะวิศวกรรมศาสตร์เพื่อให้มั่นใจว่าวัตถุประสงค์หลักสูตรยังคงมีความสอดคล้องกับพันธกิจสถาบันและเป็นไปตามความต้องการของผู้มีส่วนได้ส่วนเสียสำคัญ ทั้งนี้กระบวนการสำคัญที่เกี่ยวข้อง มีดังนี้

๒.๑ การกำหนดวัตถุประสงค์หลักสูตร

คณะกรรมการหลักสูตร รวบรวมข้อมูลสำคัญ เช่น ความพึงพอใจ/ความคิดเห็นจากผู้ใช้บัณฑิต ศิษย์เก่าและกรรมการผู้ทรงคุณวุฒิจากภาคอุตสาหกรรม (Industrial Advisory Board: IAB) รวมทั้งแนวโน้มตลาดงานในสาขาวิชาชีพ การเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยีปัจจุบัน นโยบายทางด้านการศึกษา พันธกิจสถาบัน และคุณลักษณะบัณฑิตพึงประสงค์ในศตวรรษที่ ๒๑ เป็นต้น เพื่อใช้เป็นปัจจัยนำเข้าในการพัฒนาวัตถุประสงค์หลักสูตรที่สะท้อนความสำเร็จของบัณฑิตในสาขาวิชาชีพในระยะเวลา ๓-๕ ปีหลังจากจบการศึกษาจากหลักสูตร รวมทั้งการวิเคราะห์ความสอดคล้องวัตถุประสงค์หลักสูตรดังกล่าวกับพันธกิจสถาบันทั้งในระดับคณะและมหาวิทยาลัยก่อนนำเสนอที่ประชุมภาควิชาพิจารณาให้ความเห็นชอบและเผยแพร่ในเว็ปไซต์ (https://www.eg.mahidol.ac.th/egmu/)

วัตถุประสงค์หลักสูตร หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมเคมี มีดังนี้

PEO1: ทำงานได้อย่างชำนาญและมีประสิทธิภาพด้วยการใช้ทักษะด้านเทคนิคและความรู้ในสาขาวิศวกรรมเคมี และสาขาอื่นที่เกี่ยวข้องในด้านการออกแบบกระบวนและระบบทางวิศวกรรมเคมีอย่างมีประสิทธิภาพ รวมทั้งการแก้ปัญหาที่ซับซ้อนทางด้านวิศวกรรมเคมี และปัญหาที่เกี่ยวข้อง

PEO2: มีเติบโตหรือเรียนรู้ขั้นสูงขึ้นในสาขาวิศวกรรมเคมี หรือ สหวิทยาการ ด้วยการเรียนรู้ด้วยตนเอง หรือการค้นคว้าหาข้อมูลใหม่ๆ ด้วยการใช้กลยุทธ์การเรียนรู้ที่เหมาะสม

PEO3: เป็นวิศวกรเคมีที่สามารถทำงานร่วมกันเป็นทีมอย่างมีประสิทธิภาพ โดยใช้ทักษะการสื่อสาร ความเป็นผู้นำ และการสร้างความสัมพันธ์ที่ดีกับผู้อื่น

PEO4: เป็นวิศวกรเคมีที่มีจริยธรรม จรรยาบรรณ มีความรับผิดชอบต่อสังคม และสิ่งแวดล้อม

๒.๒ การกำหนดผู้มีส่วนได้ส่วนเสียสำคัญ

คณะกรรมการหลักสูตรและภาควิชากำหนดผู้มีส่วนได้ส่วนเสียสำคัญที่เกี่ยวข้องกับการทำงานของบัณฑิตหลังจบการศึกษา และการผลิตบัณฑิตของหลักสูตร ได้แก่ ผู้ใช้บัณฑิต กรรมการผู้ทรงคุณวุฒิจากภาคอุตสาหกรรม ศิษย์เก่า และอาจารย์ประจำหลักสูตร เป็นต้น

๒.๓ การทบทวนวัตถุประสงค์หลักสูตร

คณะกรรมการหลักสูตรและภาควิชากำหนดกระบวนการทบทวนวัตถุประสงค์หลักสูตรโดยผู้มีส่วนได้ส่วนเสียสำคัญทุกกลุ่มมีส่วนเกี่ยวข้อง ได้แก่ ผู้ใช้บัณฑิต กรรมการผู้ทรงคุณวุฒิจากภาคอุตสาหกรรม ศิษย์เก่า และอาจารย์ประจำหลักสูตร เพื่อพิจารณาให้ความเห็นถึงความถูกต้องเหมาะสมของวัตถุประสงค์หลักสูตรที่สะท้อนให้เห็นคุณลักษณะบัณฑิตที่พึงประสงค์และสมรรถนะการทำงานมุ่งความสำเร็จในสาขาวิชาชีพ โดยความถี่การทบทวนโดยกลุ่มผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย ดังแสดงในตารางที่ ๑ ทั้งนี้คณะกรรมการหลักสูตรรวบรวมข้อมูลที่ได้จากการสอบถาม ประชุมหรือสัมภาษณ์ เพื่อนำมาปรับปรุงวัตถุประสงค์หลักสูตรในทุก ๓ ปี และเผยแพร่ในเว็ปไซต์

ตารางที่ ๑ วิธีการและความถี่ในการทบทวนวัตถุประสงค์หลักสูตรโดยผู้มีส่วนได้ส่วนเสียสำคัญ

ผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย	วิธีการ	ความถี่
ผู้ใช้บัณฑิต	แบบสอบถาม	ทุกปี
กรรมการผู้ทรงคุณวุฒิจากภาคอุตสาหกรรม	การประชุม	ทุกปี
ศิษย์เก่า	แบบสอบถาม/การสัมภาษณ์	ทุกปี
อาจารย์ประจำหลักสูตร	การประชุม	ทุกปี

ตัวชี้วัด/ตัวบ่งชี้/หลักฐานเชิงประจักษ์

๑) การเผยแพร่วัตถุประสงค์หลักสูตรในเว็ปไซต์

๒) ผลการทบทวนวัตถุประสงค์หลักสูตร/สรุปความเห็นของผู้มีส่วนได้ส่วนเสียกลุ่มต่างๆ

๓) รายงานการประชุมการกำหนดวัตถุประสงค์หลักสูตร

๔) รายงานการประชุมกับผู้มีส่วนได้ส่วนเสียสำคัญ

๕) รายงานการประชุมคณะกรรมการภาควิชา วาระการทบทวนวัตถุประสงค์ของหลักสูตร

เกณฑ์ที่ ๓ ผลลัพธ์การเรียนรู้ (3. Student Outcomes (SOs))

หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมเคมี โดยคณะกรรมการหลักสูตรและภาควิชา พิจารณากำหนดผลลัพธ์การเรียนรู้ที่สนับสนุนวัตถุประสงค์หลักสูตรตามเกณฑ์ที่ ๒ ผลลัพธ์การเรียนรู้ดังกล่าวสะท้อนถึงความสำเร็จในการเตรียมบัณฑิตสู่ตลาดวิชาชีพวิศวกรรมเคมี ณ วันที่จบการศึกษา ซึ่งผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต มหาวิทยาลัยมหิดลทุกหลักสูตร กำหนดให้ใช้ผลลัพธ์การเรียนรู้ตามเกณฑ์มาตรฐานสากลด้านวิศวกรรมศาสตร์ ABET หรือ ABET Student Outcomes: SOs หรือ Program Learning Outcomes: PLOs มีรายละเอียดดังนี้

ผลลัพธ์การเรียนรู้ตามมาตรฐาน ABET (ABET Student Outcomes: SOs)

SO1. กำหนด วิธีคิด และแก้ไขปัญหาวิศวกรรมเชิงซ้อน โดยการประยุกต์หลักการทางวิศวกรรมศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และคณิตศาสตร์ และสามารถบูรณาการเพื่อการแก้ไขปัญหาทางวิศวกรรมเคมี
(an ability to identify, formulate, and solve complex engineering problems by applying principles of engineering, science, and mathematics.)

SO2. ประยุกต์ความรู้การออกแบบเชิงวิศวกรรมขั้นมูลฐาน และ/หรือที่เกี่ยวข้องวิศวกรรมเคมี เพื่อให้ได้ผลงานที่ตรงกับความต้องการโดยคำนึงถึงปัจจัยด้านสาธารณสุข ความปลอดภัย สวัสดิการ รวมทั้งปัจจัยทางเศรษฐศาสตร์ สิ่งแวดล้อม สังคม และวัฒนธรรมทั่วโลก มนุษย์ และกฎหมาย
(an ability to apply engineering design to produce solutions that meet specified needs with consideration of public health, safety, and welfare, as well as global, cultural, social, environmental, and economic factors.)

SO3. สื่อสารอย่างมีประสิทธิผลต่อผู้ฟังกลุ่มเป้าหมาย เพื่อให้การปฏิบัติงานบรรลุผลตามหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายหรือตามบทบาทของวิศวกร
(an ability to communicate effectively with a range of audiences.)

SO4. แสดงออกตามหลักจริยธรรม จรรยาบรรณ และความรับผิดชอบต่อวิชาชีพวิศวกรรมเคมี สำหรับสถานการณ์เชิงวิศวกรรม ที่ต้องตัดสินใจโดยคำนึงถึงผลเชิงวิศวกรรมต่อบริบททางสังคม สิ่งแวดล้อมและเศรษฐศาสตร์ทั่วโลก
(an ability to recognize ethical and professional responsibilities in engineering situations and make informed judgments, which must consider the impact of engineering solutions in global, economic, environmental, and societal contexts.)

SO5. ทำงานเป็นทีมได้อย่างมีประสิทธิผล มีภาวะผู้นำ ส่งเสริมความร่วมมือที่ดีเพื่อสร้างสภาพแวดล้อมในการทำงานให้เข้าเป้าหมายตามที่วางแผนและบรรลุวัตถุประสงค์
(an ability to function effectively on a team whose members together provide leadership, create a collaborative and inclusive environment, establish goals, plan tasks, and meet objectives.)

SO6. ดำเนินการทดลองเชิงวิศวกรรมและ/หรือที่เกี่ยวข้องวิศวกรรมเคมี ได้อย่างเหมาะสม มีการวิเคราะห์ข้อมูล แปลผลข้อมูลและการตัดสินเชิงวิศวกรรมเพื่อการสรุปผล
(an ability to develop and conduct appropriate experimentation, analyze and interpret data, and use engineering judgment to draw conclusions.)

SO7. หาความรู้และประยุกต์ความรู้ใหม่ๆ เชิงวิศวกรรมและ/หรือศาสตร์อื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง ตามความต้องการ โดยใช้กลยุทธ์การเรียนรู้ที่เหมาะสมเพื่อการพัฒนา
(an ability to acquire and apply new knowledge as needed, using appropriate learning strategies.)

๓.๑ การกำหนดผลลัพธ์การเรียนรู้ และความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์หลักสูตร

คณะกรรมการหลักสูตร ดำเนินการกำหนดผลลัพธ์การเรียนรู้ให้สอดคล้องกับ ABET Student Outcomes: SOs รวมทั้งการวิเคราะห์ความสอดคล้องผลลัพธ์การเรียนรู้ที่กำหนดกับวัตถุประสงค์หลักสูตร ดังแสดงในตารางที่ ๒ และตารางที่ ๓ และนำเสนอที่ประชุมภาควิชาพิจารณาให้ความเห็นชอบและเผยแพร่ในเว็ปไซต์ (https://www.eg.mahidol.ac.th/egmu/) ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่กำหนดดังกล่าวสะท้อนความสำเร็จของบัณฑิตหลักสูตร ณ วันที่จบการศึกษา

ตารางที่ ๒ ผลลัพธ์การเรียนรู้ หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมเคมี หรือ PLOs เปรียบเทียบกับผลลัพธ์การเรียนรู้ตามมาตรฐาน ABET หรือ SOs

ผลลัพธ์การเรียนรู้ตามมาตรฐาน ABET	**ผลลัพธ์การเรียนรู้ หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรม**เคมี
SO1. an ability to identify, formulate, and solve complex engineering problems by applying principles of engineering, science, and mathematics.	PLO1/SO1. กำหนด วิธีคิด และแก้ไขปัญหาวิศวกรรมเชิงซ้อนโดยการประยุกต์หลักการทางวิศวกรรมศาสตร์ วิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ และสามารถบูรณาการเพื่อการแก้ไขปัญหาทางวิศวกรรมเคมี
SO2. an ability to apply engineering design to produce solutions that meet specified needs with consideration of public health, safety, and welfare, as well as global, cultural, social, environmental, and	PLO2/SO2. ประยุกต์ความรู้การออกแบบเชิงวิศวกรรมขั้นมูลฐาน และ/หรือที่เกี่ยวข้องวิศวกรรมเคมี เพื่อให้ได้ผลงานที่ตรงกับความต้องการโดยคำนึงถึงปัจจัยด้านสาธารณสุข ความปลอดภัย สวัสดิการ รวมทั้งปัจจัยทางเศรษฐศาสตร์

ผลลัพธ์การเรียนรู้ตามมาตรฐาน ABET	ผลลัพธ์การเรียนรู้ หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมเคมี
economic factors.	สิ่งแวดล้อม สังคม และวัฒนธรรมทั่วโลก มนุษย์ และกฎหมาย
SO3. an ability to communicate effectively with a range of audiences.	PLO3/SO3. สื่อสารอย่างมีประสิทธิผลต่อผู้ฟังกลุ่มเป้าหมาย เพื่อให้การปฏิบัติงานบรรลุผลตามหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายหรือตามบทบาทของวิศวกร
SO4. an ability to recognize ethical and professional responsibilities in engineering situations and make informed judgments, which must consider the impact of engineering solutions in global, economic, environmental, and societal contexts.	PLO4/SO4. แสดงออกตามหลักจริยธรรม จรรยาบรรณ และความรับผิดชอบต่อวิชาชีพวิศวกรรมเคมี สำหรับสถานการณ์เชิงวิศวกรรม ที่ต้องตัดสินใจโดยคำนึงถึงผลเชิงวิศวกรรมต่อบริบททางสังคม สิ่งแวดล้อมและเศรษฐศาสตร์ทั่วโลก
SO5. an ability to function effectively on a team whose members together provide leadership, create a collaborative and inclusive environment, establish goals, plan tasks, and meet objectives.	PLO5/SO5 ทำงานเป็นทีมได้อย่างมีประสิทธิผล มีภาวะผู้นำ ส่งเสริมความร่วมมือที่ดีเพื่อสร้างสภาพแวดล้อมในการทำงานให้เข้าเป้าหมายตามที่วางแผนและบรรลุวัตถุประสงค์
SO6. an ability to develop and conduct appropriate experimentation, analyze and interpret data, and use engineering judgment to draw conclusions.	PLO6/SO6 ดำเนินการทดลองเชิงวิศวกรรมและ/หรือที่เกี่ยวข้องวิศวกรรมเคมี ได้อย่างเหมาะสม มีการวิเคราะห์ข้อมูล แปลผลข้อมูลและการตัดสินเชิงวิศวกรรมเพื่อการสรุปผล
SO7. an ability to acquire and apply new knowledge as needed, using appropriate learning strategies.	PLO7/SO7 หาความรู้และประยุกต์ความรู้ใหม่ๆ เชิงวิศวกรรม และ/หรือศาสตร์อื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง ตามความต้องการ โดยใช้กลยุทธ์การเรียนรู้ที่เหมาะสมเพื่อการพัฒนา

ตารางที่ ๓ ความสอดคล้องผลลัพธ์การเรียนรู้ (SOs) กับวัตถุประสงค์หลักสูตร (PEOs)

SOs	PEOs			
	PEO1	PEO2	PEO3	PEO4
PLO1/SO1	✓	✓		
PLO2/SO2	✓	✓		✓
PLO3/SO3			✓	
PLO4/SO4				✓
PLO5/SO5			✓	✓
PLO6/SO6	✓	✓	✓	
PLO7/SO7		✓		

ตัวชี้วัด/ตัวบ่งชี้/หลักฐานเชิงประจักษ์

๑) รายงานการประชุมคณะกรรมการภาควิชา วาระการกำหนดผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร

๒) ผลการทบทวนความสอดคล้องของผลลัพธ์การเรียนรู้กับวัตถุประสงค์หลักสูตร

๓) การเผยแพร่ผลลัพธ์การเรียนรู้หลักสูตรในเว็ปไซต์

เกณฑ์ที่ ๔ การปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง (๔. Continuous Improvement (CI))

หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมเคมี โดยคณะกรรมการหลักสูตรและภาควิชา พิจารณากำหนดกระบวนการวัดผลและประเมินผลลัพธ์การเรียนรู้ที่เหมาะสมเพื่อหาค่าความสำเร็จของผลลัพธ์การเรียนรู้ดังกล่าวว่าเป็นไปตามเป้าหมายที่กำหนดหรือไม่ โดยผลลัพธ์ที่ได้จากการประเมินผลตามแบบรายงานผลของรายวิชาจะถูกนำไปใช้เป็นปัจจัยนำเข้าในกระบวนการทบทวนปรับปรุงการเรียนการสอนในครั้งต่อไปเพื่อให้ผลลัพธ์การเรียนรู้บรรลุเป้าหมายหรือสูงกว่าเป้าหมาย ทำให้เกิดการพัฒนารายวิชาและหลักสูตรอย่างต่อเนื่อง กระบวนการวัดผลและประเมินผลลัพธ์การเรียนรู้ และการปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง มีรายละเอียดดังนี้

๔.๑ การวัดผลและประเมินผลลัพธ์การเรียนรู้

คณะกรรมการหลักสูตรและภาควิชา พิจารณากำหนดกระบวนการวัดผลและประเมินผลลัพธ์การเรียนรู้ ซึ่งเป็นการรวบรวมข้อมูลสำคัญเพื่อใช้ในการประเมินผลในทุกภาคการศึกษา โดยมีขั้นตอน ดังนี้

ขั้นตอนที่ ๑) คัดเลือกกลุ่มรายวิชาสำคัญที่จะใช้ในการประเมินผลลัพธ์การเรียนรู้ ซึ่งเป็นรายวิชาเฉพาะหลักที่สะท้อนสาขาวิชาชีพของหลักสูตรในชั้นปีที่ ๒-๔ ไม่น้อยกว่า ๒ รายวิชาต่อหนึ่งผลลัพธ์การเรียนรู้ ดังตัวอย่าง

ผลลัพธ์การเรียนรู้ (SOs)	ชื่อรายวิชา
PLO1/SO1	EGCH 204 Chemical Engineering Fluid Mechanics EGCH 318 Mass Transfer
PLO2/SO2	EGCH309 Process Equipment Design EGCH402 Chemical Engineering Capstone Design
PLO3/SO3	EGCH498 Chemical Engineering Project EGCH499 Chemical Engineering Capstone Design Project
PLO4/SO4	EGCH403 Chemical Engineering Economics and Cost Estimation EGCH 408 Chemical Process Safety
PLO5/SO5	EGCH306 Chemical Engineering Lab EGCH499 Chemical Engineering Capstone Design Project
PLO6/SO6	EGCH498 Chemical Engineering Project

	EGCH306 Chemical Engineering Lab
PLO7/SO7	EGCH499 Chemical Engineering Capstone Design Project EGCH390 Computer Applications in Chemical Engineering

ขั้นตอนที่ ๒) สร้างหรือทบทวนตัวชี้วัดผลการดำเนินการ หรือ Performance Indicator (PI) หรือ SubPLOs ในทุกผลลัพธ์การเรียนรู้ โดยมีจำนวนตัวชี้วัด ๒-๔ ตัวชี้วัดต่อหนึ่งผลลัพธ์การเรียนรู้ ดังตัวอย่าง

ผลลัพธ์การเรียนรู้ (SOs)	**ตัวชี้วัดผลการดำเนินการ (Performance Indicator: PI)**
1. กำหนด วิธีคิด และแก้ไขปัญหาวิศวกรรมเชิงซ้อน โดยการประยุกต์หลักการทางวิศวกรรมศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และคณิตศาสตร์ และสามารถบูรณาการเพื่อการแก้ไขปัญหาทางวิศวกรรมเคมี	1.1 ระบุปัญหาผ่านการวิเคราะห์ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับประเด็นปัญหาเชิงซ้อนทางวิศวกรรมเคมี หรือ วิศวกรรมสาขาอื่นที่เกี่ยวข้อง โดยการประยุกต์หลักการทางวิศวกรรมศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และคณิตศาสตร์ รวมทั้งศาสตร์อื่น ๆ เช่น สังคมศาสตร์และมนุษย์ศาสตร์ 1.2 กำหนดวิธีการแก้ไขปัญหาเชิงซ้อนทางวิศวกรรมเคมี หรือ วิศวกรรมสาขาอื่นที่เกี่ยวข้อง โดยการประยุกต์หลักการทางวิศวกรรมศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และคณิตศาสตร์ รวมทั้งการพิจารณามาตรฐานทางวิชาการและจรรยาบรรณวิชาชีพ 1.3 ดำเนินการแก้ปัญหาเชิงซ้อนทางวิศวกรรมเคมี หรือ วิศวกรรมสาขาอื่นที่เกี่ยวข้องซึ่งได้ผ่านการทบทวนและตรวจสอบว่าเป็นวิธีการที่แก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิผลและประสิทธิภาพ
2. ประยุกต์ความรู้การออกแบบเชิงวิศวกรรมขั้นมูลฐาน และ/หรือที่เกี่ยวข้องวิศวกรรมเคมี เพื่อให้ได้ผลงานที่ตรงกับความต้องการโดยคำนึงถึงปัจจัยด้านสาธารณสุข ความปลอดภัย สวัสดิการ รวมทั้งปัจจัยทางเศรษฐศาสตร์ สิ่งแวดล้อม สังคม และวัฒนธรรมทั่วโลก มนุษย์ และกฎหมาย	2.1 ระบุข้อกำหนดของการออกแบบเชิงวิศวกรรมขั้นมูลฐาน และ/หรือที่เกี่ยวข้องวิศวกรรมเคมี ได้ตามมาตรฐาน โดยคำนึงถึงปัจจัยด้านสาธารณสุข ความปลอดภัย สวัสดิการ รวมทั้งปัจจัยทางเศรษฐศาสตร์ สิ่งแวดล้อม สังคม และวัฒนธรรมทั่วโลก มนุษย์ และกฎหมาย 2.2 ดำเนินการออกแบบเชิงวิศวกรรมขั้นมูลฐาน และ/หรือที่เกี่ยวข้องวิศวกรรมเคมีได้ตามมาตรฐาน ที่เหมาะสมโดยคำนึงถึงปัจจัยด้านสาธารณสุข ความปลอดภัย สวัสดิการ รวมทั้งปัจจัยทางเศรษฐศาสตร์ สิ่งแวดล้อม สังคม และวัฒนธรรมทั่วโลก มนุษย์ และกฎหมาย 2.3 ประยุกต์ใช้โปรแกรมจำลอง (Simulation Software) ที่ทันสมัยในการออกแบบเชิงวิศวกรรมขั้นมูลฐาน และ/หรือที่เกี่ยวข้องวิศวกรรมเคมี ได้ตามมาตรฐาน โดยคำนึงถึงปัจจัยด้านสาธารณสุข ความปลอดภัย สวัสดิการ รวมทั้งปัจจัยทางเศรษฐศาสตร์ สิ่งแวดล้อม สังคม และวัฒนธรรมทั่วโลก มนุษย์ และกฎหมาย
3. สื่อสารอย่างมีประสิทธิผลต่อผู้ฟังกลุ่มเป้าหมาย เพื่อให้การปฏิบัติงานบรรลุผลตามหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายหรือตามบทบาทของวิศวกร	3.1 เขียนรายงาน สื่อการนำเสนอ และ/หรือ เอกสารที่เกี่ยวข้องกับข้อมูลทางวิศวกรรมเคมี หรือ วิศวกรรมสาขาอื่นที่เกี่ยวข้อง โดยใช้รูปแบบ สัญลักษณ์ รูปภาพ และศัพท์เทคนิคมาตรฐานทางด้านวิศวกรรม อย่างมีประสิทธิผลต่อผู้รับสารที่หลากหลาย 3.2 นำเสนอข้อมูลเชิงวิชาการและเชิงเทคนิคต่อผู้ฟังที่หลากหลายได้อย่างชัดเจน ลำดับความคิด อย่างเป็นระบบ ตามหลักตรรกะได้อย่างมีประสิทธิภาพ และเนื้อหาเหมาะสมกับ

	ผู้ฟังต่างระดับ ตามบทบาทของวิศวกร ด้วยการใช้สื่อมีเดีย เทคนิคต่าง ๆ เช่น เทคโนโลยีสารสนเทศ ดิจิตอล เพื่อการนำเสนอได้อย่างเหมาะสมตรงตามวัตถุประสงค์และกลุ่มเป้าหมาย อย่างมีประสิทธิผลต่อผู้รับสารที่หลากหลาย
4. แสดงออกตามหลักจริยธรรม จรรยาบรรณ และความรับผิดชอบต่อวิชาชีพวิศวกรรมเคมี สำหรับสถานการณ์เชิงวิศวกรรม ที่ต้องตัดสินใจโดยคำนึงถึงผลเชิงวิศวกรรมต่อบริบททางสังคม สิ่งแวดล้อมและเศรษฐศาสตร์ทั่วโลก	4.1 ปฏิบัติตามหลักจริยธรรม จรรยาบรรณ และความรับผิดชอบต่อวิชาชีพวิศวกรรมเคมี ที่ทันต่อสถานการณ์โลกยุคปัจจุบัน 4.2 ประเมินเศรษฐศาสตร์บนพื้นฐานของสถานการณ์ทั่วโลกทางวิศวกรรมเคมี หรือวิศวกรรมสาขาอื่นที่เกี่ยวข้อง โดยคำนึงถึงผลเชิงวิศวกรรมต่อบริบททางสังคมและสิ่งแวดล้อม
5. ทำงานเป็นทีมได้อย่างมีประสิทธิผล มีภาวะผู้นำ ส่งเสริมความร่วมมือที่ดีเพื่อสร้างสภาพแวดล้อมในการทำงานให้เข้าเป้าหมายตามที่วางแผนและบรรลุวัตถุประสงค์	5.1 ทำงานกลุ่มตามบทบาทหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายอย่างมีประสิทธิภาพ บรรลุตามเป้าหมาย ในสาขาวิชาชีพวิศวกรรมเคมีหรือสาขาวิชาชีพที่เกี่ยวของ 5.2 เคารพความคิดเห็นของกลุ่มได้อย่างเหมาะสม 5.3 เสนอแนวทางวิธีการแก้ปัญหาของกลุ่ม ในสาขาวิชาชีพวิศวกรรมเคมีหรือสาขาวิชาชีพที่เกี่ยวของ
6. ดำเนินการทดลองเชิงวิศวกรรมและ/หรือที่เกี่ยวข้องวิศวกรรมเคมี ได้อย่างเหมาะสม มีการวิเคราะห์ข้อมูล แปลผลข้อมูลและการตัดสินเชิงวิศวกรรมเพื่อการสรุปผล	6.1 ใช้เครื่องมืออุปกรณ์ และเทคนิคในการทำการทดลองทางวิศวกรรมเคมี ด้วยวิธีการที่ถูกต้อง 6.2 ดำเนินการทดลอง ที่เกี่ยวข้องกับวิศวกรรมเคมี ด้วยวิธีการที่เป็นไปตามมาตรฐานทางวิชาการและได้ผลลัพธ์ที่แสดงประสิทธิผลของการทดลอง ด้วยรูปแบบโครงการเดียวหรือกลุ่ม ได้สอดคล้องกับแผนที่วางไว้ 6.3 แสดงผลลัพธ์ที่ได้จากการทดลองซึ่งแสดงถึงประสิทธิผลและประสิทธิภาพในการใช้ทรัพยากรอย่างคุ้มประโยชน์ 6.4 จัดการของเสียที่เกิดจากการดำเนินทดลองตามมาตราฐานความปลอดภัยที่กำหนด
7. หาความรู้และประยุกต์ความรู้ใหม่ๆ เชิงวิศวกรรมและ/หรือศาสตร์อื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง ตามความต้องการ โดยใช้กลยุทธ์การเรียนรู้ที่เหมาะสมเพื่อการพัฒนา	7.1 ดำเนินการหาความรู้และประยุกต์ความรู้ใหม่ๆ เชิงวิศวกรรมและ/หรือศาสตร์อื่น ๆ ที่ทันต่อสถานการณ์โลกยุคปัจจุบันโดยใช้กลยุทธ์การเรียนรู้ด้วยตนเองที่เหมาะสม 7.2 ใช้เครื่องมือและเทคนิคเชิงวิศวกรรมที่เหมาะสม อาทิ การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ โปรแกรมจำลอง ในการหาความรู้และประยุกต์ความรู้ใหม่ๆ เชิงวิศวกรรมและ/หรือศาสตร์อื่น ๆ 7.3 พัฒนาตนเองในด้านวิชาการ/วิชาชีพและความเป็นพลเมืองโลกให้มีคุณภาพอย่างต่อเนื่อง เพื่อให้มีสมรรถนะที่เหมาะสมภายใต้สถานการณ์ที่ มีการเปลี่ยนแปลงอยู่เสมอ

ขั้นตอนที่ ๓) กำหนดค่าเป้าหมายความสำเร็จของตัวชี้วัดผลการดำเนินการในทุกตัวชี้วัดของผลลัพธ์การเรียนรู้ ตัวอย่างเช่น หลักสูตรกำหนดค่าเป้าหมายตัวชี้วัดดังนี้ ร้อยละ ๗๐ ของนักศึกษาในชั้นเรียนมีผลคะแนนเท่ากับหรือมากกว่า ๖๐

คะแนน (เต็ม ๑๐๐) ซึ่งเป็นเกณฑ์ที่หลักสูตรกำหนด หรือใช้ Rubric เป็นเกณฑ์ในการประเมิน ๓ ระดับหรือ ๔ ระดับ หรือ ๕ ระดับ เป็นต้น และถ้าผลประเมินของรายวิชาพบว่าจำนวนนักศึกษาน้อยกว่าร้อยละ ๗๐ สอบผ่านเกณฑ์ที่กำหนด (๖๐ คะแนน หรือที่ระดับ ๑.๘ หรือ ๒.๔ หรือ ๓.๐) อาจารย์ผู้สอนต้องวิเคราะห์หาสาเหตุ ทำการปรับปรุงในระหว่างการสอน และให้ข้อเสนอแนะในการวางแผนปรับปรุงการเรียนการสอนของรายวิชา ในครั้งต่อไป

ขั้นตอนที่ ๔) กำหนดให้อาจารย์ผู้สอนของรายวิชาที่ถูกคัดเลือกในขั้นตอนที่ ๑) ประเมินผลลัพธ์การเรียนรู้จากตัวชี้วัดผลการดำเนินการ โดยใช้ข้อมูลจากผลงานนักศึกษาในชั้นเรียน เช่น การแก้ปัญหาโจทย์ Embedded Questions การทำรายงาน ผลการสอบย่อย การบ้าน โครงงาน หรือ งานที่มอบหมายอื่นๆ เป็นต้น และใช้วิธีการกำหนดค่าเป้าหมายและเกณฑ์การประเมินตามขั้นตอนที่ ๓) ทั้งนี้อาจารย์ผู้สอนต้องเก็บรวบรวมผลงานที่มีคะแนนสูงสุด ต่ำสุด และเท่ากับค่าเฉลี่ย เพื่อนำไปใช้เป็นหลักฐานการประเมินผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตรเมื่อกรรมการ ABET มาตรวจเยี่ยม รวมทั้งจัดทำรายงานผลการประเมินผลลัพธ์การเรียนรู้และข้อเสนอแนะเพื่อการปรับปรุงตามแบบฟอร์มคณะวิศวกรรมศาสตร์ **MUEG-ABET FORM #2 : Report on Course Implementation** การประเมินจากอาจารย์ผู้สอนในรายวิชาดังกล่าวจัดเป็นวิธีการวัดผลทางตรง (Direct method)

ขั้นตอนที่ ๕) คณะกรรมการหลักสูตรเก็บรวบรวมข้อมูลผลการประเมินจากแบบสำรวจ/แบบสอบถามความเห็นจากนักศึกษาชั้นปี ๔ (senior exit survey) หรือ แบบสำรวจ/แบบสอบถามความเห็นจากนักศึกษาในรายวิชา เมื่อสิ้นสุดการเรียนการสอนในแต่ละภาคการศึกษาผ่านระบบ Students' evaluation on line เป็นต้น ข้อมูลจากแบบสำรวจดังกล่าวถูกนำไปวิเคราะห์และประเมินผลโดยใช้เกณฑ์การประเมินแบบ ๔ ระดับ หรือ ๕ ระดับ ทั้งนี้ผลประเมินจากนักศึกษาดังกล่าวจัดเป็นวิธีการวัดผลทางอ้อม (Indirect method)

ขั้นตอนที่ ๖) คณะกรรมการหลักสูตรระบุความถี่การเก็บรวบรวมข้อมูลการวัดผลทั้งทางตรงและทางอ้อม รวมทั้งการเก็บข้อมูลอื่นๆ ที่เกี่ยวกับการบริหารจัดการหลักสูตรทั้งหมดไว้เป็นหลักฐานเชิงประจักษ์ เช่น รายงานการประชุมของกรรมการทุกชุด ผลการสัมภาษณ์จากผู้มีส่วนได้ส่วนเสียทุกกลุ่ม เป็นต้น

ขั้นตอนที่ ๗) คณะกรรมการหลักสูตรจัดทำสรุปผลวิเคราะห์ความสำเร็จของผลลัพธ์การเรียนรู้ทั้งหมดของหลักสูตร ตามวงรอบที่กำหนดครอบคลุมทั้งวิธีทางตรงและทางอ้อมในแต่ละผลลัพธ์การเรียนรู้ พร้อมทั้งประเด็นปัญหาอุปสรรคที่มีผลกระทบต่อความสำเร็จดังกล่าว ในรายงานผลการดำเนินการของหลักสูตรเพื่อเสนอคณะกรรมการประจำส่วนงานและมหาวิทยาลัยมหิดล

๔.๒ การทบทวนปรับปรุงผลลัพธ์การเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง

คณะกรรมการหลักสูตรใช้ข้อมูลผลวิเคราะห์ผลลัพธ์การเรียนรู้จากรายวิชา Master Course ตามแบบฟอร์มคณะวิศวกรรมศาสตร์ **MUEG-ABET FORM #2 : Report on Course Implementation** เพื่อจัดทำสรุปประเด็นปัญหาที่เกิดจากการเรียนการสอนและแนวทางการปรับปรุงรายวิชาเพื่อพัฒนาให้ผลลัพธ์การเรียนรู้มีความสำเร็จเป็นไปตามเป้าหมายที่กำหนด ดังตัวอย่าง

ชื่อรายวิชา	ปัญหา/อุปสรรคที่พบ	ข้อเสนอแนะเพื่อการพัฒนาปรับปรุง SO2
EGCH309 Process Equipment Design	• Student could not adhere to the design code and standards in designing the pump in accordance with the API standards. • They could not find the actual size of the pipe to transport water from the Nominal Pipe Size (NPS) of ASME	• Extra homework and classwork were added to the class • Arrangement to have a smaller class size for this course with the goal of having better teaching management • Term-project to design the chemical

	B36.10/B 35.19 standard	engineering equipment in accordance with the codes and standards was assigned to all students.

ข้อเสนอแนะและแนวทางการปรับปรุงรายวิชาดังตัวอย่างข้างต้น ส่งผลให้เกิดการพัฒนากระบวนการเรียนการสอน การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ของรายวิชาและหลักสูตรอย่างต่อเนื่อง

๔.๓ แผนการวัดผลและประเมินผลลัพธ์การเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง

คณะกรรมการหลักสูตรกำหนดแนวทางและระยะเวลาในการวัดผลและประเมินผลลัพธ์การเรียนรู้ (Assessment and evaluation) ตามตาราง ๔.๓.๑ และ ตาราง ๔.๓.๒ ต่อไปนี้

ตาราง ๔.๓.๑ แสดงแผนการวัดผลและประเมินผลลัพธ์การเรียนรู้ (Assessment and evaluation) ใน ๓ วงรอบ

ผลลัพธ์การเรียนรู้ (PLOs/SOs) (มีตัวชี้วัดผลการดำเนินการ หรือ Performance Indicator (PI))	**วงรอบที่ ๑**		**วงรอบที่ ๒**		**วงรอบที่ ๓**	
	ปีที่ ๑ (พ.ศ. ๒๕๖๖)	ปีที่ ๒ (พ.ศ. ๒๕๖๗)	ปีที่ ๓ (พ.ศ. ๒๕๖๘)	ปีที่ ๔ (พ.ศ. ๒๕๖๙)	ปีที่ ๕ (พ.ศ. ๒๕๗๐)	ปีที่ ๖ (พ.ศ. ๒๕๗๑)
PLO1/SO1- Solve complex problem	♦		♦		♦	
PLO2/SO2- Engineering design		♦		♦		♦
PLO3/SO3- Communication effectively		♦		♦	♦	
PLO4/SO4- Recognize ethics	♦		♦		♦	
PLO5/SO6- Conduct experiment		♦		♦		♦
PLO6/SO5- Function on a team			♦	♦	♦	
PLO7/SO7- Apply new knowledge	♦		♦			♦

ตาราง ๔.๓.๒ แสดงกิจกรรมการวัดผลและประเมินผลในแต่ละผลลัพธ์การเรียนรู้ (Assessment and evaluation) ใน ๓ วงรอบ

กิจกรรมการวัดผลและประเมินผลลัพธ์การเรียนรู้ (SOs)	**วงรอบที่ ๑**		**วงรอบที่ ๒**		**วงรอบที่ ๓**	
	ปีที่ ๑ (พ.ศ. ๒๕๖๖)	ปีที่ ๒ (พ.ศ. ๒๕๖๗)	ปีที่ ๓ (พ.ศ. ๒๕๖๘)	ปีที่ ๔ (พ.ศ. ๒๕๖๙)	ปีที่ ๕ (พ.ศ. ๒๕๗๐)	ปีที่ ๖ (พ.ศ. ๒๕๗๑)
๑) ทบทวนตัวชี้วัดผลการดำเนินการ (PI)	♦	♦	♦	♦	♦	♦
๒) เชื่อมโยงกลยุทธ์การสอนกับ	♦	♦	♦	♦	♦	♦

กิจกรรมการวัดผลและประเมินผลลัพธ์การเรียนรู้ (SOs)	วงรอบที่ ๑		วงรอบที่ ๒		วงรอบที่ ๓	
	ปีที่ ๑ (พ.ศ. ๒๕๖๖)	ปีที่ ๒ (พ.ศ. ๒๕๖๗)	ปีที่ ๓ (พ.ศ. ๒๕๖๘)	ปีที่ ๔ (พ.ศ. ๒๕๖๙)	ปีที่ ๕ (พ.ศ. ๒๕๗๐)	ปีที่ ๖ (พ.ศ. ๒๕๗๑)
ตัวชี้วัด PI						
๓) ทบทวนข้อ ๒ เพื่อการพิจารณาเก็บข้อมูล	♦	♦	♦	♦	♦	♦
๔) ทบทวนวิธีการวัดผลตามตัวชี้วัด PI	♦	♦	♦	♦	♦	♦
๕) การเก็บข้อมูล	♦	♦	♦	♦	♦	♦
๖) การวิเคราะห์ผลและประเมินผล	♦	♦	♦	♦	♦	♦
๗) จัดทำรายงานผลตามแบบฟอร์มที่กำหนด	♦	♦	♦	♦	♦	♦
๘) ดำเนินการการแก้ไขเมื่อพบปัญหา	♦	♦	♦	♦	♦	♦

ตัวชี้วัด/ตัวบ่งชี้/หลักฐานเชิงประจักษ์

๑) ผลการประเมินผลลัพธ์การเรียนรู้หลักสูตรทั้ง ๗ ข้อ และผลการปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง

๒) ตัวอย่างการเก็บข้อมูล

๓) รายงานการประชุมการวัดผลและประเมินผลลัพธ์การเรียนรู้

๔) แผนการวัดผลและประเมินผลลัพธ์การเรียนรู้หลักสูตร ช่วงปี ๒๔๖๖-๒๔๗๑

เกณฑ์ที่ ๕ หลักสูตร (๕. Curriculum)

หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมเคมี โดยคณะกรรมการพัฒนาหลักสูตรออกแบบและพัฒนาหลักสูตร ให้มีข้อกำหนดตามมาตรฐานหลักสูตรการศึกษาระดับอุดมศึกษา พ.ศ. ๒๕๖๕ และตามเกณฑ์มาตรฐาน ABET โดยหลักสูตรปริญญาตรีมีระยะเวลาการศึกษาปกติสี่ปี มีจำนวนหน่วยกิตรวมไม่น้อยกว่า ๑๒๐ หน่วยกิต หลักสูตรต้องระบุสาขาวิชาทางวิศวกรรม และเนื้อหาของหลักสูตรในสาขาวิชาดังกล่าวต้องมีความเหมาะสมสอดคล้องกับผลลัพธ์การเรียนรู้และวัตถุประสงค์หลักสูตร เพื่อประกันว่านักศึกษาที่จบหลักสูตรถูกเตรียมความพร้อมเข้าสู่วิชาชีพวิศวกรรม โดยกระบวนการออกแบบและพัฒนาหลักสูตรมีรายละเอียด ดังต่อไปนี้

๕.๑ หลักสูตรการศึกษา

- คณะกรรมการพัฒนาหลักสูตร ออกแบบหลักสูตรให้มีเนื้อหาสำคัญตามข้อกำหนดที่มีรายละเอียด ดังนี้
- จำนวนหน่วยกิตของรายวิชาทางคณิตศาสตร์ระดับวิทยาลัยและรายวิชาทางวิทยาศาสตร์พื้นฐานและปฏิบัติการ รวมกันต้องไม่น้อยกว่า ๓๐ หน่วยกิต
- จำนวนหน่วยกิตของรายวิชาทางวิศวกรรมที่เหมาะสมกับสาขาวิชา รวมกันต้องไม่น้อยกว่า ๔๕ หน่วยกิต

- เนื้อหาหลักสูตรต้องมีองค์ประกอบการศึกษาทั้งเชิงกว้างและเชิงลึก คือทักษะทั่วไปทางสังคม (Generic/Soft skills) เพื่อเสริมทักษะเฉพาะทางวิชาชีพ (Specific skills) ให้มีความสมบูรณ์ในการทำงานมากยิ่งขึ้นและสอดคล้องวัตถุประสงค์หลักสูตร
- เนื้อหาหลักสูตรต้องจัดให้มีประสบการณ์ทางการออกแบบเชิงวิศวกรรมถึงชั้นปีที่ ๔ ประกอบด้วย ๑) การเชื่อมโยงกับมาตรฐานวิศวกรรมที่เหมาะสมภายใต้เงื่อนไขข้อจำกัดต่างๆ และ ๒) ต่อยอดจากองค์ความรู้และทักษะที่ได้เรียนมาในรายวิชาต่างๆ ตั้งแต่ชั้นปีที่ ๑ – ชั้นปีที่ ๔
- กำหนดผลลัพธ์การเรียนรู้ของประสบการณ์การฝึกงาน ต้องจัดให้นักศึกษามีระยะเวลาฝึกงานไม่น้อยกว่า ๒๔๐ ชม. เพื่อสร้างทักษะที่เกี่ยวข้องกับวิชาชีพ โดยคณะกรรมการหลักสูตรเป็นผู้ควบคุมคุณภาพของสถานประกอบการให้มีมาตรฐาน มีคณะกรรมการนิเทศนักศึกษาฝึกงาน ออกตรวจเยี่ยมการฝึกงานนักศึกษา สำหรับผลการประเมิน แบ่งออกเป็น ๓ ส่วน คือ ๑) หน่วยงาน/องค์กร/บริษัท เป็นผู้ประเมินผลการฝึกงานของนักศึกษา ๒) นักศึกษาจะต้องส่งเล่มรายงานการฝึกงาน ๓) คณะกรรมการหลักสูตรพิจารณาผลการฝึกงาน
- กรณีหลักสูตรมีแผนการเรียนสหกิจศึกษา ต้องกำหนดผลลัพธ์การเรียนรู้ของประสบการณ์สหกิจศึกษา และจัดให้นักศึกษามีระยะเวลาการปฏิบัติสหกิจศึกษา ไม่น้อยกว่า ๑๖ สัปดาห์ โดยคณะกรรมการหลักสูตรเป็นผู้ติดตามผลลัพธ์การเรียนรู้ของประสบการณ์สหกิจศึกษา ตรวจสอบคุณสมบัติของนักศึกษา และมาตรฐานของสถานประกอบการ และคณะกรรมการนิเทศสหกิจศึกษา เป็นผู้ตรวจเยี่ยมและประเมินผล สำหรับการประเมินผลการปฏิบัติสหกิจศึกษาในภาพรวม คณะกรรมการหลักสูตรจะเป็นผู้พิจารณา

๕.๒ ประมวลรายวิชาและแบบรายงานผลรายวิชา

หลักสูตรกำหนดให้มีการจัดทำแบบประมวลรายวิชาในทุกรายวิชาที่มีการจัดการเรียนการสอนของหลักสูตร โดยเนื้อหาในแบบประมวลรายวิชาต้องระบุผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชาและหลักสูตร และสามารถสะท้อนจำนวนหน่วยกิตที่เป็นข้อกำหนดของรายวิชาทางคณิตศาสตร์และรายวิชาทางวิทยาศาสตร์พื้นฐานและปฏิบัติการ รายวิชาทางวิศวกรรมและข้อกำหนดอื่นๆ ได้อย่างครบถ้วน คณะวิศวกรรมศาสตร์ กำหนดให้อาจารย์ผู้สอนต้องจัดส่งแบบประมวลรายวิชา (MUEG-ABET FORM #1 ABET Syllabus) ก่อนการเปิดการเรียนการสอนอย่างน้อย ๑ สัปดาห์ และจัดส่งแบบรายงานผลรายวิชา (MUEG-ABET FORM #2 Report on Course Implementation) ภายใน ๓๐ วัน หลังสิ้นสุดการเรียนการสอน โดยมีคณะกรรมการหลักสูตรเป็นผู้พิจารณาแบบรายงานผลรายวิชา เพื่อรวบรวมจัดทำแบบรายงานผลการดำเนินการของหลักสูตร และวางแผนปรับปรุงพัฒนาหลักสูตรต่อไป

ตัวชี้วัด/ตัวบ่งชี้/หลักฐานเชิงประจักษ์

๑) รายงานการประชุมคณะกรรมการพัฒนาหลักสูตร
๒) ผังโครงสร้างหลักสูตรที่แสดงลำดับของรายวิชา
๓) แบบประมวลรายวิชา (MUEG-ABET FORM #๑ ABET Syllabus)
๔) แบบรายงานผลรายวิชา (MUEG-ABET FORM #๒ Report on Course Implementation)

เกณฑ์ที่ ๖ อาจารย์ (๖. Faculty)

หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมเคมี โดยคณะกรรมการหลักสูตร กำหนดสัดส่วนจำนวนอาจารย์ต่อนักศึกษาที่เหมาะสม เพียงพอต่อปฏิสัมพันธ์ต่างๆ ที่เกี่ยวกับกิจกรรมการเรียน การสอน การพัฒนานักศึกษา การให้คำแนะนำทางวิชาการและวิชาชีพวิศวกรรม การติดตามแผนการศึกษาและผลการเรียน การติดตามการฝึกงาน/ฝึกปฏิบัติจากผู้ใช้บัณฑิตในภาคอุตสาหกรรมของนักศึกษาในหลักสูตร เป็นต้น ทั้งนี้อาจารย์ต้องมีคุณวุฒิและคุณสมบัติที่เหมาะสม มีประสบการณ์ทางวิชาชีพวิศวกรรม และใบประกอบวิชาชีพวิศวกรรม เป็นต้น เพื่อประกันว่าการสอนและการให้คำแนะนำดังกล่าวถูกต้องเหมาะสม และสามารถพัฒนาสู่การปฏิบัติเพื่อการวัดผล ประเมินผล ผลลัพธ์การเรียนรู้และการปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง

๖.๑ คุณสมบัติอาจารย์

คณะกรรมการหลักสูตรและภาควิชากำหนดคุณสมบัติอาจารย์ใหม่ ตามหลักเกณฑ์และวิธีการสรรหาและคัดเลือกบุคคล การบรรจุและแต่งตั้ง และการทดลองปฏิบัติงานของพนักงานมหาวิทยาลัยมหิดล โดยคณะกรรมการสรรหาและคัดเลือกบุคคล คณะวิศวกรรมศาสตร์เพื่อบรรจุและแต่งตั้ง ซึ่งมีองค์ประกอบมาจากคณบดี รองคณบดีฝ่ายบริหารและทรัพยากรบุคคล หัวหน้าภาควิชา และคณาจารย์ในภาควิชาที่เกี่ยวข้อง เป็นผู้สอบคัดเลือกพิจารณาจากความรู้ ความสามารถ และทักษะจากการนำเสนอผลงานทางวิชาการ และการสอบสัมภาษณ์ รวมทั้งผลการสอบภาษาอังกฤษตามเกณฑ์ที่สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษากำหนด โดยมีเกณฑ์การรับอาจารย์ใหม่ ดังนี้

๑) สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาเอก
๒) ผ่านมาตรฐานความรู้ภาษาอังกฤษของมหาวิทยาลัยมหิดล
๓) มีการวิจัยและทักษะการศึกษาที่โดดเด่นในสาขาที่เกี่ยวข้องกับหลักสูตร

นอกจากนี้ คณะกำหนดกระบวนการสรรหาบุคลากรสายวิชาการในเชิงรุก ด้วยวิธีการเฟ้นหาผู้ที่มีความรู้ความสามารถที่โดดเด่นระดับ Global Talent ให้มาปฏิบัติงานเพื่อให้ได้บุคลากรที่มีศักยภาพสูงมาขับเคลื่อนยุทธศาสตร์และสมรรถนะหลักอีกด้วย

๖.๒ ภาระงานอาจารย์

คณะกรรมการภาควิชาโดยหัวหน้าภาควิชาเป็นผู้กำหนดภาระงานของอาจารย์ผู้สอน ครอบคลุมงานด้านการเรียนการสอนของหลักสูตรในภาควิชา ระดับปริญญาตรี ปริญญาโท และปริญญาเอก รวมทั้งงานวิจัย งานบริการวิชาการ ในสัดส่วนที่เป็นไปตามข้อตกลงการปฏิบัติงานของภาควิชา

๖.๓ จำนวนอาจารย์

คณะกรรมการภาควิชาโดยหัวหน้าภาควิชาเป็นผู้กำหนดจำนวนอาจารย์ในหลักสูตร โดยพิจารณาจากจำนวนนักศึกษาเต็มเวลาเทียบเท่า (Full Time Equivalent of Student : FTES) ตามหลักเกณฑ์ของสำนักงานคณะกรรมการอุดมศึกษาโดยจำนวนนักศึกษาต่อจำนวนอาจารย์ผู้สอนไม่เกิน ๑: ๒๐

๖.๔ การพัฒนาอาจารย์

คณะกรรมการภาควิชาโดยหัวหน้าภาควิชา กำหนดให้มีการตั้งแผนงบประมาณด้านการพัฒนาบุคลากร เพื่อเพิ่มศักยภาพของบุคลากรด้านการจัดการเรียนการสอน ด้านการวิจัย ด้านวิชาการและวิชาชีพโดยสามารถเข้าร่วมการประชุม/ฝึกอบรม ตามสายอาชีพ หรือหัวข้อที่มีความสนใจโดยบุคลากรของคณะสามารถเลือกพัฒนา/สัมมนาตนเองในหัวข้ออื่นๆ ได้ตามความเหมาะสมของภารกิจ ความสนใจรายบุคล และคณะยังมีการสำรวจและตรวจสอบคุณสมบัติของบุคลากรที่จะเข้ารับการ

พัฒนาทักษะและการเรียนรู้สำหรับหลักสูตรการพัฒนาทักษะในด้านอื่นๆ เช่น หลักสูตรโครงการพัฒนานักบริหารระดับต้น ระดับกลาง และระดับสูง โดยผู้บริหารหัวหน้าหน่วยงาน เป็นผู้พิจารณา/หัวหน้างาน/หัวหน้ากลุ่มสาขา/หัวหน้าภาควิชา/ บุคลากรให้เข้ารับการอบรมสัมมนาเพื่อเพิ่มศักยภาพบุคลากรในหน่วยงานให้ตรงกับหน้าที่รับผิดชอบเพื่อจะได้นำความรู้ที่ได้รับจากการประชุมสัมมนามาพัฒนาในงานที่รับผิดชอบได้ นอกจากนี้ คณะสนับสนุนด้านการพัฒนาบุคลากรเพื่อเพิ่มขีดความสามารถในการทำงานอย่างต่อเนื่องของบุคลากร โดยเน้นการพัฒนาทักษะความสามารถด้านต่างๆ ดังนี้

๑การพัฒนาบุคลากรสายวิชาการในด้านการจัดการเรียนการสอน เช่น การจัดทำแผนการสอน การสร้าง . หลักสูตร เทคนิคการสอน การประเมินผลการสอน การใช้สื่อการสอน การสัมมนาเพื่อปรับปรุงกระบวนการเรียนการสอนด้านการพัฒนาวิชาการ เช่น โครงการพัฒนาอาจารย์มหาวิทยาลัยมหิดล อบรมหลักสูตร การเตรียมความพร้อมและการพัฒนา“ บุคลากรเพื่อรองรับการดำเนินการโครงการTalent Mobilityการพัฒนางานวิจัยและด้านการให้คำปรึกษาและพัฒนา ” นักศึกษา

๒การสนับสนุนการผลิตผลงานทางวิชาการของอาจารย์ ความก้าวหน้าในอาชีพ .

คณะวิศวกรรมศาสตร์ ส่งเสริมและสนับสนุนให้อาจารย์มีความก้าวหน้าในหน้าที่การงาน โดยได้จัดโครงการ เสวนาวิชาการ เรื่อง หลักเกณฑ์และวิธีการเข้าสู่ตำแหน่งทางวิชาการ เพื่อเป็นเวทีแลกเปลี่ยน ประสบการณ์ในการเข้าสู่ตำแหน่งทางวิชาการ รวมถึง สนับสนุนทุนสำหรับบุคลากรสายวิชาการที่จะไปประชุมวิชาการเพื่อเผยแพร่ผลงานทั้งภายในและต่างประเทศ และคณะยังให้ทุนสนับสนุนเป็นเงินรางวัลสำหรับผลงานที่ได้รับการตีพิมพ์ระดับนานาชาติ เพื่อสนับสนุนให้บุคลากรสายวิชาการทำผลงานทางวิชาการสำหรับการขอตำแหน่งทางวิชาการ

๖.๕ การได้รับมอบหมายงานและหน้าที่ความรับผิดชอบอาจารย์

คณะวิศวกรรมศาสตร์ โดยหัวหน้าภาควิชา และคณะกรรมการภาควิชามอบหมายหน้าที่อาจารย์ ครอบคลุม ๓ ด้าน ดังนี้ ด้านการเรียนการสอน งานวิจัย งานบริการวิชาการ ในสัดส่วนที่เป็นไปตามข้อตกลงการปฏิบัติงาน ดังนี้

๑) จัดทำประมวลรายวิชา กำหนดผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา กำหนดกิจกรรมการเรียนรู้ของนักศึกษา วิธีการประเมินผลการเรียนการสอนของรายวิชา เพื่อรวบรวมเสนอแนวทางการแก้ไขปรับปรุงอย่างต่อเนื่องในรายวิชา ให้คณะกรรมการหลักสูตรพิจารณาปรับปรุงกระบวนการที่เกี่ยวข้องต่อไป
๒) ผลิตงานวิจัย/นวัตกรรม ในสาขาวิชา เพื่อเป็นการเผยแพร่องค์ความรู้
๓) ผลิตงานบริการวิชาการแก่สังคม

ตัวชี้วัด/ตัวบ่งชี้/หลักฐานเชิงประจักษ์

๑) รายงานจำนวนนักศึกษาต่อจำนวนอาจารย์ผู้สอน
๒) รายงานการอบรมพัฒนาอาจารย์ด้านการเรียนการสอน/วิจัย/บริการวิชาการ
๓) แผนการพัฒนาอาจารย์

เกณฑ์ที่ ๗ สิ่งอำนวยความสะดวก (๗. Facilities)

คณะวิศวกรรมศาสตร์ โดยหัวหน้าภาควิชา คณะกรรมการภาควิชา และคณะกรรมการหลักสูตร บริหารจัดการสิ่งอำนวยความสะดวกสำหรับการเรียนการสอน เช่น ห้องเรียน ห้องคอมพิวเตอร์ สำนักงาน ห้องปฏิบัติการและอุปกรณ์การเรียนการสอนให้มีความพอเพียงต่อจำนวนนักศึกษา มีความทันสมัย มีการแนะนำในการใช้งานแก่นักศึกษา รวมทั้ง การให้บริการห้องสมุด

คอมพิวเตอร์และพื้นที่การเรียนรู้จากสำนักหอสมุดฯ มหาวิทยาลัย เพื่อสร้างบรรยากาศเอื้อต่อการเรียนรู้นำไปสู่ผลสัมฤทธิ์ของผลลัพธ์การเรียนรู้ที่ได้วางเป้าหมายไว้

๗.๑ สำนักงาน ห้องเรียนและห้องปฏิบัติการ

คณะวิศวกรรมศาสตร์ มอบหมายงานบริหารทั่วไปและงานกายภาพและสิ่งแวดล้อม ให้ดำเนินการสนับสนุนทรัพยากรการเรียนการสอนให้นักศึกษา ดูแลพื้นที่อาคารหลัก ๓ อาคาร สำหรับเป็นสำนักงาน ห้องเรียน และพื้นที่ห้องปฏิบัติการ สำหรับห้องเรียนมีจำนวน ๓๐ ห้อง ดังนี้

1) ห้องบรรยายขนาด ๔๐ – ๗๐ ที่นั่ง จำนวน ๑๗ ห้อง
2) ห้องบรรยาย ขนาด ๑๕๐ ที่นั่ง จำนวน ๓ ห้อง
3) ห้องบรรยายขนาดไม่เกิน ๒๐๐ ที่นั่ง จำนวน ๔ ห้อง
4) มีห้องเรียนแบบ active Learning จำนวน ๔ ห้อง
5) ห้องเรียนรองรับการเรียนรู้แบบ Hybrid (online ผสมผสาน onsite) จำนวน ๒ ห้อง

นอกจากนี้ พื้นที่สำนักงานและห้องปฏิบัติการที่ภาควิชาเป็นผู้รับผิดชอบ ประกอบด้วยจำนวนเครื่องมือและอุปกรณ์ที่ทันสมัย สามารถรองรับการเรียนการสอนในรายวิชาปฏิบัติการทุกหลักสูตรได้อย่างมีประสิทธิภาพ และทั่วถึงสำหรับนักศึกษาทุกคน

๗.๒ อุปกรณ์/ห้องคอมพิวเตอร์

คณะวิศวกรรมศาสตร์ มอบหมายหน่วยงานเทคโนโลยีสารสนเทศและระบบ (IST) เป็นผู้ดูแลระบบคอมพิวเตอร์ จัดหาและบำรุงรักษาโครงสร้างพื้นฐานด้าน IT ที่ทันสมัย มีจุดเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตความเร็วสูงสำหรับนักศึกษาและบุคลากร เพื่อสนับสนุนกิจกรรมทางวิชาการและวิชาชีพของนักศึกษา โดยมีห้องคอมพิวเตอร์ ดังนี้

1) ห้อง R335/1 มีจำนวนเครื่องคอมพิวเตอร์ ๖๐ ที่นั่ง
2) ห้อง R335/2 มีจำนวนเครื่องคอมพิวเตอร์ ๔๐ ที่นั่ง

๗.๓ การแนะนำการใช้เครื่องมือ อุปกรณ์ต่างๆ

คณะกรรมการหลักสูตรและภาควิชา กำหนดให้อาจารย์ประจำรายวิชา จัดทำคู่มือการใช้ห้องปฏิบัติการ และอุปกรณ์ในห้องปฏิบัติการต่างๆ อย่างครบถ้วนเพื่อความปลอดภัยในการใช้งานของนักศึกษาคณะวิศวกรรมศาสตร์ นอกจากนี้ ในส่วนของคณะวิศวกรรมศาสตร์ มอบหมายหน่วยงานเทคโนโลยีสารสนเทศและระบบ (IST) เป็นผู้รับผิดชอบทำงานร่วมกับหน่วยงานเทคโนโลยีสารสนเทศของมหาวิทยาลัย เพื่อปรับปรุงคู่มือซอฟแวร์สำหรับนักศึกษา และเอกสารการฝึกอบรม สำหรับการใช้งานในห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ มอบหมายหน่วยงานบ่มเพาะ เพื่อให้คำแนะนำเกี่ยวกับความปลอดภัยและวิธีการใช้งานเครื่องจักรที่ติดตั้งใน Innogineer studio

๗.๔ การบำรุงรักษาและการปรับปรุงให้ทันสมัย

คณะวิศวกรรมศาสตร์ แบ่งหน้าที่ความรับผิดชอบสิ่งอำนวยความสะดวก ออกเป็น ๒ ส่วนหลัก (๑) สิ่งอำนวยความสะดวกส่วนกลาง และ (๒) สิ่งอำนวยความสะดวกของภาควิชา สิ่งอำนวยความสะดวกส่วนกลาง รับผิดชอบโดยรองคณบดีที่เกี่ยวข้องงานระบบสารสนเทศ และงานกายภาพและสิ่งแวดล้อม เช่น ห้องเรียน พื้นที่ทำงานของนักเรียน/พื้นที่ส่วนกลาง

ห้องปฏิบัติการกลาง สิ่งอำนวยความสะดวกคอมพิวเตอร์ส่วนกลาง เครือข่ายอินเทอร์เน็ต อาคาร ระบบไฟฟ้า ระบบฉุกเฉิน การบำบัดน้ำและน้ำ และการจัดการของเสีย จะได้รับการบำรุงรักษาและดำเนินการตามปกติในเชิงป้องกัน กำหนดการบำรุงรักษาและแผนการตรวจสอบ

สิ่งอำนวยความสะดวกของภาควิชา หัวหน้าภาควิชารับผิดชอบดูแล ห้องปฏิบัติการ การบำรุงรักษา และวางแผนการซ่อมบำรุงเป็นประจำทุก ๑ เดือน

๗.๕ การให้บริการห้องสมุด

หลักสูตรทุกระดับของคณะวิศวกรรมศาสตร์ ได้รับการสนับสนุนการสืบค้นสารสนเทศ ที่เป็นแหล่งเรียนรู้โดยหอสมุดและคลังความรู้มหาวิทยาลัยมหิดล เป็นผู้รับผิดชอบเปิดให้บริการสำหรับนักศึกษา คณาจารย์ และเจ้าหน้าที่อย่างน้อย ๘-๑๓ ชั่วโมงต่อวัน ตั้งแต่วันจันทร์ถึงวันเสาร์ ห้องสมุดจัดเตรียมสภาพแวดล้อมที่เอื้อต่อการเรียนรู้ของนักเรียน โดยมีพื้นที่อ่านหนังสือ ห้องสนทนา โซนคอมพิวเตอร์ และพื้นที่การเรียนรู้ร่วมกัน โดยมีหนังสือที่เกี่ยวข้องด้านวิศวกรรมศาสตร์ จำนวน ๒๑,๘๗๑ เล่ม, e-Book ๓๘,๙๓๕ เล่ม, e-Journal ๓,๒๔๘ ฉบับ, Conference Publication ๒๘,๔๐๔ ฉบับ, Reference Work ๔๐ ฉบับ, Protocols ๓๖ ฉบับ, e-Thesis, e-Research, e-Databases, e-Newspaper และอื่นๆ อีกมากมาย ผ่าน https://www.li.mahidol.ac.th/

ตัวชี้วัด/ตัวบ่งชี้/หลักฐานเชิงประจักษ์

๑) สถิติความพึงพอใจของนักศึกษาต่อสิ่งอำนวยความสะดวก
๒) คู่มือการใช้ห้องปฏิบัติการ/อุปกรณ์ในห้องปฏิบัติการ
๓) คู่มือการใช้งานซอฟแวร์/เอกสารการฝึกอบรมออนไลน์

เกณฑ์ที่ ๘ การสนับสนุนจากสถาบัน (๘. Institutional Support)

หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมเคมีได้รับการสนับสนุนจากมหาวิทยาลัยมหิดล คณะวิศวกรรมศาสตร์ และภาควิชา ซึ่งมีความสำคัญต่อหลักสูตรการศึกษาเป็นการประกันคุณภาพและความต่อเนื่องของหลักสูตร แหล่งสนับสนุนการดำเนินงานของหลักสูตรประกอบด้วย บริการจากสถาบัน การสนับสนุนทางการเงิน อาจารย์และบุคลากร (เจ้าหน้าที่ในสำนักงานและห้องปฏิบัติการ) แหล่งสนับสนุนดังกล่าวต้องมีความพร้อมและเพียงพอตามความต้องการของหลักสูตรในการพัฒนาคุณภาพอาจารย์อย่างต่อเนื่อง สามารถที่จะอำนวยความสะดวก บำรุงรักษาโครงสร้างพื้นฐานและอุปกรณ์การเรียนการสอนได้อย่างเหมาะสมมีความทันสมัย เพื่อสร้างบรรยากาศการเรียนรู้ ส่งผลต่อความสำเร็จของผลลัพธ์การเรียนรู้ตามเป้าหมายที่กำหนด โดยมีหัวหน้าภาควิชา กรรมการบริหารภาควิชา ประธานหลักสูตรและกรรมการหลักสูตร เป็นกลไกสำคัญในการบริหารจัดการการเข้าถึงแหล่งสนับสนุนด้านต่างๆ ของหลักสูตร และการมอบหมายงานอาจารย์ และบุคลากรในภาควิชา

๘.๑ ภาวะผู้นำ

ภาควิชาโดยหัวหน้าภาควิชาเป็นผู้บริหารสูงสุดตามโครงสร้างการบริหารงานภาควิชา มอบหมายประธานหลักสูตรและอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรดำเนินการเกี่ยวกับการบริหารจัดการหลักสูตรภายใต้การกำกับดูแลของรองคณบดีและคณะกรรมการที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ การรับนักศึกษา กิจกรรมการเรียนการสอน การวัดผลประเมินผลรายวิชา การจัดทำรายงานผลการปฏิบัติงานของหลักสูตรเมื่อสิ้นปีการศึกษา การจัดกิจกรรมฝึกงาน กิจกรรมเสริมทักษะอื่นๆ และกิจกรรมโครงงาน Capstone รวมทั้ง การปรับปรุงทบทวนและการวางแผนประเมินผลลัพธ์การเรียนรู้อย่าง ต่อเนื่อง

๘.๒ งบประมาณหลักสูตรและการสนับสนุนทางการเงิน

คณะวิศวกรรมศาสตร์มีคณะกรรมการงบประมาณ ประกอบด้วย คณบดี รองคณบดีที่รับผิดชอบงานยุทธ์ศาสตร์และงบประมาณและหัวหน้าภาควิชา ทำหน้าที่จัดสรรงบประมาณสู่หน่วยงานต่างๆ ของคณะ ให้เป็นไปตามกฎระเบียบ ข้อบังคับของมหาวิทยาลัยมหิดล รองคณบดีที่เกี่ยวข้องในพันธกิจสนับสนุนรับผิดชอบการจัดสรรงบประมาณเพื่อการสนับสนุนโครงสร้างพื้นฐานระบบเทคโนโลยีสารสนเทศและห้องคอมพิวเตอร์ส่วนกลาง และงบประมาณถูกจัดสรรสู่ภาควิชาสำหรับ การจัดซื้ออุปกรณ์การเรียน การสอน การจ้างผู้ช่วยสอนและการจัดกิจกรรมเสริมทักษะที่เพียงพอต่อจำนวนนักศึกษา ให้ได้ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่สำเร็จตามเป้าหมาย

๘.๓ บุคลากรและเจ้าหน้าที่

คณะวิศวกรรมศาสตร์กำหนดโครงสร้างบริหารบุคลากร แบ่งเป็น ๒ กลุ่ม คือ ๑) กลุ่มบุคลากรตำแหน่งประเภทวิชาการ ๒) กลุ่มเจ้าหน้าที่ตำแหน่งสายสนับสนุน มอบหมายรองคณบดีที่เกี่ยวข้องด้านบุคลากรวางแผนการพัฒนาบุคลากรด้านวิชาการและเจ้าหน้าที่สายสนับสนุน มีกระบวนการสนับสนุนการพัฒนาบุคลากรให้มีความรู้พื้นฐานเบื้องต้น และพัฒนาบุคลากรตามสมรรถนะ และการพัฒนาบุคลากรเพื่อให้พร้อมที่จะเป็นผู้นำก่อนการเข้าดำรงตำแหน่ง เช่น MU-EDP, MU-SUP และส่งเสริมความก้าวหน้าในสายงาน (R2R) ดังนี้

๑) กลุ่มบุคลากรตำแหน่งประเภทวิชาการ ทำหน้าที่ด้านการเรียนการสอน การอบรม การวิจัยและการบริการวิชาการมีเส้นทางความก้าวหน้าทางวิชาการเป็นศาสตราจารย์ รองศาสตราจารย์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ อาจารย์ โดยสำนักงานการศึกษา และสำนักงานวิจัย ดำเนินการจัดกิจกรรมพัฒนาด้านหลักสูตร ด้านการเรียนการสอน และด้านการวิจัย สนับสนุนส่งเสริมให้บุคลากรสายวิชาการมีความก้าวหน้าในสายอาชีพเพื่อให้บุคลากรมีแรงจูงใจและสร้างความผูกพัน

๒) กลุ่มเจ้าหน้าที่ตำแหน่งประเภทสนับสนุน มี ๓ กลุ่ม คือ กลุ่มวิชาชีพเฉพาะ/เชี่ยวชาญเฉพาะ กลุ่มสนับสนุนวิชาการ และกลุ่มสนับสนุนทั่วไป โดยมีเส้นทางความก้าวหน้าเป็นผู้ชำนาญการ ผู้ชำนาญการพิเศษ ผู้เชี่ยวชาญและผู้เชี่ยวชาญพิเศษ

๘.๔ การรับอาจารย์และการรักษาอาจารย์

คณะวิศวกรรมศาสตร์ มีกระบวนการรับอาจารย์โดยกำหนดคุณสมบัติอาจารย์ใหม่ ตามหลักเกณฑ์และวิธีการสรรหาและคัดเลือกบุคคล การบรรจุและแต่งตั้ง และการทดลองปฏิบัติงานของพนักงานมหาวิทยาลัยมหิดล พ.ศ. ๒๕๕๖ โดยคณะกรรมการสรรหาและคัดเลือกบุคคลเพื่อบรรจุและแต่งตั้ง ซึ่งมีองค์ประกอบมาจากคณบดี รองคณบดีฝ่ายบริหารและทรัพยากรบุคคล หัวหน้าภาควิชา และคณาจารย์ในภาควิชาที่เกี่ยวข้อง เป็นผู้สอบคัดเลือกพิจารณาจากความรู้ ความสามารถและทักษะจากการนำเสนอผลงานทางวิชาการ และการสอบสัมภาษณ์ รวมทั้งผลการสอบภาษาอังกฤษตามเกณฑ์ที่สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษากำหนด โดยคณะวิศวกรรมศาสตร์มีเกณฑ์การรับอาจารย์ใหม่ ดังนี้

1. สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาเอก
2. ผ่านมาตรฐานความรู้ภาษาอังกฤษของมหาวิทยาลัยมหิดล
3. มีการวิจัยและทักษะการศึกษาที่โดดเด่นในสาขาที่เกี่ยวข้องกับหลักสูตร

คณะวิศวกรรมศาสตร์ กำหนดให้บุคลากรใหม่เข้าร่วมโครงการปฐมนิเทศบุคลากรของมหาวิทยาลัยมหิดล เพื่อให้ทราบข้อมูลเกี่ยวกับนโยบายและทิศทางการบริหาร สวัสดิการ รวมถึงการเสริมสร้างการรับรู้ค่านิยมมหิดล

การรักษาอาจารย์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ โดยรองคณบดีที่เกี่ยวข้องด้านบุคลากร กำหนดให้อาจารย์ทุกคนได้รับการพัฒนาด้านการวิจัย การศึกษา นวัตกรรมและบริการวิชาการ ด้วยการสนับสนุนการเข้าอบรมเพื่อเพิ่มขีดความสามารถด้านวิชาการในหัวข้อที่ทันสมัย เช่น Business Model Canvas , เทคนิคการตีพิมพ์บทความทางวิชาการในวารสารนานาชาติ Scopus และการนำผลงานวิจัยไปเชิงพาณิชย์ , แนวทางการเขียนข้อเสนอโครงการเพื่อขอทุน บพข, แนวปฏิบัติและการเสริมสร้างสมรรถนะการบริหารจัดการเงินทุนวิจัยของภาคเอกชน. พร้อมจัดสรรงบประมาณให้บุคลากรในการทำผลงานวิจัย สนับสนุนการเข้ารับการฝึกอบรมเพื่อเพิ่มสมรรถนะและพัฒนาศักยภาพของบุคลากรตามสายอาชีพ

๘.๕ การได้รับการสนับสนุนเพื่อการพัฒนาอาจารย์

คณะวิศวกรรมศาสตร์ โดยคณะกรรมการงบประมาณคณะวิศวกรรมศาสตร์ กำหนดให้มีการตั้งแผนงบประมาณด้านการพัฒนาบุคลากร เพื่อเพิ่มศักยภาพของบุคลากรด้านการจัดการเรียนการสอน ด้านการวิจัย และด้านวิชาการ-วิชาชีพ โดยสามารถเข้าร่วมการประชุมสัมมนา/ฝึกอบรม ตามสายอาชีพ หรือหัวข้อที่มีความสนใจโดยบุคลากรของคณะสามารถเลือก/พัฒนาตนเองในหัวข้ออื่นๆ ได้ตามความเหมาะสมของภารกิจ ความสนใจรายบุคล และคณะยังมีการสำรวจและตรวจสอบคุณสมบัติของบุคลากรที่จะเข้ารับการพัฒนาทักษะและการเรียนรู้สำหรับหลักสูตรการพัฒนาทักษะในด้านอื่นๆ เช่น หลักสูตรโครงการพัฒนานักบริหารระดับต้น ระดับกลาง และระดับสูง โดยผู้บริหารหัวหน้าภาควิชา/หัวหน้ากลุ่มสาขา/หัวหน้างาน/หัวหน้า/หน่วยงาน เป็นผู้พิจารณาบุคลากรให้เข้ารับการอบรมสัมมนาเพื่อเพิ่มศักยภาพบุคลากรในหน่วยงานให้ตรงกับหน้าที่รับผิดชอบเพื่อจะได้นำความรู้ที่ได้รับจากการประชุมสัมมนามาพัฒนาในงานที่รับผิดชอบได้ นอกจากนี้ คณะสนับสนุนด้านการพัฒนาบุคลากรเพื่อเพิ่มขีดความสามารถในการทำงานอย่างต่อเนื่องของบุคลากร โดยเน้นการพัฒนาทักษะความสามารถด้านต่างๆ ดังนี้

๑. การพัฒนาบุคลากรสายวิชาการในด้านการจัดการเรียนการสอน เช่น การจัดทำแผนการสอน การสร้างหลักสูตร เทคนิคการสอน การประเมินผลการสอน การใช้สื่อการสอน การสัมมนาเพื่อปรับปรุงกระบวนการเรียนการสอนด้านการพัฒนาวิชาการ เช่น โครงการพัฒนาอาจารย์มหาวิทยาลัยมหิดล อบรมหลักสูตร “การเตรียมความพร้อมและการพัฒนาบุคลากรเพื่อรองรับการดำเนินการโครงการ Talent Mobility” การพัฒนางานวิจัยและด้านการให้คำปรึกษาและพัฒนานักศึกษา

๒. การพัฒนาศักยภาพและการพัฒนาตนเอง (People Skill/Self-Development) เป็นการพัฒนาเพื่อให้บุคลากรมีศักยภาพขีดความสามารถในการปฏิบัติงานสูงขึ้น มีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ประสบการณ์ทำงานและเป็นการสร้างเครือข่ายในสายงานกับหน่วยงานทั้งภายในและภายนอกคณะ รวมทั้งทำให้บุคลากรเกิดการทำงานอย่างมีส่วนร่วม อาทิ โครงการสัมมนาเครือข่ายบริหารทรัพยากรบุคคล (HR Network & HR Policy) โครงการพัฒนานักสร้างสุของค์กร โครงการปฐมนิเทศบุคลากรใหม่ โครงการสุขในกับการทำงาน

๓. การพัฒนาทักษะด้านการบริหาร /ภาวะผู้นำ /วัฒนธรรมองค์กร/ความผูกพันองค์กร เช่น การสนับสนุนและส่งเสริมให้บุคลากรเข้าร่วมอบรมโครงการพัฒนานักบริหารระดับกลาง มหาวิทยาลัยมหิดล (MU-EDP) การจัดกิจกรรมที่เป็นการปลูกฝังให้บุคลากรรู้สึกว่าตนเองเป็นเจ้าของคณะฯ รวมถึงทำให้บุคลากรซึ่งแต่ละคนมีหน้าที่ความรับผิดชอบแตกต่างกันไป ได้มีโอกาสมาทำกิจกรรมร่วมกัน ได้มีปฏิสัมพันธ์ร่วมกัน ภายใต้เป้าหมายเดียวกันคือ การช่วยกันพัฒนาคณะฯ ให้น่าอยู่ มีบรรยากาศในการทำงานที่ดียิ่งขึ้นการจัดกิจกรรมโครงการพัฒนานักบริหารของมหาวิทยาลัยมหิดล เพื่อเป็นการพัฒนาทักษะด้านการบริหารงานและสร้างประสบการณ์ในการทำงานให้กับบุคลากร

๔. การสนับสนุนการผลิตผลงานทางวิชาการของอาจารย์ ความก้าวหน้าในอาชีพ

คณะวิศวกรรมศาสตร์ ส่งเสริมและสนับสนุนให้อาจารย์มีความก้าวหน้าในหน้าที่การงาน โดยได้จัดโครงการ เสวนาวิชาการ เรื่อง หลักเกณฑ์และวิธีการเข้าสู่ตำแหน่งทางวิชาการ เพื่อเป็นเวทีแลกเปลี่ยน ประสบการณ์ในการเข้าสู่ตำแหน่งทาง

วิชาการ รวมถึง สนับสนุนทุนสำหรับบุคลากรสายวิชาการที่จะไปประชุมวิชาการเพื่อเผยแพร่ผลงานทั้งภายในและต่างประเทศ และคณะยังให้ทุนสนับสนุนเป็นเงินรางวัลสำหรับผลงานที่ได้รับการตีพิมพ์ระดับนานาชาติ เพื่อสนับสนุนให้บุคลากรสายวิชาการทำผลงานทางวิชาการสำหรับการขอตำแหน่งทางวิชาการ

ตัวชี้วัด/ตัวบ่งชี้/หลักฐานเชิงประจักษ์

๑) แผนการพัฒนาบุคลากร
๒) จำนวนกิจกรรมอบรมพัฒนาอาจารย์
๓) จำนวนเงินทุนสนับสนุนการพัฒนาอาจารย์
๔) รายงานการประชุมที่เกี่ยวข้อง

ตัวชี้วัดหลัก (Corporate KPI) ของผลการดำเนินงานในหมวดที่ ๘

เกณฑ์ที่ ๑ นักศึกษา (Criteria 1. Students)

๑) ร้อยละของการรับนักศึกษาเทียบแผนจำนวนรับ (ตามรายละเอียดของหลักสูตร)

๒) อัตราการคงอยู่ของนักศึกษา

เกณฑ์ที่ ๒ วัตถุประสงค์หลักสูตร (Criteria 2. Program Educational Objectives: PEOs)

๑) การเผยแพร่และการทบทวนวัตถุประสงค์หลักสูตร

เกณฑ์ที่ ๓ ผลลัพธ์การเรียนรู้ (3. Student Outcomes (SOs))

๑) มีผลลัพธ์การเรียนรู้หลักสูตรและสอดคล้องกับวัตถุประสงค์หลักสูตร

เกณฑ์ที่ ๔ การปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง (๔. Continuous Improvement (CI))

๑) มีการประเมินผลลัพธ์การเรียนรู้และมีการปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง Continuous Improvement (CI)

เกณฑ์ที่ ๕ หลักสูตร (๕. Curriculum)

๑) มีกระบวนการพัฒนารายวิชาออกแบบ เพื่อมุ่งสู่การจัดทำโครงงานวิศวกรรมแบบรวบยอดในชั้นปีที่ ๔ (Capstone Project Engineering)

๒) ระดับความพึงพอใจของนักศึกษาต่อหลักสูตร

เกณฑ์ที่ ๖ อาจารย์ (๖. Faculty)

๑) ร้อยละของอาจารย์ที่มีคุณวุฒิและประสบการณ์ตรงตามสาขาวิชาชีพของหลักสูตร

เกณฑ์ที่ ๗ สิ่งอำนวยความสะดวก (๗. Facilities)

๑) ระดับความพึงพอใจของนักศึกษาต่อสิ่งอำนวยความสะดวกด้านการเรียนการสอน

เกณฑ์ที่ ๘ การสนับสนุนจากสถาบัน (๘. Institutional Support)

๑) ร้อยละของอาจารย์ที่ได้รับการพัฒนาด้านวิชาการ ในระดับชาติ หรือนานาชาติ

๒) ร้อยละของบุคลากรสายสนับสนุนที่ได้รับการพัฒนาด้านวิชาชีพ ในระดับชาติ หรือนานาชาติ

๓) จำนวนอาจารย์และบุคลากรสายสนับสนุนที่ได้รับการพัฒนาทักษะด้านการบริหารและภาวะผู้นำ

หมวดที่ ๙
ระบบและกลไกการพัฒนาหลักสูตร

๑. การประเมินประสิทธิผลของการสอน

๑.๑ การประเมินประสิทธิผลของการสอนระดับรายวิชา

การเรียนการสอนควรเป็นลักษณะที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ มีการบรรยายถึงเนื้อหาหลักของแต่ละวิชาโดยแสดงการได้มาซึ่งทฤษฎีและกฎเกณฑ์ต่างๆ ในเชิงวิเคราะห์ และเน้นให้เกิดการนำไปประยุกต์ใช้ในการทำงาน กระตุ้นให้เกิดความคิดตามหลักของเหตุผล พยายามชี้ให้เห็นความสัมพันธ์ระหว่างทฤษฎีกับสิ่งต่างๆ ในธรรมชาติ เพื่อง่ายในการเข้าใจหรืออาจนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน อีกทั้งให้ผู้เรียนได้ทำการทดลองปฏิบัติการจริงและมีโอกาสใช้เครื่องมือด้วยตนเอง เพื่อให้เกิดความเชี่ยวชาญในสาขาวิชาที่เรียน

ในกระบวนการเรียนการสอน ควรส่งเสริมให้ผู้เรียนมีทักษะความสามารถในการค้นคว้าด้วยตนเอง ทั้งในและนอกห้องเรียน มีการมอบหมายงานเพื่อให้ผู้เรียนได้มีการฝึกฝนทักษะด้านต่างๆ รู้จักวิเคราะห์และแก้ปัญหาด้วยตนเอง มีการพัฒนาค้นหาความรู้แล้วมาเสนอเพื่อสร้างทักษะในการอภิปราย นำเสนอ และแลกเปลี่ยนเรียนรู้ระหว่างกัน

นอกจากนี้ ควรสอดแทรกเนื้อหา/กิจกรรมที่ส่งเสริมด้านคุณธรรม จริยธรรม รูปแบบการเรียนการสอนต่างๆ เหล่านี้จะทำให้ผู้เรียนเกิดทักษะในการเรียนรู้ ทักษะในการทดลองวิจัยและการแก้ปัญหา มีความรู้ในเรื่องที่ตนเองสนใจ มีทักษะในการนำเสนอและอภิปรายโดยใช้เทคโนโลยีในการสื่อสารกับผู้อื่น ทักษะการใช้ภาษาไทยและภาษาต่างประเทศ ยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่นและเป็นผู้มีคุณธรรม จริยธรรมในตนเองและวิชาชีพ

๑.๒ การประเมินการจัดการเรียนการสอนของอาจารย์

ให้นักศึกษาได้มีการประเมินผลการสอนของอาจารย์ในทุกด้าน ทั้งด้านทักษะกลยุทธ์การสอน การตรงต่อเวลา การชี้แจงเป้าหมาย วัตถุประสงค์รายวิชา ชี้แจงเกณฑ์การประเมินผลรายวิชา และการใช้สื่อการสอนในทุกรายวิชา

๒. การประเมินหลักสูตรในภาพรวม

เมื่อสิ้นสุดการเรียนการสอน การประเมินผลและการทวนสอบผลการเรียนรู้ของแต่ละรายวิชาและประสบการณ์ภาคสนามในแต่ละภาคการศึกษาแล้ว ให้อาจารย์ผู้สอนจัดทำรายงานผลการดำเนินการของรายวิชา ซึ่งรวมถึงการประเมินผล และการทวนสอบผลการเรียนในรายวิชาที่ตนรับผิดชอบพร้อมปัญหา/อุปสรรคและข้อเสนอแนะและจัดทำรายงานผลการดำเนินการของหลักสูตรในภาพรวมประจำปีการศึกษาเมื่อสิ้นปีการศึกษา

๓. การประเมินผลการดำเนินงานตามรายละเอียดหลักสูตร

การทบทวนผลการประเมินและวางแผนปรับปรุง/พัฒนาหลักสูตร

มีระบบประกันคุณภาพหลักสูตรและการจัดการเรียนการสอน ตามมาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรี สาขาวิศวกรรมศาสตร์ โดยกำหนดตัวบ่งชี้หลักและเป้าหมายผลการดำเนินงานขั้นต่ำทั่วไป ตามเกณฑ์การประกันคุณภาพการศึกษาภายในสถานศึกษาระดับอุดมศึกษา ตามที่สำนักงานคณะกรรมการอุดมศึกษากำหนด

วิเคราะห์ประสิทธิภาพและประสิทธิผลของการบริหารจัดการหลักสูตรในภาพรวมจากรายงานผลการดำเนินการของรายวิชาและรายงานผลการดำเนินการของหลักสูตรในภาพรวมประจำปีการศึกษา ว่าบัณฑิตบรรลุมาตรฐานผลการเรียนรู้ตามที่คาดหวังไว้หรือไม่ รวมทั้งให้นำผลการวิเคราะห์มาปรับปรุงและพัฒนาหลักสูตรและ/หรือการดำเนินการของหลักสูตรต่อไป