

ประกาศกระทรวงศึกษาธิการ

เรื่อง มาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรี สาขาวิศวกรรมศาสตร์

พ.ศ. ๒๕๕๓

โดยที่เป็นการสมควรกำหนดกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาให้สถาบันอุดมศึกษาใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาหรือปรับปรุงหลักสูตรระดับปริญญาตรี สาขาวิศวกรรมศาสตร์ และเพื่อประโยชน์ในการรักษาคุณภาพและมาตรฐานการศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาวิศวกรรมศาสตร์ ของสถาบันอุดมศึกษาทุกแห่งให้มีมาตรฐานเทียบเคียงกันได้ทั้งในระดับชาติและระดับสากล และสอดคล้องกับประกาศกระทรวงศึกษาธิการ เรื่อง กรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. ๒๕๕๒

อาศัยอำนาจตามความในมาตรา ๘ และมาตรา ๑๖ แห่งพระราชบัญญัติระเบียบบริหารราชการ กระทรวงศึกษาธิการ พ.ศ. ๒๕๔๖ ประกอบกับข้อ ๕ ของประกาศกระทรวงศึกษาธิการ เรื่อง กรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. ๒๕๕๒ รัฐมนตรีว่าการกระทรวงศึกษาธิการ โดยคำแนะนำของคณะกรรมการการอุดมศึกษา ในการประชุมครั้งที่ ๗/๒๕๕๓ เมื่อวันที่ ๑ กรกฎาคม พ.ศ. ๒๕๕๓ จึงออกประกาศไว้ดังต่อไปนี้

๑. ประกาศนี้เรียกว่า “ประกาศกระทรวงศึกษาธิการ เรื่อง มาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรี สาขาวิศวกรรมศาสตร์ พ.ศ. ๒๕๕๓”

๒. ให้ใช้ประกาศนี้เป็นแนวทางในการพัฒนา/ปรับปรุงหลักสูตรระดับปริญญาตรี สาขาวิศวกรรมศาสตร์ของสถาบันอุดมศึกษาของรัฐและเอกชน และให้ใช้บังคับตั้งแต่วันถัดจาก วันประกาศในราชกิจจานุเบกษาเป็นต้นไป

สำหรับสถาบันอุดมศึกษาใดที่เปิดสอนหลักสูตรนี้อยู่แล้ว จะต้องปรับปรุงหลักสูตร ให้เป็นไปตามประกาศนี้ภายในปีการศึกษา ๒๕๕๕

๓. ให้มาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรี สาขาวิศวกรรมศาสตร์ พ.ศ. ๒๕๕๓ เป็นไปตาม เอกสารแนบท้ายประกาศ

๔. ในกรณีที่ไม่สามารถปฏิบัติตามประกาศนี้ หรือมีความจำเป็นต้องปฏิบัตินอกเหนือจาก ประกาศนี้ ให้อยู่ในดุลยพินิจของคณะกรรมการการอุดมศึกษาที่จะพิจารณา และให้ถือคำวินิจฉัย ของคณะกรรมการการอุดมศึกษานั้นเป็นที่สิ้นสุด

ประกาศ ณ วันที่ ๑๐ กันยายน พ.ศ. ๒๕๕๓

ชินวรณ์ บุญเกียรติ

รัฐมนตรีว่าการกระทรวงศึกษาธิการ

มาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรี สาขาวิศวกรรมศาสตร์

พ.ศ.๒๕๕๓

เอกสารแนบท้าย

ประกาศกระทรวงศึกษาธิการ

เรื่อง มาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรี สาขาวิศวกรรมศาสตร์

พ.ศ.๒๕๕๓

มาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรี สาขาวิศวกรรมศาสตร์

๑. ชื่อสาขา/สาขาวิชา

ชื่อสาขา วิศวกรรมศาสตร์

ชื่อสาขาวิชา

- (๑) วิศวกรรมไฟฟ้า
- (๒) วิศวกรรมไฟฟ้า (สาขาย่อยไฟฟ้ากำลัง)
- (๓) วิศวกรรมไฟฟ้า (สาขาย่อยไฟฟ้าสื่อสาร/โทรคมนาคม) หรือ วิศวกรรมโทรคมนาคม หรือ วิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร
- (๔) วิศวกรรมไฟฟ้า (สาขาย่อยอิเล็กทรอนิกส์) หรือ วิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์
- (๕) วิศวกรรมไฟฟ้า (สาขาย่อยระบบวัดคุม) หรือ วิศวกรรมระบบวัดคุม หรือ วิศวกรรมอัตโนมัติ
- (๖) วิศวกรรมเครื่องกล
- (๗) วิศวกรรมโยธา
- (๘) วิศวกรรมอุตสาหการ
- (๙) วิศวกรรมเคมี
- (๑๐) วิศวกรรมสิ่งแวดล้อม
- (๑๑) วิศวกรรมเกษตร
- (๑๒) วิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์
- (๑๓) วิศวกรรมเหมืองแร่
- (๑๔) วิศวกรรมยานยนต์
- (๑๕) วิศวกรรมวัสดุ
- (๑๖) วิศวกรรมอาหาร
- (๑๗) วิศวกรรมกระบวนการชีวภาพ

๒. ชื่อปริญญา

ภาษาไทย: วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต

วศ.บ.

ภาษาอังกฤษ: Bachelor of Engineering

B.Eng.

หมายเหตุ มาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรี สาขาวิศวกรรมศาสตร์ จะเน้นมาตรฐานผลการเรียนรู้เป็นหลัก ส่วนชื่อปริญญาและชื่อที่แสดงสาขาวิชา อาจกำหนดแตกต่างกันในสถาบันอุดมศึกษาต่างๆ ตามรายละเอียดของสาขาวิชาและวิชาชีพนั้น หากชื่อปริญญาและหรือ

ชื่อสาขาวิชาที่สถาบันอุดมศึกษากำหนด แตกต่างจากที่ปรากฏในมาตรฐานคุณวุฒิฯ ต้องมีผลการเรียนรู้สอดคล้องกับชื่อปริญญานั้นๆ (รายละเอียดปรากฏในภาคผนวก) และสภาคุณบัติ คณะวิศวกรรมศาสตร์แห่งประเทศไทยให้ความเห็นชอบ ทั้งนี้ให้เป็นไปตามประกาศกระทรวงศึกษาธิการ เรื่อง หลักเกณฑ์การกำหนดชื่อปริญญา

๓. ลักษณะของสาขา/สาขาวิชา

สาขาวิศวกรรมศาสตร์ เป็นสาขาวิชาที่เกี่ยวกับการนำความรู้ทางคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ธรรมชาติมาประยุกต์ใช้ มีหลายสาขาย่อยทำให้เกิดความหลากหลายในด้านองค์ความรู้และสาขาวิชาชีพที่เกี่ยวข้อง ทั้งนี้พื้นฐานความรู้ของสาขาวิศวกรรมศาสตร์ประกอบด้วยความรู้ทางด้านคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์พื้นฐานและวิทยาศาสตร์ประยุกต์ เพื่อนำไปสู่การต่อยอดองค์ความรู้ด้วยศาสตร์และเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับสาขาวิชาชีพ

ปัจจุบันสาขาวิศวกรรมศาสตร์มีความหลากหลายและแตกแขนงเป็นสาขาย่อยหลายด้าน เนื่องมาจากการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วของเทคโนโลยีและความต้องการของสังคม จึงมีหลายสถาบันจัดทำหลักสูตรที่มุ่งเน้นองค์ความรู้ที่แตกต่างกันตามเอกลักษณ์ของแต่ละสถาบัน การจำแนกสาขาย่อยในสาขาวิศวกรรมศาสตร์ ขึ้นอยู่กับการจัดองค์ประกอบขององค์ความรู้ที่จำเป็นในแต่ละสาขาวิชาชีพ

แนวทางในการจัดการขอขออนุมัติความรู้ในสาขาวิศวกรรมศาสตร์ ได้พิจารณาจากข้อเสนอแนะ (Recommendation) และแนวทางที่นำเสนอในกรอบใหญ่ตามมาตรฐานสากลของสาขาวิศวกรรมศาสตร์ เช่น International Education Accords (Washington Accord), The Accreditation Board for Engineering and Technology (ABET), Japanese Accreditation Board for Engineering Education (JABEE) กรอบมาตรฐานคุณวุฒิต่างประเทศ ร่วมกับการระดมความรู้และประสบการณ์ของบุคลากรในสาขาวิศวกรรมศาสตร์จากสถาบันอุดมศึกษาต่างๆ และจากสภาวิศวกร ประกอบกับความต้องการของสังคมและพื้นฐานอุตสาหกรรมในประเทศที่ส่งเสริมการพัฒนาเทคโนโลยีที่เหมาะสม พึ่งพาตนเอง และลดการนำเข้าเทคโนโลยี ดังนั้น นอกเหนือจากความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ธรรมชาติ ซึ่งเป็นองค์ความรู้พื้นฐานที่จำเป็นสำหรับทุกสาขาวิชาชีพแล้ว สาขาวิชาย่อยทางวิศวกรรมศาสตร์ทุกสาขาวิชา ยังจำเป็นที่จะต้องมียุทธศาสตร์ประกอบขององค์ความรู้ที่จำเป็นในการประกอบวิชาชีพ โดยอาจจำแนกเป็นขอขออนุมัติความรู้ที่สำคัญดังต่อไปนี้

- ๑) องค์ความรู้ที่เกี่ยวข้องกับคณิตศาสตร์ประยุกต์ คอมพิวเตอร์ และการจำลอง
(Applied Mathematics, Computer and Simulations)
- ๒) องค์ความรู้ที่เกี่ยวข้องในด้านกลศาสตร์
(Mechanics)
- ๓) องค์ความรู้ที่เกี่ยวข้องกับอุณหศาสตร์และกลศาสตร์ของไหล
(Thermal Sciences and Fluid Mechanics)
- ๔) องค์ความรู้ที่เกี่ยวข้องทางเคมีและวัสดุ
(Chemistry and Materials)

- ๕) องค์ความรู้ที่เกี่ยวข้องเรื่องทางพลังงาน
(Energy)
- ๖) องค์ความรู้ที่เกี่ยวข้องเกี่ยวกับไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์
(Electricity and Electronics)
- ๗) องค์ความรู้ที่เกี่ยวข้องเกี่ยวกับการบริหารจัดการระบบ
(System Management)
- ๘) องค์ความรู้ที่เกี่ยวข้องทางชีววิทยา สุขภาพ และสิ่งแวดล้อม
(Biology Health and Environment)

องค์ความรู้ที่เกี่ยวข้องกับคณิตศาสตร์ประยุกต์ คอมพิวเตอร์ และการจำลอง (Applied Mathematics, Computer and Simulations) หมายถึง เนื้อหาความรู้ที่นำเสนอระบบต่างๆ ในรูปแบบของสมการคณิตศาสตร์ การจำลองระบบ การออกแบบและวิเคราะห์ระบบจำลอง ระบบป้อนกลับ และการประมวลผลบนคอมพิวเตอร์ เป็นต้น

องค์ความรู้ที่เกี่ยวข้องในด้านกลศาสตร์ (Mechanics) หมายถึง เนื้อหาความรู้ที่อยู่บนพื้นฐานที่เกี่ยวข้องกับการวิเคราะห์แรงหรือภาระอื่นๆ ที่กระทำกับระบบเชิงกล รวมทั้งการวิเคราะห์การเคลื่อนที่ จนกระทั่งถึงการวิเคราะห์ความเค้นและการเปลี่ยนรูปของวัตถุภายใต้ภาระแบบต่างๆ ที่มากระทำ

องค์ความรู้ที่เกี่ยวข้องกับอุณหศาสตร์และกลศาสตร์ของไหล (Thermal Sciences and Fluid Mechanics) หมายถึง เนื้อหาความรู้ที่อยู่บนความรู้พื้นฐานของลักษณะเฉพาะ (characteristics) และกระบวนการของของไหล หลักการพลศาสตร์ของของไหล การเคลื่อนที่ของความร้อน ระบบทางความร้อนและการประยุกต์ใช้ที่เกี่ยวข้องทั้งหมด

องค์ความรู้ที่เกี่ยวข้องทางเคมีและวัสดุ (Chemistry and Materials) หมายถึง เนื้อหาความรู้ที่อยู่บนพื้นฐานของสมบัติและสถานะของสสาร การเปลี่ยนแปลง การแปรรูป และการเกิดปฏิกิริยาของสสาร การประยุกต์ใช้งานสสารในด้านต่างๆ รวมทั้งกระบวนการทางวิศวกรรมของวัสดุ

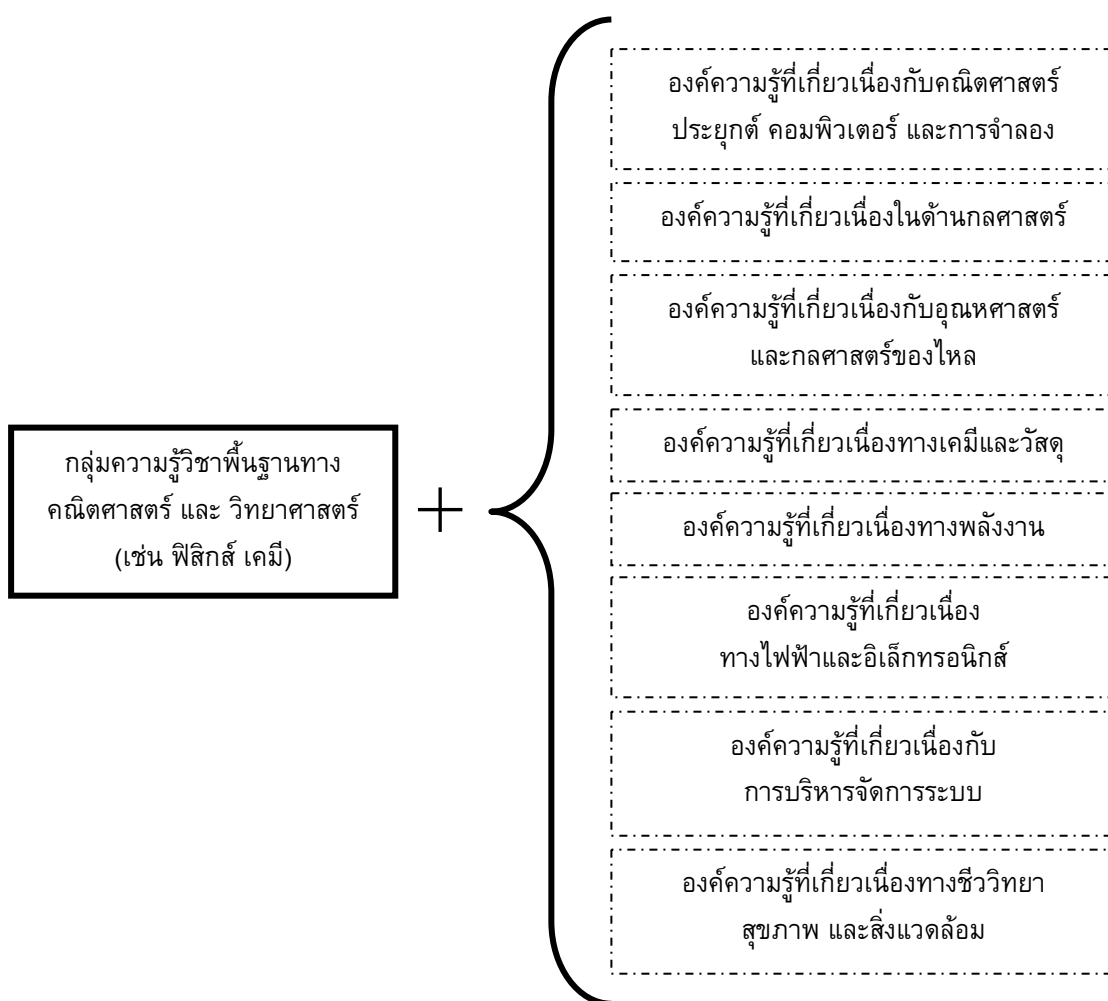
องค์ความรู้ที่เกี่ยวข้องเรื่องทางพลังงาน (Energy) หมายถึง เนื้อหาความรู้ที่เกี่ยวข้องกับพลังงานประเภทต่างๆ ที่จำเป็นในชีวิตประจำวัน กระบวนการผลิต การขนส่ง เป็นต้น รวมถึงกลไกหรือหลักการการเปลี่ยนรูปของพลังงาน และรวมทั้งเนื้อหาที่เกี่ยวข้องกับพลังงานทางเลือกและพลังงานทดแทนสำหรับในอนาคต

องค์ความรู้ที่เกี่ยวข้องกับไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ (Electricity and Electronics) หมายถึง เนื้อหาความรู้ซึ่งเกี่ยวกับทฤษฎีทางไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ เช่น วงจรและระบบไฟฟ้า อุปกรณ์และวงจรอิเล็กทรอนิกส์ คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า สัญญาณ เป็นต้น รวมไปถึงการประยุกต์ใช้งานด้วยเทคโนโลยีทางไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์

องค์ความรู้ที่เกี่ยวข้องกับการบริหารจัดการระบบ (System Management) หมายถึง เนื้อหาความรู้ทางการจัดการและการควบคุมในระบบอุตสาหกรรม มาตรฐานและความปลอดภัยทางวิศวกรรม เศรษฐศาสตร์ โลจิสติกส์ รวมไปถึงการนำเสนอสารสนเทศมาใช้ในการบริหารจัดการ

องค์ความรู้ที่เกี่ยวข้องเนื่องทางชีววิทยา สุขภาพ และสิ่งแวดล้อม (Biology Health and Environment) หมายถึง เนื้อหาความรู้ที่อยู่บนพื้นฐานของทฤษฎีและการนำมาประยุกต์ใช้งานที่เกี่ยวข้องเนื่องทางด้านชีววิทยา สุขภาพ และสิ่งแวดล้อม

รูปที่ ๓.๑ แสดงโครงสร้างของลักษณะสาขาทางวิศวกรรมศาสตร์ โดยทุกสาขาวิชาต้องมีองค์ความรู้พื้นฐานที่เป็นกลุ่มวิชาทางคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ธรรมชาติ เช่น ฟิสิกส์ เคมี (แสดงด้วยกรอบเส้นทึบในรูปที่ ๓.๑) สำหรับแต่ละสาขาวิชาของสาขาวิศวกรรมศาสตร์ จะประกอบด้วยองค์ความรู้ต่างๆ ดังที่กล่าวไว้แล้วข้างต้นในบางองค์ความรู้ขึ้นกับเอกลักษณ์ของหลักสูตร (แสดงด้วยกรอบเส้นประในรูปที่ ๓.๑) โดยมีสัดส่วนองค์ความรู้ที่แตกต่างกันได้ในแต่ละสาขาวิชา ทั้งนี้เนื่องจากศาสตร์และเทคโนโลยีในสาขาวิศวกรรมศาสตร์ มีการพัฒนาเปลี่ยนแปลงที่ค่อนข้างรวดเร็ว การกำหนดสัดส่วนที่แน่นอนสำหรับสาขาวิชาจึงมีอาจกระทำได้ การออกแบบหลักสูตรให้ทันสมัยจะต้องคำนึงถึงความสำคัญของเทคโนโลยีในช่วงเวลานั้น ซึ่งอาจทำให้หลักสูตรในสาขาวิชาเดียวกัน มีสัดส่วนขององค์ความรู้ที่แตกต่างกันเมื่อเวลาเปลี่ยนแปลงไป ดังนั้น การออกแบบหลักสูตรที่ดีและทันสมัย สอดคล้องกับความต้องการสังคม จะต้องคำนึงถึงเทคโนโลยีที่เป็นปัจจุบัน ประกอบกับเอกลักษณ์ของแต่ละสถาบัน



รูปที่ ๓.๑ โครงสร้างของลักษณะสาขาทางวิศวกรรมศาสตร์

- หมายเหตุ ๑) สำหรับหลักสูตรที่เปิดสอนในลักษณะของการบูรณาการความรู้จากเนื้อหาของสาขาวิชาต่าง ๆ ตามตัวอย่างที่ปรากฏในกรอบมาตรฐานคุณวุฒิฯนี้ สามารถใช้กรอบมาตรฐานคุณวุฒิฯนี้ในการออกแบบหลักสูตรได้ โดยให้ใช้เนื้อหาสาระที่เกี่ยวข้องผสมผสานเข้าด้วยกันในสัดส่วนที่เหมาะสมกับสาขาวิชาชีพนั้นๆ
- ๒) สำหรับสาขาวิชาที่มีได้มีรายละเอียดปรากฏในกรอบมาตรฐานคุณวุฒิฯนี้ สามารถใช้กรอบมาตรฐานคุณวุฒิฯนี้ในการออกแบบหลักสูตรเบื้องต้นได้ โดยเน้นผลการเรียนรู้เป็นสำคัญ ส่วนรายละเอียดเนื้อหาสาระสำคัญ สามารถจัดทำรายละเอียดเพิ่มเติมในแต่ละหัวข้อที่เกี่ยวข้องได้ในอนาคต

๔. คุณลักษณะของบัณฑิตที่พึงประสงค์

- ๔.๑ มีคุณธรรม จริยธรรม มีสัมมาคารวะ รู้จักกาลเทศะ และทำหน้าที่เป็นพลเมืองดี รับผิดชอบ ต่อตนเอง วิชาชีพ และต่อสังคม และปฏิบัติตนภายใต้จรรยาบรรณวิชาชีพด้วยความซื่อสัตย์สุจริต และเสียสละ
- ๔.๒ มีความรู้ในศาสตร์ที่เกี่ยวข้องทั้งภาคทฤษฎีและปฏิบัติ สามารถประยุกต์ใช้ศาสตร์ดังกล่าวอย่างเหมาะสมเพื่อการประกอบวิชาชีพของตน และการศึกษาต่อในระดับสูงขึ้นไปได้
- ๔.๓ มีความใฝ่รู้ในองค์ความรู้และเทคโนโลยีที่มีการเปลี่ยนแปลงพัฒนาอย่างต่อเนื่อง สามารถพัฒนาองค์ความรู้ที่ตนมีอยู่ให้สูงขึ้นไป เพื่อพัฒนาตนเอง พัฒนางาน พัฒนาสังคมและประเทศชาติ
- ๔.๔ คิดเป็น ทำเป็น มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ และสามารถเลือกวิธีแก้ไขปัญหาได้อย่างเหมาะสม
- ๔.๕ มีมนุษยสัมพันธ์และมีความสามารถในการทำงานร่วมกับผู้อื่น มีทักษะในด้านการทำงานเป็นหมู่คณะ สามารถบริหารจัดการการทำงานได้อย่างเหมาะสม และเป็นผู้มีทัศนคติที่ดีในการทำงาน
- ๔.๖ มีความสามารถในการติดต่อสื่อสาร และใช้ภาษาไทย ภาษาต่างประเทศ และศัพท์ทางเทคนิคในการติดต่อสื่อสาร รวมถึงการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศได้เป็นอย่างดี

๕. มาตรฐานผลการเรียนรู้

มาตรฐานผลการเรียนรู้ สะท้อนคุณลักษณะบัณฑิตที่พึงประสงค์ ประกอบด้วย

๕.๑ คุณธรรม จริยธรรม

- (๑) เข้าใจและซาบซึ้งในวัฒนธรรมไทย ตระหนักในคุณค่าของระบบคุณธรรม จริยธรรม เสียสละ และ ซื่อสัตย์สุจริต
- (๒) มีวินัย ตรงต่อเวลา รับผิดชอบต่อตนเองและสังคม เคารพกฎระเบียบและข้อบังคับต่างๆ ขององค์กรและสังคม
- (๓) มีภาวะความเป็นผู้นำและผู้ตาม สามารถทำงานเป็นหมู่คณะ สามารถแก้ไขข้อขัดแย้งตามลำดับความสำคัญ เคารพสิทธิและรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น รวมทั้งเคารพในคุณค่าและศักดิ์ศรีของความเป็นมนุษย์

- (๔) สามารถวิเคราะห์และประเมินผลกระทบจากการใช้ความรู้ทางวิศวกรรมต่อบุคคล องค์กร สังคมและสิ่งแวดล้อม
- (๕) มีจรรยาบรรณทางวิชาการและวิชาชีพ และมีความรับผิดชอบในฐานะผู้ประกอบวิชาชีพ รวมถึงเข้าใจถึงบริบททางสังคมของวิชาชีพวิศวกรรมในแต่ละสาขาตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน

๕.๒ ความรู้

- (๑) มีความรู้และความเข้าใจทางคณิตศาสตร์พื้นฐาน วิทยาศาสตร์พื้นฐาน วิศวกรรมพื้นฐาน และเศรษฐศาสตร์ เพื่อการประยุกต์ใช้กับงานทางด้านวิศวกรรมศาสตร์ที่เกี่ยวข้อง และการสร้างนวัตกรรมทางเทคโนโลยี
- (๒) มีความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการที่สำคัญ ทั้งในเชิงทฤษฎีและปฏิบัติ ในเนื้อหาของสาขาวิชาเฉพาะด้านทางวิศวกรรม
- (๓) สามารถบูรณาการความรู้ในสาขาวิชาที่ศึกษากับความรู้ในศาสตร์อื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง
- (๔) สามารถวิเคราะห์และแก้ไขปัญหา ด้วยวิธีการที่เหมาะสม รวมถึงการประยุกต์ใช้เครื่องมือที่เหมาะสม เช่น โปรแกรมคอมพิวเตอร์ เป็นต้น
- (๕) สามารถใช้ความรู้และทักษะในสาขาวิชาของตน ในการประยุกต์แก้ไขปัญหาในงานจริงได้

๕.๓ ทักษะทางปัญญา

- (๑) มีความคิดอย่างมีวิจารณญาณที่ดี
- (๒) สามารถรวบรวม ศึกษา วิเคราะห์ และ สรุปประเด็นปัญหาและความต้องการ
- (๓) สามารถคิด วิเคราะห์ และแก้ไขปัญหาด้านวิศวกรรมได้อย่างมีระบบ รวมถึงการใช้ข้อมูลประกอบการตัดสินใจในการทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ
- (๔) มีจินตนาการและความยืดหยุ่นในการปรับใช้องค์ความรู้ที่เกี่ยวข้องอย่างเหมาะสม ในการพัฒนานวัตกรรมหรือต่อยอดองค์ความรู้จากเดิมได้อย่างสร้างสรรค์
- (๕) สามารถสืบค้นข้อมูลและแสวงหาความรู้เพิ่มเติมได้ด้วยตนเอง เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิต และทันต่อการเปลี่ยนแปลงทางองค์ความรู้และเทคโนโลยีใหม่ๆ

๕.๔ ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

- (๑) สามารถสื่อสารกับกลุ่มคนที่หลากหลาย และสามารถสนทนาทั้งภาษาไทยและภาษาต่างประเทศได้อย่างมีประสิทธิภาพ สามารถใช้ความรู้ในสาขาวิชาชีพมาสื่อสารต่อสังคมได้ในประเด็นที่เหมาะสม
- (๒) สามารถเป็นผู้ริเริ่มแสดงประเด็นในการแก้ไขสถานการณ์เชิงสร้างสรรค์ทั้งส่วนตัวและส่วนรวม พร้อมทั้งแสดงจุดยืนอย่างพอเหมาะทั้งของตนเองและของกลุ่ม รวมทั้งให้ความช่วยเหลือและอำนวยความสะดวกในการแก้ไขปัญหาสถานการณ์ต่างๆ
- (๓) สามารถวางแผนและรับผิดชอบในการพัฒนาการเรียนรู้ทั้งของตนเอง และสอดคล้องกับทางวิชาชีพอย่างต่อเนื่อง

- (๔) รู้จักบทบาท หน้าที่ และมีความรับผิดชอบในการทำงานตามที่มอบหมาย ทั้งงานบุคคล และงานกลุ่ม สามารถปรับตัวและทำงานร่วมกับผู้อื่นทั้งในฐานะผู้นำและผู้ตามได้อย่างมีประสิทธิภาพ สามารถวางตัวได้อย่างเหมาะสมกับความรับผิดชอบ
- (๕) มีจิตสำนึกความรับผิดชอบด้านความปลอดภัยในการทำงาน และการรักษา สภาพแวดล้อมต่อสังคม

๕.๕ ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

- (๑) มีทักษะในการใช้คอมพิวเตอร์ สำหรับการทำงานที่เกี่ยวข้องกับวิชาชีพได้เป็นอย่างดี
- (๒) มีทักษะในการวิเคราะห์ข้อมูลสารสนเทศทางคณิตศาสตร์หรือการแสดงสถิติประยุกต์ ต่อการแก้ปัญหาที่เกี่ยวข้องได้อย่างสร้างสรรค์
- (๓) สามารถประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารที่ทันสมัยได้อย่างเหมาะสมและมีประสิทธิภาพ
- (๔) มีทักษะในการสื่อสารข้อมูลทั้งทางการพูด การเขียน และการสื่อความหมายโดยใช้ สัญลักษณ์
- (๕) สามารถใช้เครื่องมือการคำนวณและเครื่องมือทางวิศวกรรม เพื่อประกอบวิชาชีพในสาขา วิศวกรรมที่เกี่ยวข้องได้

๖. องค์การวิชาชีพที่เกี่ยวข้อง

สภาวิศวกร (Council of Engineer)

๗. โครงสร้างหลักสูตร

โครงสร้างหลักสูตรประกอบด้วยหมวดวิชาศึกษาทั่วไป หมวดวิชาเฉพาะ หมวดวิชาเลือกเสรี และ/หรือวิชาประสบการณ์ภาคสนาม (ถ้ามี) โดยมีสัดส่วนจำนวนหน่วยกิตในแต่ละหมวดและหน่วยกิตรวม ทั้งหลักสูตรเป็นไปตามประกาศของกระทรวงศึกษาธิการว่าด้วยเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับปริญญาตรี

หมวดวิชาศึกษาทั่วไป หมายถึง วิชาที่มุ่งพัฒนาผู้เรียนให้มีความรอบรู้อย่างกว้างขวาง มีโลกทัศน์ ที่กว้างไกล มีความเข้าใจธรรมชาติ ตนเอง ผู้อื่น และสังคม เป็นผู้ใฝ่รู้ สามารถคิดอย่างมีเหตุผล สามารถใช้ภาษาในการติดต่อสื่อสารความหมายได้ดี มีคุณธรรม ตระหนักในคุณค่าของศิลปะและ วัฒนธรรมทั้งของไทยและของประชาคมนานาชาติ สามารถนำความรู้ไปใช้ในการดำเนินชีวิตและดำรงตน อยู่ในสังคมได้เป็นอย่างดี

สถาบันอุดมศึกษาอาจจัดวิชาศึกษาทั่วไปในลักษณะจำแนกเป็นรายวิชาหรือลักษณะบูรณาการ ใดๆ ก็ได้ โดยผสมผสานเนื้อหาวิชาที่ครอบคลุมสาระของกลุ่มวิชาสังคมศึกษา มนุษยศาสตร์ ภาษา และ กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์กับคณิตศาสตร์ ในสัดส่วนที่เหมาะสม เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ของวิชาศึกษาทั่วไป

ในส่วนของหมวดวิชาเฉพาะ เนื่องจากสาขาวิศวกรรมศาสตร์ครอบคลุมเนื้อหาที่หลากหลาย ทั้ง ด้านทฤษฎี-หลักการ-นวัตกรรม สู่การนำไปใช้งาน จึงกำหนดเป็นกลุ่มย่อย ดังนี้

มีการพัฒนาขึ้นในภายหลัง นอกจากนี้ หลักสูตรอาจถูกออกแบบให้มีการบูรณาการสาระความรู้ในแขนงวิชาย่อยบางแขนง(ดูข้อ ๘.๒ ถึง ๘.๕)เข้าไว้ด้วยกันก็ได้ โดยชื่อของสาขาวิชาอาจแตกต่างกันไปตามลักษณะของสาระความรู้ที่บูรณาการ

๘.๒ สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า (สาขาย่อยไฟฟ้ากำลัง) ประกอบด้วย

- ๑) กลุ่มความรู้ด้านพื้นฐานทางวิศวกรรมไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ (Basic Electrical and Electronics Engineering)
- ๒) กลุ่มความรู้ด้านการวัด เครื่องมือวัด และวิศวกรรมระบบควบคุม (Measurement, Instrument and Control System)
- ๓) กลุ่มความรู้ด้านการแปลงรูปพลังงานและการขับเคลื่อน (Energy Conversion and Transportation)
- ๔) กลุ่มความรู้ด้านระบบไฟฟ้ากำลัง วิศวกรรมไฟฟ้าแรงสูง และมาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้า (Electrical System, High Voltage Engineering, and Installation Standard)

๘.๓ สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า (สาขาย่อยไฟฟ้าสื่อสาร/โทรคมนาคม) ประกอบด้วย

- ๑) กลุ่มความรู้ด้านพื้นฐานทางวิศวกรรมไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ (Basic Electrical and Electronics Engineering)
- ๒) กลุ่มความรู้ด้านทฤษฎีการสื่อสาร (Communication Theory)
- ๓) กลุ่มความรู้ด้านการประมวลผลสัญญาณ (Signal Processing)
- ๔) กลุ่มความรู้ด้านอุปกรณ์สื่อสารและการส่งสัญญาณ (Communication Devices and Transmission)
- ๕) กลุ่มความรู้ด้านระบบไฟฟ้าสื่อสารและเครือข่าย (Communication Systems and Networking)

๘.๔ สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า (สาขาย่อยอิเล็กทรอนิกส์) ประกอบด้วย

- ๑) กลุ่มความรู้ด้านพื้นฐานทางวิศวกรรมไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์
- ๒) กลุ่มความรู้ด้านวงจรไฟฟ้าและวงจรอิเล็กทรอนิกส์
- ๓) กลุ่มความรู้ด้านการประมวลผลสัญญาณ
- ๔) กลุ่มความรู้ด้านวงจรรวมและสมองกลฝังตัว

๘.๕ สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า (สาขาย่อยระบบวัดคุม/วิศวกรรมอัตโนมัติ) ประกอบด้วย

- ๑) กลุ่มความรู้ด้านพื้นฐานทางวิศวกรรมไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ (Basic Electrical and Electronics Engineering)
- ๒) กลุ่มความรู้ด้านการวัดและเครื่องมือ (Measurements and Instrumentation)
- ๓) กลุ่มความรู้ด้านระบบและการควบคุม (System and Control)
- ๔) กลุ่มความรู้ด้านระบบสารสนเทศในอุตสาหกรรม (Industrial Information System)
- ๕) กลุ่มความรู้ด้านบริหารและจัดการระบบควบคุมในอุตสาหกรรม (Industrial Management)

๘.๖ สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกล ประกอบด้วย

- ๑) กลุ่มความรู้ด้านการออกแบบเชิงกล (Mechanical Design)
- ๒) กลุ่มความรู้ด้านอุณหศาสตร์และของไหล (Thermal Science and Fluid Mechanics)
- ๓) กลุ่มความรู้ด้านระบบพลศาสตร์และการควบคุม (Dynamic systems and Control)

๘.๗ สาขาวิชาวิศวกรรมโยธา ประกอบด้วย

- ๑) กลุ่มความรู้ด้านวิศวกรรมโครงสร้าง และวัสดุ (Structural Engineering & Materials)
- ๒) กลุ่มความรู้ด้านวิศวกรรมปฐพี และชลศาสตร์ (Soil & Hydraulics Engineering)
- ๓) กลุ่มความรู้ด้านวิศวกรรมสำรวจ และการจัดการ (Surveying & Engineering Management)

๘.๘ สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ ประกอบด้วย

- ๑) กลุ่มความรู้ด้านวัสดุและกระบวนการผลิต (Materials and Manufacturing Processes)
- ๒) กลุ่มความรู้ด้านระบบงานและความปลอดภัย (Work Systems and Safety)
- ๓) กลุ่มความรู้ด้านระบบคุณภาพ (Quality Systems)
- ๔) กลุ่มความรู้ด้านเศรษฐศาสตร์และการเงิน (Economic and Finance)
- ๕) กลุ่มความรู้ด้านการจัดการการผลิตและดำเนินการ (Production and Operations Management)
- ๖) กลุ่มความรู้ด้านการบูรณาการวิธีการทางวิศวกรรมอุตสาหการ (Integration of Industrial Engineering Techniques)

๘.๙ สาขาวิชาวิศวกรรมเคมี ประกอบด้วย

- ๑) กลุ่มความรู้ด้านพื้นฐานทางวิศวกรรมเคมี (Principles of Chemical Engineering)
- ๒) กลุ่มความรู้ด้านการประยุกต์ทางวิศวกรรมเคมี (Applied Chemical Engineering)
- ๓) กลุ่มความรู้ด้านการออกแบบและการจัดการโรงงาน (Plant Design and Management)

๘.๑๐ สาขาวิชาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม ประกอบด้วย

- ๑) กลุ่มความรู้ด้านวิศวกรรมการประปา และน้ำเสีย (Water and Wastewater Engineering)
- ๒) กลุ่มความรู้ด้านวิศวกรรมขยะมูลฝอยและของเสียอันตราย (Solid Waste and Hazardous Waste Engineering)
- ๓) กลุ่มความรู้ด้านการควบคุมมลพิษทางอากาศ มลพิษทางเสียง และการสั่นสะเทือน (Air Pollution, Noise and Vibration Control)
- ๔) กลุ่มความรู้ด้านระบบและการจัดการสิ่งแวดล้อม (Environmental System and Management)

๘.๑๑ สาขาวิชาวิศวกรรมเกษตร ประกอบด้วย

- ๑) กลุ่มความรู้ด้านเครื่องจักรกลเกษตร (Agricultural Machinery)
- ๒) กลุ่มความรู้ด้านวิศวกรรมดินและน้ำ (Soil and Water Engineering)

๓) กลุ่มความรู้ด้านวิศวกรรมการแปรรูปผลผลิตเกษตร (Agricultural Process Engineering)

๔) กลุ่มความรู้ด้านอาคารเพื่อการเกษตร (Farm Structure)

๘.๑๒ สาขาวิชาวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์ ประกอบด้วย

๑) กลุ่มความรู้ด้านกลศาสตร์และเครื่องจักรกล

๒) กลุ่มความรู้ด้านไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์

๓) กลุ่มความรู้ด้านระบบอัตโนมัติและคอมพิวเตอร์

๔) กลุ่มความรู้ด้านเมคคาทรอนิกส์ประยุกต์

๘.๑๓ สาขาวิชาวิศวกรรมเหมืองแร่ ประกอบด้วย

๑) กลุ่มความรู้ด้านการทำเหมืองและออกแบบเหมืองแร่ (Mining and Mine Design)

๒) กลุ่มความรู้ด้านการแต่งแร่ (Mineral Processing)

๓) กลุ่มความรู้ด้านวิศวกรรมวัตถุระเบิด (Explosive Engineering)

๔) กลุ่มความรู้ด้านกลศาสตร์และศิลาวิศวกรรม (Rock Mechanics and Rock Engineering)

๕) กลุ่มความรู้ด้านการบริหารและเศรษฐศาสตร์เหมืองแร่ (Mine Management and Mine Economics)

๘.๑๔ สาขาวิชาวิศวกรรมยานยนต์ ประกอบด้วย

๑) กลุ่มความรู้ด้านโครงสร้างและชิ้นส่วนหลักของยานยนต์

๒) กลุ่มความรู้ด้านระบบเสริมของยานยนต์

๓) กลุ่มความรู้ด้านพลศาสตร์ยานยนต์

๘.๑๕ สาขาวิชาวิศวกรรมวัสดุ ประกอบด้วย

๑) กลุ่มความรู้ด้านธรรมชาติของวัสดุ (Nature of Materials)

๒) กลุ่มความรู้ด้านกระบวนการผลิตวัสดุ (Materials Processing)

๓) กลุ่มความรู้ด้านการวิเคราะห์และทดสอบวัสดุ (Material Analysis and Testing)

๔) กลุ่มความรู้ด้านการบูรณาการวิธีการทางวิศวกรรมวัสดุ (Integration of Materials Engineering Techniques)

๘.๑๖ สาขาวิชาวิศวกรรมอาหาร ประกอบด้วย

๑) กลุ่มความรู้ด้านหลักการพื้นฐานสำหรับวิศวกรรมอาหาร (Basic Knowledge of Food Engineering)

๒) กลุ่มความรู้ด้านวิศวกรรมระบบการผลิตอาหาร (Food Process System Engineering)

๓) กลุ่มความรู้ด้านเครื่องจักรกลและหน่วยสนับสนุนการผลิต (Food Processing Machines and Utilities)

๔) กลุ่มความรู้ด้านการบริหารการผลิตและความปลอดภัยอาหาร (System Management and Food Safety)

๘.๑๗ สาขาวิชาวิศวกรรมกระบวนการชีวภาพ ประกอบด้วย

- ๑) กลุ่มความรู้ด้านพื้นฐานวิศวกรรมกระบวนการชีวภาพ (Basics in Bioprocess Engineering)
- ๒) กลุ่มความรู้ด้านกระบวนการผลิต (Manufacturing Processes)
- ๓) กลุ่มความรู้ด้านสิ่งแวดล้อม (Environment)
- ๔) กลุ่มความรู้ด้านระบบโรงงาน (Industrial Systems)

๙. กลยุทธ์การสอนและการประเมินผลการเรียนรู้

๙.๑ กลยุทธ์การสอน

การเรียนการสอนควรเป็นลักษณะที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ มีการบรรยายถึงเนื้อหาหลักของแต่ละวิชา โดยแสดงการได้มาซึ่งทฤษฎีและกฎเกณฑ์ต่างๆ ในเชิงวิเคราะห์ และเน้นให้เกิดการนำไปประยุกต์ใช้ในการทำงาน กระตุ้นให้เกิดความคิดตามหลักของเหตุและผล พยายามชี้ให้เห็นความสัมพันธ์ระหว่างทฤษฎีกับสิ่งต่างๆ ในธรรมชาติ เพื่อให้ง่ายในการเข้าใจหรืออาจนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน อีกทั้งให้ผู้เรียนได้ทำการทดลองปฏิบัติการจริงและมีโอกาสใช้เครื่องมือด้วยตนเอง เพื่อให้เกิดความเชี่ยวชาญในสาขาวิชาที่เรียน

ในกระบวนการเรียนการสอน ควรส่งเสริมให้ผู้เรียนมีทักษะความสามารถในการค้นคว้าด้วยตนเอง ทั้งในและนอกห้องเรียน มีการมอบหมายงานเพื่อให้ผู้เรียนได้มีการฝึกฝนทักษะด้านต่างๆ รู้จักวิเคราะห์และแก้ปัญหาด้วยตนเอง มีการพัฒนาค้นหาความรู้แล้วมาเสนอเพื่อสร้างทักษะในการอภิปรายนำเสนอ และแลกเปลี่ยนเรียนรู้ระหว่างกัน

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

๙.๒ กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้

หลักสูตรที่เปิดดำเนินการต้องมีกลยุทธ์การประเมินผล และทวนสอบว่าเกิดผลการเรียนรู้ตามมาตรฐานที่กำหนดอย่างน้อย ๕ ด้าน (ในข้อ ๕) เพื่อนำมาปรับปรุงลักษณะการเรียนการสอนให้เป็นไปในทิศทางที่สอดคล้องกับที่ต้องการ ซึ่งสถาบันอุดมศึกษาจะต้องวางแผนไว้ล่วงหน้า และระบุรายละเอียดเป็นลายลักษณ์อักษรในเอกสารรายละเอียดของหลักสูตร รายละเอียดของรายวิชา และรายละเอียดของประสบการณ์ภาคสนาม (ถ้ามี)

การประเมินผลของแต่ละรายวิชาเป็นความรับผิดชอบของผู้สอน เช่น การสอบข้อเขียน การสอบสัมภาษณ์ การสอบปฏิบัติ การสังเกตพฤติกรรม การให้คะแนนโดยผู้ร่วมงาน รายงานกิจกรรม แฟ้มผลงาน การประเมินตนเองของผู้เรียน ส่วนการประเมินผลหลักสูตรเป็นความรับผิดชอบร่วมกันของคณาจารย์

และผู้บริหารหลักสูตร เช่น การประเมินข้อสอบ การเทียบเคียงข้อสอบกับสถานศึกษาอื่น การสอบด้วยข้อสอบกลางของสาขาวิชา และการประเมินของสมาคมวิชาชีพ เช่น จากสภาวิศวกร สำหรับการขอรับใบอนุญาตประกอบวิชาชีพ เป็นต้น

การประเมินผลมาตรฐานคุณภาพบัณฑิต นอกจากจะเป็นทางด้านความรู้แล้ว การประเมินว่าบัณฑิตระดับอุดมศึกษาเป็นผู้มีคุณธรรม จริยธรรม มีความสามารถในการเรียนรู้และพัฒนาตนเอง สามารถประยุกต์ใช้ความรู้เพื่อการดำรงชีวิตในสังคมได้อย่างมีความสุขก็เป็นสิ่งที่จำเป็น อาจารย์ผู้สอนอาจทำได้ด้วยการจำลองสถานการณ์ต่างๆ เพื่อสังเกตพฤติกรรมของนักศึกษาว่ามีคุณลักษณะที่ต้องการหรือไม่ เพื่อใช้เป็นแนวทางในการประเมิน นอกเหนือจากการประเมินที่ได้รับกลับมาจากผู้ประกอบการ ซึ่งจะเกิดขึ้นหลังจากที่นักศึกษาได้เรียนวิชาประสบการณ์ภาคสนาม(การฝึกงาน/สหกิจศึกษา) หรือผู้จ้างงานหลังจากที่เป็นบัณฑิตจบออกไป และได้ใช้ชีวิตร่วมกับสังคมภายนอก

นอกจากนี้ การวัดและประเมินผลนักศึกษา อย่างน้อยให้เป็นไปตามประกาศดังนี้

- ประกาศกระทรวงศึกษาธิการ เรื่องเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับปริญญาตรี พ.ศ. ๒๕๔๘ ข้อ ๑๒ ว่าด้วยเกณฑ์การวัดผลและการสำเร็จการศึกษา
- ประกาศกระทรวงศึกษาธิการ เรื่องมาตรฐานการอุดมศึกษา พ.ศ. ๒๕๔๙ ว่าด้วยมาตรฐานด้านคุณภาพบัณฑิต
- ประกาศ/ข้อบังคับ/ระเบียบ ของแต่ละสถาบันอุดมศึกษา

๑๐. การทวนสอบมาตรฐานผลการเรียนรู้

สถาบันการศึกษาต้องกำหนดระบบการทวนสอบเพื่อยืนยันว่าผู้จบการศึกษาทุกคนมีผลการเรียนรู้อย่างน้อยตามที่กำหนดไว้ในมาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรี สาขาวิศวกรรมศาสตร์ ดังนี้

๑๐.๑ การทวนสอบมาตรฐานผลการเรียนรู้ของนักศึกษาขณะที่กำลังศึกษา

การทวนสอบในระดับรายวิชา มีการประเมินทั้งในภาคทฤษฎีและปฏิบัติ และมีคณะกรรมการผู้ทรงคุณวุฒิ พิจารณาข้อสอบในการวัดผลการเรียนรู้ตามที่กำหนดไว้ให้เป็นไปตามแผนการสอน

การทวนสอบในระดับหลักสูตร มีระบบประกันคุณภาพภายใน เพื่อใช้ในการทวนสอบมาตรฐานผลการเรียนรู้ของนักศึกษา

มีการประเมินการสอนของผู้สอนโดยนักศึกษา เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการเรียนรู้ของนักศึกษา

๑๐.๒ การทวนสอบมาตรฐานผลการเรียนรู้หลังจากนักศึกษาสำเร็จการศึกษา

การกำหนดกลวิธีการทวนสอบมาตรฐานผลการเรียนรู้ของนักศึกษาหลังสำเร็จการศึกษา เพื่อนำมาใช้ปรับปรุงกระบวนการเรียนการสอนและหลักสูตร รวมทั้งการประเมินคุณภาพของหลักสูตร อาจใช้การประเมินจากตัวอย่างต่อไปนี้

- ๑) ภาวการณ์ได้งานทำของบัณฑิต โดยประเมินจากบัณฑิตแต่ละรุ่นที่สำเร็จการศึกษา ในด้านของระยะเวลาในการหางานทำ ความเห็นต่อความรู้ ความสามารถ ความมั่นใจของบัณฑิตในการประกอบกรงานอาชีพ
- ๒) การทวนสอบจากผู้ประกอบการ เพื่อประเมินความพึงพอใจในบัณฑิตที่จบการศึกษา และเข้าทำงานในสถานประกอบการนั้นๆ

- ๓) การประเมินจากสถานศึกษาอื่น ถึงระดับความพึงพอใจในด้านความรู้ ความพร้อม และคุณสมบัติด้านอื่นๆ ของบัณฑิตที่เข้าศึกษาต่อในระดับบัณฑิตศึกษาในสถานศึกษานั้นๆ
- ๔) การประเมินจากบัณฑิตที่ไปประกอบอาชีพ ในส่วนของความพร้อมและความรู้จากสาขาวิชาที่เรียนตามหลักสูตร เพื่อนำมาใช้ในการปรับหลักสูตรให้ดียิ่งขึ้น
- ๕) มีการเชิญผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก และผู้ประกอบการ มาประเมินหลักสูตร หรือเป็นอาจารย์พิเศษ เพื่อเพิ่มประสบการณ์ เรียนรู้ และการพัฒนาองค์ความรู้ของนักศึกษา

๑๑. คุณสมบัติผู้เข้าศึกษาและการเทียบโอนผลการเรียนรู้

๑๑.๑ คุณสมบัติผู้เข้าศึกษา

- ๑) สำเร็จการศึกษาไม่ต่ำกว่าระดับมัธยมศึกษาตอนปลายตามหลักสูตรของกระทรวงศึกษาธิการ หรือเทียบเท่า
- ๒) ผ่านการคัดเลือกตามเกณฑ์ของหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง และ/หรือ เป็นไปตามระเบียบข้อบังคับการคัดเลือกของสถาบันการศึกษาเป็นผู้กำหนด

๑๑.๒ การเทียบโอนผลการเรียนรู้

การเทียบโอนผลการเรียนรู้ให้เป็นไปตามประกาศกระทรวงศึกษาธิการ และ ระเบียบข้อบังคับตามที่สถาบันศึกษากำหนด

๑๒. คณาจารย์และบุคลากรสนับสนุนการเรียนการสอน

- ๑) อาจารย์ประจำต้องมีจำนวนและคุณสมบัติเป็นไปตาม
 - ประกาศกระทรวงศึกษาธิการเรื่อง เกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับปริญญาตรี พ.ศ. ๒๕๔๘ หรือฉบับปรับปรุงแก้ไขล่าสุด
 - ประกาศกระทรวงศึกษาธิการเรื่อง แนวทางบริหารเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับอุดมศึกษา พ.ศ. ๒๕๔๘ หรือฉบับปรับปรุงแก้ไขล่าสุด
 - แนวปฏิบัติเกี่ยวกับการกำหนดจำนวนอาจารย์ประจำหลักสูตรตามเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับอุดมศึกษา พ.ศ.๒๕๔๘ หรือฉบับปรับปรุงแก้ไขล่าสุด
 - แนวทางปฏิบัติเกี่ยวกับคุณวุฒิอาจารย์ประจำหลักสูตรระดับอุดมศึกษา
 - ประกาศคณะกรรมการการอุดมศึกษา เรื่อง แนวปฏิบัติตามหลักเกณฑ์การขอเปิดและดำเนินการหลักสูตรระดับปริญญาในระบบการศึกษาทางไกล พ.ศ. ๒๕๔๘ หรือฉบับปรับปรุงแก้ไขล่าสุด
 - แนวทางปฏิบัติของสภาวิศวกร เกี่ยวกับคุณวุฒิอาจารย์ประจำหลักสูตร สำหรับสาขาวิชาที่กำหนดให้ผู้จบการศึกษา มีสิทธิ์ในการสอบใบอนุญาตประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม
 - ข้อบังคับของแต่ละสถาบันอุดมศึกษา
- ๒) อาจารย์ต้องมีความเข้าใจถึงวัตถุประสงค์และเป้าหมายของหลักสูตร

- ๓) อาจารย์ต้องมีความรู้และทักษะในการจัดการเรียนการสอนและการประเมินผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษา และมีประสบการณ์ทำวิจัยหรือประสบการณ์ประกอบวิชาชีพในสาขาวิชาที่สอน
- ๔) ควรเชิญผู้เชี่ยวชาญจากภาคธุรกิจ หรือภาคอุตสาหกรรมที่มีประสบการณ์ตรงในรายวิชาต่างๆ มาเป็นวิทยากรหรืออาจารย์พิเศษ เพื่อถ่ายทอดประสบการณ์ให้แก่นักศึกษา
- ๕) สัดส่วนอาจารย์ต่อนักศึกษาเต็มเวลาเทียบเท่า ให้เป็นไปตามเกณฑ์การประกันคุณภาพการศึกษาภายในสถานศึกษา ระดับอุดมศึกษา ของสำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา

๑๓. ทรัพยากรการเรียนการสอนและการจัดการ

สิ่งสนับสนุนการเรียนการสอนที่สำคัญของสาขาวิชาทางวิศวกรรมศาสตร์ คือ เครื่องมืออุปกรณ์ และห้องปฏิบัติการเพื่อรองรับการเรียนการสอนของสาขาวิชา เนื่องจากนักศึกษาต้องมีความรู้ในการใช้งานเครื่องมือ และอุปกรณ์ในแต่ละสาขาวิชา เพื่อให้เกิดความเข้าใจในหลักการ วิธีการใช้งาน ที่ถูกต้อง และมีทักษะในการใช้งานจริง รวมทั้งการเข้าถึงแหล่งสารสนเทศทั้งห้องสมุดและอินเทอร์เน็ต และสื่อการสอนสำเร็จรูป เช่น วิกิทัศน์วิชาการ โปรแกรมการคำนวณ รวมถึงสื่อประกอบการสอน ที่จัดเตรียมโดยผู้สอน ดังนั้น ต้องมีทรัพยากรขั้นต่ำเพื่อจัดการเรียนการสอน ดังนี้

- ๑) มีห้องเรียนที่มีสื่อการสอนและอุปกรณ์ที่ทันสมัยเอื้อให้คณาจารย์สามารถปฏิบัติงานสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพ
- ๒) มีห้องปฏิบัติการที่มีความพร้อมทั้งวัสดุอุปกรณ์ เครื่องคอมพิวเตอร์ ระบบเครือข่าย และซอฟต์แวร์ที่สอดคล้องกับสาขาวิชาที่เปิดสอนอย่างพอเพียงต่อการเรียนการสอน รวมถึงห้องปฏิบัติการสำหรับการทำโครงการ โดยมีการบริหารจัดการอย่างเป็นระบบ
- ๓) ต้องมีเจ้าหน้าที่สนับสนุนดูแลสื่อการเรียนการสอน อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ และมีโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่ถูกต้องตามกฎหมายที่พร้อมใช้ปฏิบัติงาน สำหรับใช้ประกอบการสอน
- ๔) มีห้องสมุดหรือแหล่งความรู้และสิ่งอำนวยความสะดวกในการสืบค้นความรู้ผ่านระบบอิเล็กทรอนิกส์ ตลอดจนมีหนังสือ ตำราและวารสารในสาขาวิชาที่เปิดสอนทั้งภาษาไทยและภาษาต่างประเทศที่เกี่ยวข้องในจำนวนที่เหมาะสม โดยจำนวนตำราที่เกี่ยวข้องต้องมีเพียงพอ
- ๕) มีเครื่องมืออุปกรณ์ประกอบการเรียนวิชาปฏิบัติการระหว่างการเรียนการสอนในวิชาปฏิบัติการ ต่อจำนวนนักศึกษาในอัตราส่วนที่เหมาะสม

ทั้งนี้ ทรัพยากรขั้นต่ำเพื่อการเรียนการสอนของสาขาวิชา ต้องมีความพร้อมอยู่ในที่เดียวกับหลักสูตรที่ขอเปิดดำเนินการ นอกจากนี้ การเตรียมความพร้อมสนับสนุนการเรียนการสอนตามหลักสูตรให้เป็นไปตาม

- ประกาศกระทรวงศึกษาธิการ เรื่อง เกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับปริญญาตรี พ.ศ. ๒๕๔๘ (หรือฉบับปรับปรุงแก้ไขล่าสุด) ข้อ ๑๔ ว่าด้วยการประกันคุณภาพของหลักสูตร
- ประกาศคณะกรรมการการอุดมศึกษา เรื่อง แนวปฏิบัติตามหลักเกณฑ์การขอเปิดและดำเนินการหลักสูตรระดับปริญญาในระบบการศึกษาทางไกล พ.ศ. ๒๕๔๘

- ประกาศกระทรวงศึกษาธิการ เรื่อง มาตรฐานการอุดมศึกษา พ.ศ. ๒๕๔๙ ว่าด้วย มาตรฐานด้านพันธกิจของการบริหารอุดมศึกษา และมาตรฐานด้านการสร้างและพัฒนา สังคมฐานความรู้ และสังคมแห่งการเรียนรู้

๑๔. แนวทางการพัฒนาคณาจารย์

- มีการปฐมนิเทศแนะแนวอาจารย์ใหม่ ให้มีความรู้และเข้าใจนโยบายของสถาบันอุดมศึกษา คณะ และหลักสูตรที่สอน รวมทั้งอบรมวิธีการสอนแบบต่างๆ ตลอดจนการใช้และผลิตสื่อการสอน เพื่อเป็นการพัฒนาการสอนของอาจารย์
- ส่งเสริมอาจารย์ให้มีการเพิ่มพูนความรู้ สร้างเสริมประสบการณ์ในสาขาที่เกี่ยวข้อง เพื่อส่งเสริม การสอนและการวิจัยอย่างต่อเนื่อง และให้การสนับสนุนการศึกษาต่อ ฝึกอบรม ดูงานทาง วิชาการและวิชาชีพในองค์กรต่างๆ การประชุมทางวิชาการทั้งในประเทศ หรือต่างประเทศ หรือ การลาเพื่อเพิ่มพูนประสบการณ์
- มีการเพิ่มพูนทักษะการจัดการเรียนการสอนและการประเมินผลให้ทันสมัย
- การมีส่วนร่วมในกิจกรรมบริการวิชาการแก่ชุมชนที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาความรู้และคุณธรรม
- สนับสนุนให้อาจารย์จัดทำผลงานทางวิชาการ เพื่อส่งเสริมการมีตำแหน่งทางวิชาการสูงขึ้น

๑๕. การประกันคุณภาพหลักสูตรและการจัดการเรียนการสอนให้บรรลุมาตรฐานผลการเรียนรู้ ที่กำหนด

สถาบันอุดมศึกษาที่จัดการเรียนการสอนในสาขา/สาขาวิชานี้ ต้องสามารถประกันคุณภาพ หลักสูตรและการจัดการเรียนการสอนตามมาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรี สาขาวิศวกรรมศาสตร์ โดยมีตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงานดังนี้

ตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงาน
(๑) อาจารย์ประจำหลักสูตรอย่างน้อยร้อยละ ๘๐ มีส่วนร่วมในการประชุมเพื่อวางแผน ติดตาม และทบทวนการดำเนินงานหลักสูตร
(๒) มีรายละเอียดของหลักสูตร ตามแบบ มคอ.๒ ที่สอดคล้องกับกรอบมาตรฐานคุณวุฒิแห่งชาติ หรือ มาตรฐานคุณวุฒิสสาขา/สาขาวิชา (ถ้ามี)
(๓) มีรายละเอียดของรายวิชา และรายละเอียดของประสบการณ์ภาคสนาม (ถ้ามี) ตามแบบ มคอ.๓ และ มคอ.๔ อย่างน้อยก่อนการเปิดสอนในแต่ละภาคการศึกษาให้ครบทุกรายวิชา
(๔) จัดทำรายงานผลการดำเนินการของรายวิชาและรายงานผลการดำเนินการของประสบการณ์ภาคสนาม (ถ้ามี) ตามแบบ มคอ.๕ และ มคอ.๖ ภายใน ๓๐ วัน หลังสิ้นสุดภาคการศึกษาที่เปิดสอนให้ครบ ทุกรายวิชา
(๕) จัดทำรายงานผลการดำเนินการของหลักสูตร ตามแบบ มคอ.๗ ภายใน ๖๐ วัน หลังสิ้นสุดปีการศึกษา
(๖) มีการทวนสอบผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษาตามมาตรฐานผลการเรียนรู้ ที่กำหนดใน มคอ.๓ และ มคอ.๔ (ถ้ามี) อย่างน้อยร้อยละ ๒๕ ของรายวิชาที่เปิดสอนในแต่ละปีการศึกษา

(๗) มีการพัฒนา/ปรับปรุงการจัดการเรียนการสอน กลยุทธ์การสอน หรือ การประเมินผลการเรียนรู้ จากผลการประเมินการดำเนินงานที่รายงานใน มคอ.๗ ปีที่แล้ว
(๘) อาจารย์ใหม่ (ถ้ามี) ทุกคน ได้รับการปฐมนิเทศหรือคำแนะนำด้านการจัดการเรียนการสอน
(๙) อาจารย์ประจำทุกคนได้รับการพัฒนาทางวิชาการ และ/หรือวิชาชีพ อย่างน้อยปีละหนึ่งครั้ง
(๑๐) จำนวนบุคลากรสนับสนุนการเรียนการสอน (ถ้ามี) ได้รับการพัฒนาวิชาการ และ/หรือวิชาชีพ ไม่น้อยกว่าร้อยละ ๕๐ ต่อปี
(๑๑) ระดับความพึงพอใจของนักศึกษาปีสุดท้าย/บัณฑิตใหม่ที่มีต่อคุณภาพหลักสูตร เฉลี่ยไม่น้อยกว่า ๓.๕ จากคะแนนเต็ม ๕.๐
(๑๒) ระดับความพึงพอใจของผู้ใช้บัณฑิตที่มีต่อบัณฑิตใหม่ เฉลี่ยไม่น้อยกว่า ๓.๕ จากคะแนนเต็ม ๕.๐

สถาบันอุดมศึกษาอาจกำหนดตัวบ่งชี้เพิ่มเติม ให้สอดคล้องกับพันธกิจและวัตถุประสงค์ของสถาบันฯ หรือกำหนดเป้าหมายการดำเนินงานที่สูงขึ้น เพื่อการยกระดับมาตรฐานของตนเอง โดยกำหนดไว้ในรายละเอียดของหลักสูตร

สถาบันอุดมศึกษาที่จะได้รับการรับรองมาตรฐานหลักสูตรตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ ต้องมีผลการดำเนินการบรรลุตามเป้าหมายตัวบ่งชี้ทั้งหมดอยู่ในเกณฑ์ดี ต่อเนื่อง ๒ ปีการศึกษาเพื่อติดตามการดำเนินการตาม TQF ต่อไป ทั้งนี้เกณฑ์การประเมินผ่านคือ มีการดำเนินงานตามข้อ ๑-๕ และอย่างน้อยร้อยละ ๘๐ ของตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงานที่ระบุไว้ในแต่ละปี

๑๖. การนำมาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรีสาขาวิศวกรรมศาสตร์สู่การปฏิบัติ

กระบวนการที่สถาบันอุดมศึกษานำมาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรี สาขาวิศวกรรมศาสตร์สู่การพัฒนาหลักสูตรใหม่หรือหลักสูตรปรับปรุง เป็นดังนี้

๑) ให้สถาบันพิจารณาความพร้อมและศักยภาพในการบริหารจัดการศึกษาตามหลักสูตรในหัวข้อต่างๆ ที่กำหนดในมาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรีสาขาวิศวกรรมศาสตร์

๒) สถาบันแต่งตั้งคณะกรรมการพัฒนาหลักสูตรระดับปริญญาตรี สาขาวิศวกรรมศาสตร์ตามมาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรี สาขาวิศวกรรมศาสตร์ ซึ่งประกอบด้วยกรรมการอย่างน้อย ๕ คน โดยมีอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรอย่างน้อย ๒ คน ผู้ทรงคุณวุฒิหรือผู้เชี่ยวชาญในสาขา/สาขาวิชาที่เกี่ยวข้อง ซึ่งเป็นบุคคลภายนอกอย่างน้อย ๒ คน หากเป็นหลักสูตรที่เกี่ยวข้องกับวิศวกรรมควบคุมให้มีผู้แทนจากองค์กรวิชาชีพที่เกี่ยวข้องอย่างน้อย ๑ คน เพื่อดำเนินการพัฒนาหลักสูตรให้สอดคล้องกับมาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรี สาขาวิศวกรรมศาสตร์ โดยมีหัวข้อของหลักสูตรอย่างน้อยตามที่กำหนดไว้ในแบบ มคอ.๒ รายละเอียดของหลักสูตร

๓) การพัฒนาหลักสูตรระดับปริญญาตรี สาขาวิชาใดๆ ของสาขาวิศวกรรมศาสตร์ ตามข้อ ๒) นั้น ในหัวข้อมาตรฐานผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง นอกจากมาตรฐานผลการเรียนรู้ที่กำหนดไว้ในมาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรี สาขาวิศวกรรมศาสตร์แล้ว สถาบันอุดมศึกษาอาจเพิ่มเติมมาตรฐานผลการเรียนรู้ซึ่งสถาบันฯต้องการให้บัณฑิตระดับปริญญาตรี สาขาวิศวกรรมศาสตร์ ของตนมีคุณลักษณะเด่นหรือพิเศษกว่าบัณฑิตในระดับคุณวุฒิและสาขาวิชาเดียวกันของสถาบันอื่นๆ เพื่อให้เป็นไปตามปรัชญา

และปณิธานของสถาบันฯ และเป็นที่น่าสนใจของบุคคลที่จะเลือกเรียนหลักสูตรของสถาบันฯ หรือผู้ที่สนใจ จะรับบัณฑิตเข้าทำงานเมื่อสำเร็จการศึกษา โดยให้แสดงแผนที่การกระจายความรับผิดชอบต่อมาตรฐาน ผลการเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา (Curriculum Mapping) เพื่อให้เห็นว่าแต่ละรายวิชาในหลักสูตรมีความ รับผิดชอบหลักหรือความรับผิดชอบรองต่อมาตรฐานผลการเรียนรู้ด้านใด

๔) จัดทำรายละเอียดของรายวิชา รายละเอียดของประสบการณ์ภาคสนาม (ถ้ามี) ตามที่ กำหนดไว้ในหลักสูตร โดยมีหัวข้ออย่างน้อยตาม แบบ มคอ. ๓ (รายละเอียดของรายวิชา) และ แบบ มคอ. ๔ (รายละเอียดของประสบการณ์ภาคสนาม) ตามลำดับ พร้อมทั้งแสดงให้เห็นว่า แต่ละรายวิชาจะทำให้เกิดผล การเรียนรู้ที่คาดหวังในเรื่องใด สถาบันฯต้องมอบหมายให้ภาควิชา/สาขาวิชา จัดทำรายละเอียดของรายวิชา ทุกรายวิชา รวมทั้งรายละเอียดของประสบการณ์ภาคสนาม (ถ้ามี) ให้เสร็จเรียบร้อยก่อนการเปิดสอน

๕) สถาบันอุดมศึกษาต้องเสนอสภาสถาบันฯ เพื่ออนุมัติรายละเอียดของหลักสูตรซึ่งได้จัดทำ อย่างถูกต้องสมบูรณ์แล้วก่อนเปิดสอน โดยสภาสถาบันฯควรกำหนดระบบและกลไกของการจัดทำและ อนุมัติรายละเอียดของหลักสูตร รายละเอียดของรายวิชา และรายละเอียดของประสบการณ์ภาคสนาม (ถ้ามี) ให้ชัดเจน

๖) สถาบันอุดมศึกษาต้องเสนอรายละเอียดของหลักสูตร ซึ่งสภาสถาบันฯอนุมัติให้เปิดสอนแล้ว ให้สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษารับทราบภายใน ๓๐ วัน นับแต่สภาสถาบันฯ อนุมัติ

๗) เมื่อสภาสถาบันฯ อนุมัติตามข้อ ๕) แล้วให้มอบหมายอาจารย์ผู้สอนแต่ละรายวิชา ดำเนินการจัดการเรียนการสอนตามกลยุทธ์การสอนและการประเมินผลที่กำหนดไว้ในรายละเอียดของ หลักสูตร รายละเอียดของรายวิชา และรายละเอียดของประสบการณ์ภาคสนาม (ถ้ามี) ให้บรรลุ มาตรฐานผลการเรียนรู้ที่คาดหวังของสาขา/สาขาวิชา

๘) เมื่อสิ้นสุดการเรียนการสอน การประเมินผลและการทวนสอบผลการเรียนรู้ของแต่ละรายวิชา และประสบการณ์ภาคสนามในแต่ละภาคการศึกษาแล้ว ให้อาจารย์ผู้สอนจัดทำรายงานผลการ ดำเนินการของรายวิชา ซึ่งรวมถึงการประเมินผลและการทวนสอบผลการเรียนในรายวิชาที่ตน รับผิดชอบพร้อมปัญหา/อุปสรรคและข้อเสนอแนะ โดยมีหัวข้ออย่างน้อยตามแบบ มคอ.๕ (รายงานผล การดำเนินการของรายวิชา) และแบบ มคอ.๖ (รายงานผลการดำเนินการของประสบการณ์ภาคสนาม) ให้อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรประมวล/วิเคราะห์ประสิทธิภาพและประสิทธิผลการดำเนินการ และ จัดทำรายงานผลการดำเนินการของหลักสูตรในภาพรวมประจำปีการศึกษาเมื่อสิ้นปีการศึกษา โดยมี หัวข้ออย่างน้อยตามแบบ มคอ.๗ (รายงานผลการดำเนินการของหลักสูตร) เพื่อใช้ในการพิจารณา ปรับปรุงและพัฒนาหลักสูตรการสอน กลยุทธ์การประเมินผลและแก้ไขปัญหาอุปสรรคที่เกิดขึ้น และหาก จำเป็นจะต้องปรับปรุงหลักสูตรหรือการจัดการเรียนการสอนก็สามารถกระทำได้

๙) เมื่อครบรอบหลักสูตร ให้จัดทำรายงานผลการดำเนินการของหลักสูตร โดยมีหัวข้อและ รายละเอียดอย่างน้อยตามแบบ มคอ.๗ (รายงานผลการดำเนินการของหลักสูตร) เช่นเกี่ยวกับการ รายงานผลการดำเนินการของหลักสูตรในแต่ละปีการศึกษา และวิเคราะห์ประสิทธิภาพและประสิทธิผล ของการบริหารจัดการหลักสูตรในภาพรวม ว่าบัณฑิตบรรลุมาตรฐานผลการเรียนรู้ตามที่คาดหวังไว้ หรือไม่ รวมทั้งให้นำผลการวิเคราะห์มาปรับปรุงและพัฒนาหลักสูตรและ/หรือการดำเนินการของ หลักสูตรต่อไป

๑๗. การเผยแพร่หลักสูตรที่มีคุณภาพและมาตรฐานตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิฯ ซึ่งบันทึกในฐานข้อมูลหลักสูตรเพื่อการเผยแพร่ (Thai Qualifications Register: TQR)

เพื่อประโยชน์ต่อการกำกับดูแลคุณภาพการจัดการศึกษาของคณะกรรมการการอุดมศึกษา การรับรองคุณวุฒิเพื่อกำหนดอัตราเงินเดือนในการเข้ารับราชการของคณะกรรมการข้าราชการพลเรือน (ก.พ.) การรับรองคุณวุฒิเพื่อการศึกษาต่อหรือทำงานในต่างประเทศ และเป็นข้อมูลสำหรับผู้ประกอบการ สังคม และผู้มีส่วนได้ส่วนเสียจะสามารถตรวจสอบหลักสูตรที่มีคุณภาพและมาตรฐานได้โดยสะดวก ให้สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษาเผยแพร่หลักสูตรที่มีคุณภาพและมาตรฐานตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิฯ ซึ่งบันทึกในฐานข้อมูลหลักสูตรเพื่อการเผยแพร่ (Thai Qualifications Register: TQR) เมื่อสถาบันฯได้เปิดสอนไปแล้วอย่างน้อยครั้งระยะเวลาของหลักสูตรตามหลักเกณฑ์ต่อไปนี้

๑๗.๑ เป็นหลักสูตรที่ได้รับอนุมัติจากสภาสถาบันอุดมศึกษาก่อนเปิดสอนและได้แจ้งสำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษารับทราบภายใน ๓๐ วันนับแต่สภาสถาบันอุดมศึกษาอนุมัติหลักสูตรนั้น

๑๗.๒ ผลการประเมินคุณภาพภายในตามตัวบ่งชี้ที่กำหนดไว้ในรายละเอียดของหลักสูตร ซึ่งสอดคล้องกับการประกันคุณภาพภายในจะต้องมีคะแนนเฉลี่ยระดับดีขึ้นอย่างต่อเนื่องกัน ๒ ปี นับตั้งแต่เปิดสอนหลักสูตรที่ได้พัฒนาตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรี สาขาวิศวกรรมศาสตร์ ที่ได้กำหนดตัวบ่งชี้และ/หรือเกณฑ์การประเมินเพิ่มเติม ผลการประเมินคุณภาพจะต้องเป็นไปตามหลักเกณฑ์ที่มาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรี สาขาวิศวกรรมศาสตร์ กำหนด จึงจะได้รับการเผยแพร่

๑๗.๓ หลักสูตรใดที่ไม่ได้รับการเผยแพร่ ให้สถาบันอุดมศึกษาดำเนินการปรับปรุงตามเงื่อนไขที่คณะกรรมการการอุดมศึกษาจะกำหนดจากผลการประเมินต่อไป

๑๗.๔ กรณีหลักสูตรใดได้รับการเผยแพร่แล้ว สถาบันอุดมศึกษาจะต้องกำกับดูแลให้มีการรักษาคุณภาพให้มีมาตรฐานอยู่เสมอ โดยผลการประเมินคุณภาพภายในต้องมีคะแนนเฉลี่ยอยู่ในระดับดีขึ้นไปหรือเป็นไปตามที่มาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรี สาขาวิศวกรรมศาสตร์ กำหนดทุกปีหลังจากได้รับการเผยแพร่ หากต่อมาปรากฏว่าผลการประเมินคุณภาพหลักสูตรของสถาบันอุดมศึกษาใดไม่เป็นไปตามที่กำหนด ให้สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษาเสนอคณะกรรมการการอุดมศึกษาเพื่อพิจารณาถอนการเผยแพร่หลักสูตรนั้น จนกว่าสถาบันอุดมศึกษานั้นจะได้มีการปรับปรุงตามเงื่อนไขของคณะกรรมการการอุดมศึกษา

๑๘. ภาคผนวก

๑๘.๑ เนื้อหาสาระสำคัญของสาขาวิศวกรรมศาสตร์

เนื้อหาสาระสำคัญในแต่ละสาขาวิชาของสาขาวิศวกรรมศาสตร์ แบ่งออกเป็นกลุ่มความรู้ต่างๆ (ข้อ ๘) ซึ่งแต่ละกลุ่มความรู้สามารถอาจจำแนกย่อยเป็นเนื้อหาความรู้ โดยความสัมพันธ์ระหว่างเนื้อหาความรู้กับองค์ความรู้พื้นฐานในหัวข้อ ๓ แสดงได้ด้วยตัวอย่างรายละเอียดเนื้อหาวิชาตามตารางดังต่อไปนี้

๑๘.๑.๑ สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า

เนื้อหาความรู้	องค์ความรู้							
	๑	๒	๓	๔	๕	๖	๗	๘
(๑) กลุ่มความรู้ด้านพื้นฐานทางวิศวกรรมไฟฟ้าและวงจรอิเล็กทรอนิกส์								
วิศวกรรมไฟฟ้าพื้นฐาน								
(๒) กลุ่มความรู้เฉพาะด้านทางวิศวกรรมไฟฟ้า								
วิศวกรรม ไฟฟ้ากำลัง / ไฟฟ้าสื่อสาร/โทรคมนาคม / อิเล็กทรอนิกส์ / ระบบวัดคุม/ วิศวกรรมอัตโนมัติ								

หมายเหตุ เนื่องจากสาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า เป็นสาขาวิชาที่เรียนรู้เกี่ยวกับศาสตร์ทั่วไปที่เกี่ยวข้องกับไฟฟ้า มิได้มุ่งเน้นสาระความรู้ในแขนงวิชาย่อยใดเป็นหลัก เสมือนกับการบูรณาการศาสตร์ในแขนงวิชาย่อยต่างๆ (ดูข้อ ๘.๒ ถึง ๘.๕) เข้าด้วยกัน ซึ่งหลักสูตรของแต่ละสถาบัน อาจมีโครงสร้างของการบูรณาการที่เน้นความรู้เฉพาะในสาขาวิชาย่อยไม่เหมือนกัน ดังนั้นเนื้อหาความรู้ในหลักสูตรจึงขึ้นกับเอกลักษณ์ของแต่ละหลักสูตร ทั้งนี้สามารถใช้เนื้อหาหลักสูตรของแต่ละสาขาวิชาย่อยในแขนงที่ต้องการมุ่งเน้นเป็นแนวทางในการออกแบบหลักสูตรได้

๑๘.๑.๒ สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า (สาขาย่อยไฟฟ้ากำลัง)

เนื้อหาความรู้	องค์ความรู้							
	๑	๒	๓	๔	๕	๖	๗	๘
(๑) กลุ่มความรู้ด้านพื้นฐานทางวิศวกรรมไฟฟ้าและวงจรอิเล็กทรอนิกส์								
วงจรไฟฟ้า (Electric Circuits)	X				X	X		
แม่เหล็กไฟฟ้า (Electromagnetics)	X	X		X		X		
วงจรและอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Circuits and Devices)	X			X		X		

(๒) กลุ่มความรู้ด้านการวัด เครื่องมือวัด และวิศวกรรมระบบควบคุม							
การวัดและเครื่องมือวัดทางไฟฟ้า (Electrical Measurement and Instruments)	X				X	X	
การทำจำลอง การวิเคราะห์และออกแบบระบบควบคุม (Control System Modeling, Analysis and Design)	X	X			X	X	
(๓) กลุ่มความรู้ด้านการแปลงรูปพลังงานและการขับเคลื่อน							
เครื่องจักรกลไฟฟ้า (Electrical Machines)	X	X			X	X	
(๔) กลุ่มความรู้ด้านระบบไฟฟ้ากำลัง วิศวกรรมไฟฟ้าแรงสูง และ มาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้า							
การผลิต ส่งจ่าย และจำหน่ายทางไฟฟ้ากำลัง (Electrical Power Generation, Transmission and Distribution)	X				X	X	
การวิเคราะห์ระบบไฟฟ้ากำลัง (Electric Power System Analysis)	X				X	X	
การออกแบบ การประมาณการ และการติดตั้งทางไฟฟ้า (Electrical System Design, Estimation and Installation)					X	X	X
วิศวกรรมไฟฟ้าแรงสูง (High Voltage Engineering)	X				X	X	

๑๘.๑.๓ สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า (สาขาย่อยไฟฟ้าสื่อสาร/โทรคมนาคม)

เนื้อหาความรู้	องค์ความรู้							
	๑	๒	๓	๔	๕	๖	๗	๘
(๑) กลุ่มความรู้ด้านพื้นฐานทางวิศวกรรมไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์								
วงจรไฟฟ้า (Electric Circuits)	X				X	X		
แม่เหล็กไฟฟ้า (Electromagnetics)	X	X		X		X		
อิเล็กทรอนิกส์ (Electronics)	X			X		X		
สัญญาณและระบบ (Signals and Systems)	X					X		
(๒) กลุ่มความรู้ด้านทฤษฎีการสื่อสาร								
การสื่อสารอนาล็อกและดิจิทัล (Analog and Digital Communications)	X				X	X		
(๓) กลุ่มความรู้ด้านการประมวลผลสัญญาณ								
การประมวลผลสัญญาณ (Signal Processing)	X					X		
(๔) กลุ่มความรู้ด้านอุปกรณ์สื่อสารและการส่งสัญญาณ								
สายส่งสัญญาณ (Transmission Lines)	X			X		X		
อุปกรณ์และวงจรสื่อสาร (Communication Devices and Circuits)	X			X		X		
สายอากาศและการกระจายคลื่น (Antenna and Wave Propagation)	X			X		X		
(๕) กลุ่มความรู้ด้านระบบไฟฟ้าสื่อสารและเครือข่าย								
ระบบสื่อสาร (Communication Systems)	X				X	X	X	
การสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย (Data Communications and Networking)	X					X	X	

๑๘.๑.๔ สาขาวิชาสาขาวิศวกรรมไฟฟ้า (สาขาย่อยอิเล็กทรอนิกส์)

เนื้อหาความรู้	องค์ความรู้							
	๑	๒	๓	๔	๕	๖	๗	๘
(๑) กลุ่มความรู้ด้านพื้นฐานทางวิศวกรรมไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์								
สนามและคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า (Electromagnetics waves)	X	X		X	X	X		
วัสดุศาสตร์ (เน้นด้านวิศวกรรมไฟฟ้า)	X	X	X	X	X	X		
(๒) กลุ่มความรู้ด้านทางวงจรไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์								
การวิเคราะห์วงจรไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ (อนาล็อกและดิจิทัล)	X				X	X		
วงจรรวมพื้นฐานแบบอนาล็อก				X		X		
วงจรรวมพื้นฐานแบบดิจิทัล				X		X		
การออกแบบวงจรอิเล็กทรอนิกส์แบบอนาล็อก	X				X	X		
การออกแบบวงจรอิเล็กทรอนิกส์แบบดิจิทัล	X				X	X		
(๓) กลุ่มความรู้ด้านสัญญาณ(อนาล็อกและดิจิทัล) และการดำเนินการวิธีสัญญาณ								
การดำเนินการวิธีสัญญาณ (อนาล็อกและดิจิทัล)	X					X		
ระบบควบคุมเชิงเส้น (อนาล็อกและดิจิทัล)	X					X		
เครื่องจักรกลไฟฟ้า (อนาล็อกและดิจิทัล)	X	X			X	X		
เครื่องมือวัดและการวัดทางไฟฟ้า (อนาล็อกและดิจิทัล)	X	X	X	X	X	X		X
(๔) กลุ่มความรู้ด้านวงจรรวมและสมองกลฝังตัว								
สิ่งประดิษฐ์สารกึ่งตัวนำ	X			X	X	X		
ไมโครโพรเซสเซอร์และการประยุกต์ใช้งาน	X				X	X		

๑๘.๑.๕ สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า (สาขาย่อยระบบวัดคุม /วิศวกรรมอัตโนมัติ)

เนื้อหาความรู้	องค์ความรู้							
	๑	๒	๓	๔	๕	๖	๗	๘
(๑) กลุ่มความรู้ด้านพื้นฐานทางวิศวกรรมไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ (Basic Electrical and Electronics Engineering)								
วงจรไฟฟ้า (Electric Circuits)	X				X	X		
อุปกรณ์และวงจรอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Circuits and Devices)	X			X	X	X		
วงจรดิจิทัลและไมโครโพรเซสเซอร์ (Digital Circuits and Microprocessors)	X					X		
(๒) กลุ่มความรู้ด้านการวัดและเครื่องมือ (Measurements and Instrumentation)								
การวัด (Measurements)	X	X	X			X		
เซนเซอร์และทรานสดิวเซอร์ (Sensor and Transducer) หรือ	X		X	X		X		
เครื่องมือ (Instrumentation)	X					X	X	

(๓) กลุ่มความรู้ด้านระบบและการควบคุม (System and Control)								
สัญญาณและระบบ (Signal and System)	X					X		
การควบคุมป้อนกลับ (Feedback Control) หรือ	X	X	X			X		
ระบบอัตโนมัติ (Automation Systems)	X					X		
(๔) กลุ่มความรู้ด้านระบบสารสนเทศในอุตสาหกรรม (Industrial Information System)								
โครงข่ายคอมพิวเตอร์ (Computer Network) หรือ	X					X	X	
การสื่อสารข้อมูลในอุตสาหกรรม (Industrial Data Communication) หรือ	X					X	X	
ซอฟต์แวร์ในงานระบบอัตโนมัติ (Automation Software)	X					X	X	
(๕) กลุ่มความรู้ด้านบริหารและจัดการระบบควบคุมในอุตสาหกรรม (Industrial Management)								
การควบคุมคุณภาพ (Quality Control)	X						X	
การจัดการอุตสาหกรรม (Industrial Management) หรือ	X						X	
ความปลอดภัยในอุตสาหกรรม (Industrial Safety)		X	X			X	X	

๑๘.๑.๖ สาขาวิชาวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์

เนื้อหาความรู้	องค์ความรู้							
	๑	๒	๓	๔	๕	๖	๗	๘
(๑) กลุ่มความรู้ด้านกลศาสตร์และเครื่องจักรกล								
กลศาสตร์	X	X		X				
การออกแบบเครื่องจักรกล	X	X		X				
พลศาสตร์ของระบบ (Dynamic Systems)	X	X				X		
(๒) กลุ่มความรู้ด้านไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์								
วงจรและอุปกรณ์ไฟฟ้า	X					X		
วงจรและอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์	X					X		
เครื่องจักรกลไฟฟ้า	X	X				X		
(๓) กลุ่มความรู้ด้านระบบอัตโนมัติและคอมพิวเตอร์								
ทฤษฎีควบคุมและตัวควบคุม	X	X				X		
อุปกรณ์ตรวจจับและตัวกระตุ้น (sensor and actuator)	X	X				X		
การเขียนโปรแกรมการควบคุม	X					X		
(๔) กลุ่มความรู้ด้านเมคคาทรอนิกส์ประยุกต์								
กระบวนการผลิต				X			X	
การเขียนแบบวิศวกรรม	X	X				X		
ผลิตภัณฑ์		X		X		X	X	

๑๘.๑.๗ สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกล

เนื้อหาความรู้	องค์ความรู้							
	๑	๒	๓	๔	๕	๖	๗	๘
(๑) กลุ่มความรู้ด้านการออกแบบเชิงกล (Mechanical Design)								
การเขียนแบบวิศวกรรม (Engineering drawing)				X			X	
ภาระแบบสถิตย์ (Static loadings)	X	X						
ภาระแบบพลศาสตร์หรือแบบแปรผัน (Dynamic or variable loadings)	X	X						
วัสดุวิศวกรรม (Engineering materials)				X				
กลศาสตร์วัสดุ (Mechanics of materials)	X	X		X	X			
กระบวนการผลิต (Manufacturing process)				X			X	
การวิเคราะห์และออกแบบชิ้นส่วนยานยนต์หรือเครื่องจักรกล (Analysis and design of vehicles or machine components)	X	X		X				X
(๒) กลุ่มความรู้ด้านอุณหศาสตร์และของไหล (Thermal Science and Fluid Mechanics)								
กลศาสตร์ของไหล (Fluids mechanics)	X		X		X			
อุณหพลศาสตร์ (Thermodynamics)	X		X		X			
การถ่ายเทความร้อน (Heat transfer)	X		X		X			
การวิเคราะห์และออกแบบระบบและอุปกรณ์เชิงความร้อน (Analysis and design of thermal systems and their equipments)	X		X		X		X	X
พลังงานและการเปลี่ยนรูปของพลังงาน (Energy and Energy Conversion)	X		X		X	X	X	X
(๓) กลุ่มความรู้ด้านระบบพลศาสตร์และการควบคุม (Dynamic Systems and Control)								
ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ (Electricity and Electronics)						X		
ระบบพลศาสตร์ (Dynamic System)	X	X	X					
การควบคุมระบบ (System Control)	X						X	

๑๘.๑.๘ สาขาวิชาวิศวกรรมยานยนต์

เนื้อหาความรู้	องค์ความรู้							
	๑	๒	๓	๔	๕	๖	๗	๘
(๑) กลุ่มความรู้ด้านโครงสร้างและชิ้นส่วนหลักของยานยนต์								
ชุดต้นกำลัง (Propulsion unit)	X	X	X	X	X			
ชุดส่งกำลังและเกียร์ (Driveline and transmission units)	X	X			X			
ระบบบังคับเลี้ยว (Steering system)	X	X						
ระบบรองรับน้ำหนัก (Suspension system)	X	X		X				
โครงสร้างยานยนต์ (Vehicle structure); ตัวถังยานยนต์ (Vehicle body)	X	X	X	X				

(๒) กลุ่มความรู้ด้านระบบเสริมของยานยนต์							
ระบบไฟฟ้ารถยนต์ (Electrical system for vehicles); ระบบอิเล็กทรอนิกส์ยานยนต์ (Electronic system for vehicle)	X				X		
ระบบปรับอากาศยานยนต์ (Air conditioning system for vehicles); ระบบถ่ายเทอากาศยานยนต์ (Ventilation system for vehicles)	X	X			X		
(๓) กลุ่มความรู้ด้านพลศาสตร์ยานยนต์							
พื้นฐานพลศาสตร์การเคลื่อนที่ของยานยนต์ (Fundamentals of vehicle dynamics)	X	X					
การวิเคราะห์การสั่นสะเทือนยานยนต์ (Ride analysis); การวิเคราะห์การสมดุลในขณะเข้าโค้ง (Steady state cornering analysis);	X	X					

๑๘.๑.๙ สาขาวิชาวิศวกรรมเกษตร

เนื้อหาความรู้	องค์ความรู้							
	๑	๒	๓	๔	๕	๖	๗	๘
(๑) กลุ่มความรู้ด้านเครื่องจักรกลเกษตร (Agriculture Machinery)								
เครื่องจักรกลเกษตร	X	X				X		
กลศาสตร์	X	X						
(๒) กลุ่มความรู้ด้านวิศวกรรมดินและน้ำ (Soil and Water Engineering)								
กลศาสตร์ของไหล	X		X					
ระบบที่เกี่ยวข้องกับดินและน้ำ	X		X					X
(๓) กลุ่มความรู้ด้านวิศวกรรมการแปรรูปผลิตผลเกษตร (Agriculture Process Engineering)								
กระบวนการแปรรูปผลิตผลเกษตร	X			X				X
อุณหพลศาสตร์	X		X		X			
(๔) กลุ่มความรู้ด้านอาคารเพื่อการเกษตร (Farm Structure)								
อาคารทางการเกษตรและระบบที่เกี่ยวข้อง	X	X	X			X		

๑๘.๑.๑๐ สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม

เนื้อหาความรู้	องค์ความรู้							
	๑	๒	๓	๔	๕	๖	๗	๘
(๑) กลุ่มความรู้ด้านวัสดุและกระบวนการผลิต (Materials and Manufacturing Processes)								
กระบวนการทางวิศวกรรมของวัสดุโลหะและอโลหะ	X	X	X	X	X	X		X
การวิเคราะห์และออกแบบผลิตภัณฑ์และกระบวนการ	X	X	X	X	X	X	X	
(๒) กลุ่มความรู้ด้านระบบงานและความปลอดภัย (Work Systems and Safety)								
การศึกษาและออกแบบระบบงาน	X	X			X		X	X
ความปลอดภัย การยศาสตร์ และอาชีวอนามัย	X	X	X	X	X	X	X	X

(๓) กลุ่มความรู้ด้านระบบคุณภาพ								
การควบคุมคุณภาพ	X						X	
การจัดการคุณภาพเชิงรวม	X						X	
(๔) กลุ่มความรู้ด้านเศรษฐศาสตร์และการเงิน								
เศรษฐศาสตร์วิศวกรรม	X			X	X		X	
การวิเคราะห์ต้นทุนทางอุตสาหกรรม	X			X	X		X	
(๕) กลุ่มความรู้ด้านการจัดการการผลิตและดำเนินการ (Production and Operations Management)								
การวางแผนและควบคุมการผลิต	X						X	
การวิจัยดำเนินงาน	X						X	
การจัดองค์การทางอุตสาหกรรมและการจัดการ	X						X	
การจัดการระบบซ่อมบำรุง	X	X	X	X	X	X	X	
การจัดการพลังงานและสิ่งแวดล้อม	X	X	X	X	X	X	X	X
(๖) กลุ่มความรู้ด้านการบูรณาการวิธีการทางวิศวกรรมอุตสาหกรรม (Integration of Industrial Engineering Techniques)								
การออกแบบผังโรงงาน	X	X	X	X	X	X	X	X
โครงการวิศวกรรมอุตสาหกรรม	X	X	X	X	X	X	X	X

๑๘.๑.๑๑ สาขาวิชาวิศวกรรมโยธา

เนื้อหาความรู้	องค์ความรู้							
	๑	๒	๓	๔	๕	๖	๗	๘
(๑) กลุ่มความรู้ด้านวิศวกรรมโครงสร้างและวัสดุ (Structural Engineering & Materials)								
การวิเคราะห์และออกแบบโครงสร้าง	X	X		X				
(๒) กลุ่มความรู้ด้านวิศวกรรมปฐพี และชลศาสตร์ (Soil & Hydraulic Engineering)								
วิศวกรรมปฐพี หรือชลศาสตร์	X	X	X	X			X	
(๓) กลุ่มความรู้ด้านวิศวกรรมสำรวจ และการจัดการ (Surveying & Engineering Management)								
วิศวกรรมสำรวจ หรือ	X						X	
การบริหารงานก่อสร้าง หรือ	X						X	
วิศวกรรมระบบประปา หรือสุขาภิบาล หรือ	X	X	X	X			X	X
วิศวกรรมทาง หรือ	X	X	X	X			X	
วิศวกรรมขนส่ง	X						X	

๑๘.๑.๑๒ สาขาวิชาวิศวกรรมเคมี

เนื้อหาความรู้	องค์ความรู้							
	๑	๒	๓	๔	๕	๖	๗	๘
(๑) กลุ่มความรู้ด้านพื้นฐานทางวิศวกรรมเคมี								
ดุลมวลและพลังงาน (Mass and Energy Balances)	X		X	X				
อุณหพลศาสตร์ (Thermodynamics)	X		X	X	X			
จลนพลศาสตร์ (Kinetics)	X			X				
(๒) กลุ่มความรู้ด้านการประยุกต์ทางวิศวกรรมเคมี								
กลศาสตร์ของไหล (Fluid Mechanics)	X		X					
การถ่ายโอนความร้อน (Heat Transfer)	X		X		X			
การถ่ายโอนมวลสาร (Mass Transfer)	X		X	X				
การออกแบบกระบวนการ (Process Design)	X		X	X			X	
การออกแบบถังปฏิกรณ์ (Reactor Design)	X		X	X			X	
การควบคุมกระบวนการ (Process Control)	X		X	X		X		
(๓) กลุ่มความรู้ด้านการออกแบบและการจัดการโรงงาน								
ความปลอดภัย (Safety)							X	
เศรษฐศาสตร์วิศวกรรม (Engineering Economy)	X						X	
สิ่งแวดล้อม (Environment)				X	X		X	X

๑๘.๑.๑๓ สาขาวิชาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม

เนื้อหาความรู้	องค์ความรู้							
	๑	๒	๓	๔	๕	๖	๗	๘
(๑) กลุ่มความรู้ด้านวิศวกรรมการประปาและน้ำเสีย (Water and Wastewater Engineering)								
กระบวนการปรับปรุงคุณภาพน้ำและบำบัดน้ำเสีย (Water and wastewater treatment processes)	X		X	X	X			X
การออกแบบระบบปรับปรุงคุณภาพน้ำและบำบัดน้ำเสีย (Design of water and wastewater treatment systems)	X		X	X	X			X
(๒) กลุ่มความรู้ด้านวิศวกรรมขยะมูลฝอยและของเสียอันตราย (Solid Waste and Hazardous Waste Engineering)								
การจัดการขยะมูลฝอย (Solid waste management)	X	X		X	X		X	X
การจัดการของเสียอันตราย (Hazardous waste management)	X	X		X	X		X	X

(๓) กลุ่มความรู้ด้านการควบคุมมลพิษทางอากาศ มลพิษทางเสียง และการสั่นสะเทือน (Air Pollution, Noise and Vibration Control)								
การควบคุมมลพิษทางอากาศ (Air pollution control)	X	X	X	X	X		X	X
การควบคุมมลพิษทางเสียง และการสั่นสะเทือน (Noise and vibration control)	X	X		X	X		X	X
(๔) กลุ่มความรู้ด้านระบบและการจัดการสิ่งแวดล้อม (Environmental System and Management)								
ระบบและการจัดการสิ่งแวดล้อม (Environmental System and Management)	X			X	X		X	X

๑๘.๑.๑๔ สาขาวิชาวิศวกรรมเหมืองแร่

เนื้อหาความรู้	องค์ความรู้							
	๑	๒	๓	๔	๕	๖	๗	๘
(๑) กลุ่มความรู้ด้านการทำเหมืองและออกแบบเหมืองแร่								
การทำเหมืองและออกแบบเหมืองผิวดิน (Surface Mining and Mine Design)	X	X	X			X	X	X
การทำเหมืองและออกแบบเหมืองใต้ดิน (Underground Mining and Mine Design)	X	X	X			X	X	X
(๒) กลุ่มความรู้ด้านการแต่งแร่								
การแยกแร่ด้วยวิธีกายภาพ (Mineral Processing by Physical Separations)	X		X	X	X	X		X
การแยกแร่ด้วยวิธีเคมี (Mineral Processing by Chemical Separations)	X		X	X	X			X
(๓) กลุ่มความรู้ด้านวิศวกรรมวัตถุระเบิด								
วิศวกรรมวัตถุระเบิดและการระเบิดหิน (Explosive Engineering and Rock Blasting)	X	X		X	X	X		
(๔) กลุ่มความรู้ด้านศิลากลศาสตร์และศิลาวิศวกรรม								
ศิลากลศาสตร์ (Rock Mechanics)	X	X		X				
ศิลาวิศวกรรม (Rock Engineering)	X	X		X				
(๕) กลุ่มความรู้ด้านจัดการและเศรษฐศาสตร์เหมืองแร่								
เศรษฐศาสตร์เหมืองแร่และการจัดการเหมืองแร่ (Mine Economics and Mine Management)	X						X	

๑๘.๑.๑๕ สาขาวิชาวิศวกรรมวัสดุ

เนื้อหาความรู้	องค์ความรู้							
	๑	๒	๓	๔	๕	๖	๗	๘
(๑) กลุ่มความรู้ด้านธรรมชาติของวัสดุ (Nature of Materials)								
วัสดุวิศวกรรม (Engineering Materials)		X		X				
สมบัติและพฤติกรรมของวัสดุ (Properties and Behaviors of Materials)	X	X	X	X		X		
การเสื่อมสภาพของวัสดุ (Deterioration of Materials)	X	X	X	X				X
(๒) กลุ่มกระบวนการผลิตวัสดุ (Materials Processing)								
กรรมวิธีการผลิตของวัสดุ (Manufacturing Processes of Materials)		X	X	X	X		X	X
อุณหพลศาสตร์ของวัสดุ (Thermodynamics of Materials)	X		X	X	X			
จลนพลศาสตร์ของวัสดุ (Kinetics of Materials)	X		X	X	X			
(๓) กลุ่มการวิเคราะห์และตรวจสอบวัสดุ (Material Analysis and Testing)								
การจำแนกลักษณะของวัสดุ (Materials Characterization)	X	X	X	X		X		
การทดสอบสมบัติของวัสดุ (Materials Properties Testing)	X	X	X	X		X		
การวิเคราะห์ความเสียหายของวัสดุ (Failure Analysis of Materials)	X	X		X				
(๔) กลุ่มการบูรณาการวิธีการทางวิศวกรรมวัสดุ (Integration of Materials Engineering Techniques)								
การออกแบบและเลือกใช้วัสดุ (Material Selection and Design)	X	X	X	X	X	X	X	X
โครงการวิศวกรรมวัสดุ (Materials Engineering Project)	X	X	X	X	X	X	X	X

หมายเหตุ กรอบเนื้อหาความรู้นี้ สามารถใช้สำหรับสาขาวิชาต่างๆ ที่เน้นด้านวัสดุ เช่น วิศวกรรมโลหการ วิศวกรรมเซรามิก วิศวกรรมพอลิเมอร์ วิศวกรรมวัสดุ เป็นต้น

๑๘.๑.๑๖ สาขาวิชาวิศวกรรมอาหาร

เนื้อหาความรู้	องค์ความรู้							
	๑	๒	๓	๔	๕	๖	๗	๘
(๑) กลุ่มความรู้ด้านหลักการพื้นฐานสำหรับวิศวกรรมอาหาร (Basic Knowledge of Food Engineering)								
วิทยาศาสตร์การอาหาร และสมบัติของอาหาร (Food Sciences and Properties of Food Materials)	X	X	X	X				X
สมดุลมวลและพลังงาน (Mass and Heat Balance)	X		X		X			
อุณหพลศาสตร์ (Thermodynamics)	X		X		X			
กลศาสตร์ของไหล (Fluid Mechanics)	X		X		X			

(๒) กลุ่มความรู้ด้านวิศวกรรมระบบการผลิตอาหาร (Food Process System Engineering)								
หน่วยปฏิบัติการและกระบวนการผลิตอาหาร (Unit Operations and Food Processing)	X		X	X	X		X	X
การถ่ายเทความร้อนและมวลสาร (Heat and Mass Transfer)	X		X	X	X			
การวัดและการควบคุมอัตโนมัติ (Measurement and Automatic Control)	X		X			X		
การออกแบบโรงงานอุตสาหกรรมอาหาร (Food Plant Design)	X	X	X	X	X	X	X	X
(๓) กลุ่มความรู้ด้านเครื่องจักรกลและหน่วยสนับสนุนการผลิต (Food Processing Machines and Utilities)								
การเขียนแบบทางวิศวกรรม (Engineering Drawing)	X	X		X				
วัสดุวิศวกรรม (Engineering Materials)		X		X				
กลศาสตร์วัสดุ (Solid Mechanics)	X	X		X				
การออกแบบเครื่องจักรกลอาหารและต้นกำลัง (Food Machine Design and Power Plant)	X	X	X	X	X	X	X	
ระบบการทำความเย็น (Refrigeration)	X		X		X			
หลักการออกแบบเครื่องจักรอย่างถูกสุขลักษณะ (Hygienic Design of Machinery)		X		X			X	X
(๔) กลุ่มความรู้ด้านการบริหารการผลิตและความปลอดภัยอาหาร (System Management and Food Safety)								
เศรษฐศาสตร์ และสถิติวิศวกรรม (Engineering Economics and Statistics)	X						X	
การควบคุมคุณภาพในอุตสาหกรรมอาหาร (Quality Control in Food Industry)				X			X	X
การควบคุมมลภาวะและ ระบบบำบัดของเสียในอุตสาหกรรม (Industrial Pollution Control and Waste Treatment System)			X	X			X	X

๑๘.๑.๑๗ สาขาวิชาวิศวกรรมกระบวนการชีวภาพ

เนื้อหาความรู้	องค์ความรู้							
	๑	๒	๓	๔	๕	๖	๗	๘
(๑) กลุ่มความรู้ด้านพื้นฐานวิศวกรรมกระบวนการชีวภาพ (Basics in Bioprocess Engineering)								
การคำนวณพื้นฐานวิศวกรรม (Basic Calculations in Engineering)	X		X	X	X			
วิทยาศาสตร์ชีวภาพ (Bioscience)								X
(๒) กลุ่มความรู้ด้านกระบวนการผลิต (Manufacturing Processes)								
ปฏิบัติการเฉพาะหน่วย (Unit Operations)	X	X	X	X	X			X

จลนพลศาสตร์ (Kinetics)	X			X				
อุณหพลศาสตร์ (Thermodynamics)	X		X		X			
กระบวนการและการควบคุม (Process and Process Control)	X		X			X		
วิศวกรรมเคมีชีวภาพ (Biochemical Engineering)	X		X	X	X			X
(๓) กลุ่มความรู้ด้านสิ่งแวดล้อม (Environment)								
การบำบัดของเสียจากอุตสาหกรรม (Industrial Waste Treatment)	X	X	X	X	X			X
เทคโนโลยีชีวภาพสิ่งแวดล้อม (Environmental Biotechnology)							X	X
(๔) กลุ่มความรู้ด้านระบบโรงงาน (Industrial Systems)								
ระบบการควบคุมและประกันคุณภาพ (Quality Control and Assurance)							X	X
ความปลอดภัย (Safety)							X	
การออกแบบทางวิศวกรรม (Engineering Design)	X	X	X	X	X	X	X	X

มคอ.2 รายละเอียดของหลักสูตร

รายละเอียดของหลักสูตร (Program Specification) หมายถึง คำอธิบายภาพรวม ของการจัดหลักสูตร การจัดการเรียนการสอนที่จะทำให้บัณฑิตบรรลุผลการเรียนรู้ของหลักสูตรนั้นๆ โดยจะถ่ายทอดผลการเรียนรู้ที่คาดหวังของบัณฑิตที่กำหนดไว้ในกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ และมาตรฐานคุณวุฒิระดับการศึกษาของสาขา/สาขาวิชาไปสู่การปฏิบัติในหลักสูตร ซึ่งแต่ละสถาบันอุดมศึกษาสามารถบรรจุเนื้อหาวิชาเพิ่มเติมนอกเหนือจากที่กำหนดไว้ได้อย่างอิสระ เหมาะสม ตรงกับความต้องการหรือเอกลักษณ์ของสถาบันฯ โดยคณาจารย์ผู้สอนจะต้องร่วมมือกันวางแผนและจัดทำรายละเอียดของหลักสูตร

รายละเอียดของหลักสูตรจะช่วยอธิบายให้นักศึกษาทราบว่าตนต้องเรียนวิชาอะไรบ้าง เข้าใจถึงวิธีการสอน วิธีการเรียนรู้ ตลอดจนวิธีการวัดและประเมินผลที่จะทำให้มั่นใจว่าเมื่อเรียนสำเร็จแล้วจะบรรลุมาตรฐานผลการเรียนรู้ตามที่กำหนดไว้ในหลักสูตร ทั้งยังแสดงความสัมพันธ์ของหลักสูตรกับองค์ประกอบในการเรียนเพื่อนำไปสู่คุณวุฒิตามที่กำหนดในมาตรฐานคุณวุฒิ รายละเอียดของหลักสูตร จะช่วยให้นักศึกษาเลือกเรียนในหลักสูตรที่เหมาะสมกับรูปแบบการเรียนรู้และความต้องการของตนเองได้

ประกอบด้วย 8 หมวดต่อไปนี้

- | | |
|-----------|---|
| หมวดที่ 1 | ข้อมูลทั่วไป |
| หมวดที่ 2 | ข้อมูลเฉพาะของหลักสูตร |
| หมวดที่ 3 | ระบบการจัดการศึกษา การดำเนินการ และโครงสร้างของหลักสูตร |
| หมวดที่ 4 | ผลการเรียนรู้ กลยุทธ์การสอนและประเมินผล |
| หมวดที่ 5 | หลักเกณฑ์ในการประเมินผลนักศึกษา |
| หมวดที่ 6 | การพัฒนาคณาจารย์ |
| หมวดที่ 7 | การประกันคุณภาพหลักสูตร |
| หมวดที่ 8 | การประเมินและปรับปรุงการดำเนินการของหลักสูตร |

ตัวอย่างรายละเอียดของหลักสูตร
หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชาวิศวกรรมเคมี
หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2553

ชื่อสถาบันอุดมศึกษา มหาวิทยาลัยสภาคณบดีคณะวิศวกรรมศาสตร์แห่งประเทศไทย

วิทยาเขต/คณะ/ภาควิชา คณะวิศวกรรมศาสตร์ ภาควิชาวิศวกรรมเคมี

หมวดที่ 1. ข้อมูลทั่วไป

1. รหัสและชื่อหลักสูตร

ภาษาไทย: หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมเคมี

ภาษาอังกฤษ: Bachelor of Engineering Program in Chemical Engineering

2. ชื่อปริญญาและสาขาวิชา

ชื่อเต็ม (ไทย) วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต (วิศวกรรมเคมี)

ชื่อย่อ (ไทย) วศ.บ. (วิศวกรรมเคมี)

ชื่อเต็ม (อังกฤษ) Bachelor of Engineering (Chemical Engineering)

ชื่อย่อ (อังกฤษ) B.Eng. (Chemical Engineering)

3. วิชาเอกหรือความเชี่ยวชาญเฉพาะของหลักสูตร (ถ้ามี)

-

4. จำนวนหน่วยกิตที่เรียนตลอดหลักสูตร

146 หน่วยกิต

5. รูปแบบของหลักสูตร

5.1 รูปแบบ เป็นหลักสูตรระดับปริญญาตรี ตามเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับอุดมศึกษา

5.2 ภาษาที่ใช้ จัดการเรียนการสอนเป็นภาษาไทย

5.3 การรับเข้าศึกษา การคัดเลือกผู้เข้าศึกษาให้เป็นไปตามระเบียบการสอบคัดเลือกบุคคลเพื่อเข้าศึกษาในสถานบันการศึกษาระดับอุดมศึกษา สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา หรือการคัดเลือกตามวิธีการที่มหาวิทยาลัยกำหนด โดยความเห็นชอบของสภามหาวิทยาลัย

5.4 ความร่วมมือกับสถาบันอื่น เป็นหลักสูตรเฉพาะของสถาบันที่จัดการเรียนการสอนโดยตรง

5.5 การให้ปริญญาแก่ผู้สำเร็จการศึกษา ให้ปริญญาเพียงสาขาวิชาเดียว

6. สถานภาพของหลักสูตรและการพิจารณาอนุมัติ/เห็นชอบหลักสูตร

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ.2552 ปรับปรุงจากหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมเคมี พ.ศ.2547 โดยเริ่มใช้หลักสูตรนี้ตั้งแต่ภาคการศึกษาที่ 1 ปีการศึกษา 2553

คณะกรรมการวิชาการ เห็นชอบให้นำเสนอหลักสูตรต่อสภามหาวิทยาลัย ในการประชุมครั้งที่ 5/2551 วันที่ 9 เดือนพฤษภาคม พ.ศ. 2551

สภามหาวิทยาลัย อนุมัติ / เห็นชอบหลักสูตรในการประชุม ครั้งที่ 7/2551 เมื่อวันที่ 20 เดือนกรกฎาคม พ.ศ.2551

7. ความพร้อมในการเผยแพร่หลักสูตรที่มีคุณภาพและมาตรฐาน

หลักสูตรมีความพร้อมเผยแพร่คุณภาพและมาตรฐานตามมาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรี หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมเคมี ในปีการศึกษา 2555

8. อาชีพที่สามารถประกอบได้หลังสำเร็จการศึกษา

- วิศวกรเคมี (Chemical Engineer)
- วิศวกรผู้ควบคุมกระบวนการผลิต (Process Engineer)
- วิศวกรออกแบบกระบวนการผลิต (Process Design Engineer)
- วิศวกรออกแบบผลิตภัณฑ์ (Product Design Engineer)
- นักวิชาการหรือนักวิจัย (Academic scholar or Researcher)

9. ชื่อ ตำแหน่ง และคุณวุฒิการศึกษาของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

ลำดับที่	ตำแหน่ง	ชื่อ สกุล	คุณวุฒิ, ปีที่สำเร็จ	เลขประจำตัวประชาชน
1	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	โปรดปราน สิริธีรศาสน์	วท.ม. (เคมีเทคนิค),	
2	อาจารย์	วรรณิ์ แผงจันทิก	วศ.ด. (วิศวกรรมเคมี), 2007	
3	อาจารย์	หาญพล พึ่งรัมย์	D.Eng.(Environmental Engineering), 2006	
4	อาจารย์	ธนิตร์ พิพัฒพันธ์	M.S. (Chemical Engineering),	
5	ศาสตราจารย์	จุนจิโร คาวาซากิ	D.Eng.(Chemical Engineering), 1971	

10. สถานที่จัดการเรียนการสอน

สถานที่จัดการเรียนการสอนอยู่ที่คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยสภาคณบดีคณะวิศวกรรมศาสตร์แห่งประเทศไทย

11. สถานการณ์ภายนอกหรือการพัฒนาที่จำเป็นต้องนำมาพิจารณาในการวางแผนหลักสูตร

11.1 สถานการณ์หรือการพัฒนาทางเศรษฐกิจ

ในปัจจุบันการเติบโตของอุตสาหกรรมต่าง ๆ อาศัยการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยีอย่างรวดเร็ว โดยเฉพาะสำหรับเทคโนโลยีที่มีการนำเอาคุณสมบัติทางเคมีและทางกายภาพของสารมาใช้เพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุด ในขณะที่แหล่งทรัพยากรธรรมชาติทั้งทางการผลิตและพลังงานมีอยู่อย่างจำกัด ก่อให้เกิดกระแสตื่นตัวเรื่องพลังงานและสิ่งแวดล้อม อีกทั้งความต้องการพัฒนาทางเศรษฐกิจอย่างรวดเร็วของประเทศเพื่อให้สามารถเข้าสู่การแข่งขันในระดับนานาชาติได้

11.2 สถานการณ์หรือการพัฒนาทางสังคมและวัฒนธรรม

การติดต่อสื่อสารแบบไร้พรมแดน การเข้าถึงข้อมูลสารสนเทศ การขยายฐานความรู้ และการเปิดกว้างทางสังคมทำให้เกิดการเคลื่อนย้ายถิ่นฐานและวัฒนธรรมที่ผสมผสาน

12. ผลกระทบจาก ข้อ 11.1 และ 11.2 ต่อการพัฒนาหลักสูตรและความเกี่ยวข้องกับพันธกิจของสถาบัน

12.1 การพัฒนาหลักสูตร

- พัฒนาหลักสูตรให้ตอบสนองความต้องการของประเทศทางด้านกำลังคนและความรู้ความเชี่ยวชาญที่เกี่ยวข้องกับอุตสาหกรรมเคมีและอุตสาหกรรมผลิตอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง
- ปรับปรุงหลักสูตรอย่างสม่ำเสมอให้ตอบสนองต่อการเปลี่ยนแปลงทางด้านเทคโนโลยี และเป็นที่ยอมรับในระดับสากล

12.2 ความเกี่ยวข้องกับพันธกิจของสถาบัน

- ให้ความสำคัญในเรื่องของการผลิตบุคลากรที่มีคุณภาพ พัฒนางานวิจัยเพื่อสร้างองค์ความรู้ที่ก่อประโยชน์ต่อสังคม และมีส่วนร่วมในการพัฒนาเทคโนโลยี เศรษฐกิจ และสังคมของประเทศ

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

อธิบายการบริหารจัดการ แผนความร่วมมือหรือประสานงานร่วมกับภาควิชาอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง เช่น หลักสูตรนี้มีรายวิชาที่กำหนดให้นักศึกษาในหลักสูตรอื่นเรียนหรือไม่ ถ้ามีจะดำเนินการอย่างไรเพื่อให้มั่นใจว่ารายวิชาดังกล่าวสนองต่อความต้องการของนักศึกษาในหลักสูตรอื่น

13.1 กลุ่มวิชา/รายวิชาในหลักสูตรที่เปิดสอนโดยคณะ/ภาควิชา/หลักสูตรอื่น

- กลุ่มวิชาพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ ได้แก่ ฟิสิกส์ เคมี แคลคูลัส และ สมการอนุพันธ์ เปิดสอนโดยคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

- กลุ่มวิชาภาษาอังกฤษ เปิดสอนโดยสถาบันภาษา
- กลุ่มวิชาพื้นฐานทางไฟฟ้าและคอมพิวเตอร์ เปิดสอนโดยภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้าและคอมพิวเตอร์
- วิชาเขียนแบบ และกลศาสตร์ เปิดสอนโดยภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล

13.2 กลุ่มวิชา/รายวิชาในหลักสูตรที่เปิดสอนให้ภาควิชา/หลักสูตรอื่นต้องมาเรียน

วิชาเซอร์โม่ไดนามิกส์ เปิดสอนให้นักศึกษาหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ

13.3 การบริหารจัดการ

กำหนดอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรของภาควิชา ประสานงานกับอาจารย์ผู้แทนจากภาควิชาและคณะอื่นๆที่เกี่ยวข้อง ที่ให้บริการการสอนวิชาต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง

หมวดที่ 2. ข้อมูลเฉพาะของหลักสูตร

1. ปรัชญา ความสำคัญ และวัตถุประสงค์ของหลักสูตร

ปรัชญาและความสำคัญของหลักสูตร

เพื่อตอบรับการเติบโตของอุตสาหกรรมต่าง ๆ ที่มีการเปลี่ยนแปลงทางเคมีและทางกายภาพ ซึ่งต้องอาศัยความรู้ทางวิศวกรรมเคมี การเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยีอย่างรวดเร็วในปัจจุบัน การติดต่อสื่อสารแบบไร้พรมแดน การเติบโตของเศรษฐกิจฐานความรู้ และกระแสนวัตกรรมเรื่องพลังงานและสิ่งแวดล้อม หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมเคมี คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยสภาคณบดีคณะวิศวกรรมศาสตร์แห่งประเทศไทย มุ่งเน้นที่จะผลิตบัณฑิตสาขาวิชาวิศวกรรมเคมี ที่มีความรู้พื้นฐานเพียงพอในการประกอบวิชาชีพ และมีทักษะในด้านต่างๆ ที่เกื้อหนุนต่อการประกอบวิชาชีพไม่ว่าจะในประเทศหรือต่างประเทศ และความพร้อมในการพัฒนาทักษะดังกล่าว ด้วยการเปิดโอกาสให้นักศึกษาได้เลือกเรียนในแผนการศึกษาที่ตนเองสนใจ อันได้แก่ การทำวิจัยอันเป็นสิ่งจำเป็นในการต่อยอดเทคโนโลยีและการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีให้เกิดประโยชน์สูงสุด โดยคำนึงถึงหลักของความปลอดภัยและความเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม การทำสหกิจศึกษาซึ่งอาศัยความร่วมมือของภาคการศึกษากับภาคอุตสาหกรรมเพื่อแก้โจทย์ปัญหาจริงและเพิ่มพูนประสบการณ์สำหรับในวิชาชีพ และการเลือกเรียนวิชาโทเพื่อเพิ่มทักษะในสาขาอื่นและนำความรู้ด้านวิศวกรรมเคมีไปสร้างบูรณาการกับศาสตร์ในสาขาอื่น ดังนั้นด้วยแผนการศึกษาที่ยืดหยุ่นและความหลากหลายของวิชาเลือกที่ทันสมัย ประกอบกับการปลูกฝังจริยธรรมและจรรยาบรรณวิชาชีพ หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิตสาขาวิชาวิศวกรรมเคมีนี้ มุ่งหวังที่จะผลิตบัณฑิตสาขาวิชาวิศวกรรมเคมีที่มีศักยภาพเพียงพอที่จะศึกษาหาความรู้ในด้านต่าง ๆ ที่ตนเองสนใจต่อไปได้ และเป็นบัณฑิตที่จะเป็นกำลังสำคัญต่อการพัฒนาอุตสาหกรรมของประเทศต่อไป

วัตถุประสงค์ของหลักสูตร

- (1) เพื่อผลิตบัณฑิตที่มีความรู้ความสามารถในการประกอบอาชีพทางด้านวิศวกรรมเคมี
- (2) เพื่อผลิตบัณฑิตที่มีความรู้ความสามารถในการทำงานได้หลากหลาย หมั่นแสวงหาความรู้ และสามารถปรับตัวได้ตามความต้องการของภาคอุตสาหกรรม
- (3) เพื่อผลิตบัณฑิตที่มีความรู้ความสามารถในการสื่อสารให้ผู้อื่นเข้าใจได้ดี
- (4) เพื่อผลิตบัณฑิตที่มีความรู้ความสามารถในการปรับตัวเข้ากับสังคมและวัฒนธรรมที่หลากหลายได้เป็นอย่างดี
- (5) เพื่อผลิตบัณฑิตที่คำนึงถึงสังคมและส่วนรวม

2. แผนพัฒนาปรับปรุง

ระบุแผนพัฒนาหรือแผนการเปลี่ยนแปลงหลัก ๆ ที่เสนอในหลักสูตร พร้อมระบุวันที่คาดว่าจะดำเนินการแล้วเสร็จ (เช่นภายใน 5 ปี) โดยขอให้ระบุกลยุทธ์สำคัญที่ต้องดำเนินการเพื่อความสำเร็จของแผนนั้นๆ รวมทั้งตัวบ่งชี้ความสำเร็จ โดยตัวบ่งชี้ี้ควรจะเป็นส่วนหนึ่งของการประเมินในหมวด 7 ด้วย

แผนการพัฒนา/ เปลี่ยนแปลง	กลยุทธ์	หลักฐาน/ตัวบ่งชี้
- ปรับปรุงหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมเคมีให้มีมาตรฐานไม่ต่ำกว่าที่ สกอ. กำหนด	- พัฒนาหลักสูตรโดยมีพื้นฐานจากหลักสูตรในระดับสากลที่ทันสมัย - ติดตามประเมินหลักสูตรอย่างสม่ำเสมอ - เชิญผู้เชี่ยวชาญทั้งภาครัฐและเอกชนมามีส่วนร่วมในการพัฒนาหลักสูตร	- รายงานผลการประเมินความพึงพอใจในการใช้บัณฑิตของผู้ประกอบการ - ผู้ใช้บัณฑิตมีความพึงพอใจในด้านทักษะ ความรู้ ความสามารถในการทำงาน โดยเฉลี่ยในระดับดี
- ปรับปรุงหลักสูตรให้สอดคล้องกับความต้องการของตลาดแรงงาน และการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี	- ติดตามความเปลี่ยนแปลงในความต้องการของผู้ประกอบการ หน่วยงานต่างๆที่เกี่ยวข้องทางด้านวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม	- รายงานผลการประเมินความพึงพอใจในการใช้บัณฑิตของผู้ประกอบการ - ผู้ใช้บัณฑิตมีความพึงพอใจในด้านทักษะ ความรู้ ความสามารถในการทำงาน โดยเฉลี่ยในระดับดี
- พัฒนาคณาจารย์ด้านการเรียนการสอนและบริการวิชาการ ให้มีประสบการณ์จากการนำความรู้ทางวิศวกรรมสิ่งแวดล้อมไปปฏิบัติงานจริง	- สนับสนุนบุคลากรด้านการเรียนการสอนให้ทำงานบริการวิชาการแก่องค์กรภายนอก	- ปริมาณงานบริการวิชาการต่ออาจารย์ในหลักสูตร

หมวดที่ 3. ระบบการจัดการศึกษา การดำเนินการ และโครงสร้างของหลักสูตร

1. ระบบการจัดการศึกษา

1.1 ระบบ

การศึกษาในมหาวิทยาลัยสภาคณบดีคณะวิศวกรรมศาสตร์แห่งประเทศไทยใช้ระบบทวิภาค โดยแบ่งเวลาการศึกษาในปีหนึ่งๆ เป็นสองภาคการศึกษาปกติ ซึ่งเป็นภาคการศึกษาที่บังคับ คือภาคหนึ่งและภาคสอง ภาคการศึกษาหนึ่งๆ มีระยะเวลาสิบหกสัปดาห์

การคิดหน่วยกิตของมหาวิทยาลัยสภาคณบดีคณะวิศวกรรมศาสตร์แห่งประเทศไทยเป็นดังนี้

1. วิชาบรรยาย (ภาคทฤษฎี) 1 ชั่วโมงต่อสัปดาห์มีค่าเท่ากับ 1 หน่วยกิต
2. วิชาฝึกหรือทดลอง (ภาคปฏิบัติ) 2 หรือ 3 ชั่วโมงต่อสัปดาห์มีค่าเท่ากับ 1 หน่วยกิต
3. การฝึกงานหรือฝึกภาคสนาม (ภาคฝึกงานอาชีพ) ใช้เวลาฝึก 3-6 ชั่วโมงต่อสัปดาห์ ตลอดภาคการศึกษาปกติรวม 45-90 ชั่วโมง มีค่าเท่ากับ 1 หน่วยกิต
4. Special Project นักศึกษาใช้เวลาฝึกปฏิบัติ (ภายใต้การควบคุมของอาจารย์) 3 ชั่วโมงต่อสัปดาห์ ตลอดภาคการศึกษาปกติรวม 45 ชั่วโมง มีค่าเท่ากับ 1 หน่วยกิต

1.2 การจัดการศึกษาภาคฤดูร้อน

อาจมีการจัดการเรียนการสอนในภาคฤดูร้อนโดยใช้เวลาการศึกษาไม่น้อยกว่าหกสัปดาห์ แต่ให้เพิ่มชั่วโมงการศึกษาในแต่ละรายวิชาให้เท่ากับภาคการศึกษาปกติ

1.3 การเทียบเคียงหน่วยกิตในระบบทวิภาค

ไม่มี

2. การดำเนินการหลักสูตร

2.1 วัน – เวลาในการดำเนินการเรียนการสอน

ช่วงเวลาการจัดการเรียนการสอนที่ให้นักศึกษาเรียนจะกระทำในวันและเวลาราชการ

2.2 คุณสมบัติของผู้เข้าศึกษา

คุณสมบัติของผู้เข้าศึกษาเป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยสภาคณบดีคณะวิศวกรรมศาสตร์แห่งประเทศไทย ว่าด้วยการศึกษาชั้นปริญญาตรี ฉบับ พ.ศ. 2540 ข้อ 7

2.3 ปัญหาของนักศึกษาแรกเข้า

-

2.4 กลยุทธ์ในการดำเนินการเพื่อแก้ไขปัญหา / ข้อจำกัดของนักศึกษาในข้อ 2.3

-

2.5 แผนการรับนักศึกษาและผู้สำเร็จการศึกษาในระยะ 5 ปี

จำนวนนักศึกษาจำแนกตามชั้นปีในแต่ละปีการศึกษามีดังต่อไปนี้

นักศึกษา	ปีการศึกษา				
	2552	2553	2554	2555	2556
ชั้นปีที่ 1	80	80	80	80	80
ชั้นปีที่ 2		80	80	80	80
ชั้นปีที่ 3			80	80	80
ชั้นปีที่ 4				80	80
รวม	80	160	240	320	320
จำนวนที่คาดว่าจะสำเร็จการศึกษา	-	-	-	80	80

2.6 งบประมาณตามแผน

ปีงบประมาณ	2553	2554	2555	2556	2557
งบบุคลากร	xxxxxxxx	xxxxxxxx	xxxxxxxx	xxxxxxxx	xxxxxxxx
งบลงทุน	xxxxxxxx	xxxxxxxx	xxxxxxxx	xxxxxxxx	xxxxxxxx
งบดำเนินการ	xxxxxxxx	xxxxxxxx	xxxxxxxx	xxxxxxxx	xxxxxxxx
รวม	xxxxxxxx	xxxxxxxx	xxxxxxxx	xxxxxxxx	xxxxxxxx

2.7 ระบบการศึกษา

- แบบชั้นเรียน
- แบบทางไกลผ่านสื่อสิ่งพิมพ์เป็นหลัก
- แบบทางไกลผ่านสื่อแพรภาพและเสียงเป็นสื่อหลัก
- แบบทางไกลทางอิเล็กทรอนิกส์เป็นสื่อหลัก (E-learning)
- แบบทางไกลทางอินเทอร์เน็ต
- อื่นๆ (ระบุ)

2.8 การเทียบโอนหน่วยกิต รายวิชาและการลงทะเบียนเรียนข้ามมหาวิทยาลัย (ถ้ามี)

เป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยฯ ว่าด้วยการศึกษาชั้นปริญญาตรี ฉบับ พ.ศ. 2540

3. หลักสูตรและอาจารย์ผู้สอน

3.1 หลักสูตร ให้ระบุรายละเอียดดังต่อไปนี้

3.1.1 จำนวนหน่วยกิต หน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตรไม่ต่ำกว่า 146 หน่วยกิต

3.1.2 โครงสร้างหลักสูตร

นักศึกษาจะต้องจัดทะเบียนศึกษารายวิชารวมไม่น้อยกว่า 146 หน่วยกิต โดยได้ศึกษารายวิชาต่างๆ ครบตามโครงสร้างองค์ประกอบและข้อกำหนดของหลักสูตร ดังนี้

1. หมวดวิชาศึกษาทั่วไป	30	หน่วยกิต
-กลุ่มวิชามนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์	9	หน่วยกิต
-กลุ่มวิชาทางคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์	9	หน่วยกิต
-กลุ่มวิชาภาษา	12	หน่วยกิต
2. หมวดวิชาเฉพาะ	110	หน่วยกิต
-กลุ่มวิชาพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์	17	หน่วยกิต
-กลุ่มวิชาพื้นฐานทางวิศวกรรมศาสตร์	10	หน่วยกิต
-กลุ่มวิชาบังคับทางวิศวกรรมศาสตร์	63	หน่วยกิต
-กลุ่มวิชาเลือกทางวิศวกรรมศาสตร์	20	หน่วยกิต
3. วิชาเลือกเสรี	6	หน่วยกิต

3.1.3 รายวิชา

1. วิชาศึกษาทั่วไป	30	หน่วยกิต
---------------------------	----	----------

นักศึกษาจะต้องศึกษารายวิชาในหลักสูตรวิชาศึกษาทั่วไป รวมแล้วไม่น้อยกว่า 30 หน่วยกิต ตามโครงสร้างและองค์ประกอบของหลักสูตรวิชาศึกษาทั่วไป ดังนี้คือ

-กลุ่มวิชามนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์	9	หน่วยกิต
หมวดมนุษยศาสตร์ บัณฑิต 1 วิชา	3	หน่วยกิต
มธ.110 สหวิทยาการมนุษยศาสตร์	3	หน่วยกิต
TU 110 Integrated Humanities		
หมวดสังคมศาสตร์ บัณฑิต 1 วิชา	3	หน่วยกิต
มธ. 120 สหวิทยาการสังคมศาสตร์	3	หน่วยกิต
TU 120 Integrated Social Sciences		

และบังคับเลือก 1 วิชา ไม่น้อยกว่า 2 หน่วยกิต จากวิชาต่อไปนี้

วค. 106 ความยั่งยืนทางทรัพยากรธรรมชาติและพลังงาน	3	หน่วยกิต
AE 106 Sustainability of Natural Resources and Energy		
วย. 106 เทคนิคในการสื่อสารและการนำเสนอ	2	หน่วยกิต
CE 106 Communication and Presentation Technique		
น. 209 หลักกฎหมายแพ่งและพาณิชย์	3	หน่วยกิต
LA209 Civil and Commercial Law		
น. 246 ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับทรัพย์สินทางปัญญา	3	หน่วยกิต
LA246 Introduction to Intellectual Property		

พบ.291 ธุรกิจเบื้องต้น	3	หน่วยกิต
BA 291 Introduction of Business		
ทอ. 201 หลักการบริหาร	3	หน่วยกิต
HO 201 Principles of Management		
ศ. 213 เศรษฐศาสตร์จุลภาคเบื้องต้น	3	หน่วยกิต
EC 213 Introductory Microeconomics		
-กลุ่มวิชาทางคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์	9	หน่วยกิต
มธ. 130 สหวิทยาการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	3	หน่วยกิต
TU 130 Integrated Sciences and Technology		
มธ. 156 คอมพิวเตอร์และการเขียนโปรแกรมเบื้องต้น	3	หน่วยกิต
TU 156 Introduction to computers and programming		
วท. 123 เคมีพื้นฐาน	3	หน่วยกิต
SC 123 Fundamental Chemistry		
วท. 173 ปฏิบัติการเคมีพื้นฐาน	1	หน่วยกิต
SC 173 Fundamental Chemistry Laboratory		
กลุ่มวิชาภาษา	12	หน่วยกิต
ท. 161 การใช้ภาษาไทย	3	หน่วยกิต
TH 161 Thai Usage		
สษ. 070 ภาษาอังกฤษพื้นฐาน 1	0	หน่วยกิต
EL 070 English Course 1		
สษ.171 ภาษาอังกฤษพื้นฐาน 2	3	หน่วยกิต
EL 171 English Course 2		
สษ. 172 ภาษาอังกฤษพื้นฐาน 3	3	หน่วยกิต
EL 172 English Course 3		
สษ. 202 ภาษาอังกฤษสำหรับการทำงาน	3	หน่วยกิต
EL 202 English For Work		
2. หมวดวิชาเฉพาะ	110	หน่วยกิต
- กลุ่มวิชาพื้นฐานทางคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์	17	หน่วยกิต
ศึกษาวิชาต่าง ๆ ตามหลักสูตรที่คณะกำหนด ดังต่อไปนี้		
วท. 133 ฟิสิกส์สำหรับวิศวกร 1	3	หน่วยกิต
SC 133 Physics for Engineers I		

วท. 134 ฟิสิกส์สำหรับวิศวกร 2	3	หน่วยกิต
SC 134 Physics for Engineers 2		
วท. 183 ปฏิบัติการฟิสิกส์สำหรับวิศวกร 1	1	หน่วยกิต
SC 183 Physics for Engineers Laboratory I		
วท. 184 ปฏิบัติการฟิสิกส์สำหรับวิศวกร 2	1	หน่วยกิต
SC 184 Physics for Engineers Laboratory II		
ค. 111 แคลคูลัสพื้นฐาน	3	หน่วยกิต
MA111 Fundamentals of Calculus		
ค. 112 เรขาคณิตวิเคราะห์และแคลคูลัสประยุกต์	3	หน่วยกิต
MA112 Analytic Geometry and Applied Calculus		
ค. 214 สมการเชิงอนุพันธ์	3	หน่วยกิต
MA214 Differential Equation		
-กลุ่มวิชาพื้นฐานทางวิศวกรรมศาสตร์ ศึกษาวิชาต่าง ๆ ตามหลักสูตรที่คณะกำหนด ดังต่อไปนี้	10	หน่วยกิต
วท. 100 กราฟิกวิศวกรรม	3	หน่วยกิต
ME 100 Engineering Graphics		
วท. 100 จริยธรรมสำหรับวิศวกร	0	หน่วยกิต
CE 100 Ethics for Engineers		
วท. 101 ความรู้เบื้องต้นทางวิชาชีพวิศวกรรมศาสตร์	1	หน่วยกิต
CE 101 Introduction to Engineering Profession		
วท. 121 วัสดุวิศวกรรม	3	หน่วยกิต
IE 121 Engineering Materials		
วท. 261 สถิติวิศวกรรม	3	หน่วยกิต
IE 261 Engineering Statistics		
-กลุ่มวิชาบังคับทางวิศวกรรมศาสตร์	63	หน่วยกิต
<u>วิชาบังคับในสาขา</u>	57	หน่วยกิต
วท. 200 เคมีวิเคราะห์	3	หน่วยกิต
AE 200 Analytical Chemistry		
วท. 201 เคมีเชิงฟิสิกส์	3	หน่วยกิต
AE 201 Physical Chemistry		
วท. 202 เคมีอินทรีย์	3	หน่วยกิต
AE 202 Organic Chemistry		

วค. 205	สมดุลมวลสารและพลังงาน	3	หน่วยกิต
AE 205	Material and Energy Balances		
วค. 213	เทอร์โมไดนามิกส์สำหรับวิศวกรรมเคมี 1	3	หน่วยกิต
AE 213	Chemical Engineering Thermodynamics I		
วค. 233	กลศาสตร์ของไหลสำหรับวิศวกรรมเคมี	3	หน่วยกิต
AE 233	Fluid Mechanics for Chemical Engineering		
วค. 284	ปฏิบัติการเคมีสำหรับวิศวกรรมเคมี 1	1	หน่วยกิต
AE 284	Chemistry Laboratory for Chemical Engineers I		
วค. 285	ปฏิบัติการเคมีสำหรับวิศวกรรมเคมี 2	1	หน่วยกิต
AE 285	Chemistry Laboratory for Chemical Engineers II		
วค. 314	เทอร์โมไดนามิกส์สำหรับวิศวกรรมเคมี 2	3	หน่วยกิต
AE 314	Chemical Engineering Thermodynamics II		
วค. 315	การออกแบบถังปฏิกรณ์	3	หน่วยกิต
AE 315	Reactor Design		
วค. 323	ความปลอดภัยทางวิศวกรรมเคมี	3	หน่วยกิต
AE 323	Chemical Engineering Safety		
วค. 334	การถ่ายโอนมวล	3	หน่วยกิต
AE 334	Mass Transfer		
วค. 335	กระบวนการแยก	3	หน่วยกิต
AE 335	Separation Processes		
วค. 351	การถ่ายเทความร้อน	3	หน่วยกิต
AE 351	Heat Transfer		
วค. 371	กระบวนการทางวิศวกรรมเคมี และการเยี่ยมชมโรงงาน	3	หน่วยกิต
AE 371	Chemical Process Engineering and Industrial Trips		
วค. 373	การจัดการและเศรษฐศาสตร์วิศวกรรมเคมี	3	หน่วยกิต
AE 373	Chemical Engineering Management and Economics		
วค. 381	ปฏิบัติการทางวิศวกรรมเคมี 1	1	หน่วยกิต
AE 381	Chemical Engineering Laboratory I		
วค. 391	การฝึกงาน	1	หน่วยกิต
AE 391	Industrial Training		
วค. 416	การออกแบบหน่วยปฏิกรณ์	2	หน่วยกิต
AE 416	Chemical Engineering Reactor Design		
วค. 422	การบำบัดของเสียจากอุตสาหกรรม	3	หน่วยกิต
AE 422	Industrial Waste Treatment		

วค. 461 พลศาสตร์ของกระบวนการและการควบคุม	3	หน่วยกิต
AE 461 Process Dynamics and Control		
วค. 474 การออกแบบกระบวนการผลิต และการออกแบบโรงงาน	3	หน่วยกิต
AE 474 Chemical Process and Plant Design		
วค. 482 ปฏิบัติการทางวิศวกรรมเคมี 2	1	หน่วยกิต
AE 482 Chemical Engineering Laboratory II		
วค. 491 สัมมนาทางวิศวกรรมเคมี	1	หน่วยกิต
AE 491 Chemical Engineering Seminar		
<u>วิชาบังคับนอกสาขา</u>	6	หน่วยกิต
วฟ.209 วิศวกรรมไฟฟ้าเบื้องต้น	3	หน่วยกิต
LE 209 Introduction to Electrical Engineering		
วย. 202 กลศาสตร์วิศวกรรม - สถิตยศาสตร์	3	หน่วยกิต
CE 202 Engineering Mechanics - Statics		
-กลุ่มวิชาเลือกทางวิศวกรรมศาสตร์	20	หน่วยกิต
<u>วิชาเลือกในสาขา</u>	11	หน่วยกิต
วค. 306 เคมีอินทรีย์	2	หน่วยกิต
AE 306 Inorganic Chemistry		
วค. 317 วิศวกรรมเร่งปฏิกิริยา	2	หน่วยกิต
AE 317 Catalysis Engineering		
วค. 326 การป้องกันมลพิษ	2	หน่วยกิต
AE 326 Pollution Prevention		
วค. 327 ชีววิทยาสำหรับวิศวกรรมเคมี	2	หน่วยกิต
AE 327 Biology for Chemical Engineering		
วค. 328 วิศวกรรมชีวเคมี	2	หน่วยกิต
AE 328 Biochemical Engineering		
วค. 329 การประเมินวัฏจักรชีวิตของผลิตภัณฑ์	2	หน่วยกิต
AE 329 Life Cycle Assessment		
วค. 346 เทคโนโลยีการนำกลับมาใช้ใหม่ ของพลาสติกและของเหลือใช้	2	หน่วยกิต
AE 346 Plastic and Waste Recycling Technology		
วค. 347 เคมีวัสดุขั้นสูง	2	หน่วยกิต
AE 347 Advanced Material Chemistry		
วค. 348 เทคโนโลยีการกัดกร่อน	2	หน่วยกิต

AE 348	Corrosion Technology		
วค. 349	นาโนเทคโนโลยีเบื้องต้น	2	หน่วยกิต
AE 349	Introductory Nanotechnology		
วค. 356	การเผาไหม้เชิงสิ่งแวดล้อม	2	หน่วยกิต
AE 356	Environmental Combustion		
วค. 357	เทคโนโลยีปิโตรเลียม	2	หน่วยกิต
AE 357	Petroleum Technology		
วค. 358	กระบวนการแยกก๊าซธรรมชาติ	2	หน่วยกิต
AE 358	Natural Gas Processing		
วค. 359	อุตสาหกรรมปิโตรเคมี	2	หน่วยกิต
AE 359	Petrochemical Industry		
วค. 368	การออกแบบการทดลองสำหรับ งานทางวิศวกรรมเคมี	2	หน่วยกิต
AE 368	Design of Experiments for Chemical Engineering		
วค. 369	การจำลองกระบวนการทางวิศวกรรมเคมี	2	หน่วยกิต
AE 369	Chemical Engineering Process Simulation		
วค. 406	หัวข้อพิเศษทางวิศวกรรมเคมี 1	2	หน่วยกิต
AE 406	Special Topics in Chemical Engineering I		
วค. 407	หัวข้อพิเศษทางวิศวกรรมเคมี 2	2	หน่วยกิต
AE 407	Special Topics in Chemical Engineering II		
วค. 427	มลพิษทางอากาศ	2	หน่วยกิต
AE 427	Air Pollution		
วค. 447	เทคโนโลยีพอลิเมอร์	2	หน่วยกิต
AE 447	Polymer Technology		
วค. 466	วิธีการคณิตศาสตร์สำหรับวิศวกรรมเคมี	2	หน่วยกิต
AE 466	Mathematical Techniques for Chemical Engineering		
วค. 467	เทคนิคการหาค่าที่เหมาะสมทางวิศวกรรมเคมี	2	หน่วยกิต
AE 467	Optimization for Chemical Engineering		
วค. 477	การออกแบบผลิตภัณฑ์เชิงนิเวศเศรษฐกิจ	2	หน่วยกิต
AE 477	Ecodesign		
วค. 507	หัวข้อพิเศษทางวิศวกรรมเคมี 3	2	หน่วยกิต
AE 507	Special Topics in Chemical Engineering III		
วค. 508	หัวข้อพิเศษทางวิศวกรรมเคมี 4	2	หน่วยกิต
AE 508	Special Topics in Chemical Engineering IV		
	<u>วิชาเลือกนอกสาขา</u>		

วฟ. 203	ปฏิบัติการทางวิศวกรรมไฟฟ้าเบื้องต้น	1	หน่วยกิต
LE 203	Introduction to Electrical Engineering Laboratory		
วอ. 425	วิศวกรรมพอลิเมอร์	3	หน่วยกิต
IE 425	Polymer Engineering		
สษ. 210	ภาษาอังกฤษสำหรับวิศวกรรม 1	3	หน่วยกิต
EL 210	English for Engineering 1		
สษ. 310	ภาษาอังกฤษสำหรับวิศวกรรม 2	3	หน่วยกิต
EL 310	English for Engineering 2		
สษ. 410	ภาษาอังกฤษสำหรับวิศวกรรม 3	3	หน่วยกิต
EL 410	English for Engineering 3		
ค. 131	พีชคณิตเชิงเส้นประยุกต์	3	หน่วยกิต
MA 131	Applied Linear Algebra		
ค. 251	วิธีและการประยุกต์ใช้เชิงตัวเลข	3	หน่วยกิต
MA 251	Numerical Methods and Application		

- เลือกศึกษาในรูปแบบใดแบบหนึ่ง 9 หน่วยกิต ดังต่อไปนี้

-วิชาว่าด้วยการวิจัย	9	หน่วยกิต
วค. 586 การเขียนบทความในสาขาวิศวกรรมเคมี	3	หน่วยกิต
AE 586 Writing Chemical Engineering Articles		
วค. 596 การวิจัยระดับปริญญาตรี 1	3	หน่วยกิต
AE 596 Research for Undergraduates I		
วค. 597 การวิจัยระดับปริญญาตรี 2	3	หน่วยกิต
AE 597 Research for Undergraduates II		
- วิชาสหกิจศึกษาวิศวกรรมเคมี	9	หน่วยกิต
วค. 598 การเตรียมสหกิจศึกษาวิศวกรรมเคมี	3	หน่วยกิต
AE 598 Preparation for Co-operative Education in Chemical Engineering		
วค. 599 สหกิจศึกษาวิศวกรรมเคมี	6	หน่วยกิต
AE 599 Co-operative Education in Chemical Engineering		

-วิชาเลือก 9 หน่วยกิต

นักศึกษาต้องเลือกศึกษาวิชาจากสาขาวิชาใดวิชาหนึ่ง ที่เปิดสอนในมหาวิทยาลัยสภาคณบดีคณะวิศวกรรมศาสตร์แห่งประเทศไทย อีก 9 หน่วยกิต โดยวิชาเหล่านั้นต้องถูกกำหนดให้เป็นวิชาโทและอยู่ในสาขาวิชาเดียวกัน เมื่อนักศึกษาศึกษาวิชาจนครบ ตามข้อกำหนดและเงื่อนไขของหลักสูตรวิชาโทในสาขาวิชาใดก็ตาม นักศึกษามีสิทธิได้รับวิชาโทในสาขานั้น ๆ

3. หมวดวิชาเลือกเสรี

6 หน่วยกิต

นักศึกษาอาจเลือกศึกษาวิชาใดก็ได้ที่เปิดสอนในมหาวิทยาลัยสภาคณบดีคณะวิศวกรรมศาสตร์ แห่งประเทศไทยเป็นวิชาเลือกเสรี 6 หน่วยกิต “ยกเว้นวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ทุกวิชา และ วิชาในหลักสูตรวิชาศึกษาทั่วไป ส่วนที่ 1 และส่วนที่ 2 ที่ใช้รหัสย่อ มธ. ทุกวิชา” ทั้งนี้ ควรเลือกศึกษาวิชา ภาษาอังกฤษเป็นวิชาเลือกเสรีอย่างน้อย 3 หน่วยกิต

หลักเกณฑ์การกำหนดรหัสวิชา

คณะวิศวกรรมศาสตร์มีหลักเกณฑ์การกำหนดรหัสวิชาของสาขาวิชาวิศวกรรมเคมี ดังนี้

1. กำหนดรหัสไว้ 5 ตัว โดยที่ 2 ตัวแรกเป็นตัวอักษร 3 ตัวหลังเป็นตัวเลข
2. ตัวอักษร 2 ตัวแรกจะแสดงถึงสาขาวิชา ใช้ “วค.” (AE) แทนวิศวกรรมเคมี
3. ตัวเลข 3 ตัวหลังมีหลักเกณฑ์ดังนี้

หลักร้อย หมายถึง ชั้นปี คือ วิชาที่มีความยากง่ายตามลำดับในหลักสูตรชั้นปริญญาตรีจะมีเลข 1,2,3,4 และ 5

หลักสิบ หมายถึง หมวดวิชา โดยแบ่งออกเป็นหมวดต่างๆ ดังนี้

เลข	ความหมาย
0	หมวดวิชาเคมีพื้นฐาน หัวข้อพิเศษ
1	หมวดวิชาพลศาสตร์ความร้อน (เทอร์โมไดนามิกส์) ปฏิบัติการเคมี
2	หมวดวิชาสิ่งแวดล้อม ความปลอดภัย ชีวเคมี
3	หมวดวิชากลศาสตร์ของไหล ถ่ายโอนมวล กระบวนการแยกสาร
4	หมวดวิชาวัสดุศาสตร์ โพลีเมอร์
5	หมวดวิชาการถ่ายเทความร้อน การเผาไหม้
6	หมวดวิชาคณิตศาสตร์
7	หมวดวิชาการจัดการ การออกแบบ
8	หมวดวิชาปฏิบัติการ
9	หมวดวิชาการฝึกงาน สัมมนาและวิจัย

หลักหน่วย	หมายถึง	ตัวเลขลำดับรายวิชาในแต่ละหมวดวิชา โดย
0 – 5	หมายถึง	วิชาบังคับของสาขาวิชา
6 - 9	หมายถึง	วิชาเลือก

3.1.4 แสดงแผนการศึกษา

ปีการศึกษาที่ 1					
ภาคการศึกษาที่ 1			ภาคการศึกษาที่ 2		
วย. 100	จริยธรรมสำหรับวิศวกร	0 หน่วยกิต	สข. xxx	ภาษาอังกฤษพื้นฐาน	3 หน่วยกิต
ค. 111	แคลคูลัสพื้นฐาน	3 หน่วยกิต	วอ. 121	วัสดุวิศวกรรม 1	3 หน่วยกิต
วก. 100	กราฟิกวิศวกรรม <u>หรือ</u>	3 หน่วยกิต	วก. 100	กราฟิกวิศวกรรม <u>หรือ</u>	3 หน่วยกิต
มธ. 156	คอมพิวเตอร์และการเขียนโปรแกรมเบื้องต้น	3 หน่วยกิต	มธ. 156	คอมพิวเตอร์และการเขียนโปรแกรมเบื้องต้น	3 หน่วยกิต
วท. 123	เคมีพื้นฐาน	3 หน่วยกิต	ค. 112	เรขาคณิตวิเคราะห์และแคลคูลัสประยุกต์	3 หน่วยกิต
วท. 133	ฟิสิกส์สำหรับวิศวกร 1	3 หน่วยกิต	วท. 134	ฟิสิกส์สำหรับวิศวกร 2	3 หน่วยกิต
วท. 173	ปฏิบัติการเคมีพื้นฐาน	1 หน่วยกิต	วท. 184	ปฏิบัติการฟิสิกส์สำหรับวิศวกร 2	1 หน่วยกิต
วท. 183	ปฏิบัติการฟิสิกส์สำหรับวิศวกร 1	1 หน่วยกิต	วย. 101	ความรู้เบื้องต้นทางวิชาชีพวิศวกรรมศาสตร์	1 หน่วยกิต
ท. 161	การใช้ภาษาไทย	3 หน่วยกิต	มธ. 130	สหวิทยาการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	3 หน่วยกิต
สข. xxx	ภาษาอังกฤษพื้นฐาน	3 หน่วยกิต			
รวม		20 หน่วยกิต	รวม		20 หน่วยกิต

ปีการศึกษาที่ 2					
ภาคการศึกษาที่ 1			ภาคการศึกษาที่ 2		
วค. 200	เคมีวิเคราะห์	3 หน่วยกิต	วค. 202	เคมีอินทรีย์	3 หน่วยกิต
วค. 201	เคมีเชิงฟิสิกส์	3 หน่วยกิต	วค. 213	เทอร์โมไดนามิกส์สำหรับวิศวกรรมเคมี 1	3 หน่วยกิต
วค. 205	สมดุลมวลสารและพลังงาน	3 หน่วยกิต	วค. 233	กลศาสตร์ของไหลสำหรับวิศวกรรมเคมี	3 หน่วยกิต
วค. 284	ปฏิบัติการเคมีสำหรับวิศวกรรมเคมี 1	1 หน่วยกิต	วค. 285	ปฏิบัติการเคมีสำหรับวิศวกรรมเคมี 2	1 หน่วยกิต
ค. 214	สมการเชิงอนุพันธ์	3 หน่วยกิต	วฟ. 209	วิศวกรรมไฟฟ้าเบื้องต้น	3 หน่วยกิต
มธ. 110	สหวิทยาการมนุษยศาสตร์	3 หน่วยกิต	วย. 202	กลศาสตร์วิศวกรรม-สถิตยศาสตร์	3 หน่วยกิต
xx.xxx	วิชาศึกษาทั่วไปส่วนที่ 2	ไม่น้อยกว่า	วอ. 261	สถิติวิศวกรรม	3 หน่วยกิต
	เลือกจาก วค.106, วย.106 น. 209, น.246, พบ.291, ทอ.201, และ ศ.213	2 หน่วยกิต	xx.xxx	วิชาศึกษาทั่วไปส่วนที่ 2	ไม่น้อยกว่า
				เลือกจาก วค.106, วย.106 น. 209, น.246, พบ.291, ทอ. 201, และ ศ.213	2 หน่วยกิต
รวม		16 – 18 หน่วยกิต	รวม		19 – 21 หน่วยกิต

ปีการศึกษาที่ 3					
ภาคการศึกษาที่ 1			ภาคการศึกษาที่ 2		
วค. 314	เทอร์โมไดนามิกส์สำหรับ วิศวกรรมเคมี 2	3 หน่วยกิต	วค. 334	การถ่ายโอนมวล	3 หน่วยกิต
วค. 315	วิศวกรรมปฏิกิริยา	3 หน่วยกิต	วค. 323	ความปลอดภัยทางวิศวกรรม เคมี	3 หน่วยกิต
วค. 351	การถ่ายเทความร้อน	3 หน่วยกิต	วค. 335	กระบวนการแยก	3 หน่วยกิต
วค. 371	กระบวนการทางวิศวกรรมเคมี และการเยี่ยมชมโรงงาน	3 หน่วยกิต	วค. 381	ปฏิบัติการทางวิศวกรรมเคมี 1	1 หน่วยกิต
วค. 373	การจัดการและเศรษฐศาสตร์ วิศวกรรมเคมี	3 หน่วยกิต	สข. 202	ภาษาอังกฤษสำหรับการ ทำงาน	3 หน่วยกิต
มธ. 120	สหวิทยาการสังคมศาสตร์	3 หน่วยกิต	xx.xxx	วิชาเลือก (วค., วอ., วฟ., สข.) รวม	4 หน่วยกิต
xx. xxx	วิชาเลือกเสรี	3 หน่วยกิต	xx.xxx	วิชาเลือกเสรี	3 หน่วยกิต
รวม		21 หน่วยกิต	รวม		20 หน่วยกิต

ภาคฤดูร้อน ปีการศึกษาที่ 3	
วค. 391 การฝึกงาน	1 หน่วยกิต (ไม่น้อยกว่า 240 ชั่วโมง)
รวม	1 หน่วยกิต

ปีการศึกษาที่ 4					
ภาคการศึกษาที่ 1			ภาคการศึกษาที่ 2		
วค. 422	การบำบัดของเสียจาก อุตสาหกรรม	3 หน่วยกิต	วค. 597	การวิจัยระดับปริญญาตรี 2 ในกรณีที่ศึกษาแบบ 2.2.2 (2.1)	3 หน่วยกิต
วค. 461	พลศาสตร์ของกระบวนการ และการควบคุม	3 หน่วยกิต	วค. 586	การเขียนบทความในสาขาวิศวกรรม เคมี ในกรณีที่ศึกษาแบบ 2.2.2 (2.1)	3 หน่วยกิต
วค. 474	การออกแบบกระบวนการ ผลิตและการออกแบบโรงงาน	3 หน่วยกิต	วค. 599	สหกิจศึกษาวิศวกรรมเคมี ในกรณีที่ศึกษาแบบ 2.2.2 (2.2)	6 หน่วยกิต
วค. 482	ปฏิบัติการทางวิศวกรรมเคมี 2	1 หน่วยกิต	xx. xxx	วิชาเลือกที่เปิดสอนในมหาวิทยาลัย ในกรณีที่ศึกษาแบบ 2.2.2 (2.3)	3 หน่วยกิต
วค. 491	สัมมนาทางวิศวกรรมเคมี	1 หน่วยกิต	xx. xxx	วิชาเลือกที่เปิดสอนในมหาวิทยาลัย ในกรณีที่ศึกษาแบบ 2.2.2 (2.3)	3 หน่วยกิต
วค. 596	การวิจัยระดับปริญญาตรี 1 ในกรณีที่ศึกษาแบบ 2.2.2 (2.1)	3 หน่วยกิต			
วค. 598	การเตรียมสหกิจศึกษา วิศวกรรมเคมี ในกรณีที่ ศึกษาแบบ 2.2.2 (2.2)	3 หน่วยกิต			
xx. xxx	วิชาเลือกที่เปิดสอนใน มหาวิทยาลัย ในกรณีที่ศึกษาแบบ 2.2.2 (2.3)	3 หน่วยกิต			
xx. xxx	วิชาเลือก (วค., วอ., วฟ., สษ.) หน่วยกิตรวม	7 หน่วยกิต			
รวม		21 หน่วยกิต	รวม		6 หน่วยกิต

3.1.5 คำอธิบายรายวิชา

แสดงในภาคผนวก

3.2 ชื่อ ตำแหน่งและคุณวุฒิของอาจารย์

3.2.1 อาจารย์ประจำหลักสูตร

ชื่อ - นามสกุล	คุณวุฒิ สาขาวิชา	เลขประจำตัวประชาชน
1. xxxxx xxxxxxxxxxxx	xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx	x-xxxx-xxxxx-xx-x
2. xxxxx xxxxxxxxxxxx	xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx	x-xxxx-xxxxx-xx-x
3. xxxxx xxxxxxxxxxxx	xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx	x-xxxx-xxxxx-xx-x
4. xxxxx xxxxxxxxxxxx	xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx	x-xxxx-xxxxx-xx-x
5. xxxxx xxxxxxxxxxxx	xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx	x-xxxx-xxxxx-xx-x

3.2.2 อาจารย์ประจำ

ระบุอาจารย์ซึ่งมีหน้าที่หลักด้านการสอนและการวิจัย และปฏิบัติหน้าที่เต็มเวลาในสถาบันอุดมศึกษา

ชื่อ – นามสกุล	คุณวุฒิ สาขาวิชา	เลขประจำตัวประชาชน
1.xxxxx xxxxxxxxxxxx	xxxxxxxxxxxxxxxxxxxx	x-xxxx-xxxx-xx-x
2.xxxxx xxxxxxxxxxxx	xxxxxxxxxxxxxxxxxxxx	x-xxxx-xxxx-xx-x
3.xxxxx xxxxxxxxxxxx	xxxxxxxxxxxxxxxxxxxx	x-xxxx-xxxx-xx-x
4.xxxxx xxxxxxxxxxxx	xxxxxxxxxxxxxxxxxxxx	x-xxxx-xxxx-xx-x
5.xxxxx xxxxxxxxxxxx	xxxxxxxxxxxxxxxxxxxx	x-xxxx-xxxx-xx-x

3.2.3 อาจารย์พิเศษ

ไม่มี

4. องค์ประกอบเกี่ยวกับประสบการณ์ภาคสนาม

เนื่องจากภาคอุตสาหกรรมมีความต้องการให้บัณฑิตมีประสบการณ์ในวิชาชีพก่อนเข้าสู่การทำงานจริง ดังนั้นในหลักสูตรจึงมีรายวิชาการฝึกงานภาคอุตสาหกรรมและบังคับให้นักศึกษาทุกคนลงทะเบียนรายวิชานี้ โดยเป็นรายวิชาที่ต้องลงเรียนแต่ไม่นับหน่วยกิต นอกจากนี้ในหลักสูตรได้เตรียมทางเลือกเพื่อผู้สนใจในการเข้าร่วมโครงการสหกิจศึกษา โดยมีจำนวน 6 หน่วยกิต

4.1. ผลการเรียนรู้ของประสบการณ์ภาคสนาม

ความคาดหวังในผลการเรียนรู้ประสบการณ์ภาคสนามของนักศึกษา มีดังนี้

- (1) ทักษะในการปฏิบัติงานจากสถานประกอบการ ตลอดจนมีความเข้าใจในหลักการ ความจำเป็นในการเรียนรู้ทฤษฎีมากยิ่งขึ้น
- (2) บูรณาการองค์ความรู้ที่เรียนมาเพื่อนำไปแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นจริง
- (3) มีมนุษยสัมพันธ์และสามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ดี
- (4) มีระเบียบวินัย ตรงเวลา และเข้าใจวัฒนธรรมขององค์กร ตลอดจนสามารถปรับตัวให้เข้ากับสถานประกอบการได้

4.2 ช่วงเวลา

ภาคการศึกษาที่ 1 ของปีการศึกษาที่ 4

4.3 การจัดเวลาและตารางสอน

จัดเต็มเวลาใน 1 ภาคการศึกษา

5. ข้อกำหนดเกี่ยวกับการทำโครงการหรืองานวิจัย (ถ้ามี)

5.1 คำอธิบายโดยย่อ

การทำโครงการของหลักสูตร (ในหลักสูตรนี้เรียกว่าเป็นการเลือกเรียนแบบทำการวิจัยระดับปริญญาตรี) นักศึกษาจะต้องลงทะเบียนเรียนวิชาว่าด้วยการวิจัยระดับปริญญาตรี 3 รายวิชา โดยมีลำดับการ

ลงทะเบียนเรียนตามแผนการศึกษา ดังนี้

ปีที่ 4 ภาคการศึกษาที่ 1 ลงทะเบียนวิชา วค. 596 การวิจัยระดับปริญญาตรี 1 โดยมีข้อกำหนดของการทำวิจัยระดับปริญญาตรีคือนักศึกษาต้องสอบผ่านวิชาบังคับเฉพาะสาขาวิศวกรรมเคมีตามโครงสร้างหลักสูตรที่กำหนดไว้ ไม่น้อยกว่า 51 หน่วยกิต และได้รับอนุมัติจากอาจารย์ผู้สอน

ปีที่ 4 ภาคการศึกษาที่ 2 ลงทะเบียนวิชา วค. 597 การวิจัยระดับปริญญาตรี 2 และ วค. 586 การเขียนบทความในสาขาวิศวกรรมเคมี โดยมีข้อกำหนดของทั้งสองรายวิชาว่านักศึกษาต้องสอบผ่านวิชา วค. 596 การวิจัยระดับปริญญาตรี 1

5.2 มาตรฐานผลการเรียนรู้

นักศึกษามีทักษะในการทำวิจัยเพื่อสร้างองค์ความรู้ใหม่หรือพัฒนาความรู้เพื่อนำไปประยุกต์ใช้ในอุตสาหกรรมและสามารถวิเคราะห์และเรียบเรียงผลการวิจัยได้อย่างถูกต้องตามหลักวิชาการ

5.3 ช่วงเวลา

ตลอดปีที่ 4 (2 ภาคการศึกษา)

5.4 จำนวนหน่วยกิต

จำนวนหน่วยกิตรวม 9 หน่วยกิต โดยแบ่งเป็น 3 รายวิชา ดังนี้

วค. 596 การวิจัยระดับปริญญาตรี 1	จำนวน 3 หน่วยกิต
วค. 586 การเขียนบทความในสาขาวิศวกรรมเคมี	จำนวน 3 หน่วยกิต
วค. 597 การวิจัยระดับปริญญาตรี 2	จำนวน 3 หน่วยกิต

5.5 การเตรียมการ

ภาควิชาฯ จัดให้มีการแนะนำหัวข้อวิจัยที่น่าสนใจในสาขาวิศวกรรมเคมี พร้อมทั้งแนะนำอาจารย์ประจำที่สามารถให้คำปรึกษาในการทำวิจัยในหัวข้อเหล่านั้นแก่นักศึกษา ก่อนที่นักศึกษาลงทะเบียนเรียนในปีที่ 4 เพื่อให้นักศึกษาเลือกหัวข้อวิจัยที่อยู่ในความสนใจของตนได้อย่างแท้จริง

5.6 กระบวนการประเมินผล

การวัดผลทำโดยอาจารย์ที่ปรึกษาซึ่งจะพิจารณาจากคุณภาพของข้อเสนอโครงการ และคณะกรรมการสอบซึ่งจะพิจารณาจากความเข้าใจของนักศึกษาในงานวิจัยที่จะทำและการนำเสนอผลงานวิจัยเบื้องต้นหรือนำเสนอความเป็นไปได้ของโครงการวิจัย

หมวดที่ 4. ผลการเรียนรู้กลยุทธ์การสอนและการประเมินผล

1. การพัฒนาคุณลักษณะพิเศษของนักศึกษา

ระบุลักษณะพิเศษของนักศึกษาที่นอกเหนือไปจากความคาดหวังโดยทั่วไปที่สถาบัน คณะ หรือ ภาควิชา พยายามพัฒนาให้มีขึ้นในตัวของนักศึกษาหลักสูตรนี้ เช่น บัณฑิตซึ่งมีความสามารถพิเศษเฉพาะในการแก้ไขปัญหาได้อย่างสร้างสรรค์ มีความสามารถในการเป็นผู้นำอย่างโดดเด่น หรือมีความมุ่งมั่นในการให้บริการสาธารณะ หรือมีทักษะทาง IT ในระดับสูง ในแต่ละคุณลักษณะดังกล่าว ชี้ให้เห็นถึงกลยุทธ์การสอนและกิจกรรมนักศึกษาที่จะใช้ในการพัฒนาคุณลักษณะเหล่านั้น

คุณลักษณะพิเศษ	กลยุทธ์หรือกิจกรรมของนักศึกษา
(1) มีคุณธรรม จริยธรรม ถ่อมตนและทำหน้าที่เป็นพลเมืองดี รับผิดชอบต่อตนเอง วิชาชีพ และสังคม	การสอดแทรกในวิชาเรียนที่เกี่ยวข้องกับจริยธรรม จรรยาบรรณวิชาชีพ เช่น การประกอบวิชาชีพที่คำนึงถึงผลกระทบต่อสังคม
(2) มีความรู้พื้นฐานในศาสตร์ที่เกี่ยวข้องทั้งภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติอยู่ในเกณฑ์ดี สามารถประยุกต์ได้อย่างเหมาะสมในการประกอบวิชาชีพ และศึกษาต่อในระดับสูง	การมอบหมายงานในวิชาที่ต้องอาศัยความรู้ทางทฤษฎีที่เกี่ยวข้องมาประกอบการดำเนินงาน
(3) มีความรู้ทันสมัย ใฝ่รู้ และมีความสามารถพัฒนาความรู้ เพื่อพัฒนาตนเอง พัฒนางาน และพัฒนาสังคม	การทำกิจกรรมที่แสดงออกถึงความคิดสร้างสรรค์ เช่น การนำเสนอผลิตภัณฑ์ ชิ้นงาน โครงงานแนวใหม่
(4) คิดเป็น ทำเป็น และเลือกวิธีการแก้ปัญหาได้อย่างเป็นระบบและเหมาะสม	การมอบหมายงานที่เป็นโครงงาน เป็นระบบครบวงจร การทำกิจกรรมที่ต้องมีการจัดสรรงาน คน และเวลา
(5) มีความสามารถทำงานร่วมกับผู้อื่น มีทักษะการบริหารจัดการและทำงานเป็นหมู่คณะ	การทำงานเป็นทีม การทำโครงงานในวิชาเรียน
(6) รู้จักแสวงหาความรู้ด้วยตนเองและสามารถติดต่อ สื่อสารกับผู้อื่นได้เป็นอย่างดี	การมอบหมายงานที่ต้องศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง และการนำเสนอผลงานที่ได้ศึกษา
(7) มีความสามารถในการใช้ภาษาไทยและภาษาต่างประเทศในการสื่อสารและใช้เทคโนโลยีได้ดี	การทำกิจกรรมที่มีการสื่อสารโดยใช้เทคโนโลยี เช่น การรับส่งข้อความผ่านไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์

2. การพัฒนาผลการเรียนรู้ในแต่ละด้าน

2.1 คุณธรรม จริยธรรม

2.1.1 ผลการเรียนรู้ด้านคุณธรรม จริยธรรม

- (1) เข้าใจและซาบซึ้งในวัฒนธรรมไทย ตระหนักในคุณค่าของระบบคุณธรรมจริยธรรม เสียสละ และ ซื่อสัตย์ สุจริต
- (2) มีวินัย ตรงต่อเวลา รับผิดชอบต่อตนเองและสังคม เคารพกฎระเบียบและข้อบังคับต่าง ๆ ขององค์กรและ สังคม
- (3) มีภาวะความเป็นผู้นำและผู้ตาม สามารถทำงานเป็นทีม สามารถแก้ไขข้อขัดแย้งตามลำดับความสำคัญ เคารพสิทธิและรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น รวมทั้งเคารพในคุณค่าและศักดิ์ศรีของความเป็นมนุษย์
- (4) สามารถวิเคราะห์และประเมินผลกระทบจากการใช้ความรู้ทางวิศวกรรมต่อบุคคล องค์กร สังคม และสิ่งแวดล้อม
- (5) มีจรรยาบรรณทางวิชาการและวิชาชีพ และมีความรับผิดชอบในฐานะผู้ประกอบวิชาชีพ รวมถึง

เข้าใจถึงบริบททางสังคมของวิชาชีพวิศวกรรมในแต่ละสาขา ตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน

2.1.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้พัฒนาการเรียนรู้ด้านคุณธรรม จริยธรรม

กำหนดให้มีวัฒนธรรมองค์กร เพื่อเป็นการปลูกฝังให้นักศึกษามีระเบียบวินัย โดยเน้นการเข้าชั้นเรียนให้ตรงเวลาตลอดจนการแต่งกายที่เป็นไปตามระเบียบของมหาวิทยาลัย นักศึกษาต้องมีความรับผิดชอบโดยในการทำงานกลุ่มนั้นต้องฝึกให้รู้หน้าที่ของการเป็นผู้นำกลุ่มและการเป็นสมาชิกกลุ่ม มีความซื่อสัตย์โดยต้องไม่กระทำการทุจริตในการสอบหรือลอกการบ้านของผู้อื่น เป็นต้น นอกจากนี้อาจารย์ผู้สอนทุกคนต้องสอดแทรกเรื่องคุณธรรม จริยธรรมในการสอนทุกรายวิชา รวมทั้งมีการจัดกิจกรรมส่งเสริมคุณธรรม จริยธรรม เช่น การยกย่องนักศึกษาที่ทำดี ทำประโยชน์แก่ส่วนรวม เสียสละ

2.1.3 กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านคุณธรรม จริยธรรม

- ประเมินจากการตรงเวลาของนักศึกษาในการเข้าชั้นเรียน การส่งงานตามกำหนดระยะเวลาที่มอบหมาย และการร่วมกิจกรรม
- ประเมินจากการมีวินัยและพร้อมเพรียงของนักศึกษาในการเข้าร่วมกิจกรรมเสริมหลักสูตร
- ปริมาณการกระทำทุจริตในการสอบ
- ประเมินจากความรับผิดชอบในหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย

2.2 ความรู้

2.2.1 ผลการเรียนรู้ด้านความรู้

นักศึกษาต้องมีความรู้เกี่ยวกับสาขาวิชาที่ศึกษาในสาขาวิศวกรรมเคมี มีคุณธรรม จริยธรรม และความรู้เกี่ยวกับสาขาวิชาที่ศึกษานั้นต้องเป็นสิ่งที่นักศึกษาต้องรู้เพื่อใช้ประกอบอาชีพและช่วยพัฒนาสังคม ดังนั้นมาตรฐานความรู้ต้องครอบคลุมสิ่งต่อไปนี้

- (1) มีความรู้และความเข้าใจทางคณิตศาสตร์พื้นฐาน วิทยาศาสตร์พื้นฐาน วิศวกรรมพื้นฐาน และ เศรษฐศาสตร์ เพื่อการประยุกต์ใช้กับงานทางด้านวิศวกรรมศาสตร์ที่เกี่ยวข้อง และการสร้างนวัตกรรม ทางเทคโนโลยี
- (2) มีความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการและทฤษฎีที่สำคัญในเนื้อหาของสาขาวิชาเฉพาะด้านทางวิศวกรรม
- (3) สามารถบูรณาการความรู้ในสาขาวิชาที่ศึกษากับความรู้ในศาสตร์อื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง
- (4) สามารถวิเคราะห์และแก้ไขปัญหา ด้วยวิธีการที่เหมาะสม รวมถึงการประยุกต์ใช้เครื่องมือที่เหมาะสม เช่น โปรแกรมคอมพิวเตอร์ เป็นต้น
- (5) สามารถใช้ความรู้และทักษะในสาขาวิชาของตน ในการประยุกต์แก้ไขปัญหาในงานจริงได้

2.2.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้พัฒนาการเรียนรู้ด้านความรู้

ใช้การสอนในหลากหลายรูปแบบ โดยเน้นหลักการทางทฤษฎี และประยุกต์ใช้ทางปฏิบัติในสภาพแวดล้อมจริง โดยทันต่อการเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยี ทั้งนี้ให้เป็นไปตามลักษณะของรายวิชาตลอดจนเนื้อหาสาระของรายวิชานั้น ๆ นอกจากนี้ควรจัดให้มีการเรียนรู้จากสถานการณ์จริงโดยการศึกษาดูงานหรือเชิญผู้เชี่ยวชาญที่มีประสบการณ์ตรงมาเป็นวิทยากรพิเศษเฉพาะเรื่องตลอดจนฝึกปฏิบัติงานในสถานประกอบการ

2.2.3 กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านความรู้

ประเมินจากผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการปฏิบัติของนักศึกษา ในด้านต่าง ๆ คือ

- (5) การทดสอบย่อย
- (6) การสอบกลางภาคเรียนและปลายภาคเรียน
- (7) ประเมินจากรายงานที่นักศึกษาจัดทำ
- (8) ประเมินจากแผนธุรกิจหรือโครงการที่นำเสนอ
- (9) ประเมินจากการนำเสนอรายงานในชั้นเรียน
- (10) ประเมินจากรายวิชาสหกิจศึกษา

2.3 ทักษะทางปัญญา

2.3.1 ผลการเรียนรู้ด้านทักษะทางปัญญา

- (1) มีความคิดอย่างมีวิจารณญาณ
- (2) สามารถรวบรวม ศึกษา วิเคราะห์ และ สรุปประเด็นปัญหาและความต้องการ
- (3) สามารถคิด วิเคราะห์ และแก้ไขปัญหาด้านวิศวกรรมได้อย่างมีระบบ รวมถึงการใช้ข้อมูลประกอบการตัดสินใจในการทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ
- (4) มีจินตนาการและความยืดหยุ่นในการปรับใช้องค์ความรู้ที่เกี่ยวข้องอย่างเหมาะสม ในการพัฒนานวัตกรรมหรือต่อยอดองค์ความรู้จากเดิมได้อย่างสร้างสรรค์
- (5) สามารถสืบค้นข้อมูลและค้นคว้าหาความรู้เพิ่มเติมได้ด้วยตนเอง เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิต และทันต่อการเปลี่ยนแปลงทางองค์ความรู้และเทคโนโลยีใหม่ ๆ

2.3.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้ในการพัฒนาการเรียนรู้ด้านทักษะทางปัญญา

- (1) กรณีศึกษาทางการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ
- (2) การอภิปรายกลุ่ม
- (3) ให้นักศึกษามีโอกาสปฏิบัติจริง

2.3.3 กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านทักษะทางปัญญา

กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านทักษะทางปัญญา นี้สามารถทำได้โดยการออกข้อสอบที่ให้นักศึกษาแก้ปัญหา อธิบายแนวคิดของการแก้ปัญหา และวิธีการแก้ปัญหาโดยการประยุกต์ความรู้ที่เรียนมา หลีกเลี่ยงข้อสอบที่เป็นการเลือกคำตอบที่ถูกมาคำตอบเดียวจากกลุ่มคำตอบที่ให้มา ไม่ควรมีคำถามเกี่ยวกับนิยามต่าง ๆ

ประเมินตามสภาพจริงจากผลงาน และการปฏิบัติของนักศึกษา เช่น ประเมินจากการนำเสนอรายงานในชั้นเรียน การทดสอบโดยใช้แบบทดสอบหรือสัมภาษณ์ เป็นต้น

2.4 ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

2.4.1 ผลการเรียนรู้ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

- (1) สามารถสื่อสารกับกลุ่มคนที่หลากหลาย และสามารถสนทนาทั้งภาษาไทยและภาษาต่างประเทศได้อย่างมีประสิทธิภาพ สามารถใช้ความรู้ในสาขาวิชาชีพมาสื่อสารต่อสังคมได้ในประเด็นที่เหมาะสม

- (2) สามารถเป็นผู้ริเริ่มแสดงประเด็นในการแก้ไขสถานการณ์เชิงสร้างสรรค์ทั้งส่วนตัวและส่วนรวม พร้อมทั้ง แสดงจุดยืนอย่างพอเหมาะทั้งของตนเองและของกลุ่ม รวมทั้งให้ความช่วยเหลือและอำนวยความสะดวก ในการแก้ไขปัญหาสถานการณ์ต่าง ๆ
- (3) สามารถวางแผนและรับผิดชอบในการพัฒนาการเรียนรู้ทั้งของตนเอง สังคม และทางวิชาชีพอย่างต่อเนื่อง
- (4) รู้จักบทบาท หน้าที่ และมีความรับผิดชอบในการทำงานตามที่มอบหมาย ทั้งงานบุคคลและงานกลุ่ม สามารถปรับตัวและทำงานร่วมกับผู้อื่นทั้งในฐานะผู้นำและผู้ตามได้อย่างมีประสิทธิภาพ สามารถวางตัวได้อย่างเหมาะสมกับความรับผิดชอบ
- (5) มีจิตสำนึกความรับผิดชอบด้านความปลอดภัยในการทำงาน และการรักษาสภาพแวดล้อมต่อสังคม

2.4.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้ในการพัฒนาการเรียนรู้ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล และความรับผิดชอบ

ใช้การสอนที่มีการกำหนดกิจกรรมให้มีการทำงานเป็นกลุ่ม การทำงานที่ต้องประสานงานกับผู้อื่น ข้ามหลักสูตร หรือต้องค้นคว้าหาข้อมูลจากการสัมภาษณ์บุคคลอื่น หรือผู้มีประสบการณ์ โดยมีความคาดหวังในผลการเรียนรู้ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างตัวบุคคลและความสามารถในการรับผิดชอบ ดังนี้

- (1) สามารถทำงานกับผู้อื่นได้เป็นอย่างดี
- (2) มีความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมาย
- (3) สามารถปรับตัวเข้ากับสถานการณ์และวัฒนธรรมองค์กรที่ไปปฏิบัติงานได้เป็นอย่างดี
- (4) มีมนุษยสัมพันธ์ที่ดีกับผู้ร่วมงานในองค์กรและกับบุคคลทั่วไป
- (5) มีภาวะผู้นำ

2.4.3 กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

- คุณสมบัติต่าง ๆ นี้สามารถวัดร่วมกับคุณสมบัตินข้อ 5.1, 5.2, และ 5.3 ได้ในระหว่างการทำกิจกรรมร่วมกัน
- ประเมินจากพฤติกรรมและการแสดงออกของนักศึกษาในการนำเสนอรายงานกลุ่มในชั้นเรียน และสังเกตจากพฤติกรรมที่แสดงออกในการร่วมกิจกรรมต่าง ๆ และความครบถ้วนชัดเจนตรงประเด็นของข้อมูลที่ได้

2.5 ทักษะในการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

2.5.1 ผลการเรียนรู้ด้านทักษะในการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

- (1) มีทักษะในการใช้คอมพิวเตอร์ สำหรับการทำงานที่เกี่ยวข้องกับวิชาชีพได้เป็นอย่างดี
- (2) มีทักษะในการวิเคราะห์ข้อมูลสารสนเทศทางคณิตศาสตร์หรือการแสดงสถิติประยุกต์ ต่อการแก้ปัญหาที่เกี่ยวข้องได้อย่างสร้างสรรค์
- (3) สามารถประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ที่ทันสมัยได้อย่างเหมาะสมและมีประสิทธิภาพ

- (4) มีทักษะในการสื่อสารข้อมูลทั้งทางการพูด การเขียน และการสื่อความหมายโดยใช้สัญลักษณ์
- (5) สามารถใช้เครื่องมือการคำนวณและเครื่องมือทางวิศวกรรม เพื่อประกอบวิชาชีพในสาขาวิศวกรรมที่เกี่ยวข้องได้

2.5.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้ในการพัฒนาการเรียนรู้ด้านทักษะในการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

กลยุทธ์การสอนที่ใช้ในการพัฒนาการเรียนรู้ด้านทักษะในการวิเคราะห์และการสื่อสารนี้อาจทำได้ในระหว่างการสอน โดยอาจให้นักศึกษาแก้ปัญหา วิเคราะห์ประสิทธิภาพของวิธีแก้ปัญหา และให้นำเสนอแนวคิดของการแก้ปัญหา ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพ ต่อนักศึกษาในชั้นเรียน อาจมีการวิจารณ์ในเชิงวิชาการระหว่างอาจารย์และกลุ่มนักศึกษา

จัดกิจกรรมการเรียนรู้ในรายวิชาต่าง ๆ ให้นักศึกษาได้วิเคราะห์สถานการณ์จำลอง และสถานการณ์เสมือนจริง และนำเสนอการแก้ปัญหาที่เหมาะสม เรียนรู้เทคนิคการประยุกต์เทคโนโลยีสารสนเทศในหลากหลายสถานการณ์

2.5.3 กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านทักษะในการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

- (1) ประเมินจากเทคนิคการนำเสนอโดยใช้ทฤษฎี การเลือกใช้เครื่องมือทางเทคโนโลยีสารสนเทศ หรือคณิตศาสตร์และสถิติ ที่เกี่ยวข้อง
- (2) ประเมินจากความสามารถในการอธิบาย ถึงข้อจำกัด เหตุผลในการเลือกใช้เครื่องมือต่าง ๆ การอภิปราย กรณีศึกษาต่าง ๆ ที่มีการนำเสนอต่อชั้นเรียน

2.1 คุณธรรม จริยธรรม

2.1.1 ผลการเรียนรู้ด้านคุณธรรม จริยธรรม

- (1) เข้าใจและซาบซึ้งในวัฒนธรรมไทย ตระหนักในคุณค่าของระบบคุณธรรมจริยธรรม เสียสละ และ ซื่อสัตย์ สุจริต
- (2) มีวินัย ตรงต่อเวลา รับผิดชอบตนเองและสังคม เคารพกฎระเบียบและข้อบังคับต่าง ๆ ขององค์กรและ สังคม
- (3) มีภาวะความเป็นผู้นำและผู้ตาม สามารถทำงานเป็นทีม สามารถแก้ไขข้อขัดแย้งตามลำดับความสำคัญ เคารพสิทธิและรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น รวมทั้งเคารพในคุณค่าและศักดิ์ศรีของความเป็นมนุษย์
- (4) สามารถวิเคราะห์และประเมินผลกระทบจากการใช้ความรู้ทางวิศวกรรมต่อบุคคล องค์กร สังคม และสิ่งแวดล้อม
- (5) มีจรรยาบรรณทางวิชาการและวิชาชีพ และมีความรับผิดชอบในฐานะผู้ประกอบวิชาชีพ รวมถึงเข้าใจถึงบริบททางสังคมของวิชาชีพวิศวกรรมในแต่ละสาขา ตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน

3. แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้รายวิชา (Curriculum Mapping)

แสดงให้เห็นว่าแต่ละรายวิชาในหลักสูตรรับผิดชอบต่อมาตรฐานผลการเรียนรู้ใดบ้าง (ตามที่ระบุในหมวดที่ 4 ข้อ 2) โดยระบุว่าเป็นความรับผิดชอบหลักหรือรับผิดชอบรอง ซึ่งบางรายวิชาอาจไม่นำสู่มาตรฐานผลการเรียนรู้บางเรื่องก็ได้ (จะแสดงเป็นเอกสารแนบท้ายก็ได้)

แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบต่อผลการเรียนรู้จากหลักสูตรรายวิชา (Curriculum mapping)

● ความรับผิดชอบหลัก ○ ความรับผิดชอบรอง

รายวิชา	1.คุณธรรม จริยธรรม					2. ความรู้					3. ทักษะทางปัญญา					4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล และความรับผิดชอบ					5. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
xxxxxxx Integrated Humanities	●	●	●	●	●	○	●	●		○	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●					
xxxxxxx Integrated Social Sciences	●	●	●	●	●	○	●	●		○	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●					
xxxxxxx Sustainability of Natural Resources and Energy	●	●	●	●	●		○		●	○	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●					
xxxxxxx Communication and Presentation Technique	●	●	●	●	●		●	○		○	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●					
xxxxxxx Civil and Commercial Law	●	●	●	●	●	○	○		●	○	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●					
xxxxxxx Introduction to Intellectual Property	●	●	●	●	●	○			●		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●					
xxxxxxx Introduction of Business	●	●	●	●	●		●	●	●	○	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●					
xxxxxxx Principles of Management	●	●	●	●	●		●	○	●	○	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●					
xxxxxxx Introductory Microeconomics	●	●	●	●	●		○		●		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●					
xxxxxxx Integrated Sciences and	●	●	●	●	●		○		●	○	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●					

รายวิชา	1. คุณธรรม จริยธรรม					2. ความรู้					3. ทักษะทางปัญญา					4. ทักษะความสัมพันธ์ ระหว่างบุคคล และความรับผิดชอบ					5. ทักษะการวิเคราะห์เชิง ตัวเลข การสื่อสาร และ การใช้เทคโนโลยี สารสนเทศ				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
xxxxxxx Introduction to computers and programming	●	●	●	●	●		●	○	○		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●					
xxxxxxx Fundamental Chemistry	○	●	○	●	○	●	●	●	○	●	●	●	●	●	●	○	○	●	●	●	○	○	○	○	●
xxxxxxx Fundamental Chemistry Laboratory	○	●	○	●	○	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	○	○	●	●	●	○	○	○	●	●
xxxxxxx Thai Usage	○	○	○	○	○		○			○	○	○	○	○	○	●	●	●	●	●	○	○	○	●	
xxxxxxx English Course 1	○	○	○	○	○		○			○	○	○	○	○	○	●	●	●	●	●	○	○	○	●	
xxxxxxx English Course 2	○	○	○	○	○		○			○	○	○	○	○	○	●	●	●	●	●	○	○	○	●	
xxxxxxx English Course 3	○	○	○	○	○		○			○	○	○	○	○	○	●	●	●	●	●	○	○	○	●	
xxxxxxx English For Work	○	○	○	○	○		○			○	○	○	○	○	○	●	●	●	●	●	○	○	○	●	
xxxxxxx Physics for Engineers I	○	○	○	○	○	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	○	○	○	○	○	●	●	●	●	●
xxxxxxx Physics for Engineers II	○	○	○	○	○	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	○	○	○	○	○	●	●	●	●	●
xxxxxxx Physics for Engineers Laboratory I	○	○	○	○	○	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	○	○	○	○	○	●	●	●	●	●
xxxxxxx Physics for Engineers Laboratory II	○	○	○	○	○	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	○	○	○	○	○	●	●	●	●	●

รายวิชา	1. คุณธรรม จริยธรรม					2. ความรู้					3. ทักษะทางปัญญา					4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล และความรับผิดชอบ					5. ทักษะการวิเคราะห์เชิง ตัวเลข การสื่อสาร และการใช้ เทคโนโลยีสารสนเทศ				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
xxxxxxx Fundamentals of Calculus	o	o	o	o	o	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	o	o	o	o	o	●	●	●	●	●
xxxxxxx Analytic Geometry and Applied Calculus	o	o	o	o	o	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	o	o	o	o	o	●	●	●	●	●
xxxxxxx Differential Equation	o	o	o	o	o	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	o	o	o	o	o	●	●	●	●	●
xxxxxxx Engineering Graphics	o	o	o	o	o	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	o	o	o	o	o	●	●	●	●	●
xxxxxxx Ethics for Engineers	o	o	o	o	o	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	o	o	o	o	o	●	●	●	●	●
xxxxxxx Introduction to Engineering Profession	o	o	o	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	o	o	o	o	o	●	●	●	●	●
xxxxxxx Engineering Materials	o	o	o	●	o	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	o	o	o	o	o	o	o	o	●	●
xxxxxxx Engineering Statistics	o	o	o	o	o	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	o	o	o	o	o	●	●	●	●	●
xxxxxxx Analytical Chemistry Physical Chemistry	o	o	o	o	o	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	o	o	o	o	o	o	o	o	●	●
xxxxxxx Organic Chemistry	o	o	o	o	o	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	o	o	o	o	o	o	o	o	●	●
xxxxxxx Material and Energy Balances	o	o	o	o	o	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	o	o	o	o	o	o	o	o	●	●
xxxxxxx Chemical Engineering Thermodynamics I	o	o	o	o	o	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	o	o	o	o	o	o	o	o	●	●

รายวิชา	1. คุณธรรม จริยธรรม					2. ความรู้					3. ทักษะทางปัญญา					4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล และความรับผิดชอบ					5. ทักษะการวิเคราะห์เชิง ตัวเลข การสื่อสาร และการใช้ เทคโนโลยีสารสนเทศ				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
xxxxxxx Fluid Mechanics for Chemical Engineering	o	o	o	o	o	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	o	o	o	o	o	o	o	o	●	●
xxxxxxx Chemistry Laboratory for Engineers I	o	●	o	●	o	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	o	o	o	o	o	o	o	o	●	●
xxxxxxx Chemistry Laboratory for Engineers II	o	●	o	●	o	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	o	o	o	o	o	o	o	o	●	●
xxxxxxx Chemical Engineering Thermodynamics II	o	o	o	o	o	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	o	o	o	o	o	o	o	o	●	●
xxxxxxx Reaction Engineering	o	o	o	o	o	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	o	o	o	o	o	o	o	o	●	●
xxxxxxx Chemical Engineering Safety	o	o	o	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	o	o	o	o	o	o	o	o	●	●
xxxxxxx Mass Transfer	o	o	o	o	o	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	o	o	o	o	o	o	o	o	●	●
xxxxxxx Separation Processes	o	o	o	o	o	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	o	o	o	o	o	●	●	●	●	●
xxxxxxx Heat Transfer	o	o	o	o	o	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	o	o	o	o	o	●	●	●	●	●
xxxxxxx Chemical Process Engineering and Industrial Trips	o	●	o	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	o	o	●	●	o	o	o	o	o
xxxxxxx Chemical Engineering Management and Economics	o	o	o	o	o	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o

รายวิชา	1. คุณธรรม จริยธรรม					2. ความรู้					3. ทักษะทางปัญญา					4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล และความรับผิดชอบ					5. ทักษะการวิเคราะห์เชิง ตัวเลข การสื่อสาร และการใช้ เทคโนโลยีสารสนเทศ				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
xxxxxxx Chemical Engineering Laboratory I	o	o	●	o	o	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	o	o	o	o	o	o	o	o	●	●
xxxxxxx Industrial Training	o	●	●	o	o	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	o	o	o	o	o	o	o	o	●	●
xxxxxxx Industrial Waste Treatment	o	o	o	o	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o
xxxxxxx Process Dynamics and Control	o	o	o	o	o	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o
xxxxxxx Chemical Process and Plant Design	o	o	o	o	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	o	o	o	●	●
xxxxxxx Chemical Engineering Laboratory II	o	o	o	o	o	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	o	o	o	o	o
xxxxxxx Chemical Engineering Seminar	o	o	o	o	o	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	o	o	o	●	o
xxxxxxx Introduction to Electrical Engineering	o	o	o	o	o	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	o	o	o	o	o	o	o	●	●	●
xxxxxxx Engineering Mechanics - Statics	o	o	o	o	o	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	o	o	o	o	o	o	o	●	●	●
xxxxxxx Inorganic Chemistry	o	o	o	o	o	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	o	o	o	o	o	o	o	o	●	●
xxxxxxx Catalysis Engineering	o	o	o	o	o	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	o	o	o	o	o	o	o	o	●	●

รายวิชา	1. คุณธรรม จริยธรรม					2. ความรู้					3. ทักษะทางปัญญา					4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล และความรับผิดชอบ					5. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
xxxxxxx Pollution Prevention	o	o	o	o	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	o	o	o	o	●	o	o	o	●	●
xxxxxxx Biology for Chemical Engineering	o	o	o	o	o	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	o	o	o	o	o	o	o	o	●	●
xxxxxxx Biochemical Engineering	o	o	o	o	o	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	o	o	o	o	o	o	o	o	●	●
xxxxxxx Life Cycle Assessment	o	o	o	o	o	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	o	o	o	o	o	o	o	o	●	●
xxxxxxx Plastic and Waste Recycling Technology	o	o	o	o	o	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	o	o	o	o	o	o	o	o	●	●
xxxxxxx Advanced Material Chemistry	o	o	o	o	o	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	o	o	o	o	o	o	o	o	●	●
xxxxxxx Corrosion Technology	o	o	o	o	o	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	o	o	o	o	o	o	o	o	●	●
xxxxxxx Introductory Nanotechnology	o	o	o	o	o	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	o	o	o	o	o	o	o	o	●	●
xxxxxxx Environmental Combustion	o	o	o	o	o	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	o	o	o	o	o	o	o	o	●	●

รายวิชา	1. คุณธรรม จริยธรรม					2. ความรู้					3. ทักษะทางปัญญา					4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล และความรับผิดชอบ					5. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
xxxxxxx Petroleum Technology	o	o	o	o	o	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	o	o	o	o	o	o	o	o	●	●
xxxxxxx Natural Gas Processing	o	o	o	o	o	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	o	o	o	o	o	o	o	o	●	●
xxxxxxx Petrochemical Industry	o	o	o	o	o	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	o	o	o	o	o	o	o	o	●	●
xxxxxxx Design of Experiments for Chemical Engineering	o	o	o	o	o	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	o	o	o	o	o	o	o	o	●	●
xxxxxxx Chemical Engineering Process Simulation	o	o	o	o	o	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	o	o	o	o	o	●	o	o	●	●
xxxxxxx Special Topics in Chemical Engineering I	o	o	o	o	o	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	o	o	o	o	o	o	o	o	●	●
xxxxxxx Special Topics in Chemical Engineering II	o	o	o	o	o	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	o	o	o	o	o	o	o	o	●	●
xxxxxxx Chemical Engineering Reactor Design	o	o	o	o	o	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	o	o	o	o	o	o	o	o	●	●
xxxxxxx Air Pollution	o	o	o	o	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	o	o	o	o	●	o	o	o	●	●

รายวิชา	1. คุณธรรม จริยธรรม					2. ความรู้					3. ทักษะทางปัญญา					4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล และความรับผิดชอบ					5. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
xxxxxxx Polymer Technology	o	o	o	o	o	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	o	o	o	o	o	o	o	o	●	●
xxxxxxx Mathematical Techniques for Chemical Engineering	o	o	o	o	o	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	o	o	o	o	o	o	o	o	●	●
xxxxxxx Optimization for Chemical Engineering	o	o	o	o	o	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	o	o	o	o	o	o	o	o	●	●
xxxxxxx Ecodesign	o	o	o	o	o	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	o	o	o	o	o	o	o	o	●	●
xxxxxxx Special Topics in Chemical Engineering III	o	o	o	o	o	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	o	o	o	o	o	o	o	o	●	●
xxxxxxx Special Topics in Chemical Engineering IV	o	o	o	o	o	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	o	o	o	o	o	o	o	o	●	●
xxxxxxx Introduction to Electrical Engineering Laboratory	o	o	o	o	o	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	o	o	o	●	o	o	o	o	●	●
xxxxxxx Polymer Engineering	o	o	o	o	o	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	o	o	o	o	o	o	o	o	●	●
xxxxxxx English for Engineering 1	o	o	o	o	o	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	o	o	o	o	o	o	o	o	●	●

รายวิชา	1. คุณธรรม จริยธรรม					2. ความรู้					3. ทักษะทางปัญญา					4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล และความรับผิดชอบ					5. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
xxxxxxx English for Engineering II	o	o	o	o	o				●	o	o	o	o	o	o	●	●	●	●	●				●	
xxxxxxx English for Engineering III	o	o	o	o	o				●	o	o	o	o	o	o	●	●	●	●	●				●	
xxxxxxx Applied Linear Algebra		o	o			●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	o	o	o	o	o	●	●	●	●	●
xxxxxxx Numerical Methods and Application		o	o			●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	o	o	o	o	o	●	●	●	●	●
xxxxxxx Writing Chemical Engineering Articles	o	o	o	o	o	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	o	o	o	o	o	●	●	●	●	●
xxxxxxx Research for Undergraduates I		o	●			●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	o	o	o	o	o	●	●	●	●	●
xxxxxxx Research for Undergraduates II		o	●			●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	o	o	o	o	o	●	●	●	●	●
xxxxxxx Preparation for Co-operative Education in Chemical Engineering		o	●		o	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	o	o	o	o	o	●	●	●	●	●
xxxxxxx Co-operative Education Engineering		o	●		o	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	o	o	o	o	o	●	●	●	●	●

<p>1. คุณธรรม จริยธรรม</p> <p>(1) เข้าใจและซาบซึ้งในวัฒนธรรมไทย ตระหนักในคุณค่าของระบบคุณธรรม จริยธรรม เสียสละ และ ซื่อสัตย์สุจริต</p> <p>(2) มีวินัย ตรงต่อเวลา รับผิดชอบต่อตนเองและสังคม เคารพกฎระเบียบและข้อบังคับต่าง ๆ ขององค์กรและสังคม</p> <p>(3) มีภาวะความเป็นผู้นำและผู้ตาม สามารถทำงานเป็นหมู่คณะ สามารถแก้ไขข้อขัดแย้งตามลำดับความสำคัญ เคารพสิทธิและรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น รวมทั้งเคารพในคุณค่าและศักดิ์ศรีของความเป็นมนุษย์</p> <p>(4) สามารถวิเคราะห์และประเมินผลกระทบจากการใช้ความรู้ทางวิศวกรรมต่อบุคคล องค์กร สังคมและสิ่งแวดล้อม</p> <p>(5) มีจรรยาบรรณทางวิชาการและวิชาชีพ และมีความรับผิดชอบในฐานะผู้ประกอบวิชาชีพ รวมถึงเข้าใจถึงบริบททางสังคมของวิชาชีพวิศวกรรมในแต่ละสาขา ตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน</p>	<p>2. ความรู้</p> <p>(1) มีความรู้และความเข้าใจทางคณิตศาสตร์พื้นฐาน วิทยาศาสตร์พื้นฐาน วิศวกรรมพื้นฐาน และ เศรษฐศาสตร์ เพื่อการประยุกต์ใช้กับงานทางด้านวิศวกรรมศาสตร์ที่เกี่ยวข้อง และการสร้างนวัตกรรมทางเทคโนโลยี</p> <p>(2) มีความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการที่สำคัญ ทั้งในเชิงทฤษฎีและปฏิบัติ ในเนื้อหาของ สาขาวิชาเฉพาะด้านทางวิศวกรรม</p> <p>(3) สามารถบูรณาการความรู้ในสาขาวิชาที่ศึกษากับความรู้ในศาสตร์อื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง</p> <p>(4) สามารถวิเคราะห์และแก้ไขปัญหา ด้วยวิธีการที่เหมาะสม รวมถึงการประยุกต์ใช้เครื่องมือที่เหมาะสม เช่น โปรแกรมคอมพิวเตอร์ เป็นต้น</p> <p>(5) สามารถใช้ความรู้และทักษะในสาขาวิชาของตน ในการประยุกต์แก้ไขปัญหาในงานจริงได้</p>	<p>3. ทักษะทางปัญญา</p> <p>(1) มีความคิดอย่างมีวิจารณญาณที่ดี</p> <p>(2) สามารถรวบรวม ศึกษา วิเคราะห์ และ สรุปประเด็นปัญหาและความต้องการ</p> <p>(3) สามารถคิด วิเคราะห์ และแก้ไขปัญหาด้านวิศวกรรม ได้อย่างมีระบบ รวมถึงการใช้ข้อมูลประกอบการตัดสินใจในการทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ</p> <p>(4) มีจินตนาการและความยืดหยุ่นในการปรับใช้องค์ความรู้ที่เกี่ยวข้องอย่างเหมาะสม ในการพัฒนานวัตกรรม หรือต่อยอดองค์ความรู้จากเดิมได้อย่างสร้างสรรค์</p> <p>(5) สามารถสืบค้นข้อมูลและแสวงหาความรู้เพิ่มเติมได้ด้วยตนเอง เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิต และทันต่อการเปลี่ยนแปลงทางองค์ความรู้และเทคโนโลยีใหม่ ๆ</p>
<p>4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ</p> <p>(1) สามารถสื่อสารกับกลุ่มคนที่หลากหลาย และสามารถสนทนาทั้งภาษาไทยและภาษาต่างประเทศได้อย่างมีประสิทธิภาพ สามารถใช้ความรู้ในสาขาวิชาชีพมาสื่อสารต่อสังคมได้ในประเด็นที่เหมาะสม</p> <p>(2) สามารถเป็นผู้ริเริ่มแสดงประเด็นในการแก้ไขสถานการณ์เชิงสร้างสรรค์ทั้งส่วนตัวและส่วนรวม พร้อมทั้งแสดงจุดยืนอย่างพอเหมาะทั้งของตนเองและของกลุ่ม รวมทั้งให้ความช่วยเหลือและอำนวยความสะดวกในการแก้ไขปัญหาสถานการณ์ต่าง ๆ</p> <p>(3) สามารถวางแผนและรับผิดชอบในการพัฒนาการเรียนรู้ทั้งของตนเอง และสอดคล้องกับทางวิชาชีพอย่างต่อเนื่อง</p> <p>(4) รู้จักบทบาท หน้าที่ และมีความรับผิดชอบในการทำงานตามที่มอบหมาย ทั้งงานบุคคลและงานกลุ่ม สามารถปรับตัวและทำงานร่วมกับผู้อื่นทั้งในฐานะผู้นำและผู้ตามได้อย่างมีประสิทธิภาพ สามารถวางตัวได้อย่างเหมาะสมกับความรับผิดชอบ</p> <p>(5) มีจิตสำนึกความรับผิดชอบด้านความปลอดภัยในการทำงาน และการรักษา สภาพแวดล้อมต่อสังคม</p>	<p>5. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ</p> <p>(1) มีทักษะในการใช้คอมพิวเตอร์ สำหรับการทำงานที่เกี่ยวข้องกับวิชาชีพได้เป็นอย่างดี</p> <p>(2) มีทักษะในการวิเคราะห์ข้อมูลสารสนเทศทางคณิตศาสตร์หรือการแสดงสถิติประยุกต์ ต่อการแก้ปัญหาที่เกี่ยวข้องได้อย่างสร้างสรรค์</p> <p>(3) สามารถประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ที่ทันสมัยได้อย่างเหมาะสมและมีประสิทธิภาพ</p> <p>(4) มีทักษะในการสื่อสารข้อมูลทั้งทางการพูด การเขียน และการสื่อความหมายโดยใช้สัญลักษณ์</p> <p>(5) สามารถใช้เครื่องมือการคำนวณและเครื่องมือทางวิศวกรรม เพื่อประกอบวิชาชีพในสาขา วิศวกรรมที่เกี่ยวข้องได้</p>	

หมวดที่ 5. หลักเกณฑ์ในการประเมินผลนักศึกษา

1. กฎระเบียบหรือหลักเกณฑ์ในการให้ระดับคะแนน (เกรด)

เป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยสภาคณบดีคณะวิศวกรรมศาสตร์แห่งประเทศไทย ว่าด้วยการศึกษาระดับปริญญาตรี พ.ศ. 2541 ข้อ 11,12 ,13,14,15 และ 22

การวัดผลการศึกษาแบ่งเป็น 8 ระดับ มีชื่อและค่าระดับต่อหนึ่งหน่วยกิต ดังนี้

ระดับ	A	B+	B	C+	C	D+	D	F
ค่าระดับ	4.0	3.5	3.0	2.5	2.0	1.5	1	0

2. กระบวนการทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษา

2.1 การทวนสอบมาตรฐานผลการเรียนรู้นักศึกษาที่ยังไม่สำเร็จการศึกษา

การทวนสอบในระดับรายวิชา มีการประเมินทั้งในภาคทฤษฎีและปฏิบัติ

การทวนสอบในระดับหลักสูตร มีระบบประกันคุณภาพภายใน เพื่อใช้ในการทวนสอบมาตรฐานผลการเรียนรู้นักศึกษา

มีการประเมินการสอนของผู้สอนโดยนักศึกษา เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการเรียนรู้นักศึกษา

2.2 การทวนสอบมาตรฐานผลการเรียนรู้นักศึกษาหลังจากนักศึกษาสำเร็จการศึกษา

การกำหนดกลวิธีการทวนสอบมาตรฐานผลการเรียนรู้นักศึกษาหลังจากสำเร็จการศึกษา เพื่อนำมาใช้ปรับปรุงกระบวนการเรียนการสอนและหลักสูตร รวมทั้งการประเมินคุณภาพของหลักสูตร อาจใช้การประเมินจากตัวอย่างต่อไปนี้

- 1) ภาวะการดำเนินงานของบัณฑิต โดยประเมินจากบัณฑิตแต่ละรุ่นที่สำเร็จการศึกษา ในด้านของระยะเวลาในการหางานทำ ความเห็นต่อความรู้ ความสามารถ ความมั่นใจของบัณฑิตในการประกอบกิจการอาชีพ
- 2) การทวนสอบจากผู้ประกอบการ เพื่อประเมินความพึงพอใจในบัณฑิตที่จบการศึกษาและเข้าทำงานในสถานประกอบการนั้น ๆ
- 3) การประเมินจากสถานศึกษาอื่น ถึงระดับความพึงพอใจในด้านความรู้ ความพร้อม และคุณสมบัติด้านอื่น ๆ ของบัณฑิตที่เข้าศึกษาต่อในระดับบัณฑิตศึกษาในสถานศึกษานั้น ๆ
- 4) การประเมินจากบัณฑิตที่ไปประกอบอาชีพ ในส่วนของความพร้อมและความรู้จากสาขาวิชาที่เรียนตามหลักสูตร เพื่อนำมาใช้ในการปรับหลักสูตรให้ดียิ่งขึ้น
- 5) มีการเชิญผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก และผู้ประกอบการ มาประเมินหลักสูตร หรือ เป็นอาจารย์พิเศษ เพื่อเพิ่มประสบการณ์ เรียนรู้ และการพัฒนาองค์ความรู้ของ นักศึกษา

3. เกณฑ์การสำเร็จการศึกษาตามหลักสูตร

เกณฑ์การสำเร็จการศึกษาเป็นไปตามระเบียบมหาวิทยาลัย

หมวดที่ 6. การพัฒนาคณาจารย์

1. การเตรียมการสำหรับอาจารย์ใหม่

มีการปฐมนิเทศและแนะแนวอาจารย์ใหม่ ให้มีความรู้และเข้าใจนโยบายของสถาบันอุดมศึกษา คณะ และหลักสูตรที่สอน รวมทั้งอบรมวิธีการสอนแบบต่าง ๆ ตลอดจนการใช้และผลิตสื่อการสอน เพื่อเป็นการพัฒนาการสอนของอาจารย์

2. การพัฒนาความรู้และทักษะให้แก่คณาจารย์

2.1 การพัฒนาทักษะการจัดการเรียนการสอน การวัดและการประเมินผล

มีการเพิ่มพูนทักษะการจัดการเรียนการสอนและการประเมินผลให้ทันสมัย

2.2 การพัฒนาวิชาการและวิชาชีพด้านอื่น ๆ

ส่งเสริมอาจารย์ให้มีการเพิ่มพูนความรู้ สร้างเสริมประสบการณ์ในสาขาที่เกี่ยวข้อง เพื่อส่งเสริมการสอนและการวิจัยอย่างต่อเนื่อง และให้การสนับสนุนการศึกษาต่อ ฝึกอบรม งานทางวิชาการและวิชาชีพในองค์กรต่าง ๆ การประชุมทางวิชาการทั้งในประเทศ หรือต่างประเทศ หรือการลาเพื่อเพิ่มพูนประสบการณ์ การมีส่วนร่วมในกิจกรรมบริการวิชาการแก่ชุมชนที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาความรู้และคุณธรรม สนับสนุนให้อาจารย์จัดทำผลงานทางวิชาการ เพื่อส่งเสริมการมีตำแหน่งทางวิชาการสูงขึ้น

หมวดที่ 7. การประกันคุณภาพหลักสูตร

1. การบริหารหลักสูตร

1.1 การบริหารหลักสูตรทั่วไป

- หลักสูตรสอดคล้องกับปณิธาน และวัตถุประสงค์ของคณะวิศวกรรมศาสตร์ และมหาวิทยาลัยสภาคณบดีคณะวิศวกรรมศาสตร์แห่งประเทศไทย
- มีการพัฒนาหลักสูตรให้เป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐานอุดมศึกษา
- มีคณะกรรมการบริหารหลักสูตร
- มีการกำหนดปรัชญา วัตถุประสงค์ของหลักสูตร และคุณสมบัติของนักศึกษา อย่างชัดเจน
- โครงสร้างหลักสูตรและรายวิชาของหลักสูตรตอบสนองต่อวัตถุประสงค์ของหลักสูตร
- ภาควิชาวิศวกรรมเคมีมีความพร้อมของบุคลากรเชิงวิชาการและเชิงบริหาร หลักสูตร มีบุคลากรรับผิดชอบในการดำเนินงานด้านหลักสูตร
- ภาควิชาวิศวกรรมเคมีมีการแต่งตั้งผู้บริหารฝ่ายต่าง ๆ ในระดับภาควิชา อาทิ

เช่น ฝ่ายการนักศึกษา ฝ่ายวิชาการ เป็นต้น เพื่อความคล่องตัวในการบริหารและการดูแลนักศึกษา

- ภาควิชาวิศวกรรมเคมีมีการตรวจสอบผลการฝึกงานของนักศึกษาอย่างเป็นระบบ และดำเนินการประเมินผลการฝึกงานอย่างเข้มงวด
- การปรับปรุงหลักสูตรต้องผ่านการกลั่นกรองจากคณะกรรมการประสานงานภาควิชาวิศวกรรมเคมี
- การปรับปรุงหลักสูตรต้องมีผู้ทรงคุณวุฒิจากภายนอกร่วมเป็นกรรมการ และได้พิจารณาความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิจากภายนอกด้วย
- มีการประเมินและปรับปรุงหลักสูตรเป็นระยะตามรอบของมหาวิทยาลัย (ภายใน 2-5 ปี)
- มีการจัดทำเอกสารหลักสูตร คู่มือและแนวปฏิบัติที่เกี่ยวข้อง ตลอดจนประชาสัมพันธ์และให้ข้อมูลที่เกี่ยวข้องเกี่ยวกับหลักสูตรแก่บุคลากรภายในและภายนอกสถาบัน
- นักศึกษามีความพึงพอใจต่อคุณภาพการสอนของอาจารย์และสิ่งสนับสนุนการเรียนรู้
- บัณฑิตจบการศึกษาตามระยะเวลาที่กำหนดไว้ในแผนการศึกษา

2. การบริหารทรัพยากรการเรียนการสอน

2.1 การบริหารงบประมาณ

- มีการจัดทำงบประมาณรายรับและงบประมาณรายจ่ายที่ชัดเจน
- มีการจัดสรรงบประมาณการใช้จ่ายในหมวดงบลงทุน งบดำเนินการ และเงินอุดหนุนทั่วไปอย่างมีเหตุผล และสอดคล้องกับงบประมาณรายรับ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อปรับปรุงคุณภาพการสอนและการวิจัย ตามวัตถุประสงค์และแผนงาน
- มีระบบบัญชีที่เป็นปัจจุบันและตรวจสอบได้

2.2 ทรัพยากรการเรียนการสอนที่มีอยู่เดิม

- มีการจัดปัจจัยเกื้อหนุนเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ของนักศึกษาอย่างมีคุณภาพและประสิทธิภาพ
- มีการจัดทำเค้าโครงการสอนโดยกำหนดวัตถุประสงค์ เนื้อหา สื่อ วิธีการ และการประเมินผล
- มีตำรา/เอกสารประกอบการเรียนการสอน/เอกสารคำสอนครบถ้วน ถูกต้องทันสมัย เข้าใจง่าย
- คณะวิศวกรรมศาสตร์จัดให้มีอาคารสถานที่ ที่เอื้ออำนวยต่อการจัดการเรียนการสอนและการวิจัย อันได้แก่ ห้องบรรยาย ห้องปฏิบัติการ ห้องประชุม/สัมมนา ห้องน้ำ อย่างเหมาะสมและเพียงพอ พร้อมทั้งมีการบำรุงรักษาที่ดี
- มีฐานข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์ในการศึกษาค้นคว้าในสาขาวิชาวิศวกรรมเคมี
- คณะวิศวกรรมศาสตร์จัดให้มีห้องสมุดที่มีตำรา หนังสือ สิ่งพิมพ์ วารสารทั้งภาษาไทยและ

ภาษาต่างประเทศ ทรัพยากรสารสนเทศ และเอกสารอ้างอิงต่าง ๆ ที่ทันสมัยอย่างเพียงพอ

- มีห้องศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง ห้องคอมพิวเตอร์ และห้อง Study Room
- คณะวิศวกรรมศาสตร์จัดให้มีคอมพิวเตอร์ สื่อการเรียนการสอนที่ทันสมัยและวัสดุอุปกรณ์ที่เอื้ออำนวยต่อการสืบค้น ที่ทันสมัยอย่างเพียงพอ พร้อมทั้งมีการบำรุงรักษาที่ดี
- ภาควิชาวิศวกรรมเคมีจัดให้มีห้องพักนักศึกษาในภาควิชา สำหรับการศึกษด้วยตัวเอง การประชุมของนักศึกษาด้วยกันเองและเพื่อประโยชน์ในการสืบค้นข้อมูลทางอินเทอร์เน็ต
- มีการประกาศข้อมูลเกี่ยวกับทุนการศึกษาจากแหล่งทุนภายในคณะวิศวกรรมศาสตร์ และแหล่งทุนภายนอก และเป็นตัวกลางในการดำเนินการสมัครขอทุนช่วยการศึกษา

ห้องสมุด

ห้องสมุดและ Resource Center ของคณะวิศวกรรมศาสตร์ มีหนังสือ ตำรา และวารสารวิชาการทางวิศวกรรมศาสตร์ และวิทยาศาสตร์ ดังนี้

ห้องสมุดศูนย์รังสิต

- หนังสือสาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มีจำนวนรวมทั้งหมด 39,967 เล่ม

สาขาวิชา	ภาษาไทย	ภาษาต่างประเทศ	รวม
1. คณิตศาสตร์และสถิติ	1,538	3,530	5,068
2. เทคโนโลยีการเกษตร	3,837	1,624	5,461
3. คอมพิวเตอร์ศาสตร์	6,977	4,913	11,890
4. เทคโนโลยีชีวภาพ	3,314	3,696	7,010
5. ฟิสิกส์	1,388	2,054	3,442
6. เคมี	1,131	1,308	2,439
7. เทคโนโลยีชนบท	1,238	540	1,778
8. วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม	837	856	1,693
9. วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร	902	284	1,186
รวม	21,162	18,805	39,967

- หนังสือสาขาวิศวกรรมศาสตร์ มีจำนวนรวมทั้งหมด 15,807 เล่ม

สาขาวิชา	ภาษาไทย	ภาษาต่างประเทศ	รวม
1. สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า	2,057	2,559	4,616
2. สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ	1,340	677	2,017
3. สาขาวิชาวิศวกรรมโยธา	2,302	2,660	4,962
4. สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า	68	87	155
5. สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกล	1,906	2,151	4,057
รวม	7,673	8,134	15,807

- วารสารวิชาการสาขาวิศวกรรมศาสตร์ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี จำนวน 491 ชื่อเรื่อง

สาขาวิชา	ภาษาไทย	ภาษาต่างประเทศ
วิศวกรรมศาสตร์ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	269	222

- ฐานข้อมูลออนไลน์ จำนวน 23 ฐาน

Resource Center ของคณะวิศวกรรมศาสตร์

- หนังสือสาขาวิศวกรรมศาสตร์ มีจำนวนรวมทั้งหมด 9,213 เล่ม

สาขาวิชา	ภาษาไทย	ภาษาต่างประเทศ	รวม
1. สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า	248	796	1,044
2. สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ	207	463	670
3. สาขาวิชาวิศวกรรมโยธา	374	549	923
4. สาขาวิชาวิศวกรรมเคมี	140	542	682
5. สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกล	275	607	882
6. สาขาวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	302	511	813
7. โครงการสาขาวิชาวิศวกรรมศาสตร์	1,196	762	1,958
8. อื่นๆ	1,837	404	2,241
รวม	4,579	4,634	9,213

- วารสารวิชาการสาขาวิศวกรรมศาสตร์ มีจำนวนรวมทั้งหมด 143 เล่ม

สาขาวิชา	ภาษาไทย	ภาษาต่างประเทศ	รวม
1. สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า	24	51	75
2. สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ	14	-	14
3. สาขาวิชาวิศวกรรมโยธา	7	2	9
4. สาขาวิชาวิศวกรรมเคมี	3	2	5
5. สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกล	7	2	9
6. วิศวกรรมทั่วไป	31	-	31
รวม	86	57	143

2.3 การจัดหาทรัพยากรการเรียนการสอนเพิ่มเติม

สิ่งสนับสนุนการเรียนการสอนที่สำคัญของสาขาวิชาทางวิศวกรรมศาสตร์ คือเครื่องมืออุปกรณ์ และห้องปฏิบัติการเพื่อรองรับการเรียนการสอนของสาขาวิชา เนื่องจากนักศึกษาต้องมีประสบการณ์การใช้

งานเครื่องมือ และอุปกรณ์ในแต่ละสาขาวิชา เพื่อให้เกิดความเข้าใจในหลักการ วิธีการใช้งานที่ถูกต้อง และมีทักษะในการใช้งานจริง รวมทั้งการเข้าถึงแหล่งสารสนเทศทั้งห้องสมุดและอินเทอร์เน็ต และสื่อการสอนสำเร็จรูป เช่น วัสดุทัศนวิชาการ โปรแกรมการคำนวณ รวมถึงสื่อประกอบการสอนที่จัดเตรียมโดยผู้สอน ดังนั้นต้องมีทรัพยากรขั้นต่ำเพื่อจัดการเรียนการสอน ดังนี้

- (1) มีห้องเรียนที่มีสื่อการสอนและอุปกรณ์ที่ทันสมัยเอื้อให้คณาจารย์สามารถปฏิบัติงานสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพ
- (2) มีห้องปฏิบัติการที่มีความพร้อมทั้งวัสดุอุปกรณ์ เครื่องคอมพิวเตอร์ ระบบเครือข่าย และซอฟต์แวร์ที่สอดคล้องกับสาขาวิชาที่เปิดสอนอย่างพอเพียงต่อการเรียนการสอน รวมถึงห้องปฏิบัติการสำหรับการทำโครงการ โดยมีการบริหารจัดการอย่างเป็นระบบ
- (3) ต้องมีเจ้าหน้าที่สนับสนุนดูแลสื่อการเรียนการสอน อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ และมีโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่ถูกต้องตามกฎหมายที่พร้อมใช้ปฏิบัติงาน สำหรับใช้ประกอบการสอน
- (4) มีห้องสมุดหรือแหล่งความรู้และสิ่งอำนวยความสะดวกในการสืบค้นความรู้ผ่านระบบอิเล็กทรอนิกส์ ตลอดจนมีหนังสือ ตำราและวารสารในสาขาวิชาที่เปิดสอนทั้งภาษาไทยและภาษาต่างประเทศที่เกี่ยวข้องในจำนวนที่เหมาะสม โดยจำนวนตำราที่เกี่ยวข้องต้องมีเพียงพอ
- (5) มีเครื่องมืออุปกรณ์ประกอบการเรียนวิชาปฏิบัติการระหว่างการเรียนการสอนในวิชาปฏิบัติการ ต่อจำนวนนักศึกษาในอัตราส่วนที่เหมาะสม

2.4 การประเมินความเพียงพอของทรัพยากร

ทรัพยากรขั้นต่ำเพื่อการเรียนการสอนของสาขาวิชา ต้องมีความพร้อมอยู่ในที่ตั้งเดียวกับหลักสูตรที่ขอเปิดดำเนินการ นอกจากนี้ การเตรียมความพร้อมสนับสนุนการเรียนการสอนตามหลักสูตรให้เป็นไปตาม

- (1) ประกาศกระทรวงศึกษาธิการ เรื่อง เกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับปริญญาตรี พ.ศ. 2548)หรือฉบับปรับปรุงแก้ไขล่าสุด (ข้อ 14 ว่าด้วยการประกันคุณภาพของหลักสูตร
- (2) ประกาศคณะกรรมการการอุดมศึกษา เรื่อง แนวปฏิบัติตามหลักเกณฑ์การขอเปิดและดำเนินการหลักสูตรระดับปริญญาในระบบการศึกษาทางไกล พ.ศ. 2548
- (3) ประกาศกระทรวงศึกษาธิการ เรื่อง มาตรฐานการอุดมศึกษา พ.ศ. 2549 ว่าด้วย มาตรฐานด้านพันธกิจของการบริหารอุดมศึกษา และมาตรฐานด้านการสร้างและพัฒนาสังคมฐานความรู้ และสังคมแห่งการเรียนรู้

3. การบริหารคณาจารย์

3.1 การรับอาจารย์ใหม่

อาจารย์ประจำต้องมีคุณสมบัติเป็นไปตามประกาศกระทรวงศึกษาธิการเรื่อง เกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับปริญญาตรี พ.ศ. 2548

เป็นไปตามแนวทางปฏิบัติของสภาวิศวกร เกี่ยวกับคุณสมบัติอาจารย์ประจำหลักสูตร สำหรับสาขาวิชาที่กำหนดให้ผู้จบการศึกษา มีสิทธิ์ในการสอบใบอนุญาตประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม

3.2 การมีส่วนร่วมของคณาจารย์ในการวางแผน การติดตามและทบทวนหลักสูตร

คณาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร และผู้สอน จะต้องประชุมร่วมกันในการวางแผนจัดการเรียนการสอน

ประเมินผลและให้ความเห็นชอบการประเมินผลทุกรายวิชา เก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อเตรียมไว้สำหรับการปรับปรุงหลักสูตร ตลอดจนปรึกษาหารือแนวทางที่จะทำให้บรรลุเป้าหมายตามหลักสูตร และได้บันทึกเป็นไปตามคุณลักษณะบัณฑิตที่พึงประสงค์

3.3 คณาจารย์ที่สอนบางเวลาและคณาจารย์พิเศษ

เชิญผู้เชี่ยวชาญจากภาคธุรกิจ หรือภาคอุตสาหกรรมที่มีประสบการณ์ตรงในรายวิชาต่าง ๆ มาเป็นวิทยากรหรืออาจารย์พิเศษ เพื่อถ่ายทอดประสบการณ์ให้แก่นักศึกษา

4. การบริหารบุคลากรสนับสนุนการเรียนการสอน

4.1 การกำหนดคุณสมบัติเฉพาะสำหรับตำแหน่ง

มีกำหนดคุณสมบัติเฉพาะสำหรับตำแหน่งช่างเทคนิคประจำห้องปฏิบัติการ

4.2 การเพิ่มทักษะความรู้เพื่อการปฏิบัติงาน

มีการอบรมช่างเทคนิคเกี่ยวกับการใช้งานเครื่องมือใหม่ๆ เพื่อบำรุงรักษาอุปกรณ์สนับสนุนการสอน

5. การสนับสนุนและการให้คำแนะนำนักศึกษา

5.1 การให้คำปรึกษาด้านวิชาการ และอื่น ๆ แก่นักศึกษา

- ภาควิชาวิศวกรรมเคมีมีการจัดอาจารย์ที่ปรึกษาให้นักศึกษาทุกคน และมีการจัดช่วงเวลาว่างของอาจารย์เพื่อให้ให้นักศึกษาเข้าพบ
- ภาควิชาวิศวกรรมเคมีมีการพัฒนาเว็บไซต์ของภาควิชาฯ อย่างสม่ำเสมอเพื่อแจ้งข้อมูลข่าวสารแก่นักศึกษา
- มีระบบการสื่อสารข้อมูลให้เข้าถึงนักศึกษาอย่างทั่วถึง เช่น การสื่อสารผ่าน Website หรือ E-mail เป็นต้น
- ภาควิชาวิศวกรรมเคมีจัดให้มีระบบให้คำแนะนำปรึกษา และการปฐมนิเทศแก่นักศึกษา เพื่อให้ความรู้ความเข้าใจแก่นักศึกษาเกี่ยวกับการวางแผนการศึกษาที่ถูกต้อง และทางเลือกในการศึกษาที่แตกต่างกัน ได้แก่ การทำวิจัย การเรียนวิชาโท และการทำสหกิจศึกษา และมีการแนะแนวทางการเรียนการสอนของแต่ละหลักสูตร
- ภาควิชาวิศวกรรมเคมีมีการนิเทศนิฝึกงานแยกต่างหากจากคณะวิศวกรรมศาสตร์เพื่อเน้นย้ำความสำคัญของการฝึกงาน และแจ้งวิธีปฏิบัติตัวที่ถูกต้องในการฝึกงานแก่นักศึกษา
- ภาควิชาวิศวกรรมเคมีมีการจัดประชุมอาจารย์ที่ปรึกษาพบนักศึกษา เพื่อให้อาจารย์ที่ปรึกษาและนักศึกษาเกิดความสนิทสนมและอาจารย์ที่ปรึกษาได้รับทราบปัญหาหรือได้มีโอกาสให้คำปรึกษาแก่นักศึกษาอย่างพร้อมเพรียง
- ภาควิชาวิศวกรรมเคมีมีความร่วมมือกับมหาวิทยาลัยต่างประเทศ ในการคัดเลือกนักศึกษาจากภาควิชาวิศวกรรมเคมี เพื่อเป็นนักศึกษาแลกเปลี่ยน
- ภาควิชาวิศวกรรมเคมีมีบริการข้อมูลทางวิชาการ และการรับคำร้องของนักศึกษาอย่างมีประสิทธิภาพ

- ภาควิชาวิศวกรรมเคมีมีระบบการติดตามผลการศึกษานักศึกษาอย่างมีประสิทธิภาพ และมีการวางแผนการเปิดรายวิชาสำหรับนักศึกษาที่เกิดปัญหาการเรียนล่าช้า
- ภาควิชาวิศวกรรมเคมีได้จัดรายวิชาจำนวนหน่วยกิตคิดเป็น 18% ของหน่วยกิตวิชา เฉพาะสาขา ให้นักศึกษาฝึกปฏิบัติ ฝึกประสบการณ์จริง หรือมีการแลกเปลี่ยนความรู้ อย่างชัดเจน อันได้แก่ วิชาปฏิบัติการทางเคมี และวิศวกรรมเคมี อย่างละ 2 วิชา วิชา สัมมนา 1 วิชา วิชาฝึกงาน 1 วิชา และวิชาการทำวิจัย 3 วิชาหรือวิชาสหกิจศึกษา 2 วิชา

5.2 การอุทธรณ์ของนักศึกษา

แนบกฎระเบียบสำหรับการอุทธรณ์ของนักศึกษาในเรื่องที่เกี่ยวกับวิชาการรวมทั้งกระบวนการ ในการพิจารณาข้ออุทธรณ์เหล่านั้น

6. ความต้องการของตลาดแรงงาน สังคม และ/หรือความพึงพอใจของผู้ใช้บัณฑิต

- (1) จัดอบรมสัมมนา เพื่อพัฒนานักศึกษาได้ทันต่อวิทยาการสมัยใหม่
- (2) มีการศึกษาข้อมูลตลาดแรงงานเพื่อผลิตบัณฑิตให้สอดคล้องกับกับความต้องการของ

ภาคอุตสาหกรรม

- (3) มีการติดตามประเมินผล ความพึงพอใจของบัณฑิตและผู้ใช้บัณฑิตอย่างต่อเนื่อง

7. ตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงาน (Key Performance Indicators)

ผลการดำเนินการบรรลุตามเป้าหมายตัวบ่งชี้ทั้งหมดอยู่ในเกณฑ์ดีต่อเนื่อง 2 ปีการศึกษาเพื่อ ติดตามการดำเนินการตาม TQF ต่อไป ทั้งนี้เกณฑ์การประเมินผ่าน คือ มีการดำเนินงานตามข้อ 1– 5 และ อย่างน้อยร้อยละ 80ของตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงานที่ระบุไว้ในแต่ละปี

ดัชนีบ่งชี้ผลการดำเนินงาน	ปีที่ 1	ปีที่ 2	ปีที่ 3	ปีที่ 4	ปีที่ 5
(1) อาจารย์ประจำหลักสูตรอย่างน้อยร้อยละ 80 มีส่วนร่วมในการ ประชุมเพื่อวางแผน ติดตาม และทบทวนการดำเนินงาน หลักสูตร	X	X	X	X	X
(2) มีรายละเอียดของหลักสูตร ตามแบบ มคอ.2 ที่สอดคล้องกับ มาตรฐานคุณวุฒิสาขา/สาขาวิชา	X	X	X	X	X
(3) มีรายละเอียดของรายวิชา และประสบการณ์ภาคสนาม (ถ้ามี) (ตามแบบ มคอ.3 และ มคอ.4 อย่างน้อยก่อนการเปิดสอนใน แต่ละภาคการศึกษาให้ครบทุกรายวิชา	X	X	X	X	X
(4) จัดทำรายงานผลการดำเนินการของรายวิชา และ ประสบการณ์ภาคสนาม (ถ้ามี) (ตามแบบ มคอ.5 & 6 ภายใน 30 วัน หลังสิ้นสุดภาคการศึกษาที่เปิดสอนให้ครบทุกรายวิชา	X	X	X	X	X

(5) จัดทำรายงานผลการดำเนินการของหลักสูตร ตามแบบ มคอ. 7 ภายใน 60 วัน หลังสิ้นสุดปีการศึกษา	X	X	X	X	X
(6) มีการทวนสอบผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษาตามมาตรฐานผลการเรียนรู้ ที่กำหนดในมคอ 3.&) 4ถ้ามี (อย่างน้อยร้อยละ 25 ของรายวิชาที่เปิดสอนในแต่ละปีการศึกษา	X	X	X	X	X
(7) มีการพัฒนา/ปรับปรุงการจัดการเรียนการสอน กลยุทธ์การสอน หรือ การประเมินผลการเรียนรู้ จากผลการประเมินการดำเนินงานที่รายงานใน มคอ 7.ปีที่แล้ว		X	X	X	X
(8) อาจารย์ใหม่) ถ้ามี (ทุกคน ได้รับการปฐมนิเทศหรือคำแนะนำ ด้านการจัดการเรียนการสอน	X	X	X	X	X
(9) อาจารย์ประจำทุกคนได้รับการพัฒนาทางวิชาการ และ/หรือ วิชาชีพ อย่างน้อยปีละหนึ่งครั้ง	X	X	X	X	X
(10) จำนวนบุคลากรสนับสนุนการเรียนการสอน) ถ้ามี (ได้รับการพัฒนาวิชาการ และ/หรือวิชาชีพ ไม่น้อยกว่าร้อยละ 50 ต่อปี	X	X	X	X	X
(11) ระดับความพึงพอใจของนักศึกษาปีสุดท้าย/บัณฑิตใหม่ที่มีต่อคุณภาพหลักสูตร เฉลี่ยไม่น้อยกว่า 3.5 จากคะแนน 5.0				X	X
(12) ระดับความพึงพอใจของผู้ใช้บัณฑิตที่มีต่อบัณฑิตใหม่ เฉลี่ยไม่น้อยกว่า 3.5 จากคะแนนเต็ม 5.0					X
(13) นักศึกษามีงานทำภายใน 1ปี หลังจากสำเร็จการศึกษา ไม่ต่ำกว่าร้อยละ80					X
(14) บัณฑิตที่ได้ออกงานได้รับเงินเดือนเริ่มต้นไม่ต่ำกว่าเกณฑ์ ก.พ .กำหนด					X

หมวดที่ 8. การประเมินและปรับปรุงการดำเนินการของหลักสูตร

1.การประเมินประสิทธิผลของการสอน

1.1 การประเมินกลยุทธ์การสอน

การเรียนการสอนควรเป็นลักษณะที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ มีการบรรยายถึงเนื้อหาหลักของแต่ละวิชา โดยแสดงการได้มาซึ่งทฤษฎีและกฎเกณฑ์ต่าง ๆ ในเชิงวิเคราะห์ และเน้นให้เกิดการนำไปประยุกต์ใช้ในการทำงาน กระตุ้นให้เกิดความคิดตามหลักของเหตุและผล พยายามชี้ให้เห็นความสัมพันธ์ระหว่างทฤษฎีกับสิ่งต่าง ๆ ในธรรมชาติ เพื่อให้ง่ายในการเข้าใจหรืออาจนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน อีกทั้งให้ผู้เรียนได้ทำการทดลองปฏิบัติการจริงและมีโอกาสใช้เครื่องมือด้วยตนเอง เพื่อให้เกิดความเชี่ยวชาญในสาขาวิชาที่เรียน

ในกระบวนการเรียนการสอน ควรส่งเสริมให้ผู้เรียนมีทักษะความสามารถในการค้นคว้าด้วยตนเอง ทั้งในและนอกห้องเรียน มีการมอบหมายงานเพื่อให้ผู้เรียนได้มีการฝึกฝนทักษะด้านต่าง ๆ รู้จักวิเคราะห์และ

แก้ปัญหาด้วยตนเอง มีการพัฒนาค้นหาความรู้แล้วมาเสนอเพื่อสร้างทักษะในการอภิปราย นำเสนอ และแลกเปลี่ยนเรียนรู้ระหว่างกัน

นอกจากนี้ ควรสอดแทรกเนื้อหา/กิจกรรมที่ส่งเสริมด้านคุณธรรม จริยธรรม รูปแบบการเรียนการสอนต่าง ๆ เหล่านี้ จะทำให้ผู้เรียนเกิดทักษะในการเรียนรู้ ทักษะในการทดลองวิจัยและการแก้ปัญหา มีความรู้ในเรื่องที่ตนเองสนใจ มีทักษะในการนำเสนอและอภิปรายโดยใช้เทคโนโลยีในการสื่อสารกับผู้อื่น ทักษะการใช้ภาษาไทยและภาษาต่างประเทศ ยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่นและเป็นผู้มีคุณธรรม จริยธรรมในตนเองและวิชาชีพ

1.2 การประเมินทักษะของอาจารย์ในการใช้แผนกลยุทธ์การสอน

ให้นักศึกษาได้มีการประเมินผลการสอนของอาจารย์ในทุกด้าน ทั้งด้านทักษะกลยุทธ์การสอน การตรงต่อเวลา การชี้แจงเป้าหมาย วัตถุประสงค์รายวิชา ชี้แจงเกณฑ์การประเมินผลรายวิชา และการใช้สื่อการสอนในทุกรายวิชา

2. การประเมินหลักสูตรในภาพรวม

เมื่อสิ้นสุดการเรียนการสอน การประเมินผลและการทวนสอบผลการเรียนรู้ของแต่ละรายวิชาและประสบการณ์ภาคสนามในแต่ละภาคการศึกษาแล้ว ให้อาจารย์ผู้สอนจัดทำรายงานผลการดำเนินการของรายวิชา ซึ่งรวมถึงการประเมินผล และการทวนสอบผลการเรียนในรายวิชาที่ตนรับผิดชอบพร้อมปัญหา/อุปสรรคและข้อเสนอแนะและจัดทำรายงานผลการดำเนินการของหลักสูตรในภาพรวมประจำปีการศึกษาเมื่อสิ้นปีการศึกษา

3. การประเมินผลการดำเนินงานตามรายละเอียดหลักสูตร

มีระบบประกันคุณภาพหลักสูตรและการจัดการเรียนการสอน ตามมาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรี สาขาวิศวกรรมศาสตร์ โดยการกำหนดตัวบ่งชี้หลักและเป้าหมายผลการดำเนินงานขั้นต่ำทั่วไป ตามเกณฑ์การประกันคุณภาพการศึกษาภายในสถานศึกษาระดับอุดมศึกษา ตามที่สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา กำหนด

4. การทบทวนผลการประเมินวางแผนปรับปรุงหลักสูตร และแผนกลยุทธ์การสอน

วิเคราะห์ประสิทธิภาพและประสิทธิผลของการบริหารจัดการหลักสูตรในภาพรวมจากรายงานผลการดำเนินการของรายวิชาและรายงานผลการดำเนินการของหลักสูตรในภาพรวมประจำปีการศึกษา ว่าบัณฑิตบรรลุมาตรฐานผลการเรียนรู้ตามที่คาดหวังไว้หรือไม่ รวมทั้งให้นำผลการวิเคราะห์มาปรับปรุงและพัฒนาหลักสูตรและ/หรือการดำเนินการของหลักสูตรต่อไป

เอกสารแนบ

ให้แนบเอกสารที่ระบุไว้ให้ครบถ้วน

ภาคผนวก
คำอธิบายรายวิชา

กลุ่มวิชาบังคับทางวิศวกรรม

วค. 200 เคมีวิเคราะห์ 3 (3-0-6)

AE 200 Analytical Chemistry

วิชาบังคับก่อน: -

หลักการคำนวณพื้นฐานในวิชาเคมีวิเคราะห์ การวิเคราะห์เชิงน้ำหนัก การวิเคราะห์เชิงปริมาตร การไตเตรตแบบต่างๆ ทฤษฎีควอนตัมและหลักการของเครื่องมือวิเคราะห์แบบต่างๆ

Fundamental of calculation in analytical chemistry. Gravimetric analysis. Volumetric analysis. Titrations. Quantum chemistry and principles of selected analytical instrument.

วค. 201 เคมีเชิงฟิสิกส์ 3 (3-0-6)

AE 201 Physical Chemistry

วิชาบังคับก่อน: -

พื้นฐานทางเทอร์โมไดนามิกส์ ฟังก์ชันต่างๆ ทางเทอร์โมไดนามิกส์ การแยกด้วยการกลั่นและการสกัด สมดุลเคมี เคมีไฟฟ้า จลนศาสตร์ของปฏิกิริยา ปฏิกิริยาการดูดซับ ลักษณะของผลึก

Fundamental of thermodynamics. Thermodynamic functions. Electrochemistry. Chemical kinetics. Adsorption. Lattice.

วค. 202 เคมีอินทรีย์ 3 (3-0-6)

AE 202 Organic Chemistry

วิชาบังคับก่อน : -

การสร้างพันธะในสารอินทรีย์ วิธีเรียกชื่อสารอินทรีย์ ลักษณะของปฏิกิริยาที่เกิดขึ้นในหมู่สารอินทรีย์ กลไกการเกิดปฏิกิริยา สเตอริโอเคมี ผลกระทบด้านอินดักทีฟ ด้านสเตอริค และด้าน เรโซแนนซ์ ปฏิกิริยานิวคลีโอฟิลิกซบสตีติวชัน ปฏิกิริยานิวคลีโอฟิลิกแอตติชัน ปฏิกิริยาอีลิมีเนชัน ปฏิกิริยาอีเลคโตรฟิลิกแอตติชัน และปฏิกิริยาอีเลคโตรฟิลิกซบสตีติวชัน

Bonding in organic molecules. Classes and nomenclature of organic compounds. Characteristic reactions of organic compounds. Reaction mechanism. Stereochemistry. Inductive effect, steric effect, and resonance effect. Nucleophilic addition and substitution. Elimination reaction. Electrophilic addition and substitution.

วค. 205 สมดุลมวลสารและพลังงาน 3 (3-0-6)

AE 205 Material and Energy Balances

วิชาบังคับก่อน : -

การคำนวณสมดุลมวลสารเบื้องต้นสำหรับกระบวนการต่าง ๆ ทั้งที่มีปฏิกิริยาเคมีและไม่มีปฏิกิริยาเคมี ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับหน่วยปฏิบัติการที่สำคัญ การหาและการคำนวณข้อมูลพื้นฐานที่ต้องใช้สำหรับการทำสมดุลมวลสารและพลังงาน การนำความรู้พื้นฐานทางเทอร์โมไดนามิกส์มาประยุกต์ใช้ในการทำสมดุลมวลสารและพลังงาน

Elementary principles of material and energy balances for chemical processes, both with and without chemical reactions. Fundamentals of selected unit operations. Collection, determination, and calculations of data required for material and energy balances. Applications of fundamental thermodynamic principles on material and energy balance problems.

วค. 211 เทอร์โมไดนามิกส์

3 (3-0-6)

AE 211 Thermodynamics

วิชาบังคับก่อน : -

แนะนำสัญลักษณ์ต่างๆ ที่ใช้ในวิชาเทอร์โมไดนามิกส์ คุณสมบัติของสารบริสุทธิ์ สมการสถานะของก๊าซอุดมคติและก๊าซจริง ความสามารถในการอัดตัว แผนภูมิและตารางทางเทอร์โมไดนามิกส์ กฎข้อที่หนึ่งและสองทางเทอร์โมไดนามิกส์ เอนโทรปี การประยุกต์กฎข้อที่หนึ่ง กฎข้อที่สองทางเทอร์โมไดนามิกส์ และเอนโทรปี การคำนวณทางเทอร์โมไดนามิกส์ของกระบวนการจริง

(สำหรับนักศึกษาสาขาวิชาอื่น)

Introduction to thermodynamics and engineering thermodynamics. Definitions of some technical terms related to engineering thermodynamics. Properties of pure substances. Equation of state of ideal and real gases. Compressibility. Thermodynamic diagrams and tables. First law of thermodynamics for closed system and for control volume. Second law of thermodynamics. Entropy. Applications of first law, second law and entropy on thermodynamics. Calculations for real processes.

(For students outside the Department of Chemical Engineering)

วค. 213 เทอร์โมไดนามิกส์สำหรับวิศวกรรมเคมี 1

3 (3-0-6)

AE 213 Chemical Engineering Thermodynamics I

วิชาบังคับก่อน : -

กฎข้อที่หนึ่งทางเทอร์โมไดนามิกส์สำหรับระบบปิด ลักษณะของก๊าซในอุดมคติ พฤติกรรมและคุณสมบัติของสารบริสุทธิ์ การประยุกต์ใช้กฎข้อที่หนึ่งทางเทอร์โมไดนามิกส์ในระบบเปิด กฎข้อที่สองทางเทอร์โมไดนามิกส์ เอนโทรปี วัฏจักรคาร์โนต์ ระบบทำความร้อน ระบบทำความเย็น การประยุกต์ใช้สมการและอนุพันธ์ของสมการย่อยทางเทอร์โมไดนามิกส์

The first law of thermodynamics for closed systems. Ideal gas behavior. Properties of pure substances. Equation of state for ideal and real gases. Applications of the first law to open

systems. The second law of thermodynamics. Entropy. Carnot cycle. Heating and cooling systems. Applications of thermodynamic equations.

วค. 233 กลศาสตร์ของไหลสำหรับวิศวกรรมเคมี 3 (3-0-6)

AE 233 Fluid Mechanics for Chemical Engineering

วิชาบังคับก่อน : สอบได้ ค. 214

สถิตยศาสตร์ของของไหล ของไหลกดอัดได้และกดอัดไม่ได้ สมดุลมวล สมดุลโมเมนตัม และสมดุลพลังงาน ทั้งของระบบมหภาคและระบบอนุพันธ์ ลักษณะการไหลในท่อ การไหลผ่านวัตถุจมและการไหลผ่านตัวกลางที่มีรูพรุน สมการของเนเวียร์-สโตคส์ ทฤษฎีชั้นขอบเขตเบื้องต้น การไหลของสารประเภทนอน-นิวโตเนียน สมการของเบอร์นูลี หลักการของเครื่องมือวัดอัตราการไหล บั้ม การตกตะกอน การกวน และการกรอง

Fluid statics. Compressible and incompressible fluids. Mass, momentum, and energy balances for macroscopic and microscopic systems. Flow in pipes. Flow around submerged objects. Flow through porous media. Navier-Stoke equations. Introduction to boundary layer theory. Flow of non-Newtonian fluids. Bernoulli's Equation. Fluid flow measurement. Pump and other fluid-moving machines. Sedimentation. Agitation. Filtration.

วค. 284 ปฏิบัติการเคมีสำหรับวิศวกรรมเคมี 1 1 (0-3-0)

AE 284 Chemistry Laboratory for Chemical Engineers I

วิชาบังคับก่อน : -

การวิเคราะห์เชิงปริมาณ ทั้งในแง่น้ำหนัก และในแง่ปริมาตรโดยอาศัยปฏิกิริยากรด-เบส ปฏิกิริยาเกิดตะกอน และปฏิกิริยารีดอกซ์ และการวิเคราะห์เชิงคุณภาพ หัวข้อการทดลองทางเคมี พิสิกัล เช่น การหาเอนทัลปีของปฏิกิริยา จลนศาสตร์ของปฏิกิริยาเคมี และการหาค่าคงที่สมดุลของปฏิกิริยา

Selected topics in gravimetric analysis, volumetric analysis (including acid-base, precipitation, and oxidation-reduction titrations), and qualitative analysis. Selected topics in physical chemistry such as thermodynamics (enthalpy of reaction, chemical equilibrium, and chemical kinetics)

วค. 285 ปฏิบัติการเคมีสำหรับวิศวกรรมเคมี 2 1 (0-3-0)

AE 285 Chemistry Laboratory for Chemical Engineers II

วิชาบังคับก่อน : สอบได้ วค. 284

การสังเคราะห์สารอินทรีย์และการแยกสารอินทรีย์โดยใช้กระบวนการต่างๆ เช่น การตกผลึก การกรอง การสกัด และการกลั่น

Selected topics in organic synthesis and separation of organic compounds using processes such as crystallization, extraction, and distillation.

วค. 314 เฮอร์โมไดนามิกส์สำหรับวิศวกรรมเคมี 2 3 (3-0-6)

AE 314 Chemical Engineering Thermodynamics II

วิชาบังคับก่อน : สอบได้ วค. 213 หรือ วค. 211

สมบัติทางเฮอร์โมไดนามิกส์สำหรับสารบริสุทธิ์และของผสม ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติทางเฮอร์โมไดนามิกส์ต่าง ๆ เฮอร์โมไดนามิกส์สำหรับสารละลายแบบต่าง ๆ สมดุลระหว่างสถานะ สมดุลของปฏิกิริยาเคมี

Thermodynamic properties of pure substances and mixtures. Thermodynamic property relations. Thermodynamics of various types of solutions. Phase equilibria. Chemical reaction equilibria.

วค. 315 การออกแบบถังปฏิกรณ์ 3 (3-0-6)

AE 315 Reactor Design

วิชาบังคับก่อน : สอบได้ ค. 111

การสร้างและการนำไปใช้ของทฤษฎีจลนพลศาสตร์ทางเคมีรวมทั้งทฤษฎีการชนกัน และทฤษฎีการเปลี่ยนสถานะ การตีความข้อมูลอัตราเร็วทางเคมีและข้อมูลสมรรถนะการเลือกในระบบปฏิกิริยาเอกพันธ์ ออกแบบและหาขนาดเครื่องปฏิกรณ์ทางเคมีที่เป็นอุดมคติและไม่เป็นอุดมคติ การแจกแจงเรซิเดนซ์ใหม่สำหรับเครื่องปฏิกรณ์ทางเคมี ออกแบบเครื่องปฏิกรณ์ของระบบที่อุณหภูมิไม่คงที่ บทนำเรื่องจลนพลศาสตร์ของปฏิกิริยาที่มีการเร่งปฏิกิริยาบนพื้นผิวและข้อจำกัดการถ่ายโอนมวล

Development and application of the theory of chemical kinetics including collision and transition state. Interpretation of chemical rate and selectivity data in homogeneous reaction systems. Design and sizing of ideal and non-ideal chemical reactors. Distributions of residence times for chemical reactors. Reactor design of non-isothermal systems. Introduction to kinetics of surface-catalyzed reactions and mass-transfer limitation.

วค. 323 ความปลอดภัยทางวิศวกรรมเคมี 3 (3-0-6)

AE 323 Chemical Engineering Safety

วิชาบังคับก่อน : -

หลักการความปลอดภัยและการป้องกันความสูญเสียในโรงงาน ตัวอย่างอุบัติเหตุที่อาจเกิดขึ้นได้ในโรงงานเคมี อันตรายของสารเคมีที่มีต่อบุคคลและสิ่งแวดล้อม ข้อบังคับต่างๆ วิธีการป้องกัน วิธีการควบคุมในการใช้และการเก็บรักษาสารเคมี อุปกรณ์ป้องกันตัว การใช้วิธีการวิเคราะห์แบบ HAZOP การประมาณปริมาณปนเปื้อน ความเสี่ยงในสถานที่ทำงาน การประยุกต์ใช้หลักการทางปรากฏการณ์นำพาในการทำนายผลกระทบระยะยาวอันเนื่องมาจากมลพิษต่อสิ่งแวดล้อม

Principles of safety and loss prevention in plant. Types of accidents in chemical plants. Chemical Exposure to people and environment. Information on regulation, prevention and control of chemical hazards during operations and storage. Instrumentation for safe operations. HAZOP Analysis for Safety. Dispersion calculations. Risk in the workplace. Applications of transport phenomena to predicting long-term effects of chemical pollutants on environmental quality.

วค. 334 การถ่ายโอนมวล

3 (3-0-6)

AE 334 Mass Transfer

วิชาบังคับก่อน : สอบได้ วค. 205 และ ค. 214

การทำสมดุลมวลสารแบบมหภาคและแบบเฉพาะสาร กลไกการถ่ายโอนมวล กฎของฟิกค์ การแพร่ในสภาวะคงตัว สัมประสิทธิ์การถ่ายโอนมวลและการถ่ายโอนมวลที่พื้นผิว ปรากฏการณ์การถ่ายโอนมวลและความร้อนพร้อมกัน ปรากฏการณ์การถ่ายโอนมวลและการเกิดปฏิกิริยาพร้อมกัน อุปกรณ์ที่ใช้การถ่ายโอนมวล การดูดซึม การดูดซับ การทำขึ้น หอลดอุณหภูมิ การทำแห้ง การทำระเหย เทคนิคฟลูอิดไอเซชัน การแยกโดยเยื่อบาง

Macroscopic mass balance and component balance. Mechanism of mass transfer. Fick's first law of diffusion. Steady diffusion. Mass transfer coefficient and interfacial mass transport. Simultaneous heat and mass transfer. Mass transfer with a chemical reaction. Mass transfer equipment. Absorption. Adsorption. Humidification. Cooling tower. Drying. Evaporation. Fluidization. Membrane separation.

วค. 335 กระบวนการแยก

3 (3-0-6)

AE 335 Separation Processes

วิชาบังคับก่อน : สอบได้ วค. 205

ความรู้เบื้องต้น เกี่ยวกับกระบวนการแยก บนพื้นฐานของสมดุลสถานะ และกระบวนการที่มีการเปลี่ยนแปลงตามเวลา เน้นการวิเคราะห์และการคำนวณกระบวนการแยกต่างๆ ที่เป็นขั้น และที่ไหลสวนทาง เช่น กระบวนการกลั่น และกระบวนการสกัด

Introduction to separation processes based on phase equilibria, and rate processes. Emphasis on analysis and modeling of separation processes. Staged and countercurrent operations such as distillation and extraction.

วค. 351 การถ่ายเทความร้อน

3 (3-0-6)

AE 351 Heat Transfer

วิชาบังคับก่อน : สอบได้ วค. 233

ทฤษฎีและการประยุกต์ใช้ปรากฏการณ์การถ่ายเทความร้อนโดยเปรียบเทียบกับสมการการถ่ายเทของโมเมนตัม กฎของฟูเรียร์ การนำความร้อนในสภาวะคงตัวและไม่คงตัว การถ่ายเทความร้อนจากพื้นผิว

ต่อขยาย สัมประสิทธิ์การถ่ายเทความร้อน เครื่องแลกเปลี่ยนความร้อน การเดือดและการควบแน่น การแผ่รังสีความร้อนและการพาความร้อน

Theories and applications of heat transport phenomena, emphasizing analogies and contrasts to momentum transport. Fourier's law. Steady and transient thermal conduction. Heat transfer from extended surfaces. Heat transfer coefficients. Heat exchangers. Condensation and boiling. Radiation and convection.

วค. 371 กระบวนการทางวิศวกรรมเคมีและการเยี่ยมชมโรงงาน 3(3-0-6)

AE 371 Chemical Process Engineering and Industrial Trips

วิชาบังคับก่อน : -

กระบวนการทางวิศวกรรมเคมีในโรงงานอุตสาหกรรม ในด้านวัตถุดิบ พลังงาน อุปกรณ์ที่ใช้ในโรงงาน ความปลอดภัยในโรงงานและผลกระทบของโรงงานต่อสิ่งแวดล้อม ประกอบกับการเยี่ยมชมโรงงานอุตสาหกรรม

Topics including various kinds of chemical processes, raw materials, energy supplies, types of unit operations. Plant safety and environmental implications in processes. Site visits for various industries to gain perspective knowledge of chemical processes.

วค. 373 การจัดการและเศรษฐศาสตร์วิศวกรรมเคมี 3 (3-0-6)

AE 373 Chemical Engineering Management and Economics

วิชาบังคับก่อน : -

การบริหารในการทำงานจริงในองค์กรที่มีเครื่องจักรกล โดยเฉพาะในโรงงานหรือโรงงานที่เกี่ยวข้องกับอุตสาหกรรมเคมี โดยใช้วิธีการแก้ไขปัญหาต่างๆ ทั้งแบบเชิงปริมาณ เชิงประหยัด และแบบเป็นระบบ หัวข้อในการศึกษารวมถึงการคำนวณค่าของเงินตามกาลเวลา การประมาณค่าอุปกรณ์และการวิเคราะห์โครงการทางวิศวกรรมเคมีในเชิงเศรษฐศาสตร์ การเสื่อมราคา ยุทธศาสตร์เชิงพาณิชย์ และการแข่งขันระหว่างประเทศ การวิเคราะห์เชิงเส้น การตัดสินใจ การบริหารสินค้าคงคลัง การทำนายอนาคต การบริหารจัดการ การบริหารจัดการวัตถุดิบ และหัวข้ออื่นๆ ที่น่าสนใจ

Studies of practical aspects of management with production facility, especially for chemical and related industries, by utilizing the quantitative, economical and system approaches. The topics including basic accounting and balance sheet, chemical process equipment cost estimation and economic evaluation in chemical engineering plant design, business strategy and international competitiveness, linear programming, decision making, inventory management, forecasting, aggregate planning, material requirement planning and other up-to-date interests.

วค. 381 ปฏิบัติการทางวิศวกรรมเคมี 1 1 (0-3-0)

AE 381 Chemical Engineering Laboratory I

วิชาบังคับก่อน : สอบได้ วค. 233 และ วค. 351

นักศึกษาทำการทดลองในหัวข้อที่เกี่ยวข้องกับปรากฏการณ์ถ่ายโอน ปฏิริยาเคมีและสมดุลเคมี โดยนักศึกษา ศึกษาการใช้เครื่องมือวิเคราะห์ ความปลอดภัยในการทำปฏิบัติการ และนักศึกษาทำการทดลองตามที่นักศึกษาออกแบบเองเพื่อให้ได้ตามวัตถุประสงค์ของแต่ละหัวข้อปฏิบัติการ อันมีการนำความรู้ ความเห็นของตนเอง การแพร่ ค่าคงที่ของการเกิดปฏิริยา ค่าคงที่ของสมดุลเคมี เป็นต้น

The topics of the laboratory includes physicochemical properties of materials, fluid mechanics, heat, kinetics and mass transfer experiments illustrating principles and applications of transport phenomena in chemical engineering practices. Some lectures on experimental design, instrumentation, laboratory safety, and report writing.

วค. 391 การฝึกงาน

1 (0-240-0)

AE 391 Industrial Training

วิชาบังคับก่อน : นักศึกษาชั้นปีที่ 3 ที่สอบผ่านการทดสอบภาษาอังกฤษตามที่คณะ

วิศวกรรมศาสตร์กำหนด หรือได้รับอนุมัติจากอาจารย์ผู้สอน

นักศึกษาเข้าฝึกงานในหน่วยงานต่างๆ หรือในห้องวิจัย ที่ภาควิชาเห็นชอบ หรือได้รับอนุญาตจาก ผู้สอน มีกำหนดเวลาไม่น้อยกว่า 240 ชั่วโมง และนักศึกษาต้องส่งรายงานฝึกงานแก่อาจารย์ที่ปรึกษา วัตถุประสงค์ด้วยระดับ S หรือ U

Practical training in an industry or a research laboratory with permission from the department or instructor during summer session for not less than 240 hours. A written report must be submitted to the department. Measuring level is "S" or "U"

วค. 416 การออกแบบหน่วยปฏิกรณ์

2 (2-0-4)

AE 416 Chemical Engineering Reactor Design

วิชาบังคับก่อน : สอบได้ วค. 315

การประยุกต์หลักจลนพลศาสตร์ของปฏิริยาและการเร่งปฏิริยาเชิงวิวิธพันธุ์สำหรับปฏิริยาอย่างง่ายและปฏิริยาที่ซับซ้อน จลนพลศาสตร์และกลไกของปฏิริยาของทั้งปฏิริยาที่ไม่มีการเร่งและมีการเร่ง ปฏิริยา ผลของการแพร่ส่วนใหญ่และการแพร่ในรู การวิเคราะห์เครื่องปฏิกรณ์แบบวิวิธพันธุ์ เทคนิคการทดลอง และ การตีความข้อมูลปฏิริยา

Applying concepts of reaction kinetics and heterogeneous catalysis for both simple and complex reactions. Kinetics and mechanism of both catalyzed and uncatalyzed reactions, the effect of bulk and pore diffusion; Analysis of heterogeneous reactors. Techniques for experimentation, and interpretation of reaction data.

วค. 422 การบำบัดของเสียจากอุตสาหกรรม

3 (3-0-6)

AE 422 Industrial Waste Treatment

วิชาบังคับก่อน : -

คุณลักษณะและองค์ประกอบของของเสียจากโรงงานอุตสาหกรรมทั้งที่เป็นน้ำเสีย อากาศเสีย และกากของเสีย กฎหมายที่เกี่ยวข้องและหน่วยงานที่กำกับดูแล การบำบัดโดยวิธีทางกายภาพ เคมี และชีวภาพ และการออกแบบกระบวนการบำบัดด้วยวิธีต่างๆ

Industrial processes and waste characteristics including wastewater, air pollution, and solid waste. Regulations and departments in charge. Industrial waste treatment by physical, chemical, and biological methods. Design of waste treatment units.

วค. 461 พลศาสตร์ของกระบวนการและการควบคุม 3 (3-0-6)

AE 461 Process Dynamics and Control

วิชาบังคับก่อน : สอบได้ วค. 205 และ ค. 214

การวิเคราะห์พฤติกรรมทางพลศาสตร์ของกระบวนการทางเคมีทั้งแบบเชิงเส้นและไม่เชิงเส้น การวิเคราะห์ความเสถียรของกระบวนการ การออกแบบระบบควบคุมแบบ PID การเลือกตัวแปรควบคุมและถูกควบคุม การสร้างกราฟแบบ รุทโลคัส โบเด และ ไนควิสต์ การทดลองเสมือนจริงห้องปฏิบัติการ

Analysis of chemical process dynamics whose behavior is linear or linearized. Process stability analysis. Design of PID controllers. Selections of control and manipulated variables. Root locus, Bode and Nyquist plots. Implementations of computer control systems on laboratory processes and process simulations.

วค. 474 การออกแบบกระบวนการผลิตและการออกแบบโรงงาน 3 (3-0-6)

AE 474 Chemical Process and Plant Design

วิชาบังคับก่อน : สอบได้ วค. 334, วค. 335 และ วค. 351

การออกแบบและเขียนแผนงานอย่างเป็นระบบ เน้นการออกแบบเฉพาะส่วนของกระบวนการ การจัดการโครงการ การออกแบบโดยคำนึงถึงความปลอดภัยและสิ่งแวดล้อม การคำนวณการใช้พลังงานในโรงงาน การออกแบบโรงงาน

A systematic procedure for designing flowsheets of chemical processes. A comprehensive design of a specific process. Project Management, environmental and safety considerations, energy used in plant design, process design project of a complex chemical plant

วค. 482 ปฏิบัติการทางวิศวกรรมเคมี 2 1 (0-3-0)

AE 482 Chemical Engineering Laboratory II

วิชาบังคับก่อน : สอบได้ วค. 335

นักศึกษาทำการทดลองในหัวข้อเกี่ยวข้องกับการแยกสารโดยใช้อุปกรณ์ทางวิศวกรรมเคมี บนพื้นฐานของกลศาสตร์ของไหล การถ่ายเทความร้อน การถ่ายโอนมวล โดยนักศึกษาศึกษาการใช้อุปกรณ์

ความปลอดภัยในการทำปฏิบัติการ และนักศึกษาทำการทดลองตามที่นักศึกษาออกแบบเองเพื่อให้ได้ตามวัตถุประสงค์ของแต่ละหัวข้อปฏิบัติการ ได้แก่ หอดูดซึม หอดูดซับ หอกลิ้น การกรอง เป็นต้น

Laboratory investigation of equipment design for separation based on principles of fluid mechanics, heat and mass transfer operations with safety cautions. The students are encouraged to initiate and plan the experiment themselves according to the objectives given for each experiment, for example, absorption, adsorption, distillation, and filtration.

วค. 491 สัมมนาทางวิศวกรรมเคมี

1 (0-3-0)

AE 491 Chemical Engineering Seminar

วิชาบังคับก่อน : นักศึกษาชั้นปีที่ 4 หรือได้รับอนุมัติจากอาจารย์ผู้สอน

การค้นคว้าเรื่องที่น่าสนใจทางวิศวกรรมเคมี พร้อมทั้งการนำเสนอรายงานต่อที่ประชุม โดยเน้นการใช้ภาษาไทยและภาษาอังกฤษที่ถูกต้อง และการเขียนรายงาน ตลอดจนการใช้ข้อมูลทางวิศวกรรมเคมีที่ได้ศึกษามาแล้วในระดับชั้นปี 1-3

A seminar is individually given by a student on recent development of research concerning with various fields in chemical engineering. The evaluation is based on the presentation and the report written with correct Thai and English grammar as well as the analysis and discussion supported by engineering knowledge from year 1-3.

กลุ่มวิชาเลือกทางวิศวกรรม

วค. 106 ความยั่งยืนทางทรัพยากรธรรมชาติและพลังงาน

3 (3-0-6)

AE 106 Sustainability of Natural Resources and Energy

วิชาบังคับก่อน :-

พื้นฐานเกี่ยวกับนิเวศวิทยา เพื่อประโยชน์สำหรับการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ลักษณะของมลพิษสิ่งแวดล้อมและผลกระทบต่อสังคม แนวคิดต่างๆ เกี่ยวกับความยั่งยืนทางทรัพยากรธรรมชาติและพลังงาน การวิเคราะห์การตัดสินใจ จริยธรรมสิ่งแวดล้อม การออกแบบที่ยั่งยืน การใช้พลังงานของประเทศไทย การใช้พลังงานในภาคการขนส่ง การใช้พลังงานในภาคอุตสาหกรรม และอาคารธุรกิจ แนวทางการพัฒนาพลังงานที่ยั่งยืนสำหรับประเทศไทย การผลิตไฟฟ้าสำหรับประเทศไทย การประหยัดพลังงาน พลังงานทางเลือก พลังงานแสงอาทิตย์ ชีวมวลเพื่อพลังงาน การผลิตเอทานอล การผลิตไบโอดีเซล เทคโนโลยีถ่านหินสะอาด พลังงานนิวเคลียร์

Basics of ecology for environment and natural resource conservation. Characterisation of pollutions and their impacts on the society. Concepts about sustainability of natural resources and energy. Decision analysis. Environmental ethics. Sustainable design. Energy consumption in Thailand. Energy consumption in transportation, industries, and buildings. Sustainability of energy

for Thailand. Electricity generation in Thailand. Energy conservation. Alternative energy. Solar energy. Biomass for energy. Ethanol production. Biodiesel production. Clean coal technology. Nuclear energy.

วค. 306 เคมีอนินทรีย์

2 (2-0-4)

AE 306 Inorganic Chemistry

วิชาบังคับก่อน -

ลักษณะและคุณสมบัติของธาตุกลุ่มหลักและธาตุแทรนซิชันโดยแบ่งตามลำดับในตารางธาตุและสารประกอบของธาตุกลุ่มต่าง ๆ การศึกษาจะรวมความรู้เชิงทฤษฎีในการทำความเข้าใจตารางธาตุและสารประกอบอนินทรีย์ที่สำคัญ เช่น สารประกอบโคออร์ดิเนชัน สารประกอบโลหะอินทรีย์ สารประกอบ คลัสเตอร์ สารประกอบโซลิดสเตท

A study of the properties of main group elements and transition elements in the periodic table and their compounds. Group theory and inorganic compounds such as the coordination compounds, the organometallic compounds, the cluster compound and the solid-state compounds.

วค. 317 วิศวกรรมเร่งปฏิกิริยา

2 (2-0-4)

AE 317 Catalysis Engineering

วิชาบังคับก่อน : -

ประเภทของตัวเร่งปฏิกิริยา โครงสร้างและการเตรียมตัวเร่งปฏิกิริยา การวิเคราะห์คุณลักษณะตัวเร่งปฏิกิริยา การทดสอบ การประเมินความเสื่อมตัวเร่งปฏิกิริยา และเครือข่ายการใช้ตัวเร่งปฏิกิริยาในอุตสาหกรรมปิโตรเคมี พลังงานทางเลือก และสิ่งแวดล้อม

Classifications of catalysts. Catalyst structures and their preparation techniques. Catalyst characterizations and deactivations. Utilizations of catalysts for petrochemicals, alternative energy and environmental aspects.

วค. 326 การป้องกันมลพิษ

2 (2-0-4)

AE 326 Pollution Prevention

วิชาบังคับก่อน : -

การปรับปรุงกระบวนการทำงานในโรงงานอุตสาหกรรมอย่างต่อเนื่องโดยการผสมผสานระหว่างการรักษาสีสิ่งแวดล้อมในเชิงป้องกันและกลยุทธ์ทางธุรกิจ การอนุรักษ์ทรัพยากร ทั้งที่เป็นวัสดุ น้ำ และพลังงาน ลดการใช้สารพิษและสารอันตราย ลดการเกิดของเสียที่ต้นกำเนิด การประเมินวงจรชีวิตผลิตภัณฑ์ และการผลิต เทคโนโลยีสะอาด

The continuous application of an integration of preventative environmental and business strategies. Conserving raw materials, water and energy; eliminating toxic and dangerous raw

materials, and reducing the quantity of toxicity of all emissions and waters at source during the production process. Life Cycle Assessment technique. Cleaner Technology.

วค. 327 ชีววิทยาสำหรับวิศวกรรมเคมี

2 (2-0-4)

AE 327 Biology for Chemical Engineering

วิชาบังคับก่อน : -

องค์ประกอบทางเคมีของสิ่งมีชีวิต สารโมเลกุลใหญ่ของสิ่งมีชีวิต ดีเอ็นเอ อาร์เอ็นเอ โครงสร้างของโปรตีน เซลล์และกระบวนการภายในเซลล์ เซลล์เมมเบรนและการถ่ายโอน โครงการจีโนม การสื่อสารของเซลล์ การแบ่งเซลล์ เซลล์ต้นกำเนิดและวิศวกรรมเนื้อเยื่อ

Chemical composition of an organism. Macromolecules of life. DNA. RNA. Protein structures. Cells and processes inside the cells. Cell membrane and transport mechanism. Genome project. Cell communication. Cell division. Stem cells and tissue engineering.

วค. 328 วิศวกรรมชีวเคมี

2 (2-0-4)

AE 328 Biochemical Engineering

วิชาบังคับก่อน : สอบได้ วค. 315

การประยุกต์หลักการพื้นฐานทางวิศวกรรมเคมีในอุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการทางชีวเคมีและทางชีวภาพ แนวคิดพื้นฐานของจุลชีววิทยา ชีวเคมีและ พันธุศาสตร์ระดับโมเลกุล สำหรับวิศวกรเคมี จลนพลศาสตร์ของเอนไซม์ที่ละลายได้และเอนไซม์ที่ยึดตรึง จลนพลศาสตร์ของการเติบโตเซลล์เพาะปลูกจุลินทรีย์ ออกแบบและวิเคราะห์เครื่องปฏิกรณ์ทางชีวภาพ วิชาการเครื่องมือและการควบคุม การคืนสภาพและการแยกของผลิตภัณฑ์ทางชีวภาพ

Application of basic chemical engineering principles to biochemical and biological process industries. Relevant basic concepts of microbiology, biochemistry, and molecular genetics. Soluble and immobilized enzyme kinetics, cell growth kinetics, microbial cultures. Bioreactor design and analysis. Instrumentation and control. Biological product recovery and separation.

วค. 329 การประเมินวัฏจักรชีวิตของผลิตภัณฑ์

2 (2-0-4)

AE 329 Life Cycle Assessment

วิชาบังคับก่อน : -

การประเมินผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมของผลิตภัณฑ์หรือกระบวนการ ความสำคัญของการประเมินผลกระทบ นิยามของจุดประสงค์และขอบเขตในการประเมินวัฏจักรชีวิต โดยศึกษาผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมในเชิงปริมาณ ขั้นตอนการดำเนินการประเมินวัฏจักรชีวิตของผลิตภัณฑ์ และการแปรผลการประเมิน การเปรียบเทียบผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมของกระบวนการหรือผลิตภัณฑ์มากกว่าหนึ่งชนิด การประยุกต์ใช้โปรแกรมช่วยในการประเมินผลกระทบ

Principle of Life Cycle Assessment and its application. Goal and scope definition including inventory and impact assessment in terms of quantitative analysis. Life cycle assessment

methodology and interpretation. Computer simulation of product systems. Comparison of environmental impacts of products.

วค. 346 เทคโนโลยีการนำกลับมาใช้ใหม่ของพลาสติกและของเหลือใช้ 2 (2-0-4)

AE 346 Plastic and Waste Recycling Technology

วิชาบังคับก่อน : -

พื้นฐานทั่วไปของของเหลือใช้ที่นำกลับมาใช้ใหม่ได้ ของเหลือใช้จากภาคอุตสาหกรรม เกษตรกรรม และจากชุมชน เทคโนโลยีการนำกลับมาใช้ใหม่โดยมุ่งเน้นที่พลาสติกผสมและยาง การวิเคราะห์พลาสติกผสม กรรมวิธีการรวบรวมและการแยกพลาสติก ค่าใช้จ่ายและตลาดรองรับของพลาสติกใช้แล้วที่นำมาผลิตใหม่ ตัวอย่างของการนำของเหลือใช้กลับมาใช้ในภาคอุตสาหกรรม รวมถึงการนำกลับมาใช้ใหม่ของยางรถยนต์

Basic methods for recycling and reuse of agro-industrial wastes. Recycling technology focusing on composite plastics and rubbers. Plastic collections and separations. Cost and markets for recycled plastics. Examples of recycling and reuses, including recycling of automobile tires.

วค. 347 เคมีวัสดุขั้นสูง 2 (2-0-4)

AE 347 Advanced Material Chemistry

วิชาบังคับก่อน : -

วัสดุชนิดต่าง ๆ ทั้งที่เป็นสารอินทรีย์และสารอนินทรีย์ซึ่งมีคุณสมบัติพิเศษ วัสดุนาโนจำพวกสารกึ่งตัวนำ วัสดุที่สามารถสร้างตัวได้เอง วัสดุเชิงชีวภาพเช่น วัสดุทดแทนอวัยวะเทียม ระบบขนส่งยา วัสดุที่ใช้แก้ไขปัญหาล้างแฉดล้อมและประหยัดพลังงาน วัสดุที่ใช้ในการแสดงผล วัสดุทางไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ รวมถึงการสร้างความรู้เข้าใจระหว่างโครงสร้างทางเคมีและคุณสมบัติของสารที่เกิดขึ้น และวิธีการวิเคราะห์โครงสร้างและคุณสมบัติของวัสดุเบื้องต้น

Inorganic and organic materials which have special properties. Nanomaterials for superconductors. Self-replicating materials. Biomaterials such as biocompatible polymers for synthetic organs and drug delivery systems. Materials for sustainable environments and energy. Materials for display, electronics and electrical applications. Relation between chemical structures and properties of materials. Basic analytical methods in determining structures and properties of materials.

วค. 348 เทคโนโลยีการกัดกร่อน 2 (2-0-4)

AE 348 Corrosion Technology

วิชาบังคับก่อน : -

นิยามและปรากฏการณ์ของการกัดกร่อน กลไกปฏิกิริยาของการกัดกร่อน เซอร์โมไดนามิกส์และจลนพลศาสตร์ของกระบวนการกัดกร่อน การป้องกันแบบแคโทดและแบบอะโนด การกัดกร่อนแบบต่างๆ และการยับยั้งการกัดกร่อน การเลือกใช้วัสดุให้เหมาะสมในกระบวนการต่างๆ

Corrosion phenomena and definitions. Electrochemical aspects including reaction mechanisms. Thermodynamics and kinetics of corrosion processes. Cathodic and anodic protection. Coatings and inhibitors. Materials selection and uses.

วค. 349 นาโนเทคโนโลยีเบื้องต้น

2 (2-0-6)

AE 349 Introductory Nanotechnology

วิชาบังคับก่อน : -

ความสำคัญและวิวัฒนาการของนาโนเทคโนโลยี นาโนเทคโนโลยีเลียนแบบธรรมชาติ อะตอมและโมเลกุล สมบัติของสารในระดับนาโน การผลิตโครงสร้างระดับนาโนในห้องปฏิบัติการและระดับอุตสาหกรรม อนุภาคนาโนและการใช้ประโยชน์ เส้นใยนาโนและการใช้ประโยชน์ อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ระดับนาโนเทคโนโลยีนาโนชีวภาพ วัสดุนาโนและนาโนคอมโพสิต

Importance and evolution of nanotechnology. Biomimic nanotechnology. Atoms and molecules. Properties of nanomaterials. Nanofabrication in laboratory and in industries. Nanoparticles and their applications. Nanofibers and their applications. Nanoelectronics. Nanobiotechnology. Nanomaterials and nanocomposites.

วค. 356 การเผาไหม้เชิงสิ่งแวดล้อม

2 (2-0-4)

AE 356 Environmental Combustion

วิชาบังคับก่อน : -

หลักการทางเทอร์โมไดนามิกส์และจลนศาสตร์เคมีสำหรับเผาไหม้เบื้องต้น วิธีวิเคราะห์และตรวจวัดมลพิษที่สำคัญ การคำนวณปริมาณของมลพิษที่ปล่อยออกมาระหว่างการเผาไหม้ วิธีการควบคุมมลพิษ กฎหมายและข้อกำหนดทางสิ่งแวดล้อม เทคโนโลยีการเผาไหม้และการแปรรูปพลังงานเพื่อลดมลพิษ

Fundamentals of thermodynamic and chemical kinetic principles for combustion processes. Analytical techniques for monitoring pollutant emissions. Quantitative calculations of pollutant emissions during combustion. Emission control techniques. Laws and regulations concerning pollutant emissions. Combustion and energy conversion technologies for reducing pollutant emissions.

วค. 357 เทคโนโลยีปิโตรเลียม

2 (2-0-4)

AE 357 Petroleum Technology

วิชาบังคับก่อน : -

กำเนิดของน้ำมันปิโตรเลียม ธรรมชาติและคุณสมบัติของปิโตรเลียม การกลั่นแยกและหน่วยกลั่น น้ำมันดิบ อนุพันธ์ของปิโตรเลียมต่าง ๆ สมบัติทางเคมีและทางกายภาพของอนุพันธ์ วิธีการคำนวณเกี่ยวกับคุณภาพของน้ำมันชนิดต่าง ๆ

The origin of petroleum; Nature and chemistry of petroleum. Distillation and crude distillation unit. Various petroleum derivatives. Chemical and physical properties of petroleum derivatives. Main properties and calculation of petroleum derivatives.

วค. 358 กระบวนการแยกก๊าซธรรมชาติ

2 (2-0-4)

AE 358 Natural Gas Processing

วิชาบังคับก่อน : นักศึกษาชั้นปีที่ 4 หรือได้รับอนุมัติจากอาจารย์ผู้สอน

สถานภาพและผลิตภัณฑ์ของแก๊สธรรมชาติ กระบวนการแยกแก๊สธรรมชาติ และระบบจำลองกระบวนการเพื่อพัฒนากระบวนการทั้งแบบสภาวะคงที่และไม่คงที่

Status and products of natural gases. Gas separation plant and simulation systems for steady state and dynamic conditions.

วค. 359 อุตสาหกรรมปิโตรเคมี

2 (2-0-4)

AE 359 Petrochemical Industry

วิชาบังคับก่อน : -

ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับอุตสาหกรรมปิโตรเคมี วัตถุดิบและแหล่งของวัตถุดิบในอุตสาหกรรม ปิโตรเคมี กระบวนการผลิตและผลิตภัณฑ์ทางด้านปิโตรเคมีที่สำคัญ ได้แก่ เอธิลีน โพรไพลีน บิวทาไดอีน เบนซีน โทลูอีน และไซลีน

Fundamental of petroleum industry. Raw materials and sources. Main Petrochemical production processes such as ethylene, propylene, butadiene, benzene, toluene and xylenes.

วค. 368 การออกแบบการทดลองสำหรับงานทางวิศวกรรมเคมี

2 (2-0-4)

AE 368 Design of Experiments for Chemical Engineering

วิชาบังคับก่อน : -

หลักการเบื้องต้นในการออกแบบการทดลองและการเก็บรวบรวมข้อมูล การประยุกต์ใช้หลักการออกแบบการทดลองและการเก็บรวบรวมข้อมูลกับกระบวนการและการทดลองทางวิศวกรรมเคมี การประยุกต์ใช้เทคนิคแบบแฟกทอเรียลแบบเต็มรูปแบบและแบบบางส่วนสำหรับการทดสอบผลของตัวแปรต่าง ๆ ที่มีต่อกระบวนการ

Fundamentals of design of experiments and data collection. Applications of principles experimental design and data collection for chemical engineering processes. Applications of full and fractional factorial design for process screening tests.

วค. 369 การจำลองกระบวนการทางวิศวกรรมเคมี

2 (2-0-4)

AE 369 Chemical Engineering Process Simulation

วิชาบังคับก่อน:-

การจำลองกระบวนการโดยโปรแกรมสำเร็จรูปที่นิยมใช้กันในอุตสาหกรรม เพื่อศึกษาผลกระทบขององค์ประกอบต่างๆ ที่มีต่อกระบวนการต่างๆ ทางวิศวกรรมเคมี

Process simulations by using a well-known commercial software to study the effects of various factors in chemical engineering processes.

วค. 406 หัวข้อพิเศษทางวิศวกรรมเคมี 1 2 (2-0-4)

AE 406 Special Topics in Chemical Engineering I

วิชาบังคับก่อน : ได้รับอนุมัติจากอาจารย์ผู้สอน

หัวข้อที่น่าสนใจและทันสมัยทางวิศวกรรมเคมี

Current interesting topics and modern developments in various fields of chemical engineering.

วค. 407 หัวข้อพิเศษทางวิศวกรรมเคมี 2 2 (2-0-4)

AE 407 Special Topics in Chemical Engineering II

วิชาบังคับก่อน : ได้รับอนุมัติจากอาจารย์ผู้สอน

หัวข้อที่น่าสนใจและทันสมัยทางวิศวกรรมเคมี

Current interesting topics and modern developments in various fields of chemical engineering.

วค 427 มลพิษทางอากาศ 2 (2-0-4)

AE 427 Air Pollution

วิชาบังคับก่อน : -

ความหมายและปรากฏการณ์ทางด้านมลพิษทางอากาศ มาตรฐานคุณภาพอากาศในบรรยากาศ และมาตรฐานอากาศเสียที่ปล่อยจากแหล่งกำเนิดมลพิษในประเทศไทย หลักการจัดการมลพิษทางอากาศ เทคนิคการตรวจวัดมลพิษทางอากาศจากอุตสาหกรรม อุตุนิยมวิทยาและแบบจำลองมลพิษทางอากาศ การประมาณปริมาณมลพิษและการออกแบบอุปกรณ์ควบคุมมลพิษทางอากาศ

Definitions and air pollution phenomena. Quality standard of air in atmosphere. Emission standard in Thailand. Air pollution management. Techniques for detection of air pollution. Meteorology and air pollution modeling. Air pollution estimation and design for air pollution control equipment.

วค. 447 เทคโนโลยีพอลิเมอร์ 2 (2-0-4)

AE 447 Polymer Technology

วิชาบังคับก่อน : -

แหล่งที่มาของพอลิเมอร์และการเรียกชื่อ สมบัติทางกายภาพและทางเคมีของวัสดุพอลิเมอร์เบื้องต้น ปฏิกริยาการเกิดพอลิเมอร์จากโมโนเมอร์ และการพอลิเมอร์ไรเซชันแบบต่างๆ กระบวนการขึ้นรูปพอลิเมอร์เบื้องต้น

Origin of polymers and nomenclature. Physical and chemical properties of polymeric materials. Polymer reaction and polymerization techniques. Overview of different polymer processing techniques.

วค. 466 วิธีการคณิตศาสตร์สำหรับวิศวกรรมเคมี 2 (2-0-4)

AE 466 Mathematical Techniques for Chemical Engineering

วิชาบังคับก่อน : -

ทฤษฎีเกี่ยวกับเมตริกซ์ ดีเทอร์มิแนนท์ ชุดสมการเชิงเส้น ไอเกนแวลู ไอเกนเวกเตอร์ ลีสท์สแควร์อนุกรมของฟูรีเยร์ เพาเวอร์ เบสเซล รุง-กัตตา การเปลี่ยนแปลงแบบลาปลาซ และแบบ Z เทคนิคของแครงค์-นิโคชัน และการประยุกต์ใช้ทฤษฎีเหล่านั้นในการแก้ปัญหาในหัวข้อต่างๆ ทางวิศวกรรมเคมี เช่น การไหล การถ่ายเทความร้อน การถ่ายโอนมวล การวิเคราะห์เครื่องปฏิกรณ์

Theory of matrices. Determinants. Systems of linear equations. Eigenvalues, eigenvectors and applications to least squares and stage processes. Fourier series. Power, Bessel, Runge-Kutta. Laplace and Z transforms and applications. Finite differences approximations and Crank-Nicholson. Applications to chemical engineering problems in fluid flows, heat transfers, mass transfers and chemical reactor analysis.

วค. 467 เทคนิคการหาค่าที่เหมาะสมทางวิศวกรรมเคมี 2 (2-0-4)

AE 467 Optimization for Chemical Engineering

วิชาบังคับก่อน : -

การประยุกต์วิธีการหาค่าที่เหมาะสมกับปัญหาทางวิศวกรรมในการออกแบบอุปกรณ์ การดำเนินการ สถิติศาสตร์ การควบคุม เศรษฐศาสตร์วิศวกรรม และการจัดกำหนดการ แนวคิดของการหาค่าที่เหมาะสมโดยเน้นที่การบอกเล่าปัญหา การกำหนดแบบจำลอง และการวิเคราะห์คำตอบโดยใช้ขั้นตอนวิธีที่มีอยู่ได้แก่ กำหนดการแบบเป็นเชิงเส้นและไม่เป็นเชิงเส้น และการออกแบบการทดลองทางสถิติ การวิเคราะห์หลังจากที่ได้รับค่าที่เหมาะสมที่สุด การใช้ซอฟต์แวร์ในการแก้ปัญหาโจทย์

Application on optimization methods to engineering problems in equipment design, operations, statistics, control, engineering economics, and scheduling. Concept of optimization emphasizing on problem statement, model formulation and solution analysis with sufficient details on existing algorithms such as linear and nonlinear programming, and statistical experimental design. Post-optimality analysis. Use of software to solve problems.

วค. 477 การออกแบบผลิตภัณฑ์เชิงนิเวศเศรษฐกิจ 2 (2-0-4)

AE 477 Ecodesign

วิชาบังคับก่อน : -

นิยามการออกแบบผลิตภัณฑ์เชิงนิเวศเศรษฐกิจ และความสำคัญของการออกแบบ โครงสร้างหน้าที่ของผลิตภัณฑ์และหลักการออกแบบเบื้องต้น แนวคิดการประเมินวัฏจักรชีวิตของผลิตภัณฑ์ เครื่องมือที่ช่วยในการออกแบบ แนวคิด EQFD และ EBM การประเมินผลและกลยุทธ์การออกแบบผลิตภัณฑ์และปรับปรุงพัฒนาผลิตภัณฑ์ ฉลาดสิ่งแวดล้อม

Definitions of ecodesign. Product modeling and principle of environmental design. Life cycle thinking. Ecodesign tools. EQFD and EBM. Ecodesign strategies and ecodesign ideas. Environmental communication and ecolabel.

วค. 507 หัวข้อพิเศษทางวิศวกรรมเคมี 3 2 (2-0-4)

AE 507 Special Topics in Chemical Engineering III

วิชาบังคับก่อน : ได้รับความอนุมัติจากอาจารย์ผู้สอน

หัวข้อที่น่าสนใจและทันสมัยทางวิศวกรรมเคมี

Current interesting topics and modern developments in various fields of chemical engineering.

วค. 508 หัวข้อพิเศษทางวิศวกรรมเคมี 4 2 (2-0-4)

AE 508 Special Topics in Chemical Engineering IV

วิชาบังคับก่อน : ได้รับความอนุมัติจากอาจารย์ผู้สอน

หัวข้อที่น่าสนใจและทันสมัยทางวิศวกรรมเคมี

Current interesting topics and modern developments in various fields of chemical engineering.

วค. 586 การเขียนบทความในสาขาวิศวกรรมเคมี 3 (0-3-6)

AE 586 Writing Chemical Engineering Articles

วิชาบังคับก่อน : สอบได้ วค. 596

นักศึกษาฝึกเขียนบทความวิชาการทางวิศวกรรมเคมี โดยอาจเป็นบทความบทความงานวิจัยในหัวข้อที่นักศึกษาสนใจหรือบทความจากผลงานวิจัยของนักศึกษาเอง โดยมีจุดประสงค์เพื่อให้เขียนบทความได้อย่างมีมาตรฐาน และใช้ภาษาได้อย่างถูกต้องทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ

The student writes an article on any subject of chemical engineering. The article may be a review on an interesting technical issue or based mainly on the student's research. The practice is meant to enhance the writing skill up to standard with correct Thai and English usages.

วค. 596 การวิจัยระดับปริญญาตรี 1 3 (0-3-6)

AE 596 Research for Undergraduates I

วิชาบังคับก่อน : สอบผ่านวิชาบังคับเฉพาะสาขาวิศวกรรมเคมีตามโครงสร้างหลักสูตรที่

กำหนดไว้ ไม่น้อยกว่า 51 หน่วยกิต และได้รับความอนุมัติจากอาจารย์ผู้สอน

นักศึกษาทำงานวิจัยในหัวข้อวิจัยเพื่อสร้างองค์ความรู้ใหม่หรือพัฒนาความรู้เพื่อนำไปประยุกต์ใช้ในอุตสาหกรรม โดยเริ่มต้นจากการทบทวนงานวิจัยที่ผ่านมา การศึกษาระเบียบวิธีวิจัย และการเตรียม

ข้อเสนอโครงการวิจัยในรูปแบบที่กำหนด การวัดผลทำโดยอาจารย์ที่ปรึกษาซึ่งจะพิจารณาจากคุณภาพของข้อเสนอโครงการ และคณะกรรมการสอบซึ่งจะพิจารณาจากความเข้าใจของนักศึกษาในงานวิจัยที่จะทำและการนำเสนอผลงานวิจัยเบื้องต้นหรือนำเสนอความเป็นไปได้ของโครงการวิจัย

The students are trained to do research in the fields of chemical engineering to bring up a new understanding or develop existing ideas and apply those for industrial purposes. The process begins with a revision of past related research, followed by learning about research methodology and proposal preparation for a research project. The evaluation is up to both the advisor who considers the academic quality of the proposal and the committee who consider how well the students present their ideas and how well they understand the research problems.

วค. 597 การวิจัยระดับปริญญาตรี 2

3 (0-3-6)

AE 597 Research for Undergraduates II

วิชาบังคับก่อน : สอบได้ วค. 596

นักศึกษาทำงานวิจัยต่อเนื่องตามแผนงานหรือข้อเสนอโครงการวิจัยที่เสนอไว้ในวิชา วค. 596 เพื่อสร้างองค์ความรู้ใหม่หรือพัฒนาความรู้เพื่อนำไปประยุกต์ใช้ในอุตสาหกรรม ก่อนจบวิชานี้ นักศึกษาต้องเรียบเรียงผลงานวิจัยในรูปแบบวิทยานิพนธ์ การวัดผลทำโดยอาจารย์ที่ปรึกษาซึ่งจะพิจารณาจากคุณภาพของผลงานวิจัยและศักยภาพที่จะเผยแพร่หรือตีพิมพ์ และคณะกรรมการสอบซึ่งจะพิจารณาจากผลการดำเนินงานวิจัย ความเข้าใจในงานวิจัยที่ทำการนำเสนอผลงานวิจัย

The students have to continue their research of same topics they presented in AE 596 in order to acquire a new understanding or develop ideas for industrial applications. Based on the work that they have done, students have to write up an undergraduate theses. The evaluation process involves the participation of both the advisor who considers the quality of the research work and the potential to be publicly presented or published and the committee who considers how well the presentation is and how well the students express their understanding.

วค. 598 การเตรียมสหกิจศึกษาวิศวกรรมเคมี

3 (0-160-0)

AE 598 Preparation for Co-operative Education in Chemical Engineering

วิชาบังคับก่อน : สอบผ่านวิชาบังคับเฉพาะสาขาวิศวกรรมเคมีตามโครงสร้างหลักสูตรที่กำหนดไว้ ไม่น้อยกว่า 51 หน่วยกิต และได้รับอนุมัติจากอาจารย์ผู้สอน

ก่อนปฏิบัติงานนักศึกษาต้องผ่านการเตรียมความพร้อมตามหลักสูตรคณะวิศวกรรมศาสตร์ หัวข้อที่จะศึกษาให้ปรับเลือกตามความเหมาะสมกับสาขาวิชาวิศวกรรมเคมีและกับสถานประกอบการหรือหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ตลอดจนสถานการณ์ปัจจุบันของสังคม

ให้นักศึกษาปฏิบัติงานสหกิจศึกษากับสถานประกอบการตามเงื่อนไขที่ตกลง เช่น ปฏิบัติงานในโครงการใหญ่ ซึ่งอาจมีหลายสถาบันการศึกษาร่วมด้วยหรือปฏิบัติงานในโครงการเฉพาะกลุ่ม หรือเฉพาะบุคคล หรือปฏิบัติงานเชี่ยวชาญเฉพาะด้าน โดยในเบื้องต้นนี้ต้องการให้นักศึกษาทราบถึงกระบวนการผลิตต่าง ๆ ในตัวอย่าง มคอ.๒ สาขาวิชาวิศวกรรมเคมี (ปรับปรุง กันยายน 2553)

โรงงาน และสามารถสรุปปัญหาที่เกิดขึ้นในโรงงาน โดยระหว่างการปฏิบัติงานจะมีการติดตามผล และประเมินร่วมกันระหว่างนักศึกษา อาจารย์ที่ปรึกษาและอาจารย์ผู้ควบคุมงาน หรือผู้ประกอบการ

ก่อนจบวิชานี้ นักศึกษาจะต้องส่งข้อเสนอโครงการ อธิบายแผนงานที่จะทำต่อไปในวิชาสหกิจศึกษา วิศวกรรมเคมีโดยแสดงถึงประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ ความเป็นไปได้ วิธีปฏิบัติ และความพร้อมของแผนงานที่วางไว้

The student must pass the requirement before beginning the co-operative education. Selected topics should be suitable for chemical engineers and workplace and up to date.

The student is allowed to work in a chemical industry at least 160 hours under the supervision of industrial supervisor and the faculty staff. The student will learn about various industrial production processes and raise the problems to be solved during his/her practice.

The student must submit the proposal and activity plan for AE 599. The proposal contains the expected outcomes and benefits, the possibility and research plan.

วค. 599 สหกิจศึกษาวิศวกรรมเคมี

6 (0-768-0)

AE 599 Co-operative Education in Chemical Engineering

วิชาบังคับก่อน : สอบได้ วค. 598

ให้นักศึกษาปฏิบัติงานสหกิจศึกษากับสถานประกอบการตามเงื่อนไขที่ตกลง ต่อเนื่องจากภาคการศึกษาที่ผ่านมาเป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า 768 ชั่วโมง โดยระหว่างการปฏิบัติงานจะมีการติดตามผลและประเมินร่วมกันระหว่างนักศึกษา อาจารย์ที่ปรึกษาและอาจารย์ผู้ควบคุมงาน หรือผู้ประกอบการ

ภายหลังการปฏิบัติงานสหกิจศึกษา นักศึกษาต้องเรียบเรียงผลการปฏิบัติงานในรูปแบบที่เหมาะสม ได้แก่ สารนิพนธ์ หรือรายงานผลการปฏิบัติการในโครงการ หรือในรูปแบบอื่นที่เหมาะสม เช่น การนำเสนอผลงานทางวิชาการในที่สัมมนา

The student continues working in the chemical industrial at least 768 hours under supervision of industrial supervisor and the faculty staff. The output of the project has to be in any appropriate form such as a written report or an oral presentation to an academic committee.

ตัวอย่างรายละเอียดของรายวิชา

ชื่อสถาบันอุดมศึกษา	มหาวิทยาลัยสภาคณบดีคณะวิศวกรรมศาสตร์แห่งประเทศไทย
วิทยาเขต/คณะ/ภาควิชา	คณะวิศวกรรมศาสตร์

หมวดที่ ๑ ข้อมูลทั่วไป

๑. รหัสและชื่อรายวิชา	CHEG0211 การคำนวณเบื้องต้นในวิศวกรรมเคมี (Chemical Engineering Principles and Calculation)
๒. จำนวนหน่วยกิต	๔ หน่วยกิต (๔-๐-๘)
๓. หลักสูตรและประเภทของรายวิชา	วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมเคมี เป็นวิชาเฉพาะบังคับ
๔. อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชาและอาจารย์ผู้สอน	ดร. นริศรา อินทรจันทร์ ผู้รับผิดชอบรายวิชาและผู้สอน
๕. ภาคการศึกษา / ชั้นปีที่เรียน	ภาคการศึกษา ๒ / ชั้นปีที่ ๒
๖. รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน (pre-requisite) (ถ้ามี)	CHEG0230 เคมีฟิสิกส์สำหรับวิศวกรเคมี (Physical Chemistry for Chemical Engineers)
๗. รายวิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน (co-requisites) (ถ้ามี)	ไม่มี
๘. สถานที่เรียน	คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยสภาคณบดีคณะวิศวกรรมศาสตร์แห่งประเทศไทย
๙. วันที่จัดทำหรือปรับปรุงรายละเอียดของรายวิชาครั้งล่าสุด	๑๐ สิงหาคม ๒๕๕๒

หมวดที่ ๒ จุดมุ่งหมายและวัตถุประสงค์

<p>๑. จุดมุ่งหมายของรายวิชา</p> <p>เพื่อให้ศึกษามีความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการพื้นฐานทางวิศวกรรมเคมี สามารถแก้โจทย์ปัญหาที่เกี่ยวกับการทำดุลมวลสารและพลังงาน และสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการวิเคราะห์กระบวนการทางวิศวกรรมเคมี</p>
<p>๒. วัตถุประสงค์ในการพัฒนา/ปรับปรุงรายวิชา</p> <p>มีการเปลี่ยนแปลงเนื้อหาของรายวิชาให้สอดคล้องกับแนวโน้มการพัฒนาเทคโนโลยีทางด้านวิศวกรรมเคมีในปัจจุบัน มีการเพิ่มการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศมาช่วยแก้ปัญหาโจทย์</p>

หมวดที่ ๓ ลักษณะและการดำเนินการ

<p>๑. คำอธิบายรายวิชา</p> <p>พื้นฐานการคำนวณทางวิศวกรรมเคมี ดุลมวลสารและดุลพลังงานที่มีปฏิกิริยาและไม่มีปฏิกิริยาเคมีของระบบที่สภาวะคงตัวและไม่คงตัว ระบบที่มีการป้อนเวียนกลับ ป้อนข้าม และปล่อยทิ้ง การใช้ข้อมูลทางกายภาพและเคมี ข้อมูลสมดุลวัฏภาค และข้อมูลอุณหพลศาสตร์ เพื่อประยุกต์ใช้กับกระบวนการในอุตสาหกรรมเคมี</p>											
<p>๒. จำนวนชั่วโมงที่ใช้ต่อภาคการศึกษา</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>บรรยาย</th> <th>สอนเสริม</th> <th>การฝึกปฏิบัติ/งานภาคสนาม/การฝึกงาน</th> <th>การศึกษาด้วยตนเอง</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>๖๐ ชั่วโมง</td> <td>สอนเสริมตามความต้องการของนักศึกษาเป็นกลุ่มและเฉพาะราย</td> <td>-</td> <td>๑๒๐ ชั่วโมง</td> </tr> </tbody> </table>				บรรยาย	สอนเสริม	การฝึกปฏิบัติ/งานภาคสนาม/การฝึกงาน	การศึกษาด้วยตนเอง	๖๐ ชั่วโมง	สอนเสริมตามความต้องการของนักศึกษาเป็นกลุ่มและเฉพาะราย	-	๑๒๐ ชั่วโมง
บรรยาย	สอนเสริม	การฝึกปฏิบัติ/งานภาคสนาม/การฝึกงาน	การศึกษาด้วยตนเอง								
๖๐ ชั่วโมง	สอนเสริมตามความต้องการของนักศึกษาเป็นกลุ่มและเฉพาะราย	-	๑๒๐ ชั่วโมง								
<p>๓. จำนวนชั่วโมงต่อสัปดาห์ที่อาจารย์ให้คำปรึกษาและแนะนำทางวิชาการแก่นักศึกษาเป็นรายบุคคล</p> <p>อาจารย์จัดเวลาให้คำปรึกษาเป็นรายบุคคลหรือรายกลุ่มตามความต้องการ อย่างน้อย ๑ ชั่วโมงต่อ ๑ คาบการสอนบรรยาย แต่ต้องไม่น้อยกว่า ๓ ชั่วโมง/สัปดาห์ โดยการประกาศเวลาให้คำปรึกษาผ่านเว็บไซต์และติดประกาศที่บอร์ดของภาควิชา</p>											

หมวดที่ ๔ การพัฒนาผลการเรียนรู้ของนักศึกษา

๑. คุณธรรม จริยธรรม

๑.๑ คุณธรรม จริยธรรมที่ต้องพัฒนา

พัฒนาผู้เรียนให้มีความรับผิดชอบ ปลูกฝังความมีวินัย ใฝ่รู้ มีจรรยาบรรณในวิชาชีพ เคารพในสิทธิของข้อมูลส่วนบุคคล โดยมีคุณธรรมจริยธรรมตามคุณสมบัติหลักสูตร ดังนี้

- เข้าใจและซาบซึ้งในวัฒนธรรมไทย ตระหนักในคุณค่าของระบบคุณธรรม จริยธรรม เสียสละ และซื่อสัตย์สุจริต
- มีวินัย ตรงต่อเวลา และรับผิดชอบต่อตนเองและสังคม
- มีภาวะความเป็นผู้นำและผู้ตาม สามารถทำงานเป็นทีม และสามารถแก้ไขข้อขัดแย้งตามลำดับความสำคัญ
- เคารพสิทธิและรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น รวมทั้งเคารพในคุณค่าและศักดิ์ศรีของความเป็นมนุษย์
- เคารพกฎระเบียบและข้อบังคับต่างๆ ขององค์กรและสังคม
- มีจรรยาบรรณทางวิชาการและวิชาชีพ และมีความรับผิดชอบในฐานะผู้ประกอบวิชาชีพ
- เข้าใจถึงบริบททางสังคมของวิชาชีพวิศวกรรมในแต่ละสาขา ตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน

๑.๒ วิธีการสอนที่จะใช้พัฒนาการเรียนรู้

- ปลูกฝังให้เห็นถึงความสำคัญของเรื่องตรงต่อเวลา เช่น มีคะแนนการเข้าห้องเรียน ไม่มีการเช็คชื่อให้สำหรับผู้ที่เข้าเรียนสาย ไม่ให้คะแนนการบ้านสำหรับผู้ส่งช้ากว่ากำหนดส่ง เป็นต้น
- สอดแทรกคุณธรรมและจริยธรรม เข้าไปในระหว่างการสอน เน้นความรับผิดชอบต่องาน วินัย จรรยาบรรณในวิชาชีพ ความซื่อสัตย์ต่อตนเองและต่อหน้าที่ในกลุ่ม ความมีน้ำใจต่อเพื่อนร่วมงาน การเคารพและเชื่อฟังครูบาอาจารย์ พร้อมทั้งอาจารย์ต้องปฏิบัติตนให้เป็นตัวอย่าง
- ยกตัวอย่างกรณีศึกษาที่เกี่ยวข้องกับประเด็นทางจริยธรรม ความรับผิดชอบต่อหน้าที่และการประพฤติที่ผิดจรรยาบรรณในวิชาชีพ
- การทำรายงานหรืออภิปรายกลุ่ม

๑.๓ วิธีการประเมินผล

- พฤติกรรมการเข้าเรียน และส่งงานที่ได้รับมอบหมายตามขอบเขตที่ให้และตรงเวลา
 - พฤติกรรมในการทำงานที่ได้รับมอบหมาย เช่น การบ้าน มีการลอกกันมาส่งมากน้อยขนาดไหน
 - มีการอ้างอิงเอกสารที่ได้นำมาทำรายงาน อย่างถูกต้องและเหมาะสม
 - ประเมินการรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น โดยนักศึกษาอื่นๆ ในรายวิชา
- ประเมินผลการนำเสนอรายงานผลที่ได้รับมอบหมาย

๒. ความรู้

๒.๑ ความรู้ที่จะได้รับ

- ผู้เรียนจะต้องมีความรู้เกี่ยวกับพื้นฐานการคำนวณทางวิศวกรรมเคมี เข้าใจถึงการทำดุลมวลสาร

และดุลพลังงานที่มีปฏิกิริยาและไม่มีปฏิกิริยาเคมีของระบบที่สภาวะคงตัวและไม่คงตัว ระบบที่มีการป้อนเวียนกลับ ป้อนข้าม และปล่อยทิ้ง ตลอดจนสามารถการใช้ข้อมูลทางกายภาพและเคมี ข้อมูลสมดุลวัฏภาค และข้อมูลอุณหพลศาสตร์ เพื่อประยุกต์ใช้กับกระบวนการในอุตสาหกรรม เคมี สามารถนำเอาหลักการทางด้านวิศวกรรมเคมีไปประยุกต์ใช้ในการวิเคราะห์ ออกแบบ และควบคุมคุณสมบัติทางกายภาพและทางเคมีของระบบต่าง ๆ ที่มีความสำคัญต่อสังคม

๒.๒ วิธีการสอน

- การสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ให้แบบฝึกหัด แก้ปัญหาโจทย์ การบ้าน การทำงานเป็นกลุ่ม และส่งเสริมให้นักศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง การค้นคว้าทางอินเทอร์เน็ต
- มีการสอนเสริมสำหรับนักศึกษาที่มีความต้องการ

๒.๓ วิธีการประเมินผล

- ทดสอบย่อย สอบกลางภาค สอบปลายภาค
- นำเสนอสรุปการอ่านจากการค้นคว้าข้อมูลที่เกี่ยวข้อง

๓. ทักษะทางปัญญา

๓.๑ ทักษะทางปัญญาที่ต้องพัฒนา

พัฒนาความสามารถในการคิดอย่างมีระบบ สามารถวิเคราะห์และแก้ไขปัญหาโจทย์ได้เป็นอย่างดี นอกจากนี้ นักศึกษาจะมีทักษะทางปัญญาที่สอดคล้องกับคุณสมบัติของหลักสูตร ดังนี้

- มีความคิดอย่างมีวิจารณญาณ
- สามารถรวบรวม ศึกษา วิเคราะห์ และสรุปประเด็นปัญหาและความต้องการ
- สามารถคิด วิเคราะห์ และแก้ไขปัญหาด้านวิศวกรรมได้อย่างมีระบบ
- มีจินตนาการและความยืดหยุ่นในการปรับใช้องค์ความรู้ที่เกี่ยวข้องเหมาะสมในการพัฒนา นวัตกรรมหรือองค์ความรู้ต่อยอดจากเดิมได้อย่างสร้างสรรค์
- สามารถค้นคว้าความรู้เพิ่มเติมได้ด้วยตนเอง เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิต และทันต่อการเปลี่ยนแปลงทางองค์ความรู้และเทคโนโลยีใหม่ ๆ ที่เกี่ยวข้อง

๓.๒ วิธีการสอน

การทำโจทย์ในห้องเรียน การทำเป็นงานเป็นกลุ่มเพื่อให้วิเคราะห์โจทย์และแก้ปัญหาร่วมกัน การให้การบ้าน ให้งานในลักษณะที่นักศึกษาต้องค้นคว้าหาความรู้เพิ่มเติม เพื่อประกอบในการแก้ไขโจทย์

๓.๓ วิธีการประเมินผลทักษะทางปัญญาของนักศึกษา

ทดสอบย่อย สอบกลางภาค สอบปลายภาค โดยเน้นข้อสอบที่มีการวิเคราะห์โจทย์ปัญหา

๔. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

๔.๑ ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบที่ต้องการพัฒนา

- รู้จักบทบาท หน้าที่ และมีความรับผิดชอบในการทำงานที่ได้รับมอบหมายทั้งงานบุคคลและงานกลุ่ม

- วางตัวและร่วมแสดงความคิดเห็นในกลุ่มได้อย่างเหมาะสม
- สามารถให้ความช่วยเหลือและอำนวยความสะดวกแก่การแก้ปัญหาสถานการณ์ต่างๆ ในกลุ่มทั้งในบทบาทของผู้นำ หรือในบทบาทของผู้ร่วมทีมทำงาน
- มีความสามารถค้นคว้าข้อมูล และใช้ข้อมูลประกอบการตัดสินใจในการทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ
- สามารถสื่อสารกับกลุ่มคนหลากหลายและสามารถสนทนาทั้งภาษาไทยและภาษาต่างประเทศอย่างมีประสิทธิภาพ

๔.๒ วิธีการสอน

- มอบหมายงานให้ทำงานทั้งงานรายบุคคลและงานเป็นกลุ่ม และมีการเปลี่ยนกลุ่มทำงานตามกิจกรรมที่ได้รับมอบหมาย เพื่อให้นักศึกษาทำงานได้กับผู้อื่น โดยไม่ยึดติดกับเฉพาะเพื่อนสนิท
- กำหนดความรับผิดชอบของนักศึกษาแต่ละคนในการทำงานกลุ่ม อย่างชัดเจน
- พยายามยกตัวอย่างโจทย์ปัญหา ที่เป็นภาษาอังกฤษ
- แทรกประสบการณ์ของอาจารย์ในระหว่างการสอนโดยการผ่านการเล่าเรื่องต่างๆ
- เปิดโอกาสให้นักศึกษาซักถามและแสดงความคิดเห็นทั้งในห้องเรียนและนอกห้องเรียน มีการพูดคุยกับนักศึกษาให้เห็นความจำเป็นของทักษะด้านต่างๆ

๔.๓ วิธีการประเมิน

- ประเมินผลสัมฤทธิ์ของงานที่ได้รับมอบหมาย ทั้งประเมินตนเอง และเพื่อนร่วมงาน

๕. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

๕.๑ ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศที่ต้องพัฒนา

- นักศึกษามีทักษะในการคิดคำนวณเชิงตัวเลข ทักษะในการแปลและตีความหมายของโจทย์
- มีความสามารถในการสืบค้น ข้อมูลทางอินเทอร์เน็ต เพื่อใช้ในการแก้ไขโจทย์ปัญหาทางด้านวิศวกรรมเคมีได้ พร้อมทั้งติดตามการเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยีในศาสตร์ของตนเองหรือที่เกี่ยวข้องได้
- สามารถประยุกต์ใช้สารสนเทศและเทคโนโลยีสื่อสารอย่างเหมาะสมและทันสมัย เช่น การส่งงานทางอีเมลล์
- มีความสามารถในการสื่อสารอย่างมีประสิทธิภาพทั้งปากเปล่าและการเขียน เลือกใช้รูปแบบของสื่อการนำเสนออย่างเหมาะสม
- สามารถใช้เครื่องมือการคำนวณและเครื่องมือทางวิศวกรรมเพื่อประกอบวิชาชีพในสาขาวิศวกรรมที่เกี่ยวข้องได้

๕.๒ วิธีการสอน

- นำเสนอข้อมูลโดยใช้รูปแบบและเทคโนโลยีที่เหมาะสม เช่น ใช้สื่อการสอน power point ที่น่าสนใจ ชัดเจน ง่ายต่อการเข้าใจ ประกอบการสอน
- การสอนโดยมีการนำเสนอข้อมูลจากการค้นคว้าทางอินเทอร์เน็ต เพื่อเป็นการกระตุ้นให้นักศึกษา

<p>เห็นถึงความสำคัญและประโยชน์จากการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการนำเสนอและสืบค้นข้อมูล</p> <ul style="list-style-type: none"> - มอบหมายงานที่ต้องศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง จากอินเทอร์เน็ต สื่อการสอน e-learning กาทำงาน หรือการบ้านส่ง โดยมีโจทย์ที่ต้องมีการสืบค้นข้อมูลเพิ่มเติมจากอินเทอร์เน็ต มีการอ้างอิง แหล่งที่มาของข้อมูลที่น่าเชื่อถือ การส่งการบ้านทางอีเมลล์ <p>๕.๓ วิธีการประเมิน</p> <ul style="list-style-type: none"> - ประเมินทักษะการใช้สื่อและการใช้ภาษาพูดจากการนำเสนองานหน้าห้องเรียน - ประเมินทักษะการใช้ภาษาเขียนจากเอกสารรายงาน - ประเมินรายงานการสืบค้นข้อมูลด้วยเทคโนโลยีสารสนเทศ

หมวดที่ ๕ แผนการสอนและการประเมินผล

๑. แผนการสอน				
สัปดาห์ ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวน* (ชั่วโมง)	กิจกรรมการเรียนรู้ สอนและสื่อที่ใช้	ผู้สอน
๑	บทที่ ๑ วิศวกรเคมีกับ ชีวิตประจำวัน บทที่ ๒ พื้นฐานการคำนวณทาง วิศวกรรม <ul style="list-style-type: none"> ● หน่วย มิติ และการแปลง หน่วย ● คุณสมบัติพื้นฐาน: ความ หนาแน่น และปริมาตรจำเพาะ 	๑ ๓	บรรยาย ยกตัวอย่างโจทย์ ปัญหา แนวทางแก้ไข	ดร. นริศรา อินทรจันทร์
๒	บทที่ ๒ (ต่อ) กระบวนการและตัว แปร <ul style="list-style-type: none"> ● แร่งและน้ำหนัก ● โมลและน้ำหนักโมเลกุล ● มวลและ ปริมาตร อัตราการ ไหล 	๔	บรรยาย ยกตัวอย่างโจทย์ ปัญหา แนวทางแก้ไข การ ทำงานเดี่ยว การบ้าน	ดร. นริศรา อินทรจันทร์

๓	<p>บทที่ ๒ (ต่อ) กระบวนการและตัวแปร</p> <ul style="list-style-type: none"> ● อุณหภูมิและความดัน ● สมการเคมีและมวลสารสัมพันธ์ <p>บทที่ ๓ ดุลมวลสาร</p> <ul style="list-style-type: none"> ● การแก้ปัญหาดุลมวลสารของระบบที่ไม่มีปฏิกิริยาเคมี 	๒	บรรยาย ยกตัวอย่างโจทย์ ปัญหา แนวทางแก้ไข การทำงานเดี่ยว การบ้าน	ดร. นริศรา อินทรจันทร์
๔	<p>บทที่ ๓ (ต่อ) ดุลมวลสาร</p> <ul style="list-style-type: none"> ● การแก้ปัญหาดุลมวลสารของระบบที่มีปฏิกิริยาเคมี ● ปฏิกิริยาการเผาไหม้ 	๔	บรรยาย ยกตัวอย่างโจทย์ ปัญหา แนวทางแก้ไข การประยุกต์ใช้งาน <u>สอบย่อย บทที่ ๒</u>	ดร. นริศรา อินทรจันทร์
๕	<p>บทที่ ๓ (ต่อ) ดุลมวลสาร</p> <ul style="list-style-type: none"> ● การแก้ปัญหาดุลมวลสารของระบบ Multiple Subsystem ● การป้อนกลับ การป้อนขาม การเป่าทิ้ง 	๔	บรรยาย ยกตัวอย่างโจทย์ ปัญหา แนวทางแก้ไข การประยุกต์ใช้งาน การทำงานเดี่ยวและกลุ่ม	ดร. นริศรา อินทรจันทร์
๖	<p>บทที่ ๔ แก๊ส ไอ ของเหลว และของแข็ง</p> <ul style="list-style-type: none"> ● การคำนวณแก๊สอุดมคติ ● แก๊สจริง ● Kay's Rule 	๔	บรรยาย ยกตัวอย่างโจทย์ ปัญหา แนวทางแก้ไข	ดร. นริศรา อินทรจันทร์
๗	<p>บทที่ ๔ (ต่อ) แก๊ส ไอ ของเหลว และของแข็ง</p> <ul style="list-style-type: none"> ● ความดันไอและของเหลว ● การอิมตัว ความชื้น 	๔	บรรยาย ยกตัวอย่างโจทย์ ปัญหา แนวทางแก้ไข การประยุกต์ใช้งาน	ดร. นริศรา อินทรจันทร์
๘	<p>บทที่ ๔ (ต่อ) แก๊ส ไอ ของเหลว และของแข็ง</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Multicomponent gas liquid and solids ● Raoult's and Henry's laws 	๔	บรรยาย ยกตัวอย่างโจทย์ ปัญหา แนวทางแก้ไข การประยุกต์ใช้งาน การทำงานเดี่ยว	ดร. นริศรา อินทรจันทร์
๙	<p>บทที่ ๕ ดุลพลังงาน</p> <ul style="list-style-type: none"> ● พลังงานรูปแบบต่างๆ 	๔	บรรยาย ยกตัวอย่างโจทย์ ปัญหา แนวทางแก้ไข การทดสอบย่อย	ดร. นริศรา อินทรจันทร์

๑๐	บทที่ ๕ (ต่อ) ดุลพลังงานที่ไม่มี ปฏิกิริยาเคมีเกิดขึ้น <ul style="list-style-type: none"> ● การคำนวณเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงเอนทัลปี ● การเปลี่ยนเฟส 	๔	บรรยาย ยกตัวอย่างโจทย์ ปัญหา แนวทางแก้ไข การ ประยุกต์ใช้งาน	ดร. นริศรา อินทรจันทร์
๑๑	บทที่ ๕ (ต่อ) ดุลพลังงานที่ไม่มี ปฏิกิริยาเคมีเกิดขึ้น <ul style="list-style-type: none"> ● แผนภูมิไซโครเมตริก ● ค่าความร้อนของการละลาย และการผสม 	๔	บรรยาย ยกตัวอย่างโจทย์ ปัญหา แนวทางแก้ไข การ ประยุกต์ใช้งาน การทำงาน เดี่ยวและกลุ่ม	ดร. นริศรา อินทรจันทร์
๑๒	บทที่ ๖ ดุลพลังงานที่มีปฏิกิริยา เคมีมาเกี่ยวข้อง <ul style="list-style-type: none"> ● ค่าความร้อนของปฏิกิริยา การวัดและการคำนวณ กฎ ของเฮส (Hess's law) 	๔	บรรยาย ยกตัวอย่างโจทย์ ปัญหา แนวทางแก้ไข การ ประยุกต์ใช้งาน การบ้าน	ดร. นริศรา อินทรจันทร์
๑๓	บทที่ ๖ (ต่อ) ดุลพลังงานที่มี ปฏิกิริยาเคมีมาเกี่ยวข้อง <ul style="list-style-type: none"> ● เชื้อเพลิง และการเผาไหม้ ● ค่าความร้อนของการเผาไหม้ 	๔	บรรยาย ยกตัวอย่างโจทย์ ปัญหา แนวทางแก้ไข การ ประยุกต์ใช้งาน การบ้าน	ดร. นริศรา อินทรจันทร์
๑๔	บทที่ ๖ (ต่อ) ดุลพลังงานที่มี ปฏิกิริยาเคมีมาเกี่ยวข้อง <ul style="list-style-type: none"> ● แก้ไขปัญหาที่ต้องทำดุลมวล สารและดุลพลังงานพร้อมกัน 	๔	บรรยาย ยกตัวอย่างโจทย์ ปัญหา แนวทางแก้ไข การ ประยุกต์ใช้งาน การบ้าน	ดร. นริศรา อินทรจันทร์
๑๕	บทที่ ๗ ดุลมวลสารและพลังงาน ของระบบแบบไม่คงตัว (unsteady-state)	๔	บรรยาย ยกตัวอย่างโจทย์ ปัญหา แนวทางแก้ไข การ ประยุกต์ใช้งาน	ดร. นริศรา อินทรจันทร์

๒. แผนการประเมินผลการเรียนรู้			
ผลการเรียนรู้*	วิธีการประเมิน**	สัปดาห์ที่ประเมิน	สัดส่วนของการประเมิน
๒,๓	สอบย่อย (บทที่ ๒)	๔	๑๐%
	สอบกลางภาค (บทที่ ๓, ๔)	๙	๓๐%
	สอบปลายภาค (บทที่ ๕, ๖, ๗)	๑๖	๔๐%
๑,๒,๔,๕	การเข้าห้องเรียน	ตลอดภาค	๑๐%
	การส่งงานตามที่ได้รับมอบหมาย รายบุคคล	การศึกษา	๕%
	รายงานกลุ่ม		๕%

* ระบุผลการเรียนรู้หัวข้อย่อยตามที่ปรากฏในแผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบต่อของรายวิชา (Curriculum Mapping) ของรายละเอียดหลักสูตร (แบบ มคอ.๒)

** วิธีการประเมิน เช่น ประเมินจากการเขียนรายงานหรือโครงการหรือการทดสอบ

หมวดที่ ๖ ทรัพยากรประกอบการเรียนการสอน

<p>๑. ตำราและเอกสารหลัก</p> <p>การคำนวณเบื้องต้นทางวิศวกรรมเคมี โดย ดร.นริศรา อินทรจันทร์ ภาควิชาวิศวกรรมเคมี มหาวิทยาลัยภาคตะวันออกเฉียงเหนือ วิศวกรรมศาสตร์แห่งประเทศไทย</p>
<p>๒. เอกสารและข้อมูลสำคัญ</p> <p>R.M. Felder and R.W Rousseau, Elementary Principles of Chemical Processes, 3rd Edition, John Wiley & Sons, 2000</p> <p>D.M Himmelblau, Basic Principles and Calculation in Chemical Engineering, 6th Edition, Prentice Hall,</p> <p>B. I Bhatt and S M Vora, Stoichiometry, 4th edition , Tata McGraw-Hill, 2004</p>
<p>๓. เอกสารและข้อมูลแนะนำ</p> <p>เว็บไซต์ ที่เกี่ยวข้องกับหัวข้อในประมวลรายวิชา เช่น Wikipedia คำอธิบายศัพท์</p>

หมวดที่ ๗ การประเมินและปรับปรุงการดำเนินการของรายวิชา

<p>๑. กลยุทธ์การประเมินประสิทธิผลของรายวิชาโดยนักศึกษา</p> <p>การประเมินประสิทธิผลในรายวิชาที่จัดทำโดยนักศึกษา ทำได้โดย</p> <ul style="list-style-type: none"> ● แบบประเมินเนื้อหาวิชาและประเมินผู้สอน ที่แจกให้นักศึกษาประเมินประสิทธิผลของรายวิชาในช่วงโม่งสุดท้ายของการเรียนการสอนหรือให้นักศึกษาผ่านระบบคอมพิวเตอร์ของมหาวิทยาลัย ● ขอเสนอแนะผ่านเว็บไซต์ หรือระบบ e-learning ที่อาจารย์ผู้สอนได้จัดทำเพื่อเป็นช่องทางในการสื่อสารกับนักศึกษา
<p>๒. กลยุทธ์การประเมินการสอน</p> <p>ในการเก็บข้อมูลเพื่อประเมินการสอน ทำได้โดย</p> <ul style="list-style-type: none"> ● การประเมินโดยคณะกรรมการประเมินการสอนที่แต่งตั้งโดยภาควิชา ● การสังเกตการณ์สอนโดยอาจารย์ท่านอื่น ● ผลการสอบของนักศึกษา ● การทวนสอบผลประเมินผลการเรียนรู้
<p>๓. การปรับปรุงการสอน</p> <p>หลังจากผลการประเมินการสอนในข้อ ๒ สามารถนำมาปรับปรุงการสอน เช่น ยกตัวอย่างโจทย์ให้มากขึ้นเพื่อให้ นักศึกษามีการฝึกฝนในการแก้ปัญหาโจทย์ได้มากขึ้น การทำงานกลุ่มเพื่อกระตุ้นให้เกิดความตั้งใจเรียนมีการเพิ่มชั่วโมงติวสำหรับนักศึกษาที่มีความต้องการหรือมีผลการเรียนที่อ่อน นอกจากนี้ อาจมี การวิจัยในชั้นเรียน การประชุมเชิงปฏิบัติการเพื่อพัฒนาการเรียนการสอน เป็นต้น</p>
<p>๔. การทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์รายวิชาของนักศึกษา</p> <p>กระบวนการที่ใช้ในการทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษาตามมาตรฐานผลการเรียนรู้ของรายวิชา ทำได้โดย การทวนสอบจากคะแนนข้อสอบ หรือการสุ่มตรวจผลงานของนักศึกษาโดยอาจารย์อื่น มีการตั้งคณะกรรมการในสาขาวิชา ตรวจสอบผลการประเมินการเรียนรู้ของนักศึกษา โดยมีการประเมินข้อสอบและความเหมาะสมของการให้คะแนน</p>
<p>๕. การดำเนินการทบทวนและการวางแผนปรับปรุงประสิทธิผลของรายวิชา</p> <p>จากผลการประเมินการสอนโดยนักศึกษาและโดยคณะกรรมการประเมินของภาควิชา การรายงานรายวิชาของอาจารย์ผู้สอน และการทวนสอบผลสัมฤทธิ์ประสิทธิผลของรายวิชา อาจารย์ผู้สอนเป็นผู้รับผิดชอบในการทบทวนเนื้อหาวิชาที่สอนและกลยุทธ์การสอนที่ใช้ และนำเสนอแนวทางในการปรับปรุงการเรียนการสอนและพัฒนารายละเอียดวิชา เพื่อนำเข้าที่ประชุมอาจารย์ประจำหลักสูตร ร่วมพิจารณาให้ความเห็นและข้อเสนอแนะเพื่อนำมาปรับปรุงรายวิชาสำหรับการใช้รอบปีการศึกษาถัดไป นอกจากนี้ อาจมีการดำเนินการปรับเปลี่ยนหรือสลับอาจารย์ผู้สอน เพื่อให้ นักศึกษามีมุมมองในเรื่องการประยุกต์ใช้ความรู้กับปัญหาที่มาจากงานวิจัยของอาจารย์หรืออุตสาหกรรมต่าง ๆ</p>

ตัวอย่างรายละเอียดของประสบการณ์ภาคสนาม

ชื่อสถาบันอุดมศึกษา มหาวิทยาลัยสภาคณบดีคณะวิศวกรรมศาสตร์แห่งประเทศไทย
วิทยาเขต/คณะ/ ภาควิชา คณะวิศวกรรมศาสตร์

หมวดที่ ๑ ข้อมูลทั่วไป

๑. รหัสและชื่อรายวิชา COOP xxxx สหกิจศึกษาทางวิศวกรรม (Co-Operative Educations in Engineering)
๒. จำนวนหน่วยกิตหรือจำนวนชั่วโมง ๘ หน่วยกิต (ไม่น้อยกว่า ๓๖๐ ชั่วโมง) หรือไม่น้อยกว่า ๑๖ สัปดาห์
๓. หลักสูตรและประเภทรายวิชา วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมเคมี
๔. อาจารย์ผู้รับผิดชอบ/อาจารย์ที่ปรึกษาการฝึกประสบการณ์ภาคสนาม รศ.ดร.อริศม ฤกษ์บุตร ประธานหลักสูตร และ อาจารย์ที่ได้รับมอบหมายจากภาควิชา
๕. ภาคการศึกษา / ชั้นปีที่กำหนดให้มีการฝึกประสบการณ์ภาคสนามตามแผนการศึกษาของหลักสูตร ระดับปริญญาตรี ภาคการศึกษาที่ ๑ ชั้นปีที่ ๔ โดยมีหน่วยกิตสะสมและคะแนนเฉลี่ยเป็นไปตามระเบียบสหกิจศึกษาของมหาวิทยาลัย
๖. วันที่จัดทำหรือปรับปรุงรายละเอียดของรายวิชาประสบการณ์ภาคสนามครั้งล่าสุด ๑๒ มีนาคม ๒๕๕๓

หมวดที่ ๒ จุดมุ่งหมายและวัตถุประสงค์

๑. จุดมุ่งหมายของประสบการณ์ภาคสนาม นักศึกษาวิศวกรรมศาสตร์ที่เข้าร่วมโครงการ จะเข้าปฏิบัติงานจริงในสถานประกอบการ ภายใต้การกำกับดูแลอย่างใกล้ชิดจากพนักงานหรือวิศวกรที่ปรึกษาของสถานประกอบการ โดยได้ปฏิบัติงานจริงในสิ่งแวดล้อมของภาคอุตสาหกรรม นักศึกษาจะได้รับการพัฒนาตนเองทางด้านความคิด การสังเกต การตัดสินใจ การวิเคราะห์ และประเมินผลอย่างเป็นรูปแบบ จากประสบการณ์การทำงานจริงของตนเองที่สะท้อนการ

ผสมผสานระหว่างภาคทฤษฎีและปฏิบัติเข้าด้วยกันรวมทั้งการมองเห็นแนวทางด้านวิชาชีพของตนเองได้ชัดเจนขึ้น จะส่งผลให้นักศึกษาเป็นวิศวกรที่มีคุณภาพเป็นที่ต้องการของตลาดแรงงานมากขึ้น

๒. วัตถุประสงค์ของการพัฒนาหรือปรับปรุงประสบการณ์ภาคสนาม

- เพื่อเพิ่มประสบการณ์ และการพัฒนาตนเองแก่นักศึกษาให้เป็นวิศวกรที่ตรงความต้องการของภาคอุตสาหกรรมมากที่สุด
- เพื่อเปิดโอกาสให้ภาควิชาและภาคอุตสาหกรรมได้มีส่วนร่วมในการพัฒนาคุณภาพบัณฑิตร่วมกัน
- เพื่อให้เกิดการพัฒนาหลักสูตรการเรียนการสอนที่สอดคล้องกับความต้องการของภาคอุตสาหกรรม
- เพื่อเป็นการส่งเสริมและสร้างความสัมพันธ์ระหว่างบุคลากรของมหาวิทยาลัยสมาคมบดีคณะวิศวกรรมศาสตร์แห่งประเทศไทยกับภาคอุตสาหกรรม

หมวดที่ ๓ การพัฒนาผลการเรียนรู้

๑ คุณธรรม จริยธรรม

๑.๑ คุณธรรม จริยธรรมที่ต้องพัฒนา

- สำนึกและตระหนักในคุณธรรม จริยธรรม การเสียสละ และความซื่อสัตย์สุจริต
- มีจรรยาบรรณทางวิชาการและวิชาชีพของตนเอง
- มีระเบียบวินัย ตรงต่อเวลา และสำนึกต่อความรับผิดชอบต่อตนเองและสังคม
- มีความขยันหมั่นเพียร อดทน
- รับฟังความคิดเห็นและเคารพสิทธิของผู้อื่น
- เคารพและปฏิบัติตามกฎระเบียบขององค์กร
- มีความเอื้อเฟื้อต่อเพื่อนร่วมงาน ให้ความช่วยเหลือภายในกรอบหน้าที่ของตนเอง และความช่วยเหลือเหล่านั้นจะต้องไม่มีผลกระทบต่อนักศึกษาและสังคมในทางเสียหาย

๑.๒ กระบวนการหรือกิจกรรมเพื่อพัฒนาผลการเรียนรู้

- ปฐมนิเทศนักศึกษาถึงระเบียบ วินัย คุณธรรม ที่พึงปฏิบัติ ก่อนการฝึกงาน
- กำหนดตารางเวลาฝึกงาน บันทึกเวลาฝึกงานกำหนดขอบเขตของงาน กำหนดวิธีการประเมินผลงาน
- มอบหมายงาน กำหนด ติดตามและควบคุมให้นักศึกษาปฏิบัติตามกฎระเบียบของสถานประกอบการเช่นเดียวกับพนักงานขององค์กร
- ประเมินผลการปฏิบัติงานอย่างต่อเนื่อง

๑.๓ วิธีการประเมินผลการเรียนรู้

- นักศึกษาประเมินการเรียนรู้ด้วยตนเอง โดยใช้แบบสอบถามมาตรฐานที่วัดคุณธรรม จริยธรรม
- ประเมินโดยพนักงานพี่เลี้ยง หรือพนักงานควบคุมการฝึกงาน จากการสังเกตพฤติกรรมและการแสดงออกระหว่างฝึกงาน โดยมีการบันทึกผลการประเมิน และมีหลักฐานแจ้งให้นักศึกษาทราบด้วยทุกครั้ง
- ประเมินความซื่อสัตย์จากการพูดคุย สัมภาษณ์เพื่อนร่วมงาน หัวหน้างาน และผู้เกี่ยวข้อง พร้อมมีรายงานผลการฝึกงานประกอบ

๒ ความรู้**๒.๑ อธิบายถึงความรู้ที่จะได้รับ/ ผลการเรียนรู้ด้านความรู้**

- มีความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการและทฤษฎีที่สำคัญในเนื้อหาที่ศึกษา
- สามารถวิเคราะห์ ออกแบบ ติดตั้ง ระบบทางวิศวกรรม
- สามารถวิเคราะห์ปัญหา เข้าใจและอธิบายหลักการทางวิศวกรรม รวมทั้งประยุกต์ความรู้ ทักษะและการใช้เครื่องมือที่เหมาะสมกับการแก้ไขปัญหาทางวิศวกรรม
- รู้ เข้าใจและสนใจการพัฒนาองค์ความรู้ ความชำนาญทางด้านวิศวกรรมอย่างต่อเนื่อง
- สามารถติดตามความก้าวหน้าทางวิชาการและเทคโนโลยีทางด้านวิศวกรรม
- สามารถบูรณาการความรู้ในสาขาวิชาของตนกับความรู้ในศาสตร์อื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง
- สามารถใช้ความรู้และทักษะในสาขาวิชาของตน ในการประยุกต์แก้ไขปัญหาในงานจริงได้

๒.๒ กระบวนการหรือกิจกรรมเพื่อพัฒนาผลการเรียน

- สถานประกอบการที่ฝึกงาน จัดวิศวกรพี่เลี้ยงให้คำแนะนำเครื่องมือ อุปกรณ์ที่จำเป็นในการปฏิบัติงานตามหน้าที่
- บอกถึงแหล่งข้อมูลเพื่อให้นักศึกษาได้ค้นคว้าข้อมูลเพื่อการทำงานได้ด้วยตนเอง
- ใช้เครื่องมือ อุปกรณ์ รวมถึงซอฟต์แวร์ที่มีในหน่วยงาน เพื่อการปฏิบัติงานจริงภายใต้การดูแลของวิศวกรพี่เลี้ยง
- จัดประชุม แบ่งงาน ติดตามงาน ตามระยะเวลาที่กำหนด หรือตามความเหมาะสม

๒.๓ วิธีการประเมินผลการเรียนรู้

- ประเมินจากผลการปฏิบัติงาน โดยผู้ที่มีหน้าที่เกี่ยวข้อง เช่น ผู้ใช้งาน วิศวกรพี่เลี้ยง และอาจารย์นิเทศ
- ประเมินผลจากการทำงานร่วมกับผู้อื่น
- ประเมินผลจากการตรงต่อเวลาในการส่งงาน และความสมบูรณ์ของงานที่ได้รับมอบหมาย โดยกำหนด แบบฟอร์มบันทึกการส่งงาน

๓ ทักษะทางปัญญา

๓.๑ ทักษะทางปัญญาที่จะได้รับการพัฒนา/ ผลการเรียนรู้ด้านทักษะทางปัญญา

- คิดอย่างมีวิจารณญาณและอย่างเป็นระบบ
- สามารถรวบรวม ศึกษา วิเคราะห์ และ สรุปประเด็นปัญหาและความต้องการ
- สามารถคิด วิเคราะห์ และแก้ไขปัญหาด้านวิศวกรรมได้อย่างมีระบบ รวมถึงการใช้ข้อมูลประกอบการตัดสินใจในการทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ
- มีจินตนาการและความยืดหยุ่นในการปรับใช้องค์ความรู้ที่เกี่ยวข้องอย่างเหมาะสม ในการพัฒนานวัตกรรมหรือต่อยอดองค์ความรู้จากเดิมได้อย่างสร้างสรรค์
- สามารถสืบค้นข้อมูลและแสวงหาความรู้เพิ่มเติมได้ด้วยตนเอง เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิต และทันต่อการเปลี่ยนแปลงองค์ความรู้และเทคโนโลยีทางวิศวกรรมใหม่ ๆ
- สามารถนำองค์ความรู้ทางวิศวกรรมมาประยุกต์เพื่อแก้ไขปัญหาและใช้ในการทำงานจริงได้

๓.๒ กระบวนการหรือกิจกรรมต่าง ๆ ที่ใช้ในพัฒนาผลการเรียนรู้

- การมอบหมายโจทย์ปัญหา ให้ฝึกการค้นหาคำถามความต้องการ และวิเคราะห์ผลความต้องการ
- จัดทำรายงานผลวิเคราะห์ความต้องการ และนำเสนอ
- ประชุมร่วมกันระหว่างวิศวกรพี่เลี้ยง อาจารย์นิเทศ และนักศึกษาฝึกงาน

๓.๓ วิธีการประเมินผลการเรียนรู้

- ประเมินผลจากผลงานที่ได้รับมอบหมาย ตามหัวข้อที่กำหนด โดยอ้างอิงทฤษฎีในวิชาที่เกี่ยวข้อง และควรนำมาเป็นพื้นฐานในการทำงาน

๔. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

๔.๑ คำอธิบายเกี่ยวกับทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความสามารถในการรับภาระความรับผิดชอบที่ควรมีการพัฒนา

- สามารถสื่อสารกับกลุ่มคนที่หลากหลาย และสามารถสนทนาทั้งภาษาไทยและภาษาต่างประเทศได้อย่างมีประสิทธิภาพ สามารถใช้ความรู้ในสาขาวิชาที่พาสื่อสารต่อสังคมได้ในประเด็นที่เหมาะสม
- สามารถเป็นผู้ริเริ่มแสดงประเด็นในการแก้ไขสถานการณ์เชิงสร้างสรรค์ทั้งส่วนตัวและส่วนรวม พร้อมทั้งแสดงจุดยืนอย่างพอเหมาะทั้งของตนเองและของกลุ่ม รวมทั้งให้ความช่วยเหลือและอำนวยความสะดวกในการแก้ไขปัญหาสถานการณ์ต่าง ๆ
- สามารถวางแผนและรับผิดชอบในการพัฒนาการเรียนรู้ทั้งของตนเอง และสอดคล้องกับทางวิชาชีพอย่างต่อเนื่อง
- รู้จักบทบาท หน้าที่ และมีความรับผิดชอบในการทำงานตามที่มอบหมาย ทั้งงานบุคคลและงานกลุ่ม
- สามารถปรับตัวและทำงานร่วมกับผู้อื่นทั้งในฐานะผู้นำและผู้ตามได้อย่างมีประสิทธิภาพ สามารถ

<p>วางตัวได้อย่างเหมาะสมกับความรับผิดชอบ</p> <ul style="list-style-type: none"> - มีจิตสำนึกความรับผิดชอบต่อความปลอดภัยในการทำงาน การรักษาสภาพแวดล้อมต่อสังคม <p>๔.๒ กระบวนการ หรือกิจกรรมต่าง ๆ ที่จะพัฒนาผลการเรียนรู้</p> <ul style="list-style-type: none"> - สร้างกิจกรรมสถานการณ์การ ละลายพฤติกรรม เพื่อให้เกิดความรู้จัก สามัคคี พร้อมทำงานเป็นทีม - มอบหมายงานที่ต้องทำงานร่วมกันเป็นทีม มีการแบ่งงานกันอย่างชัดเจน - ประชุมร่วมกัน เพื่อมอบหมายงาน ติดตามงาน ประเมินผล <p>๔.๓ วิธีการประเมินผลการเรียนรู้</p> <ul style="list-style-type: none"> - ประเมินจากการสังเกตพฤติกรรม จากการสัมภาษณ์ผู้ร่วมงาน หรือผู้เกี่ยวข้อง - ประเมินจากข้อมูลที่ได้รับจากที่นักศึกษาไปสัมภาษณ์ - ประเมินจากการมีส่วนร่วมในการแสดงความคิดเห็น และการได้รับการยอมรับจากเพื่อนร่วมงาน หรือผู้เกี่ยวข้อง
<p>๕ ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ</p> <p>๕.๑ คำอธิบายเกี่ยวกับทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศที่ควรมีการพัฒนา</p> <ul style="list-style-type: none"> - มีทักษะในการใช้เครื่องมือที่จำเป็นที่มีอยู่ในปัจจุบันต่อการทำงานเชิงวิศวกรรม - มีทักษะในการใช้คอมพิวเตอร์สำหรับการทำงานที่เกี่ยวข้องกับวิชาชีพได้เป็นอย่างดี - มีทักษะในการวิเคราะห์ข้อมูลสารสนเทศทางคณิตศาสตร์หรือการแสดงสถิติประยุกต์ ต่อการแก้ปัญหาที่เกี่ยวข้องได้อย่างสร้างสรรค์ - สามารถประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ที่ทันสมัยได้อย่างเหมาะสมและมีประสิทธิภาพ - มีทักษะในการสื่อสารข้อมูลทั้งทางการพูด การเขียน และการสื่อความหมายโดยใช้สัญลักษณ์ - สามารถใช้เครื่องมือการคำนวณและเครื่องมือทางวิศวกรรม เพื่อประกอบวิชาชีพในสาขาวิศวกรรมที่เกี่ยวข้องได้ <p>๕.๒ กระบวนการหรือกิจกรรมต่าง ๆ ที่จะพัฒนาผลการเรียนรู้</p> <ul style="list-style-type: none"> - มอบหมายงานที่ต้องใช้คณิตศาสตร์ ทักษะการคำนวณ และใช้สถิติเพื่อนำเสนอข้อมูล - มอบหมายงานที่ต้องมีการสื่อสารโดยใช้ภาษาทั้งไทยและต่างประเทศ ทั้งการพูด เขียน ในการประสานการทำงาน - มอบหมายงานที่ต้องใช้เทคโนโลยี ในการแก้ปัญหา หรือนำเสนอผลงาน <p>๕.๓ วิธีการประเมินผลการเรียนรู้</p> <ul style="list-style-type: none"> - ประเมินจากเอกสาร ที่นำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลทางคณิตศาสตร์ โดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเป็นสื่อ - ประเมินจากผลจากความถูกต้องและเหมาะสมในการนำเสนอผลงาน

หมวดที่ ๔ ลักษณะและการดำเนินการ

<p>๑. คำอธิบายโดยทั่วไปของประสบการณ์ภาคสนามหรือคำอธิบายรายวิชา</p> <p>เป็นการฝึกงานภาคปฏิบัติที่จัดขึ้นตามสาขาวิชา โดยการฝึกงานในโรงงานอุตสาหกรรมหรือบริษัทเอกชนทั้งในและต่างประเทศทั้งนี้เพื่อเป็นการเสริมสร้างประสบการณ์ นักศึกษาทุกคนจะต้องผ่านการฝึกงานนี้ในช่วงของการศึกษาภาคฤดูร้อนพร้อมเขียนรายงานเสนอ</p> <p>สหกิจศึกษา</p> <p>การปฏิบัติงานในสถานประกอบการที่เกี่ยวข้องกับงานด้านวิศวกรรม</p>
<p>๒. กิจกรรมของนักศึกษา</p> <p>การทำงานเพื่อเพิ่มประสบการณ์ภาคสนามในช่วงระยะเวลาต่อเนื่องจนครบจำนวนชั่วโมงที่ระบุตามหลักสูตร และ/หรือตามเวลาการทำงานของสถานประกอบการที่นักศึกษาฝึกงาน โดยนักศึกษาต้องมีการเตรียมตัวก่อนการทำงานดังนี้</p> <ul style="list-style-type: none"> - เรียนรู้ ทำความเข้าใจในภารกิจ เป้าหมาย วัฒนธรรม กฎ ระเบียบ ขั้นตอนในการทำงานของสถานประกอบการ - เรียนรู้ และฝึกการทำงานร่วมกับผู้อื่นในสถานประกอบการที่ฝึกงาน - นำความรู้ทางทฤษฎี มาเป็นพื้นฐานในการประยุกต์เพื่อการทำงาน - การฝึกแก้ไขปัญหาในโจทย์ที่ได้รับมอบหมายโดยใช้อุปกรณ์ เครื่องมือที่มีอยู่ในสถานประกอบการ
<p>๓. รายงานหรืองานที่ได้รับมอบหมาย</p> <ul style="list-style-type: none"> - แผนการแก้ไขโจทย์ปัญหา สัปดาห์ที่ ๑ ของการฝึกงาน - ผลการวิเคราะห์ปัญหา ระหว่างการฝึกงาน ตามระยะเวลาที่มอบหมายงาน - ผลการออกแบบ และพัฒนาระบบเพื่อแก้ไขโจทย์ ระหว่างการฝึกงาน ตามระยะเวลาที่มอบหมาย - ผลประเมินการใช้งานระบบ ระหว่างการฝึกงาน ตามระยะเวลาที่มอบหมายงาน - รายงานการฝึกงาน หลังการสิ้นสุดการฝึกงาน ๑ สัปดาห์
<p>๔. การติดตามผลการเรียนรู้การฝึกประสบการณ์ภาคสนามของนักศึกษา</p> <ul style="list-style-type: none"> - จัดประชุมผู้เกี่ยวข้องในการฝึกประสบการณ์ภาคสนาม ทั้งที่ปรึกษาการฝึกประสบการณ์ภาคสนามและที่ปรึกษาเฉพาะเรื่อง - ให้นักศึกษานำเสนอการเรียนรู้และประสบการณ์ที่ได้รับจากการฝึกประสบการณ์ภาคสนาม เพื่อการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ระหว่างนักศึกษาที่ไปฝึกประสบการณ์ภาคสนาม - อาจารย์ชี้แนะ ให้เห็นถึงความสำคัญ และผลกระทบต่อพฤติกรรมด้านคุณธรรม จริยธรรม ความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ ที่มีต่อการทำงานในอนาคต

<ul style="list-style-type: none"> - การนำผลการประเมินนักศึกษาฝึกประสบการณ์ภาคสนาม นำมาเสนออภิปราย เพื่อเป็นแนวทางในการฝึกประสบการณ์ภาคสนามในรุ่นต่อไป - สนับสนุนให้ทำโจทย์ที่พบในการฝึกประสบการณ์ภาคสนามมาเป็นกรณีศึกษา สำหรับนำไปเป็นแนวทางในการ สร้างโครงการทางวิศวกรรม
<p>๕. หน้าที่และความรับผิดชอบของพนักงานพี่เลี้ยงในสถานประกอบการที่ดูแลกิจกรรมในภาคสนาม</p> <ul style="list-style-type: none"> - จัดโปรแกรม ตารางการฝึกประสบการณ์ภาคสนาม ร่วมกับอาจารย์ที่ปรึกษา - แนะนำนักศึกษาเกี่ยวกับกฎ ระเบียบ ข้อปฏิบัติ วัฒนธรรมของหน่วยงาน - แนะนำเครื่องมือ อุปกรณ์ ของหน่วยงาน ที่สามารถนำมาใช้เพื่อการฝึกประสบการณ์ภาคสนาม - แนะนำบุคคลที่เกี่ยวข้อง หรือที่ต้องทำงานร่วมกัน - ติดตามความก้าวหน้า ประเมินผลการทำงานของนักศึกษาฝึกประสบการณ์ภาคสนาม รายงานผลต่ออาจารย์ที่ปรึกษา - ประสานงาน ประชุมกับอาจารย์ที่ปรึกษา เพื่อให้ความเห็นในการปรับปรุงการทำงานของนักศึกษา
<p>๖. การเตรียมการในการแนะแนวและช่วยเหลือนักศึกษา</p> <ul style="list-style-type: none"> - จัดปฐมนิเทศแนะนำนักศึกษาก่อนฝึกประสบการณ์ภาคสนาม พร้อมแจกคู่มือการฝึกประสบการณ์ภาคสนาม - จัดช่องทางและเจ้าหน้าที่ประสานงาน รับแจ้งเหตุด่วน กรณีต้องการความช่วยเหลือ เช่น หมายเลข โทรศัพท์ และไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ - จัดอาจารย์ที่ปรึกษาตามความเชี่ยวชาญด้านการใช้เครื่องมือ อุปกรณ์ หรือเทคนิคพิเศษ เพื่อให้คำปรึกษาเฉพาะด้านสำหรับใช้ในการแก้ไขปัญหา
<p>๗. สิ่งอำนวยความสะดวกและการสนับสนุนที่ต้องการจากสถานที่ที่จัดประสบการณ์ภาคสนาม/สถานประกอบการ</p> <ul style="list-style-type: none"> - จัดโปรแกรม ตารางการฝึกประสบการณ์ภาคสนาม ร่วมกับอาจารย์ที่ปรึกษา - แนะนำนักศึกษาเกี่ยวกับกฎ ระเบียบ ข้อปฏิบัติ วัฒนธรรมของหน่วยงาน - แนะนำเครื่องมือ อุปกรณ์ ของหน่วยงาน ที่สามารถนำมาใช้เพื่อการฝึกประสบการณ์ภาคสนาม - แนะนำบุคคลที่เกี่ยวข้อง หรือที่ต้องทำงานร่วมกัน - ติดตามความก้าวหน้า ประเมินผลการทำงานของนักศึกษาฝึกประสบการณ์ภาคสนาม รายงานผลต่ออาจารย์ที่ปรึกษา - ประสานงาน ประชุมกับอาจารย์ที่ปรึกษา เพื่อให้ความเห็นในการปรับปรุงการทำงานของนักศึกษา สถานที่ทำงาน หมายเลขโทรศัพท์ที่ติดต่อได้ ตามความจำเป็น - วัสดุ อุปกรณ์ เครื่องมือ ซอฟต์แวร์ และคู่มือที่ใช้ประกอบการทำงาน - แหล่งข้อมูลเพื่อการค้นคว้า หรือเรียนรู้ด้วยตนเอง - พนักงานพี่เลี้ยงที่คอยให้คำแนะนำ

หมวดที่ ๕ การวางแผนและการเตรียมการ

<p>๑. การกำหนดสถานที่ฝึก</p>
<p>อาจารย์ที่ปรึกษาการฝึกประสบการณ์ภาคสนาม คัดเลือกสถานประกอบการที่ยินดีรับนักศึกษาฝึกประสบการณ์ภาคสนาม โดยดูลักษณะงานที่เหมาะสมและมีความพร้อมดังนี้</p> <ul style="list-style-type: none"> - เข้าใจ และสนับสนุนการฝึกประสบการณ์ภาคสนามตามจุดมุ่งหมาย - มีความปลอดภัยของสถานที่ตั้ง มีความสะดวกในการเดินทาง และสภาพแวดล้อมการทำงานที่ดี - มีอุปกรณ์ในการฝึกประสบการณ์ภาคสนามเพื่อแก้ปัญหาตามโจทย์ - สามารถจัดวิศวกรพี่เลี้ยงดูแลการฝึกประสบการณ์ภาคสนาม - มีโจทย์ปัญหาที่มีความยากง่ายเหมาะสม กับศักยภาพของนักศึกษาในระยะเวลาที่กำหนด - ยินดี เต็มใจรับนักศึกษาฝึกประสบการณ์ภาคสนาม <p>การติดต่อประสานงาน กำหนดล่วงหน้าก่อนฝึกประสบการณ์ภาคสนาม จัดนักศึกษาลงฝึกประสบการณ์ภาคสนามตามความสมัครใจ หรือนักศึกษาอาจหาสถานที่ฝึกประสบการณ์ภาคสนามด้วยตนเอง แต่ต้องได้รับความเห็นชอบจากผู้รับผิดชอบรายวิชา</p>
<p>๒. การเตรียมนักศึกษา</p>
<p>จัดปฐมนิเทศการฝึกประสบการณ์ภาคสนาม มอบคู่มือการฝึกประสบการณ์ภาคสนาม ก่อนการฝึกประสบการณ์ภาคสนาม ชี้แจงวัตถุประสงค์ สิ่งที่คาดหวัง จากการฝึกประสบการณ์ภาคสนาม วิธีการประเมินผล ช่องทางการติดต่อประสานงาน จัดฝึกอบรมบุคลิกภาพ การแต่งกาย หรือเทคนิคเพิ่มเติมหากต้องการความสามารถเฉพาะด้าน เพื่อการฝึกประสบการณ์ภาคสนาม</p>
<p>๓. การเตรียมอาจารย์ที่ปรึกษาอาจารย์นิเทศ</p>
<p>อาจารย์ที่ปรึกษาฝึกประสบการณ์ภาคสนาม ประสานงานกับสถานประกอบการเพื่อขอชื่อ ตำแหน่งของพนักงานพี่เลี้ยง ประชุมพนักงานพี่เลี้ยง และนักศึกษาฝึกประสบการณ์ภาคสนามเพื่อชี้แจงให้รับทราบวัตถุประสงค์ สิ่งที่คาดหวัง จากการฝึกประสบการณ์ภาคสนาม ผลการเรียนรู้ของนักศึกษาที่ต้องการเน้น อุปกรณ์ที่จะนำมาใช้ในการฝึกประสบการณ์ภาคสนาม แนวทางการฝึกอบรม หรือการฝึกใช้เครื่องมือ ช่องทางการติดต่อกรณีเหตุด่วน มอบเอกสารคู่มือการดูแล และประเมินผลการฝึกประสบการณ์ภาคสนาม</p>
<p>๔. การเตรียมพนักงานพี่เลี้ยงในสถานที่ฝึก</p>
<p>จัดประชุมวิศวกรพี่เลี้ยง และนักศึกษาฝึกประสบการณ์ภาคสนามเพื่อชี้แจงให้รับทราบวัตถุประสงค์ สิ่งที่คาดหวัง จากการฝึกประสบการณ์ภาคสนาม รับทราบถึงวิธีการบันทึกผลการทำของนักศึกษา มอบเอกสารคู่มือการดูแล และประเมินผลการฝึกประสบการณ์ภาคสนาม บอกหมายเลขโทรศัพท์ หรือช่องทางติดต่ออาจารย์ที่ปรึกษา</p>

๕. การจัดการความเสี่ยง

อาจารย์ประจำหลักสูตรประชุมร่วมกันเพื่อประเมินความเสี่ยง ที่จะเกิดต่อนักศึกษา และก่อให้เกิดความเสียหายต่อสถานประกอบการ เช่น

- ความเสี่ยงจากสถานที่ตั้ง สภาพแวดล้อมในการทำงาน การเดินทาง ป้องกันโดยคัดเลือกสถานประกอบการที่มีการคมนาคมสะดวก ไม่มี หรือมีความเสี่ยงน้อยที่สุด ความเสี่ยงจากอุบัติเหตุจากการทำงาน จากการใช้เครื่องมือ อุปกรณ์ ป้องกันโดย จัดปฐมพยาบาล แนะนำการใช้อุปกรณ์ เน้นจริยธรรมการไม่เปิดเผยข้อมูลสถานประกอบการอันเป็นความลับ และกำหนดให้นักศึกษาปฏิบัติตามกฎระเบียบสถานประกอบการอย่างเคร่งครัด

หมวดที่ ๖ การประเมินนักศึกษา

๑. หลักเกณฑ์การประเมิน

ประเมินการบรรลุผลการเรียนรู้ของนักศึกษาทั้ง ๕ ด้าน โดยให้ระดับคะแนน ตามเกณฑ์ประเมินผล การศึกษาของมหาวิทยาลัยสภาคณบดีคณะวิศวกรรมศาสตร์แห่งประเทศไทย

๒. กระบวนการประเมินผลการปฏิบัติงานของนักศึกษา

- ประเมินโดยวิศวกรพี่เลี้ยงและอาจารย์ที่ปรึกษาฝึกประสบการณ์ภาคสนาม โดยใช้หลักเกณฑ์ โครงการสหกิจศึกษาของมหาวิทยาลัย
- อาจารย์ที่ปรึกษาฝึกประสบการณ์ภาคสนาม สรุปผลการประเมิน และรายงาน

๓. ความรับผิดชอบของพนักงานพี่เลี้ยงต่อการประเมินนักศึกษา

ประเมินผลการปฏิบัติงานของนักศึกษาทั้งระหว่างฝึกประสบการณ์ภาคสนาม และเมื่อเสร็จสิ้นการฝึก ประสบการณ์ภาคสนาม ตามแบบฟอร์มการประเมินของหลักสูตร

๔. ความรับผิดชอบของอาจารย์ผู้รับผิดชอบประสบการณ์ภาคสนามต่อการประเมินนักศึกษา

ประเมินผลนักศึกษาหลังจากเสร็จสิ้นการฝึกประสบการณ์ภาคสนาม ตามแบบประเมิน โดยพิจารณาจากรายงานผลการประเมินตนเองของนักศึกษา และรายงานของวิศวกรพี่เลี้ยง

๕. การสรุปผลการประเมินที่แตกต่าง

ประธานหลักสูตรหรือผู้ได้รับมอบหมายประสานงานกับสถานประกอบการ เพื่อทำความเข้าใจในการประเมิน หากเกิดความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ มีการประชุมร่วมกัน ระหว่างผู้เกี่ยวข้อง เพื่อพิจารณาหาข้อสรุป

หมวดที่ ๗ การประเมินและปรับปรุงการดำเนินการของการฝึกประสบการณ์ภาคสนาม

๑. กระบวนการประเมินการฝึกประสบการณ์ภาคสนามโดยผู้เกี่ยวข้องต่อไปนี้

(๑) นักศึกษา

จัดให้นักศึกษาตอบแบบสอบถามการฝึกประสบการณ์ภาคสนาม

(๒) พนักงานพี่เลี้ยงหรือผู้ประกอบการ

พนักงานพี่เลี้ยงบันทึกงานที่มอบหมาย และผลการฝึกในรูปแบบฟอร์ม และสัมภาษณ์ด้วยวาจา

(๓) อาจารย์ที่ดูแลกิจกรรมภาคสนาม

อาจารย์ที่ปรึกษาเฉพาะเรื่อง บันทึกการให้คำปรึกษา ผลการดำเนินงานของนักศึกษาหลังให้คำปรึกษา ในแบบฟอร์มรายงานผลการฝึกประสบการณ์ภาคสนาม การนำคำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษาไปใช้ในการแก้ปัญหาของนักศึกษา

(๔) อื่น ๆ เช่น บัณฑิตจบใหม่

ติดตามความความก้าวหน้าในการทำงานของบัณฑิตที่ตรงตามสาขาวิชา โดยการสำรวจสอบถามจากผู้ประกอบการและบัณฑิต

๒. กระบวนการทบทวนผลการประเมินและการวางแผนปรับปรุง

- อาจารย์ที่ปรึกษาการฝึกประสบการณ์ภาคสนาม ประมวลผลการฝึกประสบการณ์ภาคสนามของนักศึกษา จากผลการประเมินและข้อเสนอแนะจากนักศึกษา จากวิทยากรพี่เลี้ยง และจากอาจารย์ที่ปรึกษาเฉพาะเรื่อง รายงานต่ออาจารย์รับผิดชอบหลักสูตร และประธานหลักสูตร หรือหัวหน้าภาควิชาเพื่อทราบ
- ประชุมหลักสูตร หรือภาควิชา ร่วมพิจารณานำข้อเสนอแนะมาปรับปรุงสำหรับการใช้รอบปี การศึกษาถัดไป นำแสดงไว้ในรายงานผลการดำเนินการหลักสูตร

ตัวอย่างรายงานผลการดำเนินการของรายวิชา

ชื่อสถาบันอุดมศึกษา	มหาวิทยาลัยสภาคณบดีคณะวิศวกรรมศาสตร์แห่งประเทศไทย
วิทยาเขต/คณะ/ ภาควิชา	คณะวิศวกรรมศาสตร์

หมวดที่ ๑ ข้อมูลทั่วไป

๑. รหัสและชื่อรายวิชา CHEG0211 การคำนวณเบื้องต้นในวิศวกรรมเคมี (Chemical Engineering Principles and Calculation)
๒. รายวิชาที่ต้องเรียนก่อนรายวิชานี้ (ถ้ามี) CHEG0230 เคมีฟิสิกส์สำหรับวิศวกรเคมี (Physical Chemistry for Chemical Engineers)
๓. อาจารย์ผู้รับผิดชอบ อาจารย์ผู้สอนและกลุ่มเรียน (section) ดร. นริศรา อินทรจันทร์ อาจารย์ผู้รับผิดชอบและอาจารย์ผู้สอน กลุ่มเรียน A
๔. ภาคการศึกษา/ปีการศึกษาที่เปิดสอนรายวิชา ภาคการศึกษา ๒ / ชั้นปีที่ ๒
๕. สถานที่เรียน คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยสภาคณบดีคณะวิศวกรรมศาสตร์แห่งประเทศไทย

หมวดที่ ๒ การจัดการเรียนการสอนที่ต่างจากแผนการสอน

๑. รายงานชั่วโมงการสอนจริงเทียบกับแผนการสอน			
หัวข้อ	จำนวน ชั่วโมงตาม แผนการสอน	จำนวน ชั่วโมงที่ สอนจริง	ระบุเหตุผลที่การสอนจริงต่าง จากแผนการสอนหากมีความ แตกต่างเกิน ๒๕%
บทที่ ๑ วิศวกรเคมีกับชีวิตประจำวัน	๑	๑	
บทที่ ๒ พื้นฐานการคำนวณทาง วิศวกรรม	๓	๓	
● หน่วย มิติ และการแปลงหน่วย			

<ul style="list-style-type: none"> ● คุณสมบัติพื้นฐาน: ความหนาแน่นและปริมาตรจำเพาะ 			
บทที่ ๒ (ต่อ) กระบวนการและตัวแปร <ul style="list-style-type: none"> ● แรงแและน้ำหนัก ● โมลและน้ำหนักโมเลกุล ● มวลและ ปริมาตร อัตราการไหล 	๔	๓.๕	
บทที่ ๒ (ต่อ) กระบวนการและตัวแปร <ul style="list-style-type: none"> ● อุณหภูมิและความดัน ● สมการเคมีและมวลสารสัมพันธ์ บทที่ ๓ ดุลมวลสาร <ul style="list-style-type: none"> ● การแก้ปัญหาดุลมวลสารของระบบที่ไม่มีปฏิกิริยาเคมี 	๒	๒	
บทที่ ๓ (ต่อ) ดุลมวลสาร <ul style="list-style-type: none"> ● การแก้ปัญหาดุลมวลสารของระบบที่มีปฏิกิริยาเคมี ● ปฏิบัติการเผาไหม้ 	๔	๕	เนื้อหาค่อนข้างยาก จึงต้องยกโจทย์ตัวอย่างให้นักศึกษาทำในห้องมากขึ้น ทำให้สอนเนื้อหาที่เตรียมไว้ไม่ทัน ต้องยกไปสอนชั่วโมงถัดไป
บทที่ ๓ (ต่อ) ดุลมวลสาร <ul style="list-style-type: none"> ● การแก้ปัญหาดุลมวลสารของระบบ Multiple Subsystem ● การป้อนกลับ ป้อนข้าม การเป่าทิ้ง 	๔	๓.๕	
บทที่ ๔ แก๊ส ไอ ของเหลว และของแข็ง <ul style="list-style-type: none"> ● การคำนวณแก๊สอุดมคติ ● แก๊สจริง ● Kay's Rule 	๔	๔	
บทที่ ๔ (ต่อ) แก๊ส ไอ ของเหลว และของแข็ง <ul style="list-style-type: none"> ● ความดันไอและของเหลว ● การอิมัลชัน ความชื้น 	๔	๔	
บทที่ ๔ (ต่อ) แก๊ส ไอ ของเหลว และของแข็ง <ul style="list-style-type: none"> ● Multicomponent gas liquid solids ● Raoult's and Henry's laws 	๔	๔	
บทที่ ๕ ดุลพลังงาน <ul style="list-style-type: none"> ● พลังงานรูปแบบต่างๆ 	๔	๔	

บทที่ ๕ (ต่อ) ดุลพลังงานที่ไม่มีปฏิกิริยาเคมีเกิดขึ้น <ul style="list-style-type: none"> • การคำนวณเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงเอนทัลปี • การเปลี่ยนเฟส 	๔	๔	
บทที่ ๕ (ต่อ) ดุลพลังงานที่ไม่มีปฏิกิริยาเคมีเกิดขึ้น <ul style="list-style-type: none"> • แผนภูมิไซโครเมตริก • ค่าความร้อนของการละลายและการผสม 	๔	๔	
บทที่ ๖ ดุลพลังงานที่มีปฏิกิริยาเคมีมาเกี่ยวข้อง <ul style="list-style-type: none"> • ค่าความร้อนของปฏิกิริยา การวัด และการคำนวณ กฎของเฮส 	๔	๔.๕	นักศึกษาไม่ค่อยเข้าใจ จึงต้องยกโจทย์ตัวอย่างให้นักศึกษาทำในห้องมากขึ้น
บทที่ ๖ (ต่อ) ดุลพลังงานที่มีปฏิกิริยาเคมีมาเกี่ยวข้อง <ul style="list-style-type: none"> • เชื้อเพลิง และการเผาไหม้ • ค่าความร้อนของการเผาไหม้ 	๔	๔	
บทที่ ๖ (ต่อ) ดุลพลังงานที่มีปฏิกิริยาเคมีมาเกี่ยวข้อง <ul style="list-style-type: none"> • แก้ไขปัญหาที่ต้องทำดุลมวลสารและดุลพลังงานพร้อมกัน 	๔	๔	
บทที่ ๗ ดุลมวลสารและพลังงานของระบบแบบไม่คงตัว (unsteady-state)	๔	๔	
<p>๒. หัวข้อที่สอนไม่ครอบคลุมตามแผน</p> <p>ระบุหัวข้อที่สอนไม่ครอบคลุมตามแผน และพิจารณานัยสำคัญของหัวข้อต่อผลการเรียนรู้ของรายวิชาและหลักสูตร ในกรณีที่มีนัยสำคัญให้เสนอแนวทางชดเชย</p>			
หัวข้อที่สอนไม่ครอบคลุมตามแผน (ถ้ามี)	นัยสำคัญของหัวข้อที่สอนไม่ครอบคลุมตามแผน		แนวทางชดเชย
บทที่ ๕ ค่าความร้อนของการละลายและการผสม	ไม่มีนัยสำคัญ เนื่องจากสอนให้ทราบทฤษฎีและแนวทางการแก้ปัญหาโจทย์ ซึ่งมีลักษณะคล้ายกับหัวข้ออื่นๆ แต่ไม่ได้ยกตัวอย่างโจทย์ให้นักศึกษาลองทำ		เพิ่มชั่วโมง tutorial class เพื่อเน้นการทำโจทย์ให้มากขึ้น

๓. ประสิทธิภาพของวิธีสอนที่ทำให้เกิดผลการเรียนรู้ตามที่ระบุในรายละเอียดของรายวิชา				
ผลการเรียนรู้	วิธีสอนที่ระบุในรายละเอียดรายวิชา	ประสิทธิภาพ		ปัญหาของการใช้วิธีสอน (ถ้ามี) พร้อมข้อเสนอแนะในการแก้ไข
		มี	ไม่มี	
คุณธรรม จริยธรรม	<ul style="list-style-type: none"> - ปลูกฝังให้เห็นถึงความสำคัญของเรื่องตรงต่อเวลา เช่น มีคะแนนการเข้าห้องเรียน ไม่มีการเช็คชื่อให้สำหรับผู้ที่เข้าเรียนสาย ไม่ให้คะแนนการบ้านสำหรับผู้ที่ส่งช้ากว่ากำหนดส่ง เป็นต้น - สอดแทรกคุณธรรมและจริยธรรม เข้าไปในระหว่างการสอน เน้นความรับผิดชอบต่องาน วินัย จรรยาบรรณในวิชาชีพ ความซื่อสัตย์ต่อตนเอง และต่อหน้าที่ในกลุ่ม ความมีน้ำใจต่อเพื่อนร่วมงาน การเคารพและเชื่อฟังครูบาอาจารย์ พร้อมทั้งอาจารย์ต้องปฏิบัติตนให้เป็นตัวอย่าง - ยกตัวอย่างกรณีศึกษาที่เกี่ยวข้องกับประเด็นทางจริยธรรม ความรับผิดชอบต่อหน้าที่และการประพฤติที่ผิดจรรยาบรรณในวิชาชีพ - การทำรายงานหรืออภิปรายกลุ่ม 	✓		การติดตามประเมินผลรายบุคคลทำได้ยาก การอภิปรายกลุ่ม มักไม่ได้ความคิดเห็น เนื่องจากนักศึกษาไม่ได้เตรียมมา

<p>ความรู้</p>	<ul style="list-style-type: none"> - การสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ให้แบบฝึกหัด แก้ปัญหา โจทย์ การบ้าน การทำงานเป็นกลุ่ม และส่งเสริมให้นักศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง การค้นคว้าทางอินเทอร์เน็ต - มีการสอนเสริมสำหรับนักศึกษาที่มีความต้องการ 		✓	<p>นักศึกษาที่ขยันมักจะทำตั้งใจทำ โจทย์เอง แต่นักศึกษาบางคนจะรอลอกเพื่อนตลอด ทำให้นักศึกษากลุ่มนี้ขาดทักษะในการทำโจทย์</p> <p>วิธีแก้ไข ให้นักศึกษาทำโจทย์ที่แตกต่างกัน</p>
<p>ทักษะทางปัญญา</p>	<p>การทำโจทย์ในห้องเรียน การทำเป็นงานเป็นกลุ่มเพื่อให้วิเคราะห์โจทย์และแก้ไขปัญหาร่วมกัน การให้การบ้าน ให้งานในลักษณะที่นักศึกษาต้องค้นคว้าหาความรู้เพิ่มเติม เพื่อประกอบในการแก้ไขปัญหา โจทย์</p>		✓	<p>งานที่ให้ส่วนใหญ่จะมีลักษณะงานกลุ่ม ซึ่งนักศึกษาบางคนจะไม่มีส่วนร่วม หรือไม่ก็ทำหน้าที่เฉพาะพิมพ์รายงาน ทำให้ขาดทักษะในวิเคราะห์โจทย์ปัญหา</p>
<p>ทักษะ ความสัมพันธ์ ระหว่างบุคคลและ ความรับผิดชอบ</p>	<ul style="list-style-type: none"> - มอบหมายงานให้ทำงานทั้งงานรายบุคคลและงานเป็นกลุ่ม และมีการเปลี่ยนกลุ่มทำงานตามกิจกรรมที่ได้รับมอบหมาย ให้นักศึกษาทำงานได้กับผู้อื่น โดยไม่ยึดติดกับเฉพาะเพื่อนสนิท - กำหนดความรับผิดชอบของนักศึกษาแต่ละคนในการทำงานกลุ่ม อย่างชัดเจน - พยายามยกตัวอย่าง โจทย์ปัญหาที่เป็นภาษาอังกฤษ - แทรกประสบการณ์ของอาจารย์ในระหว่างการสอนโดยการผ่านการเล่าเรื่องต่างๆ - มีการพูดคุยกับนักศึกษาให้เห็นความจำเป็นของทักษะด้านต่างๆ 		✓	<p>หากจำนวนนักศึกษาต่อกลุ่มมากไป อาจเกิดการไม่กระจายการทำงาน ทำให้มีความเหลื่อมล้ำในการทำงานและสร้างความไม่พอใจกับนักศึกษาในกลุ่ม</p> <p>วิธีแก้ไข ให้นักศึกษาประเมินตนเองและประเมินผู้ร่วมงานในกลุ่ม และใช้เป็นส่วนหนึ่งของคะแนน</p>

<p>ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ</p>	<p>-นำเสนอข้อมูลโดยใช้รูปแบบและเทคโนโลยีที่เหมาะสม เช่น ใช้สื่อการสอน power point ที่น่าสนใจ ชัดเจน ง่ายต่อการเข้าใจ ประกอบการสอน</p> <p>-การสอนโดยมีการนำเสนอข้อมูลจากการค้นคว้าทางอินเทอร์เน็ต เพื่อเป็นการกระตุ้นให้นักศึกษาเห็นถึงความสำคัญและประโยชน์จากการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการนำเสนอและสืบค้นข้อมูล</p> <p>- มอบหมายงานที่ต้องศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง จากอินเทอร์เน็ต สื่อการสอน e-learning การทำงานหรือการบ้านส่ง โดยมีโจทย์ที่ต้องมีการสืบค้นข้อมูลเพิ่มเติมจากอินเทอร์เน็ต มีการอ้างอิงแหล่งที่มาของข้อมูลที่นำเชื่อถือ การส่งการบ้านทางอีเมลล์</p>	✓	<p>- ในการทำรายงาน การนำเสนอข้อมูลอ้างอิง ยังทำในรูปแบบที่ไม่ถูกต้อง นักศึกษาบางคนยังใช้วิธีการคัดลอกข้อมูลจากอินเทอร์เน็ต</p>
<p>๕. ข้อเสนอการดำเนินการเพื่อปรับปรุงวิธีสอน</p> <p>เพิ่มชั่วโมง tutorial class เพื่อให้นักศึกษาได้ซักถามอาจารย์ผู้สอนในส่วนที่ไม่เข้าใจ เน้นการทำโจทย์ตัวอย่างเพิ่มเติมเพื่อให้นักศึกษาได้ทบทวนสิ่งที่ได้เรียนมา โดยอาจให้ผู้ช่วยสอนมาทำการติวให้อาจมีการอัดสื่อการสอนลงบน CD-ROM เพื่อให้นักศึกษาสามารถนำไปใช้ในการทบทวนในส่วนที่ไม่เข้าใจหรือตามไม่ทันเพื่อน</p>			

หมวดที่ ๓ สรุปผลการจัดการเรียนการสอนของรายวิชา

๑. จำนวนนักศึกษาที่ลงทะเบียนเรียน (ณ วันหมดกำหนดการเพิ่มถอน)	42	คน
๒. จำนวนนักศึกษาที่คงอยู่เมื่อสิ้นสุดภาคการศึกษา	42	คน
๓. จำนวนนักศึกษาที่ถอน (W)	0	คน
๔. การกระจายของระดับคะแนน (เกรด)		
ระดับคะแนน (เกรด)	จำนวน	ร้อยละ
A	3	7.14
B ⁺	1	2.38
B	4	9.52
C ⁺	9	21.43
C	7	16.67
D ⁺	11	26.19
D	4	9.52
F	3	7.14
I	0	0.00
ผ่าน (P, S)	0	0.00
ไม่ผ่าน (U)	0	0.00
๕. ปัจจัยที่ทำให้ระดับคะแนนผิดปกติ (ถ้ามี)		
คะแนนเฉลี่ยของห้อง มีค่าต่ำ อาจเนื่องจากมีนักศึกษาที่ลงทะเบียนซ้ำใหม่ค่อนข้างมาก		
๖. ความคลาดเคลื่อนจากแผนการประเมินที่กำหนดไว้ในรายละเอียดรายวิชา		
๖.๑ ความคลาดเคลื่อนด้านกำหนดเวลาการประเมิน		
ความคลาดเคลื่อน	เหตุผล	
ระยะเวลาที่ใช้ในแต่ละหัวข้อ อาจมากหรือน้อย ไปกว่าที่กำหนด	-เนื่องจากมีการให้โจทย์ตัวอย่างเพิ่มเติมในห้อง มากขึ้น เพื่อให้นักศึกษาฝึกทักษะ จึงทำให้บาง หัวข้อเรื่องสอนไม่ทันตามแผนที่กำหนดไว้	
กำหนดการสอบย่อยไม่ตรงกับที่วางแผนไว้	- นักศึกษาบางคนไม่ว่างในวันดังกล่าว จึงต้อง ปรับเปลี่ยนเวลา	

๖.๒ ความคลาดเคลื่อนด้านวิธีการประเมินผลการเรียนรู้ (ถ้ามี)	
ความคลาดเคลื่อน	เหตุผล
การประเมินผลจากการสังเกตพฤติกรรมของนักศึกษาเกี่ยวกับคุณธรรมและจริยธรรม ไม่สามารถทำได้ทุกคน การแสดงความคิดเห็นในชั้นเรียนไม่สามารถทำได้ทุกคน	เพราะโอกาสในการแสดงออกของนักศึกษาแต่ละคนไม่เท่ากัน จำนวนนักศึกษามาก เวลาไม่พอ
๗. การทวนสอบผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษา	
วิธีการทวนสอบ	สรุปผล
ประชุมคณะกรรมการพิจารณาผลการเรียนรายวิชา ประเมินความเหมาะสมของการให้คะแนน	มีการปรับเปลี่ยนคะแนนการวัดและประเมินผล

หมวดที่ ๔ ปัญหาและผลกระทบต่อการดำเนินการ

๑. ประเด็นด้านทรัพยากรประกอบการเรียนและสิ่งอำนวยความสะดวก	
ปัญหาในการใช้แหล่งทรัพยากรประกอบการเรียนการสอน (ถ้ามี)	ผลกระทบ
หลอดภาพของเครื่อง LCD เสื่อม ทำให้นักศึกษามองสื่อการสอนได้ไม่ชัดเจน	มีผลกระทบต่อการเรียนรู้ของนักศึกษา เกิดความล่าช้าของสายตา
๒. ประเด็นด้านการบริหารและองค์กร	
ปัญหาด้านการบริหารและองค์กร(ถ้ามี)	ผลกระทบต่อผลการเรียนรู้ของนักศึกษา
ไม่มี	

หมวดที่ ๕ การประเมินรายวิชา

๑. ผลการประเมินรายวิชาโดยนักศึกษา (แนบเอกสาร) ผลการประเมินจากนักศึกษามีคะแนนเฉลี่ย 4.45 จากคะแนนเต็ม 5
๑.๑ ข้อวิพากษ์ที่สำคัญจากผลการประเมินโดยนักศึกษา อยากให้อาจารย์ยกตัวอย่างโจทย์ให้มากขึ้น
๑.๒ ความเห็นของอาจารย์ผู้สอนต่อข้อวิพากษ์ตามข้อ ๑.๑ เพิ่มโจทย์มากขึ้น และเพิ่มชั่วโมง tutorial class

ตัวอย่าง รายงานผลการดำเนินการของประสบการณ์ภาคสนาม

ชื่อสถาบันอุดมศึกษา: มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี กรุงเทพมหานคร ประเทศไทย
วิทยาเขต/คณะ/ภาควิชา: คณะวิศวกรรมศาสตร์

หมวดที่ ๑ ข้อมูลทั่วไป

๑. รหัสและชื่อรายวิชา COOP xxxx สหกิจศึกษาทางวิศวกรรม (Co-Operative Educations in Engineering)
๒. หลักสูตร วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมเคมี
๓. อาจารย์ผู้รับผิดชอบ / อาจารย์ที่ปรึกษาการฝึกประสบการณ์ภาคสนาม อาจารย์สุนีย์ คุรุรัช ประธานหลักสูตร และ อาจารย์ที่ได้รับมอบหมายจากภาควิชา
๔. ภาคการศึกษา / ปีการศึกษาที่ฝึกประสบการณ์ภาคสนาม ภาคการศึกษาที่ ๑ ปีการศึกษาที่ ๒๕๕๔

หมวดที่ ๒ การดำเนินการที่ต่างจากแผนการฝึกประสบการณ์ภาคสนาม

๑. การเตรียมตัวศึกษา (ถ้ามี)	ข้อเสนอแนะ/ข้อคิดเห็น
<ul style="list-style-type: none"> - จัดปฐมนิเทศแนะนำนักศึกษาก่อนฝึกงาน พร้อมแจกคู่มือการฝึกงาน - จัดช่องทางและเจ้าหน้าที่ประสานงาน รับแจ้งเหตุด่วน กรณีต้องการความช่วยเหลือ เช่น เบอร์โทรศัพท์ เบอร์ E-Mail - จัดอาจารย์ที่ปรึกษาตามความเชี่ยวชาญด้านการใช้เครื่องมือ อุปกรณ์ หรือเทคนิคพิเศษ เพื่อให้คำปรึกษาเฉพาะด้านในการแก้ไขปัญหา - จัดปฐมนิเทศการฝึกงาน มอบคู่มือการฝึกงาน ก่อนการฝึกงานอย่างน้อย ๑ สัปดาห์ ชี้แจงวัตถุประสงค์ สิ่งที่คาดหวัง จากการฝึกงาน วิธีการประเมินผล ช่องทางการติดต่อประสานงาน จัดฝึกอบรม บุคลิกภาพ การแต่งกาย หรือเทคนิคเพิ่มเติมหาก ต้องการความสามารถเฉพาะด้านเพื่อการฝึกงาน 	<ul style="list-style-type: none"> - การจัดปฐมนิเทศ ควรมีการนำนักศึกษารุ่นพี่ที่ผ่านประสบการณ์ภาคสนาม มาให้คำแนะนำในการเตรียมตัวแก่นักศึกษารุ่นน้อง - การจัดเจ้าหน้าที่ประสานงาน หน่วยงาน เบอร์โทรศัพท์ อย่างเป็นทางการ เพื่อความสะดวกในการประสานงานรุ่นต่อไป - จัดทำทะเบียนรายชื่อ ความเชี่ยวชาญในแต่ละสาขาของอาจารย์ที่ปรึกษาด้านเทคนิค และอาจเป็นผู้เชี่ยวชาญจากภายนอกเพิ่มขึ้น

๒. การเตรียมอาจารย์ที่ปรึกษา/อาจารย์นิเทศ (ถ้ามี)	ข้อเสนอแนะ/ข้อคิดเห็น
อาจารย์ที่ปรึกษาฝึกงาน ประสานงานกับสถานประกอบการ เพื่อขอชื่อ ตำแหน่งของวิศวกรพี่เลี้ยง	ทำการติดต่อกับสถานประกอบการ เพื่อขอผู้เชี่ยวชาญมาอบรมนักศึกษา ก่อนการฝึกงานจริง อาจต้องมีการทดสอบความสามารถนักศึกษา ก่อนเพื่อการวางแผนกำหนดกิจกรรมความยากง่ายของงานที่เหมาะสม
๓. การเตรียมพนักงานพี่เลี้ยง(Field supervisors) จากสถานประกอบการ (ถ้ามี)	ข้อเสนอแนะ/ข้อคิดเห็น
ประชุมวิศวกรพี่เลี้ยง และนักศึกษาฝึกงาน เพื่อชี้แจงให้รับทราบวัตถุประสงค์ แผนการทำงาน สิ่งที่คาดหวังจากการฝึกงานและผลการเรียนรู้ของนักศึกษา การประเมินผลการฝึกงาน รวมถึงระเบียบแบบแผนต่างๆ ของทางสถานประกอบการ	ควรมีการกำหนดลักษณะโครงการที่ชัดเจนและเป็นประโยชน์ของทั้ง ๒ ฝ่าย ทั้งผู้ประกอบการและนักศึกษาที่สามารถนำมาใช้เป็นหัวข้อในการทำโครงการในชั้นปีสุดท้ายได้
๔. การเปลี่ยนแปลงการจัดการในการฝึกประสบการณ์ภาคสนาม (ถ้ามี)	ข้อเสนอแนะ/ข้อคิดเห็น
๔.๑ การเปลี่ยนแปลงกิจกรรม และ/หรือ งานที่มอบหมาย มีการเปลี่ยนแปลงหัวข้อกิจกรรมเล็กน้อยเพื่อให้เหมาะสมกับความสามารถของนักศึกษาและเวลาในการฝึกประสบการณ์	อาจต้องมีการทดสอบความสามารถนักศึกษาก่อนเพื่อการวางแผนกำหนดกิจกรรมความยากง่ายของงานที่เหมาะสม
๔.๒ การเปลี่ยนแปลงสิ่งอำนวยความสะดวกและการสนับสนุนนักศึกษา มีการเปลี่ยนแปลง โดยบริษัทได้จัดที่พักให้กับนักศึกษา เพื่อช่วยลดภาระค่าใช้จ่าย	ขึ้นอยู่กับสถานประกอบการแต่ละแห่ง ที่นักศึกษาจะไปฝึกประสบการณ์
๔.๓ การเปลี่ยนแปลงอื่นๆ (ถ้ามี) มีการเพิ่มลวดรายชื่อสถานประกอบการอยู่เสมอ	ควรติดต่อสถานประกอบการให้มาก เพื่อให้นักศึกษามีทางเลือกมากขึ้น

หมวดที่ ๓ ผลการดำเนินการ

๑. จำนวนนักศึกษาที่ลงทะเบียน/ส่งไปฝึกประสบการณ์ภาคสนาม จำนวน ๙ คน จากนักศึกษาชั้นปีที่ ๔ จำนวน ๑๐๐ คน คิดเป็น ๙%
๒. จำนวนนักศึกษาที่คงอยู่เมื่อสิ้นสุดการฝึกประสบการณ์ภาคสนาม จำนวน ๙ คนจาก ๙ คน คิดเป็น ๑๐๐ %
๓. จำนวนนักศึกษาที่ถอน (W) ไม่มี

๔. การกระจายระดับคะแนน (เกรด)		
ผ่าน (S)	จำนวน ๙ คน	คิดเป็น ๑๐๐%
ไม่ผ่าน (U)	ไม่มี	คิดเป็น ๐%
ถอน (W)	ไม่มี	คิดเป็น ๐%
๕. ปัจจัยที่มีผลกระทบต่อผลการฝึกประสบการณ์ภาคสนาม (ถ้ามี)		
ความเชี่ยวชาญของวิศวกรพี่เลี้ยงและความสามารถพิเศษที่ต้องใช้ในการทำงาน ประกอบกับความสามารถของนักศึกษาและเครื่องมือช่วยงาน		

หมวดที่ ๔ ปัญหาและผลกระทบด้านการบริหาร

๑. ปัญหาด้านการบริหารของสถาบันอุดมศึกษา และ/หรือ สถานประกอบการ/สถานที่ฝึก
อุปสรรคด้านงบประมาณในการสนับสนุนอาจารย์ในการนิเทศ ในกรณีสถานประกอบการที่อยู่ต่างจังหวัดและการสร้างพันธมิตรแก่สถานประกอบการ เพื่อให้ศึกษามีทางเลือกในการฝึกประสบการณ์มากขึ้น
๒. ผลกระทบต่อผลการเรียนรู้ของนักศึกษา
ขาดแรงกระตุ้นในการติดตามงาน และการให้คำแนะนำแก่นักศึกษาอย่างต่อเนื่อง และนักศึกษาขาดแคลนเครื่องมือสำหรับใช้สนับสนุนในการทำงาน เพื่อให้งานมีประสิทธิภาพมากขึ้น
๓. การเปลี่ยนแปลงที่จำเป็นเพื่อหลีกเลี่ยงปัญหาและอุปสรรคในอนาคต (ถ้ามี)
จัดตั้งงบประมาณให้เพียงพอต่อการดำเนินงาน ประชาสัมพันธ์เพื่อชี้ให้เห็นถึงข้อดีของโครงการสหกิจศึกษาแก่นักศึกษาและอาจารย์ รวมถึงดำเนินการสร้างพันธมิตรกับสถานประกอบการให้มากขึ้น

หมวดที่ ๕ การประเมินการฝึกประสบการณ์ภาคสนาม

๑. การประเมินการฝึกประสบการณ์ภาคสนามโดยนักศึกษา (ให้แนบผลการสำรวจ)
๑.๑ ข้อวิพากษ์ที่สำคัญจากผลการประเมิน
จุดแข็ง
- ทำให้เข้าใจถึงความเชื่อมโยงของทฤษฎีที่ได้เรียนในวิชาต่างๆ กับการนำไปใช้ปฏิบัติงานจริง
- วิศวกรพี่เลี้ยงในสถานประกอบการ และอาจารย์ที่ปรึกษา ได้ติดตามงานและให้คำปรึกษาที่เป็นประโยชน์ในการฝึกประสบการณ์อย่างดี
- เป็นจุดเริ่มของความร่วมมือทางวิชาการระหว่างมหาวิทยาลัยกับสถานประกอบการ
จุดอ่อน
- ได้พัฒนาระบบ เพียงบางส่วนของระบบโดยรวม ทำให้ไม่ทราบขั้นตอนทั้งหมด และความเกี่ยวข้องของระบบทั้งหมด
- ไม่คุ้นเคยกับเครื่องมือต่างๆ ที่ใช้ในการทำงาน ซึ่งไม่มีใช้ในขณะศึกษา เนื่องจากเป็นอุปกรณ์ที่มีเทคโนโลยีขั้นสูง ทำให้ต้องใช้เวลาในการศึกษาในการใช้งานพอสมควร

<p>๑.๒ ความเห็นของอาจารย์ผู้รับผิดชอบ / อาจารย์ที่ปรึกษาการฝึกประสบการณ์ภาคสนาม</p> <p>นักศึกษายังขาดความรู้เชิงวิเคราะห์และความสามารถในการใช้เครื่องมือพิเศษในสถานประกอบการ ทำให้ความก้าวหน้าของการทำงานไม่เป็นไปตามแผน</p>
<p>๒. การประเมินการฝึกประสบการณ์ภาคสนามโดยสถานประกอบการหรือพนักงานพี่เลี้ยง</p> <p>๒.๑ ข้อวิพากษ์ที่สำคัญจากผลการประเมิน</p> <p>จุดแข็ง</p> <ul style="list-style-type: none"> - นักศึกษามีทักษะในการเรียนรู้และการพัฒนาได้อย่างรวดเร็ว - นักศึกษาที่ความรู้พื้นฐานทางทฤษฎีเพียงพอในการประยุกต์ใช้กับงานจริง <p>จุดอ่อน</p> <ul style="list-style-type: none"> - นักศึกษายังต้องปรับปรุงทักษะในการสื่อสารด้วยภาษาอังกฤษ เนื่องจากเอกสารประกอบการพัฒนาระบบเป็นภาษาอังกฤษทั้งหมดและภาษาที่ใช้ในการสื่อสารกับผู้เกี่ยวข้องเป็นภาษาอังกฤษ
<p>๒.๒ ความเห็นของอาจารย์ผู้รับผิดชอบ / อาจารย์ที่ปรึกษาการฝึกประสบการณ์ภาคสนาม</p> <p>สถานประกอบการให้ความร่วมมือ และดูแลนักศึกษาดีมาก</p>

หมวดที่ ๖ แผนการปรับปรุง

<p>๑. การดำเนินการเพื่อปรับปรุงการฝึกประสบการณ์ภาคสนามครั้งที่ผ่านมามีแผนการปรับปรุงดังนี้</p> <ul style="list-style-type: none"> - จัดสัมมนาชี้แจงรายละเอียดเกี่ยวกับโครงการสหกิจศึกษาให้กับอาจารย์ที่ปรึกษาและนักศึกษาที่เข้าร่วม - โครงการ เพื่อเตรียมความพร้อมในการปฏิบัติงาน - จัดฝึกอบรมทักษะที่จำเป็นในการทำงาน แก่นักศึกษาที่จะไปฝึกประสบการณ์เป็นพิเศษ และมีการจัดสอบ - เพื่อประเมินทักษะนักศึกษาก่อนฝึกประสบการณ์ - กำหนดอาจารย์ที่ปรึกษาไว้ล่วงหน้าเพื่อให้อาจารย์และนักศึกษามีความคุ้นเคย - กำหนดสถานประกอบการ ให้นักศึกษาได้ไปสำรวจสถานที่ และสร้างความคุ้นเคยกับพนักงานพี่เลี้ยง ก่อน - ไปฝึกงานจริง อย่างน้อย ๑ เดือน
<p>๒. ความก้าวหน้าของการปรับปรุงการฝึกประสบการณ์ภาคสนามจากรายงานการประเมินครั้งก่อน</p> <p>ประเด็นที่ระบุในครั้งก่อนสำหรับการปรับปรุงนอกเหนือจากข้อ ๑</p> <ul style="list-style-type: none"> - ขอเพิ่มปริมาณสถานประกอบการ ให้นักศึกษาได้มีทางเลือกในการฝึกประสบการณ์ - ขอเพิ่มการจัดสัมมนาแนะนำโครงการสหกิจศึกษา - ขอเพิ่มการจัดอบรมทักษะพิเศษให้กับนักศึกษา <p>ระบุความสำเร็จ ผลกระทบในกรณีไม่สำเร็จ</p> <ul style="list-style-type: none"> - จัดเพิ่มได้เพียง ๑-๒ แห่ง ที่มีความสนใจรับนักศึกษาฝึกประสบการณ์

- อาจารย์และนักศึกษามีความสนใจโครงการมากขึ้น
๓. ข้อเสนอแผนการปรับปรุงสำหรับภาคการศึกษา/ปีการศึกษาต่อไป ข้อเสนอ - ประชาสัมพันธ์และจัดสัมมนาแนะนำโครงการสหกิจศึกษา - ประสานงานกับสถานประกอบการให้เข้าร่วมโครงการสหกิจศึกษาให้มากขึ้น กำหนดเวลาที่แล้วเสร็จ ตลอดภาคการศึกษาที่ ๒ ของนักศึกษาชั้นปีที่ ๓ ผู้รับผิดชอบ ประธานหลักสูตรและอาจารย์ที่ได้รับมอบหมายจากภาควิชา
๔. ข้อเสนอแนะของอาจารย์ผู้รับผิดชอบการฝึกประสบการณ์ภาคสนามเสนอต่ออาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร เสนอขอให้มีการจัดอบรมเกี่ยวกับ ทักษะ ความรู้และเทคโนโลยีทางวิศวกรรม โดยเชิญอาจารย์ประจำหรือนุคณคณายนอกมหาวิทยาลัยที่มีความเชี่ยวชาญ มาสอนเสริมทักษะให้กับนักศึกษา รวมถึงทำการเพิ่มเติมเนื้อหาในรายวิชาต่างๆ ที่นักศึกษาจำเป็นต้องใช้ในการฝึกประสบการณ์

อาจารย์ผู้รับผิดชอบ/อาจารย์ที่ปรึกษาการฝึกประสบการณ์ภาคสนาม

ลงชื่อ สมมาตร แสงเงิน

(อาจารย์สมมาตร แสงเงิน)

วันที่ ๒๘ ตุลาคม ๒๕๕๔

อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

ลงชื่อ สุนีย์ คุรุวัช

(อาจารย์สุนีย์ คุรุวัช)

วันที่ ๒๘ ตุลาคม ๒๕๕๔

รายงานผลการดำเนินการของหลักสูตรวิศวกรรมเคมี ประจำปีการศึกษา ๒๕๕๘

ชื่อสถาบันอุดมศึกษา	มหาวิทยาลัยสภาคณบดีคณะวิศวกรรมศาสตร์แห่งประเทศไทย
วิทยาเขต/คณะ/ภาควิชา	คณะวิศวกรรมศาสตร์

หมวดที่ ๑ ข้อมูลทั่วไป

๑. หลักสูตร วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิศวกรรมเคมี			
๒. ระดับคุณวุฒิ ปริญญาตรี			
๓. อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร			
ลำดับ	ตำแหน่ง	ชื่อ สกุล	คุณวุฒิ, ปีที่สำเร็จ
๑.	อาจารย์	นริศรา อินทรจันทร์	PhD (Chemical Engineering, Imperial College, ๒๕๔๓) วศ.ม (วิศวกรรมเคมี จุฬาลงกรณ์, ๒๕๓๖) วท.บ (เคมีอุตสาหกรรม KMITL, ๒๕๓๒)
๒.	รอง ศาสตราจารย์	สมชัย อัครทิวา	PhD (Chemical Engineering, Tokyo Institute of Technology, ๒๕๓๔) M.Eng (Chemical Engineering, Tokyo Institute of Technology, ๒๕๓๑) วท.บ (เคมีเทคนิค, ๒๕๓๐)
๓.	อาจารย์	ชิตชนันท์ สารรักษ์	วศ.ม (วิศวกรรมเคมี เกษตร, ๒๕๔๙) วศ.บ (วิศวกรรมเคมี มศว., ๒๕๔๖)
๔.	อาจารย์	บวรพงศ์ พรชุตี	วศ.ม (วิศวกรรมเคมี จุฬาลงกรณ์, ๒๕๔๕) วศ.บ (วิศวกรรมเคมี จุฬาลงกรณ์, ๒๕๔๒)
๕.	อาจารย์	วิชชุลดา ชัยพร	วศ.ม (วิศวกรรมเคมี ขอนแก่น, ๒๕๔๙) วท.บ (เคมีวิศวกรรม จุฬาลงกรณ์, ๒๕๔๔)
๔. วันที่รายงาน ๓๐ กรกฎาคม ๒๕๕๘			
๕. ปีการศึกษาที่รายงาน ๒๕๕๗			
๖. สถานที่ตั้ง คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยสภาคณบดีคณะวิศวกรรมศาสตร์แห่งประเทศไทย			

หมวดที่ ๒ ข้อมูลเชิงสถิติ

๑. จำนวนนักศึกษาชั้นปีที่ ๑ ที่รับเข้าในปีการศึกษาที่รายงาน		๒๗	คน
๒. จำนวนนักศึกษาที่สำเร็จการศึกษาในปีที่รายงาน		๒๓	คน
๒.๑. จำนวนนักศึกษาที่สำเร็จการศึกษาก่อนกำหนดเวลาของหลักสูตร		.....๐.....	คน
๒.๒. จำนวนนักศึกษาที่สำเร็จการศึกษาตามกำหนดเวลาของหลักสูตร		....๒๐.....	คน
๒.๓. จำนวนนักศึกษาที่สำเร็จการศึกษาหลังกำหนดเวลาของหลักสูตร		.....๓.....	คน
๒.๔. จำนวนนักศึกษาที่สำเร็จการศึกษาในสาขาวิชาเอกต่าง ๆ (ระบุ)			
สาขา/สาขาวิชา.....จำนวน		.....	คน
สาขา/สาขาวิชา.....จำนวน		.....	คน
สาขา/สาขาวิชา.....จำนวน		.....	คน
๓. รายละเอียดเกี่ยวกับอัตราการสำเร็จการศึกษา			
๓.๑ ร้อยละของนักศึกษาที่สำเร็จการศึกษาตามหลักสูตร		๘๖.๘	
๔. จำนวนและร้อยละนักศึกษาที่สอบผ่านตามแผนการศึกษาของหลักสูตรในแต่ละปี			
	จำนวนนักศึกษาในแต่ละ ชั้นปี	จำนวนนักศึกษาที่สอบ ผ่านตามแผนกำหนด การศึกษา	ร้อยละนักศึกษาที่สอบ ผ่านตามแผนกำหนด การศึกษา
ชั้นปีที่ ๑	๒๗	๒๕	๙๒.๓
ชั้นปีที่ ๒	๔๑	๓๘	๙๒.๗
ชั้นปีที่ ๓	๓๙	๓๒	๘๒.๐
ชั้นปีที่ ๔	๓๗	๓๐	๘๑.๐
ชั้นปีที่ ๕	-	-	-
ชั้นปีที่ ๖	-	-	-
๕. อัตราการเปลี่ยนแปลงจำนวนนักศึกษาในแต่ละปีการศึกษา			
นักศึกษาชั้นปีที่ ๑ ที่เรียนต่อชั้นปีที่ ๒		.....๑๐๐.....	%
นักศึกษาชั้นปีที่ ๒ ที่เรียนต่อชั้นปีที่ ๓		.....๑๐๐.....	%
นักศึกษาชั้นปีที่ ๓ ที่เรียนต่อชั้นปีที่ ๔		.....๘๐.....	%
๖. ปัจจัย/สาเหตุที่มีผลกระทบต่อจำนวนนักศึกษาตามแผนการศึกษา			
การให้กองทุนกู้ยืมนักศึกษาจากรัฐบาลอาจไม่ต่อเนื่อง ทำให้นักศึกษาขาดแคลนทุนทรัพย์ในการศึกษา เล่าเรียน ซึ่งส่งผลให้นักศึกษาบางคนต้องหยุดพักการเรียนกะทันหัน			
นักศึกษาบางคนอาจมีพื้นฐานความรู้ต่ำ ไม่สามารถที่จะเรียนต่อในสาขานี้ได้ จึงมีการย้ายภาคใน ระหว่างที่กำลังศึกษา			

๗. ภาวะการได้งานทำของบัณฑิตภายในระยะ ๑ ปี หลังสำเร็จการศึกษา

วันที่สำรวจ ๑๔ พฤศจิกายน ๒๕๕๖ (ประมาณ ๘ เดือนหลังจากจบการศึกษา)

จำนวนแบบสอบถามที่ส่ง ๒๓ ฉบับ จำนวนแบบสอบถามที่ตอบกลับ ๒๒ ฉบับ

ร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถาม ๙๕.๖๕

การกระจายภาวะการได้งานทำเทียบกับจำนวนผู้ตอบแบบสอบถาม

การได้งานทำ	ได้งานทำแล้ว		ไม่ประสงค์จะทำงาน		ยังไม่ได้งานทำ
	ตรงสาขาที่เรียน	ไม่ตรงสาขาที่เรียน	ศึกษาต่อ	สาเหตุอื่น	
จำนวน	๑๑	๔	๒	-	๕
ร้อยละ	๕๐	๑๘.๒	๙	-	๒๒.๗

๘. การวิเคราะห์ผลที่ได้

แนวโน้มของการได้งานทำของบัณฑิตในปีนี้ลดลงจากปีที่ผ่านมา อาจเนื่องจากสภาวะเศรษฐกิจที่ทำให้หางานหรือหางานที่ตรงสาขาได้ยากขึ้น นอกจากนี้บัณฑิตบางคนก็ต้องการที่จะพัฒนาความรู้ตนเองโดยการเรียนต่อ

หมวดที่ ๓ การเปลี่ยนแปลงที่มีผลกระทบต่อหลักสูตร

๑. การเปลี่ยนแปลงภายในสถาบัน (ถ้ามี) ที่มีผลกระทบต่อหลักสูตรในช่วง ๒ ปีที่ผ่านมา
ไม่มี

๒. การเปลี่ยนแปลงภายนอกสถาบัน (ถ้ามี) ที่มีผลกระทบต่อหลักสูตรในช่วง ๒ ปีที่ผ่านมา

ในช่วง ๒ ปีที่ผ่านมา มีการเปิดหลักสูตรที่มีการเรียนในสาขาที่ใกล้เคียงมากขึ้นในสถาบันอุดมศึกษาทั้งของรัฐและของเอกชน ประกอบกับสถาบันอุดมศึกษาที่เคยเปิดสอนระดับอนุปริญญาได้ปรับปรุงหลักสูตรเป็นปริญญาตรีเพิ่มมากขึ้น จึงมีผลกระทบต่อปริมาณนักศึกษาที่มาสมัครเรียนน้อยลง

หมวดที่ ๔ ข้อมูลสรุปรายวิชาของหลักสูตร

๑. สรุปผลรายวิชาที่เปิดสอนในภาคการศึกษา/ปีการศึกษา (เฉพาะรายวิชาที่ภาควิชารับผิดชอบ)															
ชื่อรายวิชา	ภาค/ปีการศึกษา	การกระจายระดับคะแนน												จำนวน นศ. ที่ ลงทะเบียน	จำนวน นศ. ที่ สอบ ผ่าน
		A	B ⁺	B	C ⁺	C	D ⁺	D	F	FE	I	S	U		
หมวดวิชาพื้นฐานวิศวกรรม															
CHEG0225 Analytical Chemistry	๑/๒๕๕๘	๔	๓	๓	๗	๘	๖	๗	๕	๒	๐	๐	๐	๔๓	๓๘
CHEG0230 Physical Chemistry	๑/๒๕๕๘	๒	๓	๓	๓	๘	๗	๘	๑๐	๐	๐	๐	๐	๔๔	๓๔
CHEG0235 Organic Chemistry	๒/๒๕๕๘	๒	๑	๓	๙	๗	๑๐	๑๐	๓	๑	๐	๐	๐	๔๕	๔๒
CHEG0290 Analytical Chemistry Lab	๑/๒๕๕๘	๖	๗	๑๔	๑๐	๓	๐	๑	๑	๐	๐	๐	๐	๔๒	๔๑
CHEG0291 Physical Chemistry Lab	๑/๒๕๕๘	๔	๙	๘	๑๑	๔	๑	๒	๑	๐	๐	๐	๐	๔๐	๓๙
CHEG0292 Organic Chemistry Lab	๒/๒๕๕๘	๒	๔	๑๕	๑๒	๓	๑	๑	๐	๐	๐	๐	๐	๓๘	๓๘
CHEG0380 Engineering Economy	๑/๒๕๕๘	๐	๑	๙	๑๐	๘	๕	๓	๐	๑	๐	๐	๐	๓๖	๓๖
MATS0310 Engineering Materials	๑/๒๕๕๘	๖	๕	๑๗	๗๙	๑๑๘	๑๒๕	๑๖๔	๔๕	๑๙	๐	๐	๐	๕๕๙	๕๑๔
MATS0310 Engineering Materials	๒/๒๕๕๘	๐	๒	๘	๑๔	๕๑	๑๐๖	๒๘๕	๓๔	๓๑	๐	๐	๐	๕๐๐	๔๖๖
หมวดวิชาเฉพาะบังคับ															
CHEG0211 Chem. Eng. Principles and Calculation	๒/๒๕๕๘	๓	๑	๔	๙	๔	๗	๑๑	๓	๐	๐	๐	๐	๔๒	๓๙
CHEG0220 Chem. Eng. Thermodynamics I	๒/๒๕๕๘	๒	๐	๕	๔	๘	๖	๑๐	๘	๒	๐	๐	๐	๔๓	๓๕
CHEG0310 Unit Operations I	๑/๒๕๕๘	๐	๐	๑	๐	๕	๑๓	๑๐	๑๑	๓	๐	๐	๐	๔๐	๒๙
CHEG0311 Unit Operations II	๒/๒๕๕๘	๐	๐	๑	๔	๘	๑๖	๗	๗	๒	๐	๐	๐	๔๓	๓๖
CHEG0320 Chem. Eng. Kinetics and Reactor Designs	๒/๒๕๕๘	๐	๐	๐	๑	๕	๑๐	๑๘	๑๒	๒	๐	๐	๐	๔๖	๓๒
CHEG0325 Chem. Eng. Thermodynamics I	๑/๒๕๕๘	๐	๐	๒	๕	๗	๘	๓	๓	๑	๐	๐	๐	๒๘	๒๕
CHEG0330 Mathematic Methods for Chem. Eng.	๑/๒๕๕๘	๓	๑	๖	๔	๘	๗	๘	๐	๑	๐	๐	๐	๓๗	๓๗
CHEG0335 Transport Phenomena	๑/๒๕๕๘	๐	๐	๑	๒	๑๐	๑๐	๙	๖	๐	๐	๐	๐	๓๘	๓๒

CHEG0340 Chem. Eng. Processes	๑/๒๕๕๘	๐	๖	๑๓	๙	๓	๑	๒	๑	๕	๐	๐	๐	๓๕	๓๕
CHEG0345 Industrial Visit	๑/๒๕๕๘	๐	๐	๐	๐	๐	๐	๐	๐	๐	๐	๓๕	๐	๓๕	๓๕
CHEG0350 Safety in Chem. Eng. Operations	๒/๒๕๕๘	๒	๑	๒	๐	๑๒	๙	๑๐	๕	๕	๐	๐	๐	๔๐	๓๕
CHEG0390 Unit Operation Lab I	๒/๒๕๕๘	๐	๐	๒	๕	๑๙	๕	๐	๐	๑	๐	๐	๐	๓๐	๓๐
CHEG0405 Unit Operation III	๑/๒๕๕๘	๐	๑	๓	๖	๑๐	๕	๒	๖	๓	๐	๐	๐	๓๓	๒๗
CHEG0411 Chem. Eng. Equipment Design	๑/๒๕๕๘	๐	๐	๑	๓	๑๒	๑๓	๑๑	๙	๐	๐	๐	๐	๔๙	๔๐
CHEG0412 Computer Application for Chem Eng.	๒/๒๕๕๘	๐	๐	๔	๒	๑๓	๕	๑๒	๕	๒	๐	๐	๐	๔๑	๓๖
CHEG0415 Chem. Eng. Plant Design	๑/๒๕๕๘	๑	๒	๓	๒	๕	๙	๙	๙	๒	๐	๐	๐	๓๙	๓๐
CHEG0430 Process Dynamics and Control	๑/๒๕๕๘	๐	๐	๑	๕	๙	๙	๕	๑๐	๐	๐	๐	๐	๓๖	๒๖
CHEG0490 Engineering Project I	๑/๒๕๕๘ ๒/๒๕๕๘	๑	๒	๖	๑๖	๖	๐	๐	๐	๒	๐	๐	๐	๓๓	๓๑
CHEG0491 Engineering Project II	๑/๒๕๕๘ ๒/๒๕๕๘	๐	๒	๒	๐	๐	๐	๐	๐	๒	๐	๐	๐	๖	๕
CHEG0492 Unit Operation Lab II	๑/๒๕๕๘	๐	๐	๒	๕	๙	๑๗	๕	๐	๑	๐	๐	๐	๔๖	๔๖
INDT0390 Industrial Training	๓/๒๕๕๘	๐	๐	๐	๐	๐	๐	๐	๐	๐	๐	๓๒	๐	๓๒	๓๒
หมวดวิชาเฉพาะเลือก															
CHEG0455 Fuel Technology	๒/๒๕๕๘	๒	๗	๑๙	๑๒	๑๓	๖	๐	๑	๒	๐	๐	๐	๖๐	๕๙
CHEG0460 Environmental Chem. Eng.	๒/๒๕๕๘	๐	๒	๙	๑๒	๑๒	๙	๓	๐	๓	๐	๐	๐	๔๖	๔๖
CHEG0481 Catalyst Reaction Engineering Fundamentals	๒/๒๕๕๘	๑	๒	๑	๙	๕	๑๙	๕	๕	๑	๐	๐	๐	๔๕	๔๑

๒. การวิเคราะห์รายวิชาที่มีผลการเรียนไม่ปกติ บางรายวิชามีเกรดเฉลี่ยต่ำกว่า 1.7 ซึ่งต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐานของมหาวิทยาลัย	
๒.๑ รหัสและชื่อรายวิชา CHEG0230 Physical Chemistry for Chemical Engineers	ความไม่ปกติที่พบ คะแนนเฉลี่ยต่ำกว่า ๑.๗ (๑.๕๘)
การดำเนินการตรวจสอบ ประชุมหารือกันในภาควิชาเพื่อหาแนวแก้ไข เหตุผลที่ทำให้เกิดความไม่ปกติจากข้อกำหนด หรือ เกณฑ์ที่ตั้งไว้ นักศึกษามีผลเรียนซ้ำเยอะ ซึ่งนักศึกษาในกลุ่มนี้จะเป็นตัวดึงให้คะแนนเฉลี่ยของห้องต่ำลง และ นักศึกษาเองมีพื้นฐานต่ำและขาดความใส่ใจในการเรียน มาตรการแก้ไขที่ได้ดำเนินการแล้ว (หากจำเป็น) เปิด tutorial class เพื่อสอนความรู้พื้นฐานควบคู่ไปกับวิชาที่สอนอยู่ รวมทั้งให้นักศึกษาฝึกฝนการ ทำโจทย์แบบฝึกหัดด้วยตนเอง	
๒.๒. รหัสและชื่อรายวิชา CHEG0220 Chemical Engineering Thermodynamics	ความไม่ปกติที่พบ คะแนนเฉลี่ยต่ำกว่า ๑.๗ (๑.๕๘)
การดำเนินการตรวจสอบ ประชุมหารือกันในภาควิชาเพื่อหาแนวแก้ไข เหตุผลที่ทำให้เกิดความผิดปกติจากข้อกำหนด หรือ เกณฑ์ที่ตั้งไว้ นักศึกษาเองมีพื้นฐานต่ำและขาดความใส่ใจในการเรียน มาตรการแก้ไขที่ได้ดำเนินการแล้ว (หากจำเป็น) ปูพื้นฐานความรู้ให้กับนักศึกษาและให้คะแนนการเข้าห้องเรียนเพื่อเป็นการกระตุ้นให้มีการเข้าหา ห้องเรียน มีการจัดชั่วโมงติวเพิ่มเติม และจัดให้มีการทดสอบย่อยต้นคาบเรียน	
๒.๓. รหัสและชื่อรายวิชา CHEG0350 Safety in Chemical Operation	ความไม่ปกติที่พบ คะแนนเฉลี่ยต่ำกว่า ๑.๗ (๑.๕๘)
การดำเนินการตรวจสอบ ประชุมหารือกันในภาควิชาเพื่อหาแนวแก้ไข เหตุผลที่ทำให้เกิดความไม่ปกติจากข้อกำหนด หรือ เกณฑ์ที่ตั้งไว้ นักศึกษาเองมีพื้นฐานต่ำและขาดความใส่ใจในการเรียน นักศึกษาไม่อ่านหนังสือและทบทวนบทเรียน นักศึกษามีพื้นฐานภาษาอังกฤษไม่ดี มาตรการแก้ไขที่ได้ดำเนินการแล้ว (หากจำเป็น) ปูพื้นฐานความรู้ให้กับนักศึกษา และให้นักศึกษาทำรายงานในหัวข้อที่มักทำคะแนนได้ไม่ดี เน้นงานที่ ต้องสืบค้นข้อมูลที่ต้องใช้ภาษาอังกฤษมากขึ้น	

๓. การเปิดรายวิชาในภาคหรือปีการศึกษา

๓.๑ รายวิชาที่ไม่ได้เปิดตามแผนการศึกษา และเหตุผลที่ไม่ได้เปิด		
รหัสและชื่อรายวิชา	คำอธิบาย	มาตรการทดแทนที่ได้ดำเนินการ (ถ้ามี)
CHEG0452 การวิเคราะห์และการจำลองกระบวนการ (Process Analysis and Simulation)	เป็นวิชาเลือก ที่ได้กำหนดไว้ แต่ไม่ได้เปิด เนื่องจากมีนักศึกษาสนใจลงทะเบียนน้อย จากการที่มีการเปิดวิชาเลือกปริมาณมาก	อาจกำหนด หรือเปลี่ยนแปลงวิชาเลือก ที่เป็นที่น่าสนใจ และเป็นความต้องการของตลาด
๓.๒ วิธีแก้ไขกรณีที่มีการสอนเนื้อหาในรายวิชาไม่ครบถ้วน		
รหัสและชื่อรายวิชา	สาระหรือหัวข้อที่ขาด	สาเหตุที่ไม่ได้สอน
CHHEG0345 Industrial Visit	การนำนักศึกษาที่ไปเยี่ยมชมโรงงานไม่เป็นไปตามที่วางแผนไว้ ไม่เป็นตามประเภทของโรงงาน	สาเหตุที่ไม่ได้สอน โรงงานบางโรงงานไม่สะดวกที่จะเข้าไปเยี่ยมชม
การแก้ไขที่ได้ดำเนินการแล้ว การแก้ไข โดยการติดต่อโรงงานอื่นที่จัดอยู่ในกลุ่มประเภทโรงงานเดียวกันหรือหากจำเป็นก็ใช้วิธีการเปลี่ยนประเภทของโรงงานเพื่อให้นักศึกษาได้ไปเยี่ยมชมโรงงานได้ครบจำนวนตามแผน		

หมวดที่ ๕ การบริหารหลักสูตร

ปัญหาในการบริหารหลักสูตร	ผลกระทบของปัญหาต่อสัมฤทธิ์ผลตามวัตถุประสงค์ของหลักสูตร	แนวทางการป้องกันและแก้ไขปัญหาในอนาคต
ปัญหาเรื่องการใช้ห้องปฏิบัติการที่ไม่เพียงพอ กรณีที่นักศึกษาลงทะเบียนเรียนจำนวนมาก	อาจไม่บรรลุวัตถุประสงค์ที่จะสร้างความชำนาญในการใช้เครื่องมือให้กับนักศึกษา	เพิ่มชั่วโมงปฏิบัติการ

<p>ปัญหาเรื่องการติดต่อประสานงาน สถานที่ประกอบการที่มีคุณภาพสำหรับให้นักศึกษาฝึกงาน ซึ่งยังไม่เพียงพอต่อความต้องการของนักศึกษา</p>	<p>นักศึกษาได้สถานที่ฝึกงานที่ไม่ตรงกับสาขาที่เรียน</p>	<p>- ประสานงานและสร้างพันธมิตร เพื่อความร่วมมือในการส่งนักศึกษาฝึกงาน</p> <p>- พยายามจัดตั้งสมาคมศิษย์เก่า หรือสร้างเครือข่ายระหว่างศิษย์เก่า และศิษย์ปัจจุบันให้รู้จักกันมากขึ้น เพื่อให้รุ่นพี่ได้มีส่วนช่วยในการฝากรุ่นน้องเข้าฝึกงาน</p>
--	---	--

หมวดที่ ๖ สรุปการประเมินหลักสูตร

<p>๑. การประเมินจากผู้ที่กำลังจะสำเร็จการศึกษา (รายงานตามปีที่สำรวจ) วันที่สำรวจ 20 กุมภาพันธ์ 2558</p>	
<p>๑.๑. ข้อวิพากษ์ที่สำคัญจากผลการประเมิน</p> <p>จุดอ่อน ห้องปฏิบัติการไม่เพียงพอในกรณีที่นักศึกษาลงในวิชานั้นมาก</p> <p>จุดแข็ง</p> <ul style="list-style-type: none"> ● อาจารย์ผู้สอนมีความเชี่ยวชาญในสาขาที่สอน และมีประสบการณ์จริง ทำให้นักศึกษาเรียนรู้งานจริง ● ภาควิชามีกิจกรรมเสริมมาก ที่ส่งเสริมการพัฒนาของนักศึกษาทั้งทางด้านวิชาการ กีฬา ความสัมพันธ์ระหว่างอาจารย์และนักศึกษา ตลอดจนมีกิจกรรมส่งเสริมความมีจิตอาสาของนักศึกษา ● อาจารย์ดูแลเอาใจใส่นักศึกษาอย่างทั่วถึง มีความเป็นกันเองกับนักศึกษา ทำให้นักศึกษาล้ำที่จะซักถามอาจารย์ ● มีระบบ e-learning ผ่านอินเทอร์เน็ตทำให้นักศึกษาได้ทบทวนบทเรียนทุกเวลาที่ต้องการ 	<p>ข้อคิดเห็นของคณาจารย์ต่อผลการประเมิน</p> <p>จะดำเนินการเพื่อเสริมจุดแข็งอย่างต่อเนื่อง และพยายามแก้ไขจุดอ่อน</p>
<p>๑.๒. ข้อเสนอการเปลี่ยนแปลงในหลักสูตรจากผลการประเมินข้อ ๑.๑</p> <p>ปรับชั่วโมงการเข้าห้องปฏิบัติการ ให้เกิดการกระจายของการใช้งานในรายวิชาที่มีนักศึกษาลงทะเบียนมาก</p>	

<p>๒. การประเมินจากผู้มีส่วนเกี่ยวข้อง</p> <p>การประเมินได้ดำเนินการโดยฝ่ายประกันคุณภาพของมหาวิทยาลัย โดยได้ออกแบบสอบถามไปยังผู้ใช้บัณฑิตตามข้อมูลที่บัณฑิตได้ให้ไว้ในวันซ้อมรับปริญญาซึ่งเป็นวันที่ทำการสำรวจภาวะการปฏิบัติงาน</p>		
<p>๒.๑. ข้อวิพากษ์ที่สำคัญจากผลการประเมิน</p> <p>จุดแข็ง บัณฑิตที่จบจากมหานคร มีความสามารถดี เป็นคนสุภาพ รับผิดชอบ ตั้งใจทำงาน สามารถทำงานเป็นทีมได้เป็นอย่างดี</p> <p>จุดอ่อน ความถนัดในเรื่องภาษาอังกฤษ และการสื่อสารระหว่างผู้ร่วมงาน</p>	<p>ข้อคิดเห็นของคณาจารย์ต่อผลการประเมิน</p> <ul style="list-style-type: none"> เน้นการเรียนที่ต้องใช้ภาษาอังกฤษมากขึ้น ให้อาจารย์ผู้สอนพยายามสอดแทรกเนื้อหาที่เป็นภาษาอังกฤษ ใช้ตำราภาษาอังกฤษควบคู่กับตำราภาษาไทย มอบหมายงานที่ต้องมีการสืบค้นข้อมูลจากอินเทอร์เน็ต จัดเวทีให้นักศึกษาได้แสดงออกถึงความคิดสร้างสรรค์ในการผลิตผลงาน หรือนวัตกรรมทางเทคโนโลยีใหม่ๆ ส่งเสริมให้นักศึกษาเข้าร่วมการแข่งขันระดับประเทศให้มากขึ้น 	
<p>๒.๒. ข้อเสนอการเปลี่ยนแปลงในหลักสูตรจากผลการประเมินข้อ ๒.๑ (ถ้ามี)</p> <p>มีการจัดสอบ English exit-exam เพื่อให้นักศึกษาที่กำลังจะจบรู้ความสามารถในภาษาอังกฤษของตนเอง เพื่อที่จะได้เกิดแรงกระตุ้นในการพัฒนาความรู้ความสามารถของตนเอง</p> <p>เน้นการสอนที่ใช้ภาษาอังกฤษ เช่น ใช้ตำราภาษาอังกฤษ ให้โจทย์หรือข้อสอบที่เป็นภาษาอังกฤษ</p>		
<p>๓. การประเมินคุณภาพหลักสูตรตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิฯ</p> <p>ผลการดำเนินการบรรลุเป้าหมายตัวบ่งชี้ ที่มีการดำเนินงานตามข้อ ๑ ถึง ๕ และเกินร้อยละ ๘๐ ของตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงานที่ระบุไว้ ดังนี้</p>		
<p>ดัชนีบ่งชี้ผลการดำเนินงาน</p>	<p>ผลการดำเนินงาน</p>	<p>คำอธิบายหรือหลักฐานอ้างอิง</p>
<p>(๑) อาจารย์ประจำหลักสูตรอย่างน้อยร้อยละ ๘๐ มีส่วนร่วมในการประชุมเพื่อวางแผน ติดตาม และทบทวนการดำเนินงานหลักสูตร</p>	<p>มี</p>	<p>เอกสารหมายเลข ... รายงานการประชุม</p>
<p>(๒) มีรายละเอียดของหลักสูตร ตามแบบ มคอ.๒ ที่สอดคล้องกับมาตรฐานคุณวุฒิสาขา/สาขาวิชา</p>	<p>มี</p>	<p>เอกสารมคอ. ๒ เอกสารหมายเลข ...</p>
<p>(๓) มีรายละเอียดของรายวิชา และประสบการณ์ภาคสนาม (ถ้ามี) ตามแบบ มคอ.๓ และ มคอ.๔ อย่างน้อยก่อนการเปิดสอนในแต่ละภาคการศึกษาให้ครบทุกรายวิชา</p>	<p>มี</p>	<p>เอกสารมคอ. ๓ และ มคอ.๔ เอกสารหมายเลข ...</p>
<p>(๔) จัดทำรายงานผลการดำเนินการของรายวิชา และประสบการณ์ภาคสนาม (ถ้ามี) ตามแบบ มคอ.๕ & ๖ ภายใน ๓๐ วัน หลังสิ้นสุดภาคการศึกษาที่เปิดสอนให้ครบทุกรายวิชา</p>	<p>มี</p>	<p>เอกสารมคอ. ๕ และ มคอ.๖ เอกสารหมายเลข ...</p>

(๕) จัดทำรายงานผลการดำเนินการของหลักสูตร ตามแบบ มคอ.๗ ภายใน ๖๐ วัน หลังสิ้นสุดปีการศึกษา	มี	เอกสารมคอ.๗ เอกสารหมายเลข ...
(๖) มีการทวนสอบผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษาตามมาตรฐาน ผลการเรียนรู้ ที่กำหนดใน มคอ. ๓ และ ๔ (ถ้ามี) อย่างน้อยร้อยละ ๒๕ ของรายวิชาที่เปิดสอนในแต่ละปี การศึกษา	มี	เอกสารหมายเลข ... รายงานผลการทวน สอบ...
(๗) มีการพัฒนา/ปรับปรุงการจัดการเรียนการสอน กลยุทธ์ การสอน หรือ การประเมินผลการเรียนรู้ จากผลการ ประเมินการดำเนินงานที่รายงานใน มคอ. ๗ ปีที่แล้ว	มี	เอกสารหมายเลข ... แผนการสอนประจำ วิชา และเอกสารหมายเลข ...รายงานการ ประชุมเพื่อพัฒนา/ปรับปรุงการจัดการ เรียนการสอน ...
(๘) อาจารย์ใหม่ (ถ้ามี) ทุกคน ได้รับการปฐมนิเทศหรือ คำแนะนำด้านการจัดการเรียนการสอน	มี	รายละเอียดการจัดปฐมนิเทศอาจารย์ใหม่ ระดับมหาวิทยาลัย
(๙) อาจารย์ประจำทุกคนได้รับการพัฒนาทางวิชาการ และ/ หรือวิชาชีพ อย่างน้อยปีละหนึ่งครั้ง	มี	เอกสารหมายเลข ... สรุปการเข้ารับการ อบรมของอาจารย์ประจำปี ...
(๑๐) จำนวนบุคลากรสนับสนุนการเรียนการสอน (ถ้ามี) ได้รับการพัฒนาวิชาการ และ/หรือวิชาชีพ ไม่น้อยกว่า ร้อยละ ๕๐ ต่อปี	มี	เอกสารหมายเลข ... รายชื่อเจ้าหน้าที่ที่ เข้าฝึกอบรมการพัฒนาการเรียนการสอน
(๑๑) ระดับความพึงพอใจของนักศึกษาปีสุดท้าย/บัณฑิตใหม่ ที่มีต่อคุณภาพหลักสูตร เฉลี่ยไม่น้อยกว่า ๓.๕ จาก คะแนน ๕.๐	มี	เอกสารหมายเลข ... สรุปผลการสำรวจ ความพึงพอใจของนักศึกษา ผ่านระบบ e-Evaluation ซึ่งได้เฉลี่ย ๔.๒๕ จาก ๕
(๑๒) ระดับความพึงพอใจของผู้ใช้บัณฑิตที่มีต่อบัณฑิตใหม่ เฉลี่ยไม่น้อยกว่า ๓.๕ จากคะแนนเต็ม ๕.๐	N/A	อยู่ระหว่างการสำรวจ เนื่องจากผู้สำเร็จ การศึกษาในปี ๒๕๕๖ ตามหลักสูตรนี้ เป็นบัณฑิตรุ่นที่ ๑ การสำรวจความพึง พพอใจของผู้ใช้บัณฑิตไม่สามารถ ดำเนินการได้สมบูรณ์
(๑๓) บัณฑิตมีงานทำภายใน ๑ ปี หลังจากสำเร็จการศึกษา ไม่ต่ำกว่าร้อยละ ๘๐	ร้อยละ ๘๕	เอกสารหมายเลข... สถิติจากผลการ สืบสวนภาวะการมีงานทำของนักศึกษา ประจำปี ๒๕๕๗
(๑๔) ร้อยละของบัณฑิตที่ได้ออกงานทำมีเงินเดือนเริ่มต้นไม่ต่ำ กว่าเกณฑ์ที่ กพ. กำหนด	๑๐๐	เอกสารหมายเลข... สถิติจากผลการ สืบสวนภาวะการมีงานทำของนักศึกษา ประจำปี ๒๕๕๗

หมวดที่ ๗ คุณภาพของการสอน

๑. การประเมินรายวิชาที่เปิดสอนในปีที่รายงาน					
๑.๑ รายวิชาที่มีการประเมินคุณภาพการสอน และแผนการปรับปรุงจากผลการประเมิน (ตัวอย่าง)					
รหัสและชื่อรายวิชา	การประเมินจากนักศึกษา		การประเมินคุณภาพการสอนวิธีอื่น (ระบุ)	แผนปฏิบัติที่ได้ดำเนินการแล้ว	
	มี	ไม่มี		มี	ไม่มี
ทุกวิชาที่เปิดสอนและรับผิดชอบโดยภาควิชา	✓		สุ่มตรวจประเมินโดยผู้บริหารสาขา	✓	
CHEG0430 Process Dynamics and Control	✓		สุ่มตรวจประเมินคุณภาพการสอนโดยคณะกรรมการตรวจประเมินคุณภาพการสอนของคณะ	✓	
CHEG0310 Unit Operation I	✓		สุ่มตรวจประเมินคุณภาพการสอนโดยสำนักประกันคุณภาพ	✓	
CHEG0415 Engineering Plant Design	✓		สังเกตพฤติกรรมของนักศึกษาในการนำเสนอรายงานการทำงานเป็นกลุ่ม โดยสอบถามจากสมาชิกในกลุ่มถึงความรับผิดชอบในงาน	✓	
<p>๑.๒ ผลการประเมินคุณภาพการสอนโดยรวม</p> <p>ทุกวิชาจะมีการประเมินการสอนโดยผู้บริหารสาขา ซึ่งพบว่าทุกวิชาผลการประเมินอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานดีถึงดีมาก ปัญหาที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่จะเป็นเรื่องความพร้อมของโสตทัศนอุปกรณ์ ซึ่งบางครั้งอาจจะมีการเสื่อมของจอภาพ LCD ทำให้มีผลกระทบต่อการเรียนรู้ของนักศึกษาในบางครั้ง</p> <p>ในรายวิชาที่มีการสอนโดยอาจารย์ผู้สอนที่เป็นอาจารย์ใหม่ จะมีการสุ่มตรวจประเมินการสอนโดยคณะกรรมการตรวจประเมินคุณภาพการสอนของคณะ ซึ่งไม่พบปัญหาอะไร</p> <p>ในบางรายวิชาจะมีการสุ่มตรวจประเมินการสอนโดยสำนักประกันคุณภาพฯ ซึ่งไม่พบปัญหาอะไรเช่นกัน</p>					

<p>๒. ประสิทธิผลของกลยุทธ์การสอน</p> <p>กลยุทธ์การสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ โดยการเปิดโอกาสให้นักศึกษาได้นำเสนองานที่เกิดจากการค้นคว้าในหัวข้อที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาวิชา ทั้งรายบุคคลและรายกลุ่ม รวมถึงการให้คะแนนประเมินผลที่เหมาะสม ทำให้นักศึกษามีทักษะในการสื่อสารและใช้เทคโนโลยีสารสนเทศมากขึ้น และสามารถฝึกฝนให้นักศึกษากล้าที่จะแสดงออก แต่อย่างไรก็ตามยังมีเวลาในการนำเสนอที่น้อย อาจทำให้ไม่ครอบคลุมเนื้อหา อาจขยายเวลา หรือจัดให้มีชั่วโมงนำเสนอเพิ่มเติม</p> <p>การเข้มงวดเรื่องการเช็คชื่อนักศึกษาหรือการมีสอบย่อยตอนต้นคาบเรียนในทุกวิชา มีส่วนช่วยให้นักศึกษาเข้าเรียนมากขึ้น ทำให้นักศึกษามีวินัย ตรงต่อเวลา และมีความรับผิดชอบต่อนตนเอง</p>	
<p>สรุปข้อคิดเห็นของผู้สอน และข้อมูลป้อนกลับจากแหล่งต่าง ๆ</p> <p>ผู้สอนส่วนใหญ่ มีปัญหาในการประเมินทักษะด้านคุณธรรม จริยธรรม เป็นรายบุคคล และให้เพิ่มกรณีศึกษา ในสภาวะการณ์จริง เพื่อให้นักศึกษามีทักษะในการคิดวิเคราะห์</p>	<p>แนวทางแก้ไข/ปรับปรุง</p> <p>เพื่อให้รายวิชาที่ต้องมีการนำเสนอรายงานบ่อยครั้ง ไว้ในคาบสุดท้าย ที่ไม่มีวิชาเรียนต่อ เพื่อให้เกิดความยืดหยุ่นในการนำเสนอ</p>
<p>๒.๑ คุณธรรม จริยธรรม</p> <p>การประเมินคุณธรรม จริยธรรม ควรสอดแทรกในวิชาให้เห็นถึงผลกระทบจากการทำผิดคุณธรรม โดยยกตัวอย่างกรณีศึกษาและให้มีการแสดงความคิดเห็นกลุ่มย่อย</p>	<p>มีการเชิญวิทยากรจากภายนอก ที่ได้มีประสบการณ์ในการได้รับผลกระทบจากการขาดจริยธรรมในวิชาชีพมาให้ความรู้</p> <p>ยกตัวอย่างสถานการณ์จริง ผลเสียจากการไม่ปฏิบัติตามจรรยาบรรณวิชาชีพ</p>
<p>๒.๒ ความรู้</p> <p>ควรมีการทดสอบความรู้เป็นระยะไม่ใช่เพียงการสอบกลางภาคและปลายภาค และเพิ่มการทดสอบแบบอื่น เช่น จากการฝึกทำงานเป็นกลุ่มที่มีมอบหมาย</p>	<p>จัดให้มีข้อกำหนดในการวัดผลความรู้ นอกเหนือจากการสอบที่หลากหลาย ในทุกวิชา</p>
<p>๒.๓ ทักษะทางปัญญา</p> <p>ควรมีการให้นักศึกษา ศึกษาบางหัวข้อวิชาเรียน และมาสอนเพื่อน ๆ ในห้อง</p>	<p>เตรียมแผนฝึกให้นักศึกษาได้ค้นคว้าด้วยตนเองมากขึ้น</p>

<p>๒.๔ ทักษะด้านความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล และความรับผิดชอบ</p> <p>ควรมีการสลับตำแหน่งหัวหน้ากลุ่มในการนำเสนองาน เพื่อความเท่าเทียมในความรับผิดชอบในงาน</p>	<p>มีการวางแผนให้นักศึกษาส่งรายชื่อ ที่มีการสลับตำแหน่งหน้าที่ในกลุ่ม และรายงานผลการประชุมทำงานกลุ่มอย่างสม่ำเสมอ</p> <p>ควรให้นักศึกษามีการประเมินกันเองในการมีส่วนร่วมในการทำงานของแต่ละคน</p>
<p>๒.๕ ทักษะทางการวิเคราะห์ การสื่อสาร และ การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ</p> <p>ควรเพิ่มโจทย์ที่มีการวิเคราะห์เชิงตัวเลขมากขึ้น และใช้การส่งงานผ่าน E-Mail</p>	<p>หาโจทย์ที่มีการวิเคราะห์เชิงตัวเลขเตรียมไว้สำหรับการสอนครั้งต่อไป</p> <p>ใช้ระบบ e-learning อย่างจริงจัง</p>
<p>๒.๖ ทักษะพิสัย/ผลการเรียนรู้อื่นๆ (ถ้ามี ให้ระบุ.....)</p>	

<p>๓. การปฐมนิเทศอาจารย์ใหม่</p> <p>การปฐมนิเทศเพื่อชี้แจงหลักสูตร <input checked="" type="checkbox"/> มี <input type="checkbox"/> ไม่มี</p> <p>หากมีการปฐมนิเทศให้ระบุจำนวนใหม่ .....๑..... คน</p> <p>จำนวนอาจารย์ที่เข้าร่วมปฐมนิเทศ .....๑..... คน</p>
<p>๓.๑. สรุปสาระสำคัญในการดำเนินการ</p> <p>ฝ่ายสำนักบุคคลากรร่วมกับสำนักฝึกอบรมของมหาวิทยาลัยดำเนินการจัดฝึกอบรมในโครงการปฐมนิเทศและโครงการพัฒนาคุณาจารย์ขั้นต้นให้กับอาจารย์ใหม่ทุก ๓ เดือน โดยจัดให้มีการสัมมนาเรียนรู้หลักการสอน จิตวิทยาและวิธีการสอน การวัดและประเมินผล ตลอดจนให้ตระหนักในจรรยาบรรณวิชาชีพของอาจารย์ รวมถึงแนวทางการให้คำปรึกษาแก่นักศึกษา ทั้งด้านวิชาการและกิจกรรม</p> <p>โดยมีกฎระเบียบของมหาวิทยาลัยที่อาจารย์ใหม่ทุกคนต้องผ่านการอบรม มิฉะนั้นจะไม่ได้รับการอนุญาตให้สอนวิชาบรรยาย</p>
<p>๓.๒. สรุปการประเมินจากอาจารย์ที่เข้าร่วมกิจกรรมปฐมนิเทศ</p> <p>โดยสรุป อาจารย์มีความพอใจที่ มหาวิทยาลัยมีการจัดสัมมนาอาจารย์ใหม่ และได้รับประโยชน์จากการเข้าร่วมฝึกอบรม</p>
<p>๓.๓. หากไม่มีการจัดปฐมนิเทศ ให้แสดงเหตุผลที่ไม่ได้ดำเนินการ</p> <p>-</p>

๔. กิจกรรมการพัฒนาวิชาชีพของอาจารย์และบุคลากรสายสนับสนุน	จำนวนผู้เข้าร่วม	
	อาจารย์	บุคลากรสายสนับสนุน
๔.๑. กิจกรรมที่จัดหรือเข้าร่วม (ตัวอย่าง)		
การฝึกอบรม "การเป็นผู้นำที่มีประสิทธิภาพ" ให้กับผู้บริหารและคณาจารย์ที่สนใจ	✓	
การฝึกอบรม "E-learning สำหรับคณาจารย์"	✓	
การจัดกิจกรรมแลกเปลี่ยนเรียนรู้ ครั้งที่ 10 เรื่อง "การเขียนตำราวิชาการ และการขอตำแหน่งทางวิชาการ"	✓	
การฝึกอบรม "การทำหนังสือติดต่อหน่วยงานและรายงานการประชุม"		✓
การฝึกอบรม "โครงการทดสอบระดับความสามารถในการใช้โปรแกรม MsWord และ MsExcel"		✓
การฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการ "การดับเพลิงและอัคคีภัย"	✓	✓
๔.๒. สรุปข้อคิดเห็น และประโยชน์ที่ผู้เข้าร่วมกิจกรรมได้รับ (สรุปจากผลการประเมินของผู้เข้าร่วมกิจกรรม)		
โดยสรุป อาจารย์และเจ้าหน้าที่ที่มีความพอใจที่มหาวิทยาลัยมีการจัดอบรมและได้รับประโยชน์จากการเข้าร่วมฝึกอบรมเป็นอย่างดี		

หมวดที่ ๘ ข้อคิดเห็น และข้อเสนอแนะเกี่ยวกับคุณภาพหลักสูตรจากผู้ประเมินอิสระ

๑. ข้อคิดเห็นหรือสาระที่ได้รับการเสนอแนะจากผู้ประเมิน	ความเห็นของหลักสูตร/ผู้รับผิดชอบหลักสูตรต่อข้อคิดเห็นหรือสาระที่ได้รับการเสนอแนะ
<ul style="list-style-type: none"> ● ปัจจุบันอุตสาหกรรม ปีโตรเคมีขั้นต้นจนถึงขั้นปลายของไทยกำลังพัฒนาจากเดิม ซึ่งกำลังต้องการบุคลากรทางด้านวิศวกรเคมีจำนวนมาก ดังนั้นในการปรับปรุงหลักสูตรควรมีการเตรียมความพร้อมให้นักศึกษาก่อนที่จะออกไปทำงาน โดยจะเน้นการทำงานในโรงงานอุตสาหกรรมระดับกลาง ● ควรมีการจัดกิจกรรมเสริมทักษะด้านอื่นๆ เช่นการทำงานเป็นทีม การเป็นผู้นำ ให้แก่นักศึกษาอย่างต่อเนื่อง ● ควรมีการสอดแทรกความรู้เกี่ยวกับเรื่อง Health & Safety Environment 	<p>ประธานหลักสูตร และคณะกรรมการคณะเห็นด้วยในข้อเสนอแนะจากผู้ประเมินภายนอก และวางแผนปรับหลักสูตร</p>

<ul style="list-style-type: none"> ● ควรมีการให้ความรู้เกี่ยวกับเรื่องอุปกรณ์พื้นฐานในโรงงานอุตสาหกรรม เช่น pump boiler ● การค้นคว้าข้อมูลวิจัย การใช้สิทธิบัตร (patent) การหาข้อมูลต่างๆ จากห้องสมุดทั้งภายในและภายนอกมหาวิทยาลัย หน่วยงานราชการ และอินเทอร์เน็ต 	
<p>๒. การนำไปดำเนินการเพื่อการวางแผนหรือปรับปรุงหลักสูตร</p> <p>คณะกรรมการปรับปรุงหลักสูตร ดำเนินการจัดแผนการทำการกิจกรรม/ฝึกอบรม และงบประมาณในการจัดกิจกรรม/ฝึกอบรม อย่างต่อเนื่อง โดยกำหนดให้ پایانวันจันทร์เป็นวันทำการของนักศึกษา พยายามหลีกเลี่ยงการจัดตารางสอนในวันจันทร์บ้าง อาจมีการเชิญวิทยากร หรือศิษย์เก่าที่มีประสบการณ์การทำงานที่เกี่ยวข้องเข้ามามีส่วนร่วม</p> <p>สอดแทรกความรู้เพิ่มเติมในรายวิชาต่างๆ มากขึ้น เช่น ในเรื่อง Health & Safety Environment ลงในรายวิชา CHEG0350 Safety in Chemical Operations และวิชา CHEG0460 Environmental Chemical Engineering</p>	

หมวดที่ ๙ แผนการดำเนินการเพื่อพัฒนาหลักสูตร

๑. ความก้าวหน้าของการดำเนินงานตามแผนที่เสนอในรายงานของปีที่ผ่านมา (ตัวอย่าง)			
แผนการดำเนินการ	กำหนดเวลาที่แล้วเสร็จ	ผู้รับผิดชอบ	ความสำเร็จของแผน
๑.๑ การแต่งตั้งผู้ทรงคุณวุฒิภายนอกเพื่อพัฒนา/ปรับปรุงหลักสูตร	ภายใน ธันวาคม ๒๕๕๖	ประธานหลักสูตร	แล้วเสร็จ
เหตุผลที่ไม่สามารถดำเนินการให้สำเร็จ			
-			
๑.๒. โครงการอบรมความรู้นักศึกษาโดยผู้เชี่ยวชาญภายนอก	ทุกภาคการศึกษา	ดร. สิทธิพงษ์ เพ็งพานิช	แล้วเสร็จ
เหตุผลที่ไม่สามารถดำเนินการให้สำเร็จ			
-			
๑.๓. กิจกรรมพัฒนานักศึกษา โครงการ/กิจกรรม การจัดการแข่งขันตอบปัญหาวิชาการ	มกราคม ๒๕๕๘	อ. บวรพงศ์ พรชูติ	แล้วเสร็จ
เหตุผลที่ไม่สามารถดำเนินการให้สำเร็จ			
-			

๒. ข้อเสนอในการพัฒนาหลักสูตร

๒.๑. ข้อเสนอในการปรับโครงสร้างหลักสูตร (จำนวนหน่วยกิต รายวิชาแกน รายวิชาเลือก ฯ)

- ควรปรับโครงสร้างชั่วโมงการสอน จาก ๓ ชั่วโมง ต่อเนื่อง ให้เป็น ๑.๓๐ ชั่วโมง ๒ ครั้ง ใน ๑ สัปดาห์
- เปิดวิชาเลือกของภาควิชา ที่จะมีการเรียนทั้งในภาคการศึกษาที่ ๑ และ ๒ ชั้นปีที่ ๓ และ ๔ ซึ่งแต่เดิมจะเปิดเฉพาะภาคการศึกษาที่ ๒ เท่านั้น

๒.๒. ข้อเสนอในการเปลี่ยนแปลงรายวิชา (การเปลี่ยนแปลง เพิ่มหรือลดเนื้อหาในรายวิชา การเปลี่ยนแปลงวิธีการสอนและการประเมินสัมฤทธิผลรายวิชา ฯ)

- เพิ่มเติมความรู้เรื่อง Health & Safety Environment ซึ่งมีการเรียนการสอนอยู่แล้วในรายวิชา CHEG0350 ความปลอดภัยในการปฏิบัติการเคมี และวิชา CHEG0460 วิศวกรรมเคมีสิ่งแวดล้อม
- การเรียนรู้อุปกรณ์พื้นฐานต่าง ๆ ในโรงงาน เช่น pump, cooling water, demineralization, power generation, electrical substation, single line diagram, steam generation, fuel supply, plant and instrument air, storage tank, waste water treatment, control room, panel control, chiller, boiler การอ่านแบบและไฟสามเฟส เป็นต้น ซึ่งมีการสอดแทรกเนื้อหาในรายวิชาต่าง ๆ อยู่แล้ว เช่น วิชา CHEG0310 การปฏิบัติการหน่วย I CHEG0340 กระบวนการวิศวกรรมเคมี และ CHEG0460 วิศวกรรมเคมีสิ่งแวดล้อม เป็นต้น
- เพิ่มชั่วโมง Tutorial class การให้ผู้ช่วยสอน ทำการสอนเสริม
- การสอดแทรกจิตวิทยาในการดำรงชีวิต เนื่องจากวิศวกรต้องทำงานร่วมกับผู้อื่นและทำงานเป็นทีม โดยการทำกิจกรรมทั้งภายในและภายนอกมหาวิทยาลัย
- เพิ่มเติมความรู้เรื่องอื่นๆ เช่น การแก้ปัญหาเฉพาะหน้า จรรยาบรรณวิศวกร กฎหมาย วิศวกรรม การควบคุมคุณภาพ การประกันคุณภาพ และการควบคุมเอกสาร เป็นต้น

๒.๓. กิจกรรมการพัฒนาคณาจารย์และบุคลากรสายสนับสนุน

- อาจารย์ทุกคนต้องเข้าร่วมอบรมเพื่อพัฒนาศักยภาพของตนเอง อย่างน้อยปีละ 2 ครั้ง
- อบรมบุคลากรสายสนับสนุนให้ใช้โปรแกรมบริหารสำนักงานที่เหมาะสมกับการทำงาน
- อบรมการใช้ภาษาอังกฤษสำหรับการสื่อสารให้บุคลากรสายสนับสนุน

๓. แผนปฏิบัติการใหม่สำหรับปี ๒๕๕๙		
แผนปฏิบัติการ	วันที่คาดว่าจะสิ้นสุดแผน	ผู้รับผิดชอบ
แผนการปรับปรุงโปรแกรมที่ใช้เพื่อการเรียนการสอนในวิชา CHEG0412 CHEG0411 และ CHEH0415	๑๕ พค ๒๕๕๙	ดร. สิทธิพงษ์ เฟื่องพานิช
แผนการจัดตั้งงบประมาณเพิ่มเติม ในการเชิญวิทยากรมาให้ความรู้เกี่ยวกับเทคโนโลยีสมัยใหม่	๑๕ พค ๒๕๕๙	ดร. สิทธิพงษ์ เฟื่องพานิช
แผนการขยายห้องปฏิบัติการ และเพิ่มจำนวนอุปกรณ์ เครื่องมือวิเคราะห์ พร้อมทั้งบำรุงรักษาซ่อมแซมให้ใช้งานได้อย่างสม่ำเสมอ	๓๐ ตค. ๒๕๕๙	อาจารย์วิษณุชุลดา ชัยพร
แผนการพัฒนาเว็บไซต์เพื่อแลกเปลี่ยนความรู้/ข้อมูล (knowledge management)	๓๐ พย. ๒๕๕๙	อาจารย์บวรพงศ์ พรชุตติ อาจารย์ชิตชนันท์ สารรักษ์

อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร วันที่รายงาน: ๓๐ กรกฎาคม ๒๕๕๘

- (๑) ดร. นริศรา อินทรจันทร์ ลายเซ็น: _____
- (๒) รศ.ดร. สมชัย อัครทิวา ลายเซ็น: _____
- (๓) อาจารย์ชิตชนันท์ สารรักษ์ ลายเซ็น: _____
- (๔) อาจารย์บวรพงศ์ พรชุตติ ลายเซ็น: _____
- (๕) อาจารย์วิษณุชุลดา ชัยพร ลายเซ็น: _____

ประธานหลักสูตร: ดร. นริศรา อินทรจันทร์

ลายเซ็น : _____ วันที่รายงาน: : ๓๐ สิงหาคม ๒๕๕๘

เห็นชอบโดย ดร. นริศรา อินทรจันทร์ (หัวหน้าภาควิชา)

ลายเซ็น : _____ วันที่: ___/___/_____

เห็นชอบโดย รองศาสตราจารย์ ดร. อธิคม ฤกษ์บุตร (คณบดี)

ลายเซ็น : _____ วันที่ : ___/___/_____

เอกสารประกอบรายงาน

๑. สำเนารายงานรายวิชาทุกวิชา
๒. วิธีการให้คะแนนตามกำหนดเกณฑ์มาตรฐานที่ใช้ในการประเมิน
๓. ข้อสรุปผลการประเมินของบัณฑิตที่จบการศึกษาในปีที่ประเมิน
๔. ข้อสรุปผลการประเมินจากบุคคลภายนอก