รายละเอียดของหลักสูตร
หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชาวิศวกรรมเคมี
(หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2561)

ชื่อสถาบันอุดมศึกษา มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์
วิทยาเขต/คณะ/ภาควิชา ศูนย์รังสิต คณะวิศวกรรมศาสตร์ ภาควิชาวิศวกรรมเคมี

ข้อมูลทั่วไป

1. รหัสและชื่อหลักสูตร

รหัสหลักสูตร : 25400051100123
ภาษาไทย : หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมเคมี
ภาษาอังกฤษ : Bachelor of Engineering Program in Chemical Engineering

2. ชื่อปริญญาและสาขาวิชา

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

3. วิชาเอก (ถ้ามี)

-ไม่มี-

4. จำนวนหน่วยกิตที่เรียนตลอดหลักสูตร

จำนวนหน่วยกิตตลอดหลักสูตร 148 หน่วยกิต

5. รูปแบบของหลักสูตร

5.1 รูปแบบ

หลักสูตรระดับปริญญาตรี 4 ปี

5.2 ประเภทของหลักสูตร

หลักสูตรปริญญาตรีทางวิชาชีพ

5.3 ภาษาที่ใช้

หลักสูตรจัดการศึกษาเป็นภาษาไทย

5.4 การรับเข้าศึกษา

รับเฉพาะนักศึกษาไทย

5.5 ความร่วมมือกับสถาบันอื่น

เป็นหลักสูตรของสถาบันโดยเฉพาะ

5.6 การให้ปริญญาแก่ผู้สำเร็จการศึกษา

ให้ปริญญาเพียงสาขาวิชาเดียว

6. สถานภาพของหลักสูตรและการพิจารณาอนุมัติ/เห็นชอบหลักสูตร

6.1 สถานภาพของหลักสูตร

- หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2561 ปรับปรุงจากหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า พ.ศ. 2556
- กำหนดเปิดสอนในภาคการศึกษาที่ 1 ปีการศึกษา 2561

6.2 การพิจารณาอนุมัติ/เห็นชอบหลักสูตร

- ได้พิจารณากลั่นกรองโดยคณะกรรมการนโยบายวิชาการ ในการประชุมครั้งที่ 3/2561 เมื่อวันที่ 16 เดือน พฤษภาคม พ.ศ. 2561
- ได้รับอนุมัติ/เห็นชอบหลักสูตรจากสภามหาวิทยาลัย ในการประชุมครั้งที่ 6/2561 เมื่อวันที่ 25 เดือน มิถุนายน พ.ศ. 2561

7. ความพร้อมในการเผยแพร่หลักสูตรที่มีคุณภาพและมาตรฐาน

หลักสูตรมีความพร้อมเผยแพร่คุณภาพและมาตรฐานตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรี สาขาวิศวกรรมศาสตร์ พ.ศ. 2553 ในปีการศึกษา 2563

8. อาชีพที่สามารถประกอบได้หลังสำเร็จการศึกษา

วิชาวิศวกรเคมีเป็นวิชาชีพที่สามารถทำงานในงานต่าง ๆ ได้อย่างหลากหลาย เช่น การทำงานเป็นวิศวกรหน้าที่ต่าง ๆ ในส่วนที่เกี่ยวข้องภายในอุตสาหกรรมที่กระบวนการภายในมีการเปลี่ยนแปลงทางด้านกายภาพ (การที่สารมีการเปลี่ยนสถานะ) เช่น โรงกลั่นน้ำมัน หรือในอุตสาหกรรมที่กระบวนการภายในมีการเปลี่ยนแปลงทางด้านเคมี (การที่สารมีการทำปฏิกิริยาเกิดมีสารใหม่ขึ้น) เช่น โรงงานผลิตพอลีเมอร์ หรือการทำงานที่เกี่ยวข้อง เช่น การออกแบบหรือการสร้างอุปกรณ์ การออกแบบหรือการสร้างโรงงาน การจัดซื้อ การขาย การควบคุมการผลิต การบริการ เป็นต้น อาชีพที่วิศวกรเคมีสามารถประกอบได้ ดังนี้

8.1 อาชีพที่ทำงานในกระบวนการผลิต เช่น วิศวกรผลิต วิศวกรกระบวนการ และวิศวกรควบคุมคุณภาพ

8.2 อาชีพที่ทำงานด้านงานขาย งานการตลาด งานบริการเทคนิค ในบริษัทการขายผลิตภัณฑ์เคมีและอุปกรณ์สำหรับโรงงาน

8.3 อาชีพที่ทำงานสายวิชาการ เช่น งานวิจัยและพัฒนา งานอาจารย์ เป็นต้น

8.4 อาชีพที่ทำงานโครงการ ได้แก่ วิศวกรโครงการ สำหรับบริษัทที่เป็นเจ้าของโรงงานและบริษัทที่เป็นผู้รับเหมา

8.5 อาชีพที่ทำงานทางด้านการพัฒนาธุรกิจ เช่น หน่วยงานด้านงานวางแผน งานวิเคราะห์ งานประเมินความเสี่ยงงานพัฒนาธุรกิจเพื่อกำหนดนโยบายขององค์กรหรือทิศทางในการขยายกิจการ

9. ชื่อ นามสกุล เลขประจำตัวประชาชน ตำแหน่งทางวิชาการ และคุณวุฒิการศึกษาของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

ลำดับ	เลขประจำตัวประชาชน	ตำแหน่งทางวิชาการ	ชื่อ - สกุล	คุณวุฒิการศึกษา/สถาบัน/ปีการศึกษาที่จบ
1	3 1001 00768 xx x	รองศาสตราจารย์	ภาณุ ด่านวานิชกุล	Ph.D.(Chemical Engineerin), University of Pennsylvania, U.S.A, 2546 M.Eng.(Chemical Engineering) University of Delaware, U.S.A., 2541 วศ.บ. (วิศวกรรมเคมี) จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2537
2	3 1017 00601 xx x	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	ทิพบุษฏ์ เอกแสงศรี	D.Eng. (Chemical Engineering), Tokyo Institute of Technology, Japan, 2547 M.Eng. (Chemical Engineering), New Jersey Institute of Technology, U.S.A.,2537 วศ.บ. (วิศวกรรมเคมี) จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2535
3	3 1014 00826 xx x	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	วรรัตน์ ปัตรประกร	D.Eng. (Chemical Engineering), Tokyo Institute of Technology, Japan, 2548 วศ.ม. (วิศวกรรมเคมี) จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2539 วท.บ. (วิศวกรรมเคมี/เคมีเทคนิค) จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2537
4	3 1005 01000 xx x	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	พงศ์ธร ธูปะเตมีย์	D.Eng. (Materials Process Engineering), Kyushu University, Japan, 2543 M.Eng. (Hydrocarbon Chemisry Engineering), Kyoto University, Japan, 2535 B.Eng. (Hydrocarbon Chemisty Engineering), Kyoto University, Japan, 2533
5	3 1020 01818 xx x	อาจารย์	ธนิทธิ์ พิพัฒพันธุ์	M.S. (Chemical Engineering), Washington University at St. Louise, USA., 2541 วท.บ. วิศวกรรมเคมี/เคมีเทคนิค จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2531

10. สถานที่จัดการเรียนการสอน

คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ศูนย์รังสิต

11. สถานการณ์ภายนอกหรือการพัฒนาที่จำเป็นต้องนำมาพิจารณาในการวางแผนหลักสูตร

11.1 สถานการณ์หรือการพัฒนาทางเศรษฐกิจ

ในช่วงที่ผ่านมา การเปลี่ยนแปลงสำคัญในส่วนที่เกี่ยวข้องกับสถานการณ์หรือการพัฒนาทางเศรษฐกิจที่ประเทศไทยมีส่วนร่วมอยู่ ได้แก่ การเข้าร่วมประชาคมเศรษฐกิจอาเซียน (AEC) ซึ่งมีผลเป็นรูปธรรมตั้งแต่วันที่ 31 ธันวาคม 2558 การเปลี่ยนแปลงนี้ส่งผลต่อวิศวกรเคมีชาวไทยเป็นอย่างมาก ทั้งในแง่โอกาสที่เพิ่มขึ้นมาต่อการจะได้ไปทำงานในต่างประเทศ และในแง่ความเสี่ยงต่อการที่จะต้องมีคู่แข่งที่มากขึ้นจากการเข้ามาในประเทศไทยของวิศวกรชาวต่างประเทศ

11.2 สถานการณ์หรือการพัฒนาทางสังคมและวัฒนธรรม

ในช่วงที่ผ่านมาและที่จะยิ่งเป็นต่อไปอีกในอนาคต การเปลี่ยนแปลงสำคัญในส่วนที่เกี่ยวข้องกับสถานการณ์หรือการพัฒนาทางสังคมและวัฒนธรรมภายในโลก ซึ่งรวมถึงในประเทศไทยด้วย ได้แก่ การเจริญ เติบโตเป็นอย่างมากทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ ซึ่งส่งผลทำให้ทุกคนสามารถเข้าถึงข้อมูลข่าวสารต่าง ๆ ได้อย่างรวดเร็ว ผู้บริโภคหรือผู้รับบริการจึงมีโอกาสในการเลือกซื้อสินค้าหรือการรับบริการต่าง ๆ ได้มากขึ้น และมีโอกาสที่จะเปลี่ยนแปลงอุปนิสัยการบริโภคหรือการรับบริการไปได้อย่างรวดเร็วตามข้อมูลข่าวสารที่ตนได้รับจากช่องทางการสื่อสารในรูปแบบต่าง ๆ ทำให้ผู้ผลิตและผู้ให้บริการมีความจำเป็นจะต้องสามารถปรับตัวให้เข้ากับสถานการณ์ที่อาจจะเปลี่ยนแปลงได้อย่างรวดเร็วนั้นได้

12. ผลกระทบจากข้อ 11.1 และ 11.2 ต่อการพัฒนาหลักสูตรและความเกี่ยวข้องกับพันธกิจของสถาบัน

12.1 การพัฒนาหลักสูตร

ในข้อ 11.1 ได้กล่าวไปแล้วว่าการเข้าร่วมประชาคมเศรษฐกิจอาเซียน (AEC) จะส่งผลต่อวิศวกรเคมีชาวไทยเป็นอย่างมาก ในการพัฒนาหลักสูตรได้คำนึงถึงส่วนนี้ด้วย โดยได้ให้ความสำคัญเป็นอย่างมากกับการพยายามให้บัณฑิตที่จะจบการศึกษาได้มีพื้นฐานความรู้ในสาขาวิศวกรรมเคมีที่ดี สามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ได้อย่างเหมาะสม มีความสามารถในการวิเคราะห์ สังเคราะห์ บูรณาการ และการสื่อสารอย่างมีประสิทธิภาพทั้งด้วยภาษาที่ใช้กันในวงการวิศวกรรมเคมี, ภาษาไทย และภาษาอังกฤษ ที่ใช้ในการติดต่อสื่อสารกันโดยทั่วไป

ในข้อ 11.2 ได้กล่าวไปแล้วว่าการเจริญเติบโตเป็นอย่างมากทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศจะส่งผลให้วิศวกรเคมีจำเป็นจะต้องมีความสามารถในการปรับตัวที่สูง ในการวางแผนหลักสูตรได้คำนึงถึงส่วนนี้ด้วย โดยได้ให้ความสำคัญเป็นอย่างมากกับการพยายามให้บัณฑิตที่จะจบการศึกษาได้มีพื้นฐานความรู้ในสาขาวิศวกรรมเคมีที่ดี มีความสามารถในการปรับปรุงพัฒนาหรือสร้างสรรค์องค์ความรู้ใหม่ ๆ ได้ มีความขยัน อดทนและสามารถรับข้อมูลได้อย่างมีประสิทธิภาพเพื่อให้สามารถก้าวทันโลกและสามารถพัฒนาตัวเองอย่างสม่ำเสมอได้

นอกจากนี้ เนื่องจากหากวิศวกรเคมีไม่มีความรับผิดชอบต่อสังคม ถึงเศรษฐกิจจะได้รับการพัฒนา แต่สังคมก็มีแต่จะแย่ลงไปในการวางแผนหลักสูตรจึงได้คำนึงในส่วนนี้โดยพยายามที่จะสร้างหลักสูตร (และดำเนินการเรียนการสอน) เพื่อให้บัณฑิตที่จะจบการศึกษาออกมาเป็นผู้ที่มีความรับผิดชอบต่อหน้าที่และสังคมด้วย

12.2 ความเกี่ยวข้องกับพันธกิจของสถาบัน

พันธกิจของมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์มีระบุในเว็บไซต์ของมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ดังนี้ ตามพระราชบัญญัติมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ พ.ศ. 2531 และ “ร่าง พ.ร.บ. มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ในกำกับของรัฐ พ.ศ. 2558” ระบุไว้ใน มาตรา 7 “ให้มหาวิทยาลัยเป็นสถานศึกษาและวิจัย มีวัตถุประสงค์ให้การศึกษาส่งเสริมวิชาการและวิชาชีพชั้นสูง ทำการสอน ทำการวิจัย ให้บริการทางวิชาการแก่สังคม ส่งเสริมและพัฒนาประชาธิปไตย ศีลธรรม ศิลปะและวัฒนธรรม ภูมิปัญญาไทย วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสิ่งแวดล้อม”

จะเห็นได้ว่าในการพัฒนาหลักสูตรที่ได้กล่าวไปในข้อ 12.1 ที่ว่าได้พยายามพัฒนาหลักสูตรเพื่อให้บัณฑิตที่จะจบการศึกษาได้มีพื้นฐานความรู้ในสาขาวิศวกรรมเคมีที่ดี สามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ได้อย่างเหมาะสม มีความสามารถในการวิเคราะห์ สังเคราะห์ บูรณาการ และสื่อสารอย่างมีประสิทธิภาพ มีความสามารถในการปรับปรุงพัฒนาหรือสร้างสรรค์องค์ความรู้ใหม่ ๆ ได้ มีความขยัน อดทน สามารถรับข้อมูลได้อย่างมีประสิทธิภาพ และมีความรับผิดชอบต่อหน้าที่และสังคมด้วยนั้น สอดคล้องกับพันธกิจของมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ดังกล่าว

13. ความสัมพันธ์ (ถ้ามี) กับหลักสูตรอื่นที่เปิดสอนในวิทยาลัย/คณะ/ภาควิชาอื่น (เช่น รายวิชาที่เปิดสอนเพื่อให้บริการวิทยาลัย/คณะ/ภาควิชาอื่น หรือต้องเรียนจากวิทยาลัย/คณะ/ภาควิชาอื่น)

13.1 รายวิชาในหลักสูตรที่เปิดสอนโดยคณะ/ภาควิชา/หลักสูตรอื่น

13.1.1 รายวิชาในหลักสูตรที่เปิดสอนโดยคณะอื่น

มธ.100	พลเมืองกับการลงมือแก้ปัญหา	3	หน่วยกิต
TU100	Civic Aducation		
มธ.101	โลก, อาเซียน และไทย	3	หน่วยกิต
TU101	Thailand, ASEAN, and the World		
มธ.102	ทักษะชีวิตทางสังคม	3	หน่วยกิต
TU102	Social Life Skills		
มธ.103	ชีวิตกับความยั่งยืน	3	หน่วยกิต
TU103	Life and Sustainability		
มธ.050	การพัฒนาทักษะภาษาอังกฤษ	(ไม่นับหน่วยกิต)	
TU050	English Skill Development		
มธ.104	การคิด อ่าน และเขียนอย่างมีวิจารณญาณ	3	หน่วยกิต
TU104	Critical Thinking, Reading, and Writing		
มธ.105	ทักษะการสื่อสารด้วยภาษาอังกฤษ	3	หน่วยกิต
TU105	Communication Skills in English		
มธ.106	ความคิดสร้างสรรค์และการสื่อสาร	3	หน่วยกิต
TU106	Creativity and Communication		
มธ.107	ทักษะดิจิทัลกับการแก้ปัญหา	3	หน่วยกิต
TU107	Digital Skill and Problem		

มธ.108	การพัฒนาและจัดการตนเอง	3	หน่วยกิต
TU108	Self-Development and Management		
มธ.109	ทักษะดิจิทัลกับการแก้ปัญหา	3	หน่วยกิต
TU109	Innovation and Entrepreneurial Mindset		
วท.123	เคมีพื้นฐาน	3	หน่วยกิต
SC123	Fundamental Chemistry		
วท.173	ปฏิบัติการเคมีพื้นฐาน	1	หน่วยกิต
SC173	Fundamental Chemistry Laboratory		
วท.133	ฟิสิกส์สำหรับวิศวกร 1	3	หน่วยกิต
SC133	Physics for Engineers 1		
วท.134	ฟิสิกส์สำหรับวิศวกร 2	3	หน่วยกิต
SC134	Physics for Engineers 2		
วท.183	ปฏิบัติการฟิสิกส์สำหรับวิศวกร 1	1	หน่วยกิต
SC183	Physics for Engineers Laboratory 1		
วท.184	ปฏิบัติการฟิสิกส์สำหรับวิศวกร 2	1	หน่วยกิต
SC184	Physics for Engineers Laboratory 2		
ค.111	แคลคูลัสพื้นฐาน	3	หน่วยกิต
MA111	Fundamentals of Calculus		
ค.112	เรขาคณิตวิเคราะห์และแคลคูลัสประยุกต์	3	หน่วยกิต
MA112	Analytic Geometry and Applied Calculus		
ค.131	พีชคณิตเชิงเส้นประยุกต์	3	หน่วยกิต
MA131	Applied Linear Algebra		
ค.214	สมการเชิงอนุพันธ์	3	หน่วยกิต
MA214	Differential Equations		

13.1.2 รายวิชาในหลักสูตรที่เปิดสอนโดยภาควิชาอื่น

วก.100	กราฟิกวิศวกรรม	3	หน่วยกิต
ME100	Engineering Graphics		
วพ.101	การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์เบื้องต้น	3	หน่วยกิต
CN101	Introduction to Computers Programming		
วย.100	จริยธรรมสาหรับวิศวกร	0	หน่วยกิต
CE100	Ethics for Engineers		
วย.101	ความรู้เบื้องต้นทางวิชาชีพวิศวกรรมศาสตร์	1	หน่วยกิต
CE101	Introduction to Engineering Profession		
วอ.121	วัสดุวิศวกรรม 1	3	หน่วยกิต
IE121	Engineering Materials I		

วอ.261	สถิติวิศวกรรม	3	หน่วยกิต
IE261	Engineering Statistics		

13.2 รายวิชาในหลักสูตรที่เปิดสอนให้วิทยาลัย/คณะ/ภาควิชา/หลักสูตรอื่นต้องมาเรียน

วค.106	ความยั่งยืนทางทรัพยากรธรรมชาติและพลังงาน	3	หน่วยกิต
AE106	Sustainability of Natural Resources and Energy		
วค.211	เธอร์โมไดนามิกส์	3	หน่วยกิต
AE211	Thermodynamics		

13.3 การบริหารจัดการ

คณะกรรมการประสานงานภาควิชาวิศวกรรมเคมีจะทำหน้าที่ประสานงานกับอาจารย์ผู้แทนจากภาควิชาอื่น ๆ ในคณะและนอกคณะ ที่เกี่ยวข้องในด้านเนื้อหาสาระ การจัดตารางเรียนและการสอบ การเตรียมเอกสารประกอบการสอน และการประเมินผลให้เป็นไปตามวัตถุประสงค์ของวิชา ตลอดจนการควบคุมคุณภาพและการบริหารจัดการให้เป็นไปตามหลักสูตร

ข้อมูลเฉพาะของหลักสูตร

1. ปรัชญา ความสำคัญ และวัตถุประสงค์ของหลักสูตร

1.1 ปรัชญา

ผลิตวิศวกรแคมีที่มีความรู้ ทักษะ และความสามารถในการเรียนรู้ การคิด วิเคราะห์ปัญหาการเรียนรู้เทคโนโลยีใหม่ โดยมีวิศวกรเคมีเป็นประชากรกลุ่มเป้าหมาย ตลอดจนมีจรรยาบรรณในการประกอบวิชาชีพ และสามารถพัฒนาความรู้ได้อย่างต่อเนื่อง

1.2 ความสำคัญ

เช่นเดียวกับวิศวกรรมศาสตร์สาขาอื่น ๆ ที่เน้นการออกแบบในระบบที่ต่าง ๆ กันออกไป สำหรับสาขาวิศวกรรมเคมีในปัจจุบันนั้นนอกจากจะต้องศึกษาการออกแบบโรงงานผลิตสารเคมีและกระบวนการผลิตต่าง ๆ แล้วยังจำเป็นต้องเข้าใจความสำคัญและประยุกต์ใช้ความรู้ในการออกแบบผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ ที่มีสมบัติพิเศษแตกต่างไปจากการผลิตผลิตภัณฑ์เคมีทั่ว ๆ ไปอีกด้วย ดังนั้นหลักสูตรในปัจจุบันจึงเน้นที่การบูรณาการวิชาต่าง ๆ เข้าด้วยกันทั้งวิชาในภาควิชาวิศวกรรเคมีและภาควิชาอื่น ๆ ในคณะ ตลอดจนวิชานอกคณะที่จำเป็นต่าง ๆ รวมถึงการให้นักศึกษาได้เรียนรู้เทคโนโลยีใหม่ ๆ ผ่านตัวอย่างต่าง ๆ ในการเรียนการสอนวิชาบังคับและวิชาเลือกที่มีความยืดหยุ่นพอนำเสนอความรู้ใหม่ ๆ ได้ตลอดเวลา

1.3 วัตถุประสงค์ของหลักสูตร

เพื่อให้สอดคล้องกับปรัชญาของหลักสูตรที่ได้กล่าวไปข้างต้น หลักสูตรนี้มีวัตถุประสงค์ที่จะผลิตบัณฑิตสาขาวิศวกรรมเคมี ที่มีลักษณะดังนี้

1. มีความรู้พื้นฐานในสาขาวิศวกรรมเคมีอย่างดีเยี่ยมทั้งทางด้านทฤษฎีและทางด้านปฏิบัติการ และสามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ได้อย่างเหมาะสม
2. มีความสามารถในการวิเคราะห์และสังเคราะห์อย่างเป็นระบบ ตลอดจนถึงมีความสามารถในการบูรณาการองค์ความรู้ในภาคส่วนต่าง ๆ
3. มีความสามารถในการสื่อสารทั้งในด้านการส่งและการรับข้อมูล ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ทั้งภาษาที่ใช้กันในวงการวิศวกรรมเคมี และภาษาไทย ภาษาอังกฤษที่ใช้ในการติดต่อสื่อสารกันโดยทั่วไป
4. มีความสามารถในการปรับปรุงพัฒนาหรือสร้างสรรค์องค์ความรู้ใหม่ ๆ
5. มีความขยัน อดทน และมีความรับผิดชอบต่อหน้าที่และสังคม

2. แผนพัฒนาปรับปรุง คาดว่าจะดำเนินการแล้วเสร็จครบถ้วน ภายใน 5 ปี

การพัฒนา/เปลี่ยนแปลง	กลยุทธ์	หลักฐาน/ตัวบ่งชี้
- ปรับปรุงหลักสูตรวิศวกรรมเคมีให้มีมาตรฐานไม่ต่ำกว่าที่ สกอ. กำหนด	- มาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรี สาขาวิศวกรรมศาสตร์ สาขาวิชาวิศวกรรมเคมี พ.ศ. 2553 - ติดตามประเมินหลักสูตรอย่างสม่ำเสมอ	- เอกสารปรับปรุงหลักสูตร - รายงานผลการประเมินหลักสูตร
- ปรับปรุงหลักสูตรและพัฒนาอย่างต่อเนื่องให้มีความทันสมัยกับเทคโนโลยีที่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว และ สามารถนำองค์ความรู้ไปประยุกต์ใช้กับตลาดแรงงานทั้งในและต่างประเทศ	- ติดตามการเปลี่ยนแปลงความต้องการของผู้ประกอบการและการเปลี่ยนแปลงทางด้านอุตสาหกรรม	- ผลการประเมินความพึงพอใจในการใช้บัณฑิตของสถานประกอบการ - ความพึงพอใจในทักษะ ความรู้ความสามารถในการทำงานของบัณฑิต โดยเฉลี่ยในระดับดี
- พัฒนาบุคลากรด้านการเรียนการสอนและบริการวิชาการ ให้มีประสบการณ์จากการทำงานวิจัยและการนำความรู้ไปปฏิบัติงานจริง	- สนับสนุนบุคลากรด้านการเรียนการสอนให้ทำงานบริการวิชาการแก่องค์กรภายนอก - บุคลากรสายปฏิบัติการต้องมีคุณวุฒิและมีการทำงานวิชาการที่เกี่ยวข้องกับวิชาที่สอน	- ปริมาณงานวิจัยต่ออาจารย์ในหลักสูตร - ปริมาณผลงานวิชาการต่อบุคลากรสายปฏิบัติการ

ระบบการจัดการศึกษา การดำเนินการ และโครงสร้างของหลักสูตร

1. ระบบการจัดการศึกษา

1.1 ระบบ

ใช้ระบบการศึกษาแบบทวิภาค โดย 1 ปีการศึกษาแบ่งออกเป็น 2 ภาคการศึกษา คือภาคการศึกษาที่ 1 และภาคการศึกษาที่ 2 และอาจมีภาคฤดูร้อนต่อจากภาคการศึกษาที่ 2 ให้มีระยะเวลาไม่น้อยกว่า 15 สัปดาห์ และในภาคฤดูร้อนให้มีระยะเวลาไม่น้อยกว่า 6 สัปดาห์ แต่ให้เพิ่มชั่วโมงการศึกษาในแต่ละรายวิชาให้เท่ากับภาคการศึกษา

1.2 การจัดการศึกษาภาคฤดูร้อน

มีการจัดการศึกษาภาคฤดูร้อน ในการเรียนชั้นปีที่ 3

1.3 การเทียบเคียงหน่วยกิตในระบบทวิภาค

ไม่มี

2. การดำเนินการหลักสูตร

2.1 วัน-เวลาในการดำเนินการเรียนการสอน

วัน – เวลาราชการปกติ

ภาคการศึกษาที่ 1	เดือนสิงหาคม – พฤศจิกายน
ภาคการศึกษาที่ 2	เดือนมกราคม – เมษายน
ภาคฤดูร้อน	เดือนพฤษภาคม – กรกฎาคม

2.2 คุณสมบัติของผู้เข้าศึกษา

คุณสมบัติของผู้เข้าศึกษาต้องเป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ว่าด้วยการศึกษาชั้นปริญญาตรี พ.ศ. 2561 ข้อ 14

การคัดเลือกผู้เข้าศึกษา

การคัดเลือกผู้เข้าศึกษาให้เป็นไปตามระเบียบคัดเลือกเพื่อเข้าศึกษาในสถาบันการศึกษาขั้นอุดมศึกษาของส่วนราชการหรือหน่วยงานอื่น ดำเนินการตามการมอบหมายของมหาวิทยาลัยหรือตามข้อตกลง หรือการคัดเลือกตามวิธีการที่มหาวิทยาลัยกำหนด โดยความเห็นชอบของสภามหาวิทยาลัยและออกเป็นประกาศมหาวิทยาลัย

2.3 ปัญหาของนักศึกษาแรกเข้า

1) นักศึกษาต้องปรับตัวให้เข้ากับการเรียนการสอนในระดับอุดมศึกษาที่มีรูปแบบแตกต่างไปจากที่คุ้นเคยในระดับมัธยม และต้องมีความรับผิดชอบต่อตนเองมากขึ้น

2) นักศึกษาจำนวนมากมีผลการเรียนด้านคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ในระดับที่ต่ำกว่ามาตรฐาน ทำให้ต้องใช้เวลาเรียนนาน และอาจพ้นสภาพการเป็นนักศึกษาก่อนสำเร็จการศึกษา

3) นักศึกษามีข้อจำกัดในการอ่านตำราเรียนที่เป็นภาษาอังกฤษ ทำให้การเข้าถึงข้อมูลที่จำเป็นในการเรียนรู้มีจำกัดไปด้วย

2.4 กลยุทธ์ในการดำเนินการเพื่อแก้ไขปัญหา/ข้อจำกัดของนักศึกษาในข้อ 2.3

1) จัดให้มีระบบอาจารย์ที่ปรึกษาและเจ้าหน้าที่หลักสูตรคอยแนะแนวทางในการปรับตัวของนักศึกษา และจัดโครงการอาจารย์ที่ปรึกษาพบนักศึกษาเพื่อสร้างความสัมพันธ์ที่ดีระหว่างอาจารย์และนักศึกษา และเปิดโอกาสให้นักศึกษาได้รับฟังข้อเสนอแนะที่เป็นประโยชน์ในการเรียนระดับมหาวิทยาลัยอย่างเหมาะสม

2) จัดระบบการลงทะเบียน โดยให้อาจารย์ที่ปรึกษาสามารถระงับการลงทะเบียนและมีสิทธิ์อนุญาตในการลงทะเบียนสำหรับนักศึกษาที่มีสถานภาพทางวิชาการต่ำกว่า 2.00 และให้อาจารย์ที่ปรึกษาทำหน้าที่ดูแล ให้คำแนะนำในการวางแผนการเรียนแก่นักศึกษา และรับทราบปัญหาของนักศึกษาในด้านต่าง ๆ เพื่อให้ทราบปัญหาที่แท้จริงและหาวิธีการแก้ไขปัญหาที่เหมาะสม

3) ส่งเสริมให้นักศึกษาฝึกการใช้ทักษะภาษาอังกฤษในการเรียนรู้โดยมีการแทรกกิจกรรมหรือการให้ความรู้เรื่องการใช้ภาษาอังกฤษตั้งแต่เริ่มเข้าศึกษา

2.5 แผนการรับนักศึกษาและผู้สำเร็จการศึกษาในระยะ 5 ปี

ในแต่ละปีการศึกษาจะรับนักศึกษาปีละ ... 60 ... คน

จำนวนนักศึกษา	จำนวนนักศึกษาแต่ละปีการศึกษา				
	2561	2562	2563	2564	2565
ชั้นปีที่1	60	60	60	60	60
ชั้นปีที่ 2		60	60	60	60
ชั้นปีที่ 3			60	60	60
ชั้นปีที่ 4				60	60
รวม	60	120	180	240	240
คาดว่าจะจบการศึกษา				60	60

2.6 งบประมาณตามแผน

ใช้งบประมาณ ดังนี้

งบบุคลากร		108,684,500	บาท
หมวดเงินเดือน	108,281,100		บาท
หมวดค่าจ้างประจำ	403,400		บาท
งบดำเนินการ		121,845,800	บาท
หมวดค่าตอบแทน หมวดค่าใช้สอย หมวดค่าวัสดุ	121,695,800		บาท
หมวดสาธารณูปโภค	150,000		บาท
งบลงทุน		17,790,000	บาท
หมวดครุภัณฑ์และสิ่งก่อสร้าง	17,790,000		บาท
รวมทั้งสิ้น		248,320,300	บาท

คิดเป็นค่าใช้จ่ายต่อหัวนักศึกษา 174,873 บาทต่อปี โดยมีการบริหารจัดการเป็นโครงการปกติใช้งบประมาณแผ่นดินประจำปี

2.7 ระบบการศึกษา

☒ แบบชั้นเรียน

☐ แบบทางไกลผ่านสื่อสิ่งพิมพ์เป็นหลัก

☐ แบบทางไกลผ่านสื่อแพร่ภาพและเสียงเป็นสื่อหลัก

☐ แบบทางไกลทางอิเล็กฺทรอนิกส์เป็นสื่อหลัก (E-learning)

☐ แบบทางไกลทางอินเตอร์เน็ต

☐ อื่นๆ (ระบุ)

2.8 การเทียบโอนหน่วยกิต รายวิชา และการลงทะเบียนเรียนข้ามมหาวิทยาลัย

1) การเทียบโอนหน่วยกิต รายวิชา ให้เป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ว่าด้วยการศึกษาชั้นปริญญาตรี พ.ศ. 2561 ข้อ 25 และข้อ 31-33

2) หลักเกณฑ์การลงทะเบียนข้ามมหาวิทยาลัยให้เป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ว่าด้วยการศึกษาชั้นปริญญาตรี พ.ศ. 2561 ข้อ 25-26 และประกาศมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ เรื่อง การลงทะเบียนรายวิชาข้ามสถาบันอุดมศึกษา พ.ศ. 2560

3. หลักสูตรและอาจารย์ผู้สอน

3.1 หลักสูตร

3.1.1 จำนวนหน่วยกิตรวมและระยะเวลาศึกษา

จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร 148 หน่วยกิต

ระยะเวลาศึกษา เป็นหลักสูตรแบบศึกษาเต็มเวลา นักศึกษาต้องใช้ระยะเวลาการศึกษาตลอดหลักสูตรอย่างน้อย 7 ภาคการศึกษาปกติ และอย่างมากไม่เกิน 8 ปีการศึกษา

3.1.2 โครงสร้างหลักสูตร

นักศึกษาจะต้องจดทะเบียนศึกษารายวิชา รวมไม่น้อยกว่า 148 หน่วยกิต โดยศึกษารายวิชาต่าง ๆ ครบตามโครงสร้างองค์ประกอบ และข้อกำหนดของหลักสูตรดังนี้

1) วิชาศึกษาทั่วไป	**30**	**หน่วยกิต**
2) วิชาเฉพาะ	**112**	**หน่วยกิต**
2.1) วิชาเฉพาะพื้นฐาน	24	หน่วยกิต
2.1.1 กลุ่มวิชาพื้นฐานทางคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์	17	หน่วยกิต
2.1.2 กลุ่มวิชาพื้นฐานทางวิศวกรรม	7	หน่วยกิต
2.2) วิชาเฉพาะด้าน	88	หน่วยกิต
2.2.1 กลุ่มวิชาบังคับทางวิศวกรรม	70	หน่วยกิต
2.2.2 กลุ่มวิชาเลือกทางวิศวกรรม	18	หน่วยกิต
3) วิชาเลือกเสรี	**6**	**หน่วยกิต**

3.1.3 รายวิชาในหลักสูตร

3.1.3.1 รหัสวิชา

รายวิชาในหลักสูตรประกอบด้วย อักษรย่อ 2 ตัว และเลขรหัส 3 ตัว โดยมีความหมาย ดังนี้ อักษรย่อ วค/ AE หมายถึง อักษรย่อของสาขาวิชาวิศวกรรมเคมี

ตัวเลข มีความหมาย ดังนี้

เลขหลักหน่วย

เลข 0-5 หมายถึง วิชาบังคับ

เลข 6-9 หมายถึง วิชาเลือก

เลขหลักสิบ

เลข 0 หมายถึง วิชาในหมวดวิชาเคมี วิศวกรรมเคมีพื้นฐาน หัวข้อพิเศษ

เลข 1 หมายถึง วิชาในหมวดวิชาเธอร์โมไดนามิกส์ พลังงาน การถ่ายเทความร้อน ปฏิกิริยาเคมี

เลข 2 หมายถึง วิชาในหมวดวิชาสิ่งแวดล้อม ความปลอดภัย

เลข 3 หมายถึง วิชาในหมวดวิชากลศาสตร์ของไหล การถ่ายโอนมวล กระบวนการแยกสาร

เลข 4 หมายถึง วิชาในหมวดวิชาวัสดุศาสตร์

เลข 5 หมายถึง วิชาในหมวดวิชาคณิตศาสตร์และการจำลอง

เลข 6 หมายถึง วิชาในหมวดวิชาชีววิทยา วิทยาศาสตร์สุขภาพ

เลข 7 หมายถึง วิชาในหมวดวิชาการออกแบบ การจัดการ

เลข 8 หมายถึง วิชาในหมวดวิชาปฏิบัติการ ฝึกงาน สัมมนา

เลข 9 หมายถึง วิชาในหมวดวิชา วิจัย สหกิจศึกษา

เลขหลักร้อย

เลข 1 หมายถึง รายวิชาที่จัดสอนในหลักสูตรชั้นปีที่ 1

เลข 2 หมายถึง รายวิชาที่จัดสอนในหลักสูตรชั้นปีที่ 2

เลข 3 หมายถึง รายวิชาที่จัดสอนในหลักสูตรชั้นปีที่ 3

เลข 4-5 หมายถึง รายวิชาที่จัดสอนในหลักสูตรชั้นปีที่ 4

3.1.3.2 รายวิชาและข้อกำหนดของหลักสูตร

1) วิชาศึกษาทั่วไป 30 หน่วยกิต

นักศึกษาจะต้องศึกษารายวิชาในหลักสูตรวิชาศึกษาทั่วไป รวมแล้วไม่น้อยกว่า 30 หน่วยกิต ตามโครงสร้างและองค์ประกอบของหลักสูตรวิชาศึกษาทั่วไป ซึ่งแบ่งเป็น 2 ส่วน คือ

ส่วนที่ 1 : เป็นหลักสูตรกลางของมหาวิทยาลัยที่กำหนดให้นักศึกษาทุกคนต้องเรียนจำนวน 21 หน่วยกิต ดังต่อไปนี้

รหัสวิชา	**ชื่อวิชา**	**หน่วยกิต** (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)
หมวดสังคมศาสตร์	*บังคับ 2 วิชา 6 หน่วยกิต*	
บังคับ 1 วิชา มธ.100	(3 หน่วยกิต)	
มธ.100	พลเมืองกับการลงมือแก้ปัญหา	3 (3-0-6)
TU100	Civic Engagement	
มธ.101	โลก, อาเซียน และไทย	3 (3-0-6)
TU101	Thailand, ASEAN, and the World	
มธ.109	นวัตกรรมกับกระบวนคิดผู้ประกอบการ	3 (3-0-6)
TU109	Innovation and Entrepreneurial Mindset	
หมวดมนุษยศาสตร์	*บังคับ 1 วิชา 3 หน่วยกิต*	
บังคับเลือกอย่างน้อย 1 วิชา (อย่างน้อย 3 หน่วยกิต)		
มธ.102	ทักษะชีวิตทางสังคม	3 (3-0-6)
TU102	Social Life Skills	
มธ.108	การพัฒนาและจัดการตนเอง	3 (3-0-6)
TU108	Self-Development and Management	
หมวดวิทยาศาสตร์กับคณิตศาสตร์	*บังคับ 1 วิชา 3 หน่วยกิต*	
บังคับเลือกอย่างน้อย 1 วิชา (อย่างน้อย 3 หน่วยกิต)		
มธ.103	ชีวิตกับความยั่งยืน	3 (3-0-6)
TU103	Life and Sustainability	
มธ.107	ทักษะดิจิทัลกับการแก้ปัญหา	3 (3-0-6)
TU107	Digital Skill and Problem Solving	
หมวดภาษา	*บังคับ 4 วิชา 9 หน่วยกิต*	
มธ.050	การพัฒนาทักษะภาษาอังกฤษ	3 (3-0-6)
TU050	English Skill Development	(ไม่นับหน่วยกิต)
มธ.104	การคิด อ่าน และเขียนอย่างมีวิจารณญาณ	3 (3-0-6)
TU104	Critical Thinking, Reading, and Writing	
มธ.105	ทักษะการสื่อสารด้วยภาษาอังกฤษ	3 (3-0-6)
TU105	Communication Skills in English	
มธ.106	ความคิดสร้างสรรค์และการสื่อสาร	3 (3-0-6)
TU106	Creativity and Communication	

ส่วนที่ 2 : นักศึกษาจะต้องศึกษารายวิชาต่างๆ ตามเงื่อนไขรายวิชาที่คณะฯ กำหนดไม่น้อยกว่า 9 หน่วยกิต ดังนี้

1. บังคับ 3 วิชา จำนวน 7 หน่วยกิต

วท.123	เคมีพื้นฐาน	3 (3-0-6)
SC123	Fundamental Chemistry	
วท.173	ปฏิบัติการเคมีพื้นฐาน	1 (0-3-0)
SC173	Fundamental Chemistry Laboratory	
วพ.101	การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์เบื้องต้น	3 (3-0-6)
CN101	Introduction to Computers Programming	

2.“เลือกศึกษารายวิชาอื่น ๆ จากรายวิชาที่เปิดสอนในหลักสูตรวิชาศึกษาทั่วไป ส่วนที่ 2 จำนวนไม่น้อยกว่า 2 หน่วยกิต”

2)	**วิชาเฉพาะ**	**112**	**หน่วยกิต**
	2.1) วิชาเฉพาะพื้นฐาน	24	หน่วยกิต
2.1.1	กลุ่มวิชาพื้นฐานทางคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์	17	หน่วยกิต
วท.133	ฟิสิกส์สำหรับวิศวกร 1		3 (3-0-6)
SC133	Physics for Engineers 1		
วท.134	ฟิสิกส์สำหรับวิศวกร 2		3 (3-0-6)
SC134	Physics for Engineers 2		
วท.183	ปฏิบัติการฟิสิกส์สำหรับวิศวกร 1		1 (0-3-0)
SC183	Physics for Engineers Laboratory 1		
วท.184	ปฏิบัติการฟิสิกส์สำหรับวิศวกร 2		1 (0-3-0)
SC184	Physics for Engineers Laboratory 2		
ค.111	แคลคูลัสพื้นฐาน		3 (3-0-6)
MA111	Fundamentals of Calculus		
ค.112	เรขาคณิตวิเคราะห์และแคลคูลัสประยุกต์		3 (3-0-6)
MA112	Analytic Geometry and Applied Calculus		
ค.214	สมการเชิงอนุพันธ์		3 (3-0-6)
MA214	Differential Equations		
2.1.2	กลุ่มวิชาพื้นฐานทางวิศวกรรม	7	หน่วยกิต
วก.100	กราฟิกวิศวกรรม		3 (2-3-4)
ME100	Engineering Graphics		
วย.100	จริยธรรมสำหรับวิศวกร		0 (0-0-0)
CE100	Ethics for Engineers		
วย.101	ความรู้เบื้องต้นทางวิชาชีพวิศวกรรมศาสตร์		1 (1-0-2)
CE101	Introduction to Engineering Profession		
วอ.121	วัสดุวิศวกรรม 1		3 (3-0-6)
IE121	Engineering Materials I		

2.2) วิชาเฉพาะด้าน		88	หน่วยกิต
2.2.1 กลุ่มวิชาบังคับทางวิศวกรรมเคมี		70	หน่วยกิต
2.2.1.1) วิชาบังคับในสาขา		64	หน่วยกิต
วค.100	เคมีวิเคราะห์และเคมีเชิงฟิสิกส์พื้นฐาน		3 (3-0-6)
AE100	Basic Analytical and Physical Chemistry		
วค.200	เคมีอินทรีย์และชีวเคมี		3 (3-0-6)
AE200	Organic and Biochemistry		
วค.201	เคมีประยุกต์สำหรับวิศวกรเคมี		3 (3-0-6)
AE201	Applied Chemistry for Chemical Engineers		
วค.205	สมดุลมวลสารและพลังงาน (*1)		3 (3-0-6)
AE205	Material and Energy Balances		
วค.213	เธอร์โมไดนามิกส์สำหรับวิศวกรรมเคมี 1 (*1)		3 (3-0-6)
AE213	Chemical Engineering Thermodynamics I		
วค.233	กลศาสตร์ของไหลสำหรับวิศวกรรมเคมี (*2)		3 (3-0-6)
AE233	Fluid Mechanics for Chemical Engineering		
วค.250	คณิตศาสตร์ประยุกต์สำหรับวิศวกรรมเคมี		3 (3-0-6)
AE250	Applied Mathematics for Chemical Engineering		
วค.280	การเขียนเชิงเทคนิคสำหรับวิศวกรรมเคมี		1 (0-3-0)
AE280	Technical Writing for Chemical Engineering		
วค.284	ปฏิบัติการเคมีสำหรับวิศวกรรมเคมี 1		1 (0-3-0)
AE284	Chemistry Laboratory for Chemical Engineering 1		
วค.285	ปฏิบัติการเคมีสำหรับวิศวกรรมเคมี 2		1 (0-3-0)
AE285	Chemistry Laboratory for Chemical Engineering 2		
วค.311	การถ่ายเทความร้อนสำหรับวิศวกรรมเคมี (*2)		3 (3-0-6)
AE311	Heat Transfer for Chemical Engineering		
วค.314	เธอร์โมไดนามิกส์สำหรับวิศวกรรมเคมี 2 (*1)		3 (3-0-6)
AE314	Chemical Engineering Thermodynamics 2		
วค.315	วิศวกรรมปฏิกิริยา (*1) (*2)		3 (3-0-6)
AE315	Reaction Engineering		
วค.320	การบำบัดของเสียจากอุตสาหกรรม (*3)		3 (3-0-6)
AE320	Industrial Waste Treatment		
วค.323	ความปลอดภัยทางวิศวกรรมเคมี (*3)		3 (3-0-6)
AE323	Chemical Engineering Safety		
วค.334	การถ่ายโอนมวลสำหรับวิศวกรรมเคมี (*2)		3 (3-0-6)
AE334	Mass Transfer for Chemical Engineering		
วค.335	กระบวนการแยกสำหรับวิศวกรรมเคมี (*2)		3 (3-0-6)

AE335	Separation Processes for Chemical Engineering	
วค.371	กระบวนการทางวิศวกรรมเคมีและการเยี่ยมชมโรงงาน (*3)	3 (3-0-6)
AE371	Chemical Process Engineering and Industrial Trips	
วค.372	พื้นฐานอุปกรณ์และเครื่องมือวัดในกระบวนการผลิตของอุตสาหกรรมเคมี (*2)	3 (3-0-6)
AE372	Basic Industrial Process Equipment and Instrument in Chemical Industries	
วค.373	การจัดการและเศรษฐศาสตร์วิศวกรรมเคมี (*3)	3 (3-0-6)
AE373	Chemical Engineering Management and Economics	
วค.381	ปฏิบัติการทางวิศวกรรมเคมี 1 (*2)	1 (0-3-0)
AE381	Chemical Engineering Laboratory I	
วค.382	การฝึกงาน (*1) (*2) (*3)	1 (ไม่น้อยกว่า 240 ชั่วโมงต่อภาคการศึกษา)
AE382	Industrial Training	
วค.461	พลศาสตร์ของกระบวนการและการควบคุม (*2)	3 (3-0-6)
AE461	Process Dynamics and Control	
วค.474	การออกแบบกระบวนการและโรงงานอุตสาหกรรมเคมี (*2)	3 (3-0-6)
AE474	Chemical Process and Plant Design	
วค.480	สัมมนาทางวิศวกรรมเคมี (*1) (*2) (*3)	1 (0-3-0)
AE480	Chemical Engineering Seminar	
วค.482	ปฏิบัติการทางวิศวกรรมเคมี 2 (*2)	1 (0-3-0)
AE482	Chemical Engineering Laboratory 2	
2.2.1.2)	วิชาบังคับนอกสาขาหรือนอกคณะ	6 หน่วยกิต
วย.202	กลศาสตร์วิศวกรรม - สถิตยศาสตร์	3 (3-0-6)
CE202	Engineering Mechanics – Statics	
วอ.261	สถิติวิศวกรรม	3 (3-0-6)
IE261	Engineering Statistics	
2.2.2	กลุ่มวิชาเลือกทางวิศวกรรมเคมี	18 หน่วยกิต
2.2.2.1)	วิชาบังคับเลือก : นักศึกษาต้องเลือกศึกษารูปแบบใดรูปแบบหนึ่ง ดังนี้	
	รูปแบบที่ 1 เน้นการวิจัย	*9 หน่วยกิต*
วค.496	การวิจัยระดับปริญญาตรี 1	3 (0-9-0)
AE496	Research for Undergraduates 1	
วค.497	การวิจัยระดับปริญญาตรี 2	3 (0-9-0)
AE497	Research for Undergraduates 2	
วค.498	การวิจัยระดับปริญญาตรี 3	3 (0-9-0)
AE498	Research for Undergraduates 3	
หรือ วค xxx	วิชาเลือกในสาขาวิศวกรรมเคมี	3 (3-0-6)

รูปแบบที่ 2 สหกิจศึกษา *9* *หน่วยกิต*

วค.596 การเตรียมสหกิจศึกษาวิศวกรรมเคมี 3 (0-6-3)

AE596 Preparation for Co-operative Education in Chemical Engineering

วค.597 สหกิจศึกษาวิศวกรรมเคมี 6

AE597 Co-operative Education in Chemical Engineering (ไม่น้อยกว่า 16 สัปดาห์ต่อภาคการศึกษา)

รูปแบบที่ 3 เลือกเรียนวิชาโท *9* *หน่วยกิต*

นักศึกษาต้องศึกษาวิชาจากรายวิชาที่กำหนดให้เป็นวิชาโทของสาขาวิชาใดวิชาหนึ่ง (นอกเหนือไปจากสาขาวิศวกรรมเคมี) ที่เปิดสอนในมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ จำนวนไม่น้อยกว่า 9 หน่วยกิต (นักศึกษาจะมีสิทธิได้รับวิชาโทในสาขานั้นก็ต่อเมื่อนักศึกษาได้ศึกษารายวิชาต่าง ๆ เพิ่มเติมตามข้อกำหนดและเงื่อนไขของหลักสูตรวิชาโทของสาขานั้น)

2.2.2.2) วิชาเลือกสาขาวิศวกรรมเคมี : ให้นักศึกษาเลือกศึกษาวิชาเลือก จำนวนไม่น้อยกว่า 9 หน่วยกิต จากวิชาดังต่อไปนี้

<u>*กลุ่มพลังงาน*</u>

วค.316 เทคโนโลยีปิโตรเลียม (*2) (*3) 3 (3-0-6)

AE316 Petroleum Technology

วค.317 อุตสาหกรรมปิโตรเคมี (*3) 3 (3-0-6)

AE317 Petrochemical Industry

วค.318 วิศวกรรมเร่งปฏิกิริยา (*1) 3 (3-0-6)

AE318 Catalytic Engineering

วค.319 เทคโนโลยีเชื้อเพลิงสะอาด (*3) 3 (3-0-6)

AE319 Clean Fuel Technology

วค.376 การจัดการและการอนุรักษ์พลังงาน (*3) 3 (3-0-6)

AE376 Energy Management and Energy Conservation

<u>*กลุ่มสิ่งแวดล้อม*</u>

วค.326 การป้องกันมลพิษ (*3) 3 (3-0-6)

AE326 Pollution Prevention

วค.327 การประเมินวัฏจักรชีวิตของผลิตภัณฑ์ (*3) 3 (3-0-6)

AE327 Life Cycle Assessment of Products

วค.328 การวิเคราะห์ปัจจัยการผลิตและผลผลิตสำหรับการจัดการสิ่งแวดล้อม (*3) 3 (3-0-6)

AE328 Environmental Input-Output Analysis

วค.329 การจัดการคาร์บอนสำหรับภาคธุรกิจและอุตสาหกรรม (*3) 3 (3-0-6)

AE329 Carbon Management for Business and Industry

วค.336 เทคโนโลยีการทำน้ำบริสุทธิ์ (*3) 3 (3-0-6)

AE336 Water Purification Technologies

วค.426	การออกแบบผลิตภัณฑ์เชิงนิเวศเศรษฐกิจ (*3)	3 (3-0-6)
AE426	Ecodesign	
วค.427	มลพิษทางอากาศ (*3)	3 (3-0-6)
AE427	Air Pollution	
วค.428	การเก็บกลับคืนทรัพยากรและการจัดการกากอุตสาหกรรม (*3)	3 (3-0-6)
AE428	Industrial Waste Recovery Management	

กลุ่มวัสดุศาสตร์

วค.306	เคมีอนินทรีย์	3 (3-0-6)
AE306	Inorganic Chemistry	
วค.307	วิทยาศาสตร์สารลดแรงตึงผิว	3 (3-0-6)
AE307	Surfactant Science	
วค.346	หัวข้อพิเศษเกี่ยวกับวัสดุสำหรับอุตสาหกรรม	3 (3-0-6)
AE346	Special Topic in Materials for Industries	
วค.347	เคมีวัสดุขั้นสูง	3 (3-0-6)
AE347	Advanced Material Chemistry	
วค.348	การกัดกร่อนและการป้องกันการกัดกร่อน (*3)	3 (3-0-6)
AE348	Corrosion and Corrosion Control	
วค.349	นาโนเทคโนโลยีเบื้องต้น	3 (3-0-6)
AE349	Introductory Nanotechnology	
วค.447	เทคโนโลยีพอลิเมอร์	3 (3-0-6)
AE447	Polymer Technology	

กลุ่มคณิตศาสตร์ การจำลอง การออกแบบ และการจัดการ

วค.356	เธอร์โมไดนามิกส์ระดับโมเลกุลและการจำลองระบบโดยคอมพิวเตอร์ (*1)	3 (3-0-6)
AE356	Molecular Thermodynamics and Computer Simulation	
วค.357	MATLAB สำหรับวิศวกรรมเคมี	3 (3-0-6)
AE357	MATLAB for Chemical Engineering	
วค.358	การแก้ไขปัญหาการควบคุมของโรงงาน (*2) (*3)	3 (3-0-6)
AE358	Troubleshooting Process Plant Control	
วค.359	การจำลองกระบวนการทางวิศวกรรมเคมี (*2)	3 (3-0-6)
AE359	Chemical Engineering Process Simulation	
วค.377	การออกแบบกระบวนการเคมีในอุตสาหกรรมปิโตรเคมี 1 (*2)	3 (3-0-6)
AE377	Chemical Process Design in Petrochemical Industry 1	
วค.378	การออกแบบการทดลองสำหรับงานทางวิศวกรรมเคมี (*2)	3 (3-0-6)
AE378	Design of Experiments for Chemical Engineering	
วค.456	การใช้งานแอสเปนพลัสเพื่อการจำลองกระบวนการ	3 (3-0-6)
AE456	Applications of Aspen Plus in process simulation	

วค.476	การประยุกต์วิศวกรรมเคมีในกระบวนการแปรรูปอาหาร (*2)	3 (3-0-6)
AE476	Chemical Engineering Applications in Food Processing	
วค.477	การออกแบบกระบวนการเคมีในอุตสาหกรรมปิโตรเคมี 2 (*2)	3 (3-0-6)
AE477	Chemical Process Design in Petrochemical Industry 2	
วค.478	ปรากฏการณ์การถ่ายโอนในการออกแบบผลิตภัณฑ์เคมี (*2)	3 (3-0-6)
AE478	Transport Phenomena in Chemical Product Design	

กลุ่มเทคโนโลยีชีวภาพและวิทยาศาสตร์ชีวภาพ

วค.366	ชีววิทยาสำหรับวิศวกรรมเคมี	3 (3-0-6)
AE366	Biology for Chemical Engineering	
วค.367	วิศวกรรมชีวเคมี	3 (3-0-6)
AE367	Biochemical Engineering	

กลุ่มอื่นๆ

วค.406	หัวข้อพิเศษทางวิศวกรรมเคมี 1	3 (3-0-6)
AE406	Special Topics in Chemical Engineering 1	
วค.407	หัวข้อพิเศษทางวิศวกรรมเคมี 2	3 (3-0-6)
AE407	Special Topics in Chemical Engineering 2	
วค.408	หัวข้อพิเศษทางวิศวกรรมเคมี 3	3 (3-0-6)
AE408	Special Topics in Chemical Engineering 3	
วค.409	หัวข้อพิเศษทางวิศวกรรมเคมี 4	3 (3-0-6)
AE409	Special Topics in Chemical Engineering 4	

3) วิชาเลือกเสรี 6 หน่วยกิต

นักศึกษาสามารถเลือกศึกษาวิชาใดก็ได้ โดยเป็นรายวิชาที่มีรหัสวิชาตั้งแต่ ระดับ 200 ขึ้นไป ที่เปิดสอนในมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ เป็นวิชาเลือกเสรีไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต

3.1.4 แสดงแผนการศึกษา

ปีการศึกษาที่ 1	
ภาคเรียนที่ 1	หน่วยกิต
วย.100 จริยธรรมสำหรับวิศวกร	0
วย.101 ความรู้เบื้องต้นทางวิชาชีพวิศวกรรมศาสตร์	1
ค.111 แคลคูลัสพื้นฐาน	3
วท.123 เคมีพื้นฐาน	3
วท.133 ฟิสิกส์สำหรับวิศวกร 1	3
วท.173 ปฏิบัติการเคมีพื้นฐาน	1
วท.183 ปฏิบัติการฟิสิกส์สำหรับวิศวกร 1	1
มธ.050 การพัฒนาทักษะภาษาอังกฤษ	3
มธ.104 การคิด อ่าน และเขียนอย่างมีวิจารณญาณ	3
มธ.106 ความคิดสร้างสรรค์และการสื่อสาร	3
รวม	**21**
ภาคเรียนที่ 2	หน่วยกิต
วก.100 กราฟิกวิศวกรรม	3
วพ.101 การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์เบื้องต้น	3
วอ.121 วัสดุวิศวกรรม 1	3
ค.112 เรขาคณิตวิเคราะห์และแคลคูลัสประยุกต์	3
วท.134 ฟิสิกส์สำหรับวิศวกร 2	3
วท.184 ปฏิบัติการฟิสิกส์สำหรับวิศวกร 2	1
วค.100 เคมีวิเคราะห์และเคมีฟิสิกส์พื้นฐาน	3
มธ.105 ทักษะการสื่อสารด้วยภาษาอังกฤษ	3
รวม	**22**

(*1) คือ กลุ่มความรู้ด้านพื้นฐานทางวิศวกรรมเคมี

(*2) คือ กลุ่มความรู้ด้านการประยุกต์ทางวิศวกรรมเคมี

(*3) คือ กลุ่มความรู้ด้านการออกแบบและการจัดการโรงงาน

ปีการศึกษาที่ 2	
ภาคเรียนที่ 1	หน่วยกิต
มธ.100 พลเมืองกับการลงมือแก้ปัญหา	3
มธ.101 โลก, อาเซียน และไทย/ มธ.109 นวัตกรรมกับกระบวนการคิดผู้ประกอบการ	3
วค.200 เคมีอินทรีย์และชีวเคมี	3
วค.205 สมดุลมวลสารและพลังงาน (*1)	3
วค.284 ปฏิบัติการเคมีสำหรับวิศวกรรมเคมี 1	1
วค.280 การเขียนเชิงเทคนิคสำหรับวิศวกรรมเคมี	1
ค.214 สมการเชิงอนุพันธ์	3
XX xxx วิชาศึกษาทั่วไปส่วนที่ 2	2
วย.202 กลศาสตร์วิศวกรรม-สถิตยศาสตร์	3
รวม	**22**
ภาคเรียนที่ 2	หน่วยกิต
วค.213 เธอร์โมไดนามิกส์สำหรับวิศวกรรมเคมี 1 (*1)	3
วค.233 กลศาสตร์ของไหลสำหรับวิศวกรรมเคมี (*2)	3
วค.285 ปฏิบัติการเคมีสำหรับวิศวกรรมเคมี 2	1
วค.250 คณิตศาสตร์ประยุกต์สำหรับวิศวกรรมเคมี	3
วค.201 เคมีประยุกต์สำหรับวิศวกรเคมี	3
XX xxx วิชาเลือกเสรี	3
วอ.261 สถิติวิศวกรรม	3
รวม	**19**

(*1) คือ กลุ่มความรู้ด้านพื้นฐานทางวิศวกรรมเคมี

(*2) คือ กลุ่มความรู้ด้านการประยุกต์ทางวิศวกรรมเคมี

(*3) คือ กลุ่มความรู้ด้านการออกแบบและการจัดการโรงงาน

ปีการศึกษาที่ 3	
ภาคเรียนที่ 1	หน่วยกิต
วค.314 เธอร์โมไดนามิกส์สำหรับวิศวกรรมเคมี 2 (*1)	3
วค.315 วิศวกรรมปฏิกิริยา (*1) (*2)	3
วค.311 การถ่ายเทความร้อนสำหรับวิศวกรรมเคมี (*2)	3
วค.371 กระบวนการทางวิศวกรรมเคมีและการเยี่ยมชมโรงงาน (*3)	3
วค.373 การจัดการและเศรษฐศาสตร์วิศวกรรมเคมี (*3)	3
วค xxx วิชาเลือก	3
XX xxx วิชาเลือกเสรี	3
รวม	**21**
ภาคเรียนที่ 2	หน่วยกิต
วค.323 ความปลอดภัยทางวิศวกรรมเคมี (*3)	3
วค.334 การถ่ายโอนมวลสำหรับวิศวกรรมเคมี (*2)	3
วค.335 กระบวนการแยกสำหรับวิศวกรรมเคมี (*2)	3
วค.381 ปฏิบัติการทางวิศวกรรมเคมี 1 (*2)	1
วค.320 การบำบัดของเสียจากอุตสาหกรรม (*3)	3
วค.372 พื้นฐานอุปกรณ์และเครื่องมือวัดในกระบวนการผลิตของอุตสาหกรรมเคมี (*2)	3
วค xxx วิชาเลือก	3
มธ.103 ชีวิตกับความยั่งยืน/ มธ.107 ทักษะดิจิทัลกับการแก้ปัญหา	3
รวม	**22**

ภาคฤดูร้อน ปีการศึกษาที่ 3	
	หน่วยกิต
วค.382 การฝึกงาน (*1) (*2) (*3)	1*
รวม	**1***

* ไม่น้อยกว่า 240 ชั่วโมง

(*1) คือ กลุ่มความรู้ด้านพื้นฐานทางวิศวกรรมเคมี

(*2) คือ กลุ่มความรู้ด้านการประยุกต์ทางวิศวกรรมเคมี

(*3) คือ กลุ่มความรู้ด้านการออกแบบและการจัดการโรงงาน

1. เลือกเรียนรูปแบบที่ 1 เน้นการวิจัย

ปีการศึกษาที่ 4	
ภาคเรียนที่ 1	หน่วยกิต
วค.461 พลศาสตร์ของกระบวนการและการควบคุม (*2)	3
วค.474 การออกแบบกระบวนการและโรงงานอุตสาหกรรมเคมี (*2)	3
วค.482 ปฏิบัติการทางวิศวกรรมเคมี 2 (*2)	1
วค.480 สัมมนาทางวิศวกรรมเคมี (*1) (*2) (*3)	1
วค xxx วิชาเลือก	3
มธ.102 ทักษะชีวิตทางสังคม/ มธ.108 การพัฒนาและจัดการตนเอง	3
วค.496 การวิจัยระดับปริญญาตรี 1	3
รวม	**17**
ภาคเรียนที่ 2	หน่วยกิต
วค.497 การวิจัยระดับปริญญาตรี 2	3
วค.498 การวิจัยระดับปริญญาตรี 3 หรือ วค xxx วิชาเลือก	3
รวม	**6**

(*1) คือ กลุ่มความรู้ด้านพื้นฐานทางวิศวกรรมเคมี

(*2) คือ กลุ่มความรู้ด้านการประยุกต์ทางวิศวกรรมเคมี

(*3) คือ กลุ่มความรู้ด้านการออกแบบและการจัดการโรงงาน

2. เลือกเรียนรูปแบบที่ 2 สหกิจศึกษา

ปีการศึกษาที่ 4	
ภาคเรียนที่ 1	หน่วยกิต
วค.461 พลศาสตร์ของกระบวนการและการควบคุม (*2)	3
วค.474 การออกแบบกระบวนการและโรงงานอุตสาหกรรมเคมี (*2)	3
วค.482 ปฏิบัติการทางวิศวกรรมเคมี 2 (*2)	1
วค.480 สัมมนาทางวิศวกรรมเคมี (*1) (*2) (*3)	1
วค xxx วิชาเลือก	3
มธ.102 ทักษะชีวิตทางสังคม/ มธ.108 การพัฒนาและจัดการตนเอง	3
วค.596 การเตรียมสหกิจ	3
รวม	**17**
ภาคเรียนที่ 2	หน่วยกิต
วค.597 สหกิจศึกษาวิศวกรรมเคมี	6
รวม	**6**

(*1) คือ กลุ่มความรู้ด้านพื้นฐานทางวิศวกรรมเคมี

(*2) คือ กลุ่มความรู้ด้านการประยุกต์ทางวิศวกรรมเคมี

(*3) คือ กลุ่มความรู้ด้านการออกแบบและการจัดการโรงงาน

3. เลือกเรียนรูปแบบที่ 3 เลือกเรียนวิชาโท

ปีการศึกษาที่ 4	
ภาคเรียนที่ 1	หน่วยกิต
วค.461 พลศาสตร์ของกระบวนการและการควบคุม (*2)	3
วค.474 การออกแบบกระบวนการและโรงงานอุตสาหกรรมเคมี (*2)	3
วค.482 ปฏิบัติการทางวิศวกรรมเคมี 2 (*2)	1
วค.480 สัมมนาทางวิศวกรรมเคมี (*1) (*2) (*3)	1
วค xxx วิชาเลือก	3
มธ.102 ทักษะชีวิตทางสังคม/ มธ.108 การพัฒนาและจัดการตนเอง	3
xx xxx วิชาเลือกสาขาวิชาโท	3
รวม	**17**
ภาคเรียนที่ 2	หน่วยกิต
xx xxx วิชาเลือกสาขาวิชาโท	3
xx xxx วิชาเลือกสาขาวิชาโท	3
รวม	**6**

(*1) คือ กลุ่มความรู้ด้านพื้นฐานทางวิศวกรรมเคมี

(*2) คือ กลุ่มความรู้ด้านการประยุกต์ทางวิศวกรรมเคมี

(*3) คือ กลุ่มความรู้ด้านการออกแบบและการจัดการโรงงาน

3.1.5 คำอธิบายรายวิชา

3.1.5.1 คำอธิบายวิชาภาษาไทย

1. วิชาศึกษาทั่วไป

<u>ส่วนที่ 1</u>

บังคับ 1 วิชา มธ.100 (3 หน่วยกิต)

หมวดสังคมศาสตร์ (Social Science)

มธ.100 พลเมืองกับการลงมือแก้ปัญหา 3 (3-0-6)

TU100 Civic Engagement

ปลูกฝังจิตสำนึก บทบาท และหน้าที่ความรับผิดชอบของการเป็นสมาชิกที่ดีของสังคมในฐานะพลเมืองโลก ผ่านกระบวนการหลากหลายวิธี เช่น การบรรยาย การอภิปรายกรณีศึกษาต่าง ๆ ดูงาน เป็นต้น โดยนักศึกษาจะต้องจัดทำโครงการรณรงค์ เพื่อให้เกิดการรับรู้ หรือเกิดการเปลี่ยนแปลง ในประเด็นที่สนใจ

Instillation of social conscience and awareness of one's role and duties as a good global citizen. This is done through a variety of methods such as lectures, discussion of various case studies and field study outings. Students are required to organise a campaign to raise awareness or bring about change in an area of their interest.

มธ.101 โลก อาเซียน และไทย 3 (3-0-6)

TU101 Thailand, ASEAN, and the World

ศึกษาปรากฏการณ์ที่สำคัญของโลก อาเซียน และไทย ในมิติทางการเมือง เศรษฐกิจ สังคม วัฒนธรรมโดยใช้กรอบแนวคิด ทฤษฎี และระเบียบวิจัยทางสังคมศาสตร์ ผ่านการอภิปรายและยกตัวอย่างสถานการณ์หรือบุคคลที่ได้รับความสนใจ เพื่อให้เกิดมุมมองต่อความหลากหลายและเข้าใจความซับซ้อนที่สัมพันธ์กันทั้งโลก มีจิตสำนึกสากล (GLOBAL MINDSET) สามารถท้าทายกรอบความเชื่อเดิมและเปิดโลกทัศน์ใหม่ให้กว้างขวางขึ้น

Study of significant phenomena around the world, in the ASEAN region and in Thailand in terms of their political, economic and sociocultural dimensions. This is done through approaches, theories and principles of social science research via discussion and raising examples of situations or people of interest. The purpose of this is to create a perspective of diversity, to understand the complexity of global interrelationships, to build a global mindset and to be able to challenge old paradigms and open up a new, broader worldview.

มธ.109 นวัตกรรมกับกระบวนคิดผู้ประกอบการ 3 (3-0-6)

TU109 Innovation and Entrepreneurial Mindset

การประเมินความเสี่ยงและการสร้างโอกาสใหม่ การคิดและการวางแผนแบบผู้ประกอบการ การตัดสินใจและการพัฒนาธุรกิจ การสื่อสารเชิงธุรกิจและการสร้างแรงจูงใจอย่างมีประสิทธิภาพ การสร้างคุณค่าร่วมเพื่อสังคม

Risk assessment and creating new opportunities. Thinking and planning as an entrepreneur. Decision making and entrepreneurial venture development. Business communication for delivering concept or initiative in an efficient, effective and compelling manner. Social shared value creation.

หมวดมนุษยศาสตร์ (Humanities)

บังคับเลือกอย่างน้อย 1 วิชา (อย่างน้อย 3 หน่วยกิต)

มธ.102 ทักษะชีวิตทางสังคม 3 (3-0-6)

TU102 Social Life Skills

การดูแลสุขภาพตนเองแบบองค์รวม ทั้งทางด้านร่างกาย อารมณ์ สังคม และจิตวิญญาณ ซึ่งเป็นทักษะสำคัญที่จะช่วยให้ประสบความสำเร็จและใช้ชีวิตในสังคมอย่างเป็นสุข ด้วยการพัฒนาความสามารถในการดูแลสุขภาพทาง กายการจัดการความเครียด การสร้างความมั่นคงทางอารมณ์ การเข้าใจตนเองและการปรับตัวเมื่อเผชิญกับปัญหาทางด้านจิตใจ อารมณ์ และสังคม การเข้าใจความหมายของสุนทรียศาสตร์ การได้รับประสบการณ์และความซาบซึ้งในความสัมพันธ์ระหว่างศิลปะกับมนุษย์ในแขนงต่างๆ ทั้งทัศนศิลป์ ดนตรี ศิลปะการแสดง และสถาปัตยกรรม

Holistic health care, addressing the physical, emotional, social, and spiritual needs, which is considered. Important skills for success in leading a happy life in society. Students learn to develop their ability in physical health care to manage stress, build emotional security, understand themselves and adapt to psychological, emotional and social problems. Students also learn to understand the meaning of aesthetics, experiencing and appreciating the relationship between art and humanity in different fields, namely visual arts, music, performing arts and architecture.

มธ.108 การพัฒนาและจัดการตนเอง 3 (3-0-6)

TU108 Self-Development and Management

การจัดการและการปรับเข้ากับชีวิตในรั้วมหาวิทยาลัยท่ามกลางความหลากหลายและเสรีภาพ การพัฒนาทักษะทางสังคมและความฉลาดทางอารมณ์ การเข้าใจตนเองและการวางแผนอนาคต การพัฒนาการเรียนรู้ตลอดชีวิตและการอยู่ร่วมกับผู้อื่นอย่างสงบสุขและเคารพซึ่งกันและกัน

Coping with and adaptation to university life. Development of social skill and emotional intelligence. Self understanding and planning for the future. Personality and social etiquette. Learning to live harmoniously and respectfully with others and the society.

หมวดวิทยาศาสตร์กับคณิตศาสตร์ (Sciences and Mathematics)

บังคับเลือกอย่างน้อย 1 วิชา (อย่างน้อย 3 หน่วยกิต)

มธ.103 ชีวิตกับความยั่งยืน 3 (3-0-6)

TU103 Life and Sustainability

การดำเนินชีวิตอย่างเท่าทันกับการเปลี่ยนแปลงของโลก เข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างพลวัตของธรรมชาติ มนุษย์ และสรรพสิ่ง ทั้งสิ่งแวดล้อมสรรสร้าง การใช้พลังงาน เศรษฐกิจ สังคมในความขัดแย้งและการแปรเปลี่ยน ตลอดจนองค์ความรู้ทางวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม ที่นำไปสู่การปรับเปลี่ยนวิถีชีวิตสู่ความยั่งยืน

This course provides an introduction to the importance of life-cycle systems perspectives in understanding major challenges and solutions to achieving more sustainable societies in this changing world. Students will learn about the relationship between mankind and the environment in the context of energy and resource use, consumption and development, and environmental constraints.Furthermore, an examination of social conflict and change from the life-cycle perspective will be used to develop an understanding of potential solution pathways for sustainable lifestyle modifications.

มธ.107 ทักษะดิจิทัลกับการแก้ปัญหา 3 (3-0-6)

TU107 Digital Skill and Problem Solving

ทักษะการคิดเชิงคำนวณเพื่อการแก้ปัญหาและการพัฒนาโอกาสใหม่ด้านสังคมและเศรษฐกิจ ความสามารถในค้นหาและการเข้าถึงสารสนเทศได้อย่างมีประสิทธิภาพ การประเมินความน่าเชื่อถือของสารสนเทศ การกลั่นกรองและจัดการสารสนเทศอย่างเป็นระบบ การใช้และจรรยาบรรณด้านดิจิทัล การสื่อสารออนไลน์อย่างมืออาชีพ

Basic computational thinking skill for solving problems and developing new social and economic opportunities. Efficient access and search for information. Information reliability evaluation. Filtering and managing information systematically. Ethical digital usage and professional online communication

หมวดภาษา (Languages)

มธ.050 การพัฒนาทักษะภาษาอังกฤษ 3 (3-0-3)

TU050 English Skill Development ไม่นับหน่วยกิต

ฝึกทักษะภาษาอังกฤษในระดับเบื้องต้น ได้แก่ การฟัง การพูด การอ่าน การเขียน เชิงบูรณาการ เพื่อเป็นพื้นฐานในการพัฒนาทักษะภาษาอังกฤษระดับต่อไป

Practice basic skills for listening, speaking, reading, and writing in English through an integrated method. Students will acquire a basis to continue to study English at a higher level.

มธ.104 การคิด อ่าน และเขียนอย่างมีวิจารณญาณ 3 (3-0-6)

TU104 Critical Thinking, Reading, and Writing

พัฒนาทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณผ่านการตั้งคำถาม การวิเคราะห์ การสังเคราะห์ และการประเมินค่า พัฒนาทักษะการอ่านเพื่อจับสาระสำคัญ เข้าใจจุดมุ่งหมาย ทัศนคติ สมมติฐาน หลักฐานสนับสนุน การใช้เหตุผลที่นำไปสู่ข้อสรุปของงานเขียน พัฒนาทักษะการเขียนแสดงความคิดเห็นอย่างมีเหตุผลและการเขียนเชิงวิชาการ รู้จักถ่ายทอดความคิด และเชื่อมโยงข้อมูลเข้ากับมุมมองของตนเอง รวมถึงสามารถอ้างอิงหลักฐานและข้อมูลมาใช้ในการสร้างสรรค์งานเขียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ

Development of critical thinking through questioning, analytical, synthetic and evaluation skills. Students learn how to read without necessarily accepting all the information presented in the text, but rather consider the content in depth, taking into account the objectives, perspectives, assumptions, bias and supporting evidence, as well as logic or strategies leading to the author's conclusion. The purpose is to apply these methods to students' own persuasive writing based on information researched from various sources, using effective presentation techniques.

มธ.105 ทักษะการสื่อสารด้วยภาษาอังกฤษ 3 (3-0-6)

TU105 Communication Skills in English

พัฒนาทักษะการฟัง พูด อ่าน และเขียนภาษาอังกฤษโดยมุ่งเน้นความสามารถในการสนทนาเพื่อแลกเปลี่ยนความคิดเห็น และการอ่าน เพื่อทำความเข้าใจเนื้อหาวิชาการในศาสตร์ต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับวิชาชีพของนักศึกษา

Development of English listening, speaking, reading and writing skills, focusing on the ability to hold a conversation in exchanging opinions, as well as reading comprehension of academic texts from various disciplines related to students' field of study.

มธ.106 ความคิดสร้างสรรค์และการสื่อสาร 3 (3-0-6)

TU106 Creativity and Communication

กระบวนการคิดอย่างสร้างสรรค์ โดยมีการคิดเชิงวิพากษ์เป็นองค์ประกอบสำคัญ และการสื่อสารความคิดดังกล่าวให้เกิดผลสัมฤทธิ์อย่างเหมาะสมตามบริบทสังคม วัฒนธรรม สภาพแวดล้อม ทั้งในระดับบุคคล องค์กร และสังคม

Creative thought processes, with critical thinking as an important part, as well as communication of these thoughts that lead to suitable results in social, cultural and environmental contexts, at personal, organisational and social levels

ส่วนที่ 2

วท.123 เคมีพื้นฐาน 3 (3-0-6)

SC123 Fundamental Chemistry

โครงสร้างอะตอม ปริมาณสารสัมพันธ์ พันธะเคมี สมบัติธาตุเรพิเซนเททีฟและแทรนซิชัน แก๊ส ของเหลว และสารละลาย ของแข็ง อุณหเคมี จลนพลศาสตร์ สมดุลเคมีกรด-เบส เคมีไฟฟ้า

Atomic structure, Stoichiometry, Chemical bonds, Properties of Representative and Transition Elements, Gases, Liquids and Solutions, Solids, Themochemistry, Chemical Kinetics, Chemical Equilibrium and Acid and Base and Electrochemistry.

วท.173 ปฏิบัติการเคมีพื้นฐาน 1 (0-3-0)

SC173 Fundamental Chemistry Laboratory

วิชาบังคับก่อน : เคยศึกษา หรือศึกษาพร้อมกับ วท.123

ปฏิบัติการเสริมความรู้ทางทฤษฎีรายวิชา วท.123

Prerequisite : Have taken SC123 or taking SC123 in the same semester

Experiments related to the contents in SC123

วพ.101 การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์เบื้องต้น 3 (3-0-6)

CN101 Introduction to Computer Programming

หลักการพื้นฐานคอมพิวเตอร์ องค์ประกอบคอมพิวเตอร์การทำงานร่วมกันฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ การเขียนโปรแกรมภาษาคอมพิวเตอร์ การฝึกฝนการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์

Computer Concepts, computer components: Hardware and software interaction, Computer programming: Programing practices.

2. วิชาเฉพาะ

2.1 วิชาเฉพาะพื้นฐาน

2.1.1 กลุ่มวิชาพื้นฐานทางคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์

วท.133 ฟิสิกส์สำหรับวิศวกร 1 3 (3-0-6)

SC133 Physics for Engineers I

วิชาบังคับก่อน : -

การเคลื่อนที่ แรง ความโน้มถ่วง งานและพลังงาน การชน การเคลื่อนที่แบบหมุน วัตถุในสภาพสมดุล ความยืดหยุ่นและการแตกร้าว ของไหลการสั่นและคลื่น เสียงและการประยุกต์ ความร้อนและทฤษฎีจลน์ของก๊าซ กฎข้อ 1 และ 2 ของอุณหพลศาสตร์

Prerequisite : -

Motion, force, gravity, work and energy, collisions, rotational motion, bodies in equilibrium, elastic and fractures, fluids, vibrations and waves, sound and applications, heat and the kinetic theory, the first and the second laws of thermodynamics.

วท.134 ฟิสิกส์สำหรับวิศวกร 2 3 (3-0-6)

SC134 Physics for Engineers II

วิชาบังคับก่อน : เคยศึกษา วท.133

ประจุไฟฟ้าและสนามไฟฟ้า กฎของเกาส์ ศักย์ไฟฟ้า ความจุไฟฟ้า ไดอิเล็กตริก กระแสไฟฟ้า วงจรไฟฟ้ากระแสตรงและอุปกรณ์ แม่เหล็กและแม่เหล็กไฟฟ้า การเหนียวนำแม่เหล็กและกฎของฟาราเดย์ ตัวเหนี่ยวนำ วงจรไฟฟ้ากระแสสลับ ทฤษฎีคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าและการประยุกต์ แสง เลนส์และทัศนอุปกรณ์ การสะท้อน การหักเห การเลี้ยวเบน การแทรกสอดและโพลาไรเซชัน ฟิสิกส์ยุคใหม่

Prerequisite : Have taken SC133

Electric charge and electric fields, Gauss' law, electric potential, capacitance, dielectrics, electric current, DC circuits and devices, magnets and electromagnets, magnetic induction and Faraday's law, inductors, AC circuits, electromagnetic theory and applications, light, lenses and optical instruments, reflection, refraction, diffraction, interference and polarization, modern physics.

วท.183 ปฏิบัติการฟิสิกส์สำหรับวิศวกร 1 1 (0-3-0)

SC183 Physics for Engineers Laboratory I

วิชาบังคับก่อน : -

ปฏิบัติการเกี่ยวกับ การวัดและความคลาดเคลื่อน แรงและการเคลื่อนที่ พลังงาน โมเมนตัม คลื่นและความร้อน

Prerequisite : -

Laboratory practices involving measurement and errors, force and motion, energy, momentum, waves and heat.

วท.184 ปฏิบัติการฟิสิกส์สำหรับวิศวกร 2 1 (0-3-0)

SC184 Physics for Engineers Laboratory II

วิชาบังคับก่อน : -

ปฏิบัติการเกี่ยวกับ สนามแม่เหล็กไฟฟ้า วงจรและเครื่องมือวัดทางไฟฟ้า ทัศนศาสตร์ และฟิสิกส์ยุคใหม่

Prerequisite :-

Laboratory practices involving electro-magnetic fields, electric circuits and instruments, optics and modern physics.

ค.111 แคลคูลัสพื้นฐาน 3 (3-0-6)

MA111 Fundamentals of Calculus

วิชาบังคับก่อน : -

อุปนัยเชิงคณิตศาสตร์ ระบบจำนวนและฟังก์ชันเบื้องต้น แคลคูลัสอนุพันธ์และปริพันธ์ของฟังก์ชัน ตัวแปรเดียว ลิมิตความต่อเนื่อง อนุพันธ์ และการประยุกต์อนุพันธ์ ปฏิยานุพันธ์ เทคนิคการหาปริพันธ์และการประยุกต์ปริพันธ์ ปริพันธ์ไม่ตรงแบบ อนุกรม ทฤษฎีของเทย์เลอร์ของฟังก์ชันพื้นฐาน การหาปริพันธ์เชิงตัวเลขเบื้องต้น

หมายเหตุ : ไม่นับหน่วยกิตให้ผู้ที่กำลังศึกษาหรือสอบได้ ค.211 หรือ ค.216 หรือ ค.218 หรือ คป.101

Prerequisite : -

Mathematical induction, number systems and elementary functions, calculus of one variable functions, limit, continuity, the derivative and its applications, antiderivatives, techniques of integrations and its applications, improper integrals, series, Taylor's Theorem for basic functions, numerical integration.

Note : There is no credit for students who are currently taking or have earned credits of MA211 or MA216 or MA218 or AM101

ค.112 เรขาคณิตวิเคราะห์และแคลคูลัสประยุกต์ 3 (3-0-6)

MA112 Analytic Geometry and Applied Calculus

วิชาบังคับก่อน : สอบได้ ค.111

เรขาคณิตวิเคราะห์ พิกัดเชิงขั้ว พีชคณิตของเวกเตอร์ในปริภูมิสามมิติ เส้น ระนาบ และผิวในปริภูมิสามมิติ ลิมิต ความต่อเนื่อง อนุพันธ์ และปริพันธ์ของฟังก์ชันค่าเวกเตอร์ แคลคูลัสของฟังก์ชันค่าจริงหลายตัวแปรและการประยุกต์ ปริพันธ์ตามเส้นเบื้องต้น ปริพันธ์ตามผิว ทฤษฎีบทของเกาส์ กรีน และสโตกส์การวิเคราะห์ฟูเรียร์และลาปลาซและการประยุกต์

Prerequisite : Have earned credits of MA111

Analytic geometry, polar coordinates, vector algebra in three dimensional space, line, plane and surface in three dimensional space, limit, continuity derivative and integral of vector valued functions, calculus of real-valued functions of several variables and theirs applications, introduction to line integrals, surface integrals, Gauss's Theorem, Green's Theorem and Stokes' Theorem, Fourier and Laplace analysis and theirs applications.

ค.214 สมการเชิงอนุพันธ์ 3 (3-0-6)

MA214 Differential Equations

วิชาบังคับก่อน : สอบได้ ค.112 หรือ ค.219

สมการเชิงอนุพันธ์อันดับหนึ่ง สมการเชิงอนุพันธ์อันดับสอง สมการเชิงอนุพันธ์เชิงเส้นเอกพันธ์ สมการเชิงอนุพันธ์เชิงเส้นไม่เอกพันธ์ สมการเชิงอนุพันธ์อันดับสูง ผลเฉลยในรูปอนุกรมของสมการเชิงอนุพันธ์เชิงเส้น ฟังก์ชันพิเศษ สมการเชิงอนุพันธ์ย่อย การหาผลเฉลยโดยการแปลงลาปลาซและการแปลงฟูเรียร์ สมการเชิงอนุพันธ์ไม่เชิงเส้นเบื้องต้น การนำไปใช้แก้ปัญหาทางวิศวกรรม

Prerequisite : Have earned credits of MA112 or MA219

First order differential equations, second order differential equations, homogeneous linear differential equations, nonhomogeneous linear differential equations, differential equations of higher order, series solution of linear differential equations, special functions, partial differential equations, the Laplace transform and Fourier transform, introduction to nonlinear differential equations, applications engineering problem solving.

2.1.2 กลุ่มวิชาพื้นฐานทางวิศวกรรม

วก.100 กราฟิกวิศวกรรม 3 (2-3-4)

ME100 Engineering Graphics

วิชาบังคับก่อน : -

ความสำคัญของการเขียนแบบ เครื่องมือและวิธีใช้ การเขียนเส้นและตัวอักษร การเตรียมงานเขียนแบบเรขาคณิตประยุกต์ การระบุขนาดและพิกัดความเผื่อ การเขียนภาพออโธกราฟิก ภาพพิคทอเรียล การเขียนภาพด้วยมือเปล่า ภาพตัดและภาพช่วย การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยในงานเขียนแบบ

Prerequisite : -

The significance of drawing. Instruments and their uses. Lining and lettering. Work preparation. Applied geometry. Dimensioning and tolerancing. Orthographic drawing. Pictorial drawing. Freehand sketching. Sections and auxiliary views. Computer aided drawing.

วย.100 จริยธรรมสำหรับวิศวกร 0 (0-0-0)

CE100 Ethics for Engineers

วิชาบังคับก่อน : -

จรรยาบรรณวิศวกรรม ผลกระทบของเทคโนโลยีต่อสังคม ปัญหาและประเด็นทางด้านจริยธรรมและคุณธรรม แนวทางแก้ไขตลอดจนการป้องกัน เพื่อไม่ให้เกิดกรณีดังกล่าวกับลักษณะงานทางวิศวกรรมด้านต่าง ๆ การเข้าร่วมโครงการอบรมจริยธรรม เพื่อพัฒนาคุณธรรมและจริยธรรม วัดผลเป็นระดับ S หรือ U

(เข้าร่วมกิจกรรมกับที่ทางคณะวิศวกรรมศาสตร์จัดขึ้น)

Prerequisite : -

Ethical issues relevant to the engineering profession. Potential impact of technoloty transfers and implementation with respect to society and its members. Potential problems that may arise are studied along with possible ways to prevent them from occurring and ways to deal with them once they occur. Grading is in S or U.

วย.101 ความรู้เบื้องต้นทางวิชาชีพวิศวกรรมศาสตร์ 1 (1-0-2)

CE101 Introduction to Engineering Profession

วิชาบังคับก่อน : -

วิชาชีพวิศวกรรม บทบาทและหน้าที่ของวิศวกร วิศวกรรมสาขาต่าง ๆ หลักสูตรและการเรียนการสอนด้านวิศวกรรมศาสตร์ วิชาพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์และวิศวกรรมศาสตร์ ความรับผิดชอบและจรรยาบรรณของวิศวกร วิธีการสื่อสารสำหรับงานทางวิศวกรรมเทคโนโลยีสารสนเทศสำหรับงานทางวิศวกรรม การแก้ปัญหาทางวิศวกรรม ความสำคัญของการทดสอบ การทดลอง และการเสนอผล กฎหมายเบื้องต้นสำหรับวิศวกร วิศวกรกับความปลอดภัย วิศวกรกับสังคมและสิ่งแวดล้อม วิศวกรกับการพัฒนาเทคโนโลยี คอมพิวเตอร์ในงานวิศวกรรม ความรู้พื้นฐานและปฏิบัติการเกี่ยวกับอุปกรณ์ เครื่องมือ และเครื่องจักร กรรมวิธีการผลิต และการใช้เครื่องมือวัดในงานอุตสาหกรรม

Prerequisite : -

Engineering profession, Roles and responsibilities of Engineers, Engineering fields, Curriculum and courses in engineering, Basic science and engineering subjects, Responsibility and ethics for engineers, Engineering communication, Information technology in engineering, Problem solving in engineering, Importance of testing, experimentation, and presentation, Basic law for engineers, Engineering safety, Engineering and society, Engineering and environment, Engineering and technology development, Computers in engineering, Basic knowledge and practice in tool and machine, Manufacturing process, Usage of meaturement tool in industrial work.

วอ.121 วัสดุวิศวกรรม 1 3 (3-0-6)

IE121 Engineering Materials I

วิชาบังคับก่อน : -

สมบัติและโครงสร้างของวัสดุในงานวิศวกรรมประเภท โลหะ โลหะผสม เซรามิค พลาสติก ยาง ยางมะตอย ไม้ และคอนกรีต แผนภูมิสมดุล ลักษณะและการทดสอบสมบัติวัสดุ ความสัมพันธ์ระหว่างโครงสร้างทางจุลภาคและมหภาคกับสมบัติของวัสดุ กรรมวิธีการผลิตของวัสดุแบบต่าง ๆ ผลของกรรมวิธีทางความร้อนต่อโครงสร้างทางจุลภาคและสมบัติของวัสดุ

Prerequisite : -

Relationship between structures, properties, production processed and applications of main groups of engineering materials i.e, metals, polymers, Ceramics and composites; phase equilibrium diagrams mechanical properties and materials degradation.

2.2) วิชาเฉพาะด้าน

2.2.1 กลุ่มวิชาบังคับทางวิศวกรรม

2.2.1.1) วิชาบังคับในสาขา

วค.100 เคมีวิเคราะห์และเคมีเชิงฟิสิกส์พื้นฐาน 3 (3-0-6)

AE100 Basic Analytical and Physical Chemistry

วิชาบังคับก่อน : -

หลักการคำนวณพื้นฐานด้านเคมีวิเคราะห์ การวิเคราะห์เชิงน้ำหนัก การวิเคราะห์เชิงปริมาตร การไตเตรตแบบต่าง ๆ พื้นฐานด้านเคมีเชิงฟิสิกส์ พื้นฐานทางเธอร์โมไดนามิกส์ ฟังก์ชันต่าง ๆ ทางเธอร์โมไดนามิกส์ เคมีควอนตัม สมดุลเคมี เคมีไฟฟ้า

Prerequisite : -

Fundamental of calculation in analytical chemistry. Gravimetric analysis. Volumetric analysis. Titrations. Fundamental in physical chemistry. Fundamental of thermodynamics. Thermodynamic functions. Quantum chemistry. Chemical equilibrium. Electrochemistry.

วค.200 เคมีอินทรีย์และชีวเคมี 3 (3-0-6)

AE200 Organic and Biochemistry

วิชาบังคับก่อน : -

การสร้างพันธะในสารอินทรีย์ วิธีเรียกชื่อสารอินทรีย์ ลักษณะของปฏิกิริยาที่เกิดขึ้นในหมู่สารอินทรีย์ กลไกการเกิดปฏิกิริยา สเตอริโอเคมี ผลกระทบด้านอินดัคทีฟ ด้านสเตอริค และด้านเรโซแนนซ์ ปฏิกิริยานิวคลีโอฟิลิคซับสติติวชัน ปฏิกิริยานิวคลีโอฟิลิคแอดดิชัน ปฏิกิริยาอิลิมิเนชัน ปฏิกิริยาอิเลคโตรฟิลิคแอดดิชัน และปฏิกิริยาอิเลคโตรฟิลิคซับสติติวชัน กรดอะมิโนและโปรตีน น้ำตาลและคาร์โบไฮเดรต ไขมันและน้ำมัน สารละลายบัฟเฟอร์ การออกแบบยาและระบบนำส่งยา

Prerequisite : -

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. Amino acids and proteins. Sugars and carbohydrates. Fats and oils. Buffer solutions. Drug design and drug delivery system.

วค.201 เคมีประยุกต์สำหรับวิศวกรเคมี 3 (3-0-6)

AE201 Applied Chemistry for Chemical Engineers

วิชาบังคับก่อน : -

จลนพลศาสตร์ของปฏิกิริยา สมดุลเฟส การแยกด้วยการกลั่นและการสกัด ปรากฏการณ์ดูดซับลักษณะของผลึก หลักการของเครื่องมือวิเคราะห์แบบต่างๆ สารประกอบอนินทรีย์และการประยุกต์ใช้ หัวข้อพิเศษเกี่ยวกับวัสดุในอุตสาหกรรมวิศวกรรมเคมี เช่น เซลล์แสงอาทิตย์ เซลล์เชื้อเพลิง เป็นต้น

Prerequisite : -

Chemical kinetics. Phase equilibria. Distillation and extraction. Adsorption. Lattice. Instrumental analysis. Inorganic compounds and applications. Topics in materials used in chemical engineering industry for example solar cell, fuel cell.

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

AE205 Material and Energy Balances

วิชาบังคับก่อน : -

การคำนวณสมดุลมวลสารเบื้องต้นสำหรับกระบวนการต่าง ๆ ทั้งที่มีปฏิกิริยาเคมีและไม่มีปฏิกิริยาเคมี ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับหน่วยปฏิบัติการที่สำคัญ แผนภูมิและผังกระบวนการเบื้องต้น การหาและการคำนวณข้อมูลพื้นฐานที่ต้องใช้สำหรับการทำสมดุลมวลสารและพลังงาน การบูรณาการหลักการสมดุลมวลสารและพลังงานในกระบวนการทางวิศวกรรมเคมี

Prerequisite : -

Elementary principles of material and energy balances for chemical processes, both with and without chemical reactions. Fundamentals of selected unit operations. Introduction of process flow diagram. Collection, determination, and calculations of data required for material and energy balances. Integration of material and energy balance on chemical engineering processes.

วค.213 เธอร์โมไดนามิกส์สำหรับวิศวกรรมเคมี 1 3 (3-0-6)

AE213 Chemical Engineering Thermodynamics I

วิชาบังคับก่อน : -

กฎข้อที่หนึ่งทางเธอร์โมไดนามิกส์สำหรับระบบปิด ลักษณะของแก๊สในอุดมคติ พฤติกรรมและคุณสมบัติของสารบริสุทธิ์ สมการสภาวะสำหรับแก๊สอุดมคติและแก๊สจริง การประยุกต์ใช้กฎข้อที่หนึ่งทางเธอร์โมไดนามิกส์ในระบบเปิด เช่น หัวฉีด ดิฟฟิวเซอร์ คอมเพรสเซอร์ เทอร์ไบน์ เครื่องแลกเปลี่ยนความร้อน เป็นต้น กฎข้อที่สองทางเธอร์โมไดนามิกส์ เอนโทรปี วัฏจักรคาร์โนต์ ระบบทำความร้อน ระบบทำความเย็น

Prerequisite : -

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 e.g. nozzle, diffuser, compressor, turbine, heat exchanger. The second law of thermodynamics. Entropy. Carnot cycle. Heating and cooling systems.

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

AE233 Fluid Mechanics for Chemical Engineering

วิชาบังคับก่อน : สอบได้ ค.111

คุณสมบัติของของไหล สถิตยศาสตร์ของของไหล สมดุลมวล สมดุลพลังงาน และสมดุลโมเมนตัม ทั้งในระบบอนุพันธ์และระบบมหภาค สมการเนเวียร์-สโตคส์ สมการเบอร์นิวลี ลักษณะการไหลในท่อและการสูญเสียพลังงานในลักษณะต่าง ๆ ภายในท่อ การไหลผ่านวัตถุจมและการไหลผ่านตัวกลางที่มีรูพรุน หลักการและการประยุกต์ใช้ของเครื่องมือวัดอัตราการไหล ปั๊ม เครื่องอัดอากาศ การกวน การตกตะกอน และฟลูอิไดเซชัน

Prerequisite : MA111

Properties of fluids. Hydrostatics of fluids. Mass, energy, and momentum balances in differential and macroscopic systems. Navier-Stokes equations. Bernoulli's equation. Flow and friction loss in pipes. Flow through immersed bodies and porous media. Principles and applications of flow-measuring devices. Pumps. Compressors. Agitation. Sedimentation. Fluidization.

วค.250 คณิตศาสตร์ประยุกต์สำหรับวิศวกรรมเคมี 3 (3-0-6)

AE250 Applied Mathematics for Chemical Engineering

วิชาบังคับก่อน : ค.214

การหาคำตอบของชุดสมการเชิงเส้น การหาคำตอบของชุดสมการไม่เชิงเส้น การแก้สมการอนุพันธ์ด้วยเทคนิคต่าง ๆ วิธีเชิงตัวเลขสำหรับการแก้สมการอนุพันธ์ทั้งแบบปัญหาเงื่อนไขเริ่มต้นและเงื่อนไขขอบเขตการประมาณค่าพารามิเตอร์ของแบบจำลองจากผลการทดลอง การใช้โปรแกรมช่วยในการคำนวณปัญหาทางวิศวกรรมเคมี การประยุกต์กับหัวข้อต่าง ๆ เช่น การไหลของของไหล การถ่ายเทความร้อน การถ่ายโอนมวล การวิเคราะห์เครื่องปฏิกรณ์

Prerequisite : MA214

Solving linear equations. Solving non-linear equations. Solving differential equations using various techniques. Numerical methods for solving differential equations with both initial and boundary conditions. Parameter estimation of models from experimental data. Application of computer programs to solving chemical engineering problems. Applications in fluid flow, heat transfer, mass transfer and reactor analysis.

วค.280 การเขียนเชิงเทคนิคสำหรับวิศวกรรมเคมี 1 (0-3-0)

AE280 Technical Writing for Chemical Engineering

วิชาบังคับก่อน : -

การสร้างแบบฟอร์ม การเขียนบันทึกข้อความ การเขียนอีเมล การเขียนจดหมาย การเขียนรายงานประจำสัปดาห์ การเขียนบันทึกการทดลอง การเขียนรายงานการทดลอง การเขียนบทคัดย่อ การเขียนบทความวิจัย การแสดงผลการทดลองด้วยรูปแบบต่าง ๆ เช่น กราฟ รูปภาพ ตาราง แผนภูมิ เป็นต้น การทำรายการอ้างอิง การฝึกใช้โปรแกรมที่เกี่ยวข้องกับการเขียน การใช้เทคนิคเช่นอินโฟกราฟฟิคในการนำเสนอข้อมูลอย่าง การเขียนเป็นภาษาอังกฤษ

Prerequisite : -

Generating forms. Writing memoranda. Writing emails. Writing letters. Writing Weekly reports. Writing experimental notebooks. Writing laboratory reports. Writing abstracts. Writing research articles. Expressing experimental results in graphs, figures, tables and diagrams. Making a list of references. Using softwares concerning document writing. Using techniques such as infographic in data presentation. Writing in English.

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

AE284 Chemistry Laboratory for Chemical Engineering 1

วิชาบังคับก่อน : -

การวิเคราะห์เชิงปริมาณทั้งในแง่น้ำหนัก และในแง่ปริมาตรโดยอาศัยปฏิกิริยากรด-เบส ปฏิกิริยาเกิดตะกอน และปฏิกิริยารีดอกซ์ การแยกสารและการทำสารให้บริสุทธิ์ด้วยการสกัด การตกผลึกซ้ำ และการกลั่นประเภทต่าง ๆ การหาค่าคงที่สมดุลของปฏิกิริยา การหมัก การทดลองสังเคราะห์สาร

Prerequisite : -

Laboratory for quantitative analysis such as gravimetry and titrimetry by acid-base. Precipitation and redox reactions. Separation by extraction, recrystallization, and various kinds of distillation. Determination of chemical equilibrium constant. Fermentation. Synthesis of chemical compounds.

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

AE285 Chemistry Laboratory for Chemical Engineering 2

วิชาบังคับก่อน : สอบได้ วค.284

การสังเคราะห์สารอินทรีย์ด้วยปฏิกิริยาต่าง ๆ การแยกสารอินทรีย์โดยใช้กระบวนการต่าง ๆ เช่น การตกผลึกซ้ำ การกรอง และการทำโครมาโตกราฟี ปฏิบัติการเคมีเชิงฟิสิกส์ เช่น การดูดซับ ระบบสามองค์ประกอบ จลนพลศาสตร์ของปฏิกิริยา การวัดความเข้มข้นโดยใช้แสง UV-Vis การหาค่าความร้อนของการละลาย

Prerequisite : Have earned credits of AE284

Synthesis of organic compounds by various reactions. Separation of organic compounds by recrystallization, filtration and chromatography. Physical chemistry laboratory such as adsorption, 3-components system, reaction kinetics, UV-Vis spectroscopy, heat of solution.

วค.311 การถ่ายเทความร้อนสำหรับวิศวกรรมเคมี 3 (3-0-6)

AE311 Heat Transfer for Chemical Engineering

วิชาบังคับก่อน : สอบได้ ค.111

ทฤษฎีและการประยุกต์ใช้ปรากฏการณ์การถ่ายเทความร้อนโดยเปรียบเทียบกับสมการการถ่ายเทของโมเมนตัม กฎของฟูเรียร์ การนำความร้อนในสภาวะคงตัวและไม่คงตัว การใช้หลักการเครือข่ายความต้านทานการถ่ายเทความร้อน การถ่ายเทความร้อนจากพื้นผิวต่อขยาย ฉนวนความร้อน สัมประสิทธิ์การพาความร้อน การเดือดและการควบแน่น การแผ่รังสีความร้อน การออกแบบอุปกรณ์แลกเปลี่ยนความร้อนหลักการและทฤษฎีของเครื่องต้มระเหย

Prerequisite : Have earned credits of MA111

Theories and applications of heat transport phenomena, emphasizing analogies and contrasts to those of momentum transport. Fourier's law. Steady-state and transient thermal conduction. Thermal resistance network concept. Heat transfer from extended surfaces. Insulators. Convective heat transfer coefficients. Boiling and condensation. Radiation. Design of heat exchangers. Concept and related theories of evaporator.

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

AE314 Chemical Engineering Thermodynamics 2

วิชาบังคับก่อน : สอบได้ วค.213

สมบัติทางเธอร์โมไดนามิกส์สาหรับแก๊สจริงและแก๊สอุดมคติ สมการพื้นฐานทางเธอร์โมไดนามิกส์และความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติทางเธอร์โมไดนามิกส์ต่าง ๆ การคำนวณสมบัติเรซิดวลโดยใช้สมการสภาวะและสมการสหสัมพันธ์ทั่วไป การหาสมบัติทางเธอร์โมไดนามิกส์ด้วยสมการอนุพันธ์ เธอร์โมไดนามิกส์สำหรับสารละลายและสมบัติพาร์เชียล ฟิวกาซิตีและสัมประสิทธิ์ฟิวกาซิตี สารละลายอุดมคติและสารละลายจริงสมบัติ เอ็กเซสและสัมประสิทธิ์แอคติวิตี สมดุลระหว่างสถานะของเหลว ของแข็งและไอ โดยเน้นที่สมดุลของเหลวและไอ สมดุลของปฏิกิริยาเคมี

Prerequisite : Have earned credits of AE213

Thermodynamic properties of real and ideal gases. Fundamental thermodynamic equations and thermodynamic property relations. Determination of residual properties using equation of state or generalized correlation. Thermodynamic property determination using differential equations Thermodynamics of solution and partial properties. Fugacity and fugacity coefficient. Ideal solution and non-ideal solution. Excess properties and activity coefficient. Phase equilibria between solid, liquid and vapor but focusing on vapor and liquid equilibrium. Chemical reaction equilibria.

วค.315 วิศวกรรมปฏิกิริยา 3 (3-0-6)

AE315 Reaction Engineering

วิชาบังคับก่อน : สอบได้ ค.111

การพัฒนาและการประยุกต์ทฤษฎีจลนพลศาสตร์ทางเคมีซึ่งรวมทั้งทฤษฎีการชนกันและทฤษฎีการเปลี่ยนสถานะ การตีความข้อมูลอัตราเร็วทางเคมีและข้อมูลสมรรถนะการเลือกในระบบปฏิกิริยาเอกพันธุ์การออกแบบและคำนวณขนาดเครื่องปฏิกรณ์ทางเคมีทางอุดมคติและไม่อุดมคติ การแจกแจงเรซิเดนซ์ไทม์ สำหรับเครื่องปฏิกรณ์ทางเคมี การออกแบบเครื่องปฏิกรณ์ของระบบที่อุณหภูมิไม่คงที่ เบื้องต้นเกี่ยวกับจลนพลศาสตร์ของปฏิกิริยาที่มีการเร่งปฏิกิริยาบนพื้นผิวและข้อจำกัดการถ่ายโอนมวล

Prerequisite : Have earned credits of MA111

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.320 การบำบัดของเสียจากอุตสาหกรรม 3 (3-0-6)

AE320 Industrial Waste Treatment

วิชาบังคับก่อน : -

ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมอันเนื่องมาจากมลพิษจากอุตสาหกรรม คุณลักษณะและองค์ประกอบของของเสียจากโรงงานอุตสาหกรรมทั้งที่เป็นน้ำเสีย อากาศเสียและกากของเสีย มาตรฐานคุณภาพของของเสีย การบำบัดของเสียได้แก่การบำบัดน้ำเสีย การควบคุมมลพิษทางอากาศและการจัดการกากของเสีย

Prerequisite : -

Impacts of environmental pollution from industrial sector. Characteristics of wastes. Environmental quality standards. Waste treatment including wastewater treatment, air pollution control, solid waste management.

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

AE323 Chemical Engineering Safety

วิชาบังคับก่อน : -

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

Prerequisite : -

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 การถ่ายโอนมวลสำหรับวิศวกรรมเคมี 3 (3-0-6)

AE334 Mass Transfer for Chemical Engineering

วิชาบังคับก่อน : สอบได้ วค.205

การทำสมดุลมวลสารแบบมหภาคและแบบเฉพาะสาร กลไกการถ่ายโอนมวล กฎของฟิก การแพร่ในสภาวะคงตัว สัมประสิทธิ์การถ่ายโอนมวล และการถ่ายโอนมวลระหว่างเฟส ปรากฏการณ์การถ่ายโอนมวลและความร้อนพร้อมกัน ปรากฏการณ์การถ่ายโอนมวลและการเกิดปฏิกิริยาพร้อมกัน อุปกรณ์ที่ใช้การถ่ายโอนมวล อันได้แก่ การดูดซึมแบบหอบรรจุ การดูดซับ การทำชื้น หอลดอุณหภูมิ การทำแห้ง และการแยกโดยเยื่อบาง

Prerequisite : Have earned credits of AE205

Macroscopic mass balance and mass balance of a single species. Mass transfer mechanisms. Fick’s law. Steady-state diffusion. Mass transfer coefficient. Interphase mass transfer. Simultaneous mass and heat transfer. Mass transfer with chemical reactions. Mass transfer unit operations including packed bed absorption, adsorption, humidification, cooling tower, drying, and membrane separations.

วค.335 กระบวนการแยกสำหรับวิศวกรรมเคมี 3 (3-0-6)

AE335 Separation Processes for Chemical Engineering

วิชาบังคับก่อน : สอบได้ วค.205

ความรู้พื้นฐานสำหรับกระบวนการแยกทางวิศวกรรม การกลั่นแบบสมดุลเดี่ยว การกลั่นด้วยการใช้หอกลั่นการทำสมดุลภายในหอกลั่น กระบวนการกลั่นแยกคู่สารและของผสมหลายองค์ประกอบระบบการกลั่นแบบกะและแบบต่อเนื่อง กระบวนการดูดซึม กระบวนการสกัดของเหลวด้วยของเหลวกระบวนการกรอง

Prerequisite : Have earned credits of AE205

Introduction to separation process. Method of flash distillation. Column distillation. Internal stage-by-stage balance. Distillation of binary solution and multi-component mixture. Batch and continuous distillation. Absorption and stripping. Liquid-liquid extraction. Filtration.

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

AE371 Chemical Process Engineering and Industrial Trips

วิชาบังคับก่อน : -

กระบวนการทางวิศวกรรมเคมีในโรงงานอุตสาหกรรม ในด้านวัตถุดิบ พลังงาน หน่วยปฏิบัติการที่ใช้ในโรงงาน ความปลอดภัยในโรงงานและผลกระทบของโรงงานต่อสิ่งแวดล้อม ประกอบกับแผนภาพกระบวนการและความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับแผนภาพอุปกรณ์ในกระบวนการ การเยี่ยมชมโรงงานอุตสาหกรรม

Prerequisite : -

Topics including Various kinds of chemical processes, raw materials, energy supplies, types of unit operations. Plant safety and environmental implications in processes. Process Flow Diagram (PFD) and basic knowledge in Process and Instrumental diagram (P&ID). Site visits for various industries to gain perspective knowledge of chemical processes.

วค.372 พื้นฐานอุปกรณ์และเครื่องมือวัดในกระบวนการผลิตของอุตสาหกรรมเคมี 3 (3-0-6)

AE372 Basic Industrial Process Equipment and Instrument in Chemical Industries

วิชาบังคับก่อน : -

ภาพรวมของกระบวนการออกแบบและการเริ่มการผลิตของโรงงานในอุตสาหกรรมเคมีและปิโตรเคมี การวิเคราะห์และออกแบบ PFD และ P&ID หลักการวัดและการเลือกใช้อุปกรณ์การวัดและอุปกรณ์ควบคุมกระบวนการ รวมถึงเทคนิคการเชื่อมต่ออุปกรณ์วัดและควบคุมต่าง ๆ อุปกรณ์การวัดและควบคุมอุณหภูมิ ความดัน ระดับ อัตราการไหล pH และองค์ประกอบของสารในเชิงอุตสาหกรรม การออกแบบพื้นฐานของระบบท่อ ปั๊ม วาล์ว แอกชูเอเตอร์ ถังและถังความดัน ปฏิบัติการด้านอุปกรณ์การวัด เทคนิคการวัดและการควบคุมกระบวนการ

Prerequisite : -

Overview of process design and commissioning in chemical and petrochemical industries. Analysis and design of Process Flow and Process and Instrument diagram (PFD and P&ID). Basic instrument and instrument selection for process measurement and control. Interfacing components techniques. Industrial measurement and measuring instrument for temperature, pressure, level, flow rate, pH and chemical compositions. Basic design of piping, pump, valves and actuators, vessels and pressure vessels. Laboratory and hands-on experiences on instrument and process control.

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

AE373 Chemical Engineering Management and Economics

วิชาบังคับก่อน : -

การบริหารในการทำงานจริงในองค์กรที่มีเครื่องจักรกล โดยเฉพาะในโรงงานหรือโรงงานที่เกี่ยวข้องกับอุตสาหกรรมเคมี โดยใช้วิธีการแก้ไขปัญหาต่าง ๆ ทั้งแบบเชิงปริมาณ เชิงประหยัด และแบบเป็นระบบหัวข้อในการศึกษารวมถึงการคำนวณค่าของเงินตามกาลเวลา การประมาณค่าอุปกรณ์และการวิเคราะห์ โครงการทางวิศวกรรมเคมีและทางเลือกในกระบวนการเคมีในเชิงเศรษฐศาสตร์ การวิเคราะห์เชิงเส้น การตัดสินใจ การบริหารสินค้าคงคลัง การทำนายอนาคต การบริหารจัดการ การบริหารจัดการวัตถุดิบและหัวข้ออื่น ๆ ที่น่าสนใจ

Prerequisite : -

Studies of practical aspects of management with production facility, especially forchemical and related industries, by utilizing the quantitative, economical and system approaches. The topics including time value of money, chemical process equipment cost estimation and economic evaluation in chemical engineering plant design and for alternative selection of chemical processes, 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)

AE381 Chemical Engineering Laboratory I

วิชาบังคับก่อน : สอบได้ วค.233 และ วค.311

นักศึกษาทำการทดลองในหัวข้อที่เกี่ยวข้องกับปรากฏการณ์ถ่ายโอน ปฏิกิริยาเคมีและสมดุลเคมีโดยนักศึกษา ศึกษาการใช้เครื่องมือวิเคราะห์ ความปลอดภัยในการทำปฏิบัติการ และนักศึกษาทำการทดลองตามที่นักศึกษาออกแบบเองเพื่อให้ได้ตามวัตถุประสงค์ของแต่ละหัวข้อปฏิบัติการ อันมีการนำความร้อน ความหนืดของของเหลว การแพร่ ค่าคงที่ของการเกิดปฏิกิริยา ค่าคงที่ของสมดุลเคมี เป็นต้น

Prerequisite : Have earned credits of AE233 and AE311

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.382 การฝึกงาน 1 (ไม่น้อยกว่า 240 ชั่วโมงต่อภาคการศึกษา)

AE382 Industrial Training

วิชาบังคับก่อน : นักศึกษาชั้นปีที่ 3 ขึ้นไป และ ห้ามจดทะเบียนเรียนวิชาอื่นร่วมด้วย

การฝึกงานในบริษัทหรือองค์กรที่ได้รับอนุญาตจากอาจารย์ผู้สอนมีกำหนดเวลาไม่น้อยกว่า 6 สัปดาห์ หรือ 240 ชั่วโมง หลังการฝึกงานมีการนำเสนอและส่งรายงานแก่อาจารย์ผู้สอน วัดผลการศึกษาด้วยระดับ S หรือ U

Prerequisite : 3 rd year student or higher who passed an English test according to the Faculty of Engineering (Enrollment with any other course(s) is not allowed.)

Practical training in a company or an organization with permission from the instructor during summer session for not less than 240 hours. After the training a presentation is done and a report is submitted to the instructor. Measuring level is “S” or “U”.

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

AE461 Process Dynamics and Control

วิชาบังคับก่อน : สอบได้ วค.205 และ ค.214

การวิเคราะห์พฤติกรรมทางพลศาสตร์ของกระบวนการทางเคมีทั้งแบบเชิงเส้นและไม่เชิงเส้น การวิเคราะห์ความเสถียรของกระบวนการ การออกแบบระบบควบคุมแบบ PID การเลือกตัวแปรควบคุมและถูกควบคุม การสร้างกราฟแบบ รูทโลคัส โบเด และ ไนควิสท์ การทดลองเสมือนจริงห้องปฏิบัติการ

Prerequisite : Have earned credits of AE205 and MA214

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 การออกแบบกระบวนการและโรงงานอุตสาหกรรมเคมี 3 (3-0-6)

AE474 Chemical Process and Plant Design

วิชาบังคับก่อน : สอบได้ วค.233, วค.311, วค.334 และ วค.335

การออกแบบกระบวนการทางเคมี การหาข้อมูลและการประมาณค่าคุณสมบัติต่าง ๆ ที่ใช้ในการออกแบบกระบวนการทางเคมี การเขียนผังกระบวนการทางเคมีแบบต่าง ๆ การคำนวณสมดุลมวลสารและพลังงานในกระบวนการทางเคมี การออกแบบและการเลือกใช้อุปกรณ์ต่าง ๆ ในกระบวนการทางเคมี การจำลองกระบวนการทางเคมี การออกแบบโรงงานอุตสาหกรรมทางเคมีโดยคำนึงถึงความปลอดภัยและสิ่งแวดล้อม การประเมินมูลค่าและความคุ้มทุนของกระบวนการและโรงงานอุตสาหกรรมทางเคมี

Prerequisite: Have earned credits of AE233, AE311, AE334 and AE335

Design of chemical processes. Design information and estimation of design variables. Chemical process flow-sheeting including piping and instrumentation diagram (P&ID). Material and energy balances in chemical processes. Chemical process equipment selection, specification, and design. Chemical process simulation. Chemical plant design considerations on health & safety hazards, loss prevention, and environmental protection. Chemical process and plant costing and project feasibility study.

วค.480 สัมมนาทางวิศวกรรมเคมี 1 (0-3-0)

AE480 Chemical Engineering Seminar

วิชาบังคับก่อน : นักศึกษาชั้นปีที่ 4 หรือได้รับอนุมัติจากอาจารย์ผู้สอน

การค้นคว้าเรื่องที่น่าสนใจทางวิศวกรรมเคมี พร้อมทั้งการนำเสนอรายงานต่อที่ประชุม โดยเน้นการใช้ภาษาไทยและภาษาอังกฤษที่ถูกต้อง และการเขียนรายงาน ตลอดจนการใช้ข้อมูลทางวิศวกรรมเคมีที่ได้ศึกษามาแล้วในระดับชั้นปี 1-3

Prerequisite : Senior Standing or Permission from Instructor

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.

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

AE482 Chemical Engineering Laboratory 2

วิชาบังคับก่อน : สอบได้ วค.335

นักศึกษาทำการทดลองในหัวข้อเกี่ยวข้องกับการแยกสารโดยใช้อุปกรณ์ทางวิศวกรรมเคมี บนพื้นฐานของกลศาสตร์ของไหล การถ่ายเทความร้อน การถ่ายโอนมวล โดยนักศึกษาศึกษาการใช้อุปกรณ์ความปลอดภัยในการทำปฏิบัติการ และนักศึกษาทำการทดลองตามที่นักศึกษาออกแบบเองเพื่อให้ได้ตามวัตถุประสงค์ของแต่ละหัวข้อปฏิบัติการ ได้แก่ หอดูดซึม หอดูดซับ หอกลั่น การกรอง เป็นต้น

Prerequisite : Have earned credits of AE335

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.

2.2.1.2) วิชาบังคับนอกสาขาหรือนอกคณะ

วย.202 กลศาสตร์วิศวกรรม - สถิตยศาสตร์ 3 (3-0-6)

CE202 Engineering Mechanics – Statics

วิชาบังคับก่อน : สอบได้ วท.133

ระบบของแรง กฎของนิวตัน แรงลัพธ์ สมดุลของแรง และโมเมนต์ จุดศูนย์กลางของวัตถุ จุดศูนย์กลางมวล จุดศูนย์ถ่วง ทฤษฎีของแปปปัส โมเมนต์ความเฉื่อยของพื้นที่ การประยุกต์สมการสมดุลกับโครงสร้างและเครื่องจักร คาน ความรู้เบื้องต้นในการวิเคราะห์หาโมเมนต์ดัด และแรงเฉือน ความฝืด การวิเคราะห์โดยใช้หลักของงานเสมือน ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับพลศาสตร์

Prerequisite : Have earned credits of SC133

Force system, Newton's law of motion, Resultant; Equilibrium of forces and moments; Centroid, Center of mass, Center of gravity; Theorems of Pappus; Moment of inertia of an area; Application of equilibrium equations for structures and machines; Beams, Introduction to bending moment and shear; Friction; Virtual work; Introduction to dynamics.

วอ.261 สถิติวิศวกรรม 3 (3-0-6)

IE261 Engineering Statistics

วิชาบังคับก่อน : -

การนำเสนอและการวิเคราะห์ข้อมูล ทฤษฎีความน่าจะเป็น การแจกแจงทางสถิติ ทฤษฎีการสุ่มตัวอย่าง การประมาณค่า การอนุมานทางสถิติ การทดสอบสมมติฐาน การวิเคราะห์ความแปรปรวน การวิเคราะห์การถดถอยและสหสัมพันธ์ การใช้วิธีการทางสถิติในการแก้ไขปัญหา การประยุกต์สถิติในเชิงวิศวกรรม

Prerequisite : -

Presenting and analyzing data. Probability theory. Statistics distribution. Sampling theory. Estimation theory statistical inference. Hypothesis testing. Analysis of variance. Regression analysis and correlation. Using statistical methods as the tool in engineering problem solving.

2.2.2 กลุ่มวิชาเลือกทางวิศวกรรม

2.2.2.1) วิชาบังคับเลือก

วค.496 การวิจัยระดับปริญญาตรี 1 3 (0-9-0)

AE496 Research for Undergraduates 1

วิชาบังคับก่อน : เป็นนักศึกษาชั้นปีที่ 4 และเคยเรียนวิชาบังคับเฉพาะสาขาวิชาวิศวกรรมเคมีตามโครงสร้างหลักสูตรที่กำหนดไว้ ไม่น้อยกว่า 43 หน่วยกิต และได้รับอนุมัติจากอาจารย์ผู้สอน

นักศึกษาทำงานวิจัยในหัวข้อวิจัยเพื่อสร้างองค์ความรู้ใหม่หรือพัฒนาความรู้เพื่อนำไปประยุกต์ใช้ในอุตสาหกรรม โดยเริ่มต้นจากการทบทวนงานวิจัยที่ผ่านมา การศึกษาระเบียบวิธีวิจัย และการเตรียมข้อเสนอโครงงานวิจัยในรูปแบบที่กำหนด การวัดผลทำโดยอาจารย์ที่ปรึกษาซึ่งจะพิจารณาจากคุณภาพของข้อเสนอโครงงานและคณะกรรมการสอบซึ่งจะพิจารณาจากความเข้าใจของนักศึกษาในงานวิจัยที่จะทำและการนำเสนอผลงานวิจัยเบื้องต้นหรือนาเสนอความเป็นไปได้ของโครงงานวิจัย

Prerequisite : Senior Standing. Have Taken the Major Courses Required by the Curriculum at least 43 Credits and Permission from Instructor

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.497 การวิจัยระดับปริญญาตรี 2 3 (0-9-0)

AE497 Research for Undergraduates 2

วิชาบังคับก่อน : สอบได้ วค.496

นักศึกษาทำงานวิจัยต่อเนื่องตามแผนงานหรือข้อเสนอโครงงานวิจัยที่เสนอไว้ในวิชา วค.496 เพื่อสร้างองค์ความรู้ใหม่หรือพัฒนาความรู้เพื่อนำไปประยุกต์ใช้ในอุตสาหกรรม ก่อนจบวิชานี้ นักศึกษาต้องเรียบเรียงผลงานวิจัยในรูปแบบปริญญานิพนธ์ การวัดผลทำโดยอาจารย์ที่ปรึกษาซึ่งจะพิจารณาจากคุณภาพของผลงานวิจัย และคณะกรรมการสอบซึ่งจะพิจารณาจากผลการดำเนินงานวิจัย ความเข้าใจในงานวิจัยที่ทำและการนำเสนอผลงานวิจัย

Prerequisite : Have Earned Credits for AE496

The students have to continue their research of same topics they presented in AE 496 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 committee who considers how well the presentation is and how well the students express their understanding.

วค.498 การวิจัยระดับปริญญาตรี 3 3 (0-9-0)

AE498 Research for Undergraduates 3

วิชาบังคับก่อน : สอบได้ วค.497 หรือเรียนพร้อมกับ วค.497 แต่ต้องได้รับอนุมัติจากอาจารย์ผู้สอนให้เรียนพร้อมกันได้

นักศึกษาทำงานวิจัยต่อเนื่องหรือเพิ่มเติมจากงานวิจัยที่ทำในวิชา วค.497 เพื่อสร้างองค์ความรู้ใหม่หรือพัฒนาความรู้เพื่อนำไปประยุกต์ใช้ในอุตสาหกรรม ก่อนจบวิชานี้ นักศึกษาต้องเรียบเรียงผลงานวิจัยในรูปแบบปริญญานิพนธ์และในรูปแบบของบทความที่พร้อมจะเผยแพร่สู่ภายนอก ในกรณีที่เรียนพร้อมกับ วค.497 ให้ทำปริญญานิพนธ์มาเพียงฉบับเดียวโดยมีเนื้อหาครอบคลุมทั้ง วค.496 และ วค.497 การวัดผลทำ โดยอาจารย์ที่ปรึกษาซึ่งจะพิจารณาจากคุณภาพของผลงานวิจัย และคณะกรรมการสอบซึ่งแต่งตั้งโดยภาควิชาฯ ประเมินคุณภาพผลงานวิจัยของนักศึกษาด้วยมาตรฐานของงานวิจัยที่ภาควิชาฯ กำหนด

Prerequisite : Have Earned Credits for AE497 or study along AE497 but permission from instructor is required.

The students have to continue their research from AE497 or do additional research apart from AE496 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 and an an article ready to be publicy presented or pubished. In case this course is taken along with AE496, students are required to submit only one theses covering both materials in AE496 and AE497. The evaluation process involves the participation of both advisor and committee who set up by the department.

วค.596 การเตรียมสหกิจศึกษาวิศวกรรมเคมี 3 (0-6-3)

AE596 Preparation for Co-operative Education in Chemical Engineering

วิชาบังคับก่อน : เป็นนักศึกษาชั้นปีที่ 4 และเคยเรียนวิชาบังคับเฉพาะสาขาวิชาวิศวกรรมเคมีตามโครงสร้างหลักสูตรที่กาหนดไว้ ไม่น้อยกว่า 43 หน่วยกิต และได้รับอนุมัติจากอาจารย์ผู้สอน

ก่อนปฏิบัติงานนักศึกษาต้องผ่านการเตรียมความพร้อมตามหลักสูตรคณะวิศวกรรมศาสตร์ หัวข้อที่จะศึกษาให้ปรับเลือกตามความเหมาะสมกับสาขาวิชาวิศวกรรมเคมีและกับสถานประกอบการหรือหน่วยงานที่เกี่ยวข้องตลอดจนสถานการณ์ปัจจุบันของสังคม ให้นักศึกษาปฏิบัติงานสหกิจศึกษากับสถานประกอบการตามเงื่อนไขที่ตกลง เช่น ปฏิบัติงานในโครงการใหญ่ ซึ่งอาจมีหลายสถาบันการศึกษาร่วมด้วยหรือปฏิบัติงานในโครงการเฉพาะกลุ่ม หรือเฉพาะบุคคลหรือปฏิบัติงานเชี่ยวชาญเฉพาะด้าน โดยในเบื้องต้นนี้ต้องการให้นักศึกษาทราบถึงกระบวนการผลิตต่าง ๆ ในโรงงาน และสามารถสรุปปัญหาที่เกิดขึ้นในโรงงาน โดยระหว่างการปฏิบัติงานจะมีการติดตามผล และประเมินร่วมกันระหว่างนักศึกษา อาจารย์ที่ปรึกษาและอาจารย์ผู้ควบคุมงาน หรือผู้ประกอบการ ก่อนจบวิชานี้ นักศึกษาจะต้องส่งข้อเสนอโครงงาน อธิบายแผนงานที่จะทำต่อไปในวิชาสหกิจศึกษาวิศวกรรมเคมีโดยแสดงถึงประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ ความเป็นไปได้ วิธีปฏิบัติ และความพร้อมของแผนงานที่วางไว้

Prerequisite : Senior Standing. Have Taken the Major Courses Required by the Curriculum at least 43 Credits and Permission from Instructor

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 rocesses and raise the problems to be solved during his/her practice. The student must submit the proposal and activity plan for AE597. The proposal contains the expected outcomes and benefits, the possibility and research plan

วค.597 สหกิจศึกษาวิศวกรรมเคมี 6 (ไม่น้อยกว่า 16 สัปดาห์ต่อภาคการศึกษา)

AE597 Co-operative Education in Chemical Engineering

วิชาบังคับก่อน : สอบได้ วค.596

ให้นักศึกษาปฏิบัติงานสหกิจศึกษากับสถานประกอบการตามเงื่อนไขที่ตกลง ต่อเนื่องจากภาคการศึกษาที่ผ่านมาเป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า 600 ชั่วโมง (ใน 16 สัปดาห์) โดยระหว่างการปฏิบัติงานจะมีการติดตามผลและประเมินร่วมกันระหว่างนักศึกษา อาจารย์ที่ปรึกษาและอาจารย์ผู้ควบคุมงาน หรือผู้ประกอบการ ภายหลังการปฏิบัติงานสหกิจศึกษา นักศึกษาต้องเรียบเรียงผลการปฏิบัติงานในรูปแบบที่เหมาะสม ได้แก่ สารนิพนธ์ หรือรายงานผลการปฏิบัติการในโครงการ หรือในรูปแบบอื่นที่เหมาะสม เช่น การนำเสนอผลงานทางวิชาการในที่สัมมนา ก่อนจบการศึกษานักศึกษาต้องมีการนำเสนอผลการศึกษาต่ออาจารย์ที่ปรึกษาและคณะกรรมการ

Prerequisite : Have Earned Credits for AE596

The student continues working in the chemical industrial at least 600 hours (in 16 weeks) 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. Before closing the project, students have to present the results of their studies to their advisor and committee.

2.2.2.2) วิชาเลือกในสาขาวิศวกรรมเคมี

กลุ่มพลังงาน

วค.316 เทคโนโลยีปิโตรเลียม 3 (3-0-6)

AE316 Petroleum Technology

วิชาบังคับก่อน : -

กำเนิดของน้ำมันปิโตรเลียม ประเภทและองค์ประกอบของปิโตรเลียม การกลั่นแยกและหน่วยกลั่นน้ำมันดิบ อนุพันธ์ของปิโตรเลียม สมบัติทางเคมีและทางกายภาพของอนุพันธ์ วิธีการคำนวณเกี่ยวกับคุณภาพของน้ำมันชนิดต่าง ๆ

Prerequisite : -

Origin of petroleum. Classification and composition of petroleum. Distillation and crude distillation unit. Petroleum derivatives. Chemical and physical properties of petroleum derivatives. Main properties and calculation of petroleum derivatives.

วค.317 อุตสาหกรรมปิโตรเคมี 3 (3-0-6)

AE317 Petrochemical Industry

วิชาบังคับก่อน : -

ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับอุตสาหกรรมปิโตรเคมี วัตถุดิบและแหล่งของวัตถุดิบในอุตสาหกรรมปิโตรเคมี กระบวนการผลิตและผลิตภัณฑ์ทางด้านปิโตรเคมีที่สำคัญ ได้แก่ เอธิลีน โพรไพลีน บิวทะไดอีน เบนซิน โทลูอีน และไซลีน

Prerequisite : -

Fundamental of petrochemical industry. Raw material and sources. Main petrochemical production processes such as ethylene, propylene, butadiene, benzene, toluene and xylenes.

วค.318 วิศวกรรมเร่งปฏิกิริยา 3 (3-0-6)

AE318 Catalytic Engineering

วิชาบังคับก่อน : -

ประเภทของตัวเร่งปฏิกิริยา หลักการเร่งปฏิกิริยาแบบวิวิธพันธ์ เส้นอุณหภูมิคงที่ของการดูดซับ อัตราเร็วและแบบจำลองทางจลนพลศาสตร์ของการเร่งปฏิกิริยา การเตรียมตัวเร่งปฏิกิริยา การวิเคราะห์ คุณลักษณะตัวเร่งปฏิกิริยาและการประเมินความเสื่อม การประยุกต์ใช้ตัวเร่งปฏิกิริยา

Prerequisite : -

Types of catalysts. Concept of heterogeneous catalysis. Adsorption isotherm. Rate and kinetic model of catalytic reaction. Catalyst preparation. Catalyst characterization and deactivation. Applications of catalysts.

วค.319 เทคโนโลยีเชื้อเพลิงสะอาด 3 (3-0-6)

AE319 Clean Fuel Technology

วิชาบังคับก่อน : -

ประวัติศาสตร์ สถานการณ์ปัจจุบัน และความจำเป็นของเชื้อเพลิงสะอาด เชื้อเพลิงกับการเปลี่ยนแปลงสภาวะทางภูมิอากาศ ชนิด องค์ประกอบ คุณสมบัติ และมาตรฐานที่เกี่ยวข้องของเชื้อเพลิงสะอาด การผลิตเชื้อเพลิงสะอาด ซึ่งรวมถึงการแปรรูปชีวมวลด้วยให้ความร้อนที่อุณหภูมิต่ำ การคาร์บอนไนเซชัน การแตกสลายด้วยความร้อน การทำให้เป็นเชื้อเพลิงที่เป็นของเหลว การทำให้เป็นเชื้อเพลิงที่เป็นก๊าซ การแปรสภาพเป็นแอลกอฮอล์ การแปรสภาพเป็นน้ำมันดีเซลชีวภาพ การผลิตไฮโดรเจน การย่อยสลายในสภาพไร้อากาศเพื่อให้เห็นก๊าซชีวภาพ และการแปรสภาพถ่านหินด้วยเทคโนโลยีถ่านหินสะอาด

Prerequisite : -

History, current situations, and necessity of clean fuels. Fuels and the climate change. Types, compositions, and relevant standards of clean fuels. Production of clean fuels, including biomass conversion technologies, which comprise torrefaction, carbonization, pyrolysis, liquefaction, gasification, alcohol production, bio-diesel production, hydrogen production, anaerobic digestion for biogas production, and coal conversion using clean coal technologies.

วค.376 การจัดการและการอนุรักษ์พลังงาน 3 (3-0-6)

AE376 Energy Management and Energy Conservation

วิชาบังคับก่อน : -

กฎหมายและข้อกำหนดเกี่ยวกับการจัดการและการอนุรักษ์พลังงานสำหรับภาคอุตสาหกรรม ภาคธุรกิจและภาคขนส่ง ประยุกต์ใช้หลักการทางความร้อนและพลังงานในการอนุรักษ์พลังงาน เช่น หม้อไอน้ำ ระบบปรับอากาศ ระบบแสงสว่าง และรถยนต์ไฟฟ้า เป็นต้น

Prerequisite : -

Law and Regulation related to energy management and energy conservation for industrial sector, commercial sector and transportation sector. Application of Heat and Energy for energy conservation such as boiler, air conditioning system, lighting system and electric car.

<u>กลุ่มสิ่งแวดล้อม</u>

วค.326 การป้องกันมลพิษ 3 (3-0-6)

AE326 Pollution Prevention

วิชาบังคับก่อน : -

การปรับปรุงกระบวนการทำงานในโรงงานอุตสาหกรรมอย่างต่อเนื่องโดยการผสมผสานระหว่างการรักษาสิ่งแวดล้อมในเชิงป้องกันและกลยุทธ์ทางธุรกิจ การอนุรักษ์ทรัพยากร ทั้งที่เป็นวัสดุ น้ำ และพลังงานลดการใช้สารพิษและสารอันตราย ลดการเกิดของเสียที่ต้นกำเนิด การประเมินวงจรชีวิตผลิตภัณฑ์และการผลิต เทคโนโลยีสะอาด

Prerequisite : -

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 การประเมินวัฏจักรชีวิตของผลิตภัณฑ์ 3 (3-0-6)

AE327 Life Cycle Assessment of Products

วิชาบังคับก่อน : -

การประเมินผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมของผลิตภัณฑ์หรือกระบวนการ ความสำคัญของการประเมินผลกระทบ นิยามของจุดประสงค์และขอบเขตในการประเมินวัฏจักรชีวิต โดยศึกษาผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมในเชิงปริมาณ ขั้นตอนการดำเนินการประเมินวัฏจักรชีวิตของผลิตภัณฑ์ และการแปรผลการประเมิน การเปรียบเทียบผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมของกระบวนการหรือผลิตภัณฑ์มากกว่าหนึ่งชนิด การประยุกต์ใช้โปรแกรมช่วยในการประเมินผลกระทบ

Prerequisite : -

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.328 การวิเคราะห์ปัจจัยการผลิตและผลผลิตสำหรับการจัดการสิ่งแวดล้อม 3 (3-0-6)

AE328 Environmental Input-Output Analysis

วิชาบังคับก่อน : -

ความรู้พื้นฐานในการวิเคราะห์ปัจจัยการผลิตและผลผลิต แบบจำลองเชิงปริมาณ แบบจำลองเชิงมูลค่า แบบจำลองด้านนิเวศน์อุตสาหกรรม แบบจำลองแบบขยายขอบเขต การวิเคราะห์ waste input-output

Prerequisite : -

Basic principle of input-output analysis. Physical model. Monetary model. Industrial ecology model. Expansion model. Waste input-output analysis.

วค.329 การจัดการคาร์บอนสำหรับภาคธุรกิจและอุตสาหกรรม 3 (3-0-6)

AE329 Carbon Management for Business and Industry

วิชาบังคับก่อน : -

หลักการเบื้องต้นของการบริหารจัดการห่วงโซ่การผลิต การประเมินคาร์บอนฟุตพริ้นท์ประเภทต่าง ๆ หลักการบริหารจัดการเพื่อลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก เช่น ระเบียบวิธีการลดก๊าซเรือนกระจกภาคสมัครใจ หลักการกักเก็บคาร์บอน

Prerequisite : -

Basic principle of supply chain management. Carbon footprint analysis. Carbon reduction management such as voluntary emission reduction program, carbon capture and storage

วค.336 เทคโนโลยีการทำน้ำบริสุทธิ์ 3 (3-0-6)

AE336 Water Purification Technologies

วิชาบังคับก่อน : -

หลักการเบื้องต้นของการผลิตน้ำสำหรับอุปโภคบริโภค คุณสมบัติของน้ำในธรรมชาติ; น้ำจืดและน้ำเค็ม น้ำบริสุทธิ์สำหรับอุตสาหกรรม เทคโนโลยีในการทำน้ำให้สะอาดเบื้องต้น ได้แก่ การตกตะกอน การกรอง และการฆ่าเชื้อโรค เทคโนโลยีใหม่ในการผลิตน้ำบริสุทธิ์ เช่น RO การใช้ความร้อน การแลกเปลี่ยนประจุ การแยกด้วยไฟฟ้า เป็นต้น ตัวอย่างกระบวนการทำน้ำบริสุทธิ์ที่ประสบความสำเร็จในประเทศต่าง ๆ

Prerequisite : -

Introduction to water supply, Characteristics of natural surface water; fresh water and seawater, Ultra-pure water for industries. Classical technologies for water desalination and purification; sedimentation, filtration, chemical disinfection. Emerging technologies for water desalination and purification; reversed osmosis, thermal RO, ion-exchange, electrodialysis. Case studies for global prominent water desalination and purification projects.

วค.426 การออกแบบผลิตภัณฑ์เชิงนิเวศเศรษฐกิจ 3 (3-0-6)

AE426 Ecodesign

วิชาบังคับก่อน : -

นิยามการออกแบบผลิตภัณฑ์เชิงนิเวศเศรษฐกิจ และความสาคัญของการออกแบบ โครงสร้างหน้าที่ของผลิตภัณฑ์และหลักการออกแบบเบื้องต้น แนวคิดการประเมินวัฏจักรชีวิตของผลิตภัณฑ์ เครื่องมือที่ช่วยในการออกแบบ แนวคิด EQFD และ EBM การประเมินผลและกลยุทธการออกแบบผลิตภัณฑ์และปรับปรุงพัฒนาผลิตภัณฑ์ฉลากสิ่งแวดล้อม

Prerequisite : -

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.427 มลพิษทางอากาศ 3 (3-0-6)

AE427 Air Pollution

วิชาบังคับก่อน : -

ความหมายและปรากฏการณ์ทางด้านมลพิษทางอากาศ มาตรฐานคุณภาพอากาศในบรรยากาศและมาตรฐานอากาศเสียที่ปล่อยจากแหล่งกาเนิดมลพิษในประเทศไทย หลักการจัดการมลพิษทางอากาศ เทคนิคการตรวจวัดมลพิษทางอากาศจากอุตสาหกรรม อุตุนิยมวิทยาและแบบจาลองมลพิษทางอากาศ การประมาณปริมาณมลพิษและการออกแบบอุปกรณ์ควบคุมมลพิษทางอากาศ

Prerequisite : -

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.428 การเก็บกลับคืนทรัพยากรและการจัดการกากอุตสาหกรรม 3 (3-0-6)

AE428 Industrial Waste Recovery Management

วิชาบังคับก่อน : -

การพิจารณาแหล่งทรัพยากรและการใช้ประโยชน์อย่างยั่งยืน หลักของการเก็บกลับคืนทรัพยากรและการนำกลับมาใช้ใหม่ การคัดแยกและการบำบัดของเสียทั้งทางกายภาพ เคมี ชีวภาพ เศรษฐศาสตร์และการวางแผนโรงการในการเก็บกลับคืน กากอุตสาหกรรมและผลกระทบ การแลกเปลี่ยนวัสดุที่ไม่ใช้แล้วในอุตสาหกรรมระหว่างโรงงาน

Prerequisite : -

Resource determination and sustainable utilization. Principles of recovery and recycling. Separation and waste treatment by physical, chemical and biological processes. Economic and planning of recovery. Industrial solid waste and environmental impact. Waste exchange.

<u>กลุ่มวัสดุศาสตร์</u>

วค.306 เคมีอนินทรีย์ 3 (3-0-6)

AE306 Inorganic Chemistry

วิชาบังคับก่อน : -

ลักษณะและคุณสมบัติของธาตุกลุ่มหลักและธาตุแทรนซิชันโดยแบ่งตามลำดับในตารางธาตุและสารประกอบของธาตุกลุ่มต่าง ๆ การศึกษาจะรวมความรู้เชิงทฤษฎีในการทำความเข้าใจตารางธาตุและสารประกอบอนินทรีย์ที่สาคัญ เช่น สารประกอบคอร์ดิเนชัน สารประกอบโลหะอินทรีย์ สารประกอบคลัสเตอร์ สารประกอบโซลิดสเตท

Prerequisite : -

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.307 วิทยาศาสตร์สารลดแรงตึงผิว 3 (3-0-6)

AE307 Surfactant Science

วิชาบังคับก่อน : -

คุณลักษณะของสารลดแรงตึงผิว การก่อตัวของไมเซลล์ การละลาย เฟสและเฟสไดอะแกรม การดูดซับของ สารลดแรงตึงผิวที่พื้นผิวระหว่างของแข็งและของเหลว โฟม การตกตะกอน การประยุกต์ใช้สารลดแรงตึงผิว

Prerequisite : -

Characteristics of surfactant. Micelle formation. Solubilization. Phase and phase diagram. Surfactant adsorption at solid-liquid interface. Foams. Precipitation. Applications of surfactants.

วค.346 หัวข้อพิเศษเกี่ยวกับวัสดุสำหรับอุตสาหกรรม 3 (3-0-6)

AE346 Special Topic in Materials for Industries

วิชาบังคับก่อน : -

ศึกษาเกี่ยวกับงานวิจัยใหม่ ๆ ที่เกี่ยวข้องกับวัสดุสำหรับนำไปประยุกต์ใช้ในอุตสาหกรรม

Prerequisite : -

Study about recent research works concerning materials to be applied and used in industries.

วค.347 เคมีวัสดุขั้นสูง 3 (3-0-6)

AE347 Advanced Material Chemistry

วิชาบังคับก่อน : -

วัสดุชนิดต่าง ๆ ทั้งที่เป็นสารอนินทรีย์และสารอินทรีย์ซึ่งมีคุณสมบัติพิเศษ วัสดุนาโนจำพวกสารกึ่งตัวนำ วัสดุที่สามารถสร้างตัวได้เอง วัสดุเชิงชีวภาพ เช่น วัสดุทดแทนอวัยวะเทียม ระบบขนส่งยา วัสดุที่ใช้แก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อมและประหยัดพลังงาน วัสดุที่ใช้ในการแสดงผล วัสดุทางไฟฟ้าและอีเลคโทรนิคส์ รวมถึงการสร้างความเข้าใจระหว่างโครงสร้างทางเคมีและคุณสมบัติของสารที่เกิดขึ้น และวิธีการวิเคราะห์โครงสร้างและคุณสมบัติของวัสดุเบื้องต้น

Prerequisite : -

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 การกัดกร่อนและการป้องกันการกัดกร่อน 3 (3-0-6)

AE348 Corrosion and Corrosion Control

วิชาบังคับก่อน : -

นิยามและปรากฏการณ์ของการกัดกร่อน กลไกปฏิกิริยาของการกัดกร่อน เธอร์โมไดนามิกส์และจลนพลศาสตร์ของกระบวนการกัดกร่อน การป้องกันแบบคะโธดและแบบอะโนด การกัดกร่อนแบบต่าง ๆ และการยับยั้งการกัดกร่อน การเลือกใช้วัสดุให้เหมาะสมในกระบวนการต่าง ๆ

Prerequisite : -

Definition of corrosion and corrosion phenomena, mechanisms of corrosion, thermodynamics and kinetics of corrosion anodic and catholic protection, various corrosion mechanisms and corrosion prevention, material selection

วค.349 นาโนเทคโนโลยีเบื้องต้น 3 (3-0-6)

AE349 Introductory Nanotechnology

วิชาบังคับก่อน : -

ความสำคัญและวิวัฒนาการของนาโนเทคโนโลยี นาโนเทคโนโลยีเลียนแบบธรรมชาติ อะตอมและโมเลกุล สมบัติของสารในระดับนาโน การผลิตโครงสร้างระดับนาโนในห้องปฏิบัติการและระดับอุตสาหกรรมอนุภาคนาโนและการใช้ประโยชน์ เส้นใยนาโนและการใช้ประโยชน์ อุปกรณ์อิเลคโทรนิคส์ระดับนาโนเทคโนโลยีนาโนชีวภาพ วัสดุนาโนและนาโนคอมโพสิ

Prerequisite : -

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.447 เทคโนโลยีพอลิเมอร์ 3 (3-0-6)

AE447 Polymer Technology

วิชาบังคับก่อน : -

แหล่งที่มาของพอลิเมอร์และการเรียกชื่อ สมบัติทางกายภาพและทางเคมีของวัสดุพอลิเมอร์เบื้องต้น ปฏิกิริยาการเกิดพอลิเมอร์จากมอนอเมอร์ และการพอลิเมอไรเซชันแบบต่าง ๆ กระบวนการขึ้นรูปพอลิเมอร์เบื้องต้น

Prerequisite : -

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

<u>กลุ่มคณิตศาสตร์ การจำลอง การออกแบบ และการจัดการ</u>

วค.356 เธอร์โมไดนามิกส์ระดับโมเลกุลและการจำลองระบบโดยคอมพิวเตอร์ 3 (3-0-6)

AE356 Molecular Thermodynamics and Computer Simulation

วิชาบังคับก่อน : -

ทบทวนความรู้เกี่ยวกับเธอร์โมไดนามิกส์สำหรับวิศวกรรมเคมี พลังงานภายในและแบบจำลองพลังงานศักย์ แรงกระทำระหว่างโมเลกุลและความดัน พลังงานอิสระกิบบส์และการจำลองระบบสมดุลเฟส การทำนายโครงสร้างของสารและสมบัติของสารจากโครงสร้าง การจำลองระบบโมเลกุลด้วยคอมพิวเตอร์ การจำลองแบบมอนทีคาร์โล การจำลองแบบพลศาสตร์ระดับโมเลกุล

Prerequisite : -

Review of chemical engineering thermodynamics. Internal energy and potential models. Interaction among molecules and pressure. Gibbs free energy and phase equilibrium modeling. Prediction of structure and properties of materials. Computer simulations. Monte Carlo simulations. Molecular dynamics simulations.

วค.357 MATLAB สำหรับวิศวกรรมเคมี 3 (3-0-6)

AE357 MATLAB for Chemical Engineering

วิชาบังคับก่อน : -

ความหลากหลายของวิธีการเชิงตัวเลขและการประยุกต์ใช้วิธีการต่างๆเพื่อแก้ปัญหาทางวิศวกรรมโดยจะเน้นความสนใจเป็นพิเศษกับปัญหาที่เกิดขึ้นในสาขาวิศวกรรมเคมี ซึ่งวิธีการเชิงตัวเลขเหล่านั้น ได้แก่ เมตริกซ์ และดีเทอร์มิเนนท์ การถดถอยเชิงเส้นและไม่เป็นเชิงเส้น (พาราโบลา) สมการอนุพันธ์และการอินทิเกรต นอกจากนั้นทำการศึกษาจำลองพฤติกรรมเชิงพลวัตของกระบวนการทางเคมี โปรแกรม MATLAB เป็นเครื่องมือในการคำนวณที่มีประสิทธิภาพสูง สามารถประมวลผลการคำนวณ แสดงผล และเขียนโปรแกรมได้ง่าย

Prerequisite : -

The variety derivation of numerical methods and their application to the solution of engineering problems is emphasized with special attention to problems in the chemical engineering field. These algorithms encompass the solutions of matrices and determinants, linear and parabolic regression, differential and integration. Moreover, a chemical process is modeled and simulated for studying the dynamic behavior of chemical production. MATLAB is adopted as the calculation tool as it is a high-performance language fortechnical computing. It integrates computation, visualization, and programming in an easy-to-use environment.

วค.358 การแก้ไขปัญหาการควบคุมของโรงงาน 3 (3-0-6)

AE358 Troubleshooting Process Plant Control

วิชาบังคับก่อน : -

เน้นการแก้ปัญหาในอุตสหกรรมการกลั่น ด้วยวิธีการที่เหมาะสมและเป็นแนวทางปฏิบัติในอุตสาหกรรม เพื่อให้การดำเนินการในกระบวนการควบคุมได้อย่างเหมาะสม

Prerequisite : -

An emphasis on problem solving in the petroleum and refinery industries. This handy go-to emphasizes single and well-established process engineering principles that will help switch manual control loops to automatic control.

วค.359 การจำลองกระบวนการทางวิศวกรรมเคมี 3 (3-0-6)

AE359 Chemical Engineering Process Simulation

วิชาบังคับก่อน : -

การจำลองกระบวนการโดยโปรแกรมสำเร็จรูปที่นิยมใช้กันในอุตสาหกรรม เพื่อศึกษาผลกระทบขององค์ประกอบต่าง ๆ ที่มีต่อกระบวนการต่าง ๆ ทางวิศวกรรมเคมี

Prerequisite : -

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

วค.377 การออกแบบกระบวนการเคมีในอุตสาหกรรมปิโตรเคมี 1 3 (3-0-6)

AE377 Chemical Process Design in Petrochemical Industry 1

วิชาบังคับก่อน : วค.205, วค.213, วค.314 และ วค.233

ให้เข้าใจพื้นฐานอุตสาหกรรมปิโตรเคมีทั้งระบบ โดยเป็นการเรียนแบบ Problem-based ใช้ความรู้ทางเธอร์โมไดนามิกส์ร่วมกับสมดุลมวล สมดุลพลังงาน และการออกแบบระบบท่อ ระบบส่งสารเคมีและแก๊สอาศัยการจำลองกระบวนการและการกำหนดผังโรงงาน

Prerequisite : Have Earned Credits for AE205, AE213, AE314 and AE233

Basic in Petrochemical industrials; Problem-based learning involving thermodynamics mass and energy balance, piping design, and gas/solution delivery system; Process simulation and process layout are also included.

วค.378 การออกแบบการทดลองสำหรับงานทางวิศวกรรมเคมี 3 (3-0-6)

AE378 Design of Experiments for Chemical Engineering

วิชาบังคับก่อน : -

หลักการทางสถิติที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบการทดลอง การสร้างและการประเมินแบบจำลองที่ได้จากการทดลอง การออกแบบการทดลองแบบบล็อก การออกแบบการทดลองแบบแฟกทอเรียลแบบเต็มรูปแบบและแบบบางส่วน การออกแบบการทดลองโดยใช้วิธีการพื้นผิวตอบสนอง การประยุกต์ใช้การออกแบบการทดลองแบบต่าง ๆ สำหรับกระบวนการทางวิศวกรรมเคมี

Prerequisite : -

Fundamentals of statistics for design of experiments. Formation and evaluation of empirical models. Block designs. Full and fractional factorial designs. Response surface designs. Applications of design of experiments to chemical engineering processes.

วค.456 การใช้งานแอสเปนพลัสเพื่อการจำลองกระบวนการ 3 (3-0-6)

AE456 Applications of Aspen Plus in process simulation

วิชาบังคับก่อน -

การใช้โปรแกรม แอสเปนพลัส ในการวิเคราะห์อุปกรณ์และกระบวนการทางวิศวกรรมเคมี

Prerequisite : -

Using Aspen plus simulation software to analyze equipment and processes in chemical engineering

วค.476 การประยุกต์วิศวกรรมเคมีในกระบวนการแปรรูปอาหาร 3 (3-0-6)

AE476 Chemical Engineering Applications in Food Processing

วิชาบังคับก่อน : -

การไหลของอาหารในกระบวนการแปรรูปอาหาร พลังงานที่ใช้ในกระบวนการแปรรูปอาหาร และการควบคุมกระบวนการ การถ่ายเทความร้อนในกระบวนการแปรรูปอาหาร กระบวนการรักษาสภาพอาหารการแช่แข็งอาหาร บรรจุภัณฑ์อาหาร และการถ่ายโอนมวลผ่านวัสดุบรรจุภัณฑ์

Prerequisite : -

Fluid flow in food processing, energy and controls in food processes, heat transfer in food processing, preservation processes, food freezing, packaging and mass transfer in food packaging materials

วค.477 การออกแบบกระบวนการเคมีในอุตสาหกรรมปิโตรเคมี 2 3 (3-0-6)

AE477 Chemical Process Design in Petrochemical Industry 2

วิชาบังคับก่อน : วค.311, วค.315 และ วค.377

การเรียนแบบ Problem-based ในอุตสาหกรรมปิโตรเคมีขั้นกลาง ซึ่งจะมีระบบเครื่องปฏิกรณ์และเครื่องแลกเปลี่ยนความร้อนและการแยกบริสุทธิ์ โดยปฏิบัติตามข้อกำหนดทางกฎหมายโรงงานสิ่งแวดล้อม และความปลอดภัย การเรียนจะควบคู่ไปกับการจำลองกระบวนการและการกำหนดผังโรงงาน

Prerequisite : Have Earned Credits for AE311, AE315 and AE377

Problem- based learning in intermediate petrochemical industrials with a combination of reactor, heat exchanger, and purifications. Practical concerns in industrial-environmental-safety laws and regulations are applied; Process simulation and process layout are also included.

วค.478 ปรากฏการณ์การถ่ายโอนในการออกแบบผลิตภัณฑ์เคมี 3 (3-0-6)

AE478 Transport Phenomena in Chemical Product Design

วิชาบังคับก่อน : -

ทบทวนความรู้เกี่ยวกับการถ่ายโอนโมเมนตัม ความร้อน และมวลสาร ตลอดจนแบบจำลองการถ่ายโอนในมิติต่าง ๆ ทั้งระบบคงตัวและระบบที่เปลี่ยนแปลงตามเวลา การประยุกต์ใช้กับการออกแบบผลิตภัณฑ์เคมี ที่ต้องอาศัยแบบจำลองเพื่อทำนายสมบัติที่จำเป็นของผลิตภัณฑ์นั้น ๆ เช่น การออกแบบระบบปลดปล่อยยา การออกแบบฉนวนกันความร้อนจากวัสดุเหลือใช้ หรือ การออกแบบวัสดุเพื่อทำหลอดเลือดเทียม เป็นต้น

Prerequisite : -

Review of momentum, heat and mass transfers. Model equations for transport in multi-dimension for stead state systems and transient systems. Applications to chemical product design which needs models to predict required properties of products. For example, the design of drug release system, the design of insulator made of waste materials or the design of materials for artificial blood vessels.

<u>กลุ่มเทคโนโลยีชีวภาพและวิทยาศาสตร์ชีวภาพ</u>

วค.366 ชีววิทยาสำหรับวิศวกรรมเคมี 3 (3-0-6)

AE366 Biology for Chemical Engineering

วิชาบังคับก่อน : -

องค์ประกอบทางเคมีของสิ่งมีชีวิต สารโมเลกุลใหญ่ของสิ่งมีชีวิต ดีเอ็นเอ อาร์เอ็นเอ โครงสร้างของโปรตีน เซลล์และกระบวนการภายในเซลล์ เซลล์เมมเบรนและการถ่ายโอน โครงการจีโนม การสื่อสารของเซลล์ การแบ่งเซลล์ เซลล์ต้นกำเนิดและวิศวกรรมเนื้อเยื่อ

Prerequisite : -

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.367 วิศวกรรมชีวเคมี 3 (3-0-6)

AE367 Biochemical Engineering

วิชาบังคับก่อน : สอบได้ วค.315

การประยุกต์หลักการพื้นฐานทางวิศวกรรมเคมีในอุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการทางชีวเคมีและทางชีวภาพ แนวคิดพื้นฐานของจุลชีววิทยา ชีวเคมีและพันธุศาสตร์ระดับโมเลกุล สาหรับวิศวกรเคมี จลนพลศาสตร์ของเอนไซม์ที่ละลายได้และเอมไซม์ที่ยึดตรึง จลนพลศาสตร์ของการเติบโตเซลล์เพาะปลูกจุลินทรีย์ ออกแบบและวิเคราะห์เครื่องปฏิกรณ์ทางชีวภาพ วิชาการเครื่องมือและการควบคุม การคืนสภาพและการแยกของผลิตภัณฑ์ทางชีวภาพ

Prerequisite : Have Earned Credits for AE315

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.

<u>กลุ่มอื่นๆ</u>

วค.406 หัวข้อพิเศษทางวิศวกรรมเคมี 1 3 (3-0-6)

AE406 Special Topics in Chemical Engineering 1

วิชาบังคับก่อน : ได้รับอนุมัติจากอาจารย์ผู้สอน

หัวข้อที่น่าสนใจและทันสมัยทางวิศวกรรมเคมี

Prerequisite : Permission from Instructor

Current interesting topics and modern developments in various fields of chemical

วค.407 หัวข้อพิเศษทางวิศวกรรมเคมี 2 3 (3-0-6)

AE407 Special Topics in Chemical Engineering 2

วิชาบังคับก่อน : ได้รับอนุมัติจากอาจารย์ผู้สอน

หัวข้อที่น่าสนใจและทันสมัยทางวิศวกรรมเคมี

Prerequisite : Permission from Instructor

Current interesting topics and modern developments in various fields of chemical

วค.408 หัวข้อพิเศษทางวิศวกรรมเคมี 3 3 (3-0-6)

AE408 Special Topics in Chemical Engineering III

วิชาบังคับก่อน : ได้รับอนุมัติจากอาจารย์ผู้สอน

หัวข้อที่น่าสนใจและทันสมัยทางวิศวกรรมเคมี

Prerequisite : Permission from Instructor

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

วค.409 หัวข้อพิเศษทางวิศวกรรมเคมี 4 3 (3-0-6)

AE409 Special Topics in Chemical Engineering IV

วิชาบังคับก่อน : ได้รับอนุมัติจากอาจารย์ผู้สอน

หัวข้อที่น่าสนใจและทันสมัยทางวิศวกรรมเคมี

Prerequisite : Permission from Instructor

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

รายวิชาในหลักสูตรที่เปิดสอนให้วิทยาลัย/คณะ/ภาควิชา/หลักสูตรอื่นต้องมาเรียน

วค.106 ความยั่งยืนทางทรัพยากรธรรมชาติและพลังงาน 3 (3-0-6)

AE106 Sustainability of Natural Resources and Energy

วิชาบังคับก่อน : -

พื้นฐานเกี่ยวกับนิเวศวิทยาเพื่อประโยชน์สำหรับการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม การประเมินวัฏจักรชีวิต ลักษณะของมลพิษสิ่งแวดล้อมและผลกระทบต่อสังคม แนวคิดต่าง ๆ เกี่ยวกับความยั่งยืนทางทรัพยากรธรรมชาติและพลังงาน จริยธรรมสิ่งแวดล้อม การออกแบบที่ยั่งยืน การใช้พลังงานของประเทศไทย การใช้พลังงานในภาคขนส่ง การใช้พลังงานในภาคอุตสาหกรรมและอาคารธุรกิจ แนวทางการพัฒนาพลังงานที่ยั่งยืนสำหรับประเทศไทย การผลิตไฟฟ้าสำหรับประเทศไทย การประหยัดพลังงาน พลังงานทางเลือก พลังงานแสงอาทิตย์ พลังงานลม พลังงานชีวมวล การผลิตเอทานอล การผลิตไบโอดีเซล เทคโนโลยีถ่านหินสะอาด พลังงานนิวเคลียร์

Prerequisite : -

Basics of ecology for environment and natural resource conservation. Life-cycle assessment. Characterisation of pollutions and their impacts on the society. Concepts about sustainability of natural resources and energy. 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. Wind energy. Biomass for energy. Ethanol production. Biodiesel production. Clean coal technology. Nuclear energy.

วค.211 เธอร์โมไดนามิกส์ 3 (3-0-6)

AE211 Thermodynamics

วิชาบังคับก่อน : -

แนะนำสัญลักษณ์ต่างๆ ที่ใช้ในวิชาเธอร์โมไดนามิกส์ คุณสมบัติของสารบริสุทธิ์ สมการสภาวะของแก๊สอุดมคติและแก๊สจริง ความสามารถการอัดตัว แผนภูมิและตารางทางเธอร์โมไดนามิกส์ กฎข้อที่หนึ่งและสองทางเธอร์โมไดนามิกส์ เอนโทรปี การประยุกต์กฎข้อที่หนึ่ง กฎข้อที่สองทางเธอร์โมไดนามิกส์ และเอนโทรปี การคำนวณทางเธอร์โมไดนามิกส์ของกระบวนการจริง

(สำหรับนักศึกษาสาขาวิชาอื่น)

Prerequisite : -

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)

4. องค์ประกอบเกี่ยวกับประสบการณ์ภาคสนาม

หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิตสาขาวิศวกรรมเคมี ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2561 ได้จัดให้มีการเรียนการสอนเกี่ยวกับประสบการณ์ภาคสนามไว้ผ่านรายวิชาการฝึกงาน และสหกิจศึกษา ดังมีรายละเอียดต่อไปนี้

4.1 มาตรฐานผลการเรียนรู้ของประสบการณ์ภาคสนาม

ความคาดหวังในผลการเรียนรู้ประสบการณ์ภาคสนามของนักศึกษามีดังนี้

1) ทักษะในการปฏิบัติงานจากสถานประกอบการ ตลอดจนมีความเข้าใจในหลักการ ความจำเป็นในการเรียนรู้ทฤษฎีมากยิ่งขึ้น

2) บูรณาการความรู้ที่เรียนมาเพื่อนำไปแก้ปัญหา โดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเป็นเครื่องมือได้อย่างเหมาะสม

3) มีมนุษยสัมพันธ์และสามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ดี

4) มีระเบียบวินัย ตรงต่อเวลา และเข้าใจวัฒนธรรมขององค์การ ตลอดจนสามารถปรับตัวให้เข้ากับสถานประกอบการได้

5) มีความกล้าในการแสดงออก และนำความคิดสร้างสรรค์ไปใช้ประโยชน์ในงานได้

4.2 ช่วงเวลา

วิชาฝึกงาน ภาคฤดูร้อน ของปีการศึกษาที่ 3

วิชาสหกิจศึกษาวิศวกรรมเคมี ภาคการศึกษาที่ 2 ของปีการศึกษาที่ 4

4.3 การจัดเวลาและตารางสอน

4.3.1 นักศึกษาชั้นปีที่ 3 ฝึกงานในอุตสาหกรรม จำนวน 1 หน่วยกิต ในภาคฤดูร้อน (ประมาณช่วงเดือนมิถุนายนถึงเดือนสิงหาคม) โดยนักศึกษาจะเข้าฝึกงานในสถานประกอบการเต็มเวลา เป็นเวลาไม่น้อยกว่า 240 ชั่วโมงต่อเนื่องกัน

4.3.2 นักศึกษาชั้นปีที่ 4 ที่เลือกเรียนในรูปแบบที่ 2 สหกิจศึกษาจะลงทะเบียนเรียนวิชาสหกิจศึกษาในภาคการศึกษาที่ 2 จำนวน 6 หน่วยกิต (ประมาณช่วงเดือนมกราคมถึงเดือนพฤษภาคม) รวมเวลา 16 สัปดาห์ จัดเต็มเวลาใน 1 ภาคการศึกษา

5. ข้อกำหนดเกี่ยวกับการทำโครงงานหรืองานวิจัย

5.1 คำอธิบายโดยย่อ

วค.496 การวิจัยระดับปริญญาตรี 1 3 (0-9-0)

AE496 Research for Undergraduates 1

วิชาบังคับก่อน : เป็นนักศึกษาชั้นปีที่ 4 และเคยเรียนวิชาบังคับเฉพาะสาขาวิชาวิศวกรรมเคมีตามโครงสร้าง

หลักสูตรที่กำหนดไว้ ไม่น้อยกว่า 43 หน่วยกิต และได้รับอนุมัติจากอาจารย์ผู้สอน

นักศึกษาทำงานวิจัยในหัวข้อวิจัยเพื่อสร้างองค์ความรู้ใหม่หรือพัฒนาความรู้เพื่อนำไปประยุกต์ใช้ในอุตสาหกรรม โดยเริ่มต้นจากการทบทวนงานวิจัยที่ผ่านมา การศึกษาระเบียบวิธีวิจัย และการเตรียมข้อเสนอโครงงานวิจัยในรูปแบบที่กำหนด การวัดผลทำโดยอาจารย์ที่ปรึกษาซึ่งจะพิจารณาจากคุณภาพของข้อเสนอโครงงาน และคณะกรรมการสอบซึ่งจะพิจารณาจากความเข้าใจของนักศึกษาในงานวิจัยที่จะทำและการนำเสนอผลงานวิจัยเบื้องต้นหรือนาเสนอความเป็นไปได้ของโครงงานวิจัย

วค.497 การวิจัยระดับปริญญาตรี 2 3 (0-9-0)

AE497 Research for Undergraduates 2

วิชาบังคับก่อน : สอบได้ วค.496

นักศึกษาทำงานวิจัยต่อเนื่องตามแผนงานหรือข้อเสนอโครงงานวิจัยที่เสนอไว้ในวิชา วค.496 เพื่อสร้างองค์ความรู้ใหม่หรือพัฒนาความรู้เพื่อนำไปประยุกต์ใช้ในอุตสาหกรรม ก่อนจบวิชานี้ นักศึกษาต้องเรียบเรียงผลงานวิจัยในรูปแบบปริญญานิพนธ์ การวัดผลทำโดยอาจารย์ที่ปรึกษาซึ่งจะพิจารณาจากคุณภาพของผลงานวิจัย และคณะกรรมการสอบซึ่งจะพิจารณาจากผลการดำเนินงานวิจัย ความเข้าใจในงานวิจัยที่ทำและการนำเสนอผลงานวิจัย

วค.498 การวิจัยระดับปริญญาตรี 3 3 (0-9-0)

AE498 Research for Undergraduates 3

วิชาบังคับก่อน : สอบได้ วค.497 หรือเรียนพร้อมกับ วค.497 แต่ต้องได้รับอนุมัติจากอาจารย์ผู้สอนให้เรียนพร้อมกันได้

นักศึกษาทำงานวิจัยต่อเนื่องหรือเพิ่มเติมจากงานวิจัยที่ทำในวิชา วค.497 เพื่อสร้างองค์ความรู้ใหม่หรือพัฒนาความรู้เพื่อนำไปประยุกต์ใช้ในอุตสาหกรรม ก่อนจบวิชานี้ นักศึกษาต้องเรียบเรียงผลงานวิจัยในรูปแบบปริญญานิพนธ์และในรูปแบบของบทความที่พร้อมจะเผยแพร่สู่ภายนอก ในกรณีที่เรียนพร้อมกับ วค.497 ให้ทำปริญญานิพนธ์มาเพียงฉบับเดียวโดยมีเนื้อหาครอบคลุมทั้ง วค.496 และ วค.497 การวัดผลทำโดยอาจารย์ที่ปรึกษาซึ่งจะพิจารณาจากคุณภาพของผลงานวิจัย และคณะกรรมการสอบซึ่งแต่งตั้งโดยภาควิชาฯ ประเมินคุณภาพผลงานวิจัยของนักศึกษาด้วยมาตรฐานของงานวิจัยที่ภาควิชาฯ กำหนด

5.2 มาตรฐานผลการเรียนรู้

5.2.1 มีความคิดเป็น ทำเป็น มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

5.2.2 มีความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการที่สำคัญ ทั้งในเชิงทฤษฎีและปฏิบัติ ในเนื้อหาสาขาที่เรียนและเกี่ยวข้อง

5.2.3 สามารถวิเคราะห์และแก้ไขปัญหา ด้วยวิธีการที่เหมาะสม รวมถึงการประยุกต์ใช้ได้อย่างถูกต้อง

5.2.4 สามารถสืบค้นข้อมูล และ แสวงหาความรู้เพิ่มเติมได้ด้วยตนเอง

5.2.5 รู้จักบทบาทและหน้าที่ และ มีความรับผิดชอบในการทำงานตามที่มอบหมายในงานกลุ่ม

5.2.6 สามารถสื่อสารข้อมูลทั้งการพูด การเขียนและการสื่อความหมายได้อย่างดี

5.3 ช่วงเวลา

ภาคการศึกษาที่ 1 และ 2 ของปีการศึกษาที่ 4

5.4 จำนวนหน่วยกิต

วค.496	การวิจัยระดับปริญญาตรี 1	3	หน่วยกิต
AE496	Research for Undergraduates 1		
วค.497	การวิจัยระดับปริญญาตรี 2	3	หน่วยกิต
AE497	Research for Undergraduates 2		
วค.498	การวิจัยระดับปริญญาตรี 3	3	หน่วยกิต
AE498	Research for Undergraduates 3		

5.5 การเตรียมการ

5.5.1 มอบหมายอาจารย์ที่ปรึกษาการวิจัยให้นักศึกษาเป็นรายบุคคล

5.5.2 อาจารย์ที่ปรึกษาให้คำปรึกษาในการเลือกหัวข้อ และ กระบวนการศึกษาค้นคว้า และ ประเมินผล

5.5.3 เตรียมความพร้อมเพื่อฝึกฝนให้รู้จักการค้นคว้าข้อมูลทางวิชาการ การวางแผนการวิจัย การออกแบบการทดลอง เขียนรายงาน และวิธีเสนอรายงาน ต่อที่ประชุม นักศึกษาจะต้องส่งรายงานเป็นรูปเล่มและนำเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาและคณะกรรมการ รายงานจะต้องมีเนื้อหาเกี่ยวข้องกับการวิจัย

5.6 กระบวนการประเมินผล

5.6.1 ผู้ประสานงานรายวิชากำหนดหัวข้อและเกณฑ์การประเมินผล โดยกำหนดเกณฑ์การประเมินผลแต่ละรายวิชา และแจ้งหัวข้อและเกณฑ์การประเมินผล ที่ผ่านความเห็นชอบจากกรรมการผู้รับผิดชอบหลักสูตรแล้วให้อาจารย์ที่ปรึกษา กรรมการสอบ และผู้เรียนทราบล่วงหน้า

5.6.2 ผู้เรียนประเมินผลการเรียนรู้ของตนเองตามแบบฟอร์ม

5.6.3 อาจารย์ที่ปรึกษา คณะกรรมการ ประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียนตามแบบฟอร์ม

5.6.4 ผู้เรียนนำเสนอผลการศึกษาและรับการประเมินโดยอาจารย์ที่ปรึกษา คณะกรรมการ ซึ่งเข้าร่วมฟังการนำเสนอผลการศึกษา

5.6.6 อาจารย์ที่ปรึกษา คณะกรรมการ นำคะแนนทุกส่วนมาประกอบเพื่อประเมินผลการเรียนของนักศึกษา

หลักเกณฑ์ในการประเมินผลนักศึกษา

1. กฎระเบียบหรือหลักเกณฑ์ในการให้ระดับคะแนน (เกรด)

1.1 การวัดผล ให้เป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ว่าด้วยการศึกษาชั้นปริญญาตรี พ.ศ. 2561 ข้อ 35-48

1.2 การวัดผลรายวิชาที่มีค่าสะสมแบ่งเป็น 8 ระดับ มีชื่อค่าระดับ 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	0.0

1.3 การวัดผลวิชา วค.382 การฝึกงาน และ วย.100 จริยธรรมสำหรับวิศวกร แบ่งเป็น 2 ระดับ คือ ระดับ S (ใช้ได้) และ U (ใช้ไม่ได้)

2. กระบวนการทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษา

2.1 การทวนสอบมาตรฐานผลการเรียนรู้ขณะนักศึกษายังไม่สำเร็จการศึกษา

ให้กำหนดระบบการทวนสอบผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ของนักศึกษาเป็นส่วนหนึ่งของระบบการประกันคุณภาพภายในของสถาบนัอุดมศึกษาที่จะต้องทำความเข้าใจตรงกันทั้งสถาบัน และนำไปดำ เนินการจนบรรลุผลสัมฤทธิ์ ซึ่งผู้ประเมินภายนอกจะต้องสามารถตรวจสอบได้ การทวนสอบในระดับรายวิชาควรให้นักศึกษาประเมินการเรียนการสอนในระดับรายวิชา มีคณะกรรมการพิจารณาความเหมาะสมของข้อสอบให้เป็นไปตามแผนการสอน การทวนสอบในระดับหลักสูตรสามารถทำได้โดยมีระบบประกันคุณภาพภายในสถาบันการศึกษา ดำเนินการทวนสอบมาตรฐานผลการเรียนรู้และรายงานผล

2.2 การทวนสอบมาตรฐานผลการเรียนรู้หลังจากนักศึกษาสำเร็จการศึกษา

การกำหนดกลวิธีการทวนสอบมาตรฐานผลการเรียนรู้ของนักศึกษา ควรเน้นการทำวิจัยสัมฤทธิ์ผลของการประกอบอาชีพของบัณฑิตที่ทำอย่างต่อเนื่องและนำผลวิจัยที่ได้ย้อนกลับมาปรับปรุงกระบวนการเรียนการสอน และหลักสูตรแบบครบวงจร รวมทั้งการประเมินคุณภาพของหลักสูตรและหน่วยงานโดยองค์การระดับสากล โดยการวิจัยอาจจะดำเนินการ ดังตัวอย่างต่อไปนี้

(1) ภาวการณ์ได้งานทำของบัณฑิต ประเมินจากบัณฑิตแต่ละรุ่นที่จบการศึกษา ในด้านของระยะเวลาในการหางานทำ ความเห็นต่อความรู้ ความสามารถ ความมั่นใจของบัณฑิตในการประกอบอาชีพ

(2) การตรวจสอบจากผู้ประกอบการ โดยการขอเข้าสัมภาษณ์ หรือ การตอบแบบสอบถาม เพื่อประเมินความพึงพอใจในบัณฑิตที่จบการศึกษาและเข้าทำงานในสถานประกอบการนั้น ๆ ในคาบระยะเวลาต่าง ๆ

(3) การประเมินตำแหน่งและหรือความก้าวหน้าในสายงานของบัณฑิต

(4) การประเมินจากสถานศึกษาอื่น ๆ โดยการส่งแบบสอบถาม เมื่อมีโอกาสในระดับความพึงพอใจในด้านความรู้ ความพร้อม และสมบัติด้านนอื่น ๆ ของบัณฑิตจะจบการศึกษา และ เข้าศึกษาเพื่อปริญญาที่สูงขึ้นในสถานศึกษานั้น ๆ

(5) การประเมินจากบัณฑิตที่ไปประกอบอาชีพ ในแง่ของความพร้อม และความรู้จากสาขาวิชาที่เรียน รวมทั้งสาขาอื่น ๆ ที่กำหนดในหลักสูตร ที่เกี่ยวข้องกับการประกอบอาชีพของบัณฑิต รวมทั้งเปิดโอกาสให้เสนอข้อคิดเห็นในการปรับหลักสูตรให้ดีขึ้นด้วย

(6) ความเห็นจากผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก ที่มาประเมินหลักสูตร หรือเป็นอาจารย์พิเศษ ต่อความพร้อมของนักศึกษาในการเรียน และ สมบัติอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการเรียนรู้ และ การพัฒนาองค์ความรู้ของนักศึกษา

(7) ผลชี้วัดของนักศึกษาที่จะวัดเป็นรูปธรรม เพื่อประเมินผลการศึกษาได้ อาทิเช่น จำนวนผลงานที่ได้ดำเนินการแล้วเสร็จ จำนวนการได้รับใบประกอบวิชาชีพวิศวกรรม จำนวนที่ศึกษาต่อในระดับสูง จำนวนกิจกรรมการกุศลเพื่อสังคมและประเทศชาติ จำนวนกิจกรรมอาสาสมัครในองค์การที่ทำประโยชน์ต่อสังคม

3. เกณฑ์การสำเร็จการศึกษาตามหลักสูตร

3.1 นักศึกษาได้ศึกษารายวิชาต่าง ๆ ครบตามโครงสร้างหลักสูตร และมีหน่วยกิตสะสมไม่ต่ำกว่า 148 หน่วยกิต

3.2 ได้ค่าระดับเฉลี่ยสะสมไม่ต่ำกว่า 2.00 (จากระบบ 4 ระดับคะแนน)

3.3 ต้องปฏิบัติตามเงื่อนไขอื่น ๆ ที่คณะวิศวกรรมศาสตร์ และมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์กำหนด

3.4 นักศึกษาต้องสอบได้คะแนน TU-GET ไม่ต่ำกว่า 300 คะแนน ในช่วงเวลาที่เป็นนักศึกษาของหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมเค