

หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาเคมีอุตสาหกรรม
หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2560

ชื่อสถาบันอุดมศึกษา: มหาวิทยาลัยนเรศวร
วิทยาเขต/คณะ/ภาควิชา: คณะวิทยาศาสตร์ ภาควิชาเคมี

หมวดที่ 1. ข้อมูลทั่วไป

1. รหัสและชื่อหลักสูตร

ภาษาไทย: หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเคมีอุตสาหกรรม
ภาษาอังกฤษ: Master of Science Program in Industrial Chemistry

2. ชื่อปริญญาและสาขาวิชา

ชื่อเต็ม (ไทย): วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (เคมีอุตสาหกรรม)
ชื่อเต็ม (อังกฤษ): Master of Science (Industrial Chemistry)
ชื่อย่อ (ไทย): วท.ม. (เคมีอุตสาหกรรม)
ชื่อย่อ (อังกฤษ): M.S. (Industrial Chemistry)

3. วิชาเอก

ไม่มี

4. จำนวนหน่วยกิตที่เรียนตลอดหลักสูตร

หลักสูตรแผน ก แบบ ก 2 จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตรไม่น้อยกว่า 36 หน่วยกิต

5. รูปแบบของหลักสูตร

5.1 รูปแบบ

เป็นหลักสูตรระดับ 4 ปริญญาโท ตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ พ.ศ.2552

5.2 ภาษาที่ใช้

- ภาษาไทย และภาษาอังกฤษ
 ภาษาต่างประเทศ (เฉพาะหลักสูตรนานาชาติ) (ระบุภาษา).....

5.3 การรับเข้าศึกษา

- นิสิตไทย
 นิสิตต่างชาติ

5.4 ความร่วมมือกับสถาบันอื่น

เป็นหลักสูตรเฉพาะของสถาบันฯ ที่จัดการเรียนการสอนโดยตรง

เป็นหลักสูตรร่วมกับสถาบันอื่น

ชื่อสถาบัน ประเทศ

รูปแบบของการร่วม

ร่วมมือกัน โดยสถาบันฯ เป็นผู้ให้ปริญญา

ร่วมมือกัน โดยผู้ศึกษาได้รับปริญญาจาก 2 สถาบัน

5.5 การให้ปริญญาแก่ผู้สำเร็จการศึกษา

ให้ปริญญาเพียงสาขาวิชาเดียว

ให้ปริญญามากกว่าหนึ่งสาขาวิชา

กรณีหลักสูตรร่วมกับสถาบันอื่น

ให้ปริญญาเพียงสาขาวิชาเดียว และเป็นปริญญาของแต่ละสถาบัน

ให้ปริญญาเพียงสาขาวิชาเดียว และเป็นปริญญาร่วมกับ

ให้ปริญญามากกว่าหนึ่งสาขาวิชา

6. สถานภาพของหลักสูตรและการพิจารณาอนุมัติ/เห็นชอบหลักสูตร

มีผลบังคับใช้ในภาคการศึกษาต้น ปีการศึกษา 2560 เป็นต้นไป

คณะกรรมการของมหาวิทยาลัยเห็นชอบ/อนุมัติหลักสูตร

- คณะทำงานกลั่นกรองหลักสูตรและงานด้านวิชาการ
ในการประชุมครั้งที่ 2/2560 เมื่อวันที่ 6 เดือน กุมภาพันธ์ ปี พ.ศ. 2560

- คณะกรรมการประจำบัณฑิตวิทยาลัย
ในการประชุมครั้งที่ 4/2560 เมื่อวันที่ 12 เดือน เมษายน ปี พ.ศ. 2560

- สภาวิชาการอนุมัติ / เห็นชอบหลักสูตรในการประชุม
ในการประชุมครั้งที่ 5/2560 เมื่อวันที่ 2 เดือน พฤษภาคม ปี พ.ศ. 2560

- สภาสถาบันอนุมัติ / เห็นชอบหลักสูตรในการประชุม
ในการประชุมครั้งที่ 234 (9/2560) เมื่อวันที่ 25 เดือน มิถุนายน ปี พ.ศ. 2560

7. ความพร้อมในการเผยแพร่หลักสูตรคุณภาพและมาตรฐาน

หลักสูตรมีความพร้อมในการเผยแพร่คุณภาพและมาตรฐานตามมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2552 ในปีการศึกษา 2561

8. อาชีพที่สามารถประกอบได้หลังสำเร็จการศึกษา

(1) นักวิจัยประจำสถาบันการศึกษาระดับอุดมศึกษาหรือสถาบันวิจัยชั้นนำ เช่น ศูนย์เทคโนโลยีโลหะและวัสดุแห่งชาติ ศูนย์นาโนเทคโนโลยีแห่งชาติ มหาวิทยาลัยต่างๆ

(2) เป็นนักวิชาการ นักวิเคราะห์ในสถาบันการศึกษา หรือหน่วยงานของรัฐและเอกชน เช่น อาจารย์ในสถาบันที่เกี่ยวข้องกับการทำงานในโรงงานอุตสาหกรรม อาทิ วิทยาลัยเทคนิค มหาวิทยาลัยราชภัฏ

(3) นักวิจัยปฏิบัติงานในหน่วยวิจัยบริษัทเอกชนหรือโรงงานอุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้องกับเคมี เช่น โรงงานผลิตเม็ดพลาสติก โรงงานขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ยางและพอลิเมอร์

(4) ผู้ประกอบการโรงงานทางอุตสาหกรรมเคมี อาทิ โรงงานขึ้นรูปพอลิเมอร์และยาง โรงงานผลิตผลิตภัณฑ์ที่เป็นนวัตกรรม โรงงานที่เกี่ยวข้องกับเครื่องสำอาง

9. ชื่อ นามสกุล ตำแหน่ง และคุณวุฒิการศึกษาของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

ที่	ชื่อ-สกุล	ตำแหน่งทางวิชาการ	คุณวุฒิการศึกษา	สาขาวิชา	สำเร็จการศึกษาจากสถาบัน	ประเทศ	ปีที่สำเร็จการศึกษา (พ.ศ.)	ภาระการสอน (จำนวน ชม/สัปดาห์/ปีการศึกษา)*	
								ปัจจุบัน	หลักสูตรปรับปรุง
1	นางสาว.ช.วยากรณ์ เพ็ชฌุไพศิษฐ์	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	Ph.D. วท.บ.	(Polymer Science and Technology), Docteur de l'Université du Maine (Chimie et Physicochimie des Polymères) พอลิเมอร์	มหาวิทยาลัยมhitดล Le Maine University	ไทย ฝรั่งเศส	2546	15	15
					มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์	ไทย	2538		
2	นางศุภัตรา ประทุมชาติ	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	Ph.D. วท.ม. วท.บ.	Polymer Physics วิทยาศาสตร์พอลิเมอร์ เคมีอุตสาหกรรม	University of Reading	อังกฤษ	2549	15	15
					มหาวิทยาลัยมhitดล	ไทย	2541		
					มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	ไทย	2539		
3	นางสุกัญญา รอส	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	Ph.D. วท.ม. วท.บ.	Biomaterials ปิโตรเคมีและวิทยาศาสตร์พอลิเมอร์ เคมีอุตสาหกรรม	Aston University	อังกฤษ	2555	15	15
					จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	ไทย	2544		
					มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	ไทย	2540		
4	นางสาวจุฑาทิพย์ นมะหุต	อาจารย์	Ph.D. วท.ม. วท.บ.	Metallurgy and Materials เคมี เคมีอุตสาหกรรม	University of Birmingham	อังกฤษ	2548	15	15
					มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	ไทย	2540		
					มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	ไทย	2538		
5	นางสาวศรรัตน์ มหาศรานนท์	อาจารย์	Ph.D. วท.ม. วท.บ.	Material Science เคมีอุตสาหกรรม เคมีอุตสาหกรรม	University of Bradford	อังกฤษ	2555	15	15
					มหาวิทยาลัยพระจอมเกล้าธนบุรี	ไทย	2544		
					มหาวิทยาลัยพระจอมเกล้าพระนครเหนือ	ไทย	2537		

หมายเหตุ: *ภาระงานขั้นต่ำต่อปีการศึกษา

10. สถานที่จัดการเรียนการสอน

ภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร อ.เมือง จ.พิษณุโลก

11. สถานการณ์ภายนอกหรือการพัฒนาที่จำเป็นต้องนำมาพิจารณาในการวางแผนหลักสูตร

11.1 สถานการณ์หรือการพัฒนาทางเศรษฐกิจ

จากแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 12 (พ.ศ. 2560-2564) ให้ความสำคัญกับการกำหนดทิศทางการพัฒนาที่มุ่งสู่การเปลี่ยนผ่านประเทศไทย จากประเทศที่มีรายได้ปานกลางไปสู่ประเทศที่มีรายได้สูง แนวทางหนึ่งของการพัฒนาเพื่อยกระดับศักยภาพการแข่งขัน คือ การส่งเสริมด้านการวิจัยและการพัฒนาบุคลากร วิจัย ตลอดจนผลักดันงานวิจัยและพัฒนาให้ใช้ประโยชน์อย่างแท้จริง การพัฒนาคุณภาพแรงงานให้มีทักษะ ความรู้และสมรรถนะ เพื่อรองรับการเปิดเสรีของประชาคมอาเซียน และเพื่อให้มีการเชื่อมโยงด้านการค้าและการลงทุน ประกอบกับการพัฒนาประเทศมุ่งเน้นการพัฒนาด้านอุตสาหกรรมซึ่งมีการเติบโตอย่างกว้างขวาง ทำให้ความต้องการของบุคลากรในอนาคตทั้งในภาคอุตสาหกรรมและสถาบันการศึกษาจะต้องเป็นผู้ที่มีความสามารถสูง มีความรู้เฉพาะทาง ทางด้านเทคโนโลยีและอุตสาหกรรมเคมีขั้นสูง ซึ่งสถาบันการศึกษาจะต้องพัฒนาให้เกิดการเรียนการสอน การวิจัยหรือวิชาการขั้นสูง เพื่อให้ได้มาซึ่งบุคลากร ที่มีความรู้ความสามารถขั้นสูง อันจะเป็นกลไกหลักในการพัฒนาประเทศทั้งด้านเศรษฐกิจ สังคม การเมือง วัฒนธรรม และสิ่งแวดล้อม

11.2 สถานการณ์หรือการพัฒนาทางสังคมและวัฒนธรรม

การที่ประเทศไทยเข้าร่วมเป็นสมาชิกประชาคมอาเซียน และสถานการณ์ในปัจจุบันประเทศไทยก้าวสู่สังคมผู้สูงอายุ และจากแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 12 (พ.ศ.2560 – 2564) ให้ความสำคัญกับการพัฒนาศักยภาพคนตามช่วงวัยและการปฏิรูประบบเพื่อสร้างสังคมสูงวัยอย่างมีคุณภาพ โดยการส่งเสริมทักษะการเรียนรู้ ทักษะชีวิต ยกระดับสมรรถนะฝีมือแรงงานในการพัฒนาประเทศ เพื่อเข้าสู่การแข่งขันในตลาดแรงงาน จากกระแสโลกาภิวัตน์ที่ได้ส่งผลกระทบต่อสังคมประชากร เศรษฐกิจ อุตสาหกรรม วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม และการเมืองการปกครอง จากการเปลี่ยนแปลงของสังคม และการแข่งขันในด้านเศรษฐกิจและอุตสาหกรรม ทำให้คนในสังคมต้องการเพิ่มความรู้ความสามารถในเชิงลึกมากขึ้น เพื่อให้รู้เท่าทัน และอยู่รอดท่ามกลางการเปลี่ยนแปลงของสังคมในทุกด้าน ยกเว้นระดับนิสิตให้คิดเป็นแก้ปัญหาเป็นและเห็นคุณค่าของวัฒนธรรมไทย นอกจากนี้ ยังมุ่งเน้นให้เกิดการพัฒนานวัตกรรมทางด้านเคมีอุตสาหกรรม เพื่อเตรียมพร้อมในการเข้าสู่สังคมผู้สูงวัย

12. ผลกระทบจาก ข้อ 11 ต่อการพัฒนาหลักสูตรและความเกี่ยวข้องกับพันธกิจของสถาบัน

12.1 การพัฒนาหลักสูตร

จากการพัฒนาทางด้านเศรษฐกิจในปัจจุบัน ซึ่งมุ่งเน้นเพื่อให้เป็นอุตสาหกรรมนวัตกรรมที่มาจากงานวิจัยทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ดังนั้น หลักสูตรจึงมีแนวทางพัฒนาผู้เรียนในหลักสูตร ให้มีศักยภาพในด้านการวิจัย โดยมุ่งเน้นในสาระและวิธีการของศาสตร์ทางด้านเคมีอุตสาหกรรมเป็นหลัก เพื่อให้เกิดการพัฒนาความสามารถในการทำงาน ความสามารถในการคิดริเริ่มสร้างสรรค์ ความสามารถในการดำรงชีพในชีวิตประจำวัน เพื่อผลักดันให้ประเทศไทยเป็นสังคมนวัตกรรมที่สามารถพึ่งพาตนเองได้ สร้างความเข้มแข็งให้แก่ชุมชนในระดับเศรษฐกิจฐานราก ยกกระดับความรู้ของชุมชน และเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันกับนานาประเทศ

12.2 ความเกี่ยวข้องกับพันธกิจของสถาบัน

ภารกิจหลักของมหาวิทยาลัยที่สำคัญในการผลิตบัณฑิต คือ สร้างและพัฒนางานองค์ความรู้ นวัตกรรม บริการ วิชาการแก่สังคม และทำนุบำรุงศิลปวัฒนธรรม มี 4 ด้าน คือ

12.2.1 การเรียนการสอน

มีการเชื่อมโยงความรู้กับปัญหาและงาน เน้นภาคปฏิบัติ ให้ผู้เรียนรู้จักค้นคว้าหาความรู้ ฝึกการคิด วิเคราะห์ สังเคราะห์ เพื่อให้มีความสามารถในการแก้ปัญหา สร้างสรรค์ คิดนวัตกรรม รู้จักสร้างงาน และพึ่งพาตนเอง ให้บัณฑิตเป็นผู้ที่ได้รับการพัฒนาให้มีศักยภาพ ตามความต้องการของตนเอง มีความสุข พึงพอใจ สร้างปัญญาแห่งความเป็นบัณฑิต สร้างกระบวนการเรียนรู้ การหาปัญหา การสร้างสรรค์ความรู้ และวิธีการที่ทำให้ดี ทำให้สมบูรณ์ พัฒนาความรู้ ความสามารถในวิชาการและวิชาชีพ อย่างเต็มที่

12.2.2 การวิจัย

สร้างบัณฑิตที่มีศักยภาพสูงสร้างงานวิจัยและงานวิชาการที่มีคุณภาพในศาสตร์สาขาเคมี อุตสาหกรรม แสวงหาความจริงโดยใช้ระเบียบวิธีปรัชญาและวิทยาศาสตร์เป็นเครื่องมือสร้างผลผลิตที่เป็นงานวิจัย องค์ความรู้และนวัตกรรม โดยเฉพาะที่เกี่ยวข้องในท้องถิ่นและประเทศ

12.2.3 การบริการวิชาการแก่สังคม

สามารถนำความรู้ไปสู่สังคม ตามความต้องการของสังคม พัฒนาสังคม ขณะเดียวกันก็เรียนรู้จากสังคม นอกจากนี้ยังต้องมีบทบาทสำคัญในการตอบสนอง ชี้นำ เตือนภัย และแก้ปัญหาให้กับสังคม

12.2.4 การทำนุบำรุงศิลปวัฒนธรรม

ให้บัณฑิตมีความรู้ความสามารถ อันเป็นเครื่องมือในการประกอบอาชีพ สร้างความเป็นบัณฑิตทั้งด้านจิตใจ ด้านปัญญา และด้านความสามารถทางวิชาชีพ อันนำไปสู่การมีความสัมพันธ์ที่ดีในสังคม มีวัฒนธรรม และวิถีชีวิตอันดีงามและเกื้อกูลต่อธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

13. ความสัมพันธ์กับหลักสูตรอื่นที่เปิดสอนในคณะ/ภาควิชาอื่นของสถาบัน

13.1 กลุ่มวิชา/รายวิชาในหลักสูตรนี้ที่เปิดสอนโดยคณะ/ภาควิชา/หลักสูตรอื่น
ไม่มี

13.2 กลุ่มวิชา/รายวิชาในหลักสูตรที่เปิดสอนให้ภาควิชา/หลักสูตรอื่นต้องมาเรียน

มีหลักสูตรการศึกษามหาบัณฑิต สาขาเคมี เป็นหลักสูตรของคณะศึกษาศาสตร์ โดยมี
บางรายวิชาในหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิตเคมีอุตสาหกรรมเป็นวิชาเลือก

หมวดวิชา	รายวิชา (ระบุรหัสรายวิชา)	สาขาวิชาที่เรียนรายวิชานี้
วิชาเลือกใน สาขาวิชาเฉพาะ	1. 277515 หัวข้อเรื่องปัจจุบันทางเคมีเซรามิกส์และเคมี โลหะ	หลักสูตรการศึกษามหาบัณฑิต สาขาเคมี
	2. 277516 หัวข้อเรื่องปัจจุบันทางเคมีพอลิเมอร์และ ปิโตรเคมี	หลักสูตรการศึกษามหาบัณฑิต สาขาเคมี
	3. 277541 การจัดการของเสียในอุตสาหกรรมเคมี	หลักสูตรการศึกษามหาบัณฑิต สาขาเคมี
	4. 277551 เคมีอินทรีย์ของพอลิเมอร์	หลักสูตรการศึกษามหาบัณฑิต สาขาเคมี
	5. 277561 อุตสาหกรรมปิโตรเลียมและปิโตรเคมี	หลักสูตรการศึกษามหาบัณฑิต สาขาเคมี หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขา การสอนเคมี
	6. 277519 หัวข้อคัดสรรทางเคมีอุตสาหกรรม	หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขา การสอนเคมี

13.3 การบริหารจัดการ

อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรประสานงานกับอาจารย์ผู้แทนจากคณะศึกษาศาสตร์ ด้านเนื้อหา
สาระ การจัดการตารางเรียนและสอบ

หมวดที่ 2. ข้อมูลเฉพาะของหลักสูตร

1. ปรัชญา ความสำคัญ และวัตถุประสงค์ของหลักสูตร

1.1 ปรัชญา

สร้างองค์ความรู้ทางด้านเคมีอุตสาหกรรม ความร่วมมือในการแลกเปลี่ยนความรู้และประสบการณ์ด้านการสอนและการวิจัยทั้งในส่วนของภาครัฐและภาคเอกชน ในระดับชาติและระดับนานาชาติ ให้เป็นส่วนหนึ่งในการพัฒนาประเทศทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

1.2 วัตถุประสงค์

เพื่อผลิตมหาบัณฑิตที่มีคุณลักษณะดังต่อไปนี้

1.2.1 มีความรู้ ความเข้าใจ ในการคิดและสร้างสรรค์นวัตกรรมทางด้านเคมีอุตสาหกรรม

1.2.2 มีทักษะความสามารถในการค้นคว้าวิจัยและหาความรู้ใหม่ๆในรูปขององค์รวมทางเคมีอุตสาหกรรมเพื่อก่อให้เกิดประโยชน์ในระดับท้องถิ่น ระดับชาติ และระดับนานาชาติได้ และสามารถสร้างเครือข่ายความร่วมมือทางเคมีอุตสาหกรรม บูรณาการให้มีประโยชน์ทาง เศรษฐกิจ การศึกษา และอื่นๆ เพื่อพัฒนาคุณภาพชีวิต

1.2.3 มีคุณธรรมจริยธรรมและจรรยาบรรณในการประกอบอาชีพทางด้านเคมีอุตสาหกรรม

2. แผนพัฒนาปรับปรุง

แผนพัฒนาหลักๆที่เสนอในหลักสูตรจะสอดคล้องกับกรอบนโยบายและแผนกลยุทธ์สู่เป้าหมาย และแผนการดำเนินงานในช่วงปี พ.ศ. 2554-2560 โดยศาสตราจารย์ ดร.สุจินต์ จินายน อธิการบดี มหาวิทยาลัยนเรศวร การดำเนินการคาดว่าจะแล้วเสร็จภายในปี 2560 โดยจะมีแผนการพัฒนา กลยุทธ์ และหลักฐาน/ตัวบ่งชี้ที่สำคัญ ดังนี้

แผนพัฒนา	กลยุทธ์	หลักฐาน/ตัวบ่งชี้
1.พัฒนาระบบและกระบวนการจัดการเรียนการสอนให้บัณฑิตมีอัตตลักษณ์ เก่งงาน เก่งคน เก่งคิด เก่งครองชีวิต เก่งพิชิตปัญหา เป็นที่ต้องการของแหล่งจ้างงานระดับแนว	1. มหาวิทยาลัยพัฒนาปัจจัยพื้นฐานที่จำเป็นต่อการผลิตบัณฑิตที่มีคุณภาพ ซึ่งหลักสูตรจะนำมาใช้ในการพัฒนาคุณภาพนิสิต เช่น - สร้างวัฒนธรรมองค์กรสู่ knowledge based society ด้วยจิตสำนึกของความใฝ่รู้ใฝ่เรียน - ให้นิสิตพัฒนาภาษาอังกฤษด้วยตนเองด้วยระบบ e-learning ซึ่งดำเนินการโดยสถานพัฒนาวิชาการด้านภาษา (language center) - จัดให้มีการแลกเปลี่ยนทักษะ ฝึกอบรมแก่	1. ผลการประเมินการเรียนการสอน อาจารย์ผู้สอน และการสนับสนุนการเรียนรู้ของผู้สนับสนุนการเรียนรู้โดยนิสิต 2. นิสิตในหลักสูตรทุกชั้นปีได้รับฟังบรรยายพิเศษจากวิทยากรจากภาคธุรกิจ เอกชน/ภาครัฐมาบรรยายอย่างน้อยภาคการศึกษาละ 1 ครั้ง

แผนพัฒนา	กลยุทธ์	หลักฐาน/ตัวบ่งชี้
<p>หน้าของประเทศ</p> <p>2. ส่งเสริมการวิจัยเพื่อพัฒนาสู่มหาวิทยาลัยวิจัยในปี 2564 ตามนโยบายของมหาวิทยาลัย</p> <p>3. พัฒนาหลักสูตรให้ทันสมัยโดยอาจารย์และนิสิตสามารถก้าวทันหรือเป็นผู้นำในการสร้างองค์ความรู้ใหม่ๆ ทางด้านเคมี มีการตรวจสอบและปรับปรุงหลักสูตรให้มีคุณภาพมาตรฐานและมีการประเมินมาตรฐานของหลักสูตรอย่างสม่ำเสมอ</p> <p>4. สร้างเครือข่ายความร่วมมือทางวิชาการกับผู้เชี่ยวชาญทางเคมี อุตสาหกรรมทั้งในระดับชาติและนานาชาติ เพื่อสนับสนุนการเรียนการสอน การวิจัยเชิงบูรณาการด้านเคมี อุตสาหกรรม ให้เป็น</p>	<p>คณาจารย์เพื่อปรับระบบการเรียนการสอนที่เน้นนิสิตเป็นศูนย์กลางและมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ร่วมกันระหว่างผู้เรียนและผู้สอน</p> <p>- มีวิทยากรจากภาคธุรกิจเอกชน/ภาครัฐ มาบรรยายในรายวิชาเฉพาะ</p> <p>- ส่งเสริมการพัฒนาทางด้านความรู้วิชาชีพภาษาอังกฤษ และการเสนอผลงานของนิสิตและบุคลากร</p> <p>2. ส่งเสริมการเสนอผลงานและการตีพิมพ์ผลการวิจัยของบุคลากรและนิสิต</p> <p>3. จัดทำฐานข้อมูลทางด้านนิสิต อาจารย์ อุปกรณ์ เครื่องมือวิจัย งบประมาณ ความร่วมมือกับต่างประเทศ ผลงานทางวิชาการทุกภาคการศึกษาเพื่อเป็นข้อมูลในการประเมินของคณะกรรมการ</p> <p>4. จัดให้หลักสูตรสอดคล้องกับมาตรฐานวิชาชีพในระดับชาติหรือระดับสากล</p> <p>5. จัดตั้งคณะกรรมการพัฒนาและวิพากษ์หลักสูตรให้สอดคล้องกับมาตรฐานวิชาชีพในระดับชาติหรือระดับสากล</p> <p>6. จัดให้มีการประเมินหลักสูตรโดยคณะกรรมการผู้ทรงคุณวุฒิภายในทุกปีและภายนอกอย่างน้อยทุก 4 ปีและปรับปรุงหลักสูตรทุกๆ 4 ปี</p> <p>7. จัดแนวทางการเรียนในวิชาเรียนให้มีทั้งภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติ และมีแนวทางการเรียนหรือกิจกรรมประจำวิชาให้นิสิตได้ศึกษาความรู้ที่ทันสมัยด้วยตนเอง</p> <p>8. จัดให้มีผู้สนับสนุนการเรียนรู้ และหรือผู้ช่วยสอนเพื่อกระตุ้นให้นิสิตเกิดความใฝ่รู้</p> <p>9. กำหนดให้อาจารย์ที่สอนมีคุณวุฒิไม่ต่ำกว่า</p>	<p>3. ผลการสอบผ่านภาษาอังกฤษของนิสิต ร้อยละ 100</p> <p>4. ได้ผลงานตีพิมพ์ของนิสิตและอาจารย์ ร้อยละ 50</p> <p>5. มีฐานข้อมูลที่สามารถตรวจสอบได้</p> <p>6. นิสิตและอาจารย์ได้รับการสนับสนุนทุนวิจัย</p> <p>7. อาจารย์ประจำหลักสูตรอย่างน้อยร้อยละ 80 มีส่วนร่วมในการประชุมเพื่อวางแผน ติดตาม และ ทบทวนการดำเนินงานหลักสูตร</p> <p>8. มี มคอ 2. ที่สอดคล้องกับกรอบมาตรฐานคุณวุฒิแห่งชาติ</p> <p>9. มี มคอ 3. และ มคอ 4. ครบทุกรายวิชา ก่อนเปิดสอนหลักสูตร</p> <p>10. มี มคอ 5. และ มคอ 6. ภายใน 30 วัน หลังสิ้นสุดภาคการศึกษาที่เปิดสอนให้ครบทุกรายวิชา</p> <p>11. มี มคอ 7. ภายใน 60 วัน หลังสิ้นสุดภาคการศึกษา</p> <p>12. มีการทวนสอบผลสัมฤทธิ์ของนิสิตตามมาตรฐานผลการเรียนรู้ที่กำหนดใน มคอ 3. และ มคอ 4. อย่างน้อยร้อยละ 25 ของรายวิชาที่เปิดสอนในแต่ละปีการศึกษา</p> <p>13. มีการพัฒนา ปรับปรุงการจัดการเรียนการสอน กลยุทธ์การ</p>

แผนพัฒนา	กลยุทธ์	หลักฐาน/ตัวบ่งชี้
<p>ประโยชน์ต่อท้องถิ่น ชุมชน ประเทศ</p>	<p>ปริญญาเอกหรือมีตำแหน่งทางวิชาการไม่ต่ำกว่ารองศาสตราจารย์ และมีจำนวนคณาจารย์ประจำไม่น้อยกว่าเกณฑ์มาตรฐาน</p> <p>10. สนับสนุนให้อาจารย์ผู้สอนเป็นผู้นำในทางวิชาการและหรือเป็นผู้เชี่ยวชาญทางวิชาชีพ</p> <p>11. ส่งเสริมอาจารย์ประจำหลักสูตรให้ไปปฏิบัติงานในหลักสูตรหรือวิชาการที่เกี่ยวข้องทั้งในและต่างประเทศ</p> <p>12. ประเมินความพึงพอใจของหลักสูตรและการเรียนการสอน โดยมหาบัณฑิตที่สำเร็จการศึกษา</p>	<p>สอน หรือการประเมินผลการเรียนรู้จากผลการประเมินการดำเนินงานที่รายงานใน มคอ 7 ของปีที่แล้ว</p> <p>14. อาจารย์ใหม่ทุกคนได้รับการปฐมนิเทศหรือคำแนะนำด้านการจัดการเรียนการสอน</p> <p>15. อาจารย์ประจำทุกคนได้รับการพัฒนาทางวิชาการ และ/หรือวิชาชีพ อย่างน้อยปีละ 1 ครั้ง</p> <p>16. จำนวนบุคลากรสนับสนุนการเรียนการสอนได้รับการพัฒนาวิชาการ และ/หรือวิชาชีพ ไม่น้อยกว่าร้อยละ 50 ต่อปี</p> <p>17. ระดับความพึงพอใจของนิสิตปีสุดท้าย/มหาบัณฑิตใหม่ที่มีต่อคุณภาพหลักสูตร เฉลี่ยไม่น้อยกว่า 3.5 จากคะแนนเต็ม 5.0</p> <p>18. ระดับความพึงพอใจของผู้ใช้บัณฑิตที่มีต่อบัณฑิตใหม่เฉลี่ย ไม่น้อยกว่า 3.5 จากคะแนนเต็ม 5.0</p> <p>19. รายวิชาทั้งหมดในหลักสูตรที่นำระบบ PDCA มาใช้ในการพัฒนาประสิทธิภาพการเรียนการสอนเท่ากับร้อยละ 100</p>

หมวดที่ 3. ระบบการจัดการศึกษา การดำเนินการ และโครงสร้างของหลักสูตร

1. ระบบการจัดการศึกษา

1.1 ระบบ

แบบทวิภาค

1.2 การจัดการศึกษาภาคฤดูร้อน

ไม่มี

1.3 การเทียบเคียงหน่วยกิตในระบบทวิภาค

ไม่มี

2. การดำเนินการหลักสูตร

2.1 วัน-เวลาในการดำเนินการเรียนการสอน

วัน - เวลาราชการปกติ

ภาคการศึกษาต้น ตั้งแต่เดือนสิงหาคม ถึง ธันวาคม

ภาคการศึกษาปลาย ตั้งแต่เดือนมกราคม ถึง พฤษภาคม

โดยให้เป็นไปตามการศึกษาในระดับบัณฑิตศึกษาลับปัจจุบันหรือประกาศของมหาวิทยาลัยนเรศวร เป็นคร่าวๆไป

2.2 คุณสมบัติของผู้เข้าศึกษา

หลักสูตร แผน ก แบบ ก 2

ผู้เข้าศึกษาจะต้องสำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรีสาขาเคมีหรือเคมีอุตสาหกรรม หรือสาขาที่เกี่ยวข้อง หรือเทียบเท่าจากสถาบันอุดมศึกษาที่กระทรวงศึกษาธิการรับรองและเป็นไปตามข้อบังคับของมหาวิทยาลัยนเรศวรว่าด้วยการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษาลับปัจจุบันหรือประกาศของมหาวิทยาลัยนเรศวรเป็นคร่าวๆไป (รายละเอียดแจ้งไว้ในภาคผนวก)

2.3 ปัญหาของนิสิตแรกเข้า

พื้นฐานความรู้ทางวิชาการและภาษาต่างประเทศ (ภาษาอังกฤษ) ของนิสิตที่เข้ามาเรียนแตกต่างกัน

2.4 กลยุทธ์ในการดำเนินการเพื่อแก้ไขปัญหา / ข้อจำกัดของนิสิตในข้อ 2.3

1. อาจารย์ให้ความรู้ทบทวนแก่นิสิตทั้งทางด้านวิชาการ และภาษาต่างประเทศ (ภาษาอังกฤษ)

2. นิสิตต้องศึกษาหาความรู้เพิ่มเติม

3. นิสิตจัดกลุ่มย่อย ให้นิสิตที่มีความรู้พื้นฐานดีช่วยเหลือในการทบทวนเนื้อหาให้แก่เพื่อนนิสิตด้วยกัน

2.5 แผนการรับนิสิตและผู้สำเร็จการศึกษาในระยะ 5 ปี

ชั้นปี	ปีการศึกษา				
	2560	2561	2562	2563	2564
ชั้นปีที่ 1	10	10	10	10	10
ชั้นปีที่ 2	-	10	10	10	10
รวม	10	20	20	20	20
ผู้สำเร็จการศึกษา	-	10	10	10	10

2.6 งบประมาณตามแผน

งบประมาณรายรับ-รายจ่ายประจำปี 2560-2563

สาขาวิชาเคมีอุตสาหกรรม ภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยรัตนนคร

2.6.1 งบประมาณการงบประมาณรายรับ

รายละเอียดรายรับ	ปีงบประมาณ				
	2560	2561	2562	2563	2564
ค่าธรรมเนียมการศึกษา	450,000	450,000	450,000	450,000	450,000
รวมรายรับ	450,000	900,000	900,000	900,000	900,000

หมายเหตุ: รายรับสุทธิเข้าสู่ภาควิชา 209,700 ต่อปี

2.6.2 งบประมาณการงบประมาณรายจ่าย

รายละเอียดรายจ่าย	ปีงบประมาณ				
	2560	2561	2562	2563	2564
1. ค่าตอบแทน	75,000	75,000	75,000	75,000	75,000
2. วัสดุ	225,000	358,000	358,000	358,000	358,000
3. วัสดุ	150,000	150,000	150,000	150,000	150,000
4. ครุภัณฑ์	0	0	0	0	0
รวมรายจ่าย	450,000	583,000	583,000	583,000	583,000

2.6.3 ประมาณการค่าใช้จ่ายต่อหัวในการผลิตบัณฑิต เป็นเงิน 45,000 บาท ต่อคน

ลำดับ	รายการ	จำนวนเงิน (บาท)
1.	ค่าตอบแทนกรรมการสอบโครงร่าง -ประธาน จำนวน 1 คน (500 บาท) - กรรมการที่ปรึกษาผู้ทรงคุณวุฒิ 3 คน (500 บาท/คน)	2,000
2.	ค่าตอบแทนกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ -ประธาน 1 คน (1,000 บาท) -กรรมการที่ปรึกษาผู้ทรงคุณวุฒิ 3 คน (1000 บาท/คน)	4,000
3.	ค่าตอบแทนอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ -ประธาน จำนวน 1 คน (1,000 บาท/คน) -กรรมการที่ปรึกษา จำนวน 1 คน (500 บาท/คน)	1,500
4.	ค่าเดินทางกรรมการภายนอก 1 คน/ครั้ง	10,000
5.	ค่าที่พักกรรมการภายนอก 1 คนๆ ละ 1 คืนๆ 1,500 บาท	1,500
6.	ค่าบริหารจัดการหลักสูตร	10,000
7.	โครงการศึกษาดูงานนอกสถานที่ 1 ครั้ง/หลักสูตร	1,000
8.	ค่าสารเคมี วัสดุ และการใช้เครื่องมือทางวิทยาศาสตร์ในการทำ วิทยานิพนธ์ตลอดหลักสูตร คนละ 15,000	15,000
	รวม	45,000

2.7 ระบบการศึกษา

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

2.8 การเทียบโอนหน่วยกิต รายวิชา และการลงทะเบียนเรียนข้ามมหาวิทยาลัย

การเทียบโอนผลการเรียนรู้ในสาขาวิชาที่เกี่ยวข้อง ที่ขึ้นทะเบียนรับรองมาตรฐานผลการเรียนรู้ ตามกรอบมาตรฐานผลการเรียนรู้ระดับชาติระดับปริญญาโทสาขาวิชาเคมีอุตสาหกรรมหรือสาขาที่เกี่ยวข้อง โดยให้เป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยนเรศวรและประกาศมหาวิทยาลัยนเรศวรเรื่องหลักเกณฑ์ และแนวปฏิบัติในการเทียบโอนหน่วยกิต ระดับบัณฑิตศึกษาและดุลยพินิจของคณะกรรมการบริหาร หลักสูตร

3. หลักสูตรและอาจารย์ผู้สอน

3.1 หลักสูตร

3.1.1 จำนวนหน่วยกิต รวมตลอดหลักสูตร 36 หน่วยกิต โดยมีรายวิชาบังคับไม่นับ หน่วยกิต 4 หน่วยกิต

3.1.2 โครงสร้างหลักสูตร

จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตรเป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับปริญญาโทของ กระทรวง ศึกษาธิการ ประกอบด้วย

ลำดับที่	รายการ	เกณฑ์ กระทรวงศึกษาธิการ พ.ศ. 2558	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2560
		แผน ก แบบ ก 2	แผน ก แบบ ก 2
1	งานรายวิชา (Course works) ไม่น้อยกว่า	12	24
	1.1 วิชาบังคับ ไม่น้อยกว่า		15
	1.2 วิชาเลือก ไม่น้อยกว่า		9
2	วิทยานิพนธ์ ไม่น้อยกว่า	12	12
3	รายวิชาบังคับไม่นับหน่วยกิต	-	4
	หน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร ไม่น้อยกว่า	36	36

3.1.3 รายวิชาในหมวดต่าง ๆ

กรณีจัดการศึกษาตามแผน ก แบบ ก 2

- หน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร จำนวนไม่น้อยกว่า 36 หน่วยกิต
- รายวิชา จำนวนไม่น้อยกว่า 24 หน่วยกิต

1. วิชาบังคับ จำนวน 15 หน่วยกิต

277511	เคมีอุตสาหกรรมขั้นสูง Advanced Industrial Chemistry	4(3-2-7)
277512	การลงทุนและการจัดการทางเคมีอุตสาหกรรม Investment and Management in Industrial Chemistry	3(2-2-5)
277513	การพิสูจน์ลักษณะเฉพาะของวัสดุ Material Characterization	3(3-0-6)
277518	ปฏิบัติการพิสูจน์ลักษณะเฉพาะของวัสดุ Material Characterization Laboratory	2(0-4-2)
277543	การจัดการของเสียและน้ำเสียในอุตสาหกรรม Waste and Wastewater Management in Industry	3(2-2-5)

2. วิชาเลือก จำนวนไม่น้อยกว่า 9 หน่วยกิต

ให้เลือกเรียนรายวิชาจากกลุ่มวิชาเลือกต่างๆ ภายใต้ความเห็นชอบของอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ หรืออาจารย์ที่ปรึกษานิสิตระดับบัณฑิตศึกษา และอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

กลุ่มวิชาเคมีอุตสาหกรรมทั่วไป

277517	หัวข้อเรื่องปัจจุบันทางเคมีอุตสาหกรรม Current Topics in Industrial Chemistry	3(3-0-6)
--------	---	----------

กลุ่มวิชาเคมีเซรามิกส์

277521	เซรามิกส์สถานะของแข็ง Solid State of Ceramics	3(2-2-5)
277522	กระบวนการผลิตเซรามิกส์ Ceramic Processing	3(2-2-5)

กลุ่มวิชาเคมีโลหะ

277531	วัสดุโลหะ Metallic Materials	3(2-2-5)
277532	โครงสร้างและเทอร์โมไดนามิกส์ของวัสดุโลหะ Structure and Thermodynamics of Metallic Materials	3(3-0-6)

กลุ่มวิชาเคมีพอลิเมอร์

277551	เคมีอินทรีย์ของพอลิเมอร์ Organic Chemistry of Polymer	3(2-2-5)
277552	ฟิสิกส์พอลิเมอร์ Polymer Physics	3(2-2-5)
277553	เทคโนโลยีกระบวนการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์พอลิเมอร์ Polymer Processing Technology	3(2-2-5)
277554	เทคโนโลยียาง Rubber Technology	3(2-2-5)
277555	พอลิเมอร์ผสมและวัสดุเชิงประกอบ Polymer Blends and Composites	3(2-2-5)
277556	การสังเคราะห์พอลิเมอร์ขั้นสูง Advanced Polymer Synthesis	3(2-2-5)

กลุ่มวิชาปิโตรเลียมและปิโตรเคมี

277561	อุตสาหกรรมปิโตรเลียมและปิโตรเคมี Petroleum and Petrochemical Industry	3(2-2-5)
277562	ตัวเร่งปฏิกิริยาและกระบวนการเร่งปฏิกิริยา Catalyst and Catalytic Processes	3(3-0-6)

กลุ่มวิชานวัตกรรมทางเคมีอุตสาหกรรม

277571	วัสดุชีวภาพ Biomaterials	3(2-2-5)
277572	นาโนเทคโนโลยี Nanotechnology	3(2-2-5)

3. วิทยานิพนธ์ จำนวนไม่น้อยกว่า 12 หน่วยกิต

277597 วิทยานิพนธ์ 1 แผน ก แบบ ก2 Thesis I , Type A2	3 หน่วยกิต
277598 วิทยานิพนธ์ 2 แผน ก แบบ ก2 Thesis II , Type A2	3 หน่วยกิต
277599 วิทยานิพนธ์ 3 แผน ก แบบ ก2 Thesis III , Type A2	6 หน่วยกิต

4. วิชาบังคับไม่นับหน่วยกิต จำนวน 4 หน่วยกิต

277591 ระเบียบวิธีวิจัยทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (ไม่นับหน่วยกิต) Research Methodology in Science and Technology	3(3-0-6)
277514 สัมมนา(ไม่นับหน่วยกิต) Seminar	1(0-2-1)

3.1.4 แผนการศึกษา

ชั้นปีที่ 1

ภาคการศึกษาต้น

277511	เคมีอุตสาหกรรมขั้นสูง Advanced Industrial Chemistry	4(3-2-7)
277513	การพิสูจน์ลักษณะเฉพาะของวัสดุ Material Characterization	3(3-0-6)
277518	ปฏิบัติการพิสูจน์ลักษณะเฉพาะของวัสดุ Material Characterization Laboratory	2(0-4-2)
277543	การจัดการของเสียและน้ำเสียในอุตสาหกรรม Waste and Wastewater Management in Industry	3(2-2-5)
277591	ระเบียบวิธีวิจัยทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (ไม่นับหน่วยกิต) Research Methodology in Science and Technology (Non-credit)	3(3-0-6)
รวม		12 หน่วยกิต

ชั้นปีที่ 1

ภาคการศึกษาปลาย

277512	การลงทุนและการจัดการทางเคมีอุตสาหกรรม Investment and Management in Industrial Chemistry	3(2-2-5)
277xxx	วิชาเลือก Elective Course	3(x-x-x)
277xxx	วิชาเลือก Elective Course	3(x-x-x)
277xxx	วิชาเลือก Elective Course	3(x-x-x)
277597	วิทยานิพนธ์ 1 แผน ก แบบ ก2 Thesis I, Type A2	3 หน่วยกิต
รวม		15 หน่วยกิต

ชั้นปีที่ 2

ภาคการศึกษาต้น

277514	สัมมนา (ไม่นับหน่วยกิต) Seminar (Non-credit)	1(0-2-1)
277598	วิทยานิพนธ์ 2 แผน ก แบบ ก2 Thesis II, Type A2	3 หน่วยกิต
	รวม	3 หน่วยกิต

ชั้นปีที่ 2

ภาคการศึกษาปลาย

277599	วิทยานิพนธ์ 3 แผน ก แบบ ก2 Thesis III, Type A2	6 หน่วยกิต
	รวม	6 หน่วยกิต

3.1.5 คำอธิบายรายวิชา (Course Description)

277511 เคมีอุตสาหกรรมขั้นสูง

4(3-2-7)

Advanced Industrial Chemistry

การนำความรู้ทางเคมีอุตสาหกรรมมาประยุกต์ใช้ในอุตสาหกรรมต่างๆ เช่น อุตสาหกรรมปิโตรเลียม และปิโตรเคมี การผลิตน้ำตาลทราย การอบแห้งผลิตภัณฑ์ต่างๆ การกลั่นและหมักแอลกอฮอล์ หลักการคำนวณ พื้นฐานทางเคมีอุตสาหกรรม ทฤษฎีและหลักการหน่วยปฏิบัติการทางอุตสาหกรรมเคมี โดยเน้นให้เห็นกระบวนการที่สัมพันธ์กัน เช่น หน่วยปฏิบัติการกลั่นลำดับส่วนแบบบับเบิลแคปและแบบแพคคอลัมน์ หน่วยปฏิบัติการดูดซับแก๊สและของเหลวแบบแพคคอลัมน์ หน่วยปฏิบัติการอบแห้งแบบพ่นฝอยและแบบถาด หน่วยปฏิบัติการตกผลึกและหน่วยปฏิบัติการแลกเปลี่ยนความร้อน

Application of industrial chemistry knowledge in various industries, such as petroleum and petrochemical industries, sugar industry, drying industry, distillation and fermentation of alcohol industry. Principle of calculation in industrial chemistry, theoretical and method of industrial chemical instruments focus on relevant process such as distillation unit with bubble cap and packed column, packed column gas and liquid absorbers, tray and spray drier, crystallizer and heat exchanger

277512 การลงทุนและการจัดการทางอุตสาหกรรมเคมี

3(2-2-5)

Investment and Management in Industrial Chemistry

การจัดการโครงการทางเคมีอุตสาหกรรม การเก็บและรวบรวมข้อมูล การออกแบบและวางแผนการผลิต กลยุทธ์ทางการเงิน การสำรวจตลาด การประเมินต้นทุน การลงทุน การคืนทุน การเลือกสถานที่ตั้ง และการเขียน แผนธุรกิจ รวมทั้งการจัดการโครงการ และระบบจัดการคุณภาพอื่นๆ เช่น ISO 9000, HACCP, GMP

Project management in industrial chemistry, data collection, production design and planning, financial strategy, marketing survey, capital evaluation, investment and retrieval, location selection and business plans, project management and quality control systems such as ISO 9000, HACCP, GMP

277513 การพิสูจน์ลักษณะเฉพาะของวัสดุ**3(3-0-6)****Material Characterization**

เทคนิคต่างๆที่ใช้ในการตรวจวิเคราะห์พอลิเมอร์ เซรามิกส์ โลหะ และอัลลอย เช่น เทคนิคการตรวจสอบองค์ประกอบทางเคมี เทคนิคการวิเคราะห์คุณสมบัติเชิงความร้อน เทคนิคการหาน้ำหนักโมเลกุล และการกระจาย ตัวของน้ำหนักโมเลกุล เทคนิครังสีเอ็กซ์และเทคนิคจุลทรรศน์อิเล็กตรอน

Identification techniques for polymer, ceramic, metal and alloy such as chemical analysis, thermal analysis, molecular weight and molecular weight distribution analysis, X-ray diffraction and electron microscopy

277514 สัมมนา**1(0-2-1)****Seminar**

ศึกษาลักษณะงานวิจัยทางด้านเคมีอุตสาหกรรม การอภิปรายและการนำเสนอรายงานในประเด็นเกี่ยวกับกระบวนการและขั้นตอนการวิจัย

Review in industrial chemistry relating research, discussion and presentation in research process and methodology

277517 หัวข้อเรื่องปัจจุบันทางเคมีอุตสาหกรรม**3(3-0-6)****Current Topics in Industrial Chemistry**

หัวข้อที่น่าสนใจทางอุตสาหกรรมเคมี โดยเน้นเชิงกระบวนการการค้นคว้าศึกษา วิธีการใหม่ที่ทันสมัย การปรับปรุงขึ้นมาเพื่อความเจริญก้าวหน้าทางอุตสาหกรรมเคมี

Interesting topics in industrial chemistry emphasizing process, research methodology, recent and modern processes, modification for improvement in the field of industrial chemistry

277518 ปฏิบัติการพิสูจน์ลักษณะเฉพาะของวัสดุ**2(0-4-2)****Material Characterization Laboratory**

ปฏิบัติการการตรวจวิเคราะห์วัสดุ เช่น การเตรียมชิ้นงานทดสอบ การวิเคราะห์คุณสมบัติเชิงความร้อน เทคนิคการหาน้ำหนักโมเลกุลและการกระจายตัวของน้ำหนักโมเลกุล เทคนิคตรวจวิเคราะห์ทาง สเปกโทรสโกปี เทคนิครังสีเอ็กซ์ กล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอน และการวิเคราะห์ทางพื้นผิว รวมถึงสมบัติเชิงกลของวัสดุ

Laboratory for material characterizations, such as sample preparation, thermal analysis, molecular weight and molecular weight distribution analysis, spectroscopy, X-ray diffraction , electron microscopy, surface analysis including mechanical properties of materials

277521 เซรามิกส์สถานะของแข็ง**3(2-2-5)****Solid State of Ceramics**

โครงสร้างทางเคมี โครงสร้างกายภาพและจุลภาคของเซรามิกส์ คุณสมบัติทางเทอร์โมไดนามิกส์ของ เซรามิกส์ ผลของโครงสร้างที่มีต่อสมบัติทางกายภาพของเซรามิกส์ เช่น ความร้อน อิเล็กทรอนิกส์ แม่เหล็ก แสง เชิงกล การสังเคราะห์เซรามิกส์ชนิดพิเศษด้วยเทคนิคต่างๆ นาโนเซรามิกส์ การประยุกต์ใช้งานเซรามิกส์ในด้าน ต่างๆ เช่น ไฟเบอร์ออฟติก หน่วยเก็บข้อมูล เซลล์แสงอาทิตย์

Crystal chemistry, microstructures and physical structures of ceramics, thermodynamics of ceramics, roles of structure and composition in influencing and controlling physical properties, for example, thermal, electrical, magnetic, optical, mechanical, recent synthetic methods for special ceramics, nanoceramics, application of ceramic materials, for instance in optical fibers, data storage and solar cells

277522 กระบวนการผลิตเซรามิกส์**3(2-2-5)****Ceramic Processing**

วัตถุดิบที่ใช้ในกระบวนการผลิตอุตสาหกรรมเซรามิกส์ คุณสมบัติทางเคมีและทางกายภาพของ วัตถุดิบ และการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น กระบวนการผลิตผลิตภัณฑ์เซรามิกส์และผลของกระบวนการผลิต ต่อสมบัติต่างๆ ของผลิตภัณฑ์เซรามิกส์ชนิดต่างๆ เช่น เครื่องปั้นดินเผา เครื่องสุขภัณฑ์ วัสดุทนไฟ เซรามิกส์คอมพอสิตและนาโนเซรามิกส์ การควบคุมคุณภาพผลิตภัณฑ์เซรามิกส์

Raw materials for industrial ceramic processing, chemical and physical properties of raw materials, unit operations in processing technical ceramics and the effect of these operations on the properties, for example in pottery, sanitary ware and refractory, as well as contemporary issues in ceramic composite processing and nanoceramics, quality control of ceramic products

277531 วัสดุโลหะ**3(2-2-5)****Metallic Materials**

การหล่อโลหะ โครงสร้างทางจุลภาคของโลหะหล่อ สมบัติของโลหะหล่อ เทคนิคการขึ้นรูปโลหะ วัสดุที่ใช้ในรถยนต์ เครื่องบิน และยานอวกาศ วัสดุเกี่ยวกับการออกแบบตกแต่งอาคารบ้านเรือนและการบรรจุหีบห่อ

Metal castings, cast microstructure, properties of cast metals, metal forming techniques, automotive materials, aerospace materials, architectural and packaging materials

277532 โครงสร้างและเทอร์โมไดนามิกส์ของวัสดุโลหะ 3(3-0-6)

Structure and Thermodynamics of Metallic Materials

โครงสร้างผลึกของของแข็ง ความบกพร่องในโครงสร้างผลึกของของแข็ง สมบัติทางกลของโลหะ กลไกการทำให้แข็งแรงในโลหะและโลหะผสม ความวิบัติ แผนภูมิเฟส การเปลี่ยนเฟสในโลหะ กรรมวิธีทางความร้อนของโลหะผสม โลหะผสม การกัดกร่อนและการป้องกัน

Structure of crystalline solids, imperfections in solids, mechanical properties of metals, strengthening mechanism in metals and alloys, failure, phase diagrams, phase transformations in metals, thermal processing of metal alloys, metal alloys, corrosion and protection

277543 การจัดการของเสียและน้ำเสียในอุตสาหกรรม 3(2-2-5)

Waste and Wastewater Management in Industry

ประเภทและแหล่งกำเนิดของเสียในอุตสาหกรรม การวิเคราะห์ทางเคมีเพื่อการแยกประเภท บำบัดและกำจัดของเสีย การลดของเสียอันตราย ประเภทของน้ำเสียในอุตสาหกรรม เทคโนโลยีการบำบัด และการกำจัดน้ำเสียอุตสาหกรรม ข้อกำหนดด้านของเสียและสิ่งแวดล้อม

Types and resources of waste in the industry. The chemical analysis for grouping treatment, and disposal. Types of wastewater in the industry, appropriate technologies for wastewater treatment and disposal, environmental and safety guideline

277551 เคมีอินทรีย์ของพอลิเมอร์ 3(2-2-5)

Organic Chemistry of Polymer

บทนำเกี่ยวกับประเภทและการสังเคราะห์พอลิเมอร์ กลไกการเกิดปฏิกิริยาและจลนศาสตร์ของปฏิกิริยาแบบขั้น ปฏิกิริยาแบบอนุมูลอิสระของพอลิเมอร์ชนิดเดี่ยวและพอลิเมอร์ร่วม ปฏิกิริยาแบบแอนไอออน ปฏิกิริยาแบบแคทไอออน ปฏิกิริยาแบบโคออดิเนชันซีเกลอแนททา การเตรียมพอลิเมอร์ให้มีหมู่ฟังก์ชันเพื่อเตรียมพอลิเมอร์ร่วมแบบบล็อกและกร๊าฟ

Introduction to polymer chemistry, synthesis and reaction, kinetics of step-growth polymerization, free radical polymerization of homopolymer and copolymer, anionic and cationic polymerization, Ziegler-Natta coordination reaction, synthesis of functionalized polymer for preparing block and graft copolymer

277552 ฟิสิกส์พอลิเมอร์**3(2-2-5)****Polymer Physics**

โครงสร้างและรูปร่างของโมเลกุลพอลิเมอร์ การเกิดผลึก และโครงสร้างของผลึก การเคลื่อนไหวของโมเลกุล และพฤติกรรมทางกายภาพของพอลิเมอร์ ผลกระทบของอุณหภูมิ เวลา และโครงสร้างโมเลกุลต่อการเปลี่ยนสถานะ เทอร์โมไดนามิกส์และอันตรกิริยาของสารละลายพอลิเมอร์ เฟสไดอะแกรมของพอลิเมอร์ผสม กลไกและเทอร์โมไดนามิกส์ของการแพร่ผ่านพอลิเมอร์ คุณสมบัติทางเคมีพื้นผิวของพอลิเมอร์

Structure and shape of polymer molecule, crystallization and crystal structure, molecular movement and physical behavior of polymer, effect of temperature, time and molecular structure on state of transition, thermodynamics and interaction of polymer solution, phase diagram of polymer blends, mechanism and thermodynamics of transport properties of polymers, surface chemistry of polymers

277553 เทคโนโลยีกระบวนการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์พอลิเมอร์**3(2-2-5)****Polymer Processing Technology**

กระแสวิทยา พฤติกรรมของไหลนิวโตเนียนและนอนนิวโตเนียน สมบัติวิสโคอีลาสติก การวัดสมบัติ ทางกระแสวิทยา ปัจจัยที่มีผลต่อสมบัติทางกระแสวิทยา หลักการการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์พอลิเมอร์ การอัดรีดแบบสกรูเดี่ยวและคู่ การอัดแบบชนิดฉีด การทำฟิล์มเป่า การอัดรีดกลิ้ง การเคลือบ โฟม การปั่นเส้นใย และการอัดแบบชนิดถ่ายโอน ความสัมพันธ์ระหว่างโครงสร้างและสมบัติของพอลิเมอร์

Fundamental of rheology, newtonian and non-newtonian fluid behaviours, viscoelastic properties, measurement of rheological properties, factors affecting rheological properties, principle of polymer processing, single and twin screw extrusion, injection moulding, blow moulding, calendering, coating, foaming, fiber spinning and transfer moulding, polymer structure and properties relationship

277554 เทคโนโลยียาง**3(2-2-5)****Rubber Technology**

โครงสร้างและสมบัติของยางธรรมชาติและยางสังเคราะห์ สารเคมี การออกสูตร การคอมพาวนด์ กระบวนการแปรรูปยาง กระแสวิทยาเบื้องต้นสำหรับยางคอมพาวนด์ การวัลคาไนซ์ของยางแบบต่างๆ และการทดสอบสมบัติของยางวัลคาไนซ์ ความก้าวหน้าทางเทคโนโลยียาง การวิจัยที่เกี่ยวข้องกับยางและเทคโนโลยีการประยุกต์ใช้ยางในอุตสาหกรรมประเภทต่างๆ และการรีไซเคิลยาง

Structure and properties of natural rubber and synthetic rubbers, rubber additive, rubber formulation, compounding of rubbers, rubber processing, basic rheology for compound rubber, rubber vulcanization and rubber testing, progression in rubber, research in rubber and rubber technology, application in rubber industry and recycle of rubber

277555 พอลิเมอร์ผสมและวัสดุเชิงประกอบ**3(2-2-5)****Polymer Blends and Composites**

นิยามและชนิดของพอลิเมอร์ผสม การเตรียมพอลิเมอร์ผสมวิธีต่างๆ เทคนิคการตรวจสอบพอลิเมอร์ผสม โครงสร้างและสมบัติที่สำคัญของพอลิเมอร์ผสม เทอร์โมไดนามิกส์และความสามารถในการเข้ากันได้ การใช้สารช่วยผสมในพอลิเมอร์ผสม และการประยุกต์ใช้งานพอลิเมอร์ผสม นิยามและชนิดของวัสดุเชิงประกอบ สารตัวเติมและเมทริกซ์ เทคนิคการขึ้นรูปคอมโพสิต การยึดเกาะระหว่างสารตัวเติมกับเมทริกซ์ การจัดเรียงตัว สมบัติเชิงกลของวัสดุเชิงประกอบ การตรวจสอบและการประยุกต์ใช้งานวัสดุเชิงประกอบ

Definitions and types of polymer blends, blends methods, blends characterization techniques, structures and properties of blends, thermodynamics and miscibility, use of compatibilizers in polymer blends and their applications, definitions and types of composites, fillers/reinforcement and matrices, composite fabrication techniques, interfacial adhesion between filler/reinforcement and matrices, orientation, mechanical properties of composites, composite characterization and applications.

277556 การสังเคราะห์พอลิเมอร์ขั้นสูง**3(2-2-5)****Advanced Polymer Synthesis**

การสังเคราะห์พอลิเมอร์สายโซ่ตรง ปฏิกริยาเคมีของพอลิเมอร์อิ่มตัวและไม่อิ่มตัว การเสถียรภาพและคงสภาพของพอลิเมอร์ เทคนิคการสังเคราะห์พอลิเมอร์ขั้นสูง เช่น การเกิดพอลิเมอร์แบบย้ายกลุ่ม การเกิดพอลิเมอร์แบบเปิดวงเมตาธีซิส การเกิดพอลิเมอร์แบบอนุมูลอิสระที่ควบคุมได้ การสังเคราะห์พอลิเมอร์น้ำหนัก โมเลกุลสูง เป็นต้น

Synthesis of linear polymer, chemical reactions of saturated and unsaturated polymers, degradation of polymer, advanced polymer synthesis techniques, e.g. group transfer polymerization, ring-opening metathesis polymerization, controlled living radical polymerization, synthesis of high molecular weight polymer

277561 อุตสาหกรรมปิโตรเลียมและปิโตรเคมี**3(2-2-5)****Petroleum and Petrochemical Industry**

การกำเนิด การสำรวจ และการผลิตปิโตรเลียม แหล่งที่มาและการแยกผลิตภัณฑ์ปิโตรเคมี การผลิต สารปิโตรเคมีจากโอเลฟินส์และอะโรมาติก การนำปิโตรเลียมไปใช้ประโยชน์ด้านต่างๆ เช่น ก๊าซหุงต้ม ก๊าซธรรมชาติสำหรับยานยนต์ น้ำมันเชื้อเพลิง เป็นต้น

Generation, exploration and production of petroleum, source and separation of petroleum products, petrochemicals production from olefins and aromatic compound, petroleum applications such as liquefied petroleum gas (LPG), natural gas for vehicles (NGV), fuel oil etc.

277562 ตัวเร่งปฏิกิริยาและกระบวนการเร่งปฏิกิริยา**3(3-0-6)****Catalyst and Catalytic Processes**

พื้นฐานความรู้เกี่ยวกับตัวเร่งปฏิกิริยาแบบเอกพันธ์และแบบวิวิธพันธ์ ตัวเร่งปฏิกิริยาแบบเอนไซม์ การเตรียมและวิเคราะห์ตัวเร่งปฏิกิริยา การยับยั้งกระบวนการเร่งปฏิกิริยาและการประยุกต์ใช้ในอุตสาหกรรม

Fundamental aspects of homogenous and heterogeneous catalyst, biocatalyst, catalyst preparation and characterization, deactivation of catalytic process, and its application in industry

277571 วัสดุชีวภาพ**3(2-2-5)****Biomaterials**

ศึกษาเกี่ยวกับวัสดุที่ใช้เป็นวัสดุทางชีวภาพ และสมบัติต่างๆของวัสดุชีวภาพ ศึกษาการใช้งานของพอลิเมอร์ที่ใช้ทางการแพทย์ ความเข้าใจในการใช้งานของพอลิเมอร์ทางการแพทย์ และภาพรวมของพอลิเมอร์ที่ใช้ทางการแพทย์ในปัจจุบัน ศึกษาหัวข้อพิเศษเกี่ยวกับวิศวกรรมเนื้อเยื่อ บูรณาการทางชีววิทยา และพอลิเมอร์ที่ย่อยสลายได้ เพื่อใช้งานทางด้าน การขนส่งยา การซ่อมแซมจากการผ่าตัด และวัสดุโครงสร้างสำหรับบาดแผล

Study of fundamental materials used as biomaterials and their properties, the use of polymers in biomedical applications to give an understanding of the end use, an overview of the current status of polymers in biomedical applications, special topics - tissue engineering and biodegradable polymers, an overview of existing and potential applications, including: drug delivery, surgical fixation and wound scaffolding applications

277572 นาโนเทคโนโลยี**3(2-2-5)****Nanotechnology**

ศึกษาเบื้องต้นเกี่ยวกับวัสดุชีวภาพขนาดนาโนเมตร และศึกษาเทคโนโลยีนาโน การสังเคราะห์และศึกษาสมบัติของวัสดุชีวภาพนาโน รวมถึงอนุภาคนาโนโลหะ วัสดุอินทรีย์และอนินทรีย์ที่มีรูพรุน สามารถรู้ถึงความสามารถในการใช้งานของวัสดุนาโนในทางวิทยาศาสตร์และวิศวกรรมศาสตร์ อธิบายเทคนิคที่ใช้ในการสังเคราะห์และวิเคราะห์วัสดุนาโน

Foundamental of nanomaterials and nanotechnology, the synthesis and characterization of a wide range of materials including metal nanoparticles, porous inorganic/organic materials, identify applications of nanomaterials in science and engineering, and the techniques used to synthesize and characterize nanomaterials

277591 ระเบียบวิธีวิจัยทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี**3(3-0-6)****Research Methodology in Science and Technology**

ความหมาย ลักษณะ และเป้าหมายการวิจัย กระบวนการวิจัย ประเภทการวิจัย การกำหนดปัญหา การวิจัย ตัวแปร และสมมติฐาน การเก็บรวบรวมข้อมูล การเขียนโครงร่าง และรายงานการวิจัย การประเมิน การวิจัย การนำผลวิจัยไปใช้ และจรรยาบรรณนักวิจัย เทคนิควิธีการวิจัยเฉพาะทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

Meaning, characteristic and research goal, type and research process, variables and hypothesis, collecting data, proposal and research writing evaluation and its application, ethics of researcher, proper techniques of research methodology in science and technology

277597 วิทยานิพนธ์ 1 แผน ก แบบ ก2**3 หน่วยกิต****Thesis I , Type A2**

ศึกษาองค์ประกอบวิทยานิพนธ์ หรือตัวอย่างวิทยานิพนธ์ในสาขาวิชาที่เกี่ยวข้อง กำหนดประเด็นโจทย์/หัวข้อวิทยานิพนธ์ พัฒนาเอกสารแสดงความคิดรวบยอดเกี่ยวกับวิทยานิพนธ์ (Concept Paper) และจัดทำผลการสังเคราะห์เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

Study the elements of thesis or thesis examples in the related field of study, determine thesis title, develop concept paper, and prepare the summary of literature and related research synthesis

277598 วิทยานิพนธ์ 2 แผน ก แบบ ก2**3 หน่วยกิต****Thesis II , Type A2**

พัฒนาเครื่องมือและวิธีการวิจัย จัดทำโครงร่างวิทยานิพนธ์ เพื่อนำเสนอต่อคณะกรรมการ

Develop research instruments and research methodology and prepare thesis proposal in order to present it to the committee

277599 วิทยานิพนธ์ 3 แผน ก แบบ ก2**6 หน่วยกิต****Thesis III , Type A2**

เก็บรวบรวมข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูล จัดทำรายงานความก้าวหน้าเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ จัดทำวิทยานิพนธ์ฉบับสมบูรณ์และบทความวิจัยเพื่อตีพิมพ์เผยแพร่ตามเกณฑ์สำเร็จการศึกษา

Collect data, analyze data, prepare progress report in order to present it to the thesis advisor, and prepare full-text thesis and research article in order to get published according to the graduation criteria

3.1.6 ความหมายของเลขรหัสรายวิชา

ประกอบด้วยตัวเลข 6 ตัว แยกเป็น 2 ชุดๆ ละ 3 ตัว มีความหมายดังนี้

เลขสามตัวแรก เป็น **กลุ่มเลขประจำสาขาวิชา**

277 หมายถึง สาขาวิชาเคมีอุตสาหกรรม

เลขสามตัวหลัง เป็น **กลุ่มเลขประจำวิชา**

เลขรหัสตัวแรก (หลักร้อย) แสดงถึง

ระดับชั้น ที่ควรเรียนรายวิชานี้

เช่น 5 หมายถึงระดับปริญญาโท

เลขรหัสตัวกลาง (หลักสิบ) แสดงถึง

หมวดหมู่ในสาขาวิชา ซึ่งประกอบด้วย

เลข 1 หมายถึง

กลุ่มวิชาเคมีอุตสาหกรรมทั่วไป

เลข 2 หมายถึง

กลุ่มวิชาเคมีเซรามิกส์

เลข 3 หมายถึง

กลุ่มวิชาเคมีโลหะ

เลข 4 หมายถึง

กลุ่มวิชาเคมีสิ่งแวดล้อม

เลข 5 หมายถึง

กลุ่มวิชาเคมีพอลิเมอร์

เลข 6 หมายถึง

กลุ่มวิชาปิโตรเลียมและปิโตรเคมี

เลข 7 หมายถึง

กลุ่มวิชานวัตกรรมทางเคมีอุตสาหกรรม

เลข 9 หมายถึง

กลุ่มวิชาวิจัย และวิทยานิพนธ์

3.2 ชื่อ สกุล ตำแหน่งและคุณวุฒิของอาจารย์

3.2.1 อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

ที่	ชื่อ-สกุล	ตำแหน่งทางวิชาการ	คุณวุฒิการศึกษา	สาขาวิชา	สำเร็จการศึกษาจากสถาบัน	ประเทศ	ปีที่สำเร็จการศึกษา (พ.ศ)	ภาระการสอน (จำนวน ชม/สัปดาห์/ปีการศึกษา)	
								ปัจจุบัน	หลักสูตรปรับปรุง
1	นางสาว. ช.วยากรณ์ เพ็ชฌุไพศิษฐ์	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	Ph.D. วท.บ.	(Polymer Science and Technology), Docteur del'Université du Maine (Chimie et Physicochimie des Polymères) พอลิเมอร์	มหาวิทยาลัยมหิดล	ไทย	2546	15	15
					Le Maine University	ฝรั่งเศส			
2	นางศุภัตรา ประทุมชาติ	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	Ph.D. วท.ม. วท.บ.	Polymer Physics วิทยาศาสตร์พอลิเมอร์ เคมีอุตสาหกรรม	มหาวิทยาลัยมหิดล	อังกฤษ	2549	15	15
					University of Reading	ไทย	2541		
					มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์	ไทย	2539		
3	นางสุกัญญา รอส	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	Ph.D. วท.ม. วท.บ.	Biomaterials ปิโตรเคมีและวิทยาศาสตร์พอลิเมอร์ เคมีอุตสาหกรรม	Aston University	อังกฤษ	2555	15	15
					จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	ไทย	2544		
					มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	ไทย	2540		
4	นางสาวจุฑาทิพย์ นมะหุต	อาจารย์	Ph.D. วท.ม. วท.บ.	Metallurgy and Materials เคมี เคมีอุตสาหกรรม	University of Birmingham	อังกฤษ	2548	15	15
					มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	ไทย	2540		
					มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	ไทย	2538		
5	นางสาวศรรัตน์ มหาศรานนท์	อาจารย์	Ph.D. วท.ม. วท.บ.	Material Science เคมีอุตสาหกรรม เคมีอุตสาหกรรม	University of Bradford	อังกฤษ	2555	15	15
					มหาวิทยาลัยพระจอมเกล้าธนบุรี	ไทย	2544		
					มหาวิทยาลัยพระจอมเกล้าพระนครเหนือ	ไทย	2537		

หมายเหตุ: *ภาระงานขั้นต่ำต่อปีการศึกษา และผลงานทางวิชาการ การค้นคว้า วิจัย หรือการแต่งตำรา ระบุในภาคผนวก

3.2.2 อาจารย์ประจำหลักสูตร

ที่	ชื่อ-นามสกุล	ตำแหน่ง ทางวิชาการ	คุณวุฒิ การศึกษา	สาขาวิชา	สำเร็จการศึกษา จากสถาบัน	ประเทศ	ปีที่สำเร็จ การศึกษา (พ.ศ.)	ภาระการสอน (จำนวน ชม./สัปดาห์/ปีการศึกษา)	
								ปัจจุบัน	เมื่อเปิด หลักสูตรนี้
1	นางสาวปริญญา มาสวัสดิ์	รอง ศาสตราจารย์	วท.ด. วท.ม. วท.บ.	เคมี เคมี เคมี	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	ไทย	2546	15	15
					มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	ไทย	2540		
					มหาวิทยาลัยขอนแก่น	ไทย	2538		
2	นายเมธา รัตนกรพิทักษ์	รอง ศาสตราจารย์	Ph.D. วท.บ.	Chemistry เคมี	Virginia Polytechnic Institute and State University	USA	2545	15	15
					มหาวิทยาลัยขอนแก่น	ไทย	2539		
3	นางรัตนา สนั่นเมือง	รอง ศาสตราจารย์	Ph.D. กศ.ม. กศ.บ.	Human Development of Family Studies เคมี เคมี	Oregon State University	USA	2535	15	15
					มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร	ไทย	2523		
					มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ บางแสน	ไทย	2521		
4	นายสัมฤทธิ์ ไม้พวง	รอง ศาสตราจารย์	ปร.ด. วท.ม. วท.บ.	เคมี การสอนเคมี เกษตรศาสตร์	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	ไทย	2547	15	15
					มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	ไทย	2532		
					มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	ไทย	2525		
5	นายจตุรงค์ สุภาพพร้อม	ผู้ช่วย ศาสตราจารย์	วท.ด. วท.บ.	เคมี เคมี	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	ไทย	2549	15	15
					จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	ไทย	2542		

ที่	ชื่อ-นามสกุล	ตำแหน่ง ทางวิชาการ	คุณวุฒิ การศึกษา	สาขาวิชา	สำเร็จการศึกษา จากสถาบัน	ประเทศ	ปีที่สำเร็จ การศึกษา (พ.ศ.)	ภาระการสอน (จำนวน ชม./สัปดาห์/ปีการศึกษา)	
								ปัจจุบัน	เมื่อเปิด หลักสูตรนี้
6	นางสาว.ช.วยากรณ์ เพ็ชฌุไพศิษฏ์	ผู้ช่วย ศาสตราจารย์	Ph.D. วท.บ.	(Polymer Science and Technology),Docteurdel'Univ ersité du Maine (Chimie et Physicochimie des Polymères) พอลิเมอร์	มหาวิทยาลัยมหิดล	ไทย	2546	15	15
					Le Maine University	ฝรั่งเศส			
					มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์	ไทย	2538		
7	เรือโทหญิงนิภาภัทร เจริญไทย	ผู้ช่วย ศาสตราจารย์	ปร.ด. วท.ม. วท.บ.	เคมี	มหาวิทยาลัยมหิดล	ไทย	2546	15	15
				เคมี	มหาวิทยาลัยมหิดล	ไทย	2543		
				เคมีอุตสาหกรรม	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	ไทย	2536		
8	นางสาวบุญจิรา รัตนกรพิทักษ์	ผู้ช่วย ศาสตราจารย์	วท.ด. วท.ม. วท.บ.	เคมี	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	ไทย	2552	15	15
				เคมี	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	ไทย	2544		
				เคมี	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	ไทย	2541		
9	นายยุทธพงษ์ อดแน่น	ผู้ช่วย ศาสตราจารย์	ปร.ด. วท.ม. วท.บ.	เคมี	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	ไทย	2546	15	15
				เคมี	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	ไทย	2538		
				เคมี	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	ไทย	2529		
10	นายวิจิตร อดอ้าย	ผู้ช่วย ศาสตราจารย์	ปร.ด. วท.ม. กศ.บ.	เคมี	มหาวิทยาลัยนเรศวร	ไทย	2552	15	15
				การสอนเคมี	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	ไทย	2532		
				เคมี	มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ พิษณุโลก	ไทย	2527		
11	นางวิภารัตน์ เชื้อขวด ชัยสิทธิ์	ผู้ช่วย ศาสตราจารย์	Ph.D. วท.ม. วท.บ.	Chemistry	University of Massachusetts	USA	2548	15	15
				เคมี	มหาวิทยาลัยมหิดล	ไทย	2542		
				เคมี	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	ไทย	2538		

ที่	ชื่อ-นามสกุล	ตำแหน่ง ทางวิชาการ	คุณวุฒิ การศึกษา	สาขาวิชา	สำเร็จการศึกษา จากสถาบัน	ประเทศ	ปีที่สำเร็จ การศึกษา (พ.ศ.)	ภาระการสอน (จำนวน ชม./สัปดาห์/ปีการศึกษา)	
								ปัจจุบัน	เมื่อเปิด หลักสูตรนี้
12	นางศุภัตรา ประทุมชาติ	ผู้ช่วย ศาสตราจารย์	Ph.D. วท.ม. วท.บ.	Polymer Physics วิทยาศาสตร์พอลิเมอร์ เคมีอุตสาหกรรม	University of Reading มหาวิทยาลัยมหิดล มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	UK ไทย ไทย	2549 2541 2539	15	15
13	นางสริน ศรีปรางค์	ผู้ช่วย ศาสตราจารย์	วท.ด. วท.ม. กศ.บ.	เภสัชศาสตร์ เคมีอินทรีย์ เคมี	มหาวิทยาลัยนเรศวร มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ พิษณุโลก	ไทย ไทย ไทย	2549 2533 2526	15	15
14	นางสุกัญญา รอส	ผู้ช่วย ศาสตราจารย์	Ph.D. วท.ม. วท.บ.	Bio-Materials ปิโตรเคมีและวิทยาศาสตร์ พอลิเมอร์ เคมีอุตสาหกรรม	Aston University จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	UK ไทย ไทย	2555 2544 2540	15	15
15	นางสาวสุรัตน์ บุญผ่อง	ผู้ช่วย ศาสตราจารย์	ปร.ด. วท.ม. กศ.บ.	เคมี เคมีอินทรีย์ เคมี	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ พิษณุโลก	ไทย ไทย ไทย	2550 2530 2527	15	15
16	นางอรรณ กฤตสุนันท์กุล	ผู้ช่วย ศาสตราจารย์	ปร.ด. วท.ม. วท.บ.	เคมี เคมี เคมี	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	ไทย ไทย ไทย	2548 2540 2537	15	15
17	นางสาวจุฑาทิพย์ นมะหุต	อาจารย์	Ph.D. วท.ม. วท.บ.	Metallurg And Materials เคมี เคมีอุตสาหกรรม	Univerisity of Birmingham มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	UK ไทย ไทย	2548 2540 2538	15	15

ที่	ชื่อ-นามสกุล	ตำแหน่ง ทางวิชาการ	คุณวุฒิ การศึกษา	สาขาวิชา	สำเร็จการศึกษา จากสถาบัน	ประเทศ	ปีที่สำเร็จ การศึกษา (พ.ศ.)	ภาระการสอน (จำนวน ชม./สัปดาห์/ปีการศึกษา)	
								ปัจจุบัน	เมื่อเปิด หลักสูตรนี้
18	นางสาวดวงดาว จันทร์เนย	อาจารย์	ปร.ด. วท.บ.	เคมี เคมี	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	ไทย ไทย	2558 2552	15	15
19	นายนิมิตร ศรีปรางค์	อาจารย์	Ph.D. วท.ม. วท.บ.	Inorganic Chemistry เคมี เคมี	University of Leeds มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์	UK ไทย ไทย	2541 2530 2528	15	15
20	นางสาววันวิสา เจนรุ่งโรจน์สกุล	อาจารย์	วท.ด. วท.ม. วท.บ.	เคมี เคมี เคมี	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย มหาวิทยาลัยนเรศวร	ไทย ไทย ไทย	2542 2546 2556	15	15
21	นายวิกร ปัญญาอินทร์	อาจารย์	Ph.D. วท.ม. วท.บ.	Chemistry เคมีเชิงฟิสิกส์ เคมี	Graz University of Technology มหาวิทยาลัยมหิดล มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	AUT ไทย ไทย	2554 2549 2544	15	15
22	นางสาวศรารัตน์ มหาศรานนท์	อาจารย์	Ph.D. วท.ม. วท.บ.	Material Science เคมีอุตสาหกรรม เคมีอุตสาหกรรม	University of Bradford มหาวิทยาลัยเทคโนโลยี พระจอมเกล้าธนบุรี สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า พระนครเหนือ	UK ไทย ไทย	2555 2544 2538	15	15
23	นางสาวสายรุ้ง อวยพรกชกร	อาจารย์	Ph.D. วท.ม. วท.บ.	Chemistry เคมี เคมี	University of Aberdeen มหาวิทยาลัยมหิดล มหาวิทยาลัยมหิดล	UK ไทย ไทย	2552 2540 2537	15	15

ที่	ชื่อ-นามสกุล	ตำแหน่ง ทางวิชาการ	คุณวุฒิ การศึกษา	สาขาวิชา	สำเร็จการศึกษา จากสถาบัน	ประเทศ	ปีที่สำเร็จ การศึกษา (พ.ศ.)	ภาระการสอน (จำนวน ชม./สัปดาห์/ปีการศึกษา)	
								ปัจจุบัน	เมื่อเปิด หลักสูตรนี้
24	นางสาวหนึ่งฤทัย สุพรรณ	อาจารย์	วท.ด. วท.บ.	เภสัชศาสตร์ เคมี	มหาวิทยาลัยนเรศวร มหาวิทยาลัยนเรศวร	ไทย ไทย	2555	15	15
							2550		
25	นายอนุสรณ์ วรสิงห์	อาจารย์	Ph.D. วท.ม. วท.บ.	Organic Chemistry เคมีอินทรีย์ เคมี	Tokyo Metropolitan Univerisity มหาวิทยาลัยมหิดล มหาวิทยาลัยรามคำแหง	Japan ไทย ไทย	2542	15	15
							2538		
							2530		
26	นางอัจฉรา อิมคำ พุฒคำ	อาจารย์	Ph.D. วท.ม. วท.บ.	Chemistry เคมี เคมี	University of Newcastle upon Type มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ มหาวิทยาลัยนเรศวร	UK ไทย ไทย	2554	15	15
							2545		
							2542		
27	นางสาวอัญชลี สิริกุลขจร	อาจารย์	วท.ด. วท.ม. วท.บ.	เคมี เคมี เคมี	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	ไทย ไทย ไทย	2551	15	15
							2545		
							2542		
28	นายอุทัย วิชัย	อาจารย์	Ph.D. วท.บ.	Chemistry เคมี	University of Alabama มหาวิทยาลัยมหิดล	USA ไทย	2545	15	15
							2537		
29	Filip Kielar	อาจารย์	Ph.D. M.Sc.	Chemistry Organic Chemistry	University of Durham Institute of Chemical Technology (Prague)	UK Czeck	2551	15	15
							2547		
30	Gareth Ross	อาจารย์	Ph.D. B.Sc.	Polymer Chemistry Chemistry (Hons)	Aston University Aston University	UK UK	2552	15	15
							2547		

หมายเหตุ: *ภาระงานขั้นต่ำต่อปีการศึกษา และผลงานทางวิชาการ การค้นคว้า วิจัย หรือการแต่งตำรา ระบุในภาคผนวก

3.2.3 อาจารย์พิเศษ

เชิญอาจารย์พิเศษจากสถาบันการศึกษาอื่นหรือหน่วยงานเอกชนแต่ละภาคการศึกษาตามความเหมาะสม

4. องค์ประกอบเกี่ยวกับประสบการณ์ภาคสนาม (การฝึกงาน หรือสหกิจศึกษา)

ไม่มี

4.1. มาตรฐานผลการเรียนรู้ของประสบการณ์ภาคสนาม

-

4.2 ช่วงเวลา

-

4.3 การจัดเวลาและตารางสอน

-

5. ข้อกำหนดเกี่ยวกับการทำโครงการหรืองานวิจัย

5.1 คำอธิบายโดยย่อ

ศึกษาวิจัยที่ลุ่มลึกในหัวข้อเกี่ยวกับเคมีอุตสาหกรรม โดยมีคณะกรรมการที่ปรึกษาควบคุมดูแล และเสนอเป็นรายงานที่ได้รับการเห็นชอบจากอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร หรืออาจารย์ประจำหลักสูตร

5.2 มาตรฐานผลการเรียนรู้

จากการทำวิทยานิพนธ์ในระดับปริญญาโท สาขาวิชาเคมีอุตสาหกรรม ส่งผลให้นิสิตตระหนักถึงความสำคัญสูงสุดในการทำวิจัย ซึ่งเกิดจากความมีวินัยในทั้งการเรียนและการทำวิจัยและความรับผิดชอบต่อตัวเอง นิสิตมีความก้าวหน้าและมีการพัฒนาวิชาการโดยมีอาจารย์ที่ปรึกษาเป็นผู้ติดตามความก้าวหน้าอย่างสม่ำเสมอ นิสิตสามารถประยุกต์ใช้ความรู้ทั้งในห้องเรียนและภายนอกห้องเรียน ในการคิดวิเคราะห์วางแผน และแก้ไขปัญหา ที่เกิดขึ้นระหว่างการทำวิทยานิพนธ์ได้ โดยการเลือกใช้เครื่องมือในการแก้ปัญหาที่เหมาะสม รวมถึงการตรวจ วิเคราะห์ผลการแก้ไขปัญหาได้อย่างถูกต้องเหมาะสม ทั้งยังสามารถเชื่อมโยงความรู้ด้านเคมีอุตสาหกรรมและความรู้ในศาสตร์อื่นๆ เพื่อใช้ในการวิเคราะห์และแก้ไขปัญหา นั้น นิสิตสามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้เป็นอย่างดี ทั้งกับอาจารย์ที่ปรึกษา เพื่อนร่วมกลุ่มวิจัยและบุคคลภายนอกที่เกี่ยวข้อง ทั้งนี้ นิสิตทุกคนในสาขาวิชาเคมีอุตสาหกรรมจะถูกกำหนดให้มีการรายงานความก้าวหน้าในการทำวิทยานิพนธ์ในทุกภาคการศึกษา ซึ่งจะส่งผลให้ นิสิตได้พัฒนาทักษะในการสื่อสารใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการถ่ายทอดความรู้ และนำเสนอผลงาน ซึ่งก่อนจบการศึกษานิสิตทุกคนต้องฝึกฝนทักษะในการเขียนบทความวิจัยฉบับสมบูรณ์ เพื่อตีพิมพ์ในรายงานสืบเนื่องจากการประชุมวิชาการระดับชาติ หรือนานาชาติ หรือตีพิมพ์ในวารสารระดับชาติ หรือนานาชาติ อย่างน้อย 1 เรื่อง

5.3 ช่วงเวลา

ภาคการศึกษาปลายของชั้นปีที่ 1 เป็นต้นไป

5.4 จำนวนหน่วยกิต

12 หน่วยกิต

5.5 การเตรียมการ

ก่อนเปิดภาคการศึกษา ภาควิชาและหลักสูตรมีการจัดปฐมนิเทศนิสิตใหม่ เพื่อให้นิสิตเข้าใจถึงกระบวนการเรียนในระดับปริญญาโทบัณฑิต การวางแผนการศึกษา การทำวิทยานิพนธ์ แนวทางปฏิบัติ และข้อกำหนดต่างๆที่จำเป็นต่อการจบการศึกษา โดยนิสิตทุกคนที่เข้ามาศึกษาในหลักสูตรเคมีอุตสาหกรรม จะรับทราบหัวข้อวิทยานิพนธ์จากอาจารย์ประจำหลักสูตร และเลือกหัวข้อวิทยานิพนธ์เสร็จสิ้นภายในภาคการศึกษาต้น ชั้นปีที่ 1 และในภาคการศึกษาปลาย ชั้นปีที่ 1 นิสิตลงทะเบียนวิทยานิพนธ์และทำการศึกษา งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง และวางแผนการทำวิจัยร่วมกับอาจารย์ที่ปรึกษา นิสิตดำเนินเสนอโครงร่างวิทยานิพนธ์ ภายใน 1 ปี หลังจากลงทะเบียนวิทยานิพนธ์ โดยคณะกรรมการที่ปรึกษา และผู้ทรงคุณวุฒิที่ได้รับการแต่งตั้ง และมีการติดตามความก้าวหน้าในการทำวิทยานิพนธ์ทุกภาคการศึกษาโดยคณะกรรมการบริหารหลักสูตร

5.6. กระบวนการประเมินผล

คณะกรรมการบริหารหลักสูตร มีการดำเนินการในการประเมินผลการทำงานวิจัยของนิสิตระดับปริญญาโทบัณฑิตของหลักสูตรให้เป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยนเรศวรว่าด้วยการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ. 2559 และบัณฑิตวิทยาลัยโดยมีรายละเอียดดังนี้

- นิสิตลงทะเบียนทำวิทยานิพนธ์
- แต่งตั้งอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และอาจารย์ที่ปรึกษาร่วม
- กำหนดชื่อเรื่องวิทยานิพนธ์
- สอบโครงร่างวิทยานิพนธ์ ภายใต้วความเห็นชอบของอาจารย์ที่ปรึกษาและอาจารย์ประจำหลักสูตร
- อนุมัติให้ทำวิจัยโดยบัณฑิตวิทยาลัย
- ดำเนินการวิจัย
- เผยแพร่ผลงานวิทยานิพนธ์
- สอบวิทยานิพนธ์โดยคณะกรรมการสอบที่แต่งตั้งโดยบัณฑิตวิทยาลัย
- ตรวจสอบรูปแบบวิทยานิพนธ์โดยบัณฑิตวิทยาลัย
- ส่งวิทยานิพนธ์ฉบับสมบูรณ์ที่บัณฑิตวิทยาลัย

หมวดที่ 4. ผลการเรียนรู้ กลยุทธ์การสอนและการประเมินผล

1. การพัฒนาคุณลักษณะพิเศษของนิสิต

คุณลักษณะพิเศษ	กลยุทธ์หรือกิจกรรมของนิสิต
ด้านบุคลิกภาพ	สอดแทรกเรื่องบุคลิกภาพที่ดีของนักเคมี เน้นการนำเสนอทางด้านวิชาการเคมี ซึ่งเกี่ยวข้องกับอุตสาหกรรม โดยสอดแทรกเข้าไปในรายวิชาสัมมนา และการนำเสนอในรายวิชาต่างๆ
ด้านภาวะผู้นำ และความรับผิดชอบต่อชุมชน สังคม ประเทศ ตลอดจนมีวินัยในตนเอง	<ul style="list-style-type: none"> - ปลูกฝังการสร้างวินัยในตนเอง เช่น การเข้าเรียนตรงเวลา เข้าเรียนอย่างสม่ำเสมอ การมีส่วนร่วมในชั้นเรียน เสริมความกล้าในการแสดงความคิดเห็น - มีการสอดแทรกเรื่องความขยัน อดทน มีน้ำใจช่วยเหลือผู้ร่วมงาน ใฝ่รู้ พัฒนาตนเองต่อวิทยาการใหม่ๆ และทำงานร่วมกับผู้อื่นได้เป็นอย่างดี ทั้งนี้ นิสิตสามารถทำงานทางเคมีอุตสาหกรรมได้หลากหลายประเภท เมื่อนิสิตที่จบการศึกษา - สอดแทรกความเป็นผู้นำที่ดี และผู้ตามที่ดีด้วย โดยมอบหมายให้เป็นผู้นำกิจกรรมต่างๆที่จัดขึ้นภายในภาควิชาฯ - ให้โอกาสนิสิตได้คิด วิเคราะห์ในการเชื่อมโยงองค์ความรู้ด้านเคมี อุตสาหกรรมกับศาสตร์อื่นในรายวิชาต่างๆ เพื่อใช้ในการวิเคราะห์และแก้ปัญหาให้กับชุมชน สังคม ประเทศ
ด้านจริยธรรมและจรรยาบรรณวิชาชีพ	ปลูกฝังให้นิสิตมีจรรยาบรรณในวิชาการและวิชาชีพ รวมถึงข้อกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับการกระทำความผิดเกี่ยวกับวิชาชีพทางเคมี

2. การพัฒนาผลการเรียนรู้ในแต่ละด้าน

2.1 คุณธรรม จริยธรรม

2.1.1 ผลการเรียนรู้ด้านคุณธรรม จริยธรรม

นิสิตต้องมีคุณธรรม จริยธรรม เพื่อให้สามารถดำเนินชีวิตร่วมกับผู้อื่นในสังคมอย่างราบรื่น และเป็นประโยชน์ต่อส่วนรวม เนื่องจากสาขาวิชาเคมีอุตสาหกรรมเกี่ยวข้องกับความปลอดภัยในชีวิตประจำวันของตนเองและสังคม นิสิตต้องมีความรับผิดชอบต่อผลที่เกิดขึ้น ในแต่ละวิชาต้องพยายามสอดแทรกและกระตุ้นสิ่งต่อไปนี เพื่อให้ นิสิตสามารถพัฒนาคุณธรรม จริยธรรมไปพร้อมกับวิทยาการต่างๆที่ศึกษา ผลการเรียนรู้ด้านคุณธรรม จริยธรรมในระดับปริญญาโท ได้แก่

1. มีความสามารถในการเป็นผู้นำทางด้านการเสียสละ ซื่อสัตย์สุจริต มีวินัย ตรงต่อเวลา และรับผิดชอบต่อสังคม
2. มีความสามารถในการวิเคราะห์ และวินิจฉัยพฤติกรรมทางด้านคุณธรรมและจริยธรรม เพื่อส่งเสริมให้องค์กรและสังคมมีความถูกต้องและยุติธรรม

2.1.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้พัฒนาการเรียนรู้ด้านคุณธรรม จริยธรรม

ปลูกฝังให้นิสิตมีระเบียบวินัย โดยเน้นการเข้าชั้นเรียนให้ตรงเวลาตลอดจนการแต่งกายสุภาพ นิสิตต้องมีความรับผิดชอบ โดยในการทำงานกลุ่มนั้น จะมีการฝึกให้รู้หน้าที่ของการเป็นผู้นำกลุ่มและการเป็นสมาชิกกลุ่ม มีความซื่อสัตย์ โดยต้องไม่กระทำการทุจริตในการสอบหรือลอกการบ้านของผู้อื่น อ้างอิงแหล่งข้อมูลเสมอ ในกรณีนำข้อมูลของผู้อื่นมาใช้ เป็นต้น นอกจากนี้อาจารย์ผู้สอนทุกคนต้องสอดแทรกเรื่องคุณธรรม จริยธรรมในการสอนทุกรายวิชา

2.1.3 กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านคุณธรรม จริยธรรม

- ประเมินจากการตรงเวลาของนิสิตในการเข้าชั้นเรียน การส่งงานตามกำหนดระยะเวลาที่มอบหมาย และการร่วมกิจกรรม
- ประเมินจากการมีวินัยและพร้อมเพรียงของนิสิตในการเข้าร่วมกิจกรรมเสริมหลักสูตร
- ประเมินจากปริมาณการกระทำทุจริตในการสอบ
- ประเมินจากความรับผิดชอบในหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย
- ประเมินจากการสุ่มตรวจการอ้างอิงแหล่งข้อมูล

2.2 ความรู้

2.2.1 ผลการเรียนรู้ด้านความรู้

นิสิตต้องมีความรู้เกี่ยวกับเคมีอุตสาหกรรม และความรู้นั้นต้องเป็นสิ่งที่นิสิตต้องรู้เพื่อใช้ประกอบอาชีพ และช่วยพัฒนาสังคม ดังนั้นมาตรฐานความรู้ต้องครอบคลุมสิ่งต่อไปนี้

1. มีความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการ และทฤษฎีที่สำคัญในเนื้อหาวิชาเคมีอุตสาหกรรมอย่างถ่องแท้
2. มีความรู้ ความเข้าใจ และสามารถวิเคราะห์ปัญหาขั้นสูง รวมทั้งประยุกต์ความรู้ ทักษะ และการใช้เครื่องมือเฉพาะทางที่เหมาะสมกับการแก้ปัญหา
3. สามารถติดตามความก้าวหน้าและการพัฒนาทางวิชาการทางเคมีอุตสาหกรรมในระดับชาติ หรือระดับนานาชาติ
4. ตระหนักในระเบียบข้อบังคับและมาตรฐานที่เกี่ยวข้องทางเคมีอุตสาหกรรม

2.2.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้พัฒนาการเรียนรู้ด้านความรู้

มีการพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนให้เป็นที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ และการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง มีการบรรยายถึงเนื้อหาหลักของแต่ละวิชา ส่งเสริมให้ผู้เรียนทำการค้นคว้า เรียนรู้ และทำความเข้าใจ ประเด็นต่างๆด้วยตนเอง นอกจากนี้การสอนควรเน้นการได้มาซึ่งทฤษฎีและกฎเกณฑ์ต่างๆ ในเชิงวิเคราะห์ และชี้ให้เห็นความสัมพันธ์ระหว่างทฤษฎีกับปรากฏการณ์ต่างๆ เน้นให้ผู้เรียนได้ทำการทดลองในวิชาปฏิบัติการจริง และมีโอกาสใช้เครื่องมือด้วยตนเอง ในกระบวนการเรียนการสอนมีการมอบหมายงาน เพื่อให้ผู้เรียนได้มีการฝึกฝน ทักษะให้รู้จักคิดวางแผนการทดลองวิจัย วิเคราะห์และแก้ปัญหาด้วยตนเอง มีการพัฒนาค้นหาความรู้ แล้วนำมา เสนอเพื่อสร้างทักษะในการการนำเสนอและอภิปราย

2.2.3 กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านความรู้

มีการวัดและประเมินผลที่สอดคล้องกับสภาพการเรียนรู้ที่จัดให้โดยคำนึงถึงพัฒนาการของผู้เรียน และความเหมาะสมของลักษณะรายวิชาโดยอาจใช้การสอบข้อเขียน สอบปฏิบัติการ การนำเสนอโดยการบรรยาย การทำรายงาน การแก้ปัญหาที่ได้รับมอบหมายโดยใช้องค์ความรู้ทางเคมีอุตสาหกรรม เป็นต้น

ประเมินจากผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการปฏิบัติของนิสิตในด้านต่างๆ เช่น

- (1) การทดสอบย่อย
- (2) การสอบกลางภาคเรียนและปลายภาคเรียน
- (3) ประเมินจากรายงานที่นิสิตจัดทำ
- (4) ประเมินจากแผนธุรกิจหรือโครงการที่นำเสนอ
- (5) ประเมินจากการนำเสนอรายงานในชั้นเรียน

การทดสอบมาตรฐานนี้สามารถทำได้โดยการทดสอบจากข้อสอบของแต่ละวิชาในชั้นเรียนตลอดระยะเวลาที่นิสิตอยู่ในหลักสูตร

2.3 ทักษะทางปัญญา

2.3.1 ผลการเรียนรู้ด้านทักษะทางปัญญา

นิสิตต้องสามารถพัฒนาตนเอง และประกอบวิชาชีพได้โดยพึ่งตนเองได้เมื่อจบการศึกษาแล้ว ดังนั้น นิสิตจำเป็นต้องได้รับการพัฒนาทักษะทางปัญญาไปพร้อมกับคุณธรรม จริยธรรมและความรู้เกี่ยวกับสาขาวิชา เคมีอุตสาหกรรม ในขณะที่ทำการสอนอาจารย์ต้องเน้นให้นิสิตคิดหาเหตุผลเข้าใจที่มาและสาเหตุของปัญหา วิธีการแก้ปัญหารวมทั้งแนวคิดด้วยตนเอง นิสิตต้องมีคุณสมบัติต่างๆจากการสอนเพื่อให้เกิดทักษะทางปัญญา ดังนี้

1. ใช้ความรู้ทางภาคทฤษฎีและปฏิบัติในการวางแผนและดำเนินการวิจัยทางด้านเคมีอุตสาหกรรม หรือ การสร้างสรรค์นวัตกรรมได้ด้วยตนเอง

2. มีทักษะขั้นสูง และสามารถประยุกต์ความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับทฤษฎีที่สำคัญทางเคมีอุตสาหกรรมมาใช้แก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ขั้นสูงได้อย่างเป็นระบบ

2.3.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้ในการพัฒนาการเรียนรู้ด้านทักษะทางปัญญา

- (1) กรณีศึกษาทางการประยุกต์ทางเคมีอุตสาหกรรม
- (2) การอภิปรายกลุ่ม
- (3) ให้นิสิตมีโอกาสปฏิบัติจริง

2.3.3 กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านทักษะทางปัญญา

การวัดมาตรฐานในข้อนี้สามารถทำได้โดยการออกข้อสอบที่ให้นิสิตแก้ปัญหา อธิบายแนวคิดของการแก้ปัญหา และวิธีการแก้ปัญหาโดยการประยุกต์ความรู้ที่เรียนมา รวมถึงการนำเสนอแนวทางการแก้ปัญหาต่อหน้าชั้นเรียน และประเมินตามสภาพจริงจากผลงานและการปฏิบัติของนิสิต เช่น ประเมินจากการนำเสนอรายงานในชั้นเรียน การทดสอบโดยใช้แบบทดสอบหรือสัมภาษณ์ เป็นต้น

2.4 ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

2.4.1 ผลการเรียนรู้ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างตัวบุคคลและความรับผิดชอบ

ผู้สอนต้องสอดแทรกและปลูกฝังสิ่งต่างๆระหว่างที่สอนในรายวิชาเพื่อให้นิสิตมีคุณสมบัติต่างๆ ดังนี้

1. สามารถสื่อสารทั่วไปทั้งภาษาไทยแลภาษาต่างประเทศกับกลุ่มคนหลากหลายได้อย่างดีและมีประสิทธิภาพ
2. สามารถให้ความร่วมมือและสนับสนุนในการทำงานเป็นทีมทั้งในบทบาทของผู้นำและบทบาทขององค์กร
3. มีความรับผิดชอบในการกระทำของตนเอง ส่วนรวม และสังคม
4. สามารถปรับตัวเข้ากับสถานการณ์และการเปลี่ยนแปลงของเศรษฐกิจและเทคโนโลยีได้

2.4.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้ในการพัฒนาการเรียนรู้ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล และ ความรับผิดชอบ

ใช้การสอนที่มีการกำหนดกิจกรรมให้มีการทำงานเป็นกลุ่ม การทำงานที่ต้องประสานงานกับผู้อื่น โดยมีความคาดหวังในผลการเรียนรู้ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างตัวบุคคลและความสามารถในการรับผิดชอบ ดังนี้

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

2.4.3 กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

ประเมินจากพฤติกรรมและการแสดงออกของนิสิตในการนำเสนอรายงานกลุ่มในชั้นเรียนและสังเกตจากพฤติกรรมที่แสดงออกในการร่วมกิจกรรมต่างๆ และความครบถ้วนชัดเจนตรงประเด็นของข้อมูล

2.5 ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

2.5.1 ผลการเรียนรู้ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

1. มีทักษะในการสื่อสารเชิงวิชาการ ทั้งภาษาไทยและต่างประเทศ สามารถถ่ายทอดความรู้ นำเสนอผลงาน ทั้งในรูปแบบการเขียน การบรรยาย และการอภิปรายได้อย่างถูกต้องชัดเจน
2. มีทักษะในการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศด้วยโปรแกรมเฉพาะทางเพื่อสืบค้นข้อมูลทั้งจากฐานข้อมูลสารสนเทศทั้งในและต่างประเทศ
3. มีทักษะในการใช้ความรู้ทางสถิติและเครื่องมือสารสนเทศเพื่อเชื่อมโยงความสัมพันธ์ของข้อมูลเชิงวิชาการได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2.5.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้ในการพัฒนาการเรียนรู้ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

จัดกิจกรรมการเรียนรู้ในรายวิชาต่าง ๆ ให้นิสิตได้วิเคราะห์สถานการณ์จำลองเสมือนจริงและนำเสนอการแก้ปัญหาที่เหมาะสม เรียนรู้เทคนิคการประยุกต์ทางเคมีอุตสาหกรรมในหลากหลายสถานการณ์

2.5.3 กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

(1) ประเมินจากเทคนิคการนำเสนอโดยใช้ทฤษฎี การเลือกใช้เครื่องมือทางเทคโนโลยีสารสนเทศ หรือ คณิตศาสตร์และสถิติที่เกี่ยวข้อง

(2) ประเมินจากความสามารถในการอธิบายและเลือกใช้ข้อมูลได้อย่างถูกต้องเหมาะสม กรณีศึกษา ต่างๆ ที่มีการนำเสนอต่อชั้นเรียน

การวัดมาตรฐานนี้อาจทำได้ในระหว่างการสอนและการวิจัย โดยอาจให้นิสิตแก้ปัญหาวิเคราะห์ ประสิทธิภาพ ของวิธีแก้ปัญหา และให้นำเสนอแนวคิดของการแก้ปัญหา ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพต่อนิสิต ในชั้นเรียน อาจมีการวิจารณ์ในเชิงวิชาการระหว่างอาจารย์และกลุ่มนิสิต

3. แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา (Curriculum Mapping)

ผลการเรียนรู้ในตารางมีความหมายดังนี้

1. คุณธรรม จริยธรรม

1.1 มีความสามารถในการเป็นผู้นำทางด้านการเสียสละ ซื่อสัตย์สุจริต มีวินัย ตรงต่อเวลา และ รับผิดชอบต่อสังคม

1.2 มีความสามารถในการวิเคราะห์ และวินิจฉัยพฤติกรรมทางด้านคุณธรรมและจริยธรรม เพื่อ ส่งเสริมให้องค์กรและสังคมมีความถูกต้องและยุติธรรม

2. ความรู้

2.1. มีความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการและทฤษฎีที่สำคัญในเนื้อหาวิชาเคมีอุตสาหกรรมอย่าง ถ่องแท้

2.2 มีความรู้ ความเข้าใจ และสามารถวิเคราะห์ปัญหาขั้นสูง รวมทั้งประยุกต์ความรู้ ทักษะ และการ ใช้เครื่องมือเฉพาะทางที่เหมาะสมกับการแก้ปัญหา

2.3 สามารถติดตามความก้าวหน้าและการพัฒนาทางวิชาการทางเคมีอุตสาหกรรมในระดับชาติ หรือ ระดับนานาชาติ

2.4 ตระหนักในระเบียบข้อบังคับและมาตรฐานที่เกี่ยวข้องทางเคมีอุตสาหกรรม

3. ทักษะทางปัญญา

3.1 ใช้ความรู้ทางภาคทฤษฎีและปฏิบัติในการวางแผนและดำเนินการวิจัยทางด้านเคมีอุตสาหกรรม หรือ การสร้างสรรค์นวัตกรรมได้ด้วยตนเอง

3.2 มีทักษะขั้นสูง และสามารถประยุกต์ความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับทฤษฎีที่สำคัญทางเคมีอุตสาหกรรมมาใช้แก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ขั้นสูงได้อย่างเป็นระบบ

4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

4.1 สามารถสื่อสารทั่วไปทั้งภาษาไทยและภาษาต่างประเทศกับกลุ่มคนหลากหลายได้อย่างดีและมีประสิทธิภาพ

4.2 สามารถให้ความร่วมมือและสนับสนุนในการทำงานเป็นทีมทั้งในบทบาทของผู้นำและบทบาทขององค์กร

4.3 มีความรับผิดชอบในการกระทำของตนเอง ส่วนรวม และสังคม

4.4 สามารถปรับตัวเข้ากับสถานการณ์และการเปลี่ยนแปลงของเศรษฐกิจและเทคโนโลยีได้

5. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

5.1. มีทักษะในการสื่อสารเชิงวิชาการ ทั้งภาษาไทยและต่างประเทศ สามารถถ่ายทอดความรู้ นำเสนอผลงาน ทั้งในรูปแบบการเขียน การบรรยาย และการอภิปรายได้อย่างถูกต้องชัดเจน

5.2 มีทักษะในการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศด้วยโปรแกรมระดับสูงเพื่อสืบค้นข้อมูลทั้งจากฐานข้อมูลสารสนเทศทั้งในและต่างประเทศ

5.3 มีทักษะในการใช้ความรู้ทางสถิติและเครื่องมือสารสนเทศเพื่อเชื่อมโยงความสัมพันธ์ของข้อมูลเชิง วิชาการได้อย่างมีประสิทธิภาพ

