



หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาเคมีอุตสาหกรรม
หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2560

ภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์
มหาวิทยาลัยนเรศวร

สารบัญ

หน้า

หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

1. รหัสและชื่อหลักสูตร	1
2. ชื่อปริญญาและสาขาวิชา	1
3. วิชาเอก	1
4. จำนวนหน่วยกิตที่เรียนตลอดหลักสูตร	1
5. รูปแบบของหลักสูตร	1
6. สถานภาพของหลักสูตรและการพิจารณาอนุมัติ/เห็นชอบหลักสูตร	2
7. ความพร้อมในการเผยแพร่หลักสูตรที่มีคุณภาพและมาตรฐาน	2
8. อาชีพที่สามารถประกอบได้หลังสำเร็จการศึกษา	3
9. ชื่อ นามสกุล ตำแหน่ง และคุณวุฒิการศึกษาของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร	4
10. สถานที่จัดการเรียนการสอน	5
11. สถานการณ์ภายนอกหรือการพัฒนาที่จำเป็นต้องนำมาพิจารณา ในการวางแผนหลักสูตร	5
11.1 สถานการณ์หรือการพัฒนาทางเศรษฐกิจ	5
11.2 สถานการณ์หรือการพัฒนาทางสังคมและวัฒนธรรม	5
12. ผลกระทบจากข้อ 11.1 และ 11.2 ต่อการพัฒนาหลักสูตรและความเกี่ยวข้องกับ พันธกิจของสถาบัน	6
12.1 การพัฒนาหลักสูตร	6
12.2 ความเกี่ยวข้องกับพันธกิจของสถาบัน	6
13. ความสัมพันธ์กับหลักสูตรอื่นที่เปิดสอนในคณะ/ภาควิชาอื่นของสถาบัน	7

หมวดที่ 2 ข้อมูลเฉพาะของหลักสูตร

1. ปรัชญา ความสำคัญ และวัตถุประสงค์ของหลักสูตร	8
1.1 ปรัชญาของหลักสูตร	
1.2 วัตถุประสงค์ของหลักสูตร	8
2. แผนพัฒนาปรับปรุง	8

	หน้า
หมวดที่ 3 ระบบการจัดการศึกษา การดำเนินการ และโครงสร้างของหลักสูตร	11
1. ระบบการจัดการศึกษา	11
2. การดำเนินการหลักสูตร	11
3. หลักสูตรและอาจารย์ผู้สอน	14
3.1 หลักสูตร	14
3.1.1 จำนวนหน่วยกิต	14
3.1.2 โครงสร้างหลักสูตร	14
3.1.3 รายวิชา	15
3.1.4 แผนการศึกษา	18
3.1.5 คำอธิบายรายวิชา	20
3.1.6 ความหมายของเลขรหัสวิชา	28
3.2 ชื่อ สกุล ตำแหน่งและคุณวุฒิของอาจารย์	29
3.2.1 อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร	29
3.2.2 อาจารย์ประจำหลักสูตร	30
4. องค์ประกอบเกี่ยวกับประสบการณ์ภาคสนาม (การฝึกงาน หรือสหกิจศึกษา)	35
5. ข้อกำหนดเกี่ยวกับการทำโครงการหรืองานวิจัย	35
หมวดที่ 4 ผลการเรียนรู้ กลยุทธ์การสอนและการประเมินผล	37
1. การพัฒนาคุณลักษณะพิเศษของนิสิต	37
2. การพัฒนาผลการเรียนรู้ในแต่ละด้าน	37
3. แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้จากหลักสูตร สู่รายวิชา (Curriculum Mapping)	44
หมวดที่ 5 หลักเกณฑ์ในการประเมินผลนิสิต	47
1. กฎระเบียบหรือหลักเกณฑ์ในการให้ระดับคะแนน (เกรด)	47
2. กระบวนการทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนิสิต	47
3. เกณฑ์การสำเร็จการศึกษาตามหลักสูตร	48

	หน้า
หมวดที่ 6 การพัฒนาคณาจารย์	49
1. การเตรียมการสำหรับอาจารย์ใหม่	49
2. การพัฒนาความรู้และทักษะให้แก่คณาจารย์	49
หมวดที่ 7 การประกันคุณภาพหลักสูตร	50
1. การกำกับมาตรฐาน	50
2. บัณฑิต	52
3. นักศึกษา	53
4. อาจารย์	56
5. หลักสูตร การเรียนการสอน การประเมินผู้เรียน	57
6. สิ่งสนับสนุนการเรียนรู้	58
7. ตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงาน (Key Performance Indicators)	59
หมวดที่ 8 การประเมินและปรับปรุงการดำเนินการของหลักสูตร	61
1. การประเมินประสิทธิผลของการสอน	61
2. การประเมินหลักสูตรในภาพรวม	61
3. การประเมินผลการดำเนินงานตามรายละเอียดหลักสูตร	61
4. การทบทวนผลการประเมินและวางแผนปรับปรุง	61
ภาคผนวก	
1. ตารางเปรียบเทียบหลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2560 กับหลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2555	
2. แผนที่การกระจายรายวิชา หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเคมีอุตสาหกรรม หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2560 และโครงสร้างหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเคมี อุตสาหกรรม หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2560	
3. ผลงานทางวิชาการของอาจารย์ประจำหลักสูตร	
4. ข้อบังคับมหาวิทยาลัยนเรศวร ว่าด้วย การศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ. 2559	
5. คำสั่งแต่งตั้งคณะกรรมการพัฒนาหลักสูตร	
6. รายงานการประชุม/ผลการวิพากษ์หลักสูตร	
7. สรุปผลการสำรวจความพึงพอใจของผู้ใช้บัณฑิต	

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)
ชื่อย่อ (ไทย): วท.ม. (เคมีอุตสาหกรรม)
ชื่อเต็ม (อังกฤษ): Master of Science (Industrial Chemistry)
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 หรือ ภาษาอังกฤษ
 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 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 เพ็ชฌุโพธิษฏ์	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	Ph.D. วท.บ.	(Polymer Science and Technology), Docteur de l'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	มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์	ไทย	2538	15	15
					University of Reading	อังกฤษ	2549		
					มหาวิทยาลัยมหิดล	ไทย	2541		
3	นางสุกัญญา รอส	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	Ph.D. วท.ม. วท.บ.	Biomaterials ปิโตรเคมีและวิทยาศาสตร์พอลิเมอร์ เคมีอุตสาหกรรม	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	ไทย	2539	15	15
					Aston University	อังกฤษ	2555		
					จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	ไทย	2544		
4	นางสาวจุฑาทิพย์ นมะหุต	อาจารย์	Ph.D. วท.ม. วท.บ.	Metallurgy and Materials เคมี เคมีอุตสาหกรรม	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	ไทย	2540	15	15
					University of Birmingham	อังกฤษ	2548		
					มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	ไทย	2538		
5	นางสาวศรารัตน์ มหาศรานนท์	อาจารย์	Ph.D. วท.ม. วท.บ.	Material Science เคมีอุตสาหกรรม เคมีอุตสาหกรรม	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	ไทย	2540	15	15
					University of Bradford	อังกฤษ	2555		
					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 ยกย่องสมรรถนะฝีมือแรงงานในการพัฒนาประเทศ เพื่อเข้าสู่การแข่งขันในตลาดแรงงาน จากกระแสโลกาภิวัตน์ที่ได้ส่งผลกระทบต่อสังคมประชากร เศรษฐกิจ อุตสาหกรรม วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม และการเมืองการปกครอง จากการเปลี่ยนแปลงของสังคม และการแข่งขันในด้านเศรษฐกิจและอุตสาหกรรม ทำให้คนในสังคมต้องการเพิ่มความรู้ความสามารถในเชิงลึกมากขึ้น เพื่อให้รู้เท่าทัน และอยู่รอดท่ามกลางการเปลี่ยนแปลงของสังคมในทุกด้าน ยกย่องระดับนิสิตให้คิดเป็นแก้ปัญหาเป็นและเห็นคุณค่าของวัฒนธรรมไทย นอกจากนี้ ยังมุ่งเน้นให้เกิดการพัฒนาวัฒนธรรมทางด้านเคมีอุตสาหกรรม เพื่อเตรียมพร้อมในการเข้าสู่สังคมผู้สูงวัย

12. ผลกระทบจาก ข้อ 11 ต่อการพัฒนาหลักสูตรและความเกี่ยวข้องกับพันธกิจของสถาบัน

12.1 การพัฒนาหลักสูตร

จากการพัฒนาทางด้านเศรษฐกิจในปัจจุบัน ซึ่งมุ่งเน้นเพื่อให้เป็นอุตสาหกรรมนวัตกรรมที่มาจากงานวิจัยทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ดังนั้น หลักสูตรจึงมีแนวทางพัฒนาผู้เรียนในหลักสูตร ให้มีศักยภาพในด้านการวิจัย โดยมุ่งเน้นในสาระและวิธีการของศาสตร์ทางด้านเคมีอุตสาหกรรมเป็นหลัก เพื่อให้เกิดการพัฒนาความสามารถในการทำงาน ความสามารถในการคิดริเริ่มสร้างสรรค์ ความสามารถในการดำรงชีพในชีวิตประจำวัน เพื่อผลักดันให้ประเทศชาติเป็นสังคมนวัตกรรมที่สามารถพึ่งพาตนเองได้ สร้างความเข้มแข็งให้แก่ชุมชนในระดับเศรษฐกิจฐานราก ยกกระดับความรู้ของชุมชน และเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันกับนานาชาติประเทศ

12.2 ความเกี่ยวข้องกับพันธกิจของสถาบัน

ภาระกิจหลักของมหาวิทยาลัยที่สำคัญในการผลิตบัณฑิต คือ สร้างและพัฒนาองค์ความรู้ นวัตกรรม บริการ วิชาการแก่สังคม และทำนุบำรุงศิลปะและวัฒนธรรม มี 4 ด้าน คือ

12.2.1 การเรียนการสอน

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

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 หัวข้อเรื่องปัจจุบันทางเคมีเซรามิกส์และเคมีโลหะ	หลักสูตรการศึกษามหาบัณฑิต สาขาเคมี
	2. 277516 หัวข้อเรื่องปัจจุบันทางเคมีพอลิเมอร์และปิโตรเคมี	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 การจัดตารางเรียนและสอบ

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 และ หลักฐาน/ตัวบ่งชี้ที่สำคัญ ดังนี้

แผนพัฒนา	กลยุทธ์	หลักฐาน/ตัวบ่งชี้
1. พัฒนาระบบและกระบวนการจัดการเรียนการสอนให้บัณฑิตมีอัตลักษณ์ เก่งงาน เก่งคน เก่งคิด เก่งครองชีวิต เก่งพิชิตปัญหา เป็นที่ต้องการของแหล่งจ้างงานระดับแนวหน้าของประเทศ	1. มหาวิทยาลัยพัฒนาปัจจัยพื้นฐานที่จำเป็นต่อการผลิตบัณฑิตที่มีคุณภาพ ซึ่งหลักสูตรจะนำมาใช้ในการพัฒนาคุณภาพนิสิต เช่น - สร้างวัฒนธรรมองค์กรสู่ knowledge based society ด้วยจิตสำนึกของความใฝ่รู้ใฝ่เรียน - ให้นิสิตพัฒนาภาษาอังกฤษด้วยตนเองด้วยระบบ e-learning ซึ่งดำเนินการโดยสถานพัฒนาวิชาการด้านภาษา (language center) - จัดให้มีการแลกเปลี่ยนทักษะ ผูกอบรมแก่คณาจารย์เพื่อปรับระบบการเรียนการสอนที่เน้นนิสิตเป็นศูนย์กลางและมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ร่วมกันระหว่างผู้เรียนและผู้สอน - มีวิทยากรจากภาคธุรกิจเอกชน/ภาครัฐ มาบรรยายในรายวิชาเฉพาะ	1. ผลการประเมินการเรียนการสอน อาจารย์ผู้สอน และการสนับสนุนการเรียนรู้ของผู้สนับสนุนการเรียนรู้โดยนิสิต 2. นิสิตในหลักสูตรทุกชั้นปีได้รับฟังบรรยายพิเศษจากวิทยากรจากภาคธุรกิจ เอกชน/ภาครัฐมาบรรยายอย่างน้อยภาคการศึกษาละ 1 ครั้ง
2. ส่งเสริมการวิจัยเพื่อพัฒนาสู่มหาวิทยาลัยวิจัยในปี 2564 ตาม		3. ผลการสอบผ่านภาษาอังกฤษของนิสิต ร้อยละ 100 4. ได้ผลงานตีพิมพ์ของนิสิตและอาจารย์ ร้อยละ 50

แผนพัฒนา	กลยุทธ์	หลักฐาน/ตัวบ่งชี้
<p>นโยบายของมหาวิทยาลัย</p> <p>3. พัฒนาหลักสูตรให้ทันสมัยโดยอาจารย์และนิสิตสามารถก้าวทันหรือเป็นผู้นำในการสร้างองค์ความรู้ใหม่ๆทางด้านเคมี มีการตรวจสอบและปรับปรุงหลักสูตรให้มีคุณภาพมาตรฐานและมีการประเมินมาตรฐานของหลักสูตรอย่างสม่ำเสมอ</p> <p>4. สร้างเครือข่ายความร่วมมือทางวิชาการกับผู้เชี่ยวชาญทางเคมีอุตสาหกรรมทั้งในระดับชาติและนานาชาติ เพื่อสนับสนุนการเรียนการสอน การวิจัยเชิงบูรณาการด้านเคมีอุตสาหกรรม ให้เป็นประโยชน์ต่อท้องถิ่น ชุมชน ประเทศ</p>	<p>- ส่งเสริมการพัฒนาทางด้านความรู้วิชาชีพภาษาอังกฤษ และการเสนอผลงานของนิสิตและบุคลากร</p> <p>2. ส่งเสริมการเสนอผลงานและการตีพิมพ์ผล การวิจัยของบุคลากรและนิสิต</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. กำหนดให้อาจารย์ที่สอนมีคุณวุฒิไม่ต่ำกว่าปริญญาเอกหรือมีตำแหน่งทางวิชาการไม่ต่ำกว่ารองศาสตราจารย์ และมีจำนวนคณาจารย์ประจำไม่น้อยกว่าเกณฑ์มาตรฐาน</p> <p>10. สนับสนุนให้อาจารย์ผู้สอนเป็นผู้นำในทางวิชาการและหรือเป็นผู้เชี่ยวชาญทางวิชาชีพ</p> <p>11. ส่งเสริมอาจารย์ประจำหลักสูตรให้ไปดูงานในหลักสูตรหรือวิชาการที่เกี่ยวข้องทั้งในและต่างประเทศ</p> <p>12. ประเมินความพึงพอใจของหลักสูตรและการเรียนการสอน โดยมหาบัณฑิตที่สำเร็จ</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. ครบทุกรายวิชาก่อนเปิดสอนหลักสูตร</p> <p>10. มี มคอ 5.และ มคอ 6. ภายใน 30 วัน หลังสิ้นสุดภาคการศึกษาที่เปิดสอนให้ครบทุกรายวิชา</p> <p>11. มี มคอ 7. ภายใน 60วัน หลังสิ้นสุดภาคการศึกษา</p> <p>12. มีการทวนสอบผลสัมฤทธิ์ของนิสิตตามมาตรฐานผลการเรียนรู้ที่กำหนดใน มคอ 3.และ มคอ 4. อย่างน้อยร้อยละ 25 ของรายวิชาที่เปิดสอนในแต่ละปีการศึกษา</p> <p>13. มีการพัฒนา ปรับปรุงการจัดการเรียนการสอน กลยุทธ์การสอน หรือการประเมินผลการเรียนรู้จากผลการประเมินการดำเนินงานที่รายงานใน มคอ 7 ของปีที่แล้ว</p> <p>14. อาจารย์ใหม่ทุกคนได้รับการปฐมนิเทศหรือคำแนะนำด้านการจัดการเรียนการสอน</p> <p>15. อาจารย์ประจำทุกคนได้รับการพัฒนาทางวิชาการ และ/หรือวิชาชีพ อย่างน้อยปีละ 1 ครั้ง</p>

แผนพัฒนา	กลยุทธ์	หลักฐาน/ตัวบ่งชี้
	การศึกษา	<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

โดยให้เป็นไปตามการศึกษาในระดับบัณฑิตศึกษาลงถึงปัจจุบันหรือประกาศของมหาวิทยาลัยนเรศวร เป็นคร่าวๆไป

2.2 คุณสมบัติของผู้เข้าศึกษา

หลักสูตร แผน ก แบบ ก 2

ผู้เข้าศึกษาจะต้องสำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรีสาขาเคมีหรือเคมีอุตสาหกรรม หรือสาขาที่เกี่ยวข้อง หรือเทียบเท่าจากสถาบันอุดมศึกษาที่กระทรวงศึกษาธิการรับรองและเป็นไปตามข้อบังคับของมหาวิทยาลัยนเรศวรว่าด้วยการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษาลงถึงปัจจุบันหรือประกาศของมหาวิทยาลัยนเรศวรเป็นคร่าวๆไป (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 มหาวิทยาลัยนเรศวร

2.6.1 ประมาณการงบประมาณรายรับ

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 ประมาณการงบประมาณรายจ่าย

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 โดยให้เป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยนเรศวรและประกาศมหาวิทยาลัยนเรศวรเรื่องหลักเกณฑ์และแนวปฏิบัติในการเทียบโอนหน่วยกิต ระดับบัณฑิตศึกษาและดุลยพินิจของคณะกรรมการบริหารหลักสูตร

3. หลักสูตรและอาจารย์ผู้สอน

3.1 หลักสูตร

3.1.1 จำนวนหน่วยกิต รวมตลอดหลักสูตร 36 หน่วยกิต โดยมีรายวิชาบังคับไม่น้อยกว่า 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	รายวิชาบังคับไม่น้อยกว่าหน่วยกิต	-	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 หน่วยปฏิบัติการกลั่นลำดับส่วนแบบบับเบิลแคบและแบบแพคคอลัมน์ 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 และการกระจายตัวของน้ำหนักโมเลกุล 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 การประยุกต์ใช้งานเซรามิกส์ในด้านต่างๆ เช่น ไฟเบอร์ออปติก 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 กระบวนการผลิตผลิตภัณฑ์เซรามิกส์และผลของกระบวนการผลิตต่อสมบัติต่างๆ 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 และ การกำจัดน้ำเสียอุตสาหกรรม 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 การเตรียมพอลิเมอร์ให้มีหมู่ฟังก์ชันเพื่อเตรียมพอลิเมอร์ร่วมแบบบล็อกและกราฟ
 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 และการอัดแบบชนิดถ่ายโชน 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 การวิจัยที่เกี่ยวข้องกับยางและเทคโนโลยีการประยุกต์ใช้ภายในอุตสาหกรรมประเภทต่างๆ 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 สารตัวเติมและเมตริกซ์ เทคนิคการขึ้นรูปคอมโพสิต การยึดเกาะระหว่างสารตัวเติมกับเมตริกซ์ 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 ปฏิกิริยาเคมีของพอลิเมอร์อิมิตัวและไม่อิมิตัว การเสียสภาพและคงสภาพของพอลิเมอร์ เทคนิคการสังเคราะห์พอลิเมอร์ขั้นสูง เช่น การเกิดพอลิเมอร์แบบย้ายกลุ่ม การเกิดพอลิเมอร์แบบเปิดวงเมตาธีซิส การเกิดพอลิเมอร์แบบอนุโมลลิอิสระที่ควบคุมได้ 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 เพื่อใช้งานทางด้านการขนส่งยา 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 เพ็ชฌุไพศิษฏ์	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			
					มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์	ไทย	2538		
2	นางศุภัตรา ประทุมชาติ	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	Ph.D. วท.ม. วท.บ.	Polymer Physics วิทยาศาสตร์พอลิเมอร์ เคมีอุตสาหกรรม	University of Reading	อังกฤษ	2549	15	15
					มหาวิทยาลัยมหิดล	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	นางสาวศรารัตน์ 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 มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ มหาวิทยาลัยขอนแก่น	ไทย ไทย ไทย	2546	15	15
							2540		
							2538		
2	นายเมธา รัตนกรพิทักษ์	รอง ศาสตราจารย์	Ph.D. วท.บ.	Chemistry เคมี	Virginia Polytechnic Institute and State University มหาวิทยาลัยขอนแก่น	USA ไทย	2545	15	15
							2539		
3	นางรัตนา สนั่นเมือง	รอง ศาสตราจารย์	Ph.D. กศ.ม. กศ.บ.	Human Development of Family Studies เคมี เคมี	Oregon State University มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ บางแสน	USA ไทย ไทย	2535	15	15
							2523		
							2521		
4	นายสัมฤทธิ์ ไม้พวง	รอง ศาสตราจารย์	ปร.ด. วท.ม. วท.บ.	เคมี การสอนเคมี เกษตรศาสตร์	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	ไทย ไทย ไทย	2547	15	15
							2532		
							2525		
5	นายจตุรงค์ สุภาพพร้อม	ผู้ช่วย ศาสตราจารย์	วท.ด. วท.บ.	เคมี เคมี	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	ไทย ไทย	2549	15	15
							2542		
6	นางสาว.ช.วยากรณ์ เพ็ชฌุไพศิษฐ์	ผู้ช่วย ศาสตราจารย์	Ph.D. วท.บ.	(Polymer Science and Technology),Docteurdel'Univ ersité du Maine (Chimie et Physicochimie des Polymères) พอลิเมอร์	มหาวิทยาลัยมหิดล Le Maine University มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์	ไทย ฝรั่งเศส ไทย	2546	15	15
							2538		

ที่	ชื่อ-นามสกุล	ตำแหน่ง ทางวิชาการ	คุณวุฒิ การศึกษา	สาขาวิชา	สำเร็จการศึกษา จากสถาบัน	ประเทศ	ปีที่สำเร็จ การศึกษา (พ.ศ.)	ภาระการสอน (จำนวน ชม./สัปดาห์/ปีการศึกษา)	
								ปัจจุบัน	เมื่อเปิด หลักสูตรนี้
7	เรือโทหญิงนิภาภัทร เจริญไทย	ผู้ช่วย ศาสตราจารย์	ปร.ด. วท.ม. วท.บ.	เคมี เคมี เคมีอุตสาหกรรม	มหาวิทยาลัยมหิดล มหาวิทยาลัยมหิดล มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	ไทย ไทย ไทย	2546	15	15
							2543		
							2536		
8	นางสาวบุญจิรา รัตนกรพิทักษ์	ผู้ช่วย ศาสตราจารย์	วท.ด. วท.ม. วท.บ.	เคมี เคมี เคมี	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	ไทย ไทย ไทย	2552	15	15
							2544		
							2541		
9	นายยุทธพงษ์ อุตเนน	ผู้ช่วย ศาสตราจารย์	ปร.ด. วท.ม. วท.บ.	เคมี เคมี เคมี	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	ไทย ไทย ไทย	2546	15	15
							2538		
							2529		
10	นายวิจิตร อุดอ้าย	ผู้ช่วย ศาสตราจารย์	ปร.ด. วท.ม. กศ.บ.	เคมี การสอนเคมี เคมี	มหาวิทยาลัยนเรศวร มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ พิษณุโลก	ไทย ไทย ไทย	2552	15	15
							2532		
							2527		
11	นางวิภารัตน์ เชื้อขวด ชัยสิทธิ์	ผู้ช่วย ศาสตราจารย์	Ph.D. วท.ม. วท.บ.	Chemistry เคมี เคมี	University of Massachusetts มหาวิทยาลัยมหิดล มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	USA ไทย ไทย	2548	15	15
							2542		
							2538		
12	นางศุภัตรา ประทุมชาติ	ผู้ช่วย ศาสตราจารย์	Ph.D. วท.ม. วท.บ.	Polymer Physics วิทยาศาสตร์พอลิเมอร์ เคมีอุตสาหกรรม	University of Reading มหาวิทยาลัยมหิดล มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	UK ไทย ไทย	2549	15	15
							2541		
							2539		
13	นางสริน ศรีปรางค์	ผู้ช่วย ศาสตราจารย์	วท.ด. วท.ม. กศ.บ.	เภสัชศาสตร์ เคมีอินทรีย์ เคมี	มหาวิทยาลัยนเรศวร มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ พิษณุโลก	ไทย ไทย ไทย	2549	15	15
							2533		
							2526		
14	นางสุกัญญา รอส	ผู้ช่วย ศาสตราจารย์	Ph.D. วท.ม.	Bio-Materials ไบโตรีเคมีและวิทยาศาสตร์	Aston University จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	UK ไทย	2555	15	15
							2544		

ที่	ชื่อ-นามสกุล	ตำแหน่ง ทางวิชาการ	คุณวุฒิ การศึกษา	สาขาวิชา	สำเร็จการศึกษา จากสถาบัน	ประเทศ	ปีที่สำเร็จ การศึกษา (พ.ศ.)	ภาระการสอน (จำนวน ชม./สัปดาห์/ปีการศึกษา)	
								ปัจจุบัน	เมื่อเปิด หลักสูตรนี้
			วท.บ. พอลิเมอร์ เคมีอุตสาหกรรม		มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	ไทย	2540		
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	นางอรวรรณ 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. เคมี เคมีอุตสาหกรรม		Univerisity of Birmingham มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	UK ไทย ไทย	2548 2540 2538	15	15
18	นางสาวดวงดาว จันทร์เนย	อาจารย์	ปร.ด. วท.บ. เคมี เคมี		มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	ไทย ไทย	2558 2552	15	15
19	นายนิมิตร ศรีปรารงค์	อาจารย์	Ph.D. วท.ม. วท.บ. 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. เคมี เคมีเชิงฟิสิกส์ เคมี		Graz University of Technology มหาวิทยาลัยมหิดล มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	AUT ไทย ไทย	2554 2549 2544	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
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
24	นางสาวหนึ่งฤทัย สุพรม	อาจารย์	วท.ด. วท.บ.	เภสัชศาสตร์ เคมี	มหาวิทยาลัยนเรศวร มหาวิทยาลัยนเรศวร	ไทย ไทย	2555 2550	15	15
25	นายอนุสรณ์ วรสิงห์	อาจารย์	Ph.D. วท.ม. วท.บ.	Organic Chemistry เคมีอินทรีย์ เคมี	Tokyo Metropolitan University มหาวิทยาลัยมหิดล มหาวิทยาลัยรามคำแหง	Japan ไทย ไทย	2542 2538 2530	15	15
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 2545 2542	15	15
27	นางสาวอัญชลี สิริกุลขจร	อาจารย์	วท.ด. วท.ม. วท.บ.	เคมี เคมี เคมี	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	ไทย ไทย ไทย	2551 2545 2542	15	15
28	นายอุทัย วิชัย	อาจารย์	Ph.D. วท.บ.	Chemistry เคมี	University of Alabama มหาวิทยาลัยมหิดล	USA ไทย	2545 2537	15	15
29	Filip Kielar	อาจารย์	Ph.D. M.Sc.	Chemistry Organic Chemistry	University of Durham Institute of Chemical Technology (Prague)	UK Czech	2551 2547	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
30	Gareth Ross	อาจารย์	Ph.D. B.Sc.	Polymer Chemistry Chemistry (Hons)	Aston University Aston University	UK UK	2552 2547	15	15

หมายเหตุ: *ภาระงานขึ้นต่อปีการศึกษา 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 ส่งผลให้นิสิตตระหนักถึงความซื่อสัตย์สุจริตในการทำวิจัย ซึ่งเกิดจากความมีวินัยในทั้งการเรียนและการทำวิจัยและความรับผิดชอบต่อตนเอง นิสิตมีความก้าวหน้าและมีการพัฒนาวิชาการโดยมีอาจารย์ที่ปรึกษาเป็นผู้ติดตามความก้าวหน้าอย่างสม่ำเสมอ นิสิตสามารถประยุกต์ใช้ความรู้ทั้งในห้องเรียนและภายนอกห้องเรียน ในการคิดวิเคราะห์วางแผน และแก้ไขปัญหา ที่เกิดขึ้นระหว่างการทำวิทยานิพนธ์ได้ โดยการเลือกใช้เครื่องมือในการแก้ปัญหาที่เหมาะสม รวมถึงการตรวจ วิเคราะห์ผลการแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้องเหมาะสม ทั้งยังสามารถเชื่อมโยงความรู้ด้านเคมีอุตสาหกรรมและความรู้ในศาสตร์อื่นๆ เพื่อใช้ในการวิเคราะห์และแก้ปัญหานั้น นิสิตสามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้เป็นอย่างดี ทั้งกับอาจารย์ที่ปรึกษา เพื่อนร่วมกลุ่มวิจัยและบุคคลภายนอกที่เกี่ยวข้อง ทั้งนี้ นิสิตทุกคนในสาขาวิชาเคมีอุตสาหกรรมจะถูกกำหนดให้มีการรายงานความก้าวหน้าในการทำวิทยานิพนธ์ในทุกภาคการศึกษา ซึ่งจะส่งผลให้ นิสิตได้พัฒนาทักษะในการสื่อสารใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการถ่ายทอดความรู้ และนำเสนอผลงาน ซึ่งก่อนจบการศึกษานิสิตทุกคนต้องฝึกฝนทักษะในการเขียนบทความวิจัยฉบับสมบูรณ์ เพื่อตีพิมพ์ในรายนสื่บเนื่องจากการประชุมวิชาการระดับชาติ 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 มีการดำเนินการในการประเมินผลการทำงานวิจัยของนิสิตระดับปริญญาโทบัณฑิตของหลักสูตรให้เป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยนครสวรรค์ว่าด้วยการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา 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 - ให้ออกาสนิสิตได้คิด วิเคราะห์ในการเชื่อมโยงองค์ความรู้ด้านเคมี อุตสาหกรรมกับศาสตร์อื่นในรายวิชาต่างๆ เพื่อใช้ในการวิเคราะห์และแก้ปัญหาให้กับชุมชน สังคม ประเทศ
ด้านจริยธรรมและจรรยาบรรณวิชาชีพ	ปลูกฝังให้นิสิตมีจรรยาบรรณในวิชาการและวิชาชีพรวมถึงข้อกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับการกระทำความผิดเกี่ยวกับวิชาชีพทางเคมี

2. การพัฒนาผลการเรียนรู้ในแต่ละด้าน

2.1 คุณธรรม จริยธรรม

2.1.1 ผลการเรียนรู้ด้านคุณธรรม จริยธรรม

นิสิตต้องมีคุณธรรม จริยธรรม เพื่อให้สามารถดำเนินชีวิตร่วมกับผู้อื่นในสังคมอย่างราบรื่น และเป็นประโยชน์ต่อส่วนรวม เนื่องจากสาขาวิชาเคมีอุตสาหกรรมเกี่ยวข้องกับความปลอดภัยในชีวิตประจำวันของตนเองและสังคม นิสิตต้องมีความรับผิดชอบต่อผลที่เกิดขึ้น ในแต่ละวิชาต้องพยายามสอดแทรกและกระตุ้นสิ่งต่อไปนี้ เพื่อให้นิสิตสามารถพัฒนาคุณธรรม จริยธรรมไปพร้อมกับวิทยาการต่างๆที่ศึกษา ผลการเรียนรู้ด้านคุณธรรม จริยธรรมในระดับปริญญาโท ได้แก่

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

2.1.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้พัฒนาการเรียนรู้ด้านคุณธรรม จริยธรรม

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

2.1.3 กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านคุณธรรม จริยธรรม

- ประเมินจากการตรงเวลาของนิสิตในการเข้าชั้นเรียน การส่งงานตามกำหนดระยะเวลาที่มีมอบหมาย และการร่วมกิจกรรม
- ประเมินจากการมีวินัยและพร้อมเพรียงของนิสิตในการเข้าร่วมกิจกรรมเสริมหลักสูตร
- ประเมินจากปริมาณการกระทำทุจริตในการสอบ
- ประเมินจากความรับผิดชอบในหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย
- ประเมินจากการสุ่มตรวจการอ้างอิงแหล่งข้อมูล

2.2 ความรู้

2.2.1 ผลการเรียนรู้ด้านความรู้

นิสิตต้องมีความรู้เกี่ยวกับเคมีอุตสาหกรรม และความรู้นั้นต้องเป็นสิ่งที่นิสิตต้องรู้เพื่อใช้ประกอบอาชีพ และช่วยพัฒนาสังคม ดังนั้นมาตรฐานความรู้ต้องครอบคลุมสิ่งต่อไปนี้

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

2.2.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้พัฒนาการเรียนรู้ด้านความรู้

มีการพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนให้เป็นไปในลักษณะที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ และการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง มีการบรรยายถึงเนื้อหาหลักของแต่ละวิชา ส่งเสริมให้ผู้เรียนทำการค้นคว้า เรียนรู้ และทำความเข้าใจ ประเด็นต่างๆด้วยตนเอง นอกจากนี้การสอนควรเน้นการได้มาซึ่งทฤษฎีและกฎเกณฑ์ต่างๆ ในเชิงวิเคราะห์ และชี้ให้เห็นความสัมพันธ์ระหว่างทฤษฎีกับปรากฏการณ์ต่างๆ เน้นให้ผู้เรียนได้ทำการทดลอง ในวิชาปฏิบัติการจริง 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) ให้นิสิตมีโอกาสนปฏิบัติจริง

2.3.3 กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านทักษะทางปัญญา

การวัดมาตรฐานในข้อนี้สามารถทำได้โดยการออกข้อสอบที่ให้นิสิตแก้ปัญหา อธิบายแนวคิดของการแก้ปัญหา และวิธีการแก้ปัญหาโดยการประยุกต์ความรู้ที่เรียนมา รวมถึงการนำเสนอแนวทางการแก้ปัญหาต่อหน้าชั้นเรียน และประเมินตามสภาพจริงจากผลงานและการปฏิบัติของนิสิต เช่น ประเมินจากการนำเสนอรายงานในชั้นเรียน การทดสอบโดยใช้แบบทดสอบหรือสัมภาษณ์ เป็นต้น

2.4 ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

2.4.1 ผลการเรียนรู้ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างตัวบุคคลและความรับผิดชอบ

ผู้สอนต้องสอดแทรกและปลูกฝังสิ่งต่างๆระหว่างที่สอนในรายวิชาเพื่อให้นิสิตมีคุณสมบัติต่างๆ ดังนี้

1. สามารถสื่อสารทั่วไปทั้งภาษาไทยและภาษาต่างประเทศกับกลุ่มคนหลากหลายได้อย่างดีและมีประสิทธิภาพ
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 และรับผิดชอบต่อสังคม

1.2 มีความสามารถในการวิเคราะห์ และวินิจฉัยพฤติกรรมทางด้านคุณธรรมและจริยธรรม เพื่อส่งเสริมให้องค์กรและสังคมมีความถูกต้องและยุติธรรม

2. ความรู้

2.1. มีความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการและทฤษฎีที่สำคัญในเนื้อหาวิชาเคมีอุตสาหกรรมอย่างถ่องแท้

2.2 มีความรู้ ความเข้าใจ และสามารถวิเคราะห์ปัญหาขั้นสูง รวมทั้งประยุกต์ความรู้ ทักษะ และการใช้เครื่องมือเฉพาะทางที่เหมาะสมกับการแก้ปัญหา

2.3 สามารถติดตามความก้าวหน้าและการพัฒนาทางวิชาการทางเคมีอุตสาหกรรมในระดับชาติ หรือระดับนานาชาติ

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

แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา (curriculum mapping)

● ความรับผิดชอบหลัก ○ ความรับผิดชอบรอง

รายวิชา	1. คุณธรรม จริยธรรม		2. ความรู้				3. ทักษะทาง ปัญญา		4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล และ ความรับผิดชอบ				5. ทักษะการวิเคราะห์เชิง ตัวเลขการสื่อสาร และ การใช้เทคโนโลยี สารสนเทศ		
	1.1	1.2	2.1	2.2	2.3	2.4	3.1	3.2	4.1	4.2	4.3	4.4	5.1	5.2	5.3
277511 เคมีอุตสาหกรรมขั้นสูง	●		●	●	○	○	○	○				○			●
277512 การลงทุนและการ จัดการทางเคมีอุตสาหกรรม	●		●	●	○	○	●	○		●					○
277513 การพิสูจน์ลักษณะ เฉพาะของวัสดุ	●		●	●	○	○	●	○			●		●		
277514 สัมมนา	●	○	●	●	●	○		○	●	○			●	○	
277517 หัวข้อเรื่องปัจจุบัน ทางเคมีอุตสาหกรรม	●		●	●	●		○	○	○	●			○		
277518 ปฏิบัติการพิสูจน์ ลักษณะเฉพาะของวัสดุ	●		●	●	○	○	○	●	○				○	●	○
277531 วัสดุโลหะ	●		●	○	○			●	●				●	○	

รายวิชา	1. คุณธรรม จริยธรรม		2. ความรู้				3. ทักษะทาง ปัญญา		4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล และความรับผิดชอบ				5. ทักษะการวิเคราะห์เชิง ตัวเลขการสื่อสาร และ การใช้เทคโนโลยี สารสนเทศ		
	1.1	1.2	2.1	2.2	2.3	2.4	3.1	3.2	4.1	4.2	4.3	4.4	5.1	5.2	5.3
277532 โครงสร้างและเทอร์โม ไดนามิกส์ของวัสดุโลหะ	●		●	○				●	●				●	○	
277543 การจัดการของเสีย และน้ำเสียในอุตสาหกรรม	●		●	○		○	●	○	●				○	○	
277551 เคมีอินทรีย์ของพอลิ เมอร์	●		●	○	○		○	●	○				○		
277552 ฟิสิกส์พอลิเมอร์	●		●	○	○		○	●	○				○	○	○
277553 เทคโนโลยีกระบวนการ ขึ้นรูปผลิตภัณฑ์พอลิเมอร์	●		●	●	○	○	●		●	○			●	○	
277554 เทคโนโลยียาง	●		●	○	○			●	○		○		○		
277555 พอลิเมอร์ผสมและ วัสดุเชิงประกอบ	●		●	○	○			●	○		○		○	○	
277556 การสังเคราะห์พอลิ เมอร์ขั้นสูง	●		●	●	○		●	○	○				○		
รายวิชา	1. คุณธรรม จริยธรรม		2. ความรู้				3. ทักษะทาง ปัญญา		4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล และความรับผิดชอบ				5. ทักษะการวิเคราะห์เชิง ตัวเลข การสื่อสาร และ การใช้เทคโนโลยี		

													สารสนเทศ		
	1.1	1.2	2.1	2.2	2.3	2.4	3.1	3.2	4.1	4.2	4.3	4.4	5.1	5.2	5.3
277561 อุตสาหกรรมปิโตรเลียมและปิโตรเคมี	●		●	○	○		●		○				○		
277562 ตัวเร่งปฏิกิริยาและกระบวนการเร่งปฏิกิริยา	●		●	●	○		●	○	○				○		
277571 วัสดุชีวภาพ	●		●	○	○		●	○	○	○	○		●		
277572 นาโนเทคโนโลยี	●		●	○	○		●	○	○	○	○		●		
277591 ระเบียบวิธีวิจัยทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	○	●			●	●	●	○			●		○	○	●
277597-9 วิทยานิพนธ์ แผน ก แบบ ก2	●	○	●	●	●	○	●	●	●	○	●	○	●	●	●

หมวดที่ 5. หลักเกณฑ์ในการประเมินผลนิสิต

1. กฎระเบียบหรือหลักเกณฑ์ ในการให้ระดับคะแนน (เกรด)

เป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยนเรศวร ว่าด้วย การศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ. 2559

2. กระบวนการทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนิสิต

2.1 การทวนสอบมาตรฐานผลการเรียนรู้ขณะนิตยยังไม่สำเร็จการศึกษา

2.1.1 ทวนสอบคุณภาพผลการเรียนรู้ตามที่ระบุใน มคอ.3

2.1.2 การประเมินผลของแต่ละรายวิชาต้องผ่านที่ประชุมภาควิชาหรืออาจารย์ประจำหลักสูตรที่ได้รับแต่งตั้งก่อนประกาศผลระดับชั้นให้นิสิตทราบ

2.1.3 การประเมินผลวิทยานิพนธ์ ต้องมีกรรมการอย่างน้อย 4 คน ร่วมเป็นกรรมการสอบป้องกันวิทยานิพนธ์

2.1.4 การประเมินโดยการส่งแบบสอบถามหรือสอบถามจากนิสิตก่อนสำเร็จการศึกษาถึงระดับความพึงพอใจในด้านความรู้ของหลักสูตร ความพร้อมของสิ่งแวดล้อมและสิ่งเอื้ออำนวยต่อการเรียนและการวิจัย

2.2 การทวนสอบมาตรฐานผลการเรียนรู้หลังจากนิตยสำเร็จการศึกษา

(1) สืบถามภาวะการดำเนินงานทำของมหาบัณฑิต โดยส่งแบบสอบถามไปยังมหาบัณฑิตแต่ละรุ่นที่จบการศึกษา เพื่อประมวลข้อมูลด้านของระยะเวลาในการทำงานทำ ความเห็นต่อความรู้ ความสามารถ ความมั่นใจ ของบัณฑิตในการประกอบการงานอาชีพ (ภาคผนวก สรุปลผลการสำรวจความพึงพอใจของผู้ใช้บัณฑิต)

(2) การตรวจสอบจากผู้ประกอบการ โดยการขอเข้าสัมภาษณ์หรือการแบบส่งแบบสอบถาม เพื่อประเมินความพึงพอใจในมหาบัณฑิตที่จบการศึกษาและเข้าทำงานในสถานประกอบการนั้นๆ ในระยะเวลาต่างๆ เช่น ปีที่ 1 ปีที่ 5 เป็นต้น

(3) การประเมินจากสถานศึกษาอื่น โดยการส่งแบบสอบถามหรือสอบถามเมื่อมีโอกาสในระดับความพึงพอใจในด้านความรู้ ความพร้อม และสมบัติด้านอื่นๆ ของมหาบัณฑิตจะจบการศึกษาและเข้าศึกษาเพื่อปริญญาที่สูงขึ้นในสถานศึกษานั้น ๆ

(4) การประเมินจากมหาบัณฑิตที่ไปประกอบอาชีพ ในแง่ของความพร้อมและความรู้จากสาขาวิชาที่ เรียนรวมทั้งสาขาอื่นๆที่กำหนดในหลักสูตร ที่เกี่ยวเนื่องกับการประกอบอาชีพของมหาบัณฑิตรวมทั้งเปิดโอกาสให้เสนอข้อคิดเห็นในการปรับหลักสูตรให้ดียิ่งขึ้นด้วย

(5) สอบถามความเห็นจากผู้ทรงคุณวุฒิภายนอกที่มาประเมินหลักสูตร หรือเป็นอาจารย์พิเศษต่อความพร้อมของนิตยในการเรียนและสมบัติอื่นๆที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการเรียนรู้ และการพัฒนาองค์ความรู้ของนิตย

3. เกณฑ์การสำเร็จการศึกษาตามหลักสูตร

หลักสูตร แผน ก แบบ ก 2 (ข้อบังคับมหาวิทยาลัยนเรศวร ว่าด้วย การศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ. 2559 หรือประกาศของมหาวิทยาลัยนเรศวรเป็นคราวๆไป)

1. มีระยะเวลาการศึกษาตามกำหนด
2. ลงทะเบียนเรียนครบตามที่หลักสูตรกำหนด
3. สอบผ่านความรู้ภาษาอังกฤษตามประกาศของมหาวิทยาลัย
4. ศึกษารายวิชาครบถ้วนตามที่กำหนดในหลักสูตรและเงื่อนไขของสาขาวิชานั้นๆ
5. มีผลการศึกษาได้ค่าระดับชั้นสะสมเฉลี่ย ไม่ต่ำกว่า 3.00
6. เสนอวิทยานิพนธ์และสอบผ่านการสอบปากเปล่าซึ่งเป็นระบบเปิดให้ผู้สนใจเข้ารับฟังได้
7. ผลงานวิทยานิพนธ์หรือส่วนหนึ่งของวิทยานิพนธ์ต้องได้รับการตีพิมพ์หรืออย่างน้อย

ได้รับการยอมรับให้ตีพิมพ์เป็นบทความวิจัยในวารสารระดับชาติหรือระดับนานาชาติที่มีคุณภาพตามประกาศคณะกรรมการการอุดมศึกษา เรื่องหลักเกณฑ์การพิจารณาวารสารทางวิชาการสำหรับการเผยแพร่ผลงานทางวิชาการ หรือนำเสนอต่อที่ประชุมวิชาการ โดยบทความที่นำเสนอฉบับสมบูรณ์ (full paper) ได้รับการตีพิมพ์ในรายงานสืบเนื่องจากการประชุมวิชาการ (Proceedings) ดังกล่าว

สำหรับนิสิตระดับปริญญาเอกที่ไม่สามารถสำเร็จการศึกษาได้ อาจขอศึกษาเฉพาะระดับปริญญาโทได้ โดยการศึกษาจะต้องเป็นไปตามหลักเกณฑ์และเงื่อนไขของหลักสูตรระดับปริญญาโท แผน ก แบบ ก2

หมวดที่ 6. การพัฒนาคณาจารย์

1. การเตรียมการสำหรับอาจารย์ใหม่

- (1) มีการปฐมนิเทศแนะแนวการเป็นครูแก่อาจารย์ใหม่ ให้มีความรู้และเข้าใจนโยบายของสถาบัน คณะตลอดจนในหลักสูตรที่สอน
- (2) ส่งเสริมอาจารย์ให้มีการเพิ่มพูนความรู้ สร้างเสริมประสบการณ์ เพื่อส่งเสริมการสอนและการวิจัยอย่างต่อเนื่อง การสนับสนุนด้านการศึกษาต่อ ฝึกอบรม ดูงานทางวิชาการและวิชาชีพในองค์กรต่างๆ การประชุมทางวิชาการทั้งในประเทศและ/หรือต่างประเทศหรือการลาเพื่อเพิ่มพูนประสบการณ์
- (3) ส่งเสริมให้อาจารย์ คณบดี หลักสูตร สาขาวิชา มีหน้าที่ส่งเสริมให้อาจารย์สร้างเครือข่าย เพื่อพัฒนาองค์ความรู้ด้านเคมีอุตสาหกรรมกับหน่วยงานภาครัฐ ภาคเอกชน ทั้งในประเทศและต่างประเทศ

2. การพัฒนาความรู้และทักษะให้แก่คณาจารย์

2.1 การพัฒนาทักษะการจัดการเรียนการสอน การวัดและการประเมินผล

- (1) ส่งเสริมอาจารย์ให้มีการเพิ่มพูนความรู้ สร้างเสริมประสบการณ์เพื่อส่งเสริมการสอน และการวิจัยอย่างต่อเนื่อง การสนับสนุนด้านการศึกษาต่อ ฝึกอบรม ดูงานทางวิชาการและวิชาชีพในองค์กรต่างๆ การประชุมทางวิชาการทั้งในประเทศและ/หรือต่างประเทศ หรือการลาเพื่อเพิ่มพูนประสบการณ์
- (2) การเพิ่มพูนทักษะการจัดการเรียนการสอนและการประเมินผลให้ทันสมัย

2.2 การพัฒนาวิชาการและวิชาชีพด้านอื่นๆ

- (1) การมีส่วนร่วมในกิจกรรมบริการวิชาการแก่ชุมชนที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาความรู้และคุณธรรม
- (2) มีการกระตุ้นอาจารย์ทำผลงานทางวิชาการสายตรงในสาขาวิชา
- (3) ส่งเสริมการทำวิจัยสร้างองค์ความรู้ใหม่เป็นหลักและเพื่อพัฒนาการเรียนการสอนและมีความเชี่ยวชาญในสาขาวิชาชีพ

หมวดที่ 7. การประกันคุณภาพหลักสูตร

1. การกำกับมาตรฐาน

หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาเคมีอุตสาหกรรม มีการบริหารหลักสูตรตามเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ. 2558 ตามเกณฑ์แนวทางการบริหารเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับอุดมศึกษา พ.ศ. 2558 ตามประกาศกระทรวงศึกษาธิการ สอดคล้องกับเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับอุดมศึกษาของคณะกรรมการการอุดมศึกษา และการประกันคุณภาพการศึกษาของมหาวิทยาลัยนเรศวร โดยการบริหารหลักสูตร ตามวงจร TQF (มคอ.2-มคอ.7) หลักสูตรมีปรัชญา และวัตถุประสงค์ที่มุ่งให้มีความสอดคล้องกับแผนพัฒนา การศึกษาระดับอุดมศึกษาของชาติ ปรัชญาของการอุดมศึกษา ปรัชญาของสถาบันอุดมศึกษา และมาตรฐานวิชาการ และวิชาชีพที่เป็นสากล เน้นการพัฒนานักวิชาการ และนักวิชาชีพที่มีความรู้ ความสามารถระดับสูงในสาขาเคมีอุตสาหกรรม

ทั้งนี้ได้มีการกำหนดให้มีคณะกรรมการบริหารหลักสูตรทำงานร่วมกับฝ่ายวิชาการของ ภาควิชาและกรรมการวิชาการประจำคณะให้ดำเนินการบริหารหลักสูตรให้เป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐาน หลักสูตรระดับบัณฑิต ศึกษา พ.ศ.2558 และกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2558

หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาเคมีอุตสาหกรรม ใช้ระบบการจัดการศึกษาแบบ ทวิภาค แบบ ก2 มีจำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร 36 หน่วยกิต โดยเป็นหน่วยกิตการทำวิทยานิพนธ์ 12 หน่วยกิต มีอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร จำนวน 5 คน มีอาจารย์ประจำหลักสูตร จำนวน 29 คน โดยมี คณบดี เป็นผู้กำกับดูแลและคอยให้คำแนะนำตลอดจนกำหนดนโยบาย ปฏิบัติให้แก่อาจารย์ผู้รับผิดชอบ หลักสูตร วางแผน การจัดการเรียนการสอนร่วมกับผู้บริหารของภาควิชา คณะวิทยาศาสตร์และอาจารย์ ผู้สอนติดตามและรวบรวม ข้อมูลสำหรับใช้ในการปรับปรุง และพัฒนาหลักสูตรโดยกระทำทุกปีอย่างต่อเนื่อง โดยการกำกับมาตรฐาน หลักสูตรตามเป้าหมายการดำเนินการ และการประเมินผล แสดงดัง ตารางด้านล่าง

เป้าหมาย	การดำเนินการ	การประเมินผล
<p>1. พัฒนาหลักสูตรให้ทันสมัยโดยอาจารย์ และนิสิตสามารถก้าวทันหรือเป็นผู้นำในการสร้างองค์ความรู้ใหม่ๆทางด้านเคมีอุตสาหกรรม</p> <p>2. กระตุ้นให้นิสิตเกิดความใฝ่รู้ มีแนวทางการเรียนที่สร้างความรู้ความสามารถในวิชาการวิชาชีพที่ทันสมัย</p> <p>3. ตรวจสอบและปรับปรุงหลักสูตรให้มีคุณภาพมาตรฐาน</p> <p>4. มีการประเมินมาตรฐานของหลักสูตรอย่างสม่ำเสมอ</p>	<p>1. จัดให้หลักสูตรสอดคล้องกับกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2558 หรือมาตรฐานวิชาชีพในระดับสากล หรือระดับชาติ (หากมีการกำหนด)</p> <p>2. ปรับปรุงหลักสูตรให้ทันสมัยโดยมีการพิจารณาปรับปรุงหลักสูตรทุกๆ 4 ปี</p> <p>3. จัดแนวทางการเรียนในวิชาเรียนให้มีทั้งภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติ และมีแนวทางการเรียนหรือกิจกรรมในรายวิชา ให้นิสิตได้ศึกษาความรู้ที่ทันสมัยด้วยตนเอง</p> <p>4. จัดให้มีผู้สนับสนุนการเรียนรู้ และ/หรือผู้ช่วยสอน เพื่อกระตุ้นให้นิสิตเกิดความใฝ่รู้</p> <p>5. กำหนดให้อาจารย์ที่สอนมีคุณวุฒิไม่ต่ำกว่าปริญญาโทหรือมีตำแหน่งทางวิชาการไม่ต่ำกว่าผู้ช่วยศาสตราจารย์ และมีจำนวนคณาจารย์ประจำไม่น้อยกว่าเกณฑ์มาตรฐาน</p> <p>6. กำหนดให้อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลักและร่วม มีคุณวุฒิไม่ต่ำกว่าปริญญาเอกหรือมีตำแหน่งทางวิชาการไม่ต่ำกว่ารองศาสตราจารย์ และมีประสบการณ์ในการทำวิจัยที่เป็นไปตามเกณฑ์</p> <p>7. สนับสนุนให้อาจารย์ผู้สอนเป็นผู้นำในทางวิชาการ และหรือเป็นผู้เชี่ยวชาญทางวิชาชีพ</p> <p>8. มีการประเมินหลักสูตรโดยคณะกรรมการผู้ทรงคุณวุฒิภายในทุกปี และคณะกรรมการภายนอกอย่างน้อยทุก 4 ปี</p> <p>9. จัดทำฐานข้อมูลทางด้านนิสิต อาจารย์ อุปกรณ์ เครื่องมือวิจัย งบประมาณ ความร่วมมือกับต่างประเทศ ผลงานทาง วิชาการทุกภาคการศึกษาเพื่อเป็นข้อมูลในการ ประเมินของคณะกรรมการ</p> <p>10. ประเมินความพึงพอใจของการ การบริหารหลักสูตรและการเรียนการสอน โดย อาจารย์ประจำหลักสูตร มหาบัณฑิตที่สำเร็จการศึกษาหรือนิสิตชั้นปีสุดท้าย</p>	<p>1. หลักสูตรสามารถอ้างอิงกับมาตรฐานที่กำหนด มีความทันสมัย และมีการปรับปรุงสม่ำเสมอ</p> <p>2. จำนวนวิชาเรียนที่มีภาคปฏิบัติและวิชาเรียนที่มีแนวทางให้นิสิตได้ศึกษาค้นคว้าความรู้ใหม่ได้ด้วยตนเอง</p> <p>3. จำนวนบุคลากรผู้สนับสนุนการเรียนรู้ และบัณฑิตกิจกรรม ในการสนับสนุนการเรียนรู้</p> <p>4. ผลการประเมินการเรียนการสอนอาจารย์ผู้สอน และการสนับสนุนการเรียนรู้ของผู้สนับสนุนการเรียนรู้โดยนิสิต</p> <p>5. จำนวนและรายชื่อ คณาจารย์ประจำหลักสูตร ประวัติอาจารย์ด้านคุณวุฒิ ประสบการณ์และการพัฒนาอบรมของอาจารย์</p> <p>6. ประเมินผลโดยคณะกรรมการที่ประกอบด้วยอาจารย์ภายในมหาวิทยาลัยทุกๆปี</p> <p>7. ประเมินผลโดยคณะกรรมการผู้ทรงคุณวุฒิภายนอกทุกๆ 4 ปี</p> <p>8. ประเมินผลโดยอาจารย์ประจำหลักสูตร มหาบัณฑิตที่สำเร็จการศึกษาหรือนิสิตชั้นปีสุดท้ายทุกๆปี</p>

2. บัณฑิต

2.1 คุณภาพบัณฑิต

หลักสูตรกำหนดให้มีการประเมินคุณภาพบัณฑิตสาขาวิชาเคมีอุตสาหกรรมตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิ ระดับอุดมศึกษาแห่งชาติโดยผู้ใช้บัณฑิต/ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียในทุกปีการศึกษา

2.2 ผลลัพธ์การเรียนรู้

หลักสูตรกำหนดให้มีการประเมินผลลัพธ์การเรียนรู้ตามมาตรฐานผลการเรียนรู้ของหลักสูตรตามกรอบมาตรฐานผลการเรียนรู้ของหลักสูตรโดยผู้ใช้บัณฑิต/ผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย และบัณฑิตในทุกปีการศึกษา

2.3 การทำงานหรือประกอบอาชีพอิสระ

หลักสูตรกำหนดให้มีการประเมินภาวะการมีงานทำหรือประกอบอาชีพอิสระของนิสิตภายใน 1 ปี หรือประกอบอาชีพอิสระของบัณฑิตสาขาวิชาเคมีอุตสาหกรรม ตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ โดยผู้ใช้บัณฑิต/ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียในทุกปีการศึกษา

2.4 ผลงานของนักศึกษาและผู้สำเร็จการศึกษา

หลักสูตรมีการรวบรวมผลงานของนักศึกษาและผู้สำเร็จการศึกษาที่ได้รับการตีพิมพ์ หรือเผยแพร่อย่างต่อเนื่องตลอดปีการศึกษา การเผยแพร่ผลงานของนักศึกษา โดยใช้ข้อมูลจากการสำรวจคุณภาพบัณฑิตตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติจากผู้ใช้บัณฑิต

3. นักศึกษา

3.1 การรับเข้า

กำหนดระบบการรับนักศึกษา โดยกำหนดคุณสมบัติของนักศึกษาที่สอดคล้องกับสาขาวิชาของหลักสูตร โดยมีเกณฑ์รายละเอียดดังนี้

1. รับนักศึกษาที่จบปริญญาตรีสาขาเคมีหรือเคมีอุตสาหกรรมหรือสาขาที่เกี่ยวข้อง ขึ้นอยู่กับกรรมการประจำหลักสูตรและเป็นไปตามข้อบังคับของมหาวิทยาลัยนเรศวรว่าด้วยการศึกษาในระดับบัณฑิตศึกษา ฉบับปัจจุบันหรือประกาศของมหาวิทยาลัยนเรศวรเป็นคราวๆไป (รายละเอียด แจ้งไว้ในภาคผนวก)

2. รับนักศึกษาจากการรับและเทียบโอนหน่วยกิต โดยมหาวิทยาลัยสามารถรับและเทียบโอนหน่วยกิตให้กับนักศึกษาที่มีความรู้ความสามารถที่สามารถวัดมาตรฐานได้ ทั้งนี้ นักศึกษาต้องศึกษาให้ครบตามจำนวนหน่วยกิตที่กำหนดไว้ในเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรมหาบัณฑิตเคมีอุตสาหกรรมและเป็นไปตามหลักเกณฑ์การเทียบโอนผลการเรียนระดับปริญญาเข้าสู่อการศึกษาระบบและแนวปฏิบัติที่ดีเกี่ยวกับการเทียบโอนของสำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา อนึ่ง ผู้สำเร็จการศึกษาระดับประกาศนียบัตรบัณฑิต หากเข้าศึกษาต่อระดับปริญญาโทในสาขาวิชาเดียวกันหรือสาขาวิชาที่สัมพันธ์กัน ให้เทียบโอนหน่วยกิตได้ไม่เกินร้อยละ 40 ของหลักสูตรที่จะเข้าศึกษา

3. ก่อนเปิดรับนักศึกษา กองบริการการศึกษาจะทำการสอบถามจำนวนที่ต้องการรับตามแผนการศึกษามายังหลักสูตร หลักสูตรจะทำการยืนยันจำนวนนักศึกษาที่ต้องการรับในแต่ละปีการศึกษา จากนั้นมหาวิทยาลัยจึงประกาศรับสมัครเมื่อมีนักศึกษาสนใจสมัคร มหาวิทยาลัยจะจัดส่งใบสมัคร ใบผลการศึกษา และประวัติของนักศึกษามายังภาควิชาและหลักสูตร จากนั้น คณะกรรมการบริหารหลักสูตรจะจัดประชุมเพื่อพิจารณาใบสมัคร ใบผลการศึกษา และประวัติของนักศึกษา และแจ้งผลการพิจารณาผ่านภาควิชาไปยังมหาวิทยาลัยตามลำดับ

3.2 การเตรียมความพร้อมก่อนเข้าศึกษา

หลักสูตรเคมีอุตสาหกรรมได้วางระบบในการดูแลและเตรียมความพร้อมก่อนเข้าศึกษาผ่านอาจารย์ที่ปรึกษาทางวิชาการ โดยให้เป็นผู้ที่รับผิดชอบดูแลนักศึกษาชั้นปีที่รับผิดชอบตลอดหลักสูตร ให้คำแนะนำ ทั้งเรื่อง การเตรียมความพร้อมทางวิชาการในแต่ละรายวิชาของหลักสูตร การเลือกรายวิชาเลือก การเลือกหัวข้อวิทยานิพนธ์ การทำวิจัย และปัญหาอื่นๆของนักศึกษา นอกจากนี้ หลักสูตรร่วมกับภาควิชา และคณะวิทยาศาสตร์ ได้จัดให้มีการปฐมนิเทศนักศึกษาใหม่ระดับบัณฑิตศึกษา โดยมีการบรรยายพิเศษเกี่ยวกับกฎเกณฑ์ข้อบังคับของบัณฑิตวิทยาลัย และการให้ความรู้เรื่องการประกันคุณภาพการศึกษากับการเรียนการสอนในระดับบัณฑิตศึกษา เป็นต้น

3.3 การควบคุมดูแล การให้คำปรึกษา และแนะแนว

หลักสูตรกำหนดระบบการควบคุมดูแล การให้คำปรึกษาทางวิชาการและแนะแนวนักศึกษาโดยมีจุดประสงค์ เพื่อให้ให้นักศึกษาสามารถจบการศึกษาได้ตามระยะเวลาทั้งหมดของแผนการศึกษา โดยมีรายละเอียดดังนี้

3.3.1 การควบคุมดูแลการให้คำปรึกษาทางวิชาการ และแนะแนว

1. อาจารย์ที่ปรึกษาทางวิชาการทุกท่านมีตารางเวลาให้นักศึกษาเข้าพบอย่างชัดเจนอย่างน้อย 1 ชั่วโมง/สัปดาห์
2. ทุกภาคการศึกษา อาจารย์ที่ปรึกษาทางวิชาการรายงานผลเกี่ยวกับปัญหาในด้านต่างๆ (ถ้ามี) ของนักศึกษมายังภาควิชาอย่างน้อย 1 ครั้ง ผ่านกิจกรรมพบอาจารย์ที่ปรึกษาที่จัดโดยภาควิชา และภาควิชาส่งปัญหาเหล่านั้นมายังหลักสูตรผ่านประธานหลักสูตร
3. หลักสูตรทำการประชุม เมื่อได้รับปัญหาหรือเมื่อสิ้นสุดภาคการศึกษา เพื่อสรุปผลการดำเนินงานของภาคการศึกษานั้นๆ และนำผลการประชุมรายงานต่อที่ประชุมภาควิชาต่อไป

3.3.2 การควบคุมดูแลการให้คำปรึกษาวิทยานิพนธ์

1. อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ทุกท่านมีตารางเวลาให้นักศึกษาเข้าพบอย่างชัดเจน อย่างน้อย 1 ชั่วโมง/สัปดาห์ เพื่อรายงานความก้าวหน้าในการทำวิจัย และปรึกษาหารือถึงแนวทางแก้ปัญหา และอุปสรรคที่เกิดขึ้นจากการทำวิทยานิพนธ์ นอกจากนี้แล้วยังเป็นแนวทางในการฝึกฝนและพัฒนาให้นักศึกษาเพื่อเสนอความก้าวหน้าในการทำวิทยานิพนธ์เป็นภาษาไทยและภาษาอังกฤษ
2. มีระบบส่งเสริมและสนับสนุนให้นักศึกษามีการเข้าร่วมประชุมวิชาการระดับนานาชาติ และระดับชาติ โดยได้รับทุนสนับสนุนจากภาควิชา ศูนย์ความเป็นเลิศทางการวิจัยด้านต่างๆ คณะหรือมหาวิทยาลัย เพื่อให้สนับสนุนการตีพิมพ์ผลงานวิจัย เช่น นอกจากนี้ยังมีการเชิญผู้เชี่ยวชาญทั้งชาวไทยและชาวต่างประเทศมาให้ความรู้และแนะแนวทางในการทำวิจัย
3. ทุกสิ้นภาคการศึกษานักศึกษา (นักศึกษาที่ยังไม่สำเร็จการศึกษาทุกคน) ต้องนำเสนอความก้าวหน้าในการทำวิทยานิพนธ์ในรูปแบบปากเปล่า และทำรายงานเสนอต่อคณะกรรมการประจำหลักสูตรเพื่อติดตามความก้าวหน้าของการทำวิทยานิพนธ์ของนักศึกษา
4. หลักสูตรประชุมสรุปปัญหา/อุปสรรคในการทำวิทยานิพนธ์ของนักศึกษา และหาแนวทางในการแก้ไข/ดำเนินการสำหรับภาคการศึกษาถัดไป

3.4 การคงอยู่ การสำเร็จการศึกษา

คณะกรรมการบริหารหลักสูตร มีการควบคุม การติดตาม การคงอยู่ และการสำเร็จการศึกษาของนิสิตที่มีต่อหลักสูตรทุกภาคการศึกษา

3.5 ความพึงพอใจและผลการจัดการข้อร้องเรียนของนักศึกษา

หลักสูตรเคมีอุตสาหกรรมจัดให้มีการประเมินผลความพึงพอใจของการจัดการศึกษาและสิ่งสนับสนุนการศึกษาโดยนักศึกษาทุกชั้นปี จากนั้นคณะกรรมการบริหารหลักสูตรจะนำผลประเมินที่ได้มาพิจารณา และหาข้อแก้ไข หากได้รับข้อเสนอแนะ หรือได้คะแนนประเมินที่ต้องปรับปรุง นอกจากนี้หลักสูตรยังมีการรับฟังปัญหาข้อร้องเรียนของนักศึกษาในด้านอื่นๆ ในอีกหลายช่องทาง ดังนี้

1. ผ่านโครงการเคมีสัมพันธ์ ซึ่งจะมีการพบปะพูดคุยระหว่างอาจารย์ที่ปรึกษากับนักศึกษา ภาคเรียนละ 1 ครั้ง เพื่อรับฟังปัญหา/ข้อร้องเรียนของนักศึกษา ซึ่งอาจารย์ที่ปรึกษาทุกคน ต้องส่งแบบฟอร์มสรุปการรับฟังปัญหาของนักศึกษามายังภาควิชา ซึ่งจะมีการนำข้อเสนอที่สำคัญเข้าปรึกษาหาแนวทางแก้ไขในที่ประชุมภาควิชาต่อไป
2. นักศึกษาทุกชั้นปีจะมีอาจารย์ที่ปรึกษาทางวิชาการ ซึ่งมีการกำหนดวัน/เวลา ให้นักศึกษาเข้าพบได้ สัปดาห์ละ 1 ครั้ง เพื่อรับฟังปัญหา/ข้อร้องเรียนของนักศึกษา
3. การใช้ระบบเทคโนโลยีสารสนเทศในการติดต่อ/ร่วมกลุ่มระหว่างอาจารย์และนักศึกษาเพื่อการกระจายข่าวและการรับฟังปัญหา
4. นักศึกษาสามารถส่งข้อร้องเรียนโดยตรงผ่านภาควิชามายังอาจารย์ประจำหลักสูตร หากมีข้อร้องเรียน คณะกรรมการบริหารหลักสูตรจะจัดให้มีการประชุม เพื่อหาแนวทางในการแก้ไข ปัญหาให้กับนักศึกษา โดยการแก้ปัญหาจะมีการส่งต่อปัญหาเพื่อแก้ไขเป็นลำดับขั้นต่อไป ตามความรุนแรงของปัญหา คือ
 - การแก้ปัญหาผ่านที่ประชุมของคณะกรรมการประจำหลักสูตร และ/หรือ
 - การแก้ปัญหาผ่านที่ประชุมของภาควิชา และ/หรือ
 - การแก้ปัญหาผ่านที่ประชุมของคณะกรรมการในระดับคณะที่เกี่ยวข้อง เช่นที่ประชุม คณะกรรมการวิชาการ หรือประชุมคณะกรรมการวิจัยเป็นต้น และ/หรือ
 - การแก้ปัญหาผ่านที่ประชุมของคณะกรรมการประจำคณะ

4. อาจารย์

คณะวิทยาศาสตร์มีแผนอัตรากำลังบุคลากรระยะ 5 ปี ซึ่งจัดทำทุก 5 ปี โดยพิจารณาจากค่า FTES ของทุกภาควิชา โดยแสดงถึงอัตราอาจารย์ที่คงอยู่ จำนวนผู้เกษียณในแต่ละปี จำนวนที่ต้องการทดแทนในแต่ละปี เพื่อส่งให้ภาควิชาทราบถึงจำนวนอาจารย์ที่ต้องสรรหาให้ได้ในแต่ละปีตามกระบวนการคัดสรรของแต่ละภาควิชา โดยการปรึกษาร่วมกันระหว่างภาควิชาและสาขา (หลักสูตร)

4.1. ระบบการรับอาจารย์ใหม่

ภาควิชาเคมี ได้มีการกำหนดแผนอัตรากำลังระยะ 5 ปี ของภาควิชา ตามเกณฑ์การคำนวณสัดส่วน จำนวนนักศึกษาเต็มเวลาต่ออาจารย์ประจำ และได้นำเสนอแผนดังกล่าวต่อคณะวิทยาศาสตร์ และมหาวิทยาลัยทุกปี ทั้งนี้

1. การคัดเลือกอาจารย์ใหม่จะเป็นไปตามระเบียบและหลักเกณฑ์ของมหาวิทยาลัย โดยอาจารย์ใหม่จะต้องมีวุฒิการศึกษาและสมบัติตามที่คณะ สาขาวิชา และ กบม. ของมหาวิทยาลัยกำหนด
2. มีผลสอบภาษาอังกฤษตามเกณฑ์การสอบวัดความรู้ภาษาอังกฤษที่มหาวิทยาลัยยอมรับ คือ 1) TOEFL (IBT) 2) IELTS Academic และ 3) ผลสอบวัดความรู้ภาษาอังกฤษจากสถาบันการศึกษาอื่นที่มหาวิทยาลัยประกาศรับรองเทียบเท่า TOEFL (IBT) หรือ IELTS ตามที่มหาวิทยาลัยกำหนด ในกรณีของผู้สำเร็จการศึกษาภายในประเทศ หากสำเร็จการศึกษาจากต่างประเทศ ไม่จำเป็นต้องมีผลสอบภาษาอังกฤษตามหลักเกณฑ์ของมหาวิทยาลัย
3. ในกรณีอาจารย์ใหม่ที่จะมีคุณสมบัติเป็นอาจารย์ประจำหลักสูตรต้องมีคุณสมบัติ คือ มีผลงาน ทางวิชาการที่ได้รับการเผยแพร่ตามหลักเกณฑ์ที่กำหนดในการพิจารณา แต่งตั้งให้บุคคลดำรงตำแหน่งทางวิชาการ อย่างน้อย 3 รายการ ในรอบ 5 ปีย้อนหลัง โดยอย่างน้อย 1 รายการต้องเป็นผลงานวิจัย และมีเงื่อนไข พิเศษกรณีอาจารย์รับเข้าใหม่ที่จบปริญญาเอก อนุโลมให้มี ผลงานทางวิชาการ ภายหลังสำเร็จการศึกษาอย่างน้อย 1 ชิ้น ภายใน 2 ปี หรือ 2 ชิ้นภายใน 4 ปี หรือ 3 ชิ้น ภายใน 5 ปี ตามเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ.2558

4.2. การมีส่วนร่วมของคณะจารย์ในการวางแผน การติดตาม และทบทวนหลักสูตร

คณาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรและผู้สอน มีส่วนร่วมในการวางแผนจัดการเรียนการสอน การประเมินผล และพิจารณาให้ความเห็นชอบผลการศึกษานิสิต และเก็บรวบรวมข้อมูลการจัดการศึกษาไว้เพื่อใช้สำหรับพิจารณาปรับปรุงการจัดการศึกษาให้บรรลุเป้าหมายของหลักสูตรให้ดียิ่งขึ้น เพื่อให้ได้บัณฑิตตามคุณลักษณะบัณฑิตที่พึงประสงค์

4.3. การส่งเสริมและพัฒนาอาจารย์

หลักสูตรมีระบบในการส่งเสริมพัฒนา อาจารย์ผู้สอน อาจารย์ประจำหลักสูตร อาจารย์ผู้รับผิดชอบ หลักสูตร ทั้งในเรื่องวิชาการ ทุนวิจัย เพื่อให้มีการจัดทำผลงานทางวิชาการอย่างต่อเนื่อง

และมีแผนการเข้าสู่ ตำแหน่งทางวิชาการที่สูงขึ้น และเพื่อการบริหารหลักสูตรให้มีประสิทธิภาพ โดยผ่าน การให้ข่าวสารการจัดประชุม วิชาการ/การอบรมต่างๆ

4.4 การแต่งตั้งคณาจารย์พิเศษ

แต่งตั้งอาจารย์พิเศษที่มีคุณภาพดี เพื่อมุ่งให้เกิดการถ่ายทอดและพัฒนาประสบการณ์การเรียนรู้ แก่นิสิตนอกเหนือไปจากความรู้ตามทฤษฎี เพื่อเพิ่มพูนประสบการณ์การทำงานในวิชาชีพจริง

5. หลักสูตร การเรียนการสอน การประเมินผู้เรียน

หลักสูตรมีการบริหารจัดการหลักสูตรโดยอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรเพื่อให้มีประสิทธิภาพและ ประสิทธิภาพอย่างต่อเนื่อง มีการออกแบบหลักสูตร การควบคุม การกำกับการจัดทำรายวิชา การวางระบบ ผู้สอน และกระบวน การจัดการเรียนการสอนในแต่ละรายวิชา การประเมินผู้เรียนการกำกับให้มีการ ประเมินตามสภาพจริง มีวิธีการประเมินที่หลากหลาย มีการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน และมีผลการ ดำเนินงานหลักสูตรตามกรอบมาตรฐาน คุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ ดังนี้

5.1 หลักสูตรมีระบบการควบคุม กำกับการจัดทำรายวิชาต่างๆ ให้มีเนื้อหาที่ทันสมัยอย่างสม่ำเสมอ

5.2 หลักสูตรมีการวางระบบผู้สอนโดยพิจารณาความเชี่ยวชาญของอาจารย์ผู้สอนเป็นหลัก และมี ระบบการทดแทนอัตรากำลังของอาจารย์ที่จะเกษียณอายุราชการโดยการจัดผู้สอนเป็นทีม ระหว่าง อาจารย์อาวุโส และอาจารย์ใหม่

5.3 หลักสูตรกำหนดให้มีการจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและการบูรณาการกับ ศาสตร์อื่นได้

5.4 หลักสูตรกำหนดให้มีระบบการทวนสอบผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิ ระดับ อุดมศึกษาแห่งชาติ และทวนสอบการประเมินผลการเรียนรู้ของนิสิต

5.5 หลักสูตรมีการกำกับ ติดตามผลการดำเนินงานหลักสูตรตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับ อุดมศึกษาแห่งชาติ ดังนี้

- ผู้สอน จัดทำและส่ง มคอ.3, 4, 5, 6, 7 และรายงานตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงานตามกรอบมาตรฐาน คุณวุฒิระดับอุดมศึกษา โดยอัปโหลดผ่านระบบบริหารจัดการหลักสูตร TQF ตามกรอบเวลาที่กำหนด
- ภาควิชารายงานการจัดส่ง มคอ.3, 4, 5, 6, 7 เสนอที่ประชุมคณะกรรมการวิชาการประจำคณะ และที่ประชุมคณะกรรมการบริหารประจำคณะ และรายงานต่อมหาวิทยาลัย ต่อไป
- คณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ควบคุมการจัดการเรียนการสอน วิทยานิพนธ์ และการประเมินผล การเรียนให้เป็นไปตามเกณฑ์ที่ระบุไว้ในรายวิชา วิทยานิพนธ์

6. สิ่งสนับสนุนการเรียนรู้

6.1 หลักสูตรมีการสำรวจสิ่งสนับสนุนการเรียนรู้ที่จำเป็นต่อหลักสูตรจากทั้งอาจารย์ และนิสิตทุกปีการศึกษา

6.2 หลักสูตรมีการสำรวจความพร้อมของสิ่งสนับสนุนการเรียนรู้ เช่น ห้องเรียน ห้องปฏิบัติการ คอมพิวเตอร์ และอุปกรณ์เทคโนโลยีต่าง ๆ ก่อนเปิดภาคการศึกษา

6.3 หลักสูตรมีการประเมินความพึงพอใจต่อสิ่งสนับสนุนการเรียนรู้จากทั้งอาจารย์และนิสิต เพื่อนำข้อมูลมาพิจารณาหาแนวทางปรับปรุงสิ่งสนับสนุนการเรียนรู้ให้มีประสิทธิภาพมากขึ้นอย่างต่อเนื่อง

7. ตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงาน (Key Performance Indicators)

7.1 ตัวบ่งชี้หลัก (Core KPIs)

การประกันคุณภาพหลักสูตรและการจัดการการเรียนการสอนที่จะทำให้บัณฑิตมีคุณภาพอย่างน้อยตามมาตรฐานผลการเรียนรู้ที่กำหนด โดยมีตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงาน ดังนี้

ที่	ตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงาน (สกอ.)	2560	2561	2562
1	อาจารย์ประจำหลักสูตรอย่างน้อยร้อยละ 80 มีส่วนร่วมในการประชุมเพื่อวางแผน ติดตาม และทบทวนการดำเนินงานหลักสูตร	x	x	x
2	มีรายละเอียดของหลักสูตร ตามแบบ มคอ.2 ที่สอดคล้องกับกรอบมาตรฐานคุณวุฒิ แห่งชาติ หรือมาตรฐานคุณวุฒิสาขา/สาขาวิชา (ถ้ามี)	x	x	x
3	มีรายละเอียดของรายวิชา และรายละเอียดของประสบการณ์ภาคสนาม (ถ้ามี) ตามแบบ มคอ. 3 และ มคอ. 4 อย่างน้อยก่อนการเปิดสอนในแต่ละภาคการศึกษาให้ครบทุกรายวิชา	x	x	x
4	จัดทำรายงานผลการดำเนินการของรายวิชา และรายงานผลการดำเนินการของ ประสบการณ์ภาคสนาม (ถ้ามี) ตามแบบ มคอ. 5 และ มคอ. 6 ภายใน 30 วัน หลัง สิ้นสุดภาคการศึกษาที่เปิดสอนให้ครบทุกรายวิชา	x	x	x
5	จัดทำรายงานผลการดำเนินการของหลักสูตร ตามแบบ มคอ. 7 ภายใน 60 วัน หลัง สิ้นปีการศึกษา	x	x	x
6	มีการทวนสอบผลสัมฤทธิ์ของนิสิตตามมาตรฐานผลการเรียนรู้ ที่กำหนดใน มคอ. 3 และ มคอ. 4 (ถ้ามี) อย่างน้อยร้อยละ 25 ของรายวิชาที่เปิดสอนในแต่ละปี การศึกษา	x	x	x
7	มีการพัฒนา/ปรับปรุงการจัดการเรียนการสอน กลยุทธ์การสอน หรือการประเมิน ผลการเรียนรู้ จากผลการประเมินการดำเนินงานที่รายงานใน มคอ. 7 ปีที่แล้ว		x	x
8	อาจารย์ใหม่ (ถ้ามี) ทุกคน ได้รับการปฐมนิเทศหรือคำแนะนำด้านการจัดการเรียน การสอน	x	x	x
9	อาจารย์ประจำทุกคนได้รับการพัฒนาทางวิชาการ และ/หรือวิชาชีพ อย่างน้อยปีละ หนึ่งครั้ง	x	x	x
10	จำนวนบุคลากรสนับสนุนการเรียนการสอน (ถ้ามี) ได้รับการพัฒนาวิชาการ และ/หรือวิชาชีพ ไม่น้อย กว่าร้อยละ 50 ต่อปี	x	x	x
11	ระดับความพึงพอใจของนิสิตปีสุดท้าย/บัณฑิตใหม่ที่มีต่อคุณภาพหลักสูตร เฉลี่ยไม่ น้อยกว่า 3.5 จากคะแนนเต็ม 5.0		x	x
12	ระดับความพึงพอใจของผู้ใช้บัณฑิตที่มีต่อบัณฑิตใหม่ เฉลี่ยไม่น้อยกว่า 3.5 จาก คะแนนเต็ม 5.0		x	x

เกณฑ์การประเมินผลการดำเนินงานเพื่อการรับรองและเผยแพร่หลักสูตร

เกณฑ์การประเมินผลการดำเนินการเป็นไปตามที่กำหนดในมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษา แห่งชาติ หลักสูตรที่ได้มาตรฐานตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษา ต้องมีผลดำเนินการบรรลุ เป้าหมายตัวบ่งชี้บังคับ (ตัวบ่งชี้ที่ 1-5) และตัวบ่งชี้ที่ 6-12 จะต้องดำเนินการให้บรรลุตามเป้าหมายอย่างน้อยร้อยละ 80 ของตัวบ่งชี้ในปีที่ประเมิน จึงจะได้รับการรับรองว่าหลักสูตรมีมาตรฐานเพื่อเผยแพร่ต่อไป และ จะต้องรับการประเมินให้อยู่ในระดับดีตามหลักเกณฑ์นี้ตลอดไป เพื่อการพัฒนาคุณภาพบัณฑิตอย่างต่อเนื่อง

7.2 ตัวบ่งชี้ของหลักสูตร/สาขาวิชา (Expected Learning Outcomes)

Expected Learning Outcomes ที่เป็นตัวบ่งชี้ของหลักสูตร/สาขาวิชาที่กำหนดใน มคอ. 2 จะ ถูกควบคุมตัวบ่งชี้ให้บรรลุเป้าหมายโดยคณะ/หลักสูตร/สาขา

ที่	ตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงานของหลักสูตรสาขาวิชา	ค่าเป้าหมาย
1	ร้อยละของบทความฉบับสมบูรณ์ที่ตีพิมพ์ในรายนสัปดาห์เนื่องจากการประชุมวิชาการ ระดับ นานาชาติ หรือบทความที่ตีพิมพ์ในวารสารวิชาการระดับนานาชาติ	ร้อยละ 50
2	ร้อยละของวิทยานิพนธ์ที่เป็นภาษาอังกฤษ	ร้อยละ 25
3	คะแนนเฉลี่ยของผลการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้บัณฑิตในด้านคุณธรรมและ จริยธรรม รวมไปถึงจรรยาบรรณด้านวิชาชีพ	ไม่น้อยกว่า 3.5 จาก คะแนน เต็ม 5.0
4	คะแนนเฉลี่ยของผลการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้บัณฑิตด้านการคิดเชิงวิเคราะห์ และการแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นในการทำงาน	ไม่น้อยกว่า 3.5 จาก คะแนนเต็ม 5.0

7.3 ตัวบ่งชี้ในระดับมหาวิทยาลัย

ตัวบ่งชี้ในระดับมหาวิทยาลัย จะควบคุมโดยการออกประกาศ มาตรการ กำกับ ติดตาม ประเมิน ตัวบ่งชี้ ให้บรรลุเป้าหมายโดยมหาวิทยาลัย

ที่	ตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงานในระดับมหาวิทยาลัย	ค่าเป้าหมาย
1	ร้อยละของรายวิชาเฉพาะสาขาทั้งหมดที่เปิดสอนมีวิทยากรจากภาคธุรกิจเอกชน/ ภาครัฐ มาบรรยายพิเศษอย่างน้อย 1 ครั้ง	ร้อยละ 25
2	ผู้สำเร็จการศึกษาที่จบการศึกษาภายในระยะเวลาที่กำหนดตามแผนการศึกษา ของหลักสูตร	ร้อยละ 25

หมวดที่ 8. การประเมิน และปรับปรุงการดำเนินการของหลักสูตร

1. การประเมินประสิทธิผลของการสอน

1.1 การประเมินกลยุทธ์การสอน

- มีการประเมินผลการสอนของอาจารย์โดยนิสิต และนำผลการประเมินมาวิเคราะห์เพื่อหาจุดอ่อนและจุดแข็ง ในการสอนของอาจารย์ผู้สอน เพื่อปรับกลยุทธ์การสอนให้เหมาะสม โดยอาจารย์แต่ละท่าน
- มีการประเมินผลการเรียนรู้ของนิสิตโดยการสอบ
- มีการประเมินผลการเรียนรู้ของนิสิตโดยการปฏิบัติงานกลุ่ม
- วิเคราะห์เพื่อหาจุดอ่อนและจุดแข็งในการเรียนรู้ของนิสิต เพื่อปรับกลยุทธ์การสอนให้เหมาะสมกับนิสิต แต่ละชั้นปี โดยอาจารย์แต่ละท่าน

1.2 การประเมินทักษะของอาจารย์ในการใช้แผนกลยุทธ์การสอน

- ให้นิสิตได้ประเมินผลการสอนของอาจารย์ในทุกด้าน ทั้งในด้านทักษะ กลยุทธ์การสอน และการใช้สื่อในทุกรายวิชา

2. การประเมินหลักสูตรในภาพรวม

- ประเมินโดยนิสิตปีสุดท้าย
- ประเมินโดยบัณฑิตที่สำเร็จการศึกษา
- ประเมินโดยผู้ใช้บัณฑิต/ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียอื่นๆ

จัดทำรายงานสรุปผลการดำเนินการเมื่อสิ้นสุดรายภาคการศึกษา ปีการศึกษา และสิ้นสุดรอบการศึกษา โดยการจัดทำโครงการประเมินหลักสูตรประจำปีงบประมาณทุกปี

3. การประเมินผลการดำเนินงานตามรายละเอียดหลักสูตร

การประเมินคุณภาพการศึกษาประจำปี ตามดัชนีบ่งชี้ผลการดำเนินงานที่ระบุในหมวดที่ 7 ข้อ 7 โดย คณะกรรมการประเมินอย่างน้อย 3 คน ประกอบด้วยผู้ทรงคุณวุฒิในสาขาวิชาอย่างน้อย 1 คน ที่ได้รับการแต่งตั้งจากมหาวิทยาลัย

4. การทบทวนผลการประเมินและวางแผนปรับปรุงหลักสูตรและแผนกลยุทธ์การสอน

ให้กรรมการวิชาการประจำคณะวิทยาศาสตร์/ภาควิชา รวบรวมข้อมูลจากการประเมินการเรียนการสอนของอาจารย์ นิสิต บัณฑิตและผู้ใช้บัณฑิตและข้อมูลจาก มคอ.5,6,7 เพื่อทราบปัญหาของการบริหารหลักสูตรทั้งใน ภาพรวมและในแต่ละรายวิชาและนำไปสู่การดำเนินการปรับปรุงรายวิชาและหลักสูตรต่อไป สำหรับการปรับปรุง หลักสูตรนั้นจะกระทำทุกๆ 5 ปี ทั้งนี้เพื่อให้หลักสูตรมีความทันสมัยและสอดคล้องกับความต้องการของผู้ใช้บัณฑิต