

รายละเอียดของหลักสูตร
หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาเคมีอุตสาหกรรม
หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2555

ชื่อสถาบันอุดมศึกษา:	มหาวิทยาลัยนเรศวร
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

จำนวน 36 หน่วยกิต

5. รูปแบบของหลักสูตร

5.1 รูปแบบ

เป็นหลักสูตรระดับ 4 ปริญญาโท ตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ พ.ศ.2552

5.2 ภาษาที่ใช้

ภาษาไทย หรือ ภาษาอังกฤษ

5.3 การรับเข้าศึกษา

รับทั้งนักศึกษาไทยและนักศึกษาต่างชาติเป็นไปตามข้อบังคับของมหาวิทยาลัยนเรศวร ว่าด้วยการศึกษาในระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ. 2554 หรือประกาศของมหาวิทยาลัยนเรศวรเป็นคราว ๆ ไป (รายละเอียดแจ้งไว้ในภาคผนวก)

5.4 ความร่วมมือกับสถาบันอื่น

เป็นหลักสูตรเฉพาะของสถาบันที่จัดการเรียนการสอนโดยตรง

5.5 การให้ปริญญาแก่ผู้สำเร็จการศึกษา

ให้ปริญญาเพียงสาขาวิชาเดียว

6. สถานภาพของหลักสูตรและการพิจารณาอนุมัติ/เห็นชอบหลักสูตร

- มีผลบังคับใช้ในภาคการศึกษาต้น ปีการศึกษา 2555
เป็นหลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2555 ปรับปรุงจากหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเคมีอุตสาหกรรม พ.ศ. 2549
- กรรมการวิชาการให้ความเห็นชอบหลักสูตรและให้นำเสนอสภาวิชาการในการประชุมครั้งที่ 4/2553 เมื่อวันที่ 4 สิงหาคม พ.ศ. 2553
- สภาวิชาการให้ความเห็นชอบหลักสูตร ในการประชุมครั้งที่ 1/2555 เมื่อวันที่ 17 มกราคม พ.ศ. 2555
- สภามหาวิทยาลัยให้ความเห็นชอบหลักสูตร ในการประชุมครั้งที่ 167(1)/2555 เมื่อวันที่ 29 มกราคม พ.ศ. 2555

7. ความพร้อมในการเผยแพร่หลักสูตรคุณภาพและมาตรฐาน

หลักสูตรมีความพร้อมเผยแพร่คุณภาพและมาตรฐานตามมาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาโทสาขาวิชาเคมีอุตสาหกรรม ในปีการศึกษา 2556

8. อาชีพที่สามารถประกอบได้หลังสำเร็จการศึกษา

- (1) นักวิจัยประจำสถาบันการศึกษาระดับอุดมศึกษาหรือสถาบันวิจัยชั้นนำ
- (2) อาจารย์ประจำสถาบันการศึกษา
- (3) นักวิจัยปฏิบัติงานในหน่วยวิจัยบริษัทเอกชนหรือโรงงานอุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้องกับเคมี
- (4) ผู้ประกอบการโรงงานทางอุตสาหกรรมเคมี

9. ชื่อ เลขประจำตัวบัตรประชาชน ตำแหน่ง และคุณวุฒิการศึกษาของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

ที่	ชื่อ-สกุล	ตำแหน่ง วิชาการ	คุณวุฒิ การศึกษา	สาขาวิชา	สำเร็จ การศึกษาจาก สถาบัน	ประเทศ	ปีที่สำเร็จ การศึกษา	ภาระการสอน (ชม/ปีการศึกษา) หลักสูตรปัจจุบัน	ภาระการสอน (ชม/ปีการศึกษา) หลักสูตรปรับปรุง
1*	นางสาวจุฑาทิพย์ นมะหุต	อาจารย์	Ph.D. วท.ม. วท.บ.	Metallurgy and Materials เคมี เคมีอุตสาหกรรม	Birmingham U ม.เชียงใหม่ ม.เชียงใหม่	อังกฤษ ไทย ไทย	2548 2540 2538	237.6	290.1
2*	นางสาว.ช.วยากรณ์ เพ็ชฌุไฟศิษฐ์	อาจารย์	Ph.D. วท.บ.	(Polymer Science and Technology) Docteur de l'Université du Maine (Chimie et Physicochimie des Polymères) พอลิเมอร์	ม.มิตล Du Maine U ม.สงขลา นครินทร์	ไทย ฝรั่งเศส ไทย	2546 2538	245.1	387.6
3*	นางสาวศุภัตรา หวังสืบ	อาจารย์	Ph.D. วท.ม. วท.บ.	Polymer Physics วิทยาศาสตร์พอลิเมอร์ เคมีอุตสาหกรรม	Reading U ม.มิตล ม.เชียงใหม่	อังกฤษ ไทย ไทย	2549 2541 2539	345	420

10. สถานที่จัดการเรียนการสอน

ภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร อ.เมือง จ.พิษณุโลก

11. สถานการณ์ภายนอกหรือการพัฒนาที่จำเป็นต้องนำมาพิจารณาในการวางแผนหลักสูตร

11.1 สถานการณ์หรือการพัฒนาทางเศรษฐกิจ

เนื่องจากสภาวะการณ์ปัจจุบันมีการเชื่อมโยงด้านการค้าและการลงทุน ประกอบกับการพัฒนาประเทศ มุ่งเน้นการพัฒนาด้านอุตสาหกรรมซึ่งมีการเติบโตอย่างกว้างขวาง ทำให้ความต้องการของบุคลากรในอนาคตทั้ง ในภาคอุตสาหกรรมและสถาบันการศึกษา จะต้องเป็นผู้ที่มีความสามารถสูง ซึ่งสถาบันการศึกษาจะต้องพัฒนาให้ เกิดการเรียนการสอน การวิจัยหรือวิชาการขั้นสูง เพื่อให้ได้มาซึ่งบุคลากรที่มีความรู้ความสามารถขั้นสูง อันจะเป็น กลไกหลักในการพัฒนาประเทศทั้งด้านเศรษฐกิจ สังคม การเมือง วัฒนธรรมและสิ่งแวดล้อม

11.2 สถานการณ์หรือการพัฒนาทางสังคมและวัฒนธรรม

จากกระแสโลกาภิวัตน์ที่ได้ส่งผลกระทบต่อสังคมประชากร เศรษฐกิจ อุตสาหกรรม วิทยาศาสตร์เทคโนโลยี และสิ่งแวดล้อม และการเมืองการปกครอง จากการเปลี่ยนแปลงของสังคม และการแข่งขันในด้านเศรษฐกิจและ อุตสาหกรรม ทำให้คนในสังคมต้องการเพิ่มความรู้ความสามารถในเชิงลึกมากขึ้น เพื่อให้รู้เท่าทันและอยู่รอด ท่ามกลางการเปลี่ยนแปลงของสังคมในทุกด้าน นอกจากนี้ยังต้องยกระดับนิสัยให้คิดเป็น แก้ปัญหาเป็นและเห็น คุณค่าของวัฒนธรรมไทย

12. ผลกระทบจาก ข้อ 11 ต่อการพัฒนาหลักสูตรและความเกี่ยวข้องกับพันธกิจของสถาบัน

12.1 การพัฒนาหลักสูตร

เพื่อเพิ่มศักยภาพในด้านการวิจัยสำหรับการทำงานมากขึ้น โดยมุ่งเน้นในสาระและวิธีการของศาสตร์ทางด้านเคมีอุตสาหกรรมเป็นหลัก และพัฒนาความสามารถในการทำงานและการดำรงชีพในชีวิตประจำวัน เพื่อผลักดันให้ประเทศชาติเป็นสังคมนวัตกรรมที่สามารถพึ่งพาตนเองได้ สร้างความเข้มแข็งให้แก่ชุมชนในระดับเศรษฐกิจฐานราก ยกกระดับความรู้ของชุมชน และเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันกับนานาชาติประเทศ

12.2 ความเกี่ยวข้องกับพันธกิจของสถาบัน

ภาระกิจหลักของมหาวิทยาลัยที่สำคัญในการผลิตบัณฑิต คือ สร้างและพัฒนาองค์ความรู้ นวัตกรรม บริการวิชาการแก่สังคม และทำนุบำรุงศิลปและวัฒนธรรม มี 4 ด้าน คือ

12.2.1 การเรียนการสอน มีการเชื่อมโยงความรู้กับปัญหาและงานเน้นภาคปฏิบัติ ให้ผู้เรียนรู้จักค้นคว้าหาความรู้ ฝึกการคิด วิเคราะห์ สังเคราะห์ เพื่อให้มีความสามารถในการแก้ปัญหา สร้างสรรค์ คิดนวัตกรรม รู้จักสร้างงานและพึ่งพาตนเอง ให้บัณฑิตเป็นผู้ที่ได้รับการพัฒนาให้ถูกต้องตรงตาม ความต้องการของตนเอง มีความสุขพึงพอใจ สร้างปัญญาแห่งความเป็นบัณฑิต สร้างกระบวนการเรียนรู้ การหาปัญหา การสร้างสรรค์ความรู้ และวิธีการที่ทำให้ดี ทำให้สมบูรณ์ พัฒนาความรู้ความสามารถในวิชาการและวิชาชีพอย่างเต็มที่

12.2.2 การวิจัย สร้างบัณฑิตที่มีศักยภาพสูง สร้างงานวิจัยและงานวิชาการที่มีคุณภาพ ในศาสตร์สาขาเคมีอุตสาหกรรม แสวงหาความจริง โดยใช้ระเบียบวิธีปรัชญาและวิทยาศาสตร์เป็นเครื่องมือ สร้างผลผลิตที่เป็นงานวิจัย องค์ความรู้และนวัตกรรม โดยเฉพาะที่เกี่ยวข้องในท้องถิ่นและประเทศ

12.2.3 การบริการวิชาการแก่สังคม สามารถนำความรู้ไปสู่สังคม ตามความต้องการของสังคม พัฒนาสังคม ขณะเดียวกันก็เรียนรู้จากสังคม นอกจากนี้ยังต้องมีบทบาทสำคัญในการตอบสนอง ชี้นำ เตือนภัยและแก้ปัญหาให้กับสังคม

12.2.4 การทำนุบำรุงศิลปวัฒนธรรม ให้บัณฑิต มีความรู้ความสามารถอันเป็นเครื่องมือในการประกอบอาชีพ สร้างความเป็นบัณฑิตทั้งด้านจิตใจ ด้านปัญญา และด้านความสามารถทางวิชาชีพ อันนำไปสู่การมีความสัมพันธ์ที่ดีในสังคม มีวัฒนธรรมและวิถีชีวิตอันดีงามและเกื้อกูลต่อธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

13. ความสัมพันธ์กับหลักสูตรอื่นที่เปิดสอนในคณะ/ภาควิชาอื่นของสถาบัน

13.1 กลุ่มวิชา/รายวิชาในหลักสูตรนี้ที่เปิดสอนโดยคณะ/ภาควิชา/หลักสูตรอื่น

ไม่มี

13.2 กลุ่มวิชา/รายวิชาในหลักสูตรที่เปิดสอนให้ภาควิชา/หลักสูตรอื่นต้องมาเรียน

มี หลักสูตรการศึกษามหาบัณฑิต สาขาเคมี เป็นหลักสูตรของคณะศึกษาศาสตร์ โดยมีบางรายวิชาในหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต เคมีอุตสาหกรรม เป็นวิชาเลือก

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

13.3 การบริหารจัดการ

อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรประสานงานกับอาจารย์ผู้แทนจากคณะศึกษาศาสตร์ ด้านเนื้อหาสาระ การจัดทำตารางเรียนและสอบ

หมวดที่ 2. ข้อมูลเฉพาะของหลักสูตร

1. ปรัชญา ความสำคัญ และวัตถุประสงค์ของหลักสูตร

1.1 ปรัชญา

สร้างองค์ความรู้ทางด้านเคมีอุตสาหกรรม ความร่วมมือในการแลกเปลี่ยนความรู้และประสบการณ์ด้านการสอนและการวิจัยทั้งในส่วนของภาครัฐและภาคเอกชน ในระดับชาติและระดับนานาชาติให้เป็นส่วนหนึ่งในการพัฒนาประเทศทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

1.2 วัตถุประสงค์

เพื่อผลิตมหาบัณฑิตที่มีคุณลักษณะดังต่อไปนี้

- 1.2.1 มีความรู้ ความเข้าใจ ในการคิดและสร้างสรรค์นวัตกรรมใหม่ๆ ทางด้านเคมีอุตสาหกรรม
- 1.2.2 มีทักษะความสามารถในการค้นคว้า วิจัยและหาความรู้ใหม่ๆ ในรูปขององค์รวมทางเคมีอุตสาหกรรมเพื่อก่อให้เกิดประโยชน์ในระดับท้องถิ่น ระดับชาติ และระดับนานาชาติได้
- 1.2.3 มีคุณธรรมจริยธรรมและจรรยาบรรณในการประกอบอาชีพทางด้านเคมีอุตสาหกรรม

2. แผนพัฒนาปรับปรุง

แผนพัฒนาหลักๆ ที่เสนอในหลักสูตรจะสอดคล้องกับกรอบนโยบายและแผนกลยุทธ์สู่เป้าหมายและแผนการดำเนินงาน ในช่วงปี พ.ศ. 2552-2556 โดย ศาสตราจารย์ ดร.สุจินต์ จินายน อธิการบดีมหาวิทยาลัยนเรศวร การดำเนินการคาดว่าจะแล้วเสร็จภายในปี 2556 โดยจะมีแผนการพัฒนา กลยุทธ์ และหลักฐาน/ตัวบ่งชี้ที่สำคัญ ดังนี้

แผนพัฒนา	กลยุทธ์	หลักฐาน/ตัวบ่งชี้
<p>1. พัฒนาระบบและกระบวนการจัดการเรียนการสอนให้บัณฑิตมีอัตลักษณ์ เก่งงาน เก่งคน เก่งคิด เก่งครองชีวิต เก่งพิชิตปัญหา เป็นที่ ต้องการของแหล่ง จ้างงานระดับแนว หน้าของประเทศ</p> <p>2. ส่งเสริมการวิจัย เพื่อพัฒนาสู่มหาวิทยาลัยวิจัยใน ปี 2560 ตาม นโยบายของ มหาวิทยาลัย</p> <p>3. พัฒนาหลักสูตรให้ ทันสมัยโดยอาจารย์ และนิสิตสามารถก้าว ท้นหรือเป็นผู้นำใน การสร้างองค์ความรู้ ใหม่ ๆ ทางด้านเคมี มีการตรวจสอบและ ปรับปรุงหลักสูตรให้ มีคุณภาพมาตรฐาน</p>	<p>1.มหาวิทยาลัยพัฒนาปัจจัยพื้นฐานที่จำเป็นต่อการผลิต บัณฑิตที่มีคุณภาพ ซึ่งหลักสูตรจะนำมาใช้ในการพัฒนา คุณภาพนิสิต เช่น</p> <ul style="list-style-type: none"> -สร้างวัฒนธรรมองค์กรสู่ knowledge based society ด้วยจิตสำนึกของความใฝ่รู้ใฝ่เรียน -ให้นิสิตพัฒนาภาษาอังกฤษด้วยตนเองด้วยระบบ e-learning ซึ่งดำเนินการโดยสถานพัฒนาวิชาการด้านภาษา (language center) -จัดให้มีการแลกเปลี่ยนทักษะ ฝึกอบรมแก่คณาจารย์เพื่อปรับ ระบบการเรียนการสอนที่เน้นนิสิตเป็นศูนย์กลางและมีส่วนร่วม ในการเรียนรู้ร่วมกันระหว่างผู้เรียนและผู้สอน -มีวิทยากรจากภาคธุรกิจเอกชน/ภาครัฐมาบรรยายในรายวิชา เฉพาะ -ส่งเสริมการพัฒนาทางด้านความรู้ วิชาชีพภาษาอังกฤษและ การเสนอผลงานของนิสิตและบุคลากร <p>1. ส่งเสริมการเสนอผลงานและการตีพิมพ์ผลการวิจัยของ บุคลากรและนิสิต</p> <p>2. จัดทำฐานข้อมูลทางด้านนิสิต อาจารย์ อุปกรณ์ เครื่องมือ วิจัย งบประมาณ ความร่วมมือกับต่างประเทศ ผลงานทาง วิชาการทุกภาคการศึกษาเพื่อเป็นข้อมูลในการประเมินของ คณะกรรมการ</p> <p>1. จัดให้หลักสูตรสอดคล้องกับมาตรฐานวิชาชีพในระดับชาติ หรือระดับสากล</p> <p>2. จัดตั้งคณะกรรมการพัฒนาและวิพากษ์หลักสูตรให้สอดคล้อง กับมาตรฐานวิชาชีพในระดับชาติหรือระดับสากล</p> <p>3. จัดให้มีการประเมินหลักสูตรโดยคณะกรรมการผู้ทรงคุณวุฒิ ภายในทุกปีและภายนอกอย่างน้อยทุก 4 ปีและปรับปรุง หลักสูตรทุกๆ 4 ปี</p> <p>4. จัดแนวทางการเรียนในวิชาเรียนให้มีทั้งภาคทฤษฎีและ ภาคปฏิบัติ และมีแนวทางการเรียนหรือกิจกรรมประจำวิชาให้</p>	<p>1. ผลการประเมินการเรียน การสอนอาจารย์ผู้สอน และการสนับสนุนการ เรียนรู้ของผู้สนับสนุนการ เรียนรู้โดยนิสิต</p> <p>2. นิสิตในหลักสูตรทุกชั้น ปีได้รับฟังบรรยายพิเศษ จากวิทยากรจากภาคธุรกิจ เอกชน/ภาครัฐมาบรรยาย อย่างน้อยภาคการศึกษา ละ 1 ครั้ง</p> <p>3. ผลการสอบผ่าน ภาษาอังกฤษของนิสิตร้อยละ 100</p> <p>1. ได้ผลงานตีพิมพ์ของนิสิต และอาจารย์ร้อยละ 50</p> <p>2. มีฐานข้อมูลที่สามารถ ตรวจสอบได้ นิสิตและ อาจารย์ได้รับการ สนับสนุนทุนวิจัย</p> <p>1. อาจารย์ประจำ หลักสูตรอย่างน้อยร้อยละ 80 มีส่วนร่วมในการ ประชุมเพื่อวางแผน ติดตามและทบทวนการ ดำเนินงานหลักสูตร</p> <p>2. มี มคอ 2. ที่สอดคล้อง กับกรอบมาตรฐานคุณวุฒิ แห่งชาติ</p>

แผนพัฒนา	กลยุทธ์	หลักฐาน/ตัวบ่งชี้
<p>และมีการประเมิน มาตรฐานของ หลักสูตรอย่าง สม่ำเสมอ</p>	<p>นิสิตได้ศึกษาความรู้ที่ทันสมัยด้วยตนเอง</p> <p>5. จัดให้มีผู้สนับสนุนการเรียนรู้ และหรือผู้ช่วยสอน เพื่อกระตุ้นให้นิสิตเกิดความใฝ่รู้</p> <p>6. กำหนดให้อาจารย์ที่สอนมีคุณวุฒิไม่ต่ำกว่าปริญญาเอกหรือมีตำแหน่งทางวิชาการไม่ต่ำกว่ารองศาสตราจารย์ และมีจำนวนคณาจารย์ประจำไม่น้อยกว่าเกณฑ์มาตรฐาน</p> <p>7. สนับสนุนให้อาจารย์ผู้สอนเป็นผู้นำในทางวิชาการและหรือเป็นผู้เชี่ยวชาญทางวิชาชีพ</p> <p>8. ส่งเสริมอาจารย์ประจำหลักสูตรให้ไปดูงานในหลักสูตรหรือวิชาการที่เกี่ยวข้องทั้งในและต่างประเทศ</p> <p>9. ประเมินความพึงพอใจของหลักสูตรและการเรียนการสอนโดยมหาบัณฑิตที่สำเร็จการศึกษา</p>	<p>3. มี มคอ 3. และ มคอ 4. ครบทุกรายวิชาก่อนเปิดสอนหลักสูตร</p> <p>4. มี มคอ 5.และ มคอ 6. ภายใน 30 วัน หลังสิ้นสุดภาคการศึกษาที่เปิดสอนให้ครบทุกรายวิชา</p> <p>5. มี มคอ 7.ภายใน 60วัน หลังสิ้นสุดภาคการศึกษา</p> <p>6.มีการทวนสอบผลสัมฤทธิ์ของนิสิตตามมาตรฐานผลการเรียนรู้ที่กำหนดใน มคอ 3.และ มคอ 4. อย่างน้อยร้อยละ 25 ของรายวิชาที่เปิดสอนในแต่ละปีการศึกษา</p> <p>7. มีการพัฒนา/ปรับปรุงการจัดการเรียนการสอน กลยุทธ์การสอน หรือ การประเมินผลการเรียนรู้ จากผลการประเมินการดำเนินงานที่รายงานใน มคอ 7. ปีที่แล้ว</p> <p>8. อาจารย์ใหม่ทุกคนได้รับการปฐมนิเทศหรือคำแนะนำด้านการจัดการเรียนการสอน</p> <p>9. อาจารย์ประจำทุกคนได้รับการพัฒนาทางวิชาการ และ/หรือวิชาชีพ อย่างน้อยปีละ 1 ครั้ง</p> <p>10. จำนวนบุคลากรสนับสนุนการเรียนการสอนได้รับการพัฒนา</p>

แผนพัฒนา	กลยุทธ์	หลักฐาน/ตัวบ่งชี้
		วิชาการ และ/หรือวิชาชีพ ไม่น้อยกว่าร้อยละ 50 ต่อปี 11. ระดับความพึงพอใจของนิสิตปีสุดท้าย/มหาบัณฑิตใหม่ที่มีต่อคุณภาพหลักสูตร เฉลี่ยไม่น้อยกว่า 3.5 จากคะแนนเต็ม 5.0 12. ระดับความพึงพอใจของผู้ใช้บัณฑิตที่มีต่อบัณฑิตใหม่ เฉลี่ยไม่น้อยกว่า 3.5 จากคะแนนเต็ม 5.0 13. รายวิชาทั้งหมดในหลักสูตรที่นำระบบ PDCA มาใช้ในการพัฒนาประสิทธิภาพการเรียนการสอนเท่ากับร้อยละ 100

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 ตั้งแต่เดือนมิถุนายน ถึง ตุลาคม

ภาคการศึกษาปลาย ตั้งแต่เดือนพฤศจิกายน ถึง มีนาคม

2.2 คุณสมบัติของผู้เข้าศึกษา

จบปริญญาตรีสาขาเคมีหรือเคมีอุตสาหกรรมหรือสาขาที่เกี่ยวข้องขึ้นอยู่กับกรรมการประจำหลักสูตรและเป็นไปตามข้อบังคับของมหาวิทยาลัยนเรศวร ว่าด้วยการศึกษาในระดับบัณฑิตศึกษา ฉบับปัจจุบันหรือประกาศของมหาวิทยาลัยนเรศวรเป็นคราว ๆ ไป (รายละเอียดแจ้งไว้ในภาคผนวก)

2.3 ปัญหาของนิสิตแรกเข้า

พื้นฐานความรู้ของนิสิตที่เข้ามาเรียนแตกต่างกัน

2.4 กลยุทธ์ในการดำเนินการเพื่อแก้ไขปัญหา / ข้อจำกัดของนิสิตในข้อ 2.3

1. อาจารย์ให้ความรู้ทบทวนแก่นิสิต
2. นิสิตต้องศึกษาหาความรู้เพิ่มเติม
3. นิสิตที่มีความรู้พื้นฐานดีให้ความช่วยเหลือในการทบทวนเนื้อหาให้แก่เพื่อนนิสิตด้วยกัน

2.5 แผนการรับนิสิตและผู้สำเร็จการศึกษาในระยะ 5 ปี

ชั้นปี	ปีการศึกษา				
	2555	2556	2557	2558	2559
ชั้นปีที่ 1	10	10	10	10	10
ชั้นปีที่ 2	-	10	10	10	10
รวม	10	20	20	20	20
สำเร็จการศึกษา	-	10	10	10	10

2.6 งบประมาณตามแผน

2.6.1 งบประมาณรายรับ (หน่วย บาท)

แบ่งเป็นแหล่งที่มาได้ 2 หมวดดังนี้

(1) งบประมาณแผ่นดินของภาควิชาซึ่งอยู่ในแผนการจัดการศึกษาระดับอุดมศึกษา โครงการจัดการศึกษา สาขาวิทยาศาสตร์

(2) งบประมาณรายได้ เป็นไปตามประมาณการรายได้ของภาควิชา ซึ่งคณะวิทยาศาสตร์จัดสรรให้สรุปได้เป็นงบประมาณคร่าวๆ ดังนี้

รายละเอียดรายรับ	ปีงบประมาณ				
	2555	2556	2557	2558	2559
งบประมาณแผ่นดิน	1,500,000	1,500,000	1,500,000	1,500,000	1,500,000
งบประมาณรายได้ (ค่าธรรมเนียมการศึกษา)	1,650,000	1,650,000	1,650,000	1,650,000	1,650,000
รวมรายรับ	3,150,000	3,150,000	3,150,000	3,150,000	3,150,000

*รายรับหลังถูกหักจากมหาวิทยาลัยและคณะ เท่ากับ 17,893 บาทต่อคนต่อปี ข้อมูล ปีการศึกษา 2552

2.6.2 งบประมาณรายจ่าย (หน่วย บาท)

รายละเอียดรายจ่ายสรุปได้ตามหมวดเงิน 5 หมวดได้คร่าวๆ ดังนี้

หมวดเงิน	ปีงบประมาณ				
	2554	2555	2556	2557	2558
ก. ค่าจ้างชั่วคราว	262,500	262,500	262,500	262,500	262,500
ข. ค่าตอบแทนใช้สอย และวัสดุ	1,312,500	1,312,500	1,312,500	1,312,500	1,312,500
ค. ค่าครุภัณฑ์ ที่ดินและ สิ่งก่อสร้าง	1,050,000	1,050,000	1,050,000	1,050,000	1,050,000
ง. หมวดเงินอุดหนุน (โครงการ ภาควิชา)	525,000	525,000	525,000	525,000	525,000

*รายจ่ายต่อคน ตลอดหลักสูตรคิดเป็นเงิน 56,375 บาท

ลำดับ	รายการ	จำนวนเงิน (บาท)
1.	ค่าตอบแทนกรรมการสอบโครงร่าง -ประธาน จำนวน 1 คน (375 บาท) - กรรมการที่ปรึกษาผู้ทรงคุณวุฒิ 4 คน (300 บาท/คน)	1,575
2.	ค่าตอบแทนกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ -ประธาน 1 คน (2,000 บาท) -กรรมการที่ปรึกษาผู้ทรงคุณวุฒิ 4 คน (1500 บาท/คน)	8,000
3.	ค่าตอบแทนอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ -ประธาน จำนวน 1 คน (3,000 บาท/คน) -กรรมการที่ปรึกษา จำนวน 3 คน (1,000 บาท/คน)	6,000
4.	ค่าเดินทางกรรมการภายนอก 2 คน/ครั้ง	13,000
5.	ค่าที่พักกรรมการภายนอก 2 คนๆ ละ 1 คืนๆ 1,000 บาท	2,000
6.	ค่าสารเคมี วัสดุ และการใช้เครื่องมือทางวิทยาศาสตร์ในการทำ วิทยานิพนธ์ตลอดหลักสูตร คนละ 15,000	15,000
8.	ค่าบริหารจัดการหลักสูตร	10,000
9.	โครงการศึกษาดูงานนอกสถานที่ 1 ครั้ง/หลักสูตร	800
	รวม	56,375

2.7 ระบบการศึกษา

แบบชั้นเรียน

2.8 การเทียบโอนหน่วยกิต รายวิชาและการลงทะเบียนเรียนข้ามมหาวิทยาลัย

การเทียบโอนผลการเรียนรู้ในสาขาวิชาที่เกี่ยวข้อง ที่ขึ้นทะเบียนรับรองมาตรฐานผลการเรียนรู้ตามกรอบมาตรฐานผลการเรียนรู้ระดับชาติระดับปริญญาโทสาขาวิชาเคมีอุตสาหกรรมหรือสาขาที่เกี่ยวข้องโดยให้เป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยนเรศวรและประกาศมหาวิทยาลัยนเรศวร เรื่อง หลักเกณฑ์และแนวปฏิบัติในการเทียบโอนหน่วยกิตระดับบัณฑิตศึกษาและดุลยพินิจของคณะกรรมการบริหารหลักสูตร

3. หลักสูตรและอาจารย์ผู้สอน

3.1 หลักสูตร

3.1.1 จำนวนหน่วยกิต รวมตลอดหลักสูตร 36 หน่วยกิต โดยมีรายวิชาบังคับไม่นับหน่วยกิต 4 รายวิชา

3.1.2 โครงสร้างหลักสูตร

จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตรเป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับปริญญาโทของกระทรวงศึกษาธิการ ประกอบด้วย

ลำดับที่	รายการ	เกณฑ์ ศธ.	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2555
		แผน ก แบบ ก 2	แผน ก แบบ ก 2
1	งานรายวิชา (Course work) 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

- งานรายวิชา จำนวนไม่น้อยกว่า 24 หน่วยกิต

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	เทคนิคระดับจุลภาคและสมบัติเชิงกลของวัสดุ Techniques in Microstructure and Mechanical Properties of Materials	2(0-4-2)
277543	การจัดการของเสียและน้ำเสียในอุตสาหกรรมเคมี Waste and Wastewater Management in Chemical Industry	3(2-2-5)

วิชาเลือก จำนวนไม่น้อยกว่า 9 หน่วยกิต โดยสามารถเลือกเรียนรายวิชาดังต่อไปนี้

256556	เครื่องมือทางเทคนิคสเปกโทรสโกปี Instrumentation for Spectroscopy Techniques	3(2-2-5)
256557	เทคนิคการเตรียมและการแยกสารตัวอย่างเพื่อการวิเคราะห์ทางเคมี Sample Preparations and Separation Techniques for Chemical Analysis	3(2-2-5)
277517	หัวข้อเรื่องปัจจุบันทางเคมีอุตสาหกรรม Current Topics in Industrial Chemistry	3(3-0-6)

กลุ่มเซรามิกส์

277521	เซรามิกส์สถานะของแข็ง Solid State of Ceramics	3(3-0-6)
277522	กระบวนการผลิตเซรามิกส์ Ceramic Processing	3(2-2-5)
277531	วัสดุโลหะ Metallic Materials	3(3-0-6)
277532	โครงสร้างและเทอร์โมไดนามิกส์ของวัสดุโลหะ Structure and Thermodynamics of Metallic Materials	3(3-0-6)

กลุ่มปิโตรเคมีและพอลิเมอร์

277551	เคมีอินทรีย์ของพอลิเมอร์ Organic Chemistry of Polymer	3(3-0-6)
277552	ฟิสิกส์พอลิเมอร์ Polymer Physics	3(3-0-6)
277553	เทคโนโลยีกระบวนการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์พอลิเมอร์ Polymer Processing Technology	3(2-2-5)
277554	วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยียาง Rubber Science and Technology	3(3-0-6)
277561	อุตสาหกรรมปิโตรเลียมและปิโตรเคมี Petroleum and Petrochemical Industry	3(3-0-6)
277562	ตัวเร่งปฏิกิริยาและกระบวนการเร่งปฏิกิริยา Catalyst and Catalytic Process	3(3-0-6)
277555	พอลิเมอร์ผสมและวัสดุเชิงประกอบ Polymer Blends and Composites	3(3-0-6)
277556	การสังเคราะห์พอลิเมอร์ขั้นสูง Advanced Polymer Synthesis	3(3-0-6)

วิทยานิพนธ์ จำนวน 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

วิชาบังคับไม่นับหน่วยกิต จำนวน 4 หน่วยกิต

256511 ระเบียบวิธีวิจัยทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (ไม่นับหน่วยกิต) 3(3-0-6)
Research Methodology in Science and Technology
277514 สัมมนา (ไม่นับหน่วยกิต) 1(0-2-1)
Seminar

แผนการศึกษา

ชั้นปีที่ 1

ภาคการศึกษาต้น

277511 เคมีอุตสาหกรรมขั้นสูง 4(3-2-7)
Advanced Industrial Chemistry
277513 การพิสูจน์ลักษณะเฉพาะของวัสดุ 3(3-0-6)
Material Characterization
277543 การจัดการของเสียและน้ำเสียในอุตสาหกรรมเคมี 3(2-2-5)
Waste and Wastewater Management in Chemical Industry
277518 เทคนิคระดับจุลภาคและสมบัติเชิงกลของวัสดุ 2(0-4-2)
Techniques in Microstructure and Mechanical Properties
of Materials
รวม 12 หน่วยกิต

ภาคการศึกษาปลาย

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

ชั้นปีที่ 2

ภาคการศึกษาต้น

256511	ระเบียบวิธีวิจัยทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (ไม่นับหน่วยกิต) Research Methodology in Science and Technology(Non- credit)	3(3-0-6)
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

ภาคการศึกษาปลาย

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

3.1.5 คำอธิบายรายวิชา (Course Description)

256511 ระเบียบวิธีวิจัยทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี 3(3-0-6)

Research Methodology in Science and Technology

ความหมาย ลักษณะ และเป้าหมายการวิจัย กระบวนการวิจัย ประเภทการวิจัย การกำหนดปัญหาการวิจัย ตัวแปร และสมมติฐานการเก็บรวบรวมข้อมูล การเขียนโครงร่าง และรายงานการวิจัย การประเมินการวิจัย 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

256556 เครื่องมือทางเทคนิคสเปกโทรสโกปี 3(2-2-5)

Instrumentation for Spectroscopy Techniques

หลักการขั้นสูงและการประยุกต์ใช้เครื่องมือทางสเปกโทรสโกปีต่างๆ เช่น การวัดการเรืองแสง อะตอมมิคแอบซอร์พชันสเปกโทรสโกปี อะตอมมิกอิมิสชันสเปกโทรสโกปี อะตอมมิคฟลูออเรสเซนส์สเปกโทรสโกปี อินดักทีฟเพิลพลาสมาสเปกโทรสโกปี แมสสเปกโทรสโกปี และการประยุกต์ใช้

Advanced principles and applications of instrumentation in spectroscopic techniques such as luminescence, atomic absorption spectroscopy, atomic emission spectroscopy, atomic fluorescence spectroscopy, inductively coupled plasma spectroscopy, mass spectroscopy and their applications

256557 เทคนิคการเตรียมและการแยกสารตัวอย่างเพื่อการวิเคราะห์ทางเคมี 3(2-2-5)

Sample Preparations and Separation Techniques for Chemical Analysis

หลักการและการประยุกต์ใช้ขั้นสูงของเทคนิคการเตรียมและการแยกสารตัวอย่างก่อนการวิเคราะห์ด้วยเทคนิคต่าง ๆ ทางเคมี ได้แก่ การย่อยสารตัวอย่างด้วยเทคโนโลยีที่ทันสมัย เช่น การใช้อัลตราซาวด์หรือไมโครเวฟช่วยในการย่อย เป็นต้น และการแยกสารที่สนใจออกจากสารตัวอย่างเช่น การสกัดด้วยเฟสของแข็งหรือ การสกัดด้วยเฟสของแข็งระดับไมโคร รวมถึงการสกัดด้วยวิธีซูเปอร์คริติคอลลฟลูอิด เป็นต้น

Advanced principles and applications of sample pretreatments and separation techniques prior to chemical analysis using modern digestion techniques e.g. ultrasound-assisted extraction, microwave-assisted extraction and analyte separation from the sample matrices such as solid phase extraction, solid phase microextraction and supercritical fluid extraction

277511 เคมีอุตสาหกรรมขั้นสูง 4(3-2-7)

Advanced Industrial Chemistry

วัตถุดิบ เทคนิคในกระบวนการผลิต หลักการคำนวณทางเคมีอุตสาหกรรมในอุตสาหกรรมต่างๆ เช่น อุตสาหกรรมปิโตรเลียม และปิโตรเคมี การผลิตน้ำตาลทราย การอบแห้งผลิตภัณฑ์ต่างๆ การกลั่นและหมัก แอลกอฮอล์ ฤกษ์ และหลักการหน่วยปฏิบัติการทางอุตสาหกรรมเคมี เช่น หน่วยปฏิบัติการกลั่นลำดับส่วน แบบบับเบิลแคบและแบบแพคคอลัมน์ หน่วยปฏิบัติการดูดซับแก๊สและของเหลวแบบแพคคอลัมน์ หน่วยปฏิบัติการอบแห้งแบบพ่นฝอยและแบบถาด หน่วยปฏิบัติการตกผลึกและหน่วยปฏิบัติการแลกเปลี่ยนความร้อน

Raw materials, processing techniques, calculation principle in industrial chemistry for industries such as petroleum and petrochemical industries, sugar processing, drying, distillation and fermentation of alcohol, theoretical and method of industrial chemical instruments 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 การลงทุนและการจัดการทางเคมีอุตสาหกรรม 3(2-2-5)

Investment and Management in Industrial Chemistry

การจัดการโครงการทางเคมีอุตสาหกรรม การเก็บและรวบรวมข้อมูล การออกแบบและวางแผนการผลิต กลยุทธ์ทางการเงิน การสำรวจตลาด การประเมินต้นทุน การลงทุน การคืนทุน การเลือกสถานที่ตั้ง และการเขียนแผนธุรกิจ 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
 เทคนิคต่างๆ ที่ใช้ในการตรวจวิเคราะห์พอลิเมอร์ เซรามิกส์ โลหะ และอัลลอย เช่น เทคนิคการตรวจสอบองค์ประกอบทางเคมี เทคนิคการวิเคราะห์คุณสมบัติเชิงความร้อน เทคนิคการหาน้ำหนักโมเลกุลและการกระจายตัวของน้ำหนักโมเลกุล 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 อภิปรายเสนอรายงานในประเด็นเกี่ยวกับกระบวนการและขั้นตอนการวิจัย
 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 โดยเน้นเชิงกระบวนการ การค้นคว้าศึกษา 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 เทคนิคระดับจุลภาคและสมบัติเชิงกลของวัสดุ** **2(0-4-2)**
Techniques in Microstructure and Mechanical Properties of Materials
 ปฏิบัติการทางเคมีอุตสาหกรรมและเคมีวัสดุ เช่น ปฏิกรณ์เคมี เครื่องแลกเปลี่ยนความร้อน การตรวจสอบสมบัติของวัสดุในระดับจุลภาค เช่น เทคนิคการวิเคราะห์คุณสมบัติเชิงความร้อน เทคนิคการหาน้ำหนักโมเลกุลและการกระจายตัวของน้ำหนักโมเลกุล เทคนิครังสีเอ็กซ์ เทคนิคจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราด เทคนิคจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องผ่าน รวมถึงสมบัติเชิงกลของวัสดุ
 Practice in separation processes in industrial chemistry and material chemistry such as chemical reactor, heat exchanger ,microstructure characterization of materials such as thermal analysis, molecular weight and molecular weight distribution analysis, X-ray diffraction , scanning electron microscopy, transmission electron microscopy including mechanical properties of materials

277521 เซรามิกส์สถานะของแข็ง**3(3-0-6)****Solid State of Ceramics**

โครงสร้างทางเคมี โครงสร้างกายภาพและจุลภาคของเซรามิกส์ คุณสมบัติทางเทอร์โมไดนามิกส์ของเซรามิกส์ 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 คุณสมบัติทางเคมีและทางกายภาพของวัตถุดิบ และการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น กระบวนการผลิตผลิตภัณฑ์เซรามิกส์ชนิดต่างๆ เช่น เครื่องปั้นดินเผา เครื่องสุขภัณฑ์ วัสดุทนไฟ เซรามิกส์คอมโพสิตและนาโนเซรามิกส์ 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(3-0-6)****Metallic Materials**

การหล่อโลหะ โครงสร้างทางจุลภาคของโลหะหล่อ สมบัติของโลหะหล่อ เทคนิคการขึ้นรูปโลหะ วัสดุที่ใช้ในรถยนต์ เครื่องบินและยานอวกาศ 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 การจัดการของเสียและน้ำเสียในอุตสาหกรรมเคมี 3(2-2-5)

Waste and Wastewater Management in Chemical Industry

ประเภทและแหล่งกำเนิดของเสียในอุตสาหกรรมเคมี การวิเคราะห์ทางเคมีเพื่อการแยกประเภท บำบัดและกำจัดของเสียเคมี การลดของเสียอันตราย ประเภทของน้ำเสียในอุตสาหกรรมเคมี เทคโนโลยีการบำบัดและการกำจัดน้ำเสียอุตสาหกรรมเคมี ได้แก่ การแลกเปลี่ยนไอออน การดูดซับ การตกตะกอน และออสโมซิสแบบผันกลับ เป็นต้น

Types and resources of waste in the chemical industry. The chemical analysis for grouping, treatment, and disposal, Types of wastewater in the chemical industry, appropriate technologies for chemical wastewater treatment and disposal including ion-exchange, adsorption, precipitation and reverse – osmosis.

277551 เคมีอินทรีย์ของพอลิเมอร์ 3(3-0-6)

Organic Chemistry of Polymer

บทนำเกี่ยวกับเคมีพอลิเมอร์ สภาวะ กลไกการเกิดปฏิกิริยาและจลนศาสตร์ของปฏิกิริยาแบบขั้น ปฏิกิริยาแบบอนุกรมอิสระของพอลิเมอร์ชนิดเดียวและพอลิเมอร์ร่วม ปฏิกิริยาแบบแอนไอออน ปฏิกิริยาแบบแคทไอออน และปฏิกิริยาแบบโคอติเนชันซีเกลอเนททา และการเตรียมพอลิเมอร์ให้มีหมู่ฟังก์ชันเพื่อเตรียมพอลิเมอร์ร่วมแบบบล็อกและกร๊าฟ

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

277552 ฟิสิกส์พอลิเมอร์**3(3-0-6)****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 blend, mechanism and thermodynamics of transport properties of polymers, surface chemistry of polymers.

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

กระแสวิทยา พฤติกรรมของไหลนิวโตเนียนและนอนนิวโตเนียน สมบัติวิสโคอีลาสติก การวัดสมบัติทางกระแสวิทยา ปัจจัยที่มีผลต่อสมบัติทางกระแสวิทยา หลักการการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์พอลิเมอร์ การอัดรีดแบบสกรูเดี่ยวและคู่ การอัดแบบชนิดฉีด การทำฟิล์มเป่า การอัดรีดกลิ้ง การปั่นเส้นใย และการอัดแบบชนิดถ่ายโอนความสัมพันธ์ระหว่างโครงสร้างและสมบัติของพอลิเมอร์

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, , fiber spinning and transfer moulding, polymer structure and properties relationship

277554 วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยียาง**3(3-0-6)****Rubber Science and Technology**

สมบัติทางเคมีของอีลาสโตเมอร์และสารเติมแต่งชนิดต่างๆ กระบวนการวัลคาไนเซชัน กระแสวิทยาเบื้องต้นสำหรับยางคอมพาวด์ กระบวนการผลิตและการทดสอบผลิตภัณฑ์

Chemical properties of elastomers and additives, vulcanization technique, basic rheology for compound rubber, production and testing

277555 Polymer blends and composites**3(3-0-6)****พอลิเมอร์ผสมและวัสดุเชิงประกอบ**

สมบัติของพอลิเมอร์แต่ละชนิดในการเตรียมพอลิเมอร์ผสม สมบัติของสารเสริมแรงที่ใช้ในวัสดุเชิงประกอบ ชนิดของวัสดุเชิงประกอบ เส้นใยและพอลิเมอร์เมตริกซ์ที่สำคัญ เทคนิคการขึ้นรูปวัสดุเชิงประกอบ การยึดเกาะระหว่างเส้นใยกับเมตริกซ์ สมบัติเชิงกลของวัสดุเชิงประกอบ การจัดเรียงตัว และอันตรกิริยาระหว่างเฟสของพอลิเมอร์ผสมและวัสดุเชิงประกอบ เทอร์โมไดนามิกส์และความสามารถในการเข้ากันได้ ปัจจัยต่างๆ ที่มีผลต่อความสามารถในการเข้ากันได้ของพอลิเมอร์ผสมและวัสดุเชิงประกอบ เช่น อุณหภูมิ แรงตึงผิว ความหนืดอีลาสติก เป็นต้น การใช้สารช่วยผสมในพอลิเมอร์ผสมและการประยุกต์ใช้งานพอลิเมอร์ผสมและวัสดุเชิงประกอบ

Basic properties of polymer on preparation of polymer blend, properties of reinforcing materials in polymer composite, types of composites, fibers and matrices, composite fabrication techniques, interfacial adhesion between fibers and matrices, mechanical properties of composites, rearrangement and phase interaction of polymer blend and polymer composite, thermodynamics and miscibility, influence of various factors to polymer miscibility of polymer blends and composites i.e. temperature, surface tension, elastic viscosity, use of compatibilizers in polymer blends, and their applications

277556 การสังเคราะห์พอลิเมอร์ขั้นสูง**3(3-0-6)****Advanced Polymer Synthesis**

การสังเคราะห์พอลิเมอร์สายโซ่ตรง ปฏิกริยาเคมีของพอลิเมอร์อิ่มตัวและไม่อิ่มตัว การเสถียรภาพและคงสภาพของพอลิเมอร์ เทคนิคการสังเคราะห์พอลิเมอร์ขั้นสูง เช่น การเกิดพอลิเมอร์แบบย้ายกลุ่ม การเกิดพอลิเมอร์แบบเปิดวงเมตาธีซิส การเกิดพอลิเมอร์แบบอนุมูลอิสระที่ควบคุมได้ การสังเคราะห์พอลิเมอร์โดยใช้เสียง การสังเคราะห์พอลิเมอร์น้ำหนักโมเลกุลสูง 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, polymer synthesis using high intensity ultrasound, synthesis of high molecular weight polymer

277561 อุตสาหกรรมปิโตรเลียมและปิโตรเคมี**3(3-0-6)****Petroleum and Petrochemical Industry**

การกำเนิด การสำรวจ และการผลิตปิโตรเลียม แหล่งที่มาและการแยกผลิตภัณฑ์ปิโตรเคมี การผลิตสารปิโตรเคมีจากโอเลฟินส์และอะโรมาติก 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

277597 วิทยานิพนธ์ 1 แผน ก แบบ ก2

3 หน่วยกิต

Thesis I , Type A2

การค้นคว้าในฐานข้อมูลต่าง ๆ ซึ่งจะนำไปสู่การเกิดแนวคิดใหม่ ๆ การติดตามงานวิจัยที่มีความเกี่ยวข้องกับหัวข้อที่สนใจ รายงานสรุปผลการค้นคว้า และการรายงานความก้าวหน้าของการทำวิทยานิพนธ์

Literature review indifferent data bases, which will generate new ideas/concepts., following works relating to the interested topics, summary report of the literature search and progress report

277598 วิทยานิพนธ์ 2 แผน ก แบบ ก2

3 หน่วยกิต

Thesis II , Type A2

การดำเนินงานวิจัยการสร้างองค์ความรู้ใหม่ทางเคมีอุตสาหกรรมและการอภิปรายองค์ความรู้ที่ได้กับผู้เชี่ยวชาญ และการรายงานความก้าวหน้าของการทำวิทยานิพนธ์

Conducting research, establishment of novel industrial chemistry knowledge and discussion with the related expertists summary report of the novel knowledge and progress report

277599 วิทยานิพนธ์ 3 แผน ก แบบ ก2

6 หน่วยกิต

Thesis III , Type A2

การดำเนินงานวิจัย การสร้างองค์ความรู้ใหม่ทางเคมีอุตสาหกรรม และการอภิปรายองค์ความรู้ที่ได้กับผู้เชี่ยวชาญ และการรายงานความก้าวหน้าของการทำวิทยานิพนธ์ การเผยแพร่ผลงานทางวิชาการต่อที่ประชุมวิชาการหรือตีพิมพ์ในวารสารวิชาการ การเขียนวิทยานิพนธ์ ผ่านการสอบวิทยานิพนธ์และส่งวิทยานิพนธ์ต่อบัณฑิตวิทยาลัย

Conducting research, establishment of novel industrial chemistry knowledge and discussion with the related expertists summary report of the novel knowledge and progress report oral presentation in academic meeting or conference or article publication in the industrial chemistry journal, thesis writing , qualify thesis defense and submit thesis to graduate school

หมายเหตุ ความหมายของเลขรหัสรายวิชา

ประกอบด้วยตัวเลข 6 ตัว แยกเป็น 2 ชุดๆ ละ 3 ตัว มีความหมายดังนี้

เลขสามตัวแรก เป็น **กลุ่มเลขประจำสาขาวิชา**

256 หมายถึง สาขาวิชาเคมี

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

กลุ่มวิชาเคมีสิ่งแวดลอม

เลข 5 หมายถึง

กลุ่มวิชาเคมีพอลิเมอร์

เลข 6 หมายถึง

กลุ่มวิชาปิโตรเลียมและปิโตรเคมี

เลข 9 หมายถึง

กลุ่มวิชาวิจัย และวิทยานิพนธ์

3.2 ชื่อ สกุล เลขประจำตัวบัตรประชาชน ตำแหน่งและคุณวุฒิของอาจารย์

3.2.1 อาจารย์ประจำหลักสูตร

ที่	ชื่อ-สกุล	ตำแหน่ง วิชาการ	คุณวุฒิ การศึกษา	สาขาวิชา	สำเร็จ การศึกษาจาก สถาบัน	ประเทศ	ปีที่สำเร็จ การศึกษา	ภาระการสอน (ชม/ปีการศึกษา) หลักสูตรปัจจุบัน	ภาระการสอน (ชม/ปีการศึกษา) หลักสูตรปรับปรุง
1*	นางสาวจุฑาทิพย์ นมะหุต	อาจารย์	Ph.D. วท.ม. วท.บ.	Metallurgy and Materials เคมี เคมีอุตสาหกรรม	Birmingham U ม.เชียงใหม่ ม.เชียงใหม่	อังกฤษ ไทย ไทย	2548 2540 2538	237.6	290.1
2*	นางสาว.ช.วยากรณ์ เพ็ชรภูไพศิษฏ์	อาจารย์	Ph.D. วท.บ.	(Polymer Science and Technology) Docteur de l'Université du Maine (Chimie et Physicochimie des Polymères) พอลิเมอร์	ม.มhitel Du Maine U ม.สงขลา นครินทร์	ไทย ฝรั่งเศส ไทย	2546 2538	245.1	387.6

3	นายนิมิตร ศรีปรารงค์	อาจารย์	Ph.D. วท.ม. วท.บ.	Inorganic Chemistry เคมี เคมี(เกียรติคุณมออันดับ 2)	Leeds U ม.สงขลา นครินทร์ ม.สงขลา นครินทร์	อังกฤษ ไทย ไทย	2541 2530 2528	105	127.5
4	นางพรสวรรค์ อมรศักดิ์ชัย	อาจารย์	Ph.D. วท.ม. วท.บ.	Physical Chemistry เคมีเชิงฟิสิกส์ เคมีอุตสาหกรรม (เกียรติคุณมออันดับ 2)	Durham U ม.มหิดล ม.เชียงใหม่	อังกฤษ ไทย ไทย	2547 2543 2539	117.6	170.1
5*	นางสาวศุภัตรา หวังสืบ	อาจารย์	Ph.D. วท.ม. วท.บ.	Polymer Physics วิทยาศาสตร์พอลิเมอร์ เคมีอุตสาหกรรม	Reading U ม.มหิดล ม.เชียงใหม่	อังกฤษ ไทย ไทย	2549 2541 2539	345	420

หมายเหตุ * อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

3.2.2 อาจารย์ประจำ

ลำดับที่	ชื่อ - สกุล	คุณวุฒิ/สาขา	ตำแหน่งทางวิชาการ
1	นายเมธา รัตนกรพิทักษ์	Ph.D. (Chemistry)	รองศาสตราจารย์
2	นางรัตนา สนั่นเมือง	Ph.D. (Human Development of family studies)	รองศาสตราจารย์
3	นายสัมฤทธิ์ ไม้พวง	วท.ด. (เคมี)	รองศาสตราจารย์
4	นางขวัญจิตต์ เหมะวิบูลย์	Ph.D. (Chemistry)	ผู้ช่วยศาสตราจารย์
5	นางจินตนา กล้าเทศ	Ph.D. (Chemistry)	ผู้ช่วยศาสตราจารย์
6	ร.ท.หญิงนิภาภัทร เจริญไทย	Ph.D. (Physical Chemistry)	ผู้ช่วยศาสตราจารย์
7	นางสาวปริญญา มาสวัสดิ์	วท.ด. (เคมี)	ผู้ช่วยศาสตราจารย์
8	นายรักชาติ ไตรผล	Ph.D. (Chemistry)	ผู้ช่วยศาสตราจารย์
9	นายวิจิตร อุดอ้าย	Ph.D. (Chemistry)	ผู้ช่วยศาสตราจารย์
10	นางสริน ศรีปรารงค์	วท.ด. (เภสัชศาสตร์)	ผู้ช่วยศาสตราจารย์
11	นางสาวสุรัตน์ บุญพ่อง	วท.ด. (เคมี)	ผู้ช่วยศาสตราจารย์
12	นางสาวจุฑาทิพย์ นมะหุต	Ph.D. (Metallurgy and Materials)	อาจารย์
13	นางชนิสรา ศรีวัฒนาวรรณ	Ph.D. (Chemistry)	อาจารย์
14	นายนิมิตร ศรีปรารงค์	Ph.D. (Inorganic Chemistry)	อาจารย์
15	นางพรสวรรค์ อมรศักดิ์ชัย	Ph.D. (Physical Chemistry)	อาจารย์

16	นางสาวพิไลพัทธ์ ชูมาก	วท.ด. (เภสัชวิทยา)	อาจารย์
17	นายยุทธพงษ์ อุดแน่น	วท.ด. (เคมี)	อาจารย์
18	นางสาววิภารัตน์ เชื้อชวด	Ph.D. (Analytical Chemistry)	อาจารย์
19	นางสาวศุภัตรา หวังสืบ	Ph.D. (Polymer Physics)	อาจารย์
20	นางสาวสายรุ้ง อวยพรกชกร	Ph.D. (Chemistry)	อาจารย์
21	นายอนุสรณ์ วรสิงห์	Ph.D. (Chemistry)	อาจารย์
22	นางอรรวรรณ กฤตสุนันท์กุล	วท.ด. (เคมี)	อาจารย์
23	นายอุทัย วิชัย	Ph.D. (Chemistry)	อาจารย์
24	นางสาวอุษณี เกิดพันธ์	วท.ด. (เคมี)	อาจารย์
25	นายจตุรงค์ สุภาพพร้อม	วท.ด. (เคมี)	พนักงานสายวิชาการ
26	นางสาว ข.วยากรณ์ เพ็ชฌุไพศิษฐ์	Ph.D. (Polymer Science and Technology) Docteur de l'Université du Maine (Chimie et Physicochimie des Polymères)	พนักงานสายวิชาการ
27	นางสาวบุญจิรา รัตนารพิทักษ์	วท.ด. (เคมี)	พนักงานสายวิชาการ
28	นางสาวอัญชลี สิริกุลขจร	วท.ด. (เคมี)	พนักงานสายวิชาการ
29	นางสาวทัศนีย์ร ชื่นประทุม	วท.ม. (เคมี)	อาจารย์

คณาจารย์ภาควิชาเคมีที่ลาศึกษาต่อระดับปริญญาเอก

1	นางสาวศรารัตน์ มหาศรานนท์	วท.ม. (เคมีอุตสาหกรรม)	อาจารย์
2	นายไกรวัน ปัญญาอินทร์	วท.ม. (เคมี)	พนักงานสายวิชาการ
3	นางสาวสุกัญญา จ้อยขำ	วท.ม. (เคมี)	พนักงานสายวิชาการ
4	นางสาวอัจฉรา อิมคำ	วท.ม. (เคมี)	พนักงานสายวิชาการ

เจ้าหน้าที่ภาควิชาเคมี

ลำดับที่	ชื่อ - สกุล	คุณวุฒิ/สาขา	ตำแหน่ง
1	นางพรพรรณ ญาณลาภ	วท.ม. (การจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม)	ผู้ปฏิบัติงานวิทยาศาสตร์
2	นายณรงค์ ศรีเรือง	วท.บ. (เทคโนโลยีอุตสาหกรรม)	พนักงานวิทยาศาสตร์
3	นางสาวนงลักษณ์ หวลอาลัย	คบ. (ครุศาสตร์)	เจ้าหน้าที่บริหารงานทั่วไป
4	นายวรภัทร นกคล้าย	วท.บ. (วิทยาการคอมพิวเตอร์)	ผู้ปฏิบัติงานวิทยาศาสตร์
5	นางวิลาวัลย์ บุญเยี่ยม	วท.บ. (เคมี)	นักวิทยาศาสตร์
6	นายอดุลย์ชัย อินทุฤดี	วท.บ. (เทคโนโลยีการผลิต)	คนงานห้องทดลอง
7	นางสาวอมรรัตน์ ม่วงอ่อน	วท.บ. (เคมี)	นักวิทยาศาสตร์
8	นางสาวอรุรา วงศ์ประสงค์ชัย	บธ.บ. (บริหารธุรกิจ)	นักวิชาการพัสดุ
9	นายวีระ ชำกรัด	มศ.5	คนงานห้องทดลอง

3.2.3 อาจารย์พิเศษ

เชิญอาจารย์พิเศษจากสถาบันการศึกษาอื่นหรือหน่วยงานเอกชนแต่ละภาคการศึกษาตามความเหมาะสม

4. องค์ประกอบเกี่ยวกับประสบการณ์ภาคสนาม (การฝึกงาน หรือสหกิจศึกษา)

ไม่มี

4.1. มาตรฐานผลการเรียนรู้ของประสบการณ์ภาคสนาม

-

4.2 ช่วงเวลา

-

4.3 การจัดเวลาและตารางสอน

-

5. ข้อกำหนดเกี่ยวกับการทำโครงการหรืองานวิจัย

5.1 คำอธิบายโดยย่อ

ศึกษาวิจัยที่ลุ่มลึกในหัวข้อเกี่ยวกับเคมีอุตสาหกรรมโดยมีคณะกรรมการที่ปรึกษาควบคุมดูแลและเสนอเป็นรายงานที่ได้รับการเห็นชอบจากคณะกรรมการประจำหลักสูตร

5.2 มาตรฐานผลการเรียนรู้

จากการทำวิทยานิพนธ์ในระดับปริญญาโท สาขาวิชาเคมีอุตสาหกรรม ส่งผลให้นิสิตตระหนักถึงความซื่อสัตย์สุจริตในการทำวิจัย ซึ่งเกิดจากความมีวินัยในทั้งการเรียนและการทำวิจัยและความรับผิดชอบต่อตัวเอง

นิสิตถูกติดตามความก้าวหน้าและการพัฒนาวิชาการอย่างสม่ำเสมอจากอาจารย์ที่ปรึกษา นิสิตสามารถประยุกต์ใช้ความรู้ทั้งในห้องเรียนและภายนอกห้องเรียน ในการคิดวิเคราะห์วางแผนและแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นระหว่างการทำวิทยานิพนธ์ได้ โดยการเลือกใช้เครื่องมือในการแก้ปัญหาที่เหมาะสม รวมถึงการตรวจวิเคราะห์ผลการแก้ไขปัญหาได้อย่างถูกต้องเหมาะสม ทั้งยังสามารถเชื่อมโยงความรู้ด้านเคมีอุตสาหกรรมและความรู้ในศาสตร์อื่นๆ เพื่อใช้ในการวิเคราะห์และแก้ไขปัญหา นั้น นิสิตสามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้เป็นอย่างดี ทั้งกับอาจารย์ที่ปรึกษา เพื่อนร่วมกลุ่มวิจัยและบุคคลภายนอกที่เกี่ยวข้อง ทั้งนี้ นิสิตทุกคนในสาขาวิชาเคมีอุตสาหกรรม จะถูกกำหนดให้มีการรายงานความก้าวหน้าในการทำวิทยานิพนธ์ในทุกภาคการศึกษา ซึ่งจะส่งผลให้นิสิตได้พัฒนาทักษะในการสื่อสารใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการถ่ายทอดความรู้และนำเสนอผลงานซึ่งก่อนจบการศึกษานิสิตทุกคนต้องฝึกฝนทักษะในการเขียนบทความเพื่อตีพิมพ์ในวารสารระดับชาติหรือนานาชาติอย่างน้อย 1 เรื่อง

5.3 ช่วงเวลา

ภาคการศึกษาปลายของชั้นปีที่ 1 เป็นต้นไป

5.4 จำนวนหน่วยกิต

12 หน่วยกิต

5.5 การเตรียมการ

- 5.5.1 จัดปฐมนิเทศนิสิตใหม่ให้เข้าใจกระบวนการเรียนในระดับปริญญาโท
- 5.5.2 วางแผนการจัดซื้อวัสดุสารเคมี อุปกรณ์การทดลอง และเตรียมพร้อมเกี่ยวกับเครื่องมือวิเคราะห์ หรือเครื่องมืออื่นๆ
- 5.5.3 ดำเนินการจัดทำโครงร่างวิทยานิพนธ์ตามกรอบเวลา โดยมีคณะกรรมการที่ปรึกษา และ คณะกรรมการบริหารหลักสูตรติดตามความก้าวหน้า

5.6. กระบวนการประเมินผล

เป็นไปตามข้อบังคับของมหาวิทยาลัยนเรศวรและบัณฑิตวิทยาลัยโดยมีรายละเอียดดังนี้

- กำหนดชื่อเรื่องวิทยานิพนธ์
- แต่งตั้งอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และอาจารย์ที่ปรึกษาร่วม
- สอบโครงร่างวิทยานิพนธ์ ภายใต้ความเห็นชอบของอาจารย์ที่ปรึกษาและคณะกรรมการประจำหลักสูตร
- อนุมัติให้ทำวิจัยโดยบัณฑิตวิทยาลัย
- ดำเนินการวิจัย
- เผยแพร่ผลงานวิทยานิพนธ์
- สอบวิทยานิพนธ์โดยคณะกรรมการสอบที่แต่งตั้งโดยบัณฑิตวิทยาลัย
- ตรวจรูปแบบวิทยานิพนธ์โดยบัณฑิตวิทยาลัย
- ส่งวิทยานิพนธ์ฉบับสมบูรณ์ที่บัณฑิตวิทยาลัย

หมวดที่ 4. ผลการเรียนรู้ กลยุทธ์การสอนและการประเมินผล

1. การพัฒนาคุณลักษณะพิเศษของนิสิต

คุณลักษณะพิเศษ	กลยุทธ์หรือกิจกรรมของนิสิต
ด้านบุคลิกภาพ	สอดแทรกเรื่องบุคลิกภาพที่ดีของนักเคมี เน้นการนำเสนอทางด้านวิชาการเคมี ซึ่งเกี่ยวข้องกับอุตสาหกรรม โดยสอดแทรกเข้าไปในรายวิชาสัมมนา และการนำเสนอในรายวิชาต่างๆ
ด้านภาวะผู้นำ และความรับผิดชอบ ตลอดจนมีวินัยในตนเอง	- ปลูกฝังการสร้างวินัยในตนเอง เช่น การเข้าเรียนตรงเวลา เข้าเรียนอย่างสม่ำเสมอการมีส่วนร่วมในชั้นเรียน เสริมความกล้าในการแสดงความคิดเห็น -มีการสอดแทรกเรื่องความขยัน อดทน ไม่เกียจงาน และการทำงานร่วมกับผู้อื่นได้เป็นอย่างดี เมื่อนิสิตที่จบออกไปไม่เลือกงาน และมีคุณลักษณะเด่นเรื่องความสูงส่ง ขยัน และอดทน -สอดแทรกความเป็นผู้นำที่ดี และผู้ตามที่ดีด้วย โดยมอบหมายให้เป็นผู้นำกิจกรรมต่างๆ ที่จัดขึ้นภายในภาควิชาฯ
ด้านจริยธรรมและจรรยาบรรณวิชาชีพ	ปลูกฝังให้นิสิตมีจรรยาบรรณในวิชาการและวิชาชีพรวมถึงข้อกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับการกระทำความผิดเกี่ยวกับวิชาชีพทางเคมี

2. การพัฒนาผลการเรียนรู้ในแต่ละด้าน

2.1 คุณธรรม จริยธรรม

2.1.1 ผลการเรียนรู้ด้านคุณธรรม จริยธรรม

นิสิตต้องมีคุณธรรม จริยธรรมเพื่อให้สามารถดำเนินชีวิตร่วมกับผู้อื่นในสังคมอย่างราบรื่น และเป็นประโยชน์ต่อส่วนรวม เนื่องจากสาขาวิชาเคมีอุตสาหกรรมเกี่ยวข้องกับความปลอดภัยในชีวิตประจำวันของตนเองและสังคม นิสิตต้องมีความรับผิดชอบต่อผลที่เกิดขึ้น ในแต่ละวิชาต้องพยายามสอดแทรกและกระตุ้นสิ่งต่อไปนี้เพื่อให้นิสิตสามารถพัฒนาคุณธรรม จริยธรรมไปพร้อมกับวิทยาการต่าง ๆ ที่ศึกษา ผลการเรียนรู้ด้านคุณธรรม จริยธรรมในระดับปริญญาโท ได้แก่

1. มีความสามารถในการเป็นผู้นำทางด้านการเสียสละ ซื่อสัตย์ สุจริต มีวินัย ตรงต่อเวลา และ รับผิดชอบต่อสังคม
2. มีความสามารถในการวิเคราะห์ และวินิจฉัยพฤติกรรมทางด้านคุณธรรมและจริยธรรมเพื่อส่งเสริมให้องค์กรและสังคมมีความถูกต้องและยุติธรรม

2.1.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้พัฒนาการเรียนรู้ด้านคุณธรรม จริยธรรม

ปลูกฝังให้นิสิตมีระเบียบวินัย โดยเน้นการเข้าชั้นเรียนให้ตรงเวลาตลอดจนการแต่งกายสุภาพ นิสิตต้องมีความรับผิดชอบต่อโดยในการทำงานกลุ่มนั้นต้องฝึกให้รู้หน้าที่ของการเป็นผู้นำกลุ่มและการเป็นสมาชิกกลุ่ม มีความ

ข้อสุดท้ายโดยต้องไม่กระทำการทุจริตในการสอบหรือลอกการบ้านของผู้อื่น อ้างอิงแหล่งข้อมูลเสมอในกรณีนำข้อมูลของผู้อื่นมาใช้ เป็นต้น นอกจากนี้อาจารย์ผู้สอนทุกคนต้องสอดแทรกเรื่องคุณธรรม จริยธรรมในการสอนทุกรายวิชา

2.1.3 กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านคุณธรรม จริยธรรม

- ประเมินจากการตรงเวลาของนิสิตในการเข้าชั้นเรียน การส่งงานตามกำหนดระยะเวลาที่มอบหมายและการร่วมกิจกรรม

- ประเมินจากการมีวินัยและพร้อมเพรียงของนิสิตในการเข้าร่วมกิจกรรมเสริมหลักสูตร
- ปริมาณการกระทำทุจริตในการสอบ
- ประเมินจากความรับผิดชอบในหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย
- ประเมินโดยการสุ่มตรวจการอ้างอิงแหล่งข้อมูล

2.2 ความรู้

2.2.1 ผลการเรียนรู้ด้านความรู้

นิสิตต้องมีความรู้เกี่ยวกับเคมีอุตสาหกรรม และความรู้นั้นต้องเป็นสิ่งที่นิสิตต้องรู้เพื่อใช้ประกอบอาชีพ และช่วยพัฒนาสังคม ดังนั้นมาตรฐานความรู้ต้องครอบคลุมสิ่งต่อไปนี้

1. มีความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการและทฤษฎีที่สำคัญในเนื้อหาวิชาเคมีอุตสาหกรรมอย่างถ่องแท้
2. มีความรู้ ความเข้าใจ และสามารถวิเคราะห์ปัญหาขั้นสูง รวมทั้งประยุกต์ความรู้ ทักษะ และการใช้เครื่องมือเฉพาะทางที่เหมาะสมกับการแก้ปัญหา
3. สามารถติดตามความก้าวหน้าและการพัฒนาทางวิชาการทางเคมีอุตสาหกรรมในระดับชาติ
4. ตระหนักในระเบียบข้อบังคับของวิชานั้น ทางด้านเคมีอุตสาหกรรมและสาขาอื่นที่เกี่ยวข้อง

2.2.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้พัฒนาการเรียนรู้ด้านความรู้

มีการพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนให้เป็นไปในลักษณะที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ และการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง มีการบรรยายถึงเนื้อหาหลักของแต่ละวิชา ส่งเสริมให้ผู้เรียนทำการค้นคว้า เรียนรู้และทำความเข้าใจประเด็นต่างๆ ด้วยตนเอง นอกจากนี้การสอนควรเน้นการได้มาซึ่งทฤษฎีและกฎเกณฑ์ต่างๆ ในเชิงวิเคราะห์ และชี้ให้เห็นความสัมพันธ์ระหว่างทฤษฎีกับปรากฏการณ์ต่างๆ เน้นให้ผู้เรียนได้ทำการทดลองในวิชาปฏิบัติการจริง และมีโอกาสใช้เครื่องมือด้วยตนเอง ในกระบวนการเรียนการสอน มีการมอบหมายงานเพื่อให้ผู้เรียนได้มีการฝึกฝนทักษะให้ รู้จักคิดวางแผนการทดลองวิจัย วิเคราะห์และแก้ปัญหาด้วยตนเอง มีการพัฒนาค้นหาความรู้ แล้วนำมาเสนอเพื่อสร้างทักษะในการการนำเสนอ และอภิปราย

2.2.3 กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านความรู้

มีการวัดและประเมินผลที่สอดคล้องกับสภาพการเรียนรู้ที่จัดให้โดยคำนึงถึงพัฒนาการของผู้เรียน และความเหมาะสมของลักษณะรายวิชาโดยอาจใช้ การสอบข้อเขียน สอบปฏิบัติการ การนำเสนอโดยการบรรยาย การทำรายงาน การแก้ปัญหาที่ได้รับมอบหมายโดยใช้องค์ความรู้ทางเคมีอุตสาหกรรม เป็นต้น

ประเมินจากผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการปฏิบัติของนิสิต ในด้านต่าง ๆ เช่น

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

การทดสอบมาตรฐานนี้สามารถทำได้โดยการทดสอบจากข้อสอบของแต่ละวิชาในชั้นเรียน ตลอดระยะเวลาที่นิสิตอยู่ในหลักสูตร

2.3 ทักษะทางปัญญา

2.3.1 ผลการเรียนรู้ด้านทักษะทางปัญญา

นิสิตต้องสามารถพัฒนาตนเองและประกอบวิชาชีพได้โดยพึ่งตนเองได้เมื่อจบการศึกษาแล้ว ดังนั้นนิสิตจำเป็นต้องได้รับการพัฒนาทักษะทางปัญญาไปพร้อมกับคุณธรรม จริยธรรม และความรู้เกี่ยวกับสาขาวิชาเคมีอุตสาหกรรม ในขณะที่ทำการสอนอาจารย์ต้องเน้นให้นิสิตคิดหาเหตุผล เข้าใจที่มาและสาเหตุของปัญหา วิธีการแก้ปัญหา รวมทั้งแนวคิดด้วยตนเอง นิสิตต้องมีคุณสมบัติต่างๆจากการสอนเพื่อให้เกิดทักษะทางปัญญาดังนี้

1. ใช้ความรู้ทางภาคทฤษฎีและปฏิบัติในการประมวลความคิดและสร้างสรรค์นวัตกรรมทางเคมีอุตสาหกรรมเพื่อตอบสนองประเด็นหรือปัญหาของสังคม
2. สามารถประยุกต์ความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการทฤษฎีที่สำคัญทางเคมีอุตสาหกรรมมาใช้แก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ขั้นสูงได้อย่างเป็นระบบ
3. มีทักษะขั้นสูงและสามารถประยุกต์ในการทำปฏิบัติการด้วยวิธีมาตรฐานทั้งทางการสังเคราะห์และวิเคราะห์
4. สามารถวางแผนและดำเนินการวิจัยด้านเคมีอุตสาหกรรมด้วยตนเอง

2.3.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้ในการพัฒนาการเรียนรู้ด้านทักษะทางปัญญา

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

2.3.3 กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านทักษะทางปัญญา

การวัดมาตรฐานในข้อนี้สามารถทำได้โดยการออกข้อสอบที่ให้นิสิตแก้ปัญหา อธิบายแนวคิดของการแก้ปัญหาและวิธีการแก้ปัญหาโดยการประยุกต์ความรู้ที่เรียนมา รวมถึงการนำเสนอแนวทางการแก้ปัญหาต่อหน้าชั้นเรียน

ประเมินตามสภาพจริงจากผลงานและการปฏิบัติของนิสิต เช่น ประเมินจากการนำเสนอรายงานในชั้นเรียน การทดสอบโดยใช้แบบทดสอบหรือสัมภาษณ์ เป็นต้น

2.4 ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

2.4.1 ผลการเรียนรู้ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

ผู้สอนต้องสอดแทรกและปลูกฝัง สิ่งต่างๆ ระหว่างที่สอนในรายวิชาเพื่อให้มีคุณสมบัติต่างๆ ดังนี้

- (4.1) สามารถสื่อสารทั่วไปทั้งภาษาไทยและภาษาต่างประเทศกับกลุ่มคนหลากหลายได้อย่างดีและมีประสิทธิภาพ
- (4.2) สามารถให้ความร่วมมือและสนับสนุนในการทำงานเป็นทีมทั้งในบทบาทของผู้นำและบทบาทขององค์กร
- (4.3) มีความรับผิดชอบในการกระทำของตนเอง ส่วนรวม และสังคม
- (4.4) สามารถปรับตัวเข้ากับสถานการณ์และการเปลี่ยนแปลงของภูมิภาคได้เป็นอย่างดี ทั้งนี้ต้องมีจุดยืนที่พอเหมาะ

2.4.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้ในการพัฒนาการเรียนรู้ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

ใช้การสอนที่มีการกำหนดกิจกรรมให้มีการทำงานเป็นกลุ่ม การทำงานที่ต้องประสานงานกับผู้อื่น โดยมีความคาดหวังในผลการเรียนรู้ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความสามารถในการรับผิดชอบ ดังนี้

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

2.4.3 กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

ประเมินจากพฤติกรรมและการแสดงออกของนิสิตในการนำเสนอรายงานกลุ่มในชั้นเรียนและสังเกตจากพฤติกรรมที่แสดงออกในการร่วมกิจกรรมต่าง ๆ และความครบถ้วนชัดเจนตรงประเด็นของข้อมูล

2.5 ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

2.5.1 ผลการเรียนรู้ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

- (5.1) มีทักษะในการสื่อสารเชิงวิชาการ ทั้งภาษาไทยและต่างประเทศ สามารถถ่ายทอดความรู้ นำเสนอผลงาน ทั้งในรูปแบบการเขียน การบรรยาย และการอภิปรายได้อย่างถูกต้องชัดเจน
- (5.2) มีทักษะในการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศด้วยโปรแกรมระดับสูงเพื่อสืบค้นข้อมูลทั้งจากฐานข้อมูลสารสนเทศทั้งในและต่างประเทศ
- (5.3) มีทักษะในการใช้ความรู้ทางสถิติและเครื่องมือสารสนเทศเพื่อเชื่อมโยงความสัมพันธ์ของข้อมูลเชิงวิชาการได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2.5.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้ในการพัฒนาการเรียนรู้ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

จัดกิจกรรมการเรียนรู้ในรายวิชาต่าง ๆ ให้นิสิตได้วิเคราะห์สถานการณ์จำลองเสมือนจริง และนำเสนอการแก้ปัญหาที่เหมาะสม เรียนรู้เทคนิคการประยุกต์ทางเคมีอุตสาหกรรมในหลากหลายสถานการณ์

2.5.3 กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

(1) ประเมินจากเทคนิคการนำเสนอโดยใช้ทฤษฎี การเลือกใช้เครื่องมือทางเทคโนโลยีสารสนเทศ หรือคณิตศาสตร์และสถิติ ที่เกี่ยวข้อง

(2) ประเมินจากความสามารถในการอธิบายและเลือกใช้ข้อมูลได้อย่างถูกต้องเหมาะสม กรณีศึกษาต่างๆ ที่มีการนำเสนอต่อชั้นเรียน

การวัดมาตรฐานนี้อาจทำได้ในระหว่างการสอนและการวิจัย โดยอาจให้นิสิตแก้ปัญหา วิเคราะห์ประสิทธิภาพของวิธีแก้ปัญหา และให้นำเสนอแนวคิดของการแก้ปัญหา ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพ ต่อนิสิตในชั้นเรียน อาจมีการวิจารณ์ในเชิงวิชาการระหว่างอาจารย์และกลุ่มนิสิต

3. แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา(Curriculum Mapping)

ผลการเรียนรู้ในตารางมีความหมายดังนี้

คุณธรรม จริยธรรม

- 1.1 มีความสามารถในการเป็นผู้นำทางด้านการเสียสละ ซื่อสัตย์ สุจริต มีวินัย ตรงต่อเวลา และรับผิดชอบต่อสังคม
- 1.2 มีความสามารถในการวิเคราะห์ และวินิจฉัยพฤติกรรมทางด้านคุณธรรมและจริยธรรมเพื่อส่งเสริมให้องค์กรและสังคมมีความถูกต้องและยุติธรรม

ความรู้

- 2.1 มีความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการและทฤษฎีที่สำคัญในเนื้อหาวิชาเคมีอุตสาหกรรมอย่างถ่องแท้
- 2.2 มีความรู้ ความเข้าใจ และสามารถวิเคราะห์ปัญหาขั้นสูง รวมทั้งประยุกต์ความรู้ ทักษะ และการใช้เครื่องมือเฉพาะทางที่เหมาะสมกับการแก้ปัญหา
- 2.3 สามารถติดตามความก้าวหน้าและการพัฒนาทางวิชาการทางเคมีอุตสาหกรรมในระดับชาติ
- 2.4 ตระหนักในระเบียบข้อบังคับของวิชานั้น ทางด้านเคมีอุตสาหกรรมและสาขาอื่นที่เกี่ยวข้อง

ทักษะทางปัญญา

- 3.1 ใช้ความรู้ทางภาคทฤษฎีและปฏิบัติในการประมวลความคิดและสร้างสรรค์นวัตกรรมทางเคมีอุตสาหกรรมเพื่อตอบสนองประเด็นหรือปัญหาของสังคม

- 3.2 สามารถประยุกต์ความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการทฤษฎีที่สำคัญทางเคมีอุตสาหกรรมมาใช้แก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ขั้นสูงได้อย่างเป็นระบบ
- 3.3 มีทักษะขั้นสูงและสามารถประยุกต์ในการทำปฏิบัติการด้วยวิธีมาตรฐานทั้งทางการสังเคราะห์และวิเคราะห์
- 3.4. สามารถวางแผนและดำเนินการวิจัยด้านเคมีอุตสาหกรรมด้วยตนเอง

ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

- 4.1 สามารถสื่อสารทั่วไปทั้งภาษาไทยและภาษาต่างประเทศกับกลุ่มคนหลากหลายได้อย่างดีและมีประสิทธิภาพ
- 4.2 สามารถให้ความร่วมมือและสนับสนุนในการทำงานเป็นทีมทั้งในบทบาทของผู้นำและบทบาทขององค์กร
- 4.3 มีความรับผิดชอบในการกระทำของตนเอง ส่วนรวม และสังคม
- 4.4 สามารถปรับตัวเข้ากับสถานการณ์และการเปลี่ยนแปลงของภูมิภาคได้เป็นอย่างดี ทั้งนี้ต้องมีจุดยืนที่พอเหมาะ

ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และ การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

- 5.1 มีทักษะในการสื่อสารเชิงวิชาการ ทั้งภาษาไทยและต่างประเทศ สามารถถ่ายทอดความรู้ นำเสนอผลงาน ทั้งในรูปแบบการเขียน การบรรยาย และการอภิปรายได้อย่างถูกต้องชัดเจน
- 5.2 มีทักษะในการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศด้วยโปรแกรมระดับสูงเพื่อสืบค้นข้อมูลทั้งจากฐานข้อมูลสารสนเทศทั้งในและต่างประเทศ
- 5.3 มีทักษะในการใช้ความรู้ทางสถิติและเครื่องมือสารสนเทศเพื่อเชื่อมโยงความสัมพันธ์ของข้อมูลเชิงวิชาการได้อย่างมีประสิทธิภาพ

แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา (curriculum mapping)

● ความรับผิดชอบหลัก ○ ความรับผิดชอบรอง X ไม่มี

รายวิชา	1. คุณธรรม จริยธรรม		2. ความรู้				3. ทักษะทางปัญญา				4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล และความรับผิดชอบ				5. ทักษะการวิเคราะห์ เชิงตัวเลข การสื่อสาร และ การใช้เทคโนโลยี สารสนเทศ		
	1.1	1.2	2.1	2.2	2.3	2.4	3.1	3.2	3.3	3.4	4.1	4.2	4.3	4.4	5.1	5.2	5.3
256511* ระเบียบวิธีวิจัย	○	●	●	●	●	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
256556* เครื่องมือทางเทคนิค สเปกโทรสโกปี	○	X	●	●	●	○	○	●	●	●	○	○	○	X	○	○	○
256557* เทคนิคการเตรียมและ การแยกสารตัวอย่างเพื่อการ วิเคราะห์ทางเคมี	○	X	●	●	●	○	○	●	●	●	○	○	○	X	○	○	○
277511 เคมีอุตสาหกรรมขั้นสูง	○	○	●	●	○	○	●	●	●	●	X	○	●	X	○	○	●
277512 การลงทุนและการ จัดการทางเคมีอุตสาหกรรม	●	●	●	●	○	○	●	○	X	○	X	○	●	○	○	●	●
277513 การพิสูจน์ ลักษณะเฉพาะของวัสดุ	○	X	●	●	●	○	X	●	X	X	X	○	●	X	○	○	●
277514 สัมมนา	●	X	●	●	●	○	X	●	X	X	●	○	●	X	●	●	X
277517 หัวข้อเรื่องปัจจุบันทาง เคมีอุตสาหกรรม	●	X	●	●	●	X	○	○	○	○	●	○	●	○	●	○	○

รายวิชา	1. คุณธรรม จริยธรรม		2. ความรู้				3. ทักษะทางปัญญา				4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่าง บุคคลและความรับผิดชอบ				5. ทักษะการ วิเคราะห์เชิง ตัวเลข การสื่อสาร และการใช้ เทคโนโลยี สารสนเทศ		
	1.1	1.2	2.1	2.2	2.3	2.4	3.1	3.2	3.3	3.4	4.1	4.2	4.3	4.4	5.1	5.2	5.3
277518 เทคนิคระดับจุลภาค และสมบัติเชิงกลของ วัสดุ	●	X	●	●	●	X	●	○	●	●	●	○	●	○	●	●	●
277521 เซรามิกส์สถานะ ของแข็ง	●	X	●	●	●	X	●	○	○	○	●	○	●	○	●	●	○
277522 กระบวนการผลิตเซราม ิกส์	●	X	●	●	●	X	●	○	○	○	●	○	●	○	●	●	○
277531 วัสดุโลหะ	●	X	●	●	●	X	○	●	○	○	●	○	●	○	●	●	○
277532 โครงสร้างและเทอร์โม ไดนามิกส์ของวัสดุโลหะ	●	X	●	●	X	X	○	●	○	○	●	○	●	○	●	●	○
277543 การจัดการของเสียและ น้ำเสียในอุตสาหกรรมเคมี	●	●	●	●	○	○	●	●	○	○	●	●	●	●	●	○	○
277551 เคมีอินทรีย์ของพอลิ เมอร์	○	X	●	○	●	○	X	○	X	X	●	○	●	X	●	●	X
277552 ฟิสิกส์พอลิเมอร์	○	X	●	○	●	○	○	●	○	X	○	X	●	○	○	●	○

รายวิชา	1. คุณธรรม จริยธรรม		2. ความรู้				3. ทักษะทางปัญญา				4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่าง บุคคลและความรับผิดชอบ				5. ทักษะการ วิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้ เทคโนโลยี สารสนเทศ		
	1.1	1.2	2.1	2.2	2.3	2.4	3.1	3.2	3.3	3.4	4.1	4.2	4.3	4.4	5.1	5.2	5.3
277553 เทคโนโลยีกระบวนการ ขั้นรูปผลิตภัณฑ์พอลิเมอร์	○	×	●	●	●	○	×	○	×	×	●	○	●	×	●	●	×
277554 วิทยาศาสตร์และ เทคโนโลยียาง	○	×	●	●	●	○	×	○	×	×	●	○	●	×	●	●	×
277555 พอลิเมอร์ผสมและวัสดุ เชิงประกอบ	○	×	●	○	●	○	○	○	×	×	○	○	●	×	○	○	×
277556 การสังเคราะห์พอลิเมอร์ ขั้นสูง	○	×	●	●	○	×	○	●	○	○	○	×	×	×	○	○	○
277561 อุตสาหกรรมปิโตรเลียม และปิโตรเคมี	○	×	●	○	●	○	○	●	○	○	○	×	●	○	○	●	○
277562 ตัวเร่งปฏิกิริยาและ กระบวนการเร่งปฏิกิริยา	○	×	●	○	●	○	○	●	○	×	○	×	●	○	○	●	○
277597-9 วิทยานิพนธ์ แผน ก แบบ ก2	●	×	●	●	●	○	●	●	●	●	●	○	●	○	●	●	●

หมวดที่ 5. หลักเกณฑ์ในการประเมินผลนิสิต

1. กฎระเบียบหรือหลักเกณฑ์ ในการให้ระดับคะแนน (เกรด)

ใช้ระบบอักษรลำดับชั้นและค่าลำดับชั้นในการวัดและประเมินผลการศึกษาในแต่ละรายวิชา โดยแบ่งการกำหนดอักษรลำดับชั้นเป็น 3 กลุ่ม คือ อักษรลำดับชั้นที่มีค่าลำดับชั้น อักษรลำดับชั้นที่ไม่มีค่าลำดับชั้นและอักษรลำดับชั้นที่ยังไม่มีการประเมินผล

1.1 อักษรลำดับชั้นที่มีค่าลำดับชั้น ให้กำหนด ดังนี้

อักษรลำดับชั้น	ความหมาย	ค่าลำดับชั้น
A	ดีเยี่ยม (excellent)	4.00
B+	ดีมาก (very good)	3.50
B	ดี (good)	3.00
C+	ดีพอใช้ (fairly good)	2.50
C	พอใช้ (fair)	2.00
D+	อ่อน (poor)	1.50
D	อ่อนมาก (very poor)	1.00
F	ตก (failed)	0.00

1.2 อักษรลำดับชั้นที่ไม่มีค่าลำดับชั้น ให้กำหนด ดังนี้

อักษรลำดับชั้น	ความหมาย	ค่าลำดับชั้น
S	เป็นที่พอใจ (satisfactory)	
U	ไม่เป็นที่พอใจ (unsatisfactory)	
W	การถอนรายวิชา (withdrawn)	

1.3 อักษรลำดับชั้นที่ยังไม่มีการประเมินผล ให้กำหนด ดังนี้

อักษรลำดับชั้น	ความหมาย	ค่าลำดับชั้น
I	การวัดผลยังไม่สมบูรณ์ (incomplete)	
P	การเรียนการสอนยังไม่สิ้นสุด (in progress)	

รายวิชาบังคับของสาขาวิชา นิสิตจะต้องได้ค่าลำดับชั้นไม่ต่ำกว่า C หรือ S มิฉะนั้นจะต้องลงทะเบียนเรียนซ้ำอีก

รายวิชาที่กำหนดให้วัดและประเมินผลด้วยอักษรลำดับชั้น S หรือ U ได้แก่ รายวิชาที่ไม่เน้นหน่วยกิต\ การสอบประมวลความรู้\สัมมนา\วิทยานิพนธ์ และ IS

2. กระบวนการทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนิสิต

2.1 การทวนสอบมาตรฐานผลการเรียนรู้ขณะนิสิตยังไม่สำเร็จการศึกษา

- 2.1.1 ทวนสอบคุณภาพผลการเรียนรู้ตามที่ระบุใน มคอ.3
- 2.1.2 การประเมินผลของแต่ละรายวิชา ต้องผ่านที่ประชุมภาควิชาหรือคณะกรรมการประจำหลักสูตรที่ได้รับแต่งตั้งก่อนประกาศผลระดับชั้นให้นิสิตทราบ
- 2.1.3 การประเมินผลวิทยานิพนธ์ ต้องมีกรรมการอย่างน้อย 4 คน ร่วมเป็นกรรมการสอบป้องกันวิทยานิพนธ์
- 2.1.4 การประเมินโดยการส่งแบบสอบถามหรือสอบถามจากนิสิตก่อนสำเร็จการศึกษาถึงระดับความพึงพอใจในด้านความรู้ของหลักสูตร ความพร้อมของสิ่งแวดล้อมและสิ่งเอื้ออำนวยต่อการเรียนและการวิจัย

2.2 การทวนสอบมาตรฐานผลการเรียนรู้หลังจากนิสิตสำเร็จการศึกษา

(1) สสำรวจภาวะการดำเนินงานทำของมหาบัณฑิต โดยส่งแบบสอบถามไปยังมหาบัณฑิตแต่ละรุ่นที่จบการศึกษา เพื่อประมวลข้อมูลด้านของระยะเวลาในการหางานทำ ความเห็นต่อความรู้ ความสามารถ ความมั่นใจของบัณฑิตในการประกอบกรงานอาชีพ

(2) การตรวจสอบจากผู้ประกอบการ โดยการขอเข้าสัมภาษณ์หรือการแบบส่งแบบสอบถาม เพื่อประเมินความพึงพอใจในมหาบัณฑิตที่จบการศึกษาและเข้าทำงานในสถานประกอบการนั้น ๆ ในคาบระยะเวลาต่าง ๆ เช่น ปีที่ 1 ปีที่ 5 เป็นต้น

(3) การประเมินจากสถานศึกษาอื่น โดยการส่งแบบสอบถามหรือสอบถามเมื่อมีโอกาสในระดับความพึงพอใจในด้านความรู้ ความพร้อม และสมบัติด้านอื่น ๆ ของมหาบัณฑิตจะจบการศึกษาและเข้าศึกษาเพื่อปริญญาที่สูงขึ้นในสถานศึกษานั้น ๆ

(4) การประเมินจากมหาบัณฑิตที่ไปประกอบอาชีพ ในแง่ของความพร้อมและความรู้จากสาขาวิชาที่เรียนรวมทั้งสาขาอื่น ๆ ที่กำหนดในหลักสูตร ที่เกี่ยวเนื่องกับการประกอบอาชีพของมหาบัณฑิต รวมทั้งเปิดโอกาสให้เสนอข้อคิดเห็นในการปรับหลักสูตรให้ดียิ่งขึ้นด้วย

(5) สอบถามความเห็นจากผู้ทรงคุณวุฒิภายนอกที่มาประเมินหลักสูตรหรือเป็นอาจารย์พิเศษต่อความพร้อมของนิสิตในการเรียนและสมบัติอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการทวนสอบการเรียนรู้ และการพัฒนาองค์ความรู้ของนิสิต

3. เกณฑ์การสำเร็จการศึกษาตามหลักสูตร

หลักสูตร แผน ก แบบ ก 2 (ข้อบังคับมหาวิทยาลัยนเรศวร ว่าด้วยการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ. 2554 หรือประกาศของมหาวิทยาลัยนเรศวรเป็นคราวๆ ไป)

1. มีระยะเวลาการศึกษาตามกำหนด
2. ลงทะเบียนเรียนครบตามที่หลักสูตรกำหนด
3. ศึกษารายวิชาครบถ้วนตามที่กำหนดในหลักสูตรและเงื่อนไขของสาขาวิชานั้นๆ
4. มีผลการศึกษาได้ค่าระดับชั้นสะสมเฉลี่ย ไม่ต่ำกว่า 3.00
5. สอบผ่านความรู้ภาษาอังกฤษตามประกาศของมหาวิทยาลัย

6. เสนอวิทยานิพนธ์และสอบผ่านการสอบปากเปล่า
7. ผลงานวิทยานิพนธ์ จะต้องได้รับการตีพิมพ์หรืออย่างน้อยดำเนินการให้ผลงานหรือส่วนหนึ่งของผลงานได้รับการยอมรับให้ตีพิมพ์ในวารสารหรือเสนอต่อที่ประชุมวิชาการที่มีรายงานการประชุม (Proceeding) ที่มีคณะกรรมการภายนอกร่วมกลั่นกรอง (Peer Review) ก่อนการตีพิมพ์และเป็นที่ยอมรับในสาขาวิชานั้น

หมวดที่ 6. การพัฒนาคณาจารย์

1. การเตรียมการสำหรับอาจารย์ใหม่

- (1) มีการปฐมนิเทศแนะแนวการเป็นครูแก่อาจารย์ใหม่ ให้มีความรู้และเข้าใจนโยบายของสถาบัน คณะ ตลอดจนในหลักสูตรที่สอน
- (2) ส่งเสริมอาจารย์ให้มีการเพิ่มพูนความรู้สร้างเสริมประสบการณ์เพื่อส่งเสริมการสอนและการวิจัยอย่างต่อเนื่อง การสนับสนุนด้านการศึกษาต่อ ฝึกอบรม ศึกษาดูงานทางวิชาการและวิชาชีพในองค์กรต่าง ๆ การประชุมทางวิชาการทั้งในประเทศและ/หรือต่างประเทศ หรือการลาเพื่อเพิ่มพูนประสบการณ์

2. การพัฒนาความรู้และทักษะให้แก่คณาจารย์

2.1 การพัฒนาทักษะการจัดการเรียนการสอน การวัดและการประเมินผล

- (1) ส่งเสริมอาจารย์ให้มีการเพิ่มพูนความรู้ สร้างเสริมประสบการณ์เพื่อส่งเสริมการสอนและการวิจัยอย่างต่อเนื่อง การสนับสนุนด้านการศึกษาต่อ ฝึกอบรม ศึกษาดูงานทางวิชาการและวิชาชีพในองค์กรต่าง ๆ การประชุมทางวิชาการทั้งในประเทศและ/หรือต่างประเทศ หรือการลาเพื่อเพิ่มพูนประสบการณ์
- (2) การเพิ่มพูนทักษะการจัดการเรียนการสอนและการประเมินผลให้ทันสมัย

2.2 การพัฒนาวิชาการและวิชาชีพด้านอื่น ๆ

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

หมวดที่ 7. การประกันคุณภาพหลักสูตร

1. การบริหารหลักสูตร

- มีการบริหารหลักสูตรตามโครงการบริหารหลักสูตรตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาของมหาวิทยาลัย
- มีการแต่งตั้งคณะกรรมการบริหารหลักสูตร
- มีการแต่งตั้งอาจารย์ที่ปรึกษาทางวิชาการสำหรับนักศึกษาแต่ละชั้นปี
- มีการจัดกิจกรรมเสริม เพื่อให้บัณฑิตมีความรู้ ความเข้าใจ ในการศึกษาและเป็นไปตามแผนงานซึ่งได้แก่

(1) การปฏิรูมนิเทศนิสิตใหม่ โดยคณะและภาควิชา เพื่อให้ทราบถึงแผนการเรียน แนวทางการเรียน กฎระเบียบต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง

(2) คู่มือนิสิตระดับบัณฑิตศึกษา ซึ่งจัดทำโดยมหาวิทยาลัยนเรศวร

(3) การจัดหาหนังสือ แหล่งค้นคว้าเพิ่มเติม และคอมพิวเตอร์ของภาควิชาให้พร้อม

(4) มีการติดตามผลความก้าวหน้าในการเรียน โดยอาจารย์ที่ปรึกษา และกรรมการบริหารหลักสูตรอย่างน้อยภาคการศึกษาละ 1 ครั้ง

2. การบริหารทรัพยากรการเรียนการสอน

2.1 การบริหารงบประมาณ

คณะวิทยาศาสตร์จัดสรรงบประมาณประจำปี ทั้งงบประมาณแผ่นดินและเงินรายได้เพื่อจัดซื้อตำรา สื่อการเรียนการสอน โสตทัศนอุปกรณ์ วัสดุและครุภัณฑ์วิทยาศาสตร์และคอมพิวเตอร์อย่างเพียงพอเพื่อสนับสนุนการเรียนการสอนในชั้นเรียนและสร้างสภาพแวดล้อมให้เหมาะสมกับการเรียนรู้ด้วยตนเองของนิสิต

2.2 ทรัพยากรการเรียนการสอนที่มีอยู่เดิม

มหาวิทยาลัยมีความพร้อมด้านหนังสือ ตำรา และการสืบค้นผ่านฐานข้อมูลโดยมีสำนักหอสมุดกลางที่มีหนังสือด้านการบริหารจัดการและด้านอื่น ๆ รวมถึงฐานข้อมูลที่จะให้สืบค้น ในส่วนระดับคณะมีหนังสือ ตำรา เฉพาะ และอุปกรณ์ที่ใช้สนับสนุนการจัดการเรียนการสอนอย่างพอเพียง

2.3 การจัดหาทรัพยากรการเรียนการสอนเพิ่มเติม

ประสานงานกับสำนักหอสมุดกลาง ในการจัดซื้อหนังสือ และตำราที่เกี่ยวข้อง เพื่อบริการให้อาจารย์และนิสิตได้ค้นคว้า และใช้ประกอบการเรียนการสอน ในการประสานการจัดซื้อหนังสือนั้น อาจารย์ผู้สอนแต่ละรายวิชา รวมทั้งอาจารย์พิเศษ จะมีส่วนร่วมในการเสนอแนะรายชื่อหนังสือ ตลอดจนสื่ออื่น ๆ ที่จำเป็น นอกจากนี้ยังมีห้องสมุดย่อยในส่วนของคณะวิทยาศาสตร์ไว้บริการหนังสือ ตำรา หรือวารสารเฉพาะทาง และคณะวิทยาศาสตร์สนับสนุนสื่อการสอนอื่นเพื่อใช้ประกอบการสอนของอาจารย์ เช่น เครื่องมัลติมีเดียโปรเจคเตอร์ คอมพิวเตอร์ เครื่องถ่ายภาพ 3 มิติ เครื่องฉายสไลด์ เป็นต้น

2.4 การประเมินความเพียงพอของทรัพยากร

มีเจ้าหน้าที่ประจำห้องสมุดของคณะ ซึ่งจะประสานงานการจัดซื้อจัดหาหนังสือเพื่อเข้าหอสมุดกลาง และทำหน้าที่ประเมินความพอเพียงของหนังสือ ตำรา นอกจากนี้มีเจ้าหน้าที่ ด้านโสตทัศนอุปกรณ์ ซึ่งจะอำนวยความสะดวกในการใช้สื่อของอาจารย์ ประเมินความพอเพียงและความต้องการใช้สื่อของอาจารย์ โดยมีรายละเอียดดังตารางต่อไปนี้

เป้าหมาย	การดำเนินการ	การประเมินผล
<p>จัดให้มีห้องเรียน ห้องปฏิบัติการ อุปกรณ์การทดลอง ทรัพยากร สื่อ และช่องทางการเรียนรู้ ที่เพียงพอ เพื่อสนับสนุนการศึกษา ทั้งในห้องเรียนและนอกห้องเรียน เพื่อให้เกิดการเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง อย่างเพียงพอและมีประสิทธิภาพ</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. จัดให้มีห้องเรียนมัลติมีเดียที่มีความพร้อมใช้งานอย่างมีประสิทธิภาพทั้งในการสอน การบันทึกเพื่อเตรียมจัดสร้างสื่อ สำหรับการทบทวนการเรียน 2. จัดเตรียมห้องปฏิบัติการทดลองที่มีเครื่องมือทันสมัยและเป็นเครื่องมือวิชาชีพในระดับสากล เพื่อให้นิสิตสามารถฝึกปฏิบัติ สร้างความพร้อมในการปฏิบัติงานในวิชาชีพ 3. จัดให้มีห้องปฏิบัติการทดลองที่มีเครื่องมือวิทยาศาสตร์และพื้นที่ที่นิสิตสามารถศึกษาทดลอง หาความรู้เพิ่มเติมได้ด้วยตนเองด้วยจำนวนและประสิทธิภาพที่เหมาะสมเพียงพอ 4. จัดให้มีห้องสมุดให้บริการทั้งหนังสือตำราและสื่อดิจิทัลเพื่อการเรียนรู้ 	<p>-ผลสำรวจความพึงพอใจของนิสิตต่อการให้บริการทรัพยากรและเข้าถึงการใช้ทรัพยากร เพื่อการเรียนรู้และการปฏิบัติการ</p>

3. การบริหารคณาจารย์

3.1 การรับอาจารย์ใหม่

เป็นไปตามระเบียบของมหาวิทยาลัย

3.2 การมีส่วนร่วมของคณาจารย์ในการวางแผน การติดตามและทบทวนหลักสูตร

คณาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรและผู้สอน จะต้องประชุมร่วมกันในการวางแผนจัดการเรียนการสอน ประเมินผลและให้ความเห็นชอบการประเมินผลทุกรายวิชา เก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อเตรียมไว้สำหรับการปรับปรุงหลักสูตร ตลอดจนจนปรึกษาหารือแนวทางที่จะทำให้บรรลุเป้าหมายตามหลักสูตรและได้มาบัณฑิตเป็นไปตามคุณลักษณะมหาบัณฑิตที่พึงประสงค์

3.3 การแต่งตั้งคณาจารย์พิเศษ

จัดหาอาจารย์พิเศษทั้งภายในและนอกประเทศ เพื่อมาบรรยายหรือเป็นที่ปรึกษาร่วม โดยให้มีคุณสมบัติตามกำหนดของบัณฑิตวิทยาลัย

4. การบริหารบุคลากรสนับสนุนการเรียนการสอน

4.1 การกำหนดคุณสมบัติเฉพาะสำหรับตำแหน่ง

ในห้องปฏิบัติการและวิจัย ได้กำหนดบุคลากรสายสนับสนุนเป็นนักวิทยาศาสตร์ ที่จบการศึกษาทางด้านเคมีหรือเคมีอุตสาหกรรมในระดับปริญญาตรีเป็นอย่างน้อย โดยสามารถดูแลเครื่องมือขั้นสูงได้และสามารถทำการวิเคราะห์ตัวอย่างและทำวิจัยร่วมกับอาจารย์ได้

4.2 การเพิ่มทักษะความรู้เพื่อการปฏิบัติงาน

สนับสนุนให้เข้ารับการอบรมทางเครื่องมือ การพัฒนาวิชาการและวิจัย รวมทั้งสนับสนุนให้ศึกษาต่อในระดับสูง มีการทบทวนการใช้เครื่องมือ การกำจัดของเสียเคมี และการป้องกันภัย

5. การสนับสนุนและการให้คำแนะนำนิสิต

5.1 การให้คำปรึกษาด้านวิชาการและอื่น ๆ แก่นิสิต

คณะมีการแต่งตั้งอาจารย์ที่ปรึกษาทางวิชาการให้แก่นิสิตทุกคน โดยนิสิตที่มีปัญหาในการเรียนสามารถปรึกษากับอาจารย์ที่ปรึกษาทางวิชาการได้ โดยอาจารย์ทุกคนจะต้องทำหน้าที่อาจารย์ที่ปรึกษาทางวิชาการให้แก่นิสิต และทุกคนต้องกำหนดชั่วโมงให้คำปรึกษา (Office Hours) เพื่อให้นิสิตเข้าปรึกษาได้ นอกจากนี้ ต้องมีที่ปรึกษากิจการณเพื่อให้คำปรึกษาแนะนำในการจัดทำกิจกรรมแก่นิสิต นอกจากนี้ยังมีคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ดูแลในระหว่างการทำวิทยานิพนธ์

5.2 การอุทธรณ์ของนิสิต

กรณีที่นิสิตมีปัญหาเกี่ยวกับการเรียนสามารถปรึกษากับคณะกรรมการประจำหลักสูตร และอุทธรณ์ต่อคณะกรรมการบริหารคณะฯ และมหาวิทยาลัยได้

6. ความต้องการของตลาดแรงงาน สังคม และหรือความพึงพอใจของผู้ใช้บัณฑิต

ปัจจุบันบัณฑิตเคมีอุตสาหกรรมในระดับปริญญาโท ยังมีความต้องการในสถานประกอบการ รวมไปถึงสถาบันการศึกษาระดับอุดมศึกษาเป็นจำนวนมาก โดยเฉพาะในสถาบันราชภัฏและสถาบันเทคโนโลยีราชมงคล ที่ต้องการพัฒนาการเรียนการสอนทางด้านวิทยาศาสตร์ นอกจากนี้ในสถาบันวิจัยยังต้องการผู้มีความเชี่ยวชาญวิจัยระดับสูงเพื่อการพัฒนาการวิจัยระดับประเทศต่อไปจำนวนมาก

7. ตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงาน (Key Performance Indicators)

ดัชนีบ่งชี้ผลการดำเนินงาน	2555	2556	2557
1) อาจารย์ประจำหลักสูตรอย่างน้อยร้อยละ 80 มีส่วนร่วมในการประชุมเพื่อวางแผน ติดตามและทบทวนการดำเนินงานหลักสูตร	√	√	
2) มีรายละเอียดของหลักสูตรตามแบบ มคอ 2.ที่สอดคล้องกับกรอบมาตรฐานคุณวุฒิแห่งชาติหรือมาตรฐานคุณวุฒิสาชา/สาขาวิชา	√	√	
3) มีรายละเอียดของรายวิชาและรายละเอียดของประสบการณ์ภาคสนาม ตามแบบ มคอ 3. และ มคอ 4.อย่างน้อยก่อนการเปิดหลักสูตรให้ครบทุกรายวิชา	√	√	
4) จัดทำรายงานผลการดำเนินการของรายวิชาและรายงานผลการดำเนินการของประสบการณ์ภาคสนาม (ถ้ามี) ตามแบบ มคอ 5.และ มคอ 6. ภายใน 30วัน หลังสิ้นสุดภาคการศึกษาที่เปิดสอนให้ครบทุกรายวิชา	√	√	
5) จัดทำรายงานผลการดำเนินการของหลักสูตร ตามแบบ มคอ 7. ภายใน 60วัน หลังสิ้นสุดภาคการศึกษา	√	√	
6) มีการทวนสอบผลสัมฤทธิ์ของนิสิตตามมาตรฐานผลการเรียนรู้ที่กำหนดใน มคอ 3.และ มคอ 4. อย่างน้อยร้อยละ 25 ของรายวิชาที่เปิดสอนในแต่ละปี การศึกษา	√	√	
7) มีการพัฒนา/ปรับปรุงการจัดการเรียนการสอน กลยุทธ์การสอนหรือการประเมินผลการเรียนรู้จากผลการประเมินการดำเนินงานที่รายงานใน มคอ 7. ปีที่แล้ว		√	
8) อาจารย์ใหม่ทุกคนได้รับการปฐมนิเทศหรือคำแนะนำด้านการจัดการเรียนการสอน	√	√	
9) อาจารย์ประจำทุกคนได้รับการพัฒนาทางวิชาการ และ/หรือวิชาชีพอย่างน้อยปีละ 1 ครั้ง	√	√	
10) จำนวนบุคลากรสนับสนุนการเรียนการสอน (ถ้ามี) ได้รับการพัฒนาวิชาการ และ/หรือวิชาชีพ ไม่น้อยกว่าร้อยละ 50 ต่อปี	√	√	
11) ระดับความพึงพอใจของนิสิตปีสุดท้าย/บัณฑิต ใหม่ที่มีต่อคุณภาพหลักสูตรเฉลี่ยไม่น้อยกว่า 3.5 จากคะแนน เต็ม 5.0		√	
12) ระดับความพึงพอใจของผู้ใช้บัณฑิตที่มีต่อบัณฑิตใหม่ เฉลี่ยไม่น้อยกว่า 3.5 จากคะแนนเต็ม 5.0			√
13) นิสิตในหลักสูตรทุกชั้นปีได้รับฟังบรรยายพิเศษจากวิทยากรจากภาคธุรกิจ เอกชน/ภาครัฐมาบรรยายอย่างน้อยภาคการศึกษาละ 1 ครั้ง	√	√	
14) รายวิชาทั้งหมดในหลักสูตรที่นำระบบ PDCA มาใช้ในการพัฒนาประสิทธิภาพการเรียนการสอนเท่ากับร้อยละ 100	√	√	

เกณฑ์การประเมินตัวบ่งชี้ผลการดำเนินการ

ผลการประเมินตัวบ่งชี้ 1-12 กำหนดโดยคณะกรรมการอุดมศึกษา ผลการประเมินแต่ละปีต้องอยู่ในระดับดี หลักสูตรจึงจะได้รับการรับรองว่ามีมาตรฐานและได้รับการเผยแพร่ กรณีหลักสูตรปริญญาโทต้องมีการประเมินการดำเนินการในปีแรกอยู่ในระดับดี ผลการประเมินอยู่ในระดับดี หมายถึง ดำเนินการตามตัวบ่งชี้ที่ 1-5 ครบถ้วนและจะดำเนินการตัวบ่งชี้ 6-12 บรรลุเป้าหมายอย่างน้อยร้อยละ 80 ของจำนวนตัวบ่งชี้ของปีที่ประเมิน

และต้องมีผลการประเมินในระดับดีตลอดไป สำหรับตัวบ่งชี้ 13-14 เป็นตัวบ่งชี้เฉพาะของหลักสูตรต้องดำเนินการให้บรรลุเป้าหมายจึงจะถือว่าการจัดการหลักสูตรนี้อยู่ในระดับดี

หมวดที่ 8. การประเมิน และปรับปรุงการดำเนินการของหลักสูตร

1. การประเมินประสิทธิผลของการสอน

1.1 การประเมินกลยุทธ์การสอน

- มีการประเมินผลการสอนของอาจารย์โดยนิสิต และนำผลการประเมินมาวิเคราะห์เพื่อหาจุดอ่อนและจุดแข็งในการสอนของอาจารย์ผู้สอน เพื่อปรับกลยุทธ์การสอนให้เหมาะสม โดยอาจารย์แต่ละท่าน
- มีการประเมินผลการเรียนรู้ของนิสิตโดยการสอบ
- มีการประเมินผลการเรียนรู้ของนิสิตโดยการปฏิบัติงานกลุ่ม
- วิเคราะห์เพื่อหาจุดอ่อนและจุดแข็งในการเรียนรู้ของนิสิต เพื่อปรับกลยุทธ์การสอนให้เหมาะสมกับนิสิตแต่ละชั้นปี โดยอาจารย์แต่ละท่าน

1.2 การประเมินทักษะของอาจารย์ในการใช้แผนกลยุทธ์การสอน

- ให้นิสิตได้ประเมินผลการสอนของอาจารย์ในทุกด้าน ทั้งในด้านทักษะ กลยุทธ์การสอน และการใช้สื่อในทุกรายวิชา

2. การประเมินหลักสูตรในภาพรวม

- ประเมินโดยนิสิตปีสุดท้าย
- ประเมินโดยบัณฑิตที่สำเร็จการศึกษา
- ประเมินโดยผู้ใช้บัณฑิต/ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียอื่นๆ

จัดทำรายงานสรุปผลการดำเนินการเมื่อสิ้นสุดรายภาคการศึกษา ปีการศึกษาและสิ้นสุดรอบการศึกษา โดยการจัดทำโครงการประเมินหลักสูตรประจำปีงบประมาณทุกปี

3. การประเมินผลการดำเนินงานตามรายละเอียดหลักสูตร

การประเมินคุณภาพการศึกษาประจำปี ตามดัชนีบ่งชี้ผลการดำเนินงานที่ระบุในหมวดที่ 7 ข้อ 7 โดยคณะกรรมการประเมินอย่างน้อย 3 คน ประกอบด้วยผู้ทรงคุณวุฒิในสาขาวิชาอย่างน้อย 1 คน ที่ได้รับการแต่งตั้งจากมหาวิทยาลัย

4. การทบทวนผลการประเมินและวางแผนปรับปรุงหลักสูตรและแผนกลยุทธ์การสอน

ให้กรรมการวิชาการประจำสาขาวิชา/ภาควิชา รวบรวมข้อมูลจากการประเมินการเรียนการสอนของอาจารย์ นิสิต บัณฑิตและผู้ใช้บัณฑิตและข้อมูลจาก มคอ.5,6,7 เพื่อทราบปัญหาของการบริหารหลักสูตรทั้งในภาพรวมและในแต่ละรายวิชาและนำไปสู่การดำเนินการปรับปรุงรายวิชาและหลักสูตรต่อไป สำหรับการปรับปรุงหลักสูตรนั้นจะกระทำทุกๆ 5 ปี ทั้งนี้เพื่อให้หลักสูตรมีความทันสมัยและสอดคล้องกับความต้องการของผู้ใช้บัณฑิต